



T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ ANABİLİM DALI
VCR-DR-2013-0001

**KÖPEKLERDE JUVENİL PUBIC SYMPHISIODESIS (JPS)
OPERASYONUNDAN SONRA KALÇA EKLEMİNDE
MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLERİN BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİ İLE İNCELENMESİ**

M. Fatih YAZICI

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Murat SARIERLER**

AYDIN-2013

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ ANABİLİM DALI
VCR-DR-2013-0001**

**KÖPEKLERDE JUVENİL PUBIC SYMPHISIODESİS (JPS)
OPERASYONUNDAN SONRA KALÇA EKLEMİNDE
MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLERİN BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİ İLE İNCELENMESİ**

M. Fatih YAZICI

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Murat SARIERLER**

AYDIN-2013

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Cerrahi Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi M. Fatih YAZICI tarafından hazırlanan “Köpeklerde Juvenil Pubic Symphiodesis (JPS) Operasyonundan Sonra Kalça Eklemine Meydana Gelen Değişikliklerin Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi.” başlıklı tez, 13/09/2013 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı ve Soyadı :

Üniversitesi :

İmzası:

1- Prof. Dr. Murat SARIERLER

Adnan Menderes Üniversitesi

2- Prof. Dr. Ali BELGE

Adnan Menderes Üniversitesi

3- Prof. Dr. Zafer OKUMUŞ

Atatürk Üniversitesi

4- Prof. Dr. M. Erkut KARA

Adnan Menderes Üniversitesi

5- Yrd. Doç. Dr. İbrahim AKIN

Adnan Menderes Üniversitesi

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans/Doktora Tezi Enstitü Yönetim Kurulunun..... Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof.Dr.Sacide KARAKAŞ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Kalça displazisi özellikle büyük ırk köpekleri ve daha az da olsa orta boy köpekleri etkileyen, genetik ve çevresel faktörlerin etkisi altında meydana gelen bir eklem problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Köpeklerde, ilk klinik belirtiler 3 ila 12 aylıkken gözlenirken, genellikle altı aylıktan küçük köpeklerde kalça displazisinin tanısı oldukça zordur. Ancak günümüzde çeşitli radyografik yöntemler ile kalça displazisi erken dönemlerde tespit edilebilmektedir. Eklemdeki değişimlerin izlenmesinde radyografi önemli bilgiler vermekle birlikte son yıllarda bilgisayarlı tomografi (BT) de kullanılmaya başlanmıştır.

Kalça displazisinin hafif klinik belirtilere sahip (örneğin eklem gevşekliği) veya topallığın ilk devrelerinde çeşitli medikal ve cerrahi yöntemler önerilmektedir. Son yıllarda özellikle erken yaşlarda (4-5 aylık köpeklerde) kalça ekleminde gevşeklik saptanan köpeklerde Juvenil Pubic Symphiodesis (JPS) operasyonu önem kazanmıştır. JPS'in amacı, pelvik kanalın dairesel büyümesi, symphysis pubisin gelişmesi engellenerek, bilateral acetabular rotasyon ile caput femorisin acetabulum tarafından daha iyi bir şekilde kaplanması sağlayarak, kalça eklemindeki gevşekliği azaltmaktır.

Bu çalışmada JPS endikasyonlu köpeklerin kalça eklemlerinde, operasyon öncesi ve postoperatif dönem 1, 3 ve 6. ayda meydana gelen değişikliklerin BT ile görüntülenerek incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma, ADÜ-HADYEK'in 01.03.2010 tarih ve 2010/012 sayılı onayı ile Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesinde, Bilgisayarlı Tomografi görüntülemeleri ise ADÜ Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında gerçekleştirildi.

Köpeklerde JPS operasyonundan sonra kalça ekleminde meydana gelen değişikliklerin BT ile incelendiği bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından VTF-11014 kod numarası ile desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| KABUL ve ONAY..... | i |
| ÖNSÖZ..... | ii |
| İÇİNDEKİLER..... | iii |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ..... | viii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | ix |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | x |
| 1.GİRİŞ..... | 01 |
| 1.1.Kalça Displazisinin Tanımı..... | 01 |
| 1.2.Tarihçe..... | 02 |
| 1.3. Anatomi..... | 02 |
| 1.3.1. Kalça Eklemine Ligamentleri..... | 03 |
| 1.3.2. Pelvis Boşluğunun Alt Tarafındaki Kaslar..... | 03 |
| 1.3.2.1. M. obturatorius internus..... | 03 |
| 1.3.2.2. Mm. gemelli..... | 04 |
| 1.3.2.3. M. obturatorius externus..... | 04 |
| 1.3.2.4. M. quadratus femoris..... | 04 |
| 1.3.3. Arka Ekstremitenin Lateralinde Yer Alan Kaslar..... | 05 |
| 1.3.3.1. M. tensor fasciae latae..... | 05 |
| 1.3.3.2. M. gluteus superficialis..... | 05 |
| 1.3.3.3. M. gluteus medius..... | 05 |
| 1.3.3.4. M. piriformis..... | 05 |
| 1.3.3.5. M. gluteus profundus..... | 06 |
| 1.3.4. Arka Ekstremitenin Medialinde Yer Alan Kaslar..... | 07 |
| 1.3.4.1. M. sartorius..... | 07 |
| 1.3.4.2. M. gracilis..... | 07 |
| 1.3.4.3. M. pectineus..... | 07 |
| 1.3.4.4. Mm. adductores..... | 07 |
| 1.4. Kalça Displazisinin Etiyolojisi..... | 08 |

| | |
|--|----|
| 1.4.1. Beslenme..... | 08 |
| 1.4.2. Hormonlar..... | 08 |
| 1.4.3. Miyopatiler..... | 09 |
| 1.4.4. Genetik..... | 09 |
| 1.5. Kalça Displazisinin Patogenezi..... | 09 |
| 1.6. Kalça Displazisinde Klinik Tanı Yöntemleri..... | 10 |
| 1.6.1. Anamnez..... | 10 |
| 1.6.2. İnceleme..... | 10 |
| 1.6.2.1. Kutuvari Kalça..... | 11 |
| 1.6.2.2. Tavşan Zıplaması Yürüyüşü..... | 11 |
| 1.7. Fiziksel Muayene..... | 12 |
| 1.7.1. Hasta Sedasyona Alınmadan Yapılan Testler..... | 12 |
| 1.7.1.1. Duruş Testi..... | 12 |
| 1.7.1.2. Kalça Ekstansiyon Testi..... | 13 |
| 1.7.1.3. Kalça Sublukzasyon Testi..... | 13 |
| 1.7.1.4. İliopsoas Testi..... | 14 |
| 1.7.1.5. Abduksiyon Eksternal Rotasyon Testi..... | 14 |
| 1.7.2. Hasta Anesteziye Alınarak Yapılan Testler..... | 14 |
| 1.7.2.1. Ortolani Belirtisi..... | 14 |
| 1.7.2.2. Sublukzasyon ve Redüksiyon Açıkları..... | 15 |
| 1.7.2.3. Barden palpasyonu..... | 16 |
| 1.7.2.4. Barlow belirtisi..... | 16 |
| 1.7.2.5. Trochanteric Kompresyon Testi..... | 17 |
| 1.7.2.6. Axial Kompresyon Testi..... | 17 |
| 1.8. Kalça Displazisinin Radyolojik Muayenesi..... | 17 |
| 1.8.1. Radyolojik Pozisyonlar..... | 18 |
| 1.8.1.1. Standart Ventro-Dorsal Gergin Bacak (OFA) Radyografisi..... | 18 |
| 1.8.1.2. Lateral Radyografi..... | 18 |
| 1.8.1.3. Noberg Açısı Tayini Yöntemi..... | 18 |
| 1.8.1.4. Kurbağa Görüntüsü (Açık Kitap Pozisyonu) Radyografisi..... | 19 |
| 1.8.1.5. PennHip (Pennsylvania Hip Improvement Program) Metodu..... | 19 |

| | |
|---|----|
| 1.8.1.6. Dorsal Acetabular Kenar (DARview) Radyografisi..... | 20 |
| 1.8.1.7. Dorso-Lateral Sublukzasyon Radyografisi..... | 20 |
| 1.9. Kalça Displazisinin Bilgisayarlı Tomografi ile Muayenesi..... | 21 |
| 1.9.1. Bilgisayarlı Tomografinin Sistem Geometrisi..... | 23 |
| 1.9.2. Görüntü Oluşumu..... | 24 |
| 1.9.3. Oluşan Görüntünün İşlenmesi..... | 25 |
| 1.10. Kalça Displazisinin Sağaltımı..... | 27 |
| 1.10.1. Medikal Sağaltım..... | 27 |
| 1.10.1.1. Nonsteroidal Antienflamatuvar İlaçların (NSAİ) Kullanımı..... | 27 |
| 1.10.1.2. Kortikosteroidler..... | 28 |
| 1.10.1.3. Vitamin..... | 28 |
| 1.10.1.4. Egzersiz..... | 28 |
| 1.10.2. Operatif Sağaltım..... | 28 |
| 1.10.2.1. Triple Pelvic Osteotomi (TPO)..... | 28 |
| 1.10.2.2. Dorsal Acetabular Rim Arthroplasty (DARthroplasti)..... | 29 |
| 1.10.2.3. İntertrochanteric Osteotomi..... | 29 |
| 1.10.2.3. Total Kalça Protezi..... | 29 |
| 1.10.2.4. Eksizyon Arthroplastisi..... | 29 |
| 1.10.2.5. Musculus Pectineus Myectomisi..... | 30 |
| 1.10.2.6. Juvenil Pubic Symphysiodesis (JPS)..... | 30 |
| 2. GEREÇ ve YÖNTEM..... | 32 |
| 2.1. Gereç..... | 32 |
| 2.2. Preoperatif Klinik Muayeneler..... | 32 |
| 2.3. Anestezi..... | 32 |
| 2.4. Yöntem..... | 33 |
| 2.5. Kalça Eklemine Bilgisayarlı Tomografik Muayenesi..... | 41 |
| 2.5.1. Acetabulum ile İlişkili Ölçümler..... | 41 |
| 2.5.1.1. Acetabular İndeks Açısı (Aİ Açısı)..... | 41 |
| 2.5.1.2. Aksial Acetabular İndeks (AAİ)..... | 41 |
| 2.5.1.3. Acetabular Derinlik Genişlik Oranı (Acetabular İndeks)..... | 42 |
| 2.5.1.4. Dorsal ve Ventral Kenar Uzunlukları (DKU, VKU)..... | 42 |

| | |
|--|----|
| 2.5.1.5. Horizontal Toit Eksterne Açısı (HTEA)..... | 43 |
| 2.5.1.6. Acetabular Açığı (AA)..... | 44 |
| 2.5.2. Caput Femoris – Acetabulum İlişkili Ölçümler..... | 44 |
| 2.5.2.1. Lateral Kapsanma (Wiberg'in Merkez Kenar) Açısı (LKA)..... | 44 |
| 2.5.2.2. Acetabular Anteversiyon Açısı (AcetAV)..... | 45 |
| 2.5.2.3. Ventral Acetabular Sektör Açısı (VASA)..... | 45 |
| 2.5.2.4. Dorsal Acetabular Sektör Açısı (DASA)..... | 46 |
| 2.5.2.5. Horizontal Acetabular Sektör Açısı (HASA)..... | 47 |
| 2.5.2.6. Dorso-Lateral Sublukzasyon Skoru (DLS)..... | 47 |
| 2.5.2.7. Dorsal Acetabular Kenar Açısı (DAKA)..... | 48 |
| 2.5.2.8. Lateral Merkez Kenar Açısı (LMKA)..... | 48 |
| 2.5.2.9. Dorsal Merkez Kenar Açısı (DMKA)..... | 49 |
| 2.5.2.10. Ventral Merkez Kenar Açısı (VMKA)..... | 50 |
| 2.5.2.11. Merkez Uzaklığı (MU) ve Merkez Uzaklığı İndeksi (MUI)..... | 50 |
| 2.5.2.12. Caput Femorisin Acetabular Kapsanma Yüzdesi (CFAKY)..... | 51 |
| 2.5.3. Collum Femoris ile İlişkili Açıl Ölçümler..... | 52 |
| 2.5.3.1. Femoral İnklinasyon Açısı (FİA)..... | 52 |
| 2.5.3.2. Femoral Anteversiyon Açısı (FAA)..... | 52 |
| 2.6. Postoperatif Klinik Muayeneler..... | 53 |
| 2.7. İstatistiksel Analiz..... | 53 |
| 3. BULGULAR..... | 54 |
| 3.1. Preoperatif Klinik Muayene Bulguları..... | 55 |
| 3.2. Acetabulum ile İlişkili Ölçümlerin Değerlendirilmesi..... | 55 |
| 3.2.1. Acetabular İndeks Açısı (Aİ Açısı)..... | 55 |
| 3.2.2. Aksial Acetabular İndeks (AAİ)..... | 55 |
| 3.2.3. Acetabular Derinlik-Genişlik Oranı (Acetabular İndeks)..... | 56 |
| 3.2.4. Dorsal ve Ventral Kenar Uzunlukları (DKU, VKU)..... | 57 |
| 3.2.5. Horizontal Toit Eksterne Açısı (HTEA)..... | 57 |
| 3.2.6. Acetabular Açığı (AA)..... | 58 |
| 3.3. Caput Femoris – Acetabulum İlişkili Ölçümlerin Değerlendirilmesi..... | 59 |
| 3.3.1. Lateral Kapsanma (Wiberg'in Merkez Kenar) Açısı (LKA)..... | 59 |

| | |
|---|----|
| 3.3.2. Acetabular Anteversiyon Açısı (AcetAV)..... | 59 |
| 3.3.3. Ventral Acetabular Sektör Açısı (VASA)..... | 60 |
| 3.3.4. Dorsal Acetabular Sektör Açısı (DASA)..... | 60 |
| 3.3.5. Horizontal Acetabular Sektör Açısı (HASA)..... | 61 |
| 3.3.6. Dorso-Lateral Sublukzasyon Skoru (DLS)..... | 61 |
| 3.3.7. Dorsal Acetabular Kenar Açısı (DAKA)..... | 62 |
| 3.3.8. Lateral Merkez Kenar Açısı (LMKA)..... | 62 |
| 3.3.9. Dorsal Merkez Kenar Açısı (DMKA)..... | 63 |
| 3.3.10. Ventral Merkez Kenar Açısı (VMKA)..... | 63 |
| 3.3.11. Merkez Uzaklığı İndeksi (MUİ)..... | 64 |
| 3.3.12. Caput Femorisin Acetabular Kapsanma Yüzdesi (CFAKY)..... | 64 |
| 3.4. Collum Femoris ile İlişkili Açısal Ölçümlerin Değerlendirilmesi..... | 65 |
| 3.4.1. Femoral İnklinasyon Açısı (FİA)..... | 65 |
| 3.4.2. Femoral Anteversiyon Açısı (FAA)..... | 65 |
| 3.5. Postoperatif Klinik Muayene Bulguları..... | 65 |
| 4. TARTIŞMA..... | 66 |
| 5. SONUÇ..... | 78 |
| ÖZET..... | 80 |
| SUMMARY..... | 82 |
| KAYNAKLAR..... | 84 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 97 |
| TEŞEKKÜR..... | 98 |

SİMGELER ve KISALTMALAR

| | |
|---------|--|
| JPS | : Juvenil Pubic Symphiodesis |
| OFA | : Hayvan Ortopedi Birliği (Orthopedic Foundation for Animals) |
| PennHip | : Pennsylvania Kalça Geliştirme Programı |
| NSAİ | : Nonsteroidal Antienflamatuarlar |
| TPO | : Triple Pelvik Osteotomi |
| AAİ | : Aksial Acetabular İndeks |
| DKU | : Dorsal Kenar Uzunluğu |
| VKU | : Ventral Kenar Uzunluğu |
| HTEA | : Horizontal Toit Eksterne Açıı |
| AA | : Acetabular Açı |
| AcetAV | : Acetabular Anteversiyon Açıı |
| VASA | : Ventral Acetabular Sektör Açıı |
| DASA | : Dorsal Acetabular Sektör Açıı |
| HASA | : Horizontal Acetabular Sektör Açıı |
| DLS | : Dorso-Lateral Sublukzasyon |
| DAK | : Dorsal Acetabular Kenar |
| DAKA | : Dorsal Acetabular Kenar Açıı |
| LMKA | : Lateral Merkez Kenar Açıı |
| DMKA | : Dorsal Merkez Kenar Açıı |
| VMKA | : Ventral Merkez Kenar Açıı |
| MUI | : Merkez Uzaklık İndeksi |
| CFAKY | : Caput Femorisin Acetabular Kapsanma Yüzdesi |
| FİA | : Femoral İnklinasyon Açıı |
| FAA | : Femoral Anteversiyon Açıı |
| Art | : Articulatio |
| M | : Musculus |
| Lig | : Ligamentum |
| kV | : Kilovolt |
| mA | : Miliamper |
| sn | : Saniye |
| cm | : Santimetre |
| mm | : Milimetre |
| kg | : Kilogram |
| BT | : Bilgisayarlı Tomografi |
| DICOM | : Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim (Digital Imaging and Communications in Medicine) |
| LKA | : Lateral Kapsanma Açıı |
| MR | : Manyetik Rezonans |
| AİA | : Acetabular İndeks Açıı |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| Çizelge 3.1: Ölçüm yöntemi ve görüntü elde etme yöntemine ilişkin hesaplanan varyasyon katsayıları | 54 |
| Çizelge 3.2: Acetabular indeks açısının değerlendirme sonuçları | 55 |
| Çizelge 3.3: Aksial acetabular indeksin değerlendirme sonuçları | 55 |
| Çizelge 3.4: Acetabular derinliğin ve genişliğin değerlendirme sonuçları | 56 |
| Çizelge 3.5: Acetabular indeksin değerlendirme sonuçları | 56 |
| Çizelge 3.6: Dorsal kenar uzunluğunun değerlendirme sonuçları | 57 |
| Çizelge 3.7: Ventral kenar uzunluğunun değerlendirme sonuçları | 57 |
| Çizelge 3.8: Horizontal toit eksterne açısının değerlendirme sonuçları | 58 |
| Çizelge 3.9: Acetabular açının değerlendirme sonuçları | 58 |
| Çizelge 3.10: Lateral kapsanma açısı değerlendirme sonuçları | 59 |
| Çizelge 3.11: Acetabular anteversiyon açısının değerlendirme sonuçları | 59 |
| Çizelge 3.12: Ventral acetabular sektör açısı değerlendirme sonuçları | 60 |
| Çizelge 3.13: Dorsal acetabular sektör açısı değerlendirme sonuçları | 60 |
| Çizelge 3.14: Horizontal acetabular sektör açısı değerlendirme sonuçları | 61 |
| Çizelge 3.15: Dorso-lateral sublukzasyon skoru değerlendirme sonuçları | 61 |
| Çizelge 3.16: Dorsal acetabular kenar açısı değerlendirme sonuçları | 62 |
| Çizelge 3.17: Lateral merkez kenar açısı değerlendirme sonuçları | 62 |
| Çizelge 3.18: Dorsal merkez kenar açısı değerlendirme sonuçları | 63 |
| Çizelge 3.19: Ventral merkez kenar açısı değerlendirme sonuçları | 63 |
| Çizelge 3.20: Merkez uzaklığı indeksi değerlendirme sonuçları | 64 |
| Çizelge 3.21: Caput femorisin acetabular kapsanma yüzdesi değerlendirme sonuçları | 64 |
| Çizelge 3.22: Femoral inklinasyon açısı değerlendirme sonuçları | 65 |
| Çizelge 3.23: Femoral anteversiyon açısı değerlendirme sonuçları | 65 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | <u>Sayfa</u> |
|-------------|---|
| Şekil 1.1. | Os coxae' yı oluşturan kemiklerin lateralden görünümü 02 |
| Şekil 1.2. | Kalça eklemi ligamentleri 03 |
| Şekil 1.3. | M. obturatorius internus, mm. gemelli, m. obturatorius externus, m. quadratus femorisin anatomik görünümü 04 |
| Şekil 1.4. | M. gluteus medius, m. tensor fasciae latae, m. gluteus superficialisin anatomik görünümü 06 |
| Şekil 1.5. | M. gluteus profundus, m. piriformis, m. gluteus mediusun anatomik görünümü 06 |
| Şekil 1.6. | A. Normal kalça eklemi, B. Tavşan zıplaması yürüyüşünün görüldüğü displazik kalça eklemi 12 |
| Şekil 1.7. | Sağlıklı ve displazik köpeklerin duruş pozisyonları 13 |
| Şekil 1.8. | Ortolani testinin uygulanma tekniği 15 |
| Şekil 1.9. | PennHip metodunda kullanılan distraktör, distraksiyon radyografisi alınırken hastaya verilen pozisyonun görünümü 19 |
| Şekil 1.10. | Bilgisayarlı tomografide tüp ve dedektör 23 |
| Şekil 1.11. | Helikal bilgisayarlı tomografi 24 |
| Şekil 1.12. | Oluşan görüntünün matriksi 25 |
| Şekil 1.13. | Multiplanar reformat ile transversal alınan kesitlerin, sagittal veya dorsal olarak incelenebilirliği 26 |
| Şekil 1.14. | Bilgisayarlı tomografi kesitleri üzerinde farklı kontrast ayarlarının yapılması 26 |
| Şekil 2.1. | Köpeklerin ventrodorsal görüntüleme için hazırlanması 33 |
| Şekil 2.2. | Ventrodorsal pozisyonda yapılan görüntüleme 34 |
| Şekil 2.3. | Yük taşıma pozisyonunun lateralden görünümü 34 |
| Şekil 2.4. | Yük taşıma pozisyonunda yapılan görüntüleme 35 |
| Şekil 2.5. | Kılavuz görüntülerin alınması 35 |
| Şekil 2.6. | Alınan görüntülerin bilgisayar ortamına aktarılması 36 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| Şekil 2.7. | Bilgisayar ortamına aktarılan görüntülerin Infinitt Xelis ile açılması | 37 |
| Şekil 2.8. | Kesitlerin 3 boyutlu olarak görüntülenmesi (ventro-dorsal pozisyonda) | 37 |
| Şekil 2.9. | Kesitlerin 3 boyutlu olarak görüntülenmesi (yük taşıma pozisyonunda) | 38 |
| Şekil 2.10. | Görüntülerin reformat yapılarak istenilen kesitlerin düzenlenmesi | 38 |
| Şekil 2.11. | Reformat yapılarak kesitlerin ölçüm için istenilen hale getirilmesi | 39 |
| Şekil 2.12. | Sağ ve sol caput femorisin en büyük çapa sahip görüntülerinin aynı kesitte görülememesi | 39 |
| Şekil 2.13. | Reformat yapılmadan önceki kesitlerin görünümü | 40 |
| Şekil 2.14. | Reformattan sonra kesitlerin görünümü | 40 |
| Şekil 2.15. | Acetabular indeks açısının ölçülmesi | 41 |
| Şekil 2.16. | Axial acetabular indeksin ölçülmesi | 42 |
| Şekil 2.17. | Acetabular derinlik ve genişliğinin ölçülerek acetabular indeksin hesaplanması | 42 |
| Şekil 2.18. | Dorsal ve ventral acetabular kenar uzunluklarının ölçülmesi | 43 |
| Şekil 2.19. | Horizontal toit eksterne açısının ölçülmesi | 43 |
| Şekil 2.20. | Acetabular açının ölçülmesi | 44 |
| Şekil 2.21. | Lateral kapsanma açısının ölçülmesi | 45 |
| Şekil 2.22. | Acetabular anteversiyon açısının ölçülmesi | 45 |
| Şekil 2.23. | Ventral acetabular sektör açısının ölçülmesi | 46 |
| Şekil 2.24. | Dorsal acetabular sektör açısının ölçülmesi | 46 |
| Şekil 2.25. | Horizontal acetabular sektör açısının ölçülmesi | 47 |
| Şekil 2.26. | Dorso-lateral sublukzasyon skorunun ölçülmesi | 48 |
| Şekil 2.27. | Dorsal acetabular kenar açısının ölçülmesi | 48 |
| Şekil 2.28. | Lateral merkez kenar açısının ölçülmesi | 49 |
| Şekil 2.29. | Dorsal merkez kenar açısının ölçülmesi | 49 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| Şekil 2.30. | Ventral merkez kenar açısının ölçülmesi | 50 |
| Şekil 2.31. | Merkez uzaklık indeksinin ölçülmesi | 51 |
| Şekil 2.32. | Caput femorisin, acetabular kapsanma yüzdesinin ölçülmesi | 51 |
| Şekil 2.33. | Femoral inklinasyon açısının ölçülmesi | 52 |
| Şekil 2.34. | Femoral anteversiyon açısının ölçülmesi | 53 |

1.GİRİŞ

Kalça displazisi çoğunlukla büyük ırk köpeklerde görülen, genetik ve çevresel faktörler etkisiyle, az da olsa orta boy köpeklerde gözlenen bir eklem problemi olarak tanımlanmaktadır (Alexander 1992 a,b).

Kalça displazisinin klinik olarak ilk belirtilerine sahip veya topallığın ilk devrelerinde çeşitli medikal ve cerrahi yöntemler önerilmektedir. Son yıllarda özellikle erken yaşlarda (4-5 aylık köpeklerde) kalça eklemi gevşekliği saptanan köpeklerde, Juvenil Pubic Symphysis (JPS) operasyonu önem kazanmıştır. JPS'in amacı, kalça ekleminde gevşeklik saptanan köpeklerde, eklemdaki gevşekliği azaltmaktır. Gerçekleştirilen girişimle, pelvik kanalın dairesel büyümesi ve symphysis pubisin gelişmesi engellenerek, bilateral acetabular rotasyon ile caput femorisin acetabulum tarafından daha iyi bir şekilde kaplanması sağlanır (Vezzoni 2006).

Köpeklerde ilk klinik semptomlar 3 ila 12 aylıkken gözlenir, genellikle 6 aylıktan küçük köpeklerde kalça displazisinin tanısı oldukça zordur. Ancak günümüzde çeşitli radyografik yöntemler ile erken dönemlerde de kalça displazisi saptanabilmektedir. Kalça displazisi, klinik semptomlar belirginleşene kadar hasta sahiplerinin dikkatinden kaçır. Kesin tanı klinik bulgular ve radyografik yöntemlerle konulabilmektedir. Klinik tanıda, röntgen muayenesinin yanı sıra, son yıllarda Bilgisayarlı Tomografi (BT) de kullanılmaya başlanmıştır (Smith 1997, Puerta ve ark 1999, Altunatmaz ve ark 2003).

Bu çalışmada, JPS operasyonu uygulanmasına karar verilen köpeklerin, operasyon öncesi ve operasyondan 1, 3 ve 6 ay sonra kalça eklemlerinin bilgisayarlı tomografi ile görüntülenmesi kalça ekleminde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1.1.Kalça Displazisinin Tanımı

Kalıtsal, multifaktöriyel ve progresif karakterde, doğmasal ya da edinsel olarak ortaya çıkan kalça displazisi, kalça ekleminin tek veya çift taraflı bozukluğudur (Anon 1973, Güzel 1990). Ligamentum capitis ossis femoris, caput femoris, collum femoris dejenerasyonuna bağlı olarak eklemda gevşeklik, acetabulumda sığlaşma ve ossifikasyon, caput femoris'de düzleşme, eklem kapsülünde kalınlaşma, eklem kıkırdağında eroziv

değişiklikler, sinoviyal membranda yangısal değişiklikler ve osteofitik üremeler ile karakterizedir (Güzel 1990, Keller 1991, Leighton 1997, Aslanbey 2002).

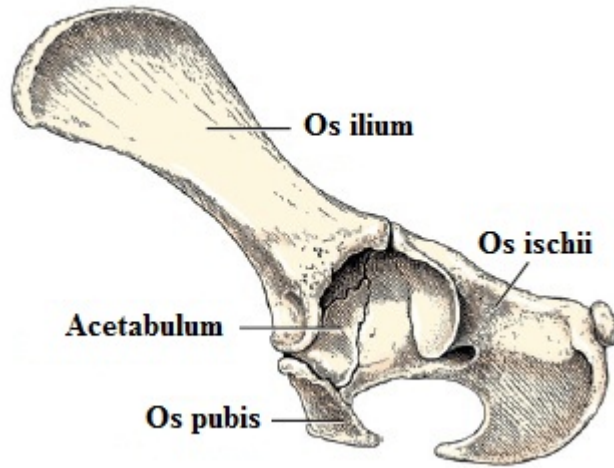
1.2. Tarihçe

Bu hastalık insanlarda ilk kez Hipokrat tarafından yaklaşık 2000 yıl önce kalça displazisi olarak tanımlanmıştır (Olmstead 1998). Kalça eklemi displazisi deyimi ise 1936 yılında Hilgenreiner tarafından kullanılmıştır. İlk elektif neonatal sağaltım, Ortolani tarafından 1937 yılında tanımlanmıştır (Tonnis 1987).

Köpeklerde ise kalça displazisi ile ilgili ilk çalışma 1930 yılında Kuzey Amerika'da başlamış, 1935 yılında Schnelle tarafından "coxa-femoral eklemin bilateral kongenital sublukzasyonu" olarak tanımlanmış ve o dönemde nadir olarak görüldüğü düşünölmüştür (Schnelle 1935). Günümüzde kalça displazisi özellikle iri ırk köpeklerin çok sık karşılaşılan genetik bir eklem problemi olarak görölmektedir (Altunatmaz ve ark 2003).

1.3. Anatomi

Os coxa; os ilium, os pubis ve os ischii'nin birleşmesiyle oluşur (Şekil 1.1). Bu üç kemiğin ilgili bölümleri aralarında acetabulum denilen merkezi ve derin bir çukur oluşturacak şekilde birbiriyle birleşmişlerdir (Dyce ve ark 1987, Dursun 1995).

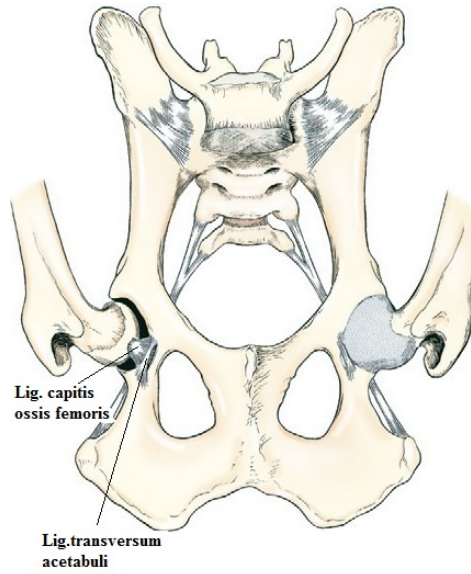


Şekil 1.1. Os coxae' yı oluşturan kemiklerin lateralden görünümü (Evans ve ark 2012).

1.3.1. Kalça Eklemine Ligamentleri

Ligamentum capitis ossis femoris: Fossa acetabuli ile fovea capitis femoris arasında uzanan kısa ve yuvarlak bir bağıdır (Şekil 1.2). Bu bağ intrakapsüler olarak yer alır ve membrana synovialis tarafından örtülür (Evans ve Christiansen 1979, Dyce ve ark 1987).

Ligamentum transversum acetabuli: Labrum acetabulare'nin devamı şeklindedir ve incisura acetabuli'yi üstten köprüler, böylece altında bir delik kalır. Bu delikten eklemeye ait damar ve sinirler geçer (Evans ve Christiansen 1979, Dyce ve ark 1987).



Şekil 1.2. Kalça eklemine ligamentleri (Evans ve ark 2012).

1.3.2. Pelvis Boşluğunun Alt Tarafındaki Kaslar

Bu kaslar genellikle küçük kaslardır. M. obturatorius internus, mm. gemelli, m. obturatorius externus, m. quadratus femoris olarak sıralanırlar (Dursun 1995).

1.3.2.1. M. obturatorius internus

Pelvis boşluğunun tabanında yer alır. Yelpeze şeklinde bir kاستır. Başlangıcı, foramen obturatorium'u kapatan membrana obturatoria'nın kemiğe tutunduğu yerlerdir. Incisura ischiadica minor'dan geçerek fossa trohanterica'da sonlanır. Bu kas kalça eklemine laterale rotasyonunu sağlarken, yük taşıma pozisyonunda mediale rotasyona engel olur. İnervasyonu, n. ischiadicus'un ince bir dalı ile sağlanır (Dursun 2000, Evans ve ark 2012).

1.3.2.2. Mm. gemelli

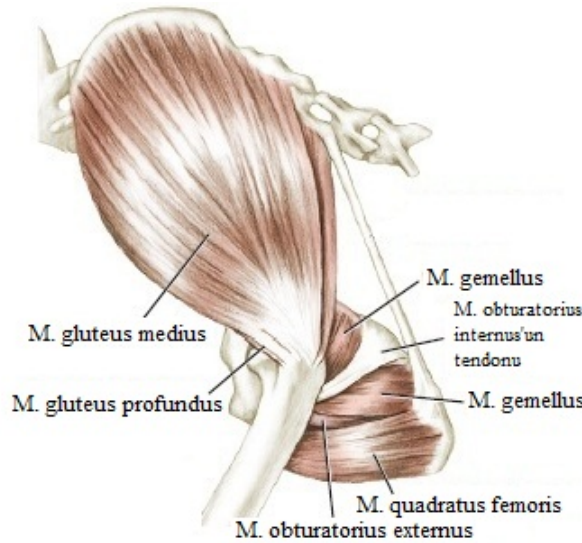
M. obturatorius internus'un extrapelvinal kesiminde birleşen yassı bir kastır. Spina ischiadica'dan başlayarak, fossa trohanterica'da sonlanır. M. obturatorius externus'un ve kalça eklemi kapsülünün küçük bir kısmını örter (Şekil 1.3). Femoral bölgenin rotasyonunda rol oynar. Aynı zamanda articulatio genus'un yardımcı gericiisi olarak da fonksiyon gösterir. İnnervasyonu, n. ischiadicus'un bir dalı ile sağlanır (Dursun 2000).

1.3.2.3. M. obturatorius externus

Foramen obturatorium'un alt yüzeyinde yer alır ve foramen obturatorium'u dışarıdan sararak kısmen kapatılmasına yardımcı olur. M. obturatorius internus ile fossa trohanterica'da sonlanır (Şekil 1.3). M. obturatorius externus bacağı addukte ederek, diz ekleminin de rotasyonunda görev alır. İnnervasyonu, n. obturatorius tarafından sağlanır (Dursun 2000, Evans ve ark 2012).

1.3.2.4. M. quadratus femoris

İnsanlarda yassı, kare şeklinde olduğundan bu adı almıştır. Mm. gemelli'nin yanında yer alır. Tuber ischiadicum'un dış yüzünden başlar, fossa trohanterica'nın biraz altında sonlanır (Şekil 1.3). Kısa bir kastır. Kalça ekleminin ekstensiyonunu ve lateral rotasyonunu sağlar. Yük taşıma pozisyonunda mediale rotasyona engel olur. İnnervasyonu, n. ischiadicus'un dalları tarafından sağlanır (Dursun 2000, Evans ve ark 2012).



Şekil 1.3. M. obturatorius internus, mm. gemelli, m. obturatorius externus, m. quadratus femoris'in anatomik görünümü (Evans ve ark 2012).

1.3.3. Arka Ekstremitenin Lateralinde Yer Alan Kaslar

Femur'un dış tarafında yer alan kaslar, bacağın abduksiyonu ile görevli olan kaslardır. Bunlar; m. tensor fasciae latae, m. gluteus superficialis, m. gluteus medius, m. piriformis ve m. gluteus profundus olarak sıralanır (Dursun 1995).

1.3.3.1.M. tensor fasciae latae

Kalçanın üst ve dış yanında yer alır. Tuber coxae'den başlar, fascia latae'ya yapışarak sonlanır. Derin yüzü m. sartorius ile komşudur. Üçgen şeklinde bir kastır (Şekil 1.4). Kalçaya fleksiyon yaptırır. Bacağın abduksiyonunda ve diz ekleminin ekstensiyonunda rol oynar. İnnervasyonu n. gluteus cranialis'in bir dalı ve plexus lumbosacralis'ten gelen bir dalla sağlanır (Dyce ve ark 1987, Evans ve ark 2012).

1.3.3.2. M. gluteus superficialis

İlk kuyruk omurundan başlar, trochanter major'un arkasına yapışarak sonlanır. Şekil itibariyle düz ve üçgenimsidir (Şekil 1.4). Bu kas kalça ekleminin ekstensiyonunda görev alır, bacağın öne, geriye ve dışarıya doğru çekicisidir. Ön kesimi n. gluteus cranialis, arka kesimi n. gluteus caudalis ile innerve edilir (Dursun 2000, Evans ve ark 2012).

1.3.3.3. M. gluteus medius

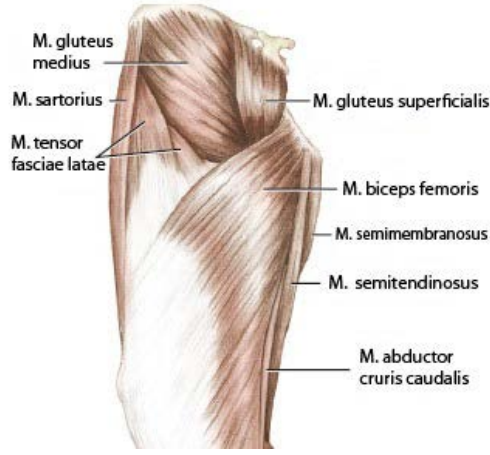
M. gluteus superficialis'in altında yer alır. Pelvis'in dış ve yan tarafında bulunur (Şekil 1.4). Sağrı bölgesinin en hacimli kasıdır. Fascia glutea ve crista iliaca'dan başlar, trochanter major'da sonlanır. Kalça ekleminin ekstensiyonunda ve medial rotasyonunda görev alır. Yük taşıma pozisyonunda ise lateral rotasyona engel olur. İnnervasyonu n. gluteus cranialis ve n. gluteus caudalis tarafından sağlanır (Dyce ve ark 1987, Evans ve ark 2012).

1.3.3.4. M. piriformis

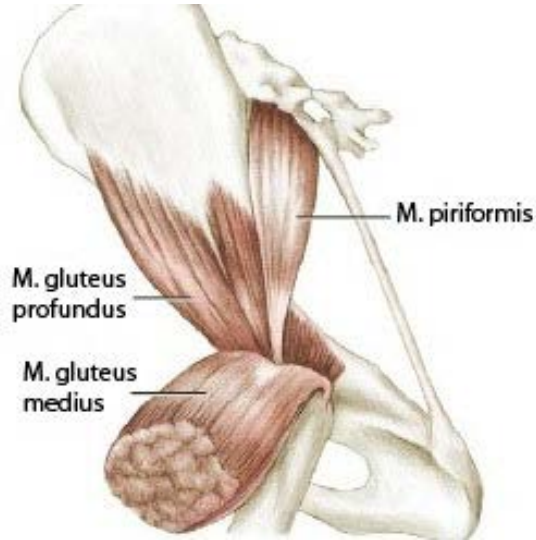
M. gluteus medius'un arka kenarında yer alır (Şekil 1.5). Birinci kuyruk omurundan başlar, trochanter major'da sonlanır. Kalça eklemine ekstensiyon yaptırır. İnnervasyonu n. gluteus caudalis tarafından sağlanır (Dursun 2000, Evans ve ark 2012).

1.3.3.5. M. gluteus profundus

Geniş yelpaze şeklinde olan bu kas, gluteal kaslarından en derinde yer alanıdır (Şekil 1.5). Os ilium'un gluteal yüzünün dış yan kesiminde yer alır. Spina ischiadica'dan başlar, trochanter major'da sonlanır. Kalça ekleminin kapsulasını ve m. rectus femoris'in başlangıç kesimini örter. Kalça ekleminin abduktörüdür aynı zamanda diğer gluteal kasların görevlerini tamamlayan bir fonksiyonu vardır. İnnervasyonu n. gluteus cranialis ile sağlanır (Evans ve ark 2012).



Şekil 1.4. M. gluteus medius, M. tensor fasciae latae, M. gluteus superficialis'in anatomik görünümü (Evans ve ark 2012).



Şekil 1.5. M. gluteus profundus, M. piriformis, M. gluteus mediusun anatomik görünümü (Evans ve ark 2012).

1.3.4. Arka Ekstremitenin Medialinde Yer Alan Kaslar

Femurun iç tarafında yer alan kaslar bacağı adduksiyonu ile görevli olan kaslardır. Bunlar; m. sartorius, m. gracilis, m. pectineus, m. adductor brevis, m. adductor'dan ibarettir (Dursun 1995).

1.3.4.1. M. sartorius

Femur'un iç yüzünün ön kenarında bulunur. Spina iliaca ventralisten başlangıç alır. Kirişi fascia femoralis ve fascia cruris ile karışarak sonlanır. M. gracilis ve m. pectineus ile temas halindedir. Bacığın öne götürülmesinde rol oynar. İnnervasyonu n. saphenus'un pars muscularisiyle sağlanır (Dursun 2000, Evans ve ark 2012).

1.3.4.2. M. gracilis

Femur'un iç yüzünde, m. sartorius'un arkasında, derinin hemen altında yer alır. Symphysis pelvis'in alt yüzünden başlangıç alır. Patella yüzeyinde fascia cruris ile karışarak sonlanır. Bacığın adduksiyonunda ve kalça ekleminin ekstensiyonunda rol alır. Diz ekleminde fleksiyon ve tarsal eklemden ekstensiyon yapar. İnnervasyonu n. obturatorius tarafından sağlanır (Dursun 1995).

1.3.4.3. M. pectineus

Femur'un iç yüzünün üst kesiminde yer alır. Eminentia iliopubica ve pecten ossis pubis'ten başlar. Femur'un fascies aspera'sının labium mediale'sinde sonlanır. Bacığın adduksiyonunu sağlar. Aynı zamanda dizin dışa rotasyonunda da fonksiyon gösterir. İnnervasyonu n. obturatorius ile sağlanır (Dyce ve ark 1987, Evans ve ark 2012).

1.3.4.4. Mm. adductores

Femur'un iç yüzünde yer alır. M. semimembranosus ile m. pectineus arasında bulunur. M. adductor longus, m. adductor brevis ve m. adductor magnus olmak üzere üç kasta oluşur ve bu kaslar m. pectineus ile birleşmişlerdir. Bu kaslardan m. adductor brevis ve m. adductor magnus symphysis pelvina'nın alt yüzünden ve tuberculum pubicum ventrale'den başlar. Femur'un fascies aspera'sının üst kısmı, epicondylus medialis ve diz ekleminin ligamentum collaterale mediale'sinde sonlanır. Kalça ekleminde adduksiyon ve ekstensiyon yaptırır. İnnervasyonu n. obturatorius tarafından sağlanır (Evans ve Christiansen 1979, Evans ve ark 2012).

1.4.Kalça Displazisinin Etiyolojisi

Kalça displazisinin oluşumunda genetik faktörler başta olmak üzere, çevresel faktörlerin de etkinliği kanıtlanmıştır (Haan ve ark, 1993). Çevresel faktörler incelenecek olursa, vücut büyüklüğü, özellikle 3-8 aylık dönemdeki büyüme oranı, beslenme, diyetle bağlı kalsiyum ve diğer katyonların aşırı alınımı, yeni doğanlarda aşırı fiziksel etkinlik, m. pectineus distrofisi, zayıf pelvik kas kütlesi, aşırı derecede eksojen östrojen alımı, osteokondrozis ve C vitamini eksikliğinin hastalığın oluşumunda rol aldığı düşünülmektedir (Piermattei ve Flo 1997, Olmstead 1998).

1.4.1. Beslenme

Kalça displazisini etkileyen önemli çevre faktörlerinden olan beslenme, tek başına bir neden olarak gösterilemez, fakat genetik yatkınlığı olan bireylerde displazinin frekans değişimini ve ciddiyetini artırabildiği düşünülmektedir. (Hazewinkel 1994). Kalça displazisi genotipini taşıdığı düşünülen yavru köpeklerin büyüme periyodunda yüksek kalorili diyetle beslenmesinin hastalığın insidansı ve şiddetini arttırdığı bildirilmektedir (Anon 1973, Olmstead 1998). Kollajen sentezi için vitamin C oldukça gereklidir, fakat köpekler yeterli miktarda sentezleyebildiklerinden, beslenmede gereksinim duymamaktadırlar. Yapılan çalışmalarda gebe köpeklere yüksek doz vitamin C uygulanmış ve yavrularda 2 yıllık bir dönemde kalça displazisinin ortadan kaldırıldığı gözlenmiştir, fakat radyografik değerlendirme, klinik kontrollerdeki takip eksikliğinin bu sonuçlarda belirsizlik yarattığı bildirilmiştir (Belfield 1976).

Vitamin C destek dokuların intersellüler liflerinin oluşumunda ve bu dokuların normal fonksiyonlarının sağlanmasında etkin bir rol oynar. Eksikliğinde, değişik oranlarda kalça displazisi meydana geldiği görülmüştür. Vitamin C ilavesi yapılarak beslenen yavrularda kalça displazisi görülme oranında azalma olduğu bildirilmektedir (Bennet 1987).

1.4.2. Hormonlar

Kalsiyumun normalden fazla miktarda alınması, kalsitonin'de artış, paratiroid hormonunda azalmalara neden olur. Ayrıca yetersiz beslenme de gastrin salınımını artırarak kalsitonini yükseltir ve paratiroid hormon düzeyini düşürür. Relaksin, östrojen,

insülin, büyüme hormonu ve paratiroid hormonlarının kalça displazisinin oluşumunda birer etken olduğu vurgulanmaktadır (Morgan ve Stephens 1988).

Yavru köpeklerde östrojen verilmesine bağlı olarak kalça displazisi görülme sıklığının artabileceği belirtilmektedir (Wallace 1987), ancak yapılan bazı araştırmalarda displazik köpeklerin östrojen seviyelerinin sağlıklı köpeklerin düzeyleri ile aynı olduğu görülmüştür (Riser ve ark 1985).

Doğum sonrası kalça displazisi bulunan annelerde relaksin seviyesi artış göstermekte ve yavrulara verilen relaksin hormonunun kalça displazisi gelişimini etkileyebileceği iddia edilmektedir (Lust 1993, Riser ve ark 1985).

1.4.3. Miyopatiler

Caput femoris'in acetabulum'dan dışarıya ve yukarıya doğru yüklenmesine, eklem gevşekliğine, acetabulum'un kenarının zedelenmesine neden olan m. pectineus miyopatisi, kalça eklemine büyümesini engelleyip geciktirebilir (Morgan ve Stephens 1988).

1.4.4. Genetik

Kalça displazisi kalıtsal bir hastalıktır (Alexander 1992 a,b, Hedhammar ve ark 1979, Corley ve Keller 1989), poligenetik ve multifaktöriyel pek çok genin ve faktörün etkisinde oluşan bir özellik taşımaktadır (Mackenzie ve ark 1985, Leighton 1997).

Her iki ebeveyninde displazi görülen köpek yavrularında kalça displazisi görülme oranı %85 iken, bir ebeveynin normal diğerinin displazik olduğu durumlarda %52, her iki ebeveynin normal olduğu hayvanların yavrularında ise %37.5 olduğu bildirilmektedir (Riser 1987).

1.5. Kalça Displazisinin Patogenezi

Kalça displazisinin ilk bulgusu kalça eklemi gevşekliğidir. Displaziye prezdispoze köpek yavrularının doğumda normal kalça eklemine sahip olduğu belirtilmektedir (Alexander, 1992 a). Zamanla sinoviyal sıvı miktarında artış, sinovitis, sinoviyal sıvı viskozitesi ve fonksiyonunda azalma ve sinoviyal sıvı içerisindeki lökosit sayısında artış şekillenir. Sonrasında lig. capitis ossis femoris ve eklem kapsülünde dejenerasyon başlamaktadır. Hayvanın ırkı, hızlı gelişimi ve ağırlık artışı gibi etiyolojik faktörlere bağlı olarak eklem gevşekliği ilerleyerek acetabulum ve caput femoris arasındaki uyum

bozularak displaziye ilişkin bazı semptomlar ortaya çıkar (Anon 1973, Aslanbey ve Candaş 1994).

Hastalığın gelişiminde eklemdaki stabilite eksikliği ile acetabulum'un zayıf gelişimi sonucu, collum femoris'te ve acetabulum kenarında eksoztozla birlikte seyreden kronik bir yangı söz konusudur. İlk olarak eklem kapsülü ve ligamentlerin gevşekliği ve buna bağlı olarak eklemda aşırı oynaklık, sekonder olarak acetabulum'un yetersiz gelişimi meydana gelir. Kalça eklemindeki aşırı oynaklık ve gevşekliğin 4-8. aylar içerisinde en üst düzeyde olduğu bildirilmektedir. Başka bir görüşe göre de 4. ve 5. bel omurlarında değişimler, m. pectineus' ta spazma neden olmaktadır. Bu spazma bağlı olarak, eklemda lukzasyon belirtileri başlamakta ya da caput femoris acetabulum'un dorsal kenarına daha fazla basınç uygulamaktadır. Böylece eklem kapsülü ve lig. capitis ossis femoris gerilmekte ve buna bağlı olarak caput femoris'in acetabulum'un dorsal duvarına basıncı ile acetabulumda sığılaşma meydana gelmektedir. Şiddetli olgularda bu durumun 14. günde bile saptanabildiği belirtilmektedir. Bazı araştırmacılara göre ise hastalık genellikle yaşamın 3. ve 4. aylarında ortaya çıkmakta ve ancak 12. ve 18. aylar içerisinde gelişimini tamamlamaktadır. Bu yaştan sonraki zamanda ise yalnızca sekonder değişimler görülmektedir. (Hedhammer ve ark 1979).

1.6. Kalça Displazisinin Klinik Tanı Yöntemleri

Kalça displazisinde tanı; anamnez, semptomların değerlendirilmesi ve klinik muayene ile konabilse de; Kesin tanı, radyolojik muayene ile gerçekleştirilir (Smith ve ark 1995, Owens ve Biery 1999, Sumner 2000, Ivanusa ve ark 2001, Vezzoni 2004).

1.6.1. Anamnez

Anemnezde doğru bilgilere ulaşabilmek için hasta sahibini doğru yönlendirmek önemlidir. Bu sayede hasta sahibinin daha önce köpekte gördüğü halde önemsemediği anormal hareketler hakkında bilgi edinilebilir (Slocum B ve Slocum TD 1997).

1.6.2. İnspeksiyon

Köpek yürürken, hızlı yürütülürken ve koşarken kalçanın muayenesi için hareketlerin analizi gerekmektedir. Özel bir dikkat ile kas grupları arasındaki uyum, ağırlığın bacaklara dağılımı, bacak hareketlerinin genişliği, havada çizdiği yay, uzunluğu,

ayağın havada kalış süresi, çapraz basış ve basış düzenine bakılır (Slocum B ve Slocum TD 1997).

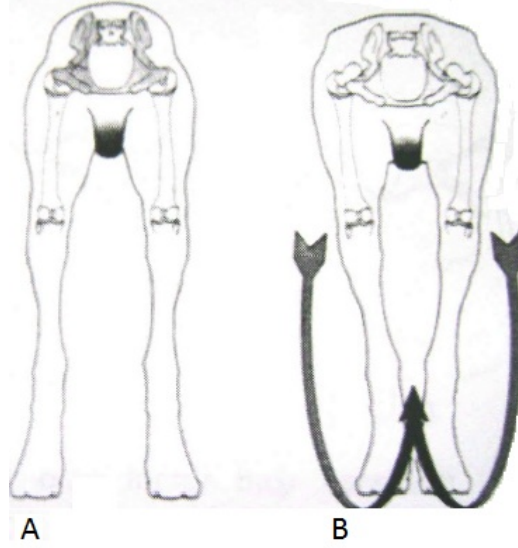
1.6.2.1. Kutuvari Kalça

Sağlıklı bir köpeğin kalçası yandan izlendiğinde caudal vertebradan aşağıya doğru eğimli yuvarlak ve düz bir görünümü vardır. Kutuvari kalçalı köpeğin arka tarafı yandan izlendiğinde caudal vertebradan aşağıya doğru meyil yoktur ya da çok azdır. (Sumner 2000, Slocum B ve Slocum TD 1997, Özsoy 2002a).

Hasta yürüme sırasında arkadan dikkatlice izlenir. Muayene eden kişi enine düzlemde hayvanın ayakları arasındaki mesafeyi kaydeder. Labrador retriever ırkı bir köpekte arka ayakların yere basışı sırasındaki normal ayak aralığı, 7-10 cm olmalıdır. Bu normal taban olarak adlandırılır. Bazı hastalar dar tabanlı bir yürüyüş gösterirler ve zaman zaman geniş tabanlı yürürler (Adams ve ark 1998). Normal ve kutuvari kalça arasındaki farklılık, çıkmış ve yerinde olan caput femorisler arasındaki farklılıktır. Lukzasyonu olan kalçada caput femoris dorsale doğru deplase olmuş ve laterale dönmüştür. Bu durum trochanter major'u dorsale ve laterale çıkıntılı bir hale getirerek, kalçaya kutuvari bir görünüm verir (Slocum B ve Slocum TD 1997).

1.6.2.2. Tavşan Zıplaması Yürüyüşü

Bu yürüyüş şekli adduksiyondaki iki ayakla birlikte yapılan bir koşma yürüyüşüdür. Hasta koşarken arkadan izlenir. Tavşan sıçraması yürüyüşünde ayaklar birlikte yere konulur ve arka tarafın hareketi ile birlikte kullanılır. Normal ve tavşan sıçraması yürüyüşü arasındaki fark, normal ve displazik kalça arasındaki fark gibidir. Tavşan sıçraması yürüyüşünün varlığı kalça eklemünde lukzasyon olduğunu, dejenerasyonun hızlı ve şiddetli seyrettiğini gösterir (Aslanbey 2002, Smith ve ark 2006, Slocum B ve Slocum TD 1997, Özsoy 2002a).



Şekil 1.6. A. Normal kalça eklemi, **B.** Tavşan zıplaması yürüyüşünün görüldüğü displazik kalça eklemi (Bojrab ve ark 1988).

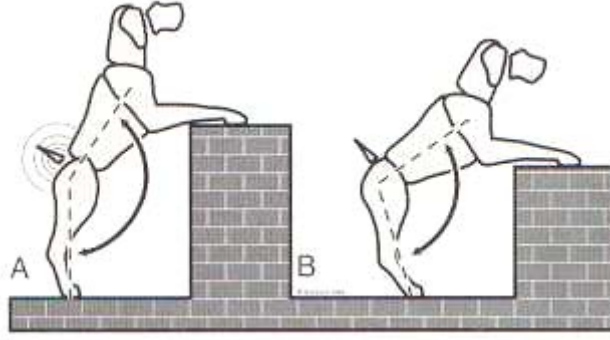
1.7. Fiziksel Muayene

Kalça displazisinin saptanmasına yönelik yapılan fiziksel muayenelerde, kalça eklemindeki gevşekliliği belirlemek ve displazi tanısı koymak için birçok test yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemler muayene edilecek hayvanlar sedasyona alınmadan ya da anestezi altındayken uygulanmaktadır (Bojrab ve ark 1988).

1.7.1. Hasta Sedasyona Alınmadan Yapılan Testler

1.7.1.1. Duruş Testi

Bu testin amacı, aşırı ekstensiyon oluşturarak, hastanın kalça ve omurgalarına binen basıncı artırmaktır. Ayakta duran bir köpeğin ön ayaklarının yukarı kaldırılması ile gerçekleştirilir. Sağlıklı kalça yapısına sahip bir köpek, bu pozisyonda herhangi bir rahatsızlık bulgusu göstermeden durur. Sağlıklı olmayan köpek ise bu pozisyonda rahat duramaz ve yere inmeye çalışır. Hayvan arka ekstremitelerini ve kalçasını fleksiyonda tutar. Anormal kalçalı köpekler, fibrozis ve yangının derecesine bağlı olarak farklı cevap verebilirler. Bu test bir hastalık için patognomonik olmamakla birlikte, hayvanın sırtında ya da kalçasında bir problem olduğunu gösterir (Bojrab ve ark 1988).



Şekil 1.7. Sağlıklı ve displazik köpeklerin duruş pozisyonları. **A.** Sağlıklı bir köpekte ayakta durma pozisyonu, **B.** Displazili bir köpeğin ayakta durma testinde kalça ve bel bölgesini çukurlaştırması (Bojrab ve ark 1988).

1.7.1.2. Kalça Ekstensiyon Testi

Kalça ekstensiyon testi, eklem kapsülünü gerer. Bu testin uygulanmasında bir kişi hastayı tutarken, hekim hastanın arkasında dururarak sağ ve sol kalça eklemi sırayla test edilir. Yavru bir köpekte sağ kalça testi için hekim parmaklarını kalçanın cranial'i üzerine, başparmağını da dorsal ischiial bölgeye yerleştirilir. Hastanın kalçası, muayene edenin parmaklarının çekmesiyle gerilir. Daha büyük köpeklerde ise sağ elin parmakları genu bölgesine, sol elde hayvanın arka tarafı üzerine yerleştirilir. Sol el ile hayvanın hareketi engellenirken, hekim femur'u diğer eli ile geriye doğru çekerek kalçayı gerer. Hastanın tepki göstermesi testin sonucunun pozitif olduğunu göstermektedir. Dorsal eklem kapsülü yangılandığında ve fibrozis geliştiğinde de test pozitif yanıt verir. Kalça ekstensiyon testi kalçaya spesifik değildir. Kontraksiyona uğramış m. iliopsoas ve aşağı lumbal bölgedeki yangılarda da pozitif yanıt verebilmektedir (Adams ve ark 1998, Alexander 1992 a,b).

1.7.1.3. Kalça Sublukzasyon Testi

Kalça sublukzasyon testi, topallığın kalça ya da sırt bölgesinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemede kullanılır. Testin uygulanmasında, bir kişi hastayı tutarken hekim test edilen kalçanın yanında durur. Sağ kalça için, muayene edenin sağ elinin parmakları femurun proksimal kısmının medialine ve sağ başparmak sağ ilium üzerine yerleştirilir. Büyük köpeklerde dizin laterali üzerine sol elin yerleştirilmesi ile kalçanın abduksiyonu önlenmeye çalışılır. Muayene eden kişi aynı zamanda ilium'u mediale iter ve femuru laterale çeker. Hastanın tepki vermemesi negatiftir (Özsoy 2002a). Kalça sublukzasyon testi, dorsal acetabular kenardaki kapsülün yapışma noktasını zorlar. Muayene eden hekimin proksimal femuru laterale çekmesi ile kalça eklemi sublukze olur

ve hasta ağrıya karşı kalçasını korumak için kaslarını kontraksiyona geçirir. Bu kas kontraksiyonu, caput femoris'in yangılanmış dorsal eklem kapsülü içine doğru dorsal yönde yer değiştirmesine neden olduğu için ağrıya yol açar (Bojrab ve ark 1988).

1.7.1.4. İliopsoas Testi

İliopsoas testi, topallığın m. iliopsoas'dan dolayı olup olmadığını saptamak için uygulanır. M. İliopsoas'a spesifik bir testtir ve yangı oluşmuş kasa karşı köpeğin tepkisini test eder. Hekim hayvanın yanında durur. Sağ m. iliopsoas'ın testi için hekim parmaklarını hastanın kalçasının kranialine yerleştirir ve m. iliopsoas üzerine parmakla basınç uygular. M. iliopsoas aynı zamanda kalçanın gerilmesi ve rotasyonu ile de test edilir. Hasta tarafından hissedilen ağrı, parmakla yapılan basınç, kasın gerilmesi ve yangı miktarı ile doğru orantılıdır (Alexander 1992 a,b).

1.7.1.5. Abduksiyon Eksternal Rotasyon Testi

Yangılı bir kalça eklemine ağrı oluşturur. Normalde dorsal acetabular bölgede eklem kapsülü ince ve şeffaf yapıdadır fakat caput femoris'in sublukzasyonuna bağlı olarak eklem kapsülü yırtılır ve fibrozis sonucu kalınlaşır. Testin uygulanması için bir kişi hastanın başını tutar, hekim hastanın arkasında yer alır. Hastanın sağ ve sol kalçaları sıra ile test edilir. Muayene eden kişinin sağ eli hastanın sağ dizini tutar. Diz, sağ kalçaya fleksiyon ve dışarıya rotasyon yaptırmak için kullanılır. Kalça abdukte edilerek dışarıya doğru döndürülür ve gerilir. Abduksiyonda yangılı ve zarar görmüş collum femoris ile eklem kapsülü temas ettirilir. Eksternal rotasyonda ise yangılanmış kapsülün collum femoris'e sürmesi rahatsızlık yaratmaktadır. Hasta tepki gösterirse sonuç pozitif kabul edilir. Hasta yangılı kalça eklemine korumak için ısırarak gibi tepkiler sergiler. Bu test kalça displazisi için spesifik değildir. Lumbal bölgedeki medulla spinalis lezyonlarında da pozitif sonuçlar verebilir (Bojrab ve ark 1988, Alexander 1992 a,b, Adams ve ark 1998).

1.7.2. Hasta Anesteziye Alınarak Yapılan Testler

1.7.2.1. Ortolani Belirtisi

Bu test, palpasyonla femurun lukzasyon/sublukzasyona uğratılıp sonra redükte edilmesiyle yapılır. Anestezi yapılan hayvan sırt üstü ya da yan yatırılır. Büyük köpeklerde sırt üstü pozisyonda daha uygundur. Sırtüstü pozisyonda femur masaya diktir ve art. genu fleksiyondadır. Femurdan art. genu'ya doğru aşağı yönde basınç uygulanarak caput

femoris'e sublukzasyon yaptırılır. Caput femoris acetabulum'a yerleşene kadar 15-20 derece abdukte edilir (Şekil 1.8). Lateral pozisyonda ise femur masaya paralel, art. genu ise fleksiyondadır. Sublukzasyonu sağlamak için femur'a dorsalden basınç yapılır. Eğer eklemdede gevşeklik var ise sublukzasyon oluşur. Düzeltme hissedilen veya duyulan bir redüksiyon sesiyle anlaşılır, bu "Pozitif Ortolani Belirtisi" olarak adlandırılır. Ortolani belirtisi eklem kapsülünün gerilmesini gösterir. Eklem kapsülü gerildiğinde, eklem gevşekliği oluşur. Eklem kapsülünün gerilmesinin birçok sebebi vardır, en yaygın olanı da kalça displazisidir (Adams ve ark, 1998, Puerta ve ark 1999, Lust ve ark 2001).



Şekil 1.8. Ortolani testinin uygulanma tekniği (William 2009).

Hafif dereceli dejeneratif eklem hastalığı olan genç köpeklerde bu test sonucu genellikle çok belirgindir. Hastalık ilerledikçe dorsal acetabular kenarın yıkımı, acetabular dolgunluk ve eklem kapsülünün fibrozisi sebebiyle bu testten sonuç alınamayabilir (Adams ve ark 1998, Lust ve ark 2001).

1.7.2.2. Sublukzasyon ve Redüksiyon Açıları

Sublukzasyon açısını elde etmek için, genu eklemi dik duruma getirilir. Kalça, genu eklemının mediale zorlanması ile yavaşça adduksiyon pozisyonuna gelir. Kalça eklemi lukzasyon ya da sublukzasyon pozisyonuna geldiğinde adduksiyon durdurulur. İki açı her kalça için ölçülür. Redüksiyon açısı her zaman sublukzasyon açısından büyüktür (Bojrab et al 1988). Sublukzasyon açısı, dorsal kenardan aşağıya caput femoris'in fonksiyonel kayışını gösterir. Ligamentum capitis ossis femoris gereğinden fazla gerildiğinde ya da acetabulum osteofitlerle dolmuş ise dorsal acetabular kenardan gerçek kayışı sublukzasyon açısından az olabilir (Özsoy 2002a).

Sublukzasyon açısı, pelvik osteotomiden sonra ya da normal kalçada negatif olabilir. Patolojik bir kalçada sublukzasyon açısı 0 dereeden daha büyüktür ve yavaşça artar. Fakat asla azalmaz. Redüksiyon ve sublukzasyon arasında büyük bir farklılık, gerilmiş bir

eklem kapsülü ile birlikte sağlıklı bir kalçayı veya erken safhadaki kalça displazili bir köpeği göstermektedir. Bu açılar arasındaki orta derecede bir farklılık, pelvik osteotomiye acil ihtiyacı olan bir kalçayı gösterir. Bu açılar arasında 0 dereceye yakın bir oran kapsülü gerilmiş ve cerrahi girişim gerektirmeyen normal bir kalçayı gösterir (Bojrab ve ark 1988, Özsoy 2002a).

Redüksiyon açısı, köpeklerde elektronik goniometre ile ölçülmektedir. Goniometrenin ucu iliopektinel çıkıntı üzerindeki m. pectineus' un origosunun hemen caudaline yerleştirilir. Goniometrenin kenarı ise genu eklemının medial kenarına dokundurulur. Redüksiyon açısı okunur. Redüksiyon açısı eklem gevşekliğini gösterir. Bu durum dorsal acetabular kenarda yırtılma kapsülün daha fazla gerilmesi anlamındadır (Alexander 1992 a,b, Özsoy 2002a) ve eklem kapsülünün gerilmesini gösterir.

1.7.2.3. Barden palpasyonu

Hangi eklem muayene edilecekse hasta diğer yöne yatırılır. Hekimin sağ başparmağı, hastanın tuber ischiadicum'a yerleştirilir, sağ elinin orta parmağı ise ilium'un sol kanadına konur. Hastanın sol femur'u hekimin sol eliyle trochanter major'un hemen aşağısından yakalanır ve sol el yardımı ile trochanter major laterale çevrilerek proksimal femur üzerine basınç yapılarak değişim ölçülür. Kalça eklemının değişimi normal, sınırda, displazik ve ileri derecede displazik kalça olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır. Barden palpasyonu kalça displazisinin kesin belirleyicisi olarak kabul edilmemekle birlikte, kalça displazisinin genel bir belirleyicisi olarak yararlıdır. (Madsen ve Svalostoga 1995, Lust ve ark 2001).

1.7.2.4. Barlow belirtisi

İnsanlarda da uygulanan bir palpasyon bulgusudur. Bu belirti, yerinde olan caput femoris çıktığı zaman şekillenir. Anesteziye alınan hayvan sırt üstü yatırılır. Sol el hastanın fleksiyondaki sağ dizinin lateraline yerleştirilir. Sol başparmak, femur'un medial kondilus'u üzerine konur. Bu pozisyonla kalça acetabulum içine yerleştirilir ve yavaşça addukte edilir. Eğer caput femoris yer değiştirmesi palpe edilebilirse, o zaman belirti pozitifdir. Barlow belirtisi, kalça displazisini değil, kalça eklem kapsülü gevşekliğini gösterir (Adams ve ark 1998, Lust ve ark 2001).

1.7.2.5. Trochanteric Kompresyon Testi

Hayvan anesteziye alınarak yan yatırılır. Trochanter major üzerinde mediale doğru güç uygulanır. Caput femoriste hareket olmaması ya acetabulum içinde kaldığını ya da eklemin acetabulum içine yerleşmediğini ve istenilen duruma getirilemediğini gösterir. Kalça ekleminin yerleştirildiğini gösteren acetabulum içinde femur başının hareketi testin pozitif olduğunu gösterir (Alexander 1992 a,b).

1.7.2.6. Axial Kompresyon Testi

Bu test kalça stabilitesini değerlendirmek için yapılan bir testtir. Kalça stabilitesi sagittal planda femurun aksial kompresyonu ile femur başının acetabulumun içinde kaldığı zaman elde edilmiş olur. Sol kalça testi için hasta sağ tarafına yatırılır. Muayene eden hekimin sağ eli hastanın kalçasının dorsoline yerleştirilir. Sol el dizi tutar ve yerindeki kalçaya sagittal plandan femurun aksial kompresyonu uygulanır. Caput femorisin yer değiştirmesi palpe edilebilir ise test pozitifdir ve kalça stabil değildir. Palpe edilebilir yer değiştirme caput femorisin lukzasyonudur. Yer değiştirmenin olmaması, dorsal acetabular kenarın, caput femorisi kapsamaya uygun derinlikte olduğunu gösterir (Alexander 1992 a,b, Bojrab ve ark 1988).

1.8.Kalça Displazisinin Radyolojik Muayenesi

Hayvan Ortopedi Birliği (OFA, Orthopedic Foundation for Animals), 2 yaş üzerindeki köpeklerde caput femoris ile acetabulum arasındaki uyumu radyografik olarak 7 derecede sınıflandırmıştır (Henry 1992, Thomlinson ve Johnson 2000).

1- Mükemmel kalça eklemi yapısı: Acetabulum “C” şeklindedir ve caput femoris’in % 75’ini ya da daha fazlasını kapatır.

2- İyi kalça eklemi yapısı: İyi şekillenmiş “C” şeklinde acetabulum yapısı ve caput femoris’in acetabulum tarafından % 60-75 kapatıldığı eklem yapısıdır.

3- Vasat kalça eklemi yapısı: Orta dereceli düzensizlik ve orta derecede eklem yangısı görülür. Acetabulum’un cranio-dorsal kenarında hafif osteofitler görülebilir. Çok hafif düzeyde sublukzasyon görülebilir.

4- Sınırdaki kalça eklemi yapısı: Bu tür bir sınıflandırma, kalça ekleminin displazik olup olmadığı konusunda kesin bir karar verilemediği durumlarda yapılır. Bu nedenle hastanın yaklaşık 6 ay sonra tekrar muayene edilmesi uygundur.

5- Hafif dereceli kalça displazisi: Sığ bir acetabulum görülür ve caput femoris'i % 40-50 oranında kapatır. Hafif sublukzasyon ve minimal derecede sekonder değişimler mevcuttur.

6- Orta dereceli kalça displazisi: Caput femoris %25-40 oranında acetabulum tarafından kapatılır. Orta dereceli sublukzasyon ve sekonder değişimler mevcuttur.

7- İleri dereceli kalça displazisi: Acetabulum, caput femoris'i %25'den az bir oranda kapatır. İleri derecede sublukzasyon ve sekonder değişimler mevcuttur.

1.8.1. Radyolojik Pozisyonlar

1.8.1.1. Standart Ventro-Dorsal Gergin Bacak (OFA) Radyografisi

Köpek sırt üstü yatırılarak arka ayaklar, diz ve tarsal eklemler tam olarak gerdirilir. Bacaklar, femurlar birbirleri ile paralel olana kadar addukte edilir. Her iki ekstremitede simetrik olmasına dikkat edilmeli ve pelvis'in rotasyonu olmamalıdır (Alexander 1992 a,b, Lust ve ark 2001).

1.8.1.2. Lateral Radyografi

Normal kalça, lateral radyografide beyaz görünümlü subkondral caput femoris, siyah görünümlü eklem kıkırdağı ve beyaz hatlı acetabular subkondral kemik olarak görülür. Displazik kalça, beyaz hatlı subkondral caput femoris, siyah hatlı eklem kıkırdağı ve gri hatlı acetabular subkondral kemiğin oblik izdüşümüne sahiptir. İleri derecedeki displazide, beyaz hatlı subkondral caput femoris, gri hatlı eklem kapsülünde minimal kalınlaşma ve gri hatlı acetabular subkondral kemiğin oblik izdüşümü görülür. Lateral radyografi, yaklaşık 3–5 mm eğri hatta radyodens olarak, dorsal acetabular kenarın dorsal kenarı boyunca oluşan osteofitleri gösterir (Alexander 1992 a,b, Lust ve ark 2001).

1.8.1.3. Noberg Açısı Yöntemi

Noberg açısı, standart ventro-dorsal gergin radyografide kalça gevşekliğini ölçmek için kullanılır. Noberg açısı; her iki caput femoris'in merkezlerini birleştiren doğru ile

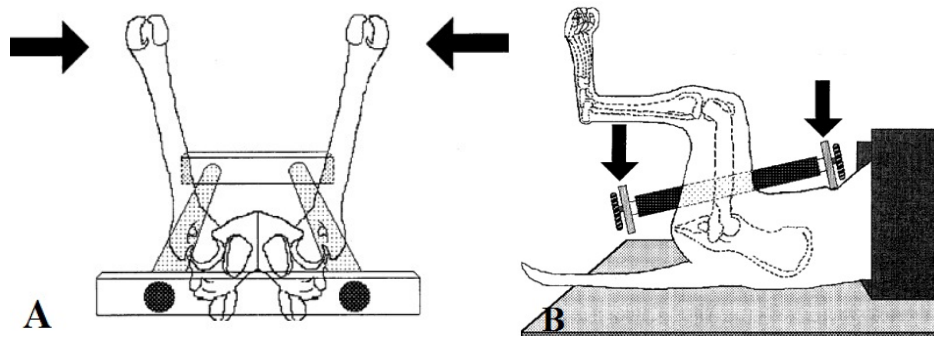
caput femoris merkezinden dorsal acetabular kenarla çizilen doğrunun arasında kalan açıdır. Derecenin 105 ve üzerinde olduğu durumlar normal olarak kabul edilir (Alexander 1992 a,b, Madsen and Svalostoga 1995, Lust ve ark 2001, Özsoy 2002b).

1.8.1.4. Kurbağa Görüntüsü (Açık Kitap Pozisyonu) Radyografisi

Hasta sedasyona alınmadan da kurbağa görüntüsü radyografisi alınabilir, çünkü hayvanlar bu radyografik pozisyona nadiren direnç gösterirler. Köpek sırt üstü yatarken kalça fleksiyon pozisyonuna getirilir. Kalça displazisi değerlendirmesinde bu görüntü, caput femoris ve acetabulum arasında mevcut kıkırdak alanının genişlemesi ile seyreden acetabulum'un dolmasını tanımlamak için yararlıdır. Caput femorisin periferinde mahmuz şeklinde kemik çıkıntıları görülebilir (Slocum ve Devine 1990, Bojrab ve ark 1988, Alexander 1992 a,b).

1.8.1.5. PennHip (Pennsylvania Hip Improvement Program) Metodu

PennHip distraktörü yardımı ile uygulanan bir radyografi metodudur. Smith tarafından 1983 yılında kalça ekleminde dejeneratif eklem hastalığı bulgularını belirlemek için geliştirilmiş yeni bir stres radyografisi tekniğidir. Bu metodun amacı eklemdaki pasif gevşekliği ölçmektir. Genel anestezi ya da derin sedasyon altında gerçekleştirilen bu test, sırt üstü pozisyonda kalça eklemleri doğal fleksiyon – ekstansiyon pozisyonunda (Şekil 1.9A) iken femur başının acetabulum içine tam olarak yerleşmesi için kompresyon ve femur başının maksimum derecede yer değiştirmesini sağlamak için bacaklar arasına yerleştirilen PennHip distraktörü ile distraksiyon uygulanarak (Şekil 1.9B) yapılır (Smith ve ark 1990, Lust 1993, Smith ve ark 1995, Smith 1997, Farese ve ark 1998, Ohlert ve ark 2001, Smith ve ark 2001, Smith 2004, Kapatkin ve ark 2004).



Şekil 1.9. PennHip metodunda kullanılan distraktör, distraksiyon radyografisi alınırken hastaya verilen pozisyonun görünümü (Lanting 2012).

1.8.1.6. Dorsal Acetabular Kenar (DARview) Radyografisi

Dorsal acetabular kenar radyografisi ilk kez 1990 yılında kullanılmaya başlanmıştır (Slocum and Devine 1990). Bu yöntemle kolay görülemeyen acetabulumun dorsal kenarının craniocaudal perspektiften görüntülenmesi amaçlanmıştır (Özsoy 2002b, Trumpatori ve ark 2003).

Anesteziye alınarak sternal pozisyonda yatırılan köpeğin tarsal eklemleri ileriye doğru itilir ve 5 cm kadar kaldırılır. Röntgen tüpü dikey pozisyonda tutularak cranial'den caudale, pelvis'in uzun eksenini boyunca ışın dik olarak kasete gönderilir. Radyografide acetabulumun dorsal kenarının çapraz görüntüsü elde edilir (Adams ve ark 1998, Lust ve ark 2001).

Bu yöntemle acetabulumun dorsal kenarındaki osteoartritik değişiklikler tanımlanmakta ve sekonder olarak coxofemoral eklemdaki gevşekliğin durumu, acetabulumun dolgunluk derecesi, eklem yapısı ve acetabulumun eğimi tespit edilmektedir (Slocum B ve Slocum TD 1998, Slocum ve Devine 1990, Charette ve ark 2001, Meomartino ve ark 2002). Herhangi bir kalça eklemi sorunu olmayan köpekte dorsal kenar keskin bir yapıya sahiptir, ancak kalça eklemine problemi olan bir köpekte dorsal kenarının görüntüsü keskinliğini yitirmiş hafif yuvarlak bir yapıda görülür (Slocum B ve Slocum TD 1998).

1.8.1.7. Dorso-Lateral Sublukzasyon Radyografisi

Köpek anesteziye alınarak sternal yatış pozisyonuna getirilir ve genu eklemleri fleksiyona getirilerek masa ile dik olarak temas ettirilir. Daha sonra kalça eklemine dorsoventral radyografik görüntüsü alınır. Görüntü alınırken kalça eklemi doğal pozisyonuna yakın, ağırlık taşıma pozisyonundadır. Caput femorisin pasif sublukzasyonunu değerlendirmek için geliştirilen bu testin değerlendirilmesi % olarak yapılır (Farese ve ark 1999).

1.9. Kalça Displazisinin Bilgisayarlı Tomografi ile Muayenesi

Bilgisayarlı tomografi (BT) teorisi ilk olarak 1963 yılında Amerikalı fizikçi A. M. Cormak tarafından geliştirilmiş, ilk başarılı klinik uygulamalar İngiliz fizikçi Goldfray Hounsfield tarafından gerçekleştirilmiş ve 1971 yılında tanı alanına sokulmuştur. Radyolojide, x-ışınlarının keşfinden sonraki en önemli gelişme olarak kabul edilen bu yöntem, iki bilim adamına da 1979 Nobel tıp ödülünü kazandırmıştır. Yöntem önceleri sadece beyin incelenmesinde kullanılmış, 1974 yılından sonra tüm vücut incelemelerinde kullanılmaya başlanmıştır (Alkan 1999, Bushberg ve ark 2002, Thrall 2012).

Radyografide; tüp ile kaset arasındaki organizma, film üzerinde tüm kalınlığınca iki boyutlu olarak görüntülenir. Bu nedenle arada kalan değişik yapıların görüntüleri üst üste düşer ve süperpozisyon oluşur. Bilgisayarlı tomografide (BT), incelenecek organ merkez alınarak, birbirine bağlanan tüp ve kaset zıt yönde hareket ettirilir. Böylece hedef alınan yapı, film üzerinde net olarak görüntülenir. Tomografiyi daha sonra geliştirilen bilgisayarlı tomografiden ayırt etmek için bu yönteme konvansiyonel tomografi adı verilir. BT’de kaset ve film yoktur. Hastada incelenecek bölgeye doğrudan doğruya x-ışınları uygulanır ve farklı yoğunluktaki dokulardan süzülen ışınlar, dedektörler tarafından algılanarak bilgisayara kaydedilir. Burada analiz edilerek sanal görüntü oluşturulur ve monitörde izlenir (Thrall 1986, Alkan 1999).

Bilgisayarlı Tomografi; radyografiye göre yüksek kontrast sağlaması, kesit görüntülerde yüksek derecede detay vermesi, süperpozisyonu ortadan kaldırması nedeniyle avantaj sağlamaktadır (Whitton 1998). Radyografiye göre daha iyi kontrast çözünürlükte görüntülemeye olanak sağlayan BT, dokulardaki normal veya patolojik oluşumların saptanmasını oldukça kolaylaştırmaktadır. Örneğin BT ile elde edilen bir görüntünün %0,5’lik bir kısmı, radyografinin %5’lik bir kısmına karşılık gelir (Bushberg ve ark 2002). Bu fark genel olarak radyografilerde kontrastı azaltan sanal eliminasyonlar ile açıklanmaktadır (Mahesh 2002). Ayrıca üç boyutlu (3D) modelleme teknikleriyle anatomik yapılar arasındaki ilişkiler daha net ve ayrıntılı şekilde görüntülenmektedir. BT ile incelemede, ultrasonun da yardımıyla saf sıvı içeren yapılar yumuşak dokulardan ayırt edilebilmektedir ki bu radyografi ile mümkün değildir (Thrall 2012).

Bazı durumlarda lezyonların veya çevresinin kontrastı, kontrast madde ile değiştirilerek incelemenin etkinliği artırılır. Bu işleme görüntü zenginleştirme denir. Bu

amaçla pozitif veya negatif kontrast maddeler kullanılabilir. Serebral travmalı hastalarda kontrast madde kullanılmaz. Tomografi esnasında intravenöz kontrast madde uygulanarak, başta neoplazik kitleler olmak üzere, beyindeki değişimler iyi bir şekilde görüntülenebilir (Alkan 1999).

Manyetik rezonans (MR) görüntüleme klinik uygulamalara girmeden önce BT, merkezi sinir sisteminin temel inceleme yöntemi olarak kullanılmıştır. Kranium'un tabanı ve beyin sapı dışındaki intrakranial lezyonlarda halen temel inceleme yöntemidir. Lumbal bölgede özellikle kemik lezyonlarının değerlendirilmesinde tercih edilir (Whitton ve ark 1998).

Merkezi sinir sistemi dışında, özellikle kitle lezyonlarının belirlenmesi ve karakterinin saptanması (tümörler, kist, apse benzeri yapılar) ve sonraki gelişmelerin izlenmesi amacıyla kullanılır. Radyografiye göre kontrast rezolusyonu daha yüksek olduğundan, hematomlar ve normal radyografide belirlenemeyen kalsifikasyonlar görülebilir. BT ile kistik ve solid yapı ayrımı yapılabilir, ancak tümöral bir kitlenin iyi ya da kötü huylu ayrımı yapılamaz (Alkan 1999, Hielscher 2005).

Osteokondrozis hızlı gelişen 4-12 aylık büyük ırk köpeklerde oldukça sık rastlanan bir eklem problemidir. Kalça eklemi BT ile incelendiğinde, eklem yüzeyi bölgesel subkondral skleroz defektler ile sarılmış (hipodens alanlar) görülür. İntraartiküler osteokondral fragmentler bulunabilir. Yumuşak doku varlığındaki artışa bağlı olarak eklem kapsülünde kalınlasmalar görülür. Periaritiküler dejeneratif osseöz değişimlere sıkça rastlanır. Kalça eklemi etkileyen travma veya ilerleyen eklem dejenerasyonlarına bağlı olarak eklemde lukzasyon veya sublukzasyon şekillenebilir. Bu durumda kalça eklemi BT ile incelendiğinde eklem kapsülünde kalınlaşma ve intrakapsüler efüzyon, ekstrakapsüler şişkinlik, avulsiyon fragmentlerin varlığında küçük osseöz yapılar görülür. Osteoarthritis gibi nonenfeksiyöz dejeneratif bir eklem hastalığının olduğu durumlarda ise BT'de eklem kapsülünde kalınlaşma ve dejenerasyonun derecesine göre intrakapsüler efüzyon dikkat çeker. Ayrıca periaritiküler kemik proliferasyonu dejenerasyon şiddetine bağlı olarak şekillenebilir, perikondral kist benzeri yapılar da görülebilir (Adams 2011).

Veteriner hekimlikte de BT tanı amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Sayılan yumuşak doku lezyonlarının yanı sıra, kalça ekleminde meydana gelen değişikliklerin çok

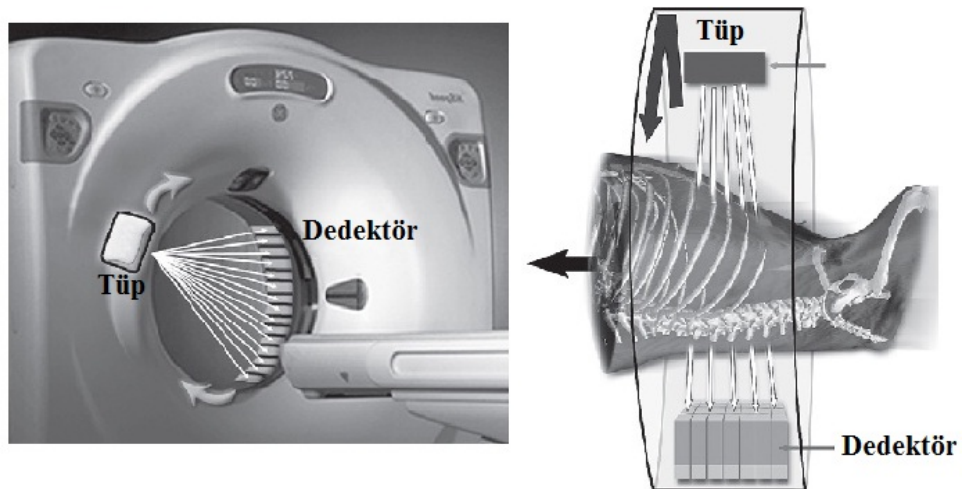
yönlü değerlendirilmesi amacıyla da BT'den yararlanılmaktadır (Dueland ve ark 2001, Hara ve ark 2002, Fujiki ve ark 2004, Wang ve ark 2005).

1.9.1. Bilgisayarlı Tomografinin Sistem Geometrisi

Bilgisayarlı tomografi sistemi genel olarak, dönebilen ve x ışını yayan bir tarama ünitesi (gantry), dedektör sistemi, hastanın üzerine yatırıldığı masa ve alınan görüntünün aktarılması burada işlendiği bilgisayarın bulunduğu bir konsoldan oluşur (Thrall 2012).

En önemli parça olan gantry, halka şeklinde bir geometriye sahiptir. Halkanın bir ucunda x ışınlarının salındığı tüp, buna zıt olan uca ise gelen ışınları algılayan bir dedektör bulunmaktadır (Şekil 1.10). Gantry belli bir hızda dönerek ışın gönderir ve bu ışınlar dedektörlerce alınarak görüntünün oluşması için konsola aktarılır (Ünal 2008, Thrall 2012).

Helikal BT, hastanın etrafında spiral bir dönüş hareketi ile (Şekil 1.11) devamlı olarak kesit görüntüsü toplayan bir uygulamadır. Objenin taranması sırasında spiral bir hareketle sürekli kesit aldığından inceleme süresi kısalmıştır ve alınan kesitlerin arasında boşluk oluşması engellenmiştir. Her bir cm'lik kesit yaklaşık 1 sn'de tamamlanabilmekte, abdomen, toraks gibi solunum hareketlerinin artefaktlara yol açtığı vücut kompartmanlarında incelemenin bu unsurlardan en az etkilenecek ve en kısa sürede tamamlanması sağlanmaktadır. Cihazdaki masa standart, sabit bir hızla ilerleyebilmekte, x ışını ve dedektörler 360 derece dönüş yaparken, veriler incelenen objeden kesintisiz olarak toplanabilmektedir (Ünal 2008, Thrall 2012).



Şekil 1.10. Bilgisayarlı tomografide tüp ve dedektör (Thrall 2012).



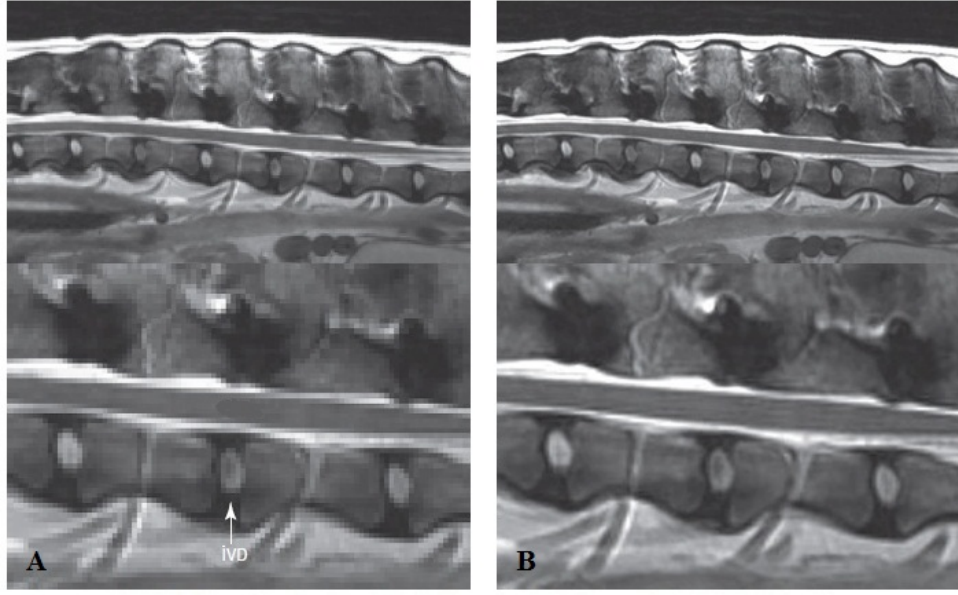
Şekil 1.11. Helikal bilgisayarlı tomografi (Thrall 2012).

1.9.2. Görüntü Oluşumu

Oluşan her görüntü, obje üzerinden alınan ince kesitlerindeki matrikslerin, voksel olarak bilinen kübik kısımlarca ekran üzerinde pikselleri şekillendirmesiyle oluşmaktadır (Thrall 2012).

Voksel organizmayı geçen x ışınının atenuasyonunu (x ışınları fotonlarının sayısı) gösteren sayısal bir değer taşır. Bu değer Hounsfield units (HU) olarak adlandırılır ve +1000 ila -1000 arasındaki değerleri kapsar. Bu değerlerin ortasındaki 0 sayısı genel olarak suyu temsil ederken yağ dokusu ve hava skalasının negatif, yumuşak dokular, kan ve kompakt kemik ise pozitif yönünde yer alır (Thrall 2012, Ünal 2008).

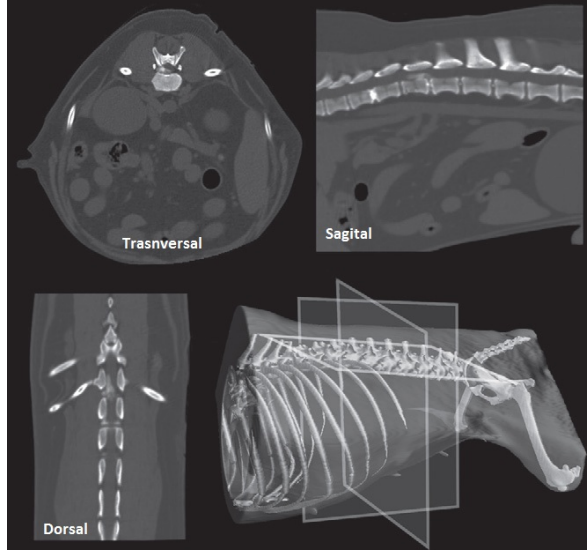
Genellikle oluşan görüntünün kalitesi, kesit kalınlığı, voksel boyutunun büyüklüğü ile ilişkilidir. Örneğin 180 x 120 ölçülerinde (matriks) olan bir görüntüdeki pikseller, 302 x 256 ölçülerinde olan bir görüntüdekine oranla daha büyüktür ve bu da görüntüde bulanıklığa sebep olmaktadır (Şekil 1.11. A,B). Buna göre, matriksi büyük bir görüntünün netliği de o oranda fazla olacağı için, tanıdaki kesinlik artacaktır (Mahesh 2002, Thrall 2012).



Şekil 1.12. Oluşan görüntünün matriksi. **A.** Matriks 180 x 120 iken pikseller daha büyük ve intervertebral disk (ivd) görüntüsünde bozulma görülmektedir. **B.** Daha büyük matrikste (320 x 256) şekillenen görüntü daha net ve pikseller daha küçüktür (Thrall 2012).

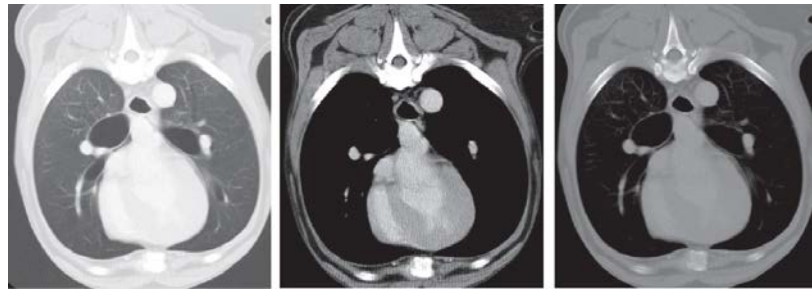
1.9.3. Oluşan Görüntünün İşlenmesi

Görüntü işleme yazılımlarıyla, alınan kesitlerden 3D modellemeler yapılarak morfolojik değişikliklerin daha iyi anlaşılması sağlanmakta ve buna göre uygulanacak olan cerrahi müdahale netlik kazanmaktadır. Ayrıca alınan görüntüler üzerinde reformat yapılarak istenilen oranda bazı düzeltilmeler de yapılabilmektedir. Bilgisayarlı Tomografi ile yapılan multiplanar reformat ile transversal olarak alınan kesitler, sagittal ve dorsal kesit açılarından da izlenerek mevcut anatomi daha iyi incelenebilmektedir (Şekil 1.13). Üç boyutlu görüntülerde yapılan reformatlarda görüntünün istenilen kalitede olması kesitlerin ince olmasıyla doğru orantılıdır. Örnek vermek gerekirse 5-7 mm'lik kalınlıkta transversal olarak alınan kesitler, sagittal veya dorsal düzlemde yapılan 3D modellemede kontur (contour) artefaktları gösterse de, 0,62 mm kalınlıkta alınan kesitlerden yapılan 3D modellemede, yapılar oldukça net gözlenebilmektedir. Kemik dokuda fragmentlerin incelenmesi veya akciğer nodüllerinin saptanması gibi çok küçük yapıların incelenmesinde yüksek bir çözünürlük kullanılsa gerekli olabilmektedir (Thrall 2012).



Şekil 1.13. Multiplanar reformat ile transversal alınan kesitlerin, sagital veya dorsal olarak incelenebilirliği (Thrall 2012).

Sağlıklı bir insan gözü yaklaşık 90 farklı gri tonunu ayırt edebilmektedir, ancak BT’de görüntüde toplam 4096 farklı gri tonu mevcuttur. Buna bağlı olarak dokuların sağlıklı incelenebilmesi için pencere genişliği (W) ve seviyesi (L) uygun olarak ayarlanmalıdır. Pencere genişliği daraltıldıkça, gri ton başına düşen absorpsiyon farklılığı yani doku sayısı azalmakta ve görüntülerde yüksek kontrast sağlanmaktadır. Bununla beraber dar pencere seçimi, pencere alanı dışında kalan oluşumların yetersiz değerlendirilmesi ya da gözden kaçırılması açısından tehlikelidir. Bilgisayar programlarında işlenen Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) formatında kaydedilen kesitler, görüntü programları aracılığı ile pencere genişliği ile pencere seviyesinde ayarlama yapılmasına olanak sağlar ve (Şekil 1.14) istenilen dokulara göre kontrast oranlarının değiştirilerek rahatça görüntülenmesini kolaylaştırır (Bushberg 2002, Ünal 2008, Thrall 2012).



Şekil 1.14. Bilgisayarlı tomografi kesitleri üzerinde farklı kontrast ayarlarının yapılması (Thrall 2012).

1.10.Kalça Displazisinin Sağaltımı

Kalça displazisinin sağaltımında kullanılacak olan yöntemler hayvanın yaşı, klinik semptomlar ve hasta sahibinin durumuna göre medikal ve operatif olarak değişkenlik göstermektedir (Slocum B ve Slocum TD 1992, Altunatmaz ve ark 2003).

1.10.1. Medikal Sağaltım

Kalça displazisinin klinik olarak çok hafif belirtilerine sahip veya topallığın ilk devrelerinde medikal sağaltım yöntemleri tercih edilir. Hastanın fiziksel durumu, hareket edebilme yetisi ve çevresel şartlar en uygun sağaltım seçeneğinin belirlenmesi için önemlidir. Hasta soğuktan ve nemden korunmalıdır, özellikle nemli havalar klinik belirtileri artırır. Aşırı kilo, yangılı ekleme daha fazla basınç yapar ve ağrı artışına sebep olur, bu nedenle hastalarda canlı ağırlığı azaltmaya yönelik diyet uygulanmalıdır (Olmstead 1998, Read 2000).

1.10.1.1. Nonsteroidal Antienflamatuvar İlaçların (NSAİ) Kullanımı

Kökeni ostoarthritis olan ağrının dindirilmesi amacıyla NSAİ (Nonsteroidal Antienflamatuvar İlaçlar) kullanılmaktadır. NSAİ' lar arasıdonik asitten prostaglandinlerin sentezlenmesinden sorumlu siklooksijenaz'ı engelleyerek çalışır. Prostaglandin sentezi engellenerek, yangısal süre ve ağrı azaltılabilir. Köpeklerde sıklıkla kullanılan NSAİ'ler asetilsalisilik asit (aspirin), fenilbutazon ve meklofenamik asittir (Haan ve ark 1993, Olmstead 1998, Read 2000).

Aspirin, oldukça kolay bulunur, etkin ve ucuz olduğundan dolayı osteoarthritis sağaltımında yaygın olarak kullanılır. Köpeklerin mide mukozasında fazla oranda irritasyon yaptığı için tamponlu formu tercih edilmelidir. Aspirin 25 mg/kg dozunda ve 8 saat ara ile verilmelidir (Haan ve ark 1993).

Tamponlu aspirini tolere edemeyen köpeklerde fenilbutazon, 8 saat ara ile 10-15 mg/kg dozunda kullanılır. Fenilbutazonun uzun süreli kullanıldığında en belirgin yan etkisi kemik iliği depresyonudur. Bu yüzden 2 haftadan daha uzun süre kullanılmamalıdır (Olmstead 1998).

Meklofenamik asit, osteoarthritis sağaltımında uzun dönem NSAİ kullanımına gerek duyulan hastalarda önerilmektedir. Günde bir kez 1.1 mg/kg dozunda kullanılır (Olmstead 1998, Read 2000).

1.10.1.2.Kortikosteroidler

Prednisolone ve prednisone gibi kortikosteroidler köpeklerde osteoarthritis'in sağaltımında uzun süredir kullanılmaktadır. Arthritis'li eklemlerde gelişen patolojik değişimler nedeniyle şekillenen ağrının hızlı bir şekilde düzeltilmesinde güçlü ve etkili antiinflamatuvar ilaçlardır. Dejeneratif eklem hastalıklarında intraartiküler olarak uygulanmaktadır (Haan ve ark 1993, Olmstead 1998).

1.10.1.3. Vitamin

Vitamin C köpeklerde kalça displazisinin önlenmesi amacıyla önerilmektedir. Yapılan bir çalışmada gebelere ve yavrulara 18-24 aylık oluncaya kadar vitamin C uygulanmasının kalça displazisinin engellenmesinde etkili olduğu bildirilmesine karşın etki mekanizması tam olarak açıklanamamaktadır (Haan ve ark 1993).

1.10.1.4. Egzersiz

Kalça eklemleri aşırı gevşek olan 6-16 haftalık yavrular günlük olarak yaptırılan egzersizler olumlu sonuçlar vermektedir. Egzersiz yaptırılan hayvan sırt üstü yatırılır ve femurlara acetabulumu uygun pozisyon verecek şekilde basınç yapılarak caput femoris'in acetabulum içine yönlendirilmesi sağlanır (Olmstead 1998).

1.10.2. Operatif Sağaltım

1.10.2.1. Triple Pelvic Osteotomi (TPO)

Triple Pelvic Osteotomi (TPO), birbirinden bağımsız olan os pubis, os ischii ve os ilium'un osteotomilerinden oluşur. Bu yöntem, caput femoris'te veya acetabulumda henüz dejeneratif eklem hastalığına ilişkin sekonder değişimler başlamadan önce, kalça eklem'inin stabilizasyonunun sağlanması amacı ile genç köpeklerde uygulanan operatif bir sağaltım seçeneğidir (Piermattei ve Flo 1997). Triple Pelvic Osteotomi yapılmasını sınırlayan en temel faktör dejeneratif osteoarthritis'in derecesidir. İleri osteoarthritisi olan hastalarda bu operasyon uygulanmamalıdır (Black 2000).

1.10.2.2. Dorsal Acetabular Rim Arthroplasty (DARthroplasti)

Bu teknik, eklem yüzeyinde dejeneratif değişikliklerin yeni başladığı TPO için geç kalınmış olgularda kullanılabilir (Hupp ve ark 2007). Tekniğin amacı pelvisin diğer bölgelerinden alınan kortiko – kansellöz kemik greftlerinin dorsal acetabular kenara implante edilerek bölgenin daha uzun bir hale getirilmesi ve caput femorisin daha derin bir soket içerisine tam olarak oturmasını sağlamaktır (Slocum B ve Slocum TD 2008, Derincegöz 2011).

1.10.2.3. Intertrochanteric Osteotomi

Hauptman'a göre köpeklerde femoral inklinasyon açısı $146\pm 5^\circ$ olarak değişmektedir (Sarierler ve Güzel 2003). Kalça displazili hastalarda bu açı 30° ya da 35° artmaktadır. Bu operasyonda kalçada ağrıyı azaltmak ve kalçanın biyomekaniğini düzeltmek amacıyla, hem fazla olan inklinasyon açısı, hem de collum femoris'in aşırı olan anteversiyon açısı azaltılır. Femur'un proksimal kısmına lateralden yaklaşılarak, tabanı femur'un medial yüzeyinde olacak şekilde trochanter minor hizasında üçgen şeklinde bir kemik parçası uzaklaştırılır. Osteotomi hattı uygun bir implantla birleştirilir. Bu teknikte caput femoris ile acetabulum arasındaki temas yüzeyi artırılmaktadır (Denny ve Butterworth 2000, Penwick 2001).

1.10.2.3. Total Kalça Protezi

Total kalça protezi, caput femoris ve collum femoris kırıkları, acetabulum kırıkları, aseptik caput femoris nekrozu, epifiz ayrılmaları, yineleyen kalça çıkıkları, coxarthrose'lar, romatoid artritler, femur'un proksimalinde gelişen kemik tümörleri ve kistleri, kalça bölgesinde lokalize olan ağırlı, travmatik ya da nontravmatik kökenli bozukluklarda uygulanmaktadır (Gay 1963, Piermattei ve Flo 1997). Köpeklerde ilk total kalça protezi Gormen tarafından uygulanmıştır. Köpekler için üç değişik büyüklükte "Richards canine II Total Hip prosthesis" modeli geliştirilerek uygulamaya sokulmuştur (Gay 1963, Charnley 1972, Yücel 1984).

1.10.2.4. Eksizyon Arthroplastisi

Eksizyon arthroplastisi, caput femoris ve collum femoris'in osteotomisi ile eklemde granülasyon dokusu oluşturarak fonksiyonel iyileşmeyi sağlayan bir yöntemdir. Eklem kapsülü acetabulum'un dorsal kenarından, distal yönde collum femoris'e paralel 'T'

şeklinde ensize edilerek, caput femoris'e ulaşılır. Trochanter major'un medial yüzünden başlayan ve trochanter tertius'un proksimal yüzünde biten bölgeye osteotomi uygulanır (Swenson ve ark 1997, İki ve Sağlam 2004).

1.10.2.5. Musculus Pectineus Myectomisi

Musculus pectineus myectomisinin amacı adductor kasları serbestleştirip, femurun abduksiyonunu artırmaktır. Böylece acetabulum ile caput femoris'in temas yüzeyi artar eklem, kıkırdağının maruz kaldığı yük ile kapsülün gerginliği azalmış olur ve buna bağlı olarak ağrı azaltılmış olur. Bölgeye ventralden yaklaşılarak, m. pectineus boyunca femur'un 1/3'üne kadar ensizyon yapılır. Deri altı dokular diseke edilerek kasın miyektomisi yapılır. Bu yöntem, ağrıyı belirli bir süre ortadan kaldırmakta, ancak eklemdedejeneratif değişikliklerin oluşmasını engelleyememektedir (Yücel 1984, Bojrab ve ark 1988, Denny ve Butterworth 2000).

1.10.2.6. Juvenil Pubic Symphysiodesis (JPS)

Bu yöntem kalça displazisi yönünden risk altında bulunan genç köpeklerde profilaksi amacıyla uygulanmaktadır. Operasyonun amacı, kalça displazine aday yavru köpeklerde pubic symphysiodesis uygulayarak acetabular ventro – versiyonu artırmak ve kalça ekleminde gevşekliği azaltmaktır. Mathews ve arkadaşları tarafından 1996'da tanımlanan JPS, kalça displazisinin erken semptomlarını gösteren yavru köpeklerin, kemiksel gelişimi sırasında acetabular çatı eğimini daha ventral bir yönde modifiye etmek için tasarlanmış bir tekniktir. Juvenil Pubic Symphysiodesis operasyonu ile symphysis pubis'in cerrahi olarak eksizyonu veya termal yolla destrüksiyonu sonucu, symphyseal büyüme plaklarının 4. veya 5. ay'dan önce kapanması sağlanmaktadır. Böylece, pelvik kanalın dairesel büyümesi sınırlanır ve bilateral acetabular rotasyon yaptırılması hedeflenir. Bu da caput femorisin acetabulumla daha iyi kaplanmasına olanak sağlar. Sonuç olarak, eklem uyumu ilerleyerek, daha uygun eklem biomekaniği sağlanır ve osteoartritisin önüne geçilir veya durdurulur (Bojrab ve ark 1988, Olmstead 1998, Denny ve Butterworth 2000, Read 2000, Dueland ve ark 2001, Schulz ve Dejardin 2003).

Hayvan genel anestezi altında sırtüstü yatırılıp symphysis pubis üzerinde 3-4 cm'lik bir deri ensizyonu ve deri altı dokuların küt diseksiyonu ile symphysis pubis üzerinde bulunan prepubik tendonun inzersiyon kısmı açığa çıkarılır. Tendoya kısa bir ensizyon yapılır. Bu aşamada üretra ve rectumun elektrokoter iğnesinden korunması için

symphysisin altına tahta bir spatula yerleştirilmesi gerekmektedir. Kartilaginöz olan symphysisin, $\frac{3}{4}$ 'lük kısmı elektrokoter ile kraniyal sınırdan 12-20 mm uzaklıkta elektrokoter iğnesi tam kalınlıkta 2 mm aralıklarla birkaç noktadan tahta spatulaya değinceye kadar 5-8 sn eş zamanlı olarak uygulanır. Symphysis pubis'in koterizasyonunda her koterizasyon bölgesinde en az 30 sn tutulacak şekilde unipolar iğne elektrodu ile standart koter unitesi (40W) kullanılmaktadır (Denny ve Butterworth 2000, Schulz ve Dejardin 2003). Koter uygulamasının bitimini takiben prepubik tendonun sertleşmiş kısmı, pubik kemiğin periostuna emilebilir sentetik dikiş materyali ile dikilir ve rutin deri ve deri altı dikişle operasyon tamamlanır (Dueland ve ark 2001, Vezzoni 2006, Akış 2010).

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Gereç

Çalışma materyalini, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı kliniğine getirilen, klinik ve radyolojik muayeneler sonucunda kalça eklem gevşekliği saptanarak JPS operasyonu uygulanmasına karar verilen, yaşları 4-6 ay arasında değişen, 12-18 kg canlı ağırlığa sahip ve kalça eklemde gevşeklik dışında başka bir ortopedik problemi olmayan (1 erkek, 7 dişi) toplam 8 adet melez köpek oluşturdu. Köpeklerin, operasyon öncesinde ve operasyondan 1, 3 ve 6 ay sonra kalça eklemleri bilgisayarlı tomografi ile görüntülenerek kalça eklemde meydana gelen değişiklikler incelendi. Operasyona alınacak köpekler, operasyondan 2 gün önce hospitalize edilerek, operasyonu takiben de 10 gün boyunca gözlem altında tutuldu. Günlük kontrolleri, operasyon yarasının bakım ve pansumanı yapılarak, dikişleri alındıktan sonra postoperatif 1. ay bilgisayarlı tomografik görüntüleri alınmak üzere randevu verilerek sahiplerine teslim edildi. Bu çalışma, iki ayrı ekip tarafından yürütüldü. Bir ekip operasyonları yaparak klinik takip yaparken, bir diğer ekip ise çoğunlukla bilgisayarlı tomografik muayeneleri gerçekleştirdi. Dolayısıyla sunulan çalışma mümkün olduğunca az oranda klinik bulguları içermekle birlikte büyük çoğunluğu tomografik muayene bulgularını kapsamaktadır.

Çalışma, ADÜ-HADYEK'in 01.03.2010 tarih ve 2010/012 sayılı onayı ile Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesinde, Bilgisayarlı Tomografi görüntülemeleri ise ADÜ Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında gerçekleştirildi.

2.2. Preoperatif Klinik Muayeneler

Köpek sahiplerinden anamnez bilgilerinin alınmasını takiben klinik muayeneleri yapıldı. Köpeklerin yürüyüş ve koşma hareketleri incelenerek herhangi bir bozukluk olup olmadığı (tavşan zıplaması yürüyüşü) değerlendirildi. Daha sonra sedasyona alınan köpeklere Ortolani testi uygulanarak sonuçlar pozitif veya negatif olarak değerlendirildi.

2.3. Anestezi

Bilgisayarlı tomografi çekimlerinden 24 saat önce aç bırakılan köpeklere premedikasyon amacı ile 0,05 mg/kg atropin sülfat (Atropin[®], Vetaş) deri altına enjekte edildi, 10 dakika sonra da kas içi 1 mg/kg ksilazin HCl (Alfazyne[®], Ege-Vet) uygulandı.

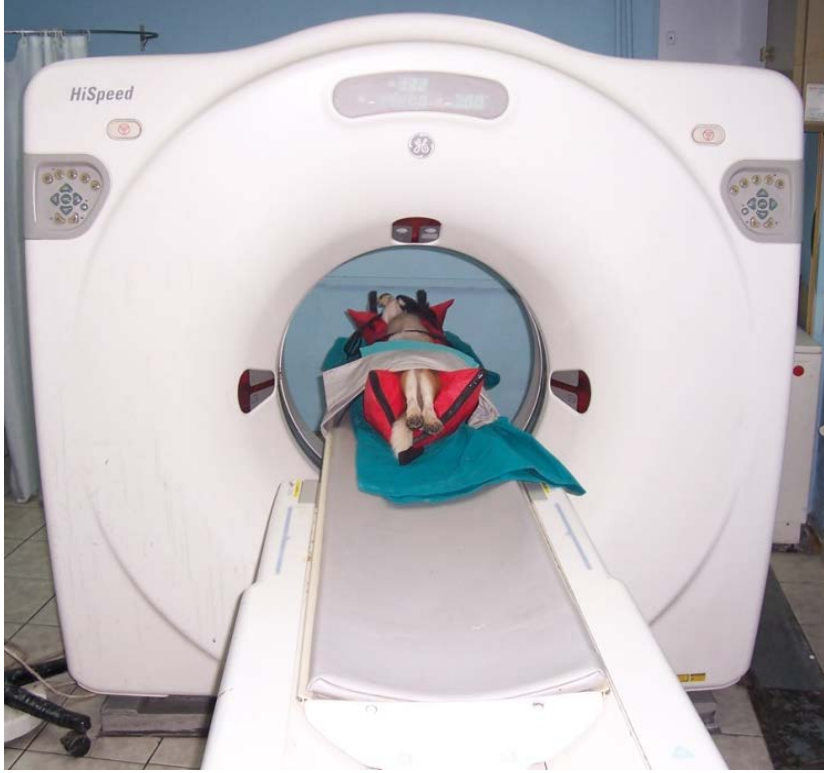
Anestezi induksiyonu 10 mg/kg dozunda kas içi ketamine HCl (Alfamine[®], Ege-Vet) enjeksiyonu ile sağlandı. Bu işlemi takiben genel anesteziye giren köpeklerin tomografi çekimleri gerçekleştirildi.

2.4. Yöntem

Köpekler ilk olarak sırtüstü pozisyonda (Şekil 2.1), arka bacaklar tam ekstensiyonda ve femurlar 15° internal rotasyon yapacak şekilde özel vakumlu yatak (Buster Vacuum Support[®], Eickemeyer) üzerine simetrik olacak şekilde tespit edilerek, görüntüleme gerçekleştirildi (Şekil 2.2). Daha sonra ikinci pozisyon olan yük taşıma (weight bearing) pozisyonu (Şekil 2.3) için, köpekler yüzüstü yatırılarak abdomen bölgesinden özel yataklar ile desteklendi ve genu eklemleri zemin ile temas halinde iken görüntülemeleri gerçekleştirildi (Şekil 2.4).



Şekil 2.1. Köpeklerin ventrodorsal görüntüleme için hazırlanması.



Şekil 2.2. Ventrodorsal pozisyonda yapılan görüntüleme.

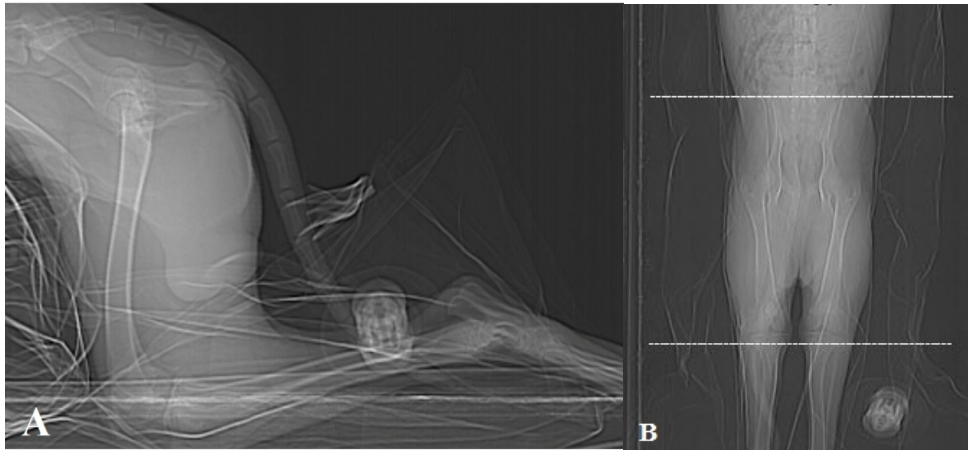


Şekil 2.3. Yük taşıma pozisyonunun lateralden görünümü.



Şekil 2.4. Yük taşıma pozisyonunda yapılan görüntüleme.

Hastaya tomografi cihazında uygun pozisyon verildikten sonra dorsal ve lateral kılavuz görüntüler alındı (Şekil 2.5A). Bu görüntüler üzerinde crista iliaca'ların uç noktasından başlayan ve tibianın proksimal kısmına kadar uzanan bölge işaretlendikten sonra (Şekil 2.5B) kesit aralığı 3 mm ayarlanarak, spiral (helikal) tarama yapıldı (General Electric HISpeed ZX®/scanner, Almanya). Taramalar sırasında otomatik mA ayarlaması kullanıldı. Elde edilen görüntüler bilgisayar ortamına aktarılarak DICOM formatında kaydedildi (Şekil 2.6).



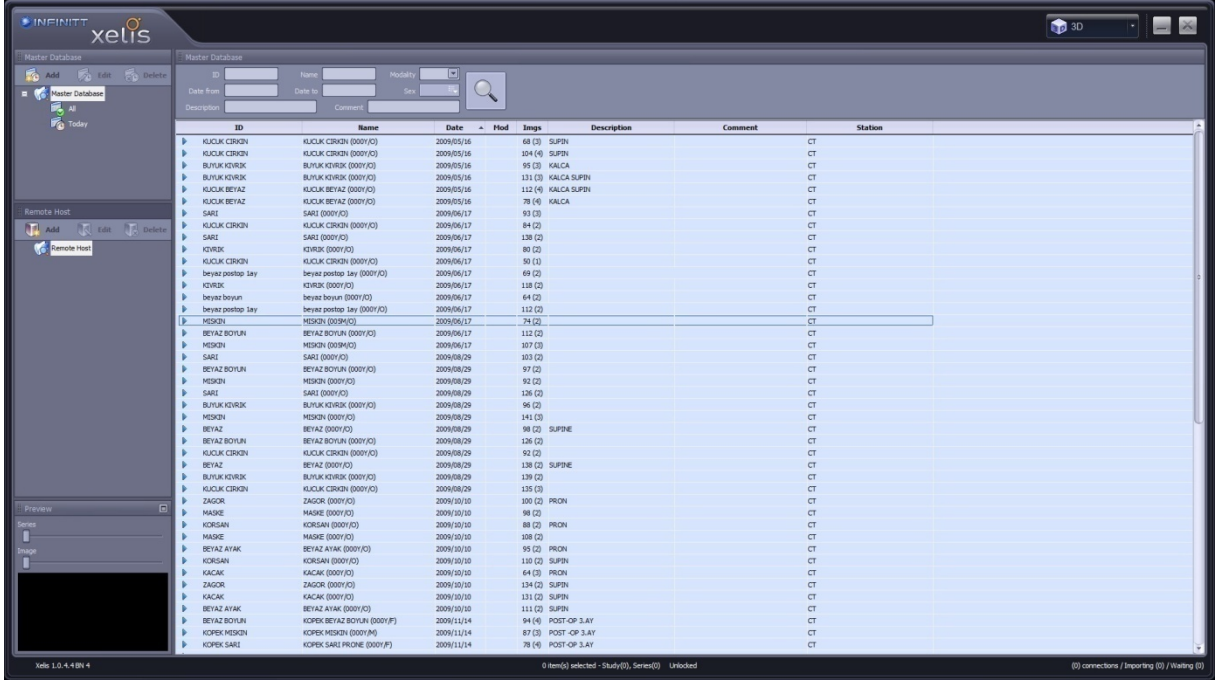
Şekil 2.5. Kılavuz görüntülerin alınması. **A.** Yük taşıma pozisyonunda alınan kılavuz görüntü. **B.** Ventrodorsal pozisyonda alınan kılavuz görüntü.



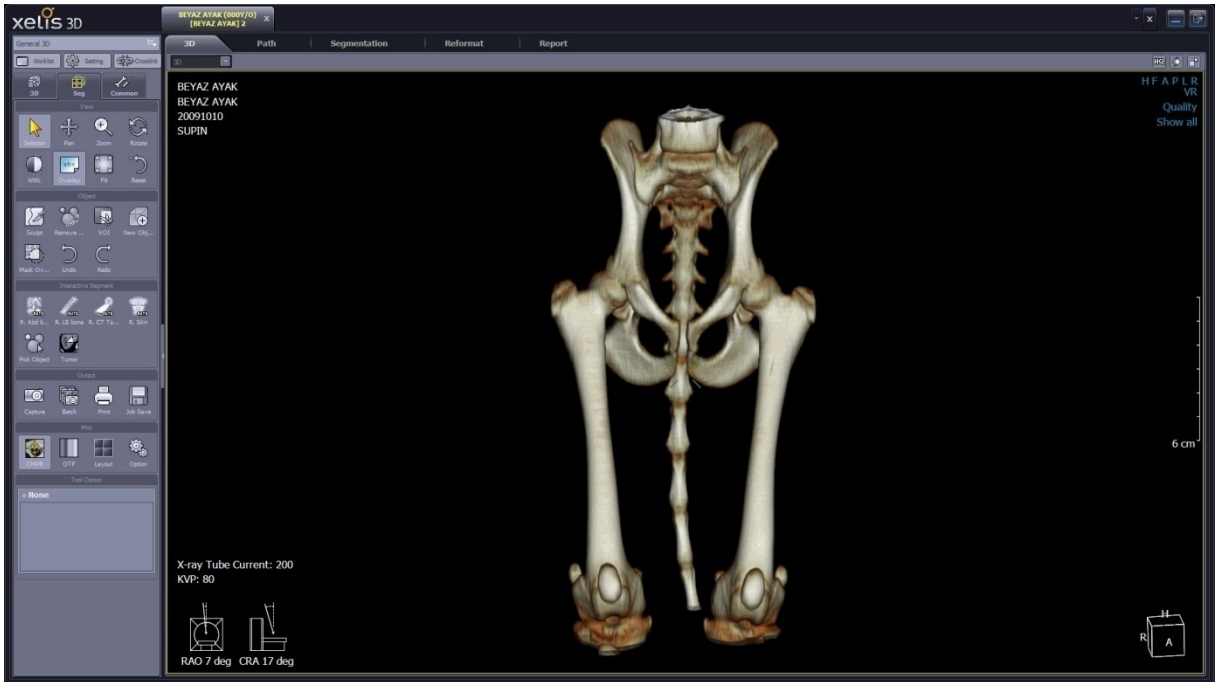
Şekil 2.6. Alınan görüntülerin bilgisayar ortamına aktarılması.

Çekim tamamlandıktan sonra elde edilen görüntüler, tomografi cihazıyla entegre çalışan Infinit Xelis adlı programa aktarılarak bazı ölçüm ve hesaplamaların yapılabilmesi için gerekli olan görüntü reformatları yapıldı.

Görüntü reformatlarının yapılabilmesi için ilk olarak reformat yapılacak köpeğin kesitleri programa aktarılarak açıldı (Şekil 2.7). Daha sonra görüntüler üç boyutlu (3D) modellenmelerini takiben düzeltilecek alan işaretlendi (Şekil 2.8, Şekil 2.9, Şekil 2.10). Son olarak bölgedeki kesitler istenilen formata getirilerek görüntüler kaydedildi (Şekil 2.11). Bazı açı hesaplamalarının yapılabilmesi için her iki caput femorisin merkezlerinden geçen ortak bir doğruya ihtiyaç duyuldu. Görüntülerde pozisyon itibariyle caput femorislerin merkezleri bazen aynı kesitte görüntülenmediği için reformat yapıldı. Reformattan önce sağ ve sol caput femorislerin en büyük çapa sahip görüntüleri aynı kesitte görüntülenemez iken (Şekil 2.12, Şekil 2.13), reformat sonrası her iki caput femorisin en büyük çapa sahip görüntülerini aynı kesitte görmek mümkün oldu (Şekil 2.14).



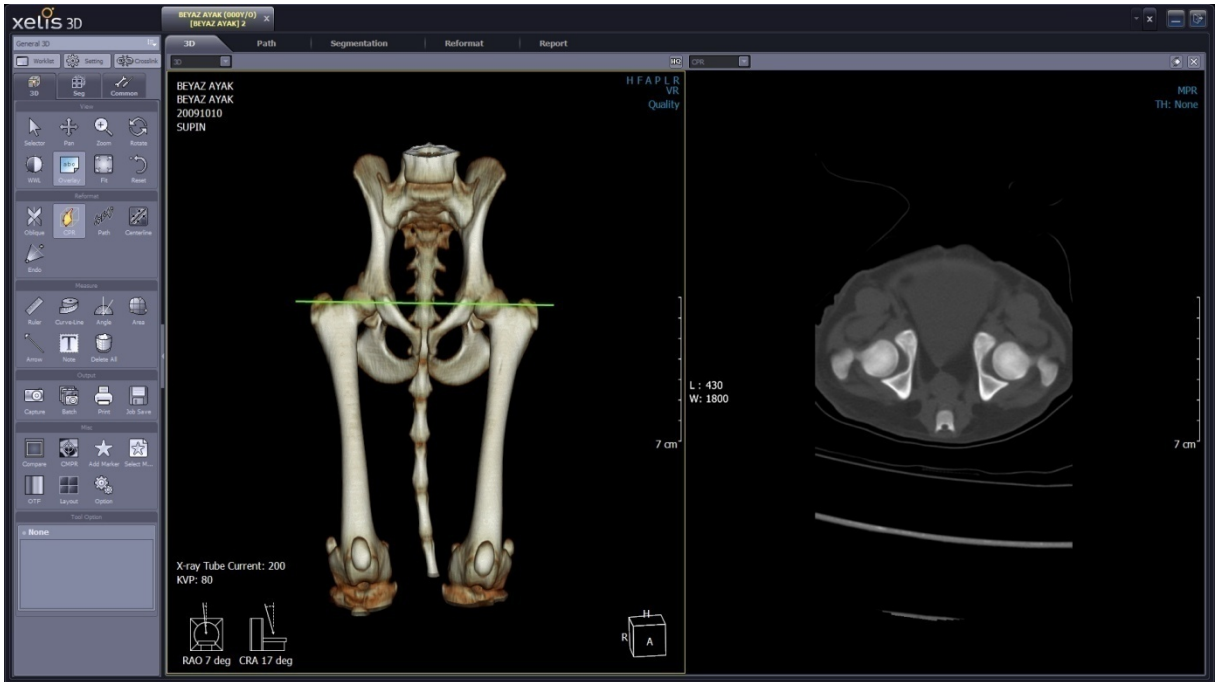
Şekil 2.7. Bilgisayar ortamına aktarılan görüntülerin Infinitt Xelis ile açılması.



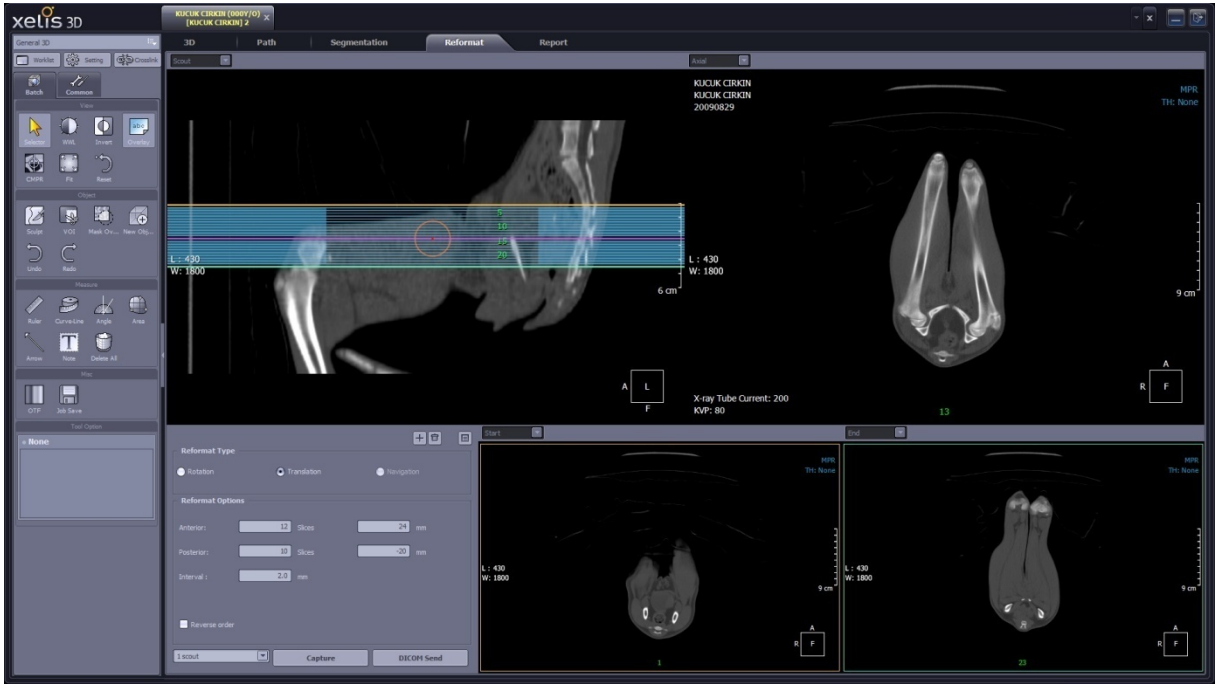
Şekil 2.8. Kesitlerin 3 boyutlu olarak görüntülenmesi (ventro-dorsal pozisyonda).



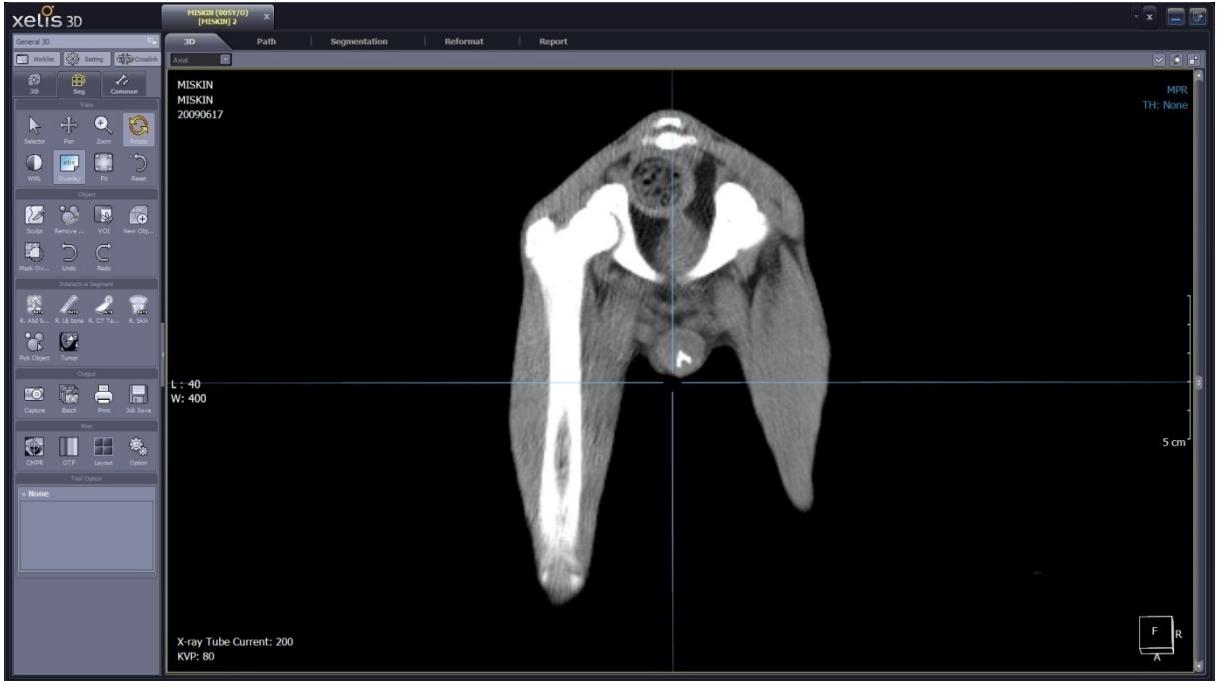
Şekil 2.9. Kesitlerin 3 boyutlu olarak görüntülenmesi (yük taşıma pozisyonunda).



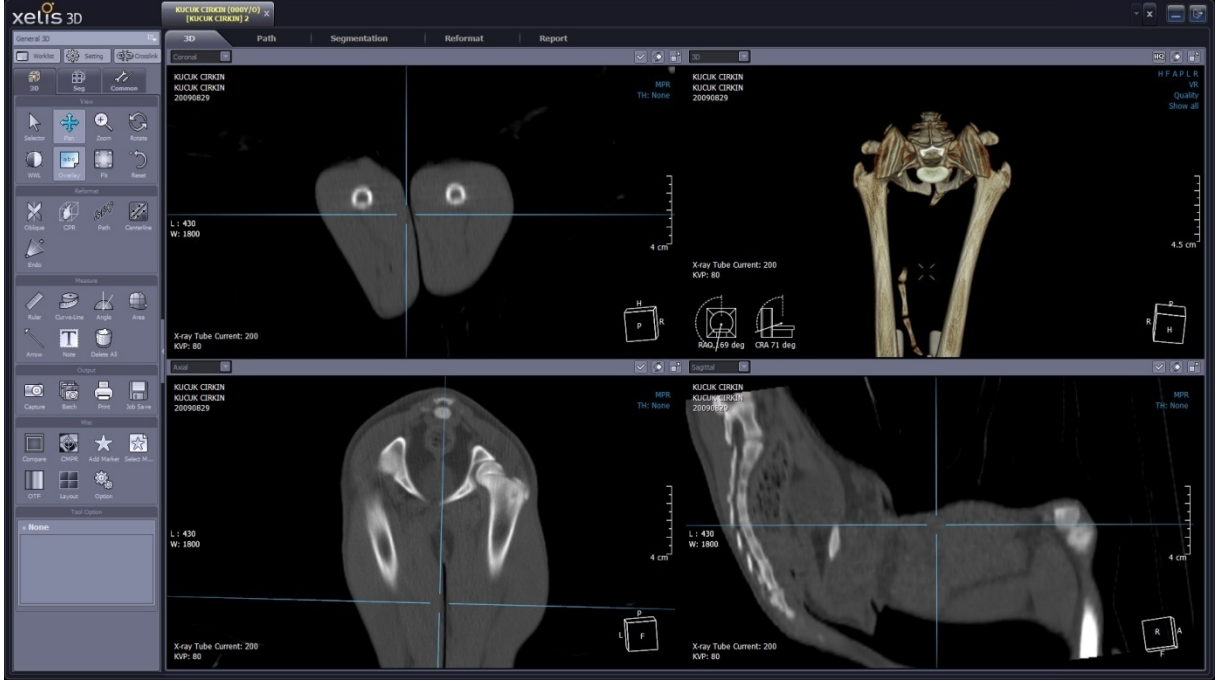
Şekil 2.10. Görüntülerin reformat yapılarak istenilen kesitlerin düzenlenmesi.



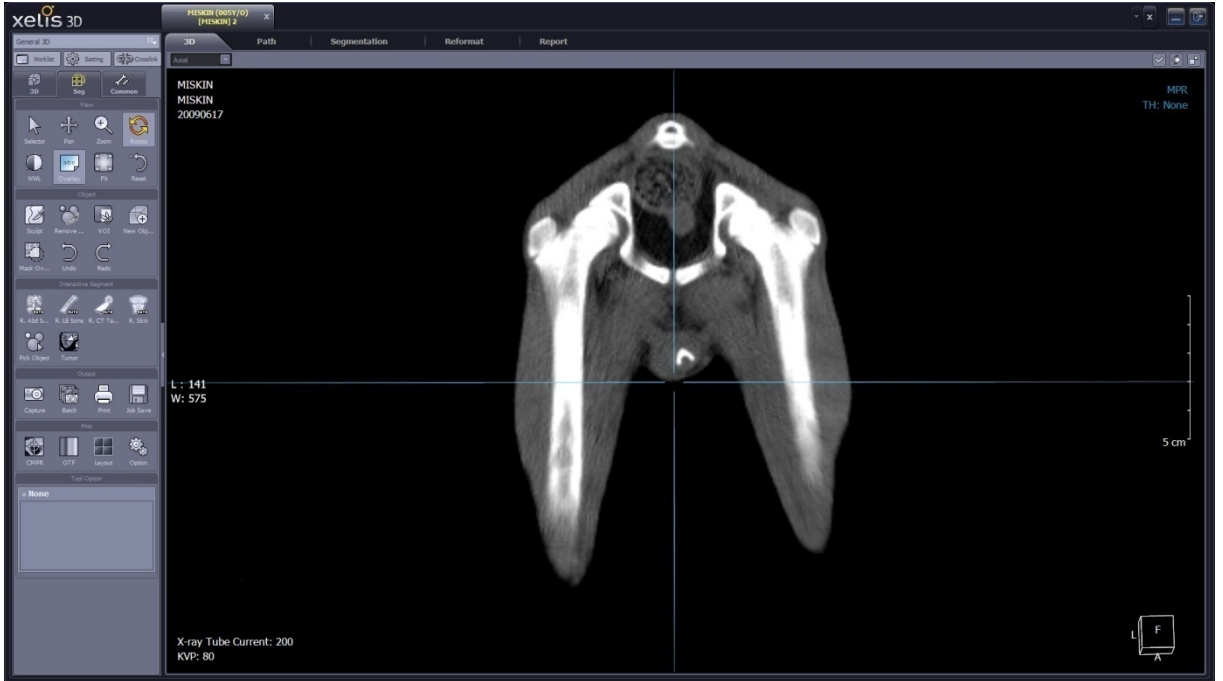
Şekil 2.11. Reformat yapılarak kesitlerin ölçüm için istenilen hale getirilmesi.



Şekil 2.12. Sağ ve sol caput femorisin en büyük çapa sahip görüntülerinin aynı kesitte görülememesi.



Şekil 2.13. Reformat yapılmadan önceki kesitlerin görünümü (sağ ve sol caput femoris merkezleri ancak farklı kesitlerde görülebiliyor).



Şekil 2.14. Reformattan sonra kesitlerin görünümü (her iki caput femorisin merkezi aynı kesitte görülebiliyor).

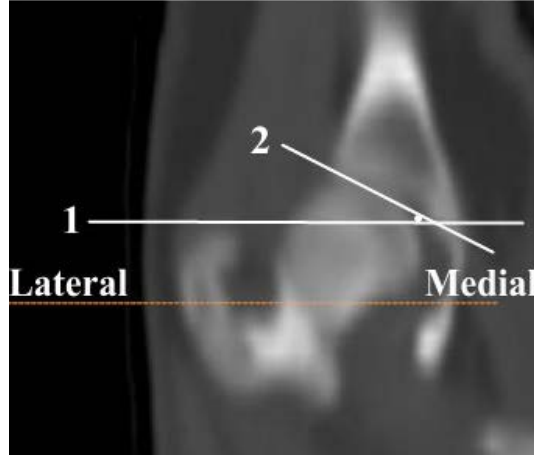
Reformatlanan görüntüler üzerindeki açı ve uzunluk ölçümleri Hectec Veterinary MediCAD Orthopedic for Veterinary (Version 2.51, Almanya) adlı programla yapıldı.

2.5. Kalça Ekleminin Bilgisayarlı Tomografik Muayenesi

2.5.1. Acetabulum ile İlişkili Ölçümler

2.5.1.1. Acetabular İndeks Açısı (Aİ Açısı)

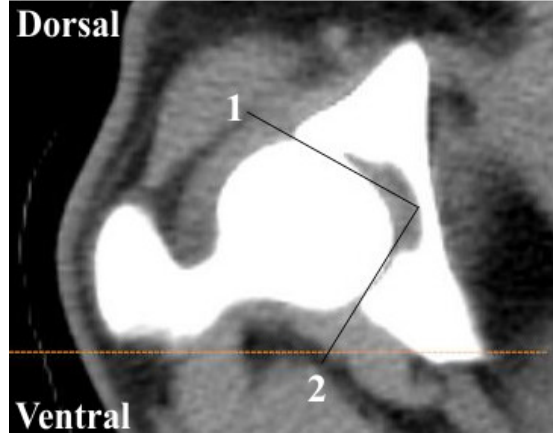
İlk olarak pelvik eksene yatay bir çizgi çizildi (1). Daha sonra acetabulumun lateral kenarından ve foveanın üst kenarından teğet geçen ikinci bir doğru çizildi (2). Bu doğrular arasındaki açı acetabular indeks açısı (Şekil 2.15) olarak ölçüldü (Ito ve ark 2008, Akel ve ark 2013).



Şekil 2.15. Acetabular indeks açısının ölçülmesi.

2.5.1.2. Aksial Acetabular İndeks (AAİ)

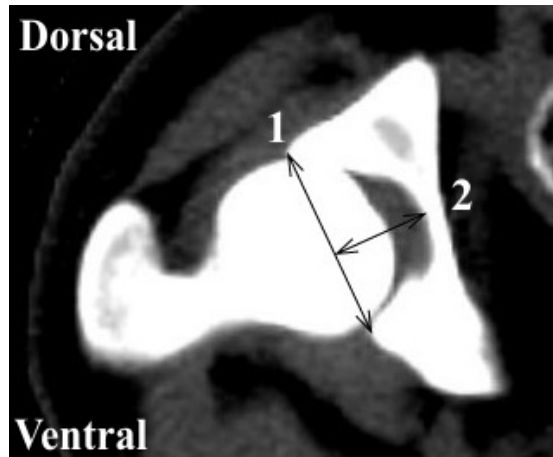
Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Acetabulumun en derin noktasından, dorsal (1) ve ventral (2) kenarlarına teğet geçen doğrular çizildi. Bu doğruların aralarında oluşturdukları açı aksial acetabular indeks (Şekil 2.16) olarak ölçüldü (Weiner ve ark 1993, Öcal ve ark 2004).



Şekil 2.16. Aksial acetabular indeksin ölçülmesi.

2.5.1.3. Acetabular Derinlik Genişlik Oranı (Acetabular İndeks)

Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Acetabulumun ventral ve dorsal kenarlarının en lateral noktaları arasındaki uzunluk (1) acetabular genişlik olarak ölçüldü. Acetabulumun en derin noktasından, acetabular genişlik doğrusuna dik olarak çizilen diğer bir doğru ise (2) acetabular derinlik olarak ölçüldü (Şekil 2.17). Buna göre “Acetabular İndeks = Derinlik / Genişlik x 100” formülüne göre hesaplandı (Öcal ve ark 2004, Lopez ve ark 2008).

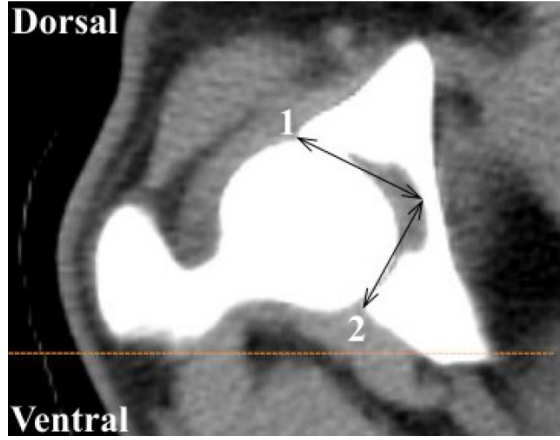


Şekil 2.17. Acetabular derinlik ve genişliğinin ölçülerek acetabular indeksin hesaplanması.

2.5.1.4. Dorsal ve Ventral Kenar Uzunlukları (DKU, VKU)

Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Acetabulumun dorsal kenarının en lateral noktası ile medial noktası arasındaki uzunluk ölçülerek dorsal kenar uzunluğu (1) bulundu (Şekil 2.18). Ventral kenar uzunluğunu bulmak için ise

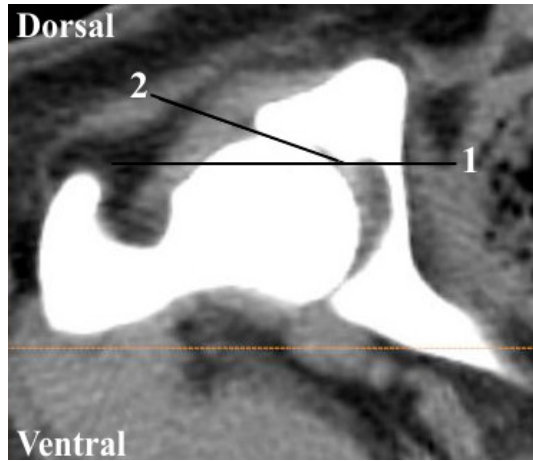
acetabulumun ventral kenarının en lateral noktası ile mediali arasındaki uzunluk (2) ölçüldü (Öcal ve ark 2004).



Şekil 2.18. Dorsal ve ventral acetabular kenar uzunluklarının ölçülmesi.

2.5.1.5. Horizontal Toit Eksterne Açısı (HTEA)

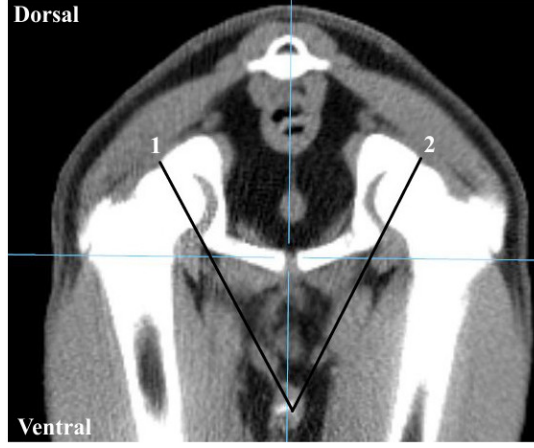
Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Dorsal acetabular kenarın, medial ve lateral noktalarından teğet geçen bir doğru (2) çizildi. Daha sonra dorsal acetabular kenarın medialinden teğet geçecek şekilde pelvik eksene paralel bir doğru (1) çizildi. Bu iki doğru arasındaki açı (Şekil 2.19) horizontal toit eksterne açısı olarak ölçüldü (Lopez ve ark 2008).



Şekil 2.19. Horizontal toit eksterne açısının ölçülmesi.

2.5.1.6. Acetabular Açı (AA)

Bu ölçüm için yük taşıma pozisyonunda alınan kesitler kullanıldı. Sağ ve sol dorsolateral acetabular kenar ile ventrolateral acetabular kenarlardan teğet geçen iki farklı doğru çizildi (Şekil 2.20). Bu iki doğrunun oluşturduğu açı, acetabular açı olarak ölçüldü (Patricelli 2002).

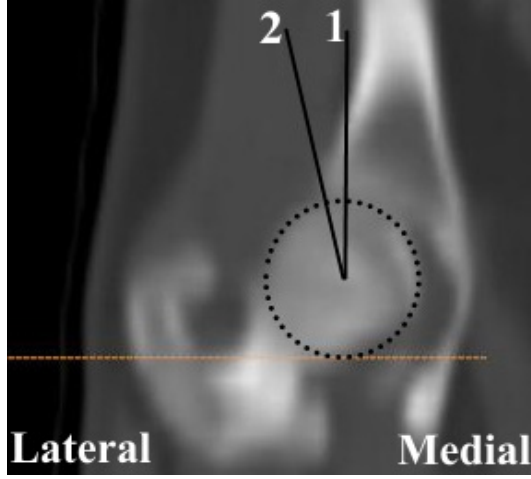


Şekil 2.20. Acetabular açının ölçülmesi.

2.5.2. Caput Femoris-Acetabulum İlişkili Ölçümler

2.5.2.1. Lateral Kapsanma (Wiberg'in Merkez Kenar) Açısı (LKA)

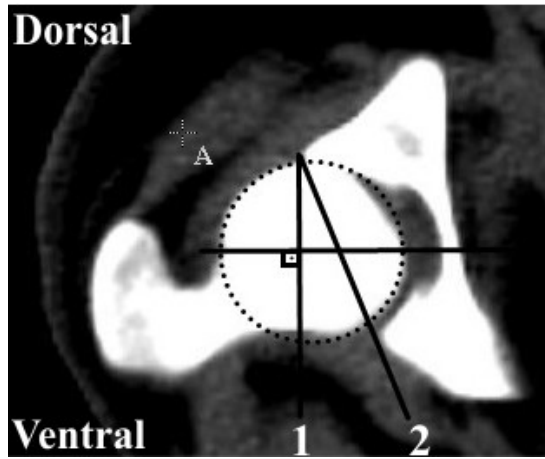
Bu açıyı ölçmek için koronal reformat yapılmış görüntüler kullanıldı. Caput femorisin merkezinden geçen pelvik eksene dik olan bir doğru (1) çizildi. Daha sonra caput femorisin merkezinden orijin alan ve lateral acetabular kenara teğet olan başka bir doğru (2) çizildi. Bu iki doğru arasındaki açı lateral kapsanma açısı olarak ölçüldü (Jacobsen ve ark 2005).



Şekil 2.21. Lateral kapsanma (Wiberg'in merkez kenar) açısının ölçülmesi.

2.5.2.2. Acetabular Anteversiyon Açısı (AcetAV)

Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. İlk olarak pelvik eksene paralel olarak çizilen doğruya dik bir doğru (1) çizildi. Daha sonra acetabulumun ventral ve dorsal kenarlarından teğet geçecek bir başka doğru (2) çizildi. Bu iki doğru arasında oluşan açı, (Şekil 2.22) acetabular anteversiyon açısı olarak ölçüldü (Öcal ve ark 2004).

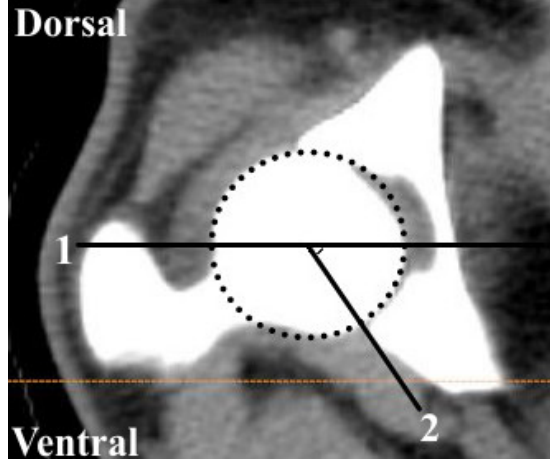


Şekil 2.22. Acetabular anteversiyon açısının ölçülmesi.

2.5.2.3. Ventral Acetabular Sektör Açısı (VASA)

Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Bu açıyı ölçmek için sağ ve sol caput femorislerin merkezinden geçen bir doğru (1) çizildi. Bu doğrunun her iki caput femorisin merkezinden de geçmesini sağlamak için kesitlerde reformat

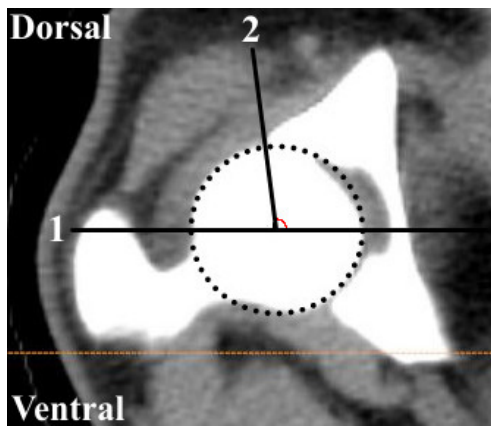
yapıldı. Daha sonra caput femorisin merkezinden ventral acetabular kenara teğet olan bir başka doğru (2) çizildi (Şekil 2.23). Bu iki doğrunun arasında kalan açı VASA olarak hesaplandı (Jacobsen ve ark 2005, Lopez ve ark 2008).



Şekil 2.23. Ventral acetabular sektör açısının ölçülmesi

2.5.2.4. Dorsal Acetabular Sektör Açısı (DASA)

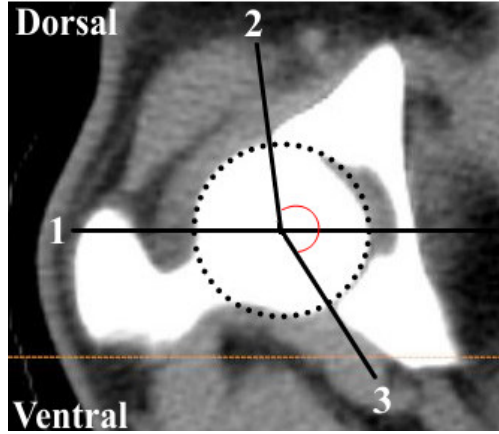
Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Reformat yapılan görüntüler üzerinde sağ ve sol caput femorislerin merkezlerinden geçen bir doğru (1) çizildi. Daha sonra caput femorisin merkezinden Dorsal acetabular kenara (DAK) teğet olan bir başka doğru (2) çizildi (Şekil 2.24). Bu iki doğru arasında kalan açı DASA olarak hesaplandı (Jacobsen ve ark 2005, Lopez ve ark 2008).



Şekil 2.24. Dorsal acetabular sektör açısının ölçülmesi.

2.5.2.5. Horizontal Acetabular Sektör Açısı (HASA)

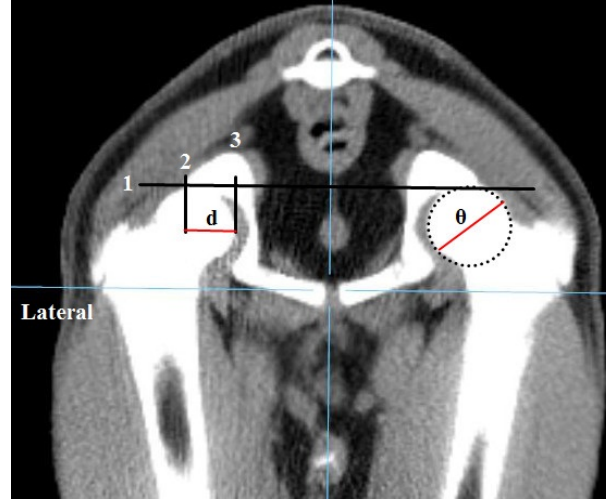
Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Horizontal acetabular sektör açısı, anterior acetabular sektör açısı ile posterior acetabular sektör açısının toplamı olarak hesaplandı. Buna göre horizontal acetabular sektör açısı 2 numaralı doğru ile 3 numaralı doğru arasındaki açı (Şekil 2.25) olarak ölçüldü (Jacobsen ve ark 2005, Lopez ve ark 2008).



Şekil 2.25. Horizontal acetabular sektör açısının ölçülmesi.

2.5.2.6. Dorso-Lateral Sublukzasyon Skoru (DLS)

Bu ölçüm için yük taşıma pozisyonunda alınan kesitler kullanıldı. Acetabular kenarın en lateral noktasından teğet geçerek, sağ ve sol acetabular kenarların en medialinden geçen yatay çizgiye (1) dik bir doğru çizildi (2). Daha sonra caput femorisin en medial noktasından teğet geçen ve 1 nolu doğruya dik bir doğru çizildi (3). Çizilen 2 ve 3 numaralı doğruların arasındaki uzaklığa d denildi (Şekil 2.26). Caput femorisin çapı ölçülerek θ denildi. Buna göre “dorso-lateral sublukzasyon skoru = $d/\theta \times 100$ ” olarak hesaplandı (Farese ve ark 1998, Fujiki ve ark 2004, Kishimoto ve ark 2009, Ginja ve ark 2009).



Şekil 2.26. Dorso-lateral sublüksasyon skorunun ölçülmesi.

2.5.2.7. Dorsal Acetabular Kenar Açısı (DAKA)

Bu ölçüm için yük taşıma pozisyonunda alınan kesitler kullanıldı. Bu açığı ölçmek için ilk olarak pelvik eksene dik bir doğru (2), daha sonra dorsal acetabular kenarın subkondral eklem yüzeyinden teğet geçen doğru (3) ve son olarak da pelvik eksene paralel bir doğru (1) çizildi, 1-3 numaralı doğruların arasında kalan açı (Şekil 2.27) DAKA olarak ölçüldü (Fujiki ve ark 2004, Kishimoto ve ark 2009).

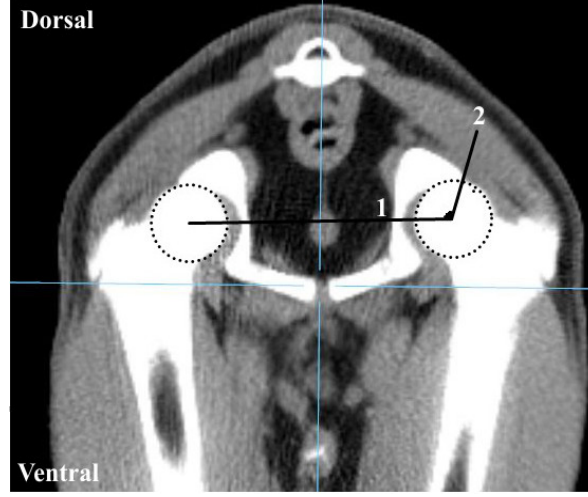


Şekil 2.27. Dorsal acetabular kenar açısının ölçülmesi.

2.5.2.8. Lateral Merkez Kenar Açısı (LMKA)

Bu ölçüm için yük taşıma pozisyonunda alınan kesitler kullanıldı. İlk olarak her iki caput femorisin merkezinden geçen yatay bir doğru (1) çizildi. Daha sonra caput femorisin

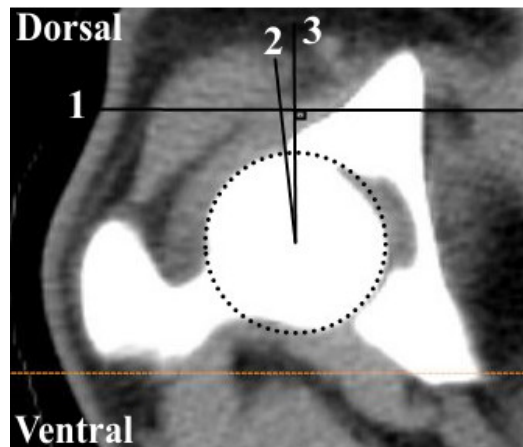
merkezinden, acetabulumun lateral kenarına teğet bir doğru (2) çizildi (Şekil 2.28). Bu iki doğru arasında kalan açı LMKA olarak ölçüldü (Swainson ve ark 2000, Hara ve ark 2002, Fujiki ve ark 2004, Kishimoto ve ark 2009, Ginja ve ark 2009).



Şekil 2.28. Lateral merkez kenar açısının ölçülmesi.

2.5.2.9. Dorsal Merkez Kenar Açısı (DMKA)

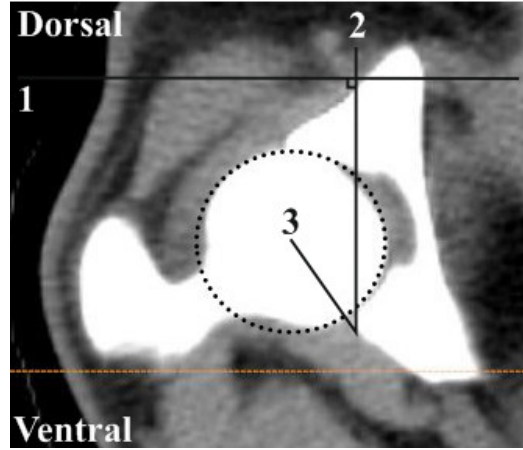
Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Caput femorisin merkezinden köken alan ve DAK'a teğet olan bir doğru (2) çizildi. Daha sonra caput femorisin merkezinden pelvik eksene dik bir başka doğru (3) çizildi (Şekil 2.29). Buna göre 2-3 numaralı doğrular arasındaki açı, DMKA olarak ölçüldü (Öcal ve ark 2004).



Şekil 2.29. Dorsal merkez kenar açısının ölçülmesi.

2.5.2.10. Ventral Merkez Kenar Açısı (VMKA)

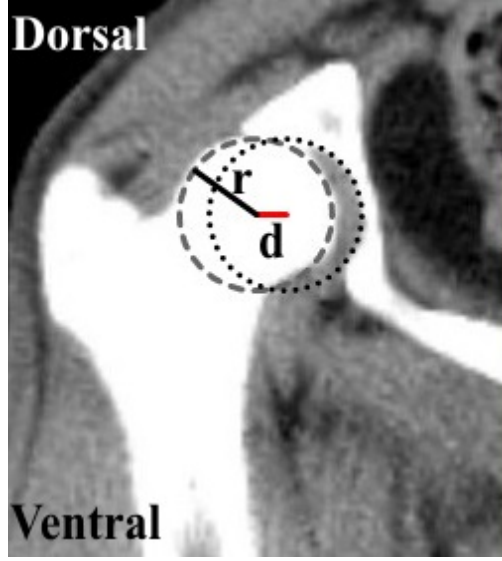
Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Caput femorisin merkezinden orijin alan ve ventral acetabular kenara teğet olan bir doğru (3) çizildi. Daha sonra acetabulumun ventral kenarından geçen, pelvik eksene (1) dik bir doğru çizildi (2). Bu doğruların (3 ve 2) oluşturduğu açı (Şekil 2.30), VMKA olarak ölçüldü (Öcal ve ark 2004).



Şekil 2.30. Ventral merkez kenar açısının ölçülmesi.

2.5.2.11. Merkez Uzaklığı (MU) ve Merkez Uzaklığı İndeksi (MUI)

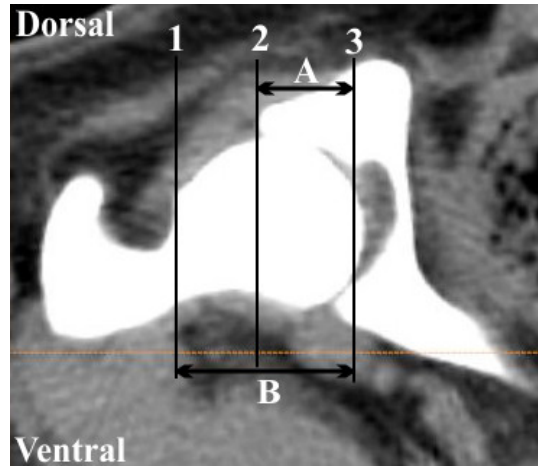
Bu ölçüm için yük taşıma pozisyonunda alınan kesitler kullanıldı. Acetabular boşluğu ve caput femorisi kapsayacak iki farklı daire çizildi. Çizilen iki dairenin merkezleri arasındaki uzaklığa merkez uzaklığı (d) denildi (Şekil 2.31). Caput femorisin yarıçapına r denildi. Merkez uzaklığı indeksi, “ $MUI = d/r$ ” olarak hesaplandı (Hara ve ark 2002, Fujiki ve ark 2004, Kishimoto ve ark 2009).



Şekil 2.31. Merkez uzaklık indeksinin ölçülmesi.

2.5.2.12. Caput Femorisin Acetabular Kapsanma Yüzdesi (CFAKY)

Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Caput femorisin acetabulum tarafından kapsanma yüzdesini ölçmek için pelvik eksene dik olarak çizilen 3 adet doğrudan yararlanıldı. İlk olarak caput femorisin lateral sınırından geçecek şekilde (1) bir doğru çizildi. Daha sonra acetabulumun lateral noktasından geçen doğru (2) çizildi. Son doğru ise acetabulumun medial noktasından geçen dik bir doğru (3) olarak çizildi (Şekil 2.32). Buna göre 2 ve 3 numaralı doğrular arasındaki uzaklığa A, 1 ve 3 numaralı doğrular arasındaki uzaklığa B denildi. Caput femorisin acetabular kapsanma yüzdesi, “CFAKY = $A/B \cdot 100$ ” formülüne göre hesaplandı (Lopez ve ark 2008).

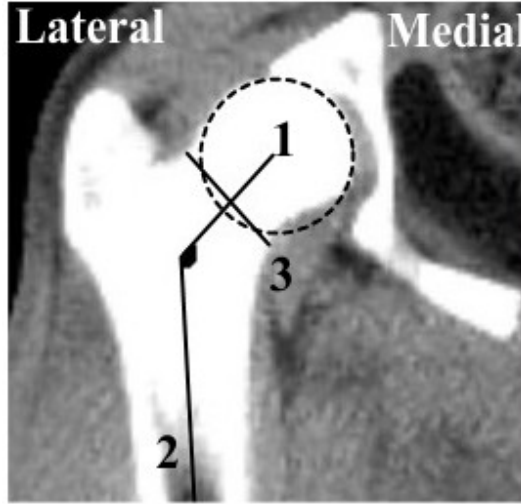


Şekil 2.32. Caput femorisin, acetabular kapsanma yüzdesinin ölçülmesi.

2.5.3. Collum Femoris ile İlişkili Açısal Ölçümler

2.5.3.1. Femoral İnklinasyon Açısı (FİA)

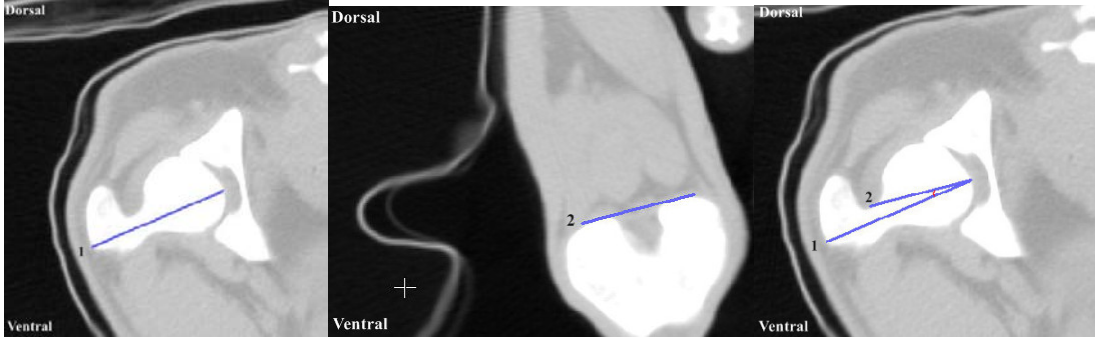
Bu ölçüm için yük taşıma pozisyonunda alınan kesitler kullanıldı. Femoral inklinasyon açısı Hauptman B metodu kullanılarak ölçüldü. Bu metoda göre, femurun diyafizini uzunlamasına ortadan ikiye bölen bir doğru (2) çizildi. Daha sonra caput femoris'i ikiye bölen bir doğru (1) çizildi ve bunun orta noktası belirlendi. Collum femoris de ortadan ikiye bölünerek orta noktası işaretlendi (3). Bunu takiben caput ve collum femoris'in orta noktalarını birleştiren doğrunun femur diyafizini ortadan ikiye bölen çizgiyle kesiştiği noktada ortaya çıkan açı inklinasyon açısı olarak ölçüldü (Şekil 2.33), (Sarierler ve Güzel 2003).



Şekil 2.33. Femoral inklinasyon açısının ölçülmesi.

2.5.3.2. Femoral Anteversiyon Açısı (FAA)

Bu ölçüm için ventrodorsal pozisyonda alınan kesitler kullanıldı. Caput femoris ve collum femorisin longitudinal eksenlerinden geçen bir doğru (1) çizildi. Daha sonra femurun posterior condylusların caudal uç noktalarından teğet geçen bir doğru (2) çizildi (Şekil 2.34). Bu iki doğru arasındaki açı ölçülerek femoral anteversiyon açısı hesaplandı (Jacobsen ve ark 2005).



Şekil 2.34. Femoral anteversiyon açısının ölçülmesi.

2.6. Postoperatif Klinik Muayeneler

Köpeklere operasyon sonrası 1., 3. ve 6. aylarda sedasyon altında Ortolani testi uygulanarak sonuçlar pozitif veya negatif olarak değerlendirildi.

2.7. İstatistiksel Analiz

Çalışmada istatistiksel analizler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows; version 16) programı ile gerçekleştirildi. Çalışmadan elde edilen verilerin normallik varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Veriler normal dağılmadığı için sağ ve sol kalça eklemi verilerinde Wilcoxon testi kullanıldı. Yapılan değerlendirmede sağ ve sol kalça eklemi arasında fark bulunmadığı belirlendi. Bu nedenle sağ ve sol kalça eklemi verileri birleştirildi (n=16) ve tekrar normallik varsayım testi (Shapiro-Wilk) yapılarak, elde edilen verilerdeki dağılımın, normal olduğu belirlendi. Elde edilen yeni verilerde yapılan uygulamanın zamana bağlı düzeltici etkisinin olup olmadığını belirlemek için tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi ile değerlendirildi. $P < 0,05$ düzeyi anlamlı olarak kabul edildi. Sonuçlar ortalama \pm standart hata ($X \pm S$) olarak verildi.

Ölçüm yönteminin geçerlilik ve güvenilirliğinin kontrolü için tesadüfi seçilen 1 hastanın filmleri üzerinde tüm ölçümler 10 kez tekrarlandı. Bu ölçümlerden varyasyon kat sayısı (% CV), “(standart sapma / ortalama değer) x 100” formülü kullanılarak hesaplandı (Özdamar 2004).

3. BULGULAR

Çalışmada ölçümlere başlamadan önce, ölçüm yöntemi ve görüntü elde etme yöntemine ilişkin hesaplanan varyasyon kat sayıları %5'in altındaydı. Bilgisayarlı tomografi görüntülerinde; ölçüm metodunun güvenilirliğine ilişkin en yüksek varyasyon kat sayısı merkez uzaklık indeksi (%3,784) en düşük varyasyon kat sayısı femoral inklinasyon açısı ölçümünde (%0.16) olarak hesaplandı. (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Ölçüm yöntemi ve görüntü elde etme yöntemine ilişkin hesaplanan varyasyon katsayıları (%)

| Ölçülen Parametre | Varyasyon Katsayısı (%) (1 Örnek 10 Ölçüm) |
|---|---|
| Acetabulum ile İlişkili Ölçümler | |
| Acetabular İndeks Açısı (Aİ Açısı) | 1,468 |
| Aksial Acetabular İndeks (AAİ) | 0,366 |
| Acetabular Derinlik/ Genişlik Oranı (Acetabular İndeks) | 1,480 |
| Dorsal Kenar Uzunlukları (DKU) | 0,261 |
| Ventral Kenar Uzunlukları (VKU) | 0,508 |
| Horizontal Toit Eksterne Açısı (HTEA) | 2,042 |
| Acetabular Açısı (AA) | 1,640 |
| Caput Femoris – Acetabulum İlişkili Ölçümler | |
| Lateral Kapsanma (Wiberg'in Merkez Kenar) Açısı (LKA) | 3,490 |
| Acetabular Anteversiyon Açısı (AcetAV) | 0,878 |
| Ventral Acetabular Sektör Açısı (VASA) | 0,517 |
| Dorsal Acetabular Sektör Açısı (DASA) | 0,157 |
| Horizontal Acetabular Sektör Açısı (HASA) | 0,224 |
| Dorso-Lateral Sublukzasyon Skoru (DLS) | 1,703 |
| Dorsal Acetabular Kenar Açısı (DAKA) | 2,653 |
| Lateral Merkez Kenar Açısı (LMKA) | 0,164 |
| Dorsal Merkez Kenar Açısı (DMKA) | 3,224 |
| Ventral Merkez Kenar Açısı (VMKA) | 0,740 |
| Merkez Uzaklık İndeksi (MUI) | 3,784 |
| Caput Femorisin Acetabular Kapsanma Yüzdesi (CFAKY) | 0,494 |
| Collum Femoris ile İlişkili Açısal Ölçümler | |
| Femoral İnklinasyon Açısı (FİA) | 0,160 |
| Femoral Anteversiyon Açısı (FAA) | 0,409 |

3.1. Preoperatif Klinik Muayene Bulguları

Sedasyon altında yapılan Ortolani testlerinde 4 olguda bilateral, 1 olguda unilateral pozitif sonuç görüldü. Diğer 3 olguda ise negatif sonuç bulundu.

3.2. Acetabulum ile İlişkili Ölçümlerin Değerlendirilmesi

3.2.1. Acetabular İndeks Açısı (Aİ Açısı)

Acetabular indeks açısının değerlendirme sonuçları Çizelge 3.2’de sunuldu. Postoperatif 1, 3 ve 6. aylarda Aİ açısının preoperatif döneme kıyasla hafif düzeyde arttığı gözlenmekle birlikte bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.2. Acetabular indeks açısının değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Acetabular İndeks Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 20,24±1,14 (11,9-26,2) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 21,82±0,65 (16,1-25,3) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 22,61±1,10 (16,1-25,3) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 20,93±0,87 (15,6-24,7) |

3.2.2. Aksial Acetabular İndeks (AAİ)

Aksial acetabular indeksin değerlendirme sonuçları Çizelge 3.3’te sunuldu. Preoperatif dönemde 91,53° olan AAİ’nin, postoperatif 1, 3 ve 6. aylarda hafif düzeyde azaldığı gözlenmekle birlikte bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.3. Aksial acetabular indeksin değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Aksial Acetabular İndeks $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 91,53±1,66 (83,2-103,3) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 88,64±0,71 (85-95,1) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 88,83±0,49 (84,9-91,3) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 88,24±0,60 (85,1-93,3) |

3.2.3. Acetabular Derinlik-Genişlik Oranı (Acetabular İndeks)

Acetabular derinliğin preoperatif dönemle karşılaştırıldığında postoperatif 1. ve 3. aylarda arttığı ($P<0,05$), 6. ayda ise tekrar azalarak preoperatif döneme çok yakın değerlere yaklaştığı gözlemlendi ($P>0,05$). Bununla birlikte postoperatif 3. ayda artan acetabular derinlik değerlerinin, postoperatif 6. ayda anlamlı ($P<0,05$) şekilde azaldığı bulundu (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Acetabular derinliğin ve genişliğin değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Acetabular Derinlik $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ | Acetabular Genişlik $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 0,78±0,03 (0,62-0,96) ^a | 1,94±0,03 (1,74-2,13) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 0,87±0,04 (0,65-1,04) ^{bc} | 1,97±0,03 (1,75-2,11) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 0,91±0,03 (0,74-1,05) ^b | 1,97±0,03 (1,71-2,11) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 0,82±0,04 (0,6-1,06) ^{ac} | 1,97±0,04 (1,67-2,18) |

^{a,b,c}: Aynı sütunda farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir ($P<0,05$).

Acetabular genişliğin değerlendirme sonuçları Çizelge 3.4'te sunuldu. Preoperatif ve postoperatif dönemler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadı ($P>0,05$).

Acetabular indeksin postoperatif 1 ve 3. aylarda preoperatif döneme göre arttığı bulundu ($P<0,05$). Postoperatif 6. ayda ise istatistiksel olarak anlamlı ($P<0,05$) şekilde azaldığı ve preoperatif döneme yakın bir değere ulaştığı bulundu (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Acetabular indeksin değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Acetabular İndeks (%) $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 40,18±1,49 (31,65-47,74) ^a |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 43,69±1,34 (36,71-51,24) ^{bc} |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 46,29±1,21 (37,08-52) ^b |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 41,34± 1,60 (33,31-50,3) ^{ac} |

^{a,b,c}: Farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir ($P<0,05$).

3.2.4.Dorsal ve Ventral Kenar Uzunlukları (DKU, VKU)

Preoperatif ve postoperatif dönemler arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.6. Dorsal kenar uzunluğunun değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Dorsal Kenar Uzunlukları $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 1,27±0,03 (0,82-1,4) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 1,27±0,03 (1,1-1,46) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 1,33±0,03 (1,08-1,54) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 1,31±0,03 (1,16-1,45) |

Ventral kenar uzunluklarının değerlendirme sonuçları Çizelge 3.7’de sunuldu. Postoperatif 1. ay ölçümlerinde ventral kenar uzunlukları, preoperatif dönemden 0,05 cm daha fazla bulundu. Postoperatif 3. ve 6. aylarda yapılan ölçümler, postoperatif 1. ay yapılan ölçümler ile kıyaslandığında postoperatif 3.ayda 0,01 cm artış olduğu görülse de bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.7. Ventral kenar uzunluğunun değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Ventral Kenar Uzunlukları $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 0,87±0,03 (0,68-1,4) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 0,92±0,03 (0,75-1,11) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 0,93±0,03 (0,66-1,12) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 0,92±0,03 (0,72-1,06) |

3.2.5. Horizontal Toit Eksterne Açısı (HTEA)

Horizontal toit eksterne açısının değerlendirme sonuçları Çizelge 3.8’da sunuldu. Preoperatif dönemde $17,24^{\circ}$ ölçülen horizontal toit eksterne açısı, postoperatif 1. ay ölçümlerinde, $0,93^{\circ}$ azalarak $16,31^{\circ}$ bulundu. Postoperatif 3. ay verilerinde $1,35^{\circ}$ ’lik bir

artış olduğu görüldü. Postoperatif 6. ay verilerinde de postoperatif 3. ay verilerine kıyasla 1,62°'lik artış olduğu görülse de bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (P>0,05).

Çizelge 3.8. Horizontal toit eksterne açısının değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Horizontal Toit Eksterne Açısı X ± S (X_{min}-X_{max}) |
|--------------------|----------|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 17,24±1,45 (9,1-29,8) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 16,31±1,02 (9,5-22,6) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 17,66±0,91 (9,5-26,9) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 19,28±1,04 (14,2-27,2) |

3.2.6. Acetabular Açığı (AA)

Preoperatif dönemde 58,4° ölçülen acetabular açığı, postoperatif 1. ve 3. aylarda preoperatif dönemdeki değerinden sırasıyla 5,3° ve 3,7° daha fazla ölçüldü ancak postoperatif 6. ayda azalarak preoperatif değerine yakın bir değerde bulundu (Çizelge 3.9). İstatistiksel olarak bu değişimler anlamlı bulunmadı (P>0,05).

Çizelge 3.9. Acetabular açısının değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Acetabular Açığı X ± S (X_{min}-X_{max}) |
|--------------------|----------|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 58,40±3,86 (47,5-69,1) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 63,70±1,97 (54,3-69,3) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 62,10±2,43 (50,5-68,5) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 55,70±1,71 (50,7-63,5) |

3.3. Caput Femoris – Acetabulum İlişkili Ölçümlerin Değerlendirilmesi

3.3.1. Lateral Kapsanma (Wiberg'in Merkez Kenar) Açısı (LKA)

Lateral kapsanma açısı değerlendirme sonuçları'de sunuldu. Preoperatif dönemde 12,92° ölçülen LKA, postoperatif 1. ve 3. aylarda preoperatif dönemdeki değerlerine yakın ölçüldü ancak postoperatif 6. ayda azalma gösterdi. İstatistiksel olarak bu değişimler anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.10. Lateral kapsanma açısı, değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Lateral Kapsanma Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 12,92±1,48 (4,8-24,8) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 12,94±1,44 (7,2-25,1) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 12,53±1,6 (2-21,6) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 10,62±1,6 (2-21,5) |

3.3.2. Acetabular Anteversiyon Açısı (AcetAV)

Acetabular anteversiyon açısının değerlendirme sonuçları Çizelge 3.11'de sunuldu. Postoperatif 1. ve 3. aylarda yapılan ölçümlerde çok farklılık göstermeyen AcetAV, postoperatif 6. ay preoperatif dönemden 4,78° daha düşük ölçüldü ($P<0,05$).

Çizelge 3.11. Acetabular anteversiyon açısının değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Acetabular Anteversiyon Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 23,62±1,07 (15,9-31,3) ^a |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 22,52±0,73 (18,4-26,9) ^{ab} |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 22,01±0,57 (18,4-26,6) ^{ab} |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 18,84±0,75 (13,5-23,5) ^{bc} |

^{a,b,c}: Farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir. ($P<0,05$)

3.3.3. Ventral Acetabular Sektör Açısı (VASA)

Preoperatif dönemde 51,93° bulunan VASA'da, postoperatif 1. ve 3. aylarda belirgin bir değişim görülmedi ($P>0,05$). Postoperatif 6. ay ise artış gösterdi ve preoperatif dönemden 4,55° daha büyük bulundu ($P<0,05$) (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. Ventral acetabular sektör açısı değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Ventral Acetabular Sektör Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 51,93±1,10 (41,8-58,8) ^a |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 50,82±1,37 (41,7-58,2) ^{ab} |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 51,64±1,36 (18,4-59,5) ^{ab} |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 56,48 ±1,14 (45,6-65,1) ^{bc} |

^{a,b,c}: Farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir ($P<0,05$).

3.3.4. Dorsal Acetabular Sektör Açısı (DASA)

Dorsal acetabular sektör açısı değerlendirme sonuçları Çizelge 3.13'te sunuldu. Dorsal acetabular sektör açısı, postoperatif 1. ve 3. aylarda preoperatif döneme göre azalma gösterdi ($P>0,05$). Postoperatif 6. ayda ise bu azalmanın devam ettiği görüldü. İstatistiksel olarak postoperatif 6. ayda görülen azalma anlamlı bulundu ($P<0,05$).

Çizelge 3.13. Dorsal acetabular sektör açısı değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Dorsal Acetabular Sektör Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 97,44±1,53 (84,8-107,3) ^{ab} |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 95,36±0,83 (88,9-102,4) ^a |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 93,54±1,41 (82,5-100,9) ^{ab} |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 92,30±1,28 (81,6-98,8) ^b |

^{a,b,c}: Farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir ($P<0,05$).

3.3.5. Horizontal Acetabular Sektör Açısı (HASA)

Horizontal acetabular sektör açısı değerlendirme sonuçları Çizelge 3.14'te sunuldu. HASA, postoperatif 1. ve 3. aylarda preoperatif döneme göre azalma gösterdi ($P>0,05$). Postoperatif 6. ayda ise preoperatif döneme yakın değere geri döndüğü görüldü ($P>0,05$).

Çizelge 3.14. Horizontal acetabular sektör açısı değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Horizontal Acetabular Sektör Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 149,30±1,68 (134,2-156,9) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 146,01±1,47 (135,8-155,5) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 145,18±2,49 (128,8-158,1) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 148,78±2,03 (127,2-159) |

3.3.6. Dorso-Lateral Sublukzasyon Skoru (DLS)

Dorso-lateral sublukzasyon skoru değerlendirme sonuçları Çizelge 3.15'da sunuldu. Preoperatif dönemde 60,71 bulunan DLS, postoperatif 1. ayda 1,38 artış gösterdi ancak postoperatif 3. ay en düşük değerine ulaştı. Postoperatif 6. ay önceki aylara oranla artış görüldü ancak bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.15. Dorso-lateral sublukzasyon skoru değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Dorso-Lateral Sublukzasyon Skoru (%) $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 60,71±3,01 (42,12-81,86) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 62,09±1,85 (49,18-73,06) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 59,59±1,71(49,1-71,4) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 71,78±6,27 (52,9-123,08) |

3.3.7. Dorsal Acetabular Kenar Açısı (DAKA)

Dorsal acetabular kenar açısı değerlendirme sonuçları Çizelge 3.16'de sunuldu. DAKA, preoperatif dönemde 17,75° iken, Postoperatif 1. ay azalma göstererek en düşük değerine ulaştı. Postoperatif 3. ve 6. aylarda artış görülse de istatistiksel olarak bu artış anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.16. Dorsal acetabular kenar açısı değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Dorsal Acetabular Kenar Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 17,75±1,98 (5,8-30,1) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 14,89±1,32 (8,2-26,4) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 15,26±1,04 (7,1-22,2) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 16,99±1,49 (5,3-25,8) |

3.3.8. Lateral Merkez Kenar Açısı (LMKA)

Lateral merkez kenar açısı değerlendirme sonuçları Çizelge 3.17'de sunuldu. Preoperatif dönemde 97,77° ölçülen LMKA, postoperatif 1. ay en yüksek değerine ulaştı. Daha sonra azalma göstererek preoperatif dönemdeki değerlerine yakın sonuçlar verdi. Bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.17. Lateral merkez kenar açısı değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Lateral Merkez Kenar Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 97,77±1,99 (80,2-106,7) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 100,11±1,23 (94,2-108,2) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 97,94±1,54 (87-106,5) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 96,33±0,91 (92,1-102) |

3.3.9. Dorsal Merkez Kenar Açısı (DMKA)

Dorsal merkez kenar açısı değerlendirme sonuçları Çizelge 3.18’de sunuldu. DMKA, preoperatif dönemde 8,35° iken postoperatif 1. ve 3. aylarda azalma gösterdi ($P>0,05$). Postoperatif 6. ay DMKA azalma göstererek en düşük değerine ulaştı ($P<0,05$).

Çizelge 3.18. Dorsal merkez kenar açısı değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Dorsal Merkez Kenar Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 8,35±1,12 (1,4-17) ^a |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 5,12±0,84 (1,6-11,1) ^{ab} |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 5,54±0,71 (1,5-11,6) ^{ab} |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 4,62±0,75 (1,4-10,5) ^{bc} |

^{a,b,c}: Farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir. ($P<0,05$)

3.3.10. Ventral Merkez Kenar Açısı (VMKA)

Ventral merkez kenar açısı değerlendirme sonuçları Çizelge 3.19’de sunuldu. Preoperatif dönemde 39,98° bulunan VMKA, postoperatif 1. ay azalma gösterdi ve bu azalma postoperatif 3. ayda da görüldü ($P>0,05$). Postoperatif 6. ay, postoperatif 3. ay ile karşılaştırıldığında 1,18°’lik artış görülse de bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.19. Ventral merkez kenar açısı değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Ventral Merkez Kenar Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 39,98±1,27 (31,3-51,2) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 38,46±1,83 (25,9-49,1) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 35,01±1,9 (20,9-44,8) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 36,19±1,02 (32,2-45,7) |

3.3.11. Merkez Uzaklığı İndeksi (MUI)

Merkez uzaklığı indeksi değerlendirme sonuçları Çizelge 3.20’de sunuldu. Preoperatif dönemde 0,3 cm olarak hesaplanan merkez uzaklığı indeksi, postoperatif 1. ve 3. aylarda belirgin bir değişim göstermese de, postoperatif 6. ay azaldı. Ancak bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.20. Merkez uzaklığı indeksi değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Merkez Uzaklığı İndeksi $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 0,30±0,03 (0,08-0,42) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 0,31±0,02 (0,21-0,44) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 0,31±0,024 (0,13-0,52) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 0,25±0,02 (0,13-0,38) |

3.3.12. Caput Femorisin Acetabular Kapsanma Yüzdesi (CFAKY)

Caput femorisin acetabular kapsanma yüzdesi değerlendirme sonuçları Çizelge 3.21’de sunuldu. Preoperatif döneme kıyasla CFAKY, postoperatif 1. ay %1,15 azaldı. Postoperatif 3. ay ise %2,22’lik bir artış görüldü. CFAKY’nin postoperatif 6. ay, postoperatif 3. aya göre %2,18 daha az olduğu görüldü. Bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.21. Caput femorisin acetabular kapsanma yüzdesi değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Caput Femorisin Acetabular Kapsanma Yüzdesi (%) $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 52,30±1,52 (43,33-63,28) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 51,15±0,78 (43,76-55,1) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 53,37±1,24 (46,14-61,16) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 51,19±0,77 (47,5-56,1) |

3.4.Collum Femoris ile İlişkili Açısal Ölçümlerin Değerlendirilmesi:

3.4.1. Femoral İnklinasyon Açısı (FİA)

Preoperatif ve postoperatif ölçümler arasında, FİA’da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P>0,05$) (Çizelge 3.22).

Çizelge 3.22. Femoral inklinasyon açısı değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Femoral İnklinasyon Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|--|
| Preoperatif dönem | 16 | 128,64±1,47 (112,8-134,6) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 128,40±1,52 (120,7-139,2) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 128,26±1,46 (119,9-140) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 128,28±1,32 (120,2-139,1) |

3.4.2. Femoral Anteversiyon Açısı (FAA)

Femoral anteversiyon açısı değerlendirme sonuçları Çizelge 3.23’te sunuldu. Preoperatif ve postoperatif ölçümler arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulunmadı ($P>0,05$).

Çizelge 3.23: Femoral anteversiyon açısı değerlendirme sonuçları.

| Dönem | n | Femoral Anteversiyon Açısı $X \pm S (X_{\min}-X_{\max})$ |
|--------------------|----|---|
| Preoperatif dönem | 16 | 5,62±1,03 (0,94-12,7) |
| Postoperatif 1. ay | 16 | 6,51±1,03 (0,90-11,3) |
| Postoperatif 3. ay | 16 | 5,75±0,81 (1,8-12,7) |
| Postoperatif 6. ay | 16 | 5,20±0,81(1,5-10,9) |

3.5. Postoperatif Klinik Muayene Bulguları

Sedasyon altında yapılan Ortolani testleri, 1. ayda 2 olguda bilateral pozitif, diğer 6 olguda negatif, 3. ve 6. aylarda ise 8 olguda da negatif olarak bulundu.

4. TARTIŞMA

Juvenil Pubic Symphysodesis (JPS), kalça eklemi displazisinde kullanılan TPO, femoral osteotomiler veya acetabular arthroplastiler gibi bazı geleneksel operatif sağaltım seçeneklerine göre daha az postoperatif morbiditeye sahiptir (Berzon ve ark 1980, Slocum ve ark 1998, Swainson ve ark 2000, Dueland ve ark 2001). Ayrıca kalça displazisinin gelişimini önlemeye yönelik olarak, iskelet gelişimini henüz tamamlamamış köpeklerde profilaksi amacıyla uygulanan bir yöntemdir. Operasyonun başarılı olabilmesi için, pelvisin kendini yeniden yönlendirmesine yetecek kadar erken yaşta gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Bojrab ve ark 1988, Olmstead 1998, Denny ve Butterworth 2000, Read 2000, Swainson ve ark 2000, Dueland ve ark 2001, Paticelli ve ark 2002, Schulz ve Dejardin 2003, Bernarde 2010). Juvenil Pubic Symphysodesis için uygun yaş döneminin 12-16 haftalar arası olduğu ifade edilmektedir. Böylece iskelet gelişimi için daha fazla zaman elde edilebileceğine dikkat çekilmektedir (Swainson ve ark 2000, Dueland ve ark 2001, Paticelli ve ark 2002, Bernarde 2010).

Femoral osteotomiler, TPO veya acetabular arthroplastilerde, postoperatif dönemde yaklaşık 2-3 ay kadar egzersiz kısıtlaması önerilmektedir (Berzon ve ark 1980, Slocum ve ark 1998). Sunulan çalışmada abduksiyona neden olacak ani hareketlerden kaçınmak amacı ile belirli bir süre kafes istirahati önerildi.

Patricelli ve ark (2002), elektrokoter dozunun symphysiodesisi ve acetabular açığı önemli ölçüde etkilemediğini, ancak termal nekroz odakları üzerinde etkisi olduğunu, en uygun elektrokoter doz ve uygulama süresini ise unipolar elektrokoter iğnesi ile 40W dozda 13 sn olarak belirtmişlerdir. Ayrıca, alternatif olarak etkili bir koterizasyon için spatül elektrod ile 40W gücünde 10 sn'lik periyotlar halinde symphysis pubis üzerine 2-3 mm aralıklarla nokta koterizasyonun da uygulanabileceğine dikkat çekmişlerdir. Bu çalışmada, elektrokoter dozu 40W olarak kullanıldı. Symphysis pubis'in büyüme plağının caudal 2/3'lük kısmına 10 sn'lik periyotlar halinde çizgi şeklinde koterizasyon uygulandı.

Acetabular açısı (AA), sağ ve sol dorsolateral acetabular kenar ile ventrolateral acetabular kenarlardan teğet geçen iki farklı doğrunun oluşturduğu açıdır (Swainson ve ark 2000). Patricelli ve ark (2002) yaptıkları çalışmada, JPS uygulanan 15 ve 16 haftalık köpek gruplarında acetabular açıda önemli bir artış görürlerken, kontrol grubunda belirgin bir değişiklik saptayamamışlardır. Bu bulgular, daha önce displazik ve normal köpekler ile

kobaylarda yapılan çalışmalar ile de tutarlılık göstermektedir (Mathews ve ark 1996, Swainson ve ark 2000, Dueland ve ark 2001). Riser (1973), normal köpeklerde pubik büyüme plağının 2 yaş ve sonrasına kadar açık kalabildiğini rapor etmiştir. Patricelli ve ark (2002), özellikle symphysis pubis'in erken yaşta kapanması ve pelvisin kalan kısmının büyümeye devam etmesi nedeniyle acetabular açının 2 yaşından sonra dahi değişebileceğini rapor etmişlerdir. Ayrıca JPS uygulanan 15 ve 20 haftalık köpek grupları arasında, preoperatif dönemde AA arasında, belirgin bir fark görülmediğini, JPS sonrası ventrolateral rotasyona bağlı olarak 1. ve 2. yıllarda AA'da artış olduğunu, bu artışın da daha çok operasyonun erken döneminde olduğunu, kontrol grubu olarak tutulan grupta ise önemli bir değişim olmadığını bildirmişlerdir. Bunun yanısıra yaşları 15 haftalıkken opere edilen köpeklerde gözlenen AA değişikliğinin 16 haftalıkken opere edilenlere oranla daha fazla olduğunu, dolayısıyla da operasyon için 15 haftalık yaş grubunun daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. Ancak en uygun operatif girişim zamanı halen tam olarak netlik kazanmamıştır. Zira 12 haftalık iken bile coxofemoral eklemden dejeneratif değişiklikler bulunabilir (Riser 1975). Triple Pelvic Osteotomy yapılan displazik köpeklerde en uygun AA değişimi 20° olarak bulunmuştur (Dejardin ve ark 1998). Dueland ve ark (2001), köpekler ortalama 19 haftalık iken, operasyondan önce ölçtükleri AA ortalama 56° iken, 44 haftalık köpeklerde yapılan ölçümde 22°'lik bir artış görülerek AA ortalama 78° ölçülmüştür (p=0,02). Bu sonuçlara bakılarak AA'daki artış ile operasyonun yapıldığı hafta arasında yüksek düzeyde bir bağlantı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın devamında 137. haftayı takiben yapılan AA ölçümlerinde, preop AA'dan 25° daha fazla olduğu görülmüştür ve ortalama 81° bildirmişlerdir. Ayrıca 12 ve 16 haftalık iken JPS yapılan köpeklerde AA artışı, 24 haftalık iken JPS yapılan köpeklere nazaran sırayla 5 kat ve 2 kat daha etkili olarak rapor edilmiştir. Oniki ve 24. haftalar arası AA'daki değişim, operasyonun yapıldığı hafta, bir sonraki haftaya oranla %10,4 daha az olabilir. Örneğin 15 haftalık iken JPS yapılan bir köpek ile 16 haftalık iken JPS yapılan bir köpeği karşılaştırıldığında, acetabular açılar arasında %10,4'lük bir azalma beklenir. Acetabular açı'da JPS'in uygulandığı yaşa bağlı olarak oluşabilecek değişimler tahminen, 12. haftada 46,2°, 16. haftada 29,9°, 20. haftada 19,3°, 22. haftada 15,5° ve 24. haftada ise 12,4° olarak bildirilmiştir. Displazik ve sağlıklı köpeklerden alınan BT kesitleri ile radyografiler üzerinden yapılan önceki çalışmalarda da bahsedildiği gibi, kalça stabilitesini sağlamak için her kalça ekleminin yaklaşık olarak 20°'lik lateral acetabular rotasyon yapması önerilmektedir (Graehler ve ark 1994, Slocum ve ark 1998, Tano ve ark 1998, Dejardin ve ark 1998). Dueland ve ark (2001), yaptıkları çalışmada 24 haftalık iken JPS yapılan 1

köpekte her kalça için 6°lik rotasyon (AA 12°) rapor etmişlerdir ve operasyon için geç kalındığını belirtmişlerdir. Swainson ve ark (2000), yaptıkları çalışmada AA'yı 25°-35° arasında bulmuşlardır ancak Dueland ve ark (2001), AA'yı kontrol grubunda 58°, JPS uyguladıkları köpeklerde ise ortalama 81° olarak ölçerek aradaki farkın köpekler arasındaki ırk farklılıklarından, daha çok BT çekimleri yapılırken olabilecek pozisyon farklılıklarından veya seçilen kesitlerden dolayı olabileceğini belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada, AA, operasyon öncesi ortalama 58.4° olarak görülürken, operasyondan sonraki 1. ay 5,3° artış göstererek 63.7° ölçülmüştür. Operasyondan sonraki 3. ay, acetabular açı 62,1° ölçülmüş, 6. ayda ise 55,7° olarak ölçülerek 6,4°'lik azalma olduğu göze çarpmıştır. Operasyonu takiben acetabular açıda artış görülürken, 6. ayda operasyon öncesi ölçülenden 2,7° daha düşük çıkmıştır. İlk 3 ay bu açıdaki artış, daha önce yapılan çalışmalarla tutarlılık gösterirken, 6. ay meydana gelen düşüşün sebebinin yukarıda bahsedilen sebeplerden biri olabileceği düşünülmüştür. Bununla birlikte köpeklerin klinik olarak herhangi bir semptom göstermemesi dikkat çekicidir. Bu noktada bu açının normal değerlerinin farklı yaş dönemlerinde (1 yaş öncesi ve daha sonraki yaşlarda) saptanması için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu ortaya çıkmaktadır.

Öcal ve ark (2004), acetabular genişliğin, yaklaşık olarak acetabular derinliğin iki katına eşit olduğunu, acetabulumun en derin noktasının, ventral ve dorsal acetabular kenarlara olan uzaklığı (acetabular derinliği) ortalama olarak 1,25 cm, acetabular genişliğin caput femorisin çapından biraz daha büyük (1,14 cm), acetabular derinliğin ise yaklaşık olarak caput femoris çapının yarısı kadar (ortalama olarak 0,53 cm) olduğunu, aynı zamanda caput femoris ile acetabular genişlik ve derinlik arasında önemli bir korelasyon olduğunu görmüşlerdir. Bu çalışmada acetabular derinlik postoperatif ilk 3 ay preoperatif döneme göre istatistiksel olarak önemli artış gösterirken ($P<0,05$), 6 ayda bu değerde azalma görülmüş bununla birlikte bu değer yine de preoperatif değer üzerinde kalmıştır. Aynı şekilde AI, operasyon öncesi $40,18\pm 1,49$ olarak hesaplanırken, operasyondan 1 ay sonra $43,69\pm 1,34$ ($P<0,05$), 3ay sonra ise $46,29\pm 1,21$ olarak hesaplanmıştır ($P<0,05$). Post operatif 6. ayda ise azalarak $41,34\pm 1,6$ bulunmuştur. Kalça displazisi varlığında azalması beklenen acetabular derinlik ve AI değerlerinin, sunulan çalışmada JPS operasyonunu takiben artış göstermeleri, 6. ayda düşüş görülmeyle birlikte yine de preoperatif değerlerin üzerinde kalması, operasyonun kalça eklemindeki displazik değişimleri engelleyici/yavaşlatıcı etkisinin varlığını ortaya koymaktadır.

Acetabular derinlik hakkında bilgi veren AAİ ortalamasının $100,9^{\circ}$ olduğu, bunun da yaklaşık olarak AcetAV açısının (ortalama $25,1^{\circ}$) 4 katına tekabül ettiği bildirilmektedir (Öcal ve ark, 2004). Sunulan çalışmada AAİ ortalamaları, preop dönemde $91,53^{\circ}$, operasyondan 1 ay sonra $88,63^{\circ}$, operasyondan 3 ay sonra $88,83^{\circ}$, operasyondan 6 ay sonra ise $88,24^{\circ}$ olarak ölçülmüştür ve bu da yaklaşık olarak acetabular anteversion açısının 4 katına denk gelerek mevcut çalışma ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Kalça displazisi varlığında artması beklenen bu açının operasyonu takiben istatistiksel anlamda olmasa bile azalma göstermesi, operasyonun bu açıdan yararlı olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla kalça displazisinin radyolojik takibinde bu açının azalması ya da sabit kalması, eklem derinliğinin arttığını ya da en azından azalmadığını ortaya koyan önemli bir parametre olarak değerlendirilebilir.

Acetabular anteversion açısı, sagittal düzlemde acetabulumun dorsal ve ventral kenarları ile ilişkilidir ve acetabulumun biçiminin yanında orantısı hakkında da bilgi vermektedir. Acetabular anteversion açısının kalça displazisi varlığında ne şekilde değişeceğine ilgili yeterli yayın yoktur. Öcal ve ark (2004), acetabular anteversion ve VMKA arasında oldukça iyi bir korelasyon olduğunu ($P<0,01$), yine DMKA ile hem acetabular genişlik hemde caput femoris çapı arasında korelasyon olduğunu rapor etmişlerdir. Buna rağmen bazı araştırmacılar acetabular anteversion açısının standart radyografi değerlendirmelerinin klinik olarak kullanışlı olmadığını düşünmektedir (Dyce ve ark 2001). Bu çalışmada AcetAV açısı, preop $23,62^{\circ}$, operasyondan 1 ay sonra $22,52^{\circ}$, 3 ay sonra $22,01^{\circ}$ ve 6 ay sonra da $18,84^{\circ}$ olarak ölçülmüştür. Postoperatif 6. ayda görülen bu azalma, preop döneme oranla anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Bu bulgular, aksial acetabular indeks ve acetabular anteversion açısı yönünden önceki çalışmaları destekler niteliktedir. Bununla birlikte JPS operasyonundan sonra bu açıda önemli bir değişiklik olmadığı gözlenmiştir.

Dorsal ve ventral merkez kenar açıları, caput femorisin pozisyonu hakkında bilgi vermektedir. Öcal ve ark (2004), ventral merkez kenar açısının (VMKA) (ortalama 48°), dorsal merkez kenar açısının (DMKA) (ortalama $12,2^{\circ}$) yaklaşık 4 katı olduğunu, kalça displazisinde, dorsal ve ventral merkez kenar açılarında artış olabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada VMKA ve DMKA arasındaki ilişki önceki çalışmalardan farklı olarak, ortalama VMKA, DMKA'nın 4 katından daha büyük bulunmuştur. Operasyon öncesi DMKA, $8,85^{\circ}$ operasyondan 1 ay sonra $5,12^{\circ}$, operasyondan 3 ay sonra $5,54^{\circ}$ ve

operasyonu takiben 6. ayda 4,62° iken, VMKA operasyon öncesi 39,98°, operasyondan 1 ay sonra 38,46°, operasyondan 3 ay sonra 35,01° ve operasyon sonrası 6. ayda 36,19° olarak ölçülmüştür. Operasyonu takiben 6. ayda DMKA'nın preoperatif döneme göre önemli düzeyde ($P<0,05$) azaldığı gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada dorsal ve ventral merkez kenar açılarının postoperatif döneme kıyasla azalma göstermiştir. Operasyon sonrası bu iki açıda görülen düşüş, kalça displazisinin oluşmasının ya da ilerlemesinin engellendiğini işaret etmektedir.

Bu çalışmada uzunluk ölçümleri BT kesitleri üzerinde yapılmıştır ve eklem morfometresi açısından önemli bileşenler sunmaktadır. Riser (1973), acetabular boşluk çapının, caput femorisin çapından çok az daha büyük olduğunu bildirmektedir. Thomlinson ve Johnson (2000), acetabular derinliğin ve acetabular kenarın, caput femorisin kapsanma oranını etkilediğini rapor etmişlerdir. Öcal ve ark (2004), Alman çoban köpeklerinde DAK uzunluğunu ortalama 1,6 cm olarak ölçmüş ve bunun ventral kenardan (ortalama 1,2 cm) daha uzun olduğunu görmüşlerdir. Ayrıca acetabular derinliğin, caput femoris çapının yaklaşık olarak yarısı olduğuna dikkat çekmişlerdir. Bu parametrelerin kalça displazisi varlığında ne şekilde değişeceğine ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Bu çalışmada, dorsal kenar uzunlukları operasyon öncesi ve operasyondan 1 ay sonra 1,27 cm ölçülürken, operasyon sonrası 3. ay 0,06 cm artış göstererek 1,33 cm ölçülmüştür. Postoperatif 6. ayda dorsal kenar uzunlukları 1,31 cm olarak ölçülmüş, 0,02 cm'lik değişim önemli bulunmamıştır ($P>0,05$). Ventral kenar uzunlukları ise operasyon öncesi dönemde 0,87 cm ölçülmüş, postoperatif 1. ayda bu değer 0,05 cm artış göstermiştir. Postoperatif 3. ayda 0,93 cm ölçülen ventral kenar uzunlukları, postoperatif 6. ayda 0,01 cm azalma göstermiş ve 0,92 cm olarak ölçülmüştür. Dorsal kenar uzunlukları, ventral kenar uzunluklarından ortalama 0,3-0,4 cm daha uzun olarak ölçülmüştür. Bu farkın çalışmada kullanılan köpek ırklarının, Alman çoban köpeklerinden daha küçük olmasından dolayı olduğu fikri akla gelmiştir. Bununla birlikte dorsal ve ventral kenar değerlerinde operasyonu takiben belirgin bir değişim görülmemiştir.

Dorsal acetabular kenar açısı (DAKA), acetabular açısı (AA) gibi, acetabulumun pozisyonu değerlendirmede kullanılan bir parametredir. Dorsal acetabular kenar açısındaki değişim, acetabulumun rotasyonu ile özellikle de acetabular eklem yüzeyinin dorso-lateral kısmı ile yakından ilişkilidir. Patricelli ve ark (2002), yaptıkları çalışmada postoperatif 1 ve 2 yıl sonra alınan ölçümlerde DAKA'nın preoperatif döneme oranla önemli ölçüde

düşüğünü belirtmişlerdir. Ancak bunun aksine kontrol grubunda DAKA ortalaması artış göstermiş, 1 ve 2. yıllarda yapılan görüntülemelerde belirgin bir düşüşe rastlanmamıştır. Operasyonun 15 ve 20 haftalık iken yapılan köpek grupları arasında DAKA önemli ölçüde farklılıklar göstermiştir. Kontrol grubunda da DAKA'nın iyileşme göstermesi, AA'nın sadece 15 haftaya yakın köpeklerde asimetrik büyüyen pelvise bağlı olarak değişim gösterdiğini akla getirmektedir. Dueland ve ark (2001), 16 haftalık 7 köpek üzerinde yaptıkları çalışmada (5 preoperatif JPS ve 2 kontrol grubu) ortalama DAKA'yı $19,7\pm 5,9^\circ$ olarak hesaplamışlardır. Juvenil Pubic Symphysiodesis yapılan 44 haftalık köpeklerde (10 kalça) DAKA ortalama $8,5^\circ$ iken, 137 haftalık köpeklerde (10 kalça) bu açı $8,9^\circ$ olarak bildirilmiştir. Slocum B ve Slocum TD (1992), $8,9^\circ$ 'nin 137 haftalık iken JPS yapılan köpeklerde normal sınırlar içinde olduğunu rapor etmiştir. Dorsal Acetabular Kenar Açısı'nın ileriki dönemdeki değişimi incelenirken operasyonun yapıldığı haftaya göre farklılıklar görülmüştür. Opere edilen köpeklerde DAKA, kontrol grubundaki köpeklere kıyasla %60 oranda iyileşme (düşüş) göstermiştir. Kontrol grubundaki DAKA ise 16 haftalıklarda 22° , 44 ve 137 haftalıklarda ise $21,5^\circ$ olarak rapor edilmiştir. Sunulan çalışmada DAKA yük taşıma pozisyonunda alınan kesitlerden ölçülmüştür ve operasyondan önce ortalama $17,75^\circ$ olarak hesaplanmıştır. Operasyon sonrası 1. ayda yapılan ölçümlerde $2,86^\circ$ azalma göstererek ortalama $14,89^\circ$ bulunmuştur. Operasyondan 3 ay sonra bu açı $15,26^\circ$, 6 ay sonra ise $16,99^\circ$ ölçülerek daha önce yapılan çalışmalardaki veriler ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Klinik olarak DAKA çok kullanılmayan bir açı olsa da, acetabulum ile ilgili bilgi vererek AA ile birlikte, acetabular rotasyon hakkında fikir sahibi olunmasına katkıda bulunmaktadır. Fujiki ve ark (2004), toplam 20 kalça ekleminde yaptıkları incelemelerde DLS skoru, LMKA, MU indeksi ve DAKA parametrelerini incelemişler, ölçülen LMKA normal referans değerini $>94,2^\circ$, MU'nin normal referans değerini ise $<0,22$ olarak rapor etmişlerdir. Buna göre DAKA ($<15^\circ$) ile birlikte, ortalama DLS skorunu $\%57,5\pm 4,8$ ve LMKA ortalama değeri ise $96,5\pm 4,4^\circ$ olarak bildirmişlerdir. Yük taşıma pozisyonunda DLS skorunu $\% 54,6\pm 5,4$ ve LMKA ortalama değerini $94,2\pm 6,1^\circ$ olarak gözlemlemişlerdir. Normal duruş pozisyonunda (yük taşıma pozisyonundan tek farkı, dizler arasındaki mesafe kalça eklemleri arasındaki mesafe ile eşit uzaklıkta), DAKA'yı ($>15^\circ$), DLS skorunu ortalama $\% 47,0\pm 10,3$ ve LMKA'yı ortalama $87,9\pm 12,6^\circ$ olarak rapor etmişlerdir. Yük taşıma pozisyonunda DAKA $>15^\circ$ ile DLS skoru ortalama $\%42,9\pm 10,1$ ve LMKA ortalama olarak $83,6\pm 10,8^\circ$ olarak bulunmuştur. Ayrıca DAKA $<15^\circ$ olan kalçalarda, DLS skoru $<\%55$ veya LMKA $<99^\circ$ olan ölçümlere de rastlanılmıştır (Farese ve ark 1988, Dejardin ve ark 1998, Lust ve ark 2001, Todhunter ve

ark 2003). Patricelli ve ark (2002), DAKA'nın normal referans değerini $>15^{\circ}$ olarak bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada da ortalama DAKA değerleri sağlıklı köpekler için belirtilen referans değerler içerisinde yer almaktadır (17.75). Aynı zamanda operasyonu takiben DAKA değerinin azalma göstermesi displazi gelişiminin önüne geçilebildiğini ya da gelişiminin yavaşlatıldığını göstermektedir.

Merkez uzaklığı indeksi (MUI), dorsolateral sublüksasyon skoru ve lateral merkez kenar açısı, son yıllarda yapılan BT çalışmalarında, kalça eklemindeki fonksiyonel gevşekliliği belirlemede belirleyici bir parametre olarak yavaş yavaş kullanılmaya başlanmıştır (Fujiki 2004). Fujiki ve ark (2004), yaptıkları çalışmada, $15-20^{\circ}$ arasında DAKA'ya sahip kalça eklemlerinde her iki pozisyonda da farklı sonuçlar görmüşlerdir. Ayrıca 20° den büyük DAKA'ya sahip kalçalarda DLS skoru ve LMKA ölçümleri her iki pozisyonda da yaptıkları görüntülemelerde benzer olarak hesaplamışlardır. Ölçtükları DLS skoru <55 ve LMKA $<99^{\circ}$ olan köpeklerde MUI'yi normal duruş pozisyonunda $0,38\pm0,2$, yük taşıma pozisyonunda ise $0,54\pm0,14$ olarak bildirmişlerdir. Diğer yandan aynı DLS skoru ve LMKA'ya sahip kalçada, MUI'yi normal duruş pozisyonunda $0,17\pm0,1$ olarak ölçülürken, yük taşıma pozisyonunda $0,22\pm0,07$ olarak bulmuşlardır. Buna göre MUI ortalamasını, yük taşıma pozisyonunda, normal duruş pozisyonuna oranla daha yüksek ölçmüşlerdir. Bu çalışmada MUI, LMKA ve DLS skoru yük taşıma pozisyonunda alınan kesitlerden ölçüldü. Buna göre operasyon öncesinde, DAKA ortalama $17,75\pm1,98^{\circ}$, DLS skoru ortalama $60,71\pm3,01$ ve LMKA ise ortalama $97,77\pm1,99^{\circ}$ olarak bulundu. Operasyon sonrası 1.ay DAKA 15° den küçük iken ($14,89\pm1,32^{\circ}$), DLS skoru 1,38 artarak ortalama $62,09\pm1,85^{\circ}$, LMKA ise $2,34^{\circ}$ artış göstererek ortalama $100,11\pm1,23^{\circ}$ hesaplandı. Operasyondan 3 ay sonra, DAKA $0,37^{\circ}$ artış göstererek ortalama $15,26\pm1,04^{\circ}$ iken, DLS skoru 2,5'lik azalma göstererek ortalama $59,59\pm1,71$ ölçüldü. Diğer yandan LMKA ise $2,17^{\circ}$ lik azalma göstererek ortalama $97,94\pm1,54^{\circ}$ olarak saptandı. Operasyondan 6 ay sonra yapılan ölçümlerde ise DAKA $1,73^{\circ}$ artış gösterdi ve ortalama $16,99\pm1,49^{\circ}$ ölçüldü, DLS skoru 12,19'lik artış göstererek ortalama $71,78\pm6,27$ ile en yüksek değerine ulaştı, LMKA, $1,61^{\circ}$ lik azalma gösterdi ve $96,33\pm0,91^{\circ}$ bulundu. Bu bilgiler ışığında yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen veriler literatürlerle uyumluluk göstermektedir.

Yük taşıma pozisyonunda kalça eklemine gelen yükün yönü, dizlerin addukte olmasından dolayı dikey eksenden oblik yöne doğru değiştiği için caput femorisin kalça

ekleminde gevşeklik olan köpeklerde kolayca dorsolaterale doğru hareket edebildiği bildirilmiştir (Fujiki ve ark 2004). Ayrıca yaptıkları çalışmada kalça ekleminde gevşeklik olan köpeklerde yük taşıma pozisyonunda yapılan ölçümlerde LMKA ve DLS skorlarının normal pozisyonda ölçülenden daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir ve MUI'nin BT taramalarında, fonksiyonel gevşeklik açısından marker olarak kullanılmasını önermişlerdir. Yük taşıma pozisyonunun BT görüntülemesinde kalça eklemindeki gevşekliğin tespitinde daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Hara ve ark (2002), 8 köpekte yaptıkları çalışmada TPO uygulamadan önce merkez uzaklığını (MU) 9,1 mm, LMKA'yı ise 63,3°, TPO sonrası merkez uzaklığının azaldığını (6 mm), LMKA'nın ise artış gösterdiğini (110°) rapor etmişlerdir. Merkez uzaklığının azalmasını eklem gevşekliğindeki azalma olarak değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada merkez uzaklık indeksi operasyon öncesi, $0,30 \pm 0,03$ iken, operasyondan sonra 1. ay $0,31 \pm 0,02$, 3. ay $0,31 \pm 0,024$ iken, 6. ay diğer aylara göre 0,06 'lık bir azalma göstererek $0,25 \pm 0,02$ ölçülmüştür. Operasyondan sonraki 6. ayda görülen 0,06'lık azalma anlamlı bulunmasa da ($P > 0,05$) operasyon sonucu eklem gevşekliğinde azalma olduğunu doğrular niteliktedir. Farese ve ark (1998,1999) yaptıkları çalışmalarda displazik eklemlerin DLS skorunu %40 veya daha az olarak rapor etmişlerdir. Normal kalça ekleminde ise DLS skorunu %60 ve üzeri olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmada DLS skorunun en düşük değeri postoperatif 3. ayda görüldü (%59,59). Postoperatif 6. ayda %71,78 olarak ölçülen DLS skorunun normal değerler içerisinde yer aldığı gözlemlendi ve elde edilen verilerin literatür bilgilerle paralel olduğu saptandı.

Yapılan bazı çalışmalarda (Anda ve ark 1991, Roach ve ark 1997, Dueland ve ark 2001, Patricelli ve ark 2001) kalça displazisinin erken dönem taniinde BT'nin standart radyografiden daha avantajlı olduğunu desteklemiştir. Kıkırdak dejenerasyonu genellikle caput femoris ve acetabulumun dorsocranial yük binen kısmında başlamaktadır (Riser 1975). Kıkırdak dejenerasyonu ile yakından ilişkili açılar lateral kapsanma açısı (LKA), horizontal toit eksterne açısı (HTEA) ve dorsal acetabular sektör açısı (DASA) olarak rapor edilmiştir.

Lateral kapsanma (Wiberg'in merkez kenar) açısı, kalça displazisinde indikatör olarak kullanılmaktadır ve displazi ilerledikçe bariz olarak azalma göstermektedir (Murphy ve ark 1995). Bilgisayarlı tomografi ile yapılan görüntülemelerde LKA'nın en iyi kıkırdak dejenerasyonlarından biri olduğunu rapor eden Lopez ve ark (2008), LKA'yı $-11,96 \pm 6,86^\circ$ ($-62,20$ - $-5,2$) olarak ölçtüklerini ve LKA'nın köpeklerde kalça ekleminde

gevşekliği yansıttığını bildirmişlerdir. Ito ve ark (2008) insanlarda yaptıkları ölçümlerde (n=84) LKA'yı $9,5\pm 7,2^\circ$ olarak bildirmişlerdir. Bu açı, caput femoris acetabulumun içindeyse pozitif, acetabulumun lateralinde ise negatif olarak ölçülmüştür. Yapmış olduğumuz bu çalışmada operasyon öncesi yapılan ölçümlerde LKA, ortalama $12,92\pm 1,48^\circ$, olarak saptandı. Postoperatif 6. ayda yapılan ölçümlerde yaklaşık 2° 'lik bir azalma görüldü, ancak bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmadı ($P>0,05$). Bununla birlikte displazi varlığında bahsedildiği gibi bariz bir azalmaya rastlanmadı. Bu açının önemli derecede azalması eklemde önemli düzeyde sublukzasyonu işaret etmektedir. Operasyonu takiben bu açının preoperatif değerlere yakın düzeyde kalması, operasyonun koruyucu etkisini ortaya koymaktadır.

Horizontal toit eksterne açısı, kalça displazisi görülen insanlarda, normal kalça eklemine sahip kişilere oranla daha yüksektir (Delaunay ve ark 1997). Köpeklerdeki durumun insanlardakine benzerlik gösterdiğini ve HTEA'nın da BT görüntülemelerinde kullanılan en iyi kırıkta dejenerasyon indikatörlerinden biri olduğunu rapor eden Lopez ve ark (2008), HTEA'yı ortalama $32,7\pm 8,08^\circ$ ($11,4-83,9$) olarak ölçmüşlerdir. Sunulan çalışmada HTEA operasyon öncesi yapılan ölçümlerde ortalama $17,24\pm 1,45^\circ$ bulunurken, operasyon sonrası 1. ayda ortalama $16,31\pm 1,02^\circ$ hesaplandı. Operasyondan 3 ay sonra ise $17,66\pm 0,91^\circ$ ölçülen HTEA, operasyondan 6 ay sonra ortalama $19,28\pm 1,04^\circ$ olarak ölçüldü. Bu verilerin, Lopez ve ark (2008) yaptıkları çalışmadaki verilerin yaklaşık olarak yarısı kadar olduğu görüldü. Bu bilgiler ışığında HTEA operasyondan sonra beklendiği şekilde azalma göstermiştir. Daha sonra 6 ayda hafif bir yükselme göstermesine karşın bu durum istatistiksel olarak önemsiz düzeyde kalmıştır. Dolayısıyla kalça displazisi varlığında yükselmesi beklenen HTEA'nın preoperatif değerlere yakın seyretmesi operasyonun başarılı olduğunu göstermektedir.

Dorsal acetabular sektör açısı da insanlarda kalça displazisi varlığında azalma göstermektedir (Delaunay ve ark 1997). Lopez ve ark (2008), DASA'yı ortalama $75,9\pm 6,13^\circ$ ($28,2-61,2$), VASA'yı $49,4\pm 3,18^\circ$ ($27,6-61,2$), HASA'yı ise $125,0\pm 6,5^\circ$ ($88,1-144,0$) olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda DASA kademeli olarak yaklaşık 2° 'lik bir azalma gösterirken, DASA'nın postoperatif 6. ayda postoperatif 1. aya kıyasla azalması anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Operasyondan sonra VASA 1. ve 3. aylarda, operasyon öncesi değere oldukça yakın seyrederken operasyondan sonraki 6. ayda yaklaşık olarak 5° 'lik bir artış göstermiştir. Bu artış önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Sunulan VASA verileri,

Lopez ve ark (2008) verileriyle büyük farklılıklar göstermese de DASA verilerinin yaklaşık 20° daha büyük olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla mevcut çalışmadaki HASA'nın (HASA=VASA+DASA) da yaklaşık 20° daha yüksek olmasını açıklamaktadır. Kalça eklemde sublukzasyon varlığında azalması beklenen VASA, DASA ve HASA değerlerinin operasyonu takiben bu beklentiyi karşılamadığı gözlenmiştir. VASA'daki artış, literatür bilgilerle ve beklentilerle uyumluluk gösterirken, DASA daki azalma JPS operasyonunun acetabulumun dorsal ve ventral kısımları farklı düzeyde etkileyebileceğini düşündürmüştür. Bu noktada DASA daki azalma HASA'yı da doğrudan etkilemiştir. Bu nedenle JPS operasyonunun acetabulumun farklı segmentlerinde meydana getirdiği/getirebileceği değişikliklerin daha kapsamlı olarak değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısı uyanmıştır.

Acetabular indeks açısı, pelvik eksene çizilen yatay bir çizgi ile acetabulumun lateral kenarından ve foveanın üst kenarından teğet geçen çizgi arasındaki açıdır (Ito ve ark 2008). Ito ve ark (2008), insanlarda osteoarthritis olmayan veya erken safhasında bulunan 84 kalça eklemde yaptıkları incelemelerde acetabular indeks açısını ortalama 16.7 ± 8.2 olarak bildirmişlerdir. Akel ve ark (2013) ise insanlarda bu açının yaşla ilişkili olarak azaldığını, 6 ay-1 yaş döneminde erkeklerde 24°'den kızlarda ise 28°'den küçük, 8 yaş ve üzerinde ise erkeklerde 17°'den kızlarda ise 18°'den küçük olması gerektiğini belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada bu açı preoperatif dönemde $20,24 \pm 1,14^\circ$ ölçülmüş, operasyon sonrası ölçümlerde de preoperatif döneme göre istatistiksel olarak önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Kalça displazisinde artış göstermesi beklenen bu açının sabit kalmış olması, eklemde displazik bir değişimin olmadığını, dolayısıyla JPS operasyonunun bu aşamada başarı sağladığını göstermektedir.

Caput femorisin acetabular kapsanma yüzdesi (CFAKY), displazi varlığında ciddi olarak düşüş gösterir. Şiddetli displazi vakalarında, caput femoris acetabulum tarafından kapsanamaz ve lukse olur. Lopez ve ark (2008), 5 sağlıklı, 2 hafif derece, 2 orta derece ve 3 şiddetli derece osteoarthritis sahip 12 adet köpek kalça eklemde yaptıkları çalışmada CFAKY'yi ortalama $46,90 \pm 8,25$ (6.78-94.10) olarak rapor etmişlerdir. Bu oran ne kadar yüksek ise o kadar sağlam bir kalça yapısını ifade eder. Bu çalışmada operasyon öncesi ortalama $52,3 \pm 1,52$ olarak bulunan CFAKY, operasyondan 1 ay sonra ortalama olarak $51,15 \pm 0,78$ olarak ölçüldü. Operasyondan 3 ay sonra bu değer artış gösterdi ve ortalama $53,37 \pm 1,24$ olarak hesaplandı. Yapılan 6. ay ölçümlerinde ise ortalama $51,19 \pm 0,77$

olarak hesaplandı. Operasyondan sonraki 3. ay yapılan ölçümlerde CFAKY'nin en yüksek orana sahip olduğu görüldü.

Femoral inklinasyon açısı, caput femoris'in merkezine, collum femoris eksenine, kemiğin anatomik eksenine bağlı olarak değişmektedir. Bu açı fotoğraf, röntgen görüntüsü, tomografi ve magnetik rezonans sagittal kesit görüntüleri gibi iki boyutlu görüntüler üzerinden ölçülebildiği gibi üç boyutlu kemik modelleri üzerinden de ölçülebilmektedir (Rumph ve Hathcock 1990, Beck ve ark 1992, Sarierler 2004, Palierne ve ark 2006, Palierne ve ark 2008, Franklin ve ark 2012, Sarierler ve ark 2012). Çoğunlukla röntgen görüntülerinin tercih edildiği klinik uygulamalarda, femoral inklinasyon açısını ölçmek için çoğunlukla Hauptman A ve B, Montavon, Symax olmak üzere 4 temel yöntem kullanılmaktadır (Rumph ve Hathcock 1990). Çeşitli çalışmalarda; köpekte bu açı, Symax yöntemi ile $121,5^{\circ}$ - $129,5^{\circ}$ arasında (Rumph ve Hathcock 1990, Sarierler 2004, Meggiolaro 2009, Sarierler ve ark 2012), Hauptman A yöntemi ile $137,90^{\circ}$ - $150,29^{\circ}$ arasında (Rumph ve Hathcock 1990), Hauptman B yöntemi ile $128,69^{\circ}$ - $129,04^{\circ}$ arasında (Rumph ve Hathcock 1990) ve Montavon yöntemi ile $129,0^{\circ}$ - $156,0^{\circ}$ (Rumph ve Hathcock 1990, Palierne ve ark 2006, Palierne ve ark 2008, Meggiolaro 2009) arasında olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada femoral inklinasyon açısı, operasyondan önce ortalama $128,64 \pm 1,47^{\circ}$, operasyondan 1 ay sonra yapılan ölçümlerde $128,4 \pm 1,52^{\circ}$, operasyondan 3 ay sonra yapılan ölçümlerde ise $128,26 \pm 1,46^{\circ}$ ve 6 ay sonraki kontrollerde ortalama $128,28 \pm 1,32^{\circ}$ olarak bulundu. Açının bu kadar değişken olmasında yöntem farklılığının etkili olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada açı Hauptman B yöntemine göre ölçüldü ve bu yöntemi kullanan araştırmacıların elde ettikleri inklinasyon değerleri ile uyumluluk gösterdi (Rumph ve Hathcock 1990, Palierne ve ark 2006, Palierne ve ark 2008, Meggiolaro 2009). Sarierler (2004), yaptığı çalışmada displazik ve displazik olmayan köpeklerde femoral inklinasyon açıları arasında bariz bir farklılığa rastlamamıştır. Bu bilgiler ışığında femoral inklinasyon açısının, JPS operasyonundan sonra değişmediği gözlemlendi.

Femoral anteversion açısı, klinikte basış problemleri, displazik problemlerin gelişimi ile de ilişkilidir (Schulz ve DeJardin 2003, Meggiolaro 2009). Çünkü inklinasyonun ve femoral anteversionun artması durumunda abduktör moment kolu kısalarak eklem abduksiyona zorlanır ve eklem yükünde artış görülür. Bununla birlikte eklem kıkırdağında fokal alanlarda aşırı yüklenmeler görülür (Fries ve Remedios 1995, Meggiolaro 2009). Femoral anteversion açısı direkt olarak, tomografi veya MR transversal

kesitlerinden, bu kesitlerle hazırlanan üç boyutlu kemik modellerinden, kemikten veya proximo-distal yönlü röntgen görüntülerinden, collum femoris eksenine ile condylus femoris'lerin caudal kenarına teğet çizilen çizgi arasında ölçülebilir (Kim ve ark 2000a,b, Dudley ve ark 2006). Ayrıca iki farklı pozisyonda elde edilen röntgen görüntülerinde caput femoris'in merkezinin anatomik eksene olan mesafeleri kullanılarak trigonometrik (tan α yöntemi) formüllerle anteversion hesaplama yöntemine ilişkin çalışmalar da mevcuttur (Bloebaum ve ark 1993, Kuo ve ark 1998, Kuo ve ark 2003, Paliarne ve ark 2006, Paliarne ve ark 2008). İnsandakinin aksine (Cibulka 2004), köpeklerde anteversion açısının doğuştan 0°'ye yakın olduğu ve erişkin hayvanlarda bu değer arttığı belirtilmiştir (Riser 1973). Çeşitli çalışmalarda, sağlıklı köpeklerde anteversion açısının 3,40° ile 40°'lik geniş bir aralıkta ölçüldüğü görülmektedir (Sumner ve ark 1992, Bluebaum ve ark 1993, Schulz ve DeJardin 2003, Dudley ve ark 2006, Paliarne ve ark 2006, Ginja ve ark 2007, Sarierler ve ark 2012). Dudley ve ark (2006) anteversion ölçümünde, seçilen ölçüm yöntemi, ölçümü yapan kişi veya hayvanın ırkının varyasyonlara neden olabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ölçümler aynı kişi tarafından yapılarak kişiye bağlı oluşabilecek farklılıklar ortadan kaldırılmıştır. Kilimci (2012), üç boyutlu kemik modeli üzerinde femoral anteversion açısını ortalama 15,37±6,47°, aynı kemiklerin röntgen görüntüleri üzerinden ise daha büyük bir açı (29,13±5,67°) ölçmüştür (p=0.000). Köpek femur'unda farklı yöntemler kullanılarak ölçüm yapılmış çalışmalar incelendiğinde, kemik veya tomografik kesit üzerinden yapılan ölçümlerde açı yaklaşık olarak 19° ölçülürken (Dudley ve ark 2006), röntgen görüntülerinden yapılan hesaplamalarda yaklaşık 30° (Paliarne ve ark 2006, Paliarne ve ark 2008) ölçüldüğü görülmektedir. Bu çalışmada femoral anteversion açısı, operasyondan önce ortalama 5,62±1,03°, operasyondan 1 ay sonra yapılan ölçümlerde 6,51±1,03°, operasyondan 3 ay sonra yapılan ölçümlerde ise 5,75±0,81° ve 6 ay sonra yapılan ölçümlerde ise ortalama 5,2±0,81° olarak bulundu. Elde ettiğimiz değerlerin referans sınırları içerisinde olmakla birlikte oldukça düşük oldukları görüldü. Bu farklılığın ölçüm tekniğine ve köpeklerde bireysel farklılıklara bağlı olarak şekillenebileceği belirtildi. Ayrıca femoral anteversion açısının da JPS operasyonundan sonra ciddi bir değişimliğe uğramadığı gözlemlendi.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, kalça displazisi gelişimine predispozisyon varlığını işaret eden kalça gevşekliliği tespit edilen köpeklerde JPS operasyonu uygulamalarını takiben kalça eklemının bilgisayarlı tomografi ile incelenerek, kalça eklemında meydana gelen değişikliklerin ortaya konması amaçlanmıştır.

Çalışma sonucunda, öncelikle bilgisayarlı tomografinin köpeklerde kalça eklemının morfolojik yapısının incelenmesinde çok iyi bir yöntem olduğu ve röntgene göre büyük üstünlükler sağladığı gözlenmiştir. Özellikle dar kesit aralıklarıyla (sunulan çalışmada 3 mm) yapılan incelemeler sonrası bilgisayar ortamında oluşturulan 3 boyutlu modellerin gerçeğe çok yakın olması, tomografi muayenesini tekrarlamaya gerek kalmaksızın yeni kesitler ve ölçümler alınmasına olanak tanımaktadır ki bu durum gerek radyasyon güvenliği, gerekse hastanın konforu açısından son derece önemlidir.

Sunulan çalışmada acetabulum (9 parametre), caput femoris-acetabulum ilişkisi (12 parametre) ve collum femorise ilgili (2 parametre) olmak üzere toplam 23 parametre bilgisayarlı tomografi ile operasyon öncesi, operasyondan sonra 1, 3 ve 6 ay olmak üzere 4 kez incelenmiştir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği köpeklerde preoperatif dönemde tesbit edilen kalça laksitesi hariç, ilerleyen dönemlerde kalça displazisi varlığını işaret edecek herhangi bir klinik bulguya rastlanmaması nedeniyle çalışmada elde edilen veriler ilgili parametrelere ait normal değerler olarak kabul edilebilir. Bu çalışmada preoperatif dönem, postoperatif 1, 3 ve 6. aylarda sırası ile AİA, $20,24 \pm 1,14$ (11,9-26,2), $21,82 \pm 0,65$ (16,1-25,3), $22,61 \pm 1,10$ (16,1-25,3), $20,93 \pm 0,87$ (15,6-24,7), AAİ, $91,53 \pm 1,66$ (83,2-103,3), $88,64 \pm 0,71$ (85-95,1), $88,83 \pm 0,49$ (84,9-91,3), $88,24 \pm 0,60$ (85,1-93,3), Aİ, $40,18 \pm 1,49$ (31,65-47,74), $43,69 \pm 1,34$ (36,71-51,24), $46,29 \pm 1,21$ (37,08-52), $41,34 \pm 1,60$ (33,31-50,3), DKU, $1,27 \pm 0,03$ (0,82-1,4), $1,27 \pm 0,03$ (1,1-1,46), $1,33 \pm 0,03$ (1,08-1,54), $1,31 \pm 0,03$ (1,16-1,45), VKU, $0,87 \pm 0,03$ (0,68-1,4), $0,92 \pm 0,03$ (0,75-1,11), $0,93 \pm 0,03$ (0,66-1,12), $0,92 \pm 0,03$ (0,72-1,06), HTEA, $17,24 \pm 1,45$ (9,1-29,8), $16,31 \pm 1,02$ (9,5-22,6), $17,66 \pm 0,91$ (9,5-26,9), $19,28 \pm 1,04$ (14,2-27,2), AA, $58,40 \pm 3,86$ (47,5-69,1), $63,70 \pm 1,97$ (54,3-69,3), $62,10 \pm 2,43$ (50,5-68,5), $55,70 \pm 1,71$ (50,7-63,5), LKA, $12,92 \pm 1,48$ (4,8-24,8), $12,94 \pm 1,44$ (7,2-25,1), $12,53 \pm 1,6$ (2-21,6), $10,62 \pm 1,6$ (2-21,5), AcetAV, $23,62 \pm 1,07$ (15,9-31,3), $22,52 \pm 0,73$ (18,4-26,9), $22,01 \pm 0,57$ (18,4-26,6), $18,84 \pm 0,75$ (13,5-23,5), VASA, $51,93 \pm 1,10$ (41,8-58,8), $50,82 \pm 1,37$ (41,7-58,2), $51,64 \pm 1,36$ (18,4-59,5), $56,48 \pm 1,14$ (45,6-65,1), DASA,

97,44±1,53 (84,8-107,3), 95,36±0,83 (88,9-102,4), 93,54±1,41 (82,5-100,9), 92,30±1,28 (81,6-98,8), HASA, 149,30±1,68 (134,2-156,9), 146,01±1,47 (135,8-155,5), 145,18±2,49 (128,8-158,1), 148,78±2,03 (127,2-159), DLS, 60,71±3,01 (42,12-81,86), 62,09±1,85 (49,18-73,06), 59,59±1,71(49,1-71,4), 71,78±6,27 (52,9-123,08), DAKA, 17,75±1,98 (5,8-30,1), 14,89±1,32 (8,2-26,4), 15,26±1,04 (7,1-22,2), 16,99±1,49 (5,3-25,8), LMKA, 97,77±1,99 (80,2-106,7), 100,11±1,23 (94,2-108,2), 97,94±1,54 (87-106,5), 96,33±0,91 (92,1-102), DMKA, 8,35±1,12 (1,4-17), 5,12±0,84 (1,6-11,1), 5,54±0,71 (1,5-11,6), 4,62±0,75 (1,4-10,5), VMKA, 39,98±1,27 (31,3-51,2), 38,46±1,83 (25,9-49,1), 35,01±1,9 (20,9-44,8), 36,19±1,02 (32,2-45,7), MUİ, 0,30±0,03 (0,08-0,42), 0,31±0,02 0,21-0,44), 0,31±0,024 (0,13-0,52), 0,25±0,02 (0,13-0,38), CFAKY, 52,30±1,52 (43,33-63,28), 51,15±0,78 (43,76-55,1), 53,37±1,24 (46,14-61,16), 51,19±0,77 (47,5-56,1), FİA, 128,64±1,47 (112,8-134,6), 128,40±1,52 (120,7-139,2), 128,26±1,46 (119,9-140), 128,28±1,32 (120,2-139,1) ve son olarak FAA ise 5,62±1,03 (0,94-12,7), 6,51±1,03 (0,90-11,3), 5,75±0,81 (1,8-12,7), 5,20±0,81(1,5-10,9) olarak ölçüldü.

Kalça displazisi varlığında, Aİ ve acetabular derinlik azalmakta, AİA, AAİ, VMKA, DMKA, DAKA ve HTEA ise artış göstermektedir. Sunulan çalışmada bu parametreler displazi varlığında görülenden zıt yönde gelişim göstermekte veya operasyon öncesi değerine yakın seyretmektedir.

Bu incelemeler sonucunda özellikle acetabular indeks açısı, acetabular indeks, acetabular derinlik, aksial acetabular indeks, ventral merkez kenar açısı, dorsal merkez kenar açısı, dorsal acetabular kenar açısı ve horizontal toit eksterne açısının kalça displazisinin gelişiminin takibinde önemli parametreler olarak ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, köpeklerde kalça displazisinin teşhis ve tedavi sürecinde eklem morfometrisinin değerlendirilmesi için bilgisayarlı tomografinin çok değerli veriler sağladığı, JPS operasyonunun da erken dönemde kalça laksitesi saptanan köpeklerde, hastalığın ilerlemesini durdurduğu/yavaşlattığı kararına varılmıştır.

ÖZET

YAZICI MF. Köpeklerde Juvenil Pubic Symphiodesis (JPS) Operasyonundan Sonra Kalça Eklemine Meydana Gelen Değişikliklerin Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi.

Bu çalışmada JPS uygulanacak 8 köpeğin, operasyon öncesinde ve operasyondan 1, 3 ve 6 ay sonra kalça eklemleri bilgisayarlı tomografi ile görüntülenerek kalça eklemine meydana gelen değişiklikler incelendi. Çalışma materyalini, ADÜ Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine getirilen, klinik ve radyolojik muayeneler sonucunda kalça eklemine gevşeklik saptanarak JPS operasyonu uygulanmasına karar verilen, yaşları 4 ila 6 ay arasında değişen ve kalça eklemine gevşeklik dışında başka bir ortopedik problemi olmayan (1 erkek, 7 dişi) toplam 8 adet melez köpek oluşturdu.

Bilgisayarlı Tomografi çekimlerinden 1 gün önce aç bırakılan köpeklere atropin sülfat (Atropin[®], Vetaş) enjeksiyonu sonrası ksilazin (Alfazyne[®], Ege-Vet), ketamine (Alfamine[®], Ege-Vet) anestezisi uygulandı. Bu işlemi takiben genel anestezide giren köpeklerin tomografi çekimleri gerçekleştirildi.

Tomografik inceleme, standard ventro-dorsal pozisyonda ve yük taşıma pozisyonunda olmak üzere 2 ayrı pozisyonda gerçekleştirildi.

Derin anestezi altında gerçekleştirilen tomografi çekimlerinden elde edilen kesitler üzerinde; Acetabulum ile İlişkili Ölçümler (AİA, AAİ, acetabular derinlik, acetabular genişlik, Aİ, DKU, VKU, HTEA, AA), Caput Femoris-Acetabulum İlişkili Ölçümler (LKA, AcetAV, VASA, DASA, HASA, DLS, DAKA, LMKA, DMKA, VCEA, MUI, CFAKY) ve Collum Femoris ile İlişkili Açısal Ölçümler (FİA, FAA) yapıldı.

Sonuç olarak, köpeklerde kalça displazisinin teşhis ve tedavi sürecinde eklem morfometrisinin değerlendirilmesi için bilgisayarlı tomografinin çok değerli veriler sağladığı, AİA (preoperatif dönemde 20,24±1,14 (11,9-26,2), postoperatif 1. ay 21,82±0,65 (16,1-25,3), postoperatif 3. ay 22,61±1,10 (16,1-25,3), postoperatif 6. ay 20,93±0,87 (15,6-24,7)), Aİ (preoperatif dönemde 40,18±1,49 (31,65-47,74), postoperatif 1. ay 43,69±1,34 (36,71-51,24), postoperatif 3. ay 46,29±1,21 (37,08-52), postoperatif 6. ay 41,34± 1,60 (33,31-50,3)), acetabular derinlik (preoperatif dönemde 0,78±0,03 (0,62-0,96), postoperatif 1. ay 0,87±0,04 (0,65-1,04), postoperatif 3. ay 0,91±0,03 (0,74-1,05), postoperatif 6. ay

0,82±0,04 (0,6-1,06)), AAİ (preoperatif dönemde 91,53±1,66 (83,2-103,3), postoperatif 1. ay 88,64±0,71 (85-95,1), postoperatif 3. ay 88,83±0,49 (84,9-91,3), postoperatif 6. ay 88,24±0,60 (85,1-93,3)), DMKA (preoperatif dönemde 8,35±1,12 (1,4-17), postoperatif 1. ay 5,12±0,84 (1,6-11,1), postoperatif 3. ay 5,54±0,71 (1,5-11,6), postoperatif 6. ay 4,62±0,75 (1,4-10,5)), VMKA (preoperatif dönemde 39,98±1,27 (31,3-51,2), postoperatif 1. ay 38,46±1,83 (25,9-49,1), postoperatif 3. ay 35,01±1,9 (20,9-44,8), postoperatif 6. ay 36,19±1,02 (32,2-45,7)), DAKA (preoperatif dönemde 17,75±1,98 (5,8-30,1), postoperatif 1. ay 14,89±1,32 (8,2-26,4), postoperatif 3. ay 15,26±1,04 (7,1-22,2), postoperatif 6. ay 16,99±1,49 (5,3-25,8)) ve HTEA'nın (preoperatif dönemde 17,24±1,45 (9,1-29,8), postoperatif 1. ay 16,31±1,02 (9,5-22,6), postoperatif 3. ay 17,66±0,91 (9,5-26,9), postoperatif 6. ay 19,28±1,04 (14,2-27,2)) önemli parametreler olarak ortaya çıktığı ve JPS operasyonunun da erken dönemde kalça laksitesi saptanan köpeklerde, hastalığın ilerlemesini durdurduğu/yavaşlattığı kararına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı tomografi, Juvenil pubic symphysis, Kalça displazisi, Köpek.

SUMMARY

YAZICI MF. Computed Tomographic Evaluation of Changes of the Hip Joint Following Juvenil Pubic Symphysiodesis (JPS) in Dogs.

In this study, the dogs (8) scanned with computed tomography preoperatively and 1st 3rd and 6th months postoperatively and changes of the hip joint following JPS were evaluated. For this purpose, the dogs chosen from ADU Surgery Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, Clinics patients that are radiological examined and determined laxity in the hip joint which decided to implementation of JPS. Dogs (1 male, 7 female) were 4-6 months old, mongrel and non-orthopedic problems but the laxity in the hip joint.

Following one day fasting period, dogs were anaesthetised by xylazine (Alfazyne[®], Ege-Vet) and ketamine (Alfamine[®], Ege-Vet) after atropine (Atropin[®], Vetaş) injection and then scanned with computed tomography in general anesthesia.

Scans were made in supine (ventro-dorsal) and weight bearing positions.

From the results of the scans that obtained in general anesthesia, Measurements Related to Acetabulum (AI Angle, AAI, Acetabular Indeks, DKU, VKU, HTEA, AA), Measurements Related to Caput Femoris-Acetabulum (Lateral Coverage, AcetAV, VASA, DASA, HASA, DLS, DAKA, LCEA, DCEA, VCEA, MUI, CPC) and Measurements Related to Collum Femoris (FIA, FAA) have been measured and calculated respectively.

As a result, computed tomography provides very valuable datas for the evaluation of joint morphometry in the process of diagnosis and treatment of hip dysplasia in dogs. Besides that, AIA (preoperatively $20,24 \pm 1,14$ (11,9-26,2), postoperatively 1st month $21,82 \pm 0,65$ (16,1-25,3), postoperatively 3rd month $22,61 \pm 1,10$ (16,1-25,3), postoperatively 6th month $20,93 \pm 0,87$ (15,6-24,7)), AI (preoperatively $40,18 \pm 1,49$ (31,65-47,74), postoperatively 1st month $43,69 \pm 1,34$ (36,71-51,24), postoperatively 3rd month $46,29 \pm 1,21$ (37,08-52), postoperatively 6th month $41,34 \pm 1,60$ (33,31-50,3)), acetabular depth (preoperatively $0,78 \pm 0,03$ (0,62-0,96), postoperatively 1st month $0,87 \pm 0,04$ (0,65-1,04), postoperatively 3rd month $0,91 \pm 0,03$ (0,74-1,05), postoperatively 6th month $0,82 \pm 0,04$ (0,6-1,06)), AAI (preoperatively $91,53 \pm 1,66$ (83,2-103,3), postoperatively 1st month $88,64 \pm 0,71$ (85-95,1), postoperatively 3rd month $88,83 \pm 0,49$ (84,9-91,3), postoperatively 6th month $88,24 \pm 0,60$

(85,1-93,3)), DCEA (preoperatively $8,35\pm 1,12$ (1,4-17), postoperatively 1st month $5,12\pm 0,84$ (1,6-11,1), postoperatively 3rd month $5,54\pm 0,71$ (1,5-11,6), postoperatively 6th month $4,62\pm 0,75$ (1,4-10,5)), VCEA (preoperatively $39,98\pm 1,27$ (31,3-51,2), postoperatively 1st month $38,46\pm 1,83$ (25,9-49,1), postoperatively 3rd month $35,01\pm 1,9$ (20,9-44,8), postoperatively 6th month $36,19\pm 1,02$ (32,2-45,7)), DARA (preoperatively $17,75\pm 1,98$ (5,8-30,1), postoperatively 1st month $14,89\pm 1,32$ (8,2-26,4), postoperatively 3rd month $15,26\pm 1,04$ (7,1-22,2), postoperatively 6th month $16,99\pm 1,49$ (5,3-25,8)) and HTEA (preoperatively $17,24\pm 1,45$ (9,1-29,8), postoperatively 1st month $16,31\pm 1,02$ (9,5-22,6), postoperatively 3rd month $17,66\pm 0,91$ (9,5-26,9), postoperatively 6th month $19,28\pm 1,04$ (14,2-27,2)) reported as important parameters. Also we decided that the JPS has prevented/decelerated the dysplasia at early stage of hip laxity in dogs.

Key Words: Computed tomography, Dog, Hip dysplasia, Juvenil pubic symphisiodesis.

KAYNAKLAR

Adams WM, Dueland RT, Meinen J, Brien RT, Giuliano E, Nordheim EV. Early detection of canine hip dysplasia: comparison of two palpation and five radiographic methods. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1998;34(5):339-346.

Adams WH. In: Schwarz T, Saunders J. (Eds), *Veterinary computed tomography*: Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2011.p.397-402.

Akel İ, Songür M, Karahan S, Yılmaz G, Demirkıran HG, Tümer Y. Acetabular index values in healthy Turkish children between 6 months and 8 years of age: a cross-sectional radiological study. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 2013;47(1):38-42.

Akış N. Köpeklerde kalça displazisinin juvenil pubic symphysiodesis (jps) tekniği ile sağaltımı üzerine klinik çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye. 2010.

Alexander JW. Canine hip dysplasia. *Small animal practice*. 1992a;22:551-557.

Alexander JW. The pathogenesis of canine hip dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 1992b;22:503-511

Alkan Z. *Veteriner Radyoloji*, Mine Ajans, Ankara. 1999.

Altunatmaz K, Yücel R, Devecioğlu Y, Saroğlu M, Özsoy S. Treatment of canine hip dysplasia using triple pelvic osteotomy. *Veterinary Medicine-Czech* 2003;48(1-2):41-46.

Anda S, Terjesen T, Kvistad KA. Acetabular angles and femoral anteversion in dysplastic hips in adults: CT investigation. *Journal of Computer Assisted Tomography* 1991;15:115–120.

Anon. Report on canine hip dysplasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1973;162(8):662-668.

Aslanbey D, Candaş A. *Veteriner operasyon*. Ankara: Medisan Yayınevi; 1994.s.772-784.

Aslanbey D. *Veteriner ortopedi ve travmatoloji ders kitabı*. Ankara: Medipress Yayınevi; 2002.s.116-119

- Beck KA, Erb HN, Tapley K. Effect of sagittal plane positioning errors on measurement of the angle of inclination in dogs. *Veterinary Surgery* 1992;21(5):332-336.
- Belfield WO. Chronic subclinical scurvey and canine hip dysplasia. *Veterinary Medicine and Small Animal Clinician* 1976;74:1399-1401.
- Bennet D. Hip dysplasia and ascorbate therapy: fact or fancy. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)* 1987;2(2):152-157.
- Bernarde A. Juvenile pubic symphysiodesis and juvenile pubic symphysiodesis associated with pectineus myotomy: short-term outcome in 56 dysplastic puppies. *Veterinary Surgery* 2010;39:158-164.
- Berzon JL, Howard PE, Covell SJ. A retrospective study of the efficacy of femoral head and neck excision in 94 dogs and cats. *Veterinary Surgery* 1980;9:88-92.
- Black AP. Triple pelvic osteotomy for juvenile canine hip dysplasia. *Australian Veterinary Journal* 2000;78(12):820-824.
- Bloebaum RD, Ota DT, Skedros JG, Mantas JP. Comparison of human and canine external femoral morphologies in the context of total hip replacement. *Journal of Biomedical Materials Research* 1993;27(9):1149-1159.
- Bojrab MJ, Ellison GW, Slocum B. *Current technique in small animal surgery*. 4th Ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1988.p.1145-1151.
- Bushberg J, Seibert J, Leidholdt EJ. *The essential physics of medical imaging*. 2nd Ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2002.p.327.
- Charnley J. The long-term result of low-friction arthroplasty of the hip performed as primary intervention. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1972;54B:31-76
- Charette B, Dupuis J, Beuregard G. Palpation and dorsal acetabular rim radiographic view for early detection of canine hip dysplasia. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 2001;14:125-132.
- Cibulka MT. Determination and significance of femoral neck anteversion. *Physical Therapy* 2004;84:550-558.

Corley EA, Keller GG. Hip Dysplasia. A guide for dog breeders and owners. 2nd Ed. Columbia, Missouri: Orthopedic Foundation of Animals 1989.p.1-27.

Dejardin LM, Perry RL, Arnoczky SP. The effect of triple pelvic osteotomy on the articular contact area of the hip joint in dysplastic dogs: An in vitro experimental study. Veterinary Surgery 1998;27:194-202.

Delaunay S, Dussault RG, Kaplan PA. Radiographic measurements of dysplastic adult hips. Skeletal Radiology 1997;26:75-81.

Denny HR, Butterworth S. The hip. In a guide to canine and feline orthopaedic surgery. 4th Ed. London: Blackwell Science 2000.p.455-494

Derincegöz OÖ. Köpeklerde kalça displazisinin “modifiye darthroplasti” tekniği ile sağaltımı üzerine klinik çalışmalar Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye. 2011.

Dueland RT, Adams WM, Fialkowski JP, Patricelli AJ, Mathews KG, Nordheim EV. Effects of pubic symphysiodesis in dysplastic puppies. Veterinary Surgery 2001;30:201-217.

Dudley RM, Kowaleski MP, Drost WMT, Dyce J. Radiographic and computed tomographic determination of femoral varus and torsion in the dog. Veterinary Radiology and Ultrasound 2006;47(6):546-552.

Dursun N. Veteriner anatomi. Ankara: Medipres Yayınevi; 2000.p.40-50.

Dursun N. Veteriner anatomi I. 3. Baskı. Ankara: Medisan Yayıncılık; 1995.p.42-51.

Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Textbook of veterinary anatomy. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1987;453-464.

Dyce J, Wisner ER, Schrader SC, Wang Q, Olmstead ML. Radiographic evaluation of acetabular component position in dogs. Veterinary Surgery 2001;30:28-39.

Evans HE, Christiansen GC. Miller's Anatomy of The Dog. 2nd Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1979.p.197-209.

Evans HE, Lahunta A. Miller's anatomy of the dog 4th Ed. Philadelphia: Saunders Company; 2012.p.256-264.

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(5):393-405.

Farese JP, Lust G, Willims JA, Dykes NL, Todhunter RJ. Comparison of measurement of dorsolateral subluxation of the femoral head and maximal passive laxity for evaluation of the coxofemoral joint in dogs. *American Journal of Veterinary Research* 1999;60(12):1571-1576.

Franklin SP, Franklin AL, Wilson H, Schultz L, Sony-Bal B, Cook JL. The relationship of the canine femoral head to the femoral neck: An anatomic study with relevance for hip arthroplasty implant design and implantation. *Veterinary Surgery* 2012;41:86-93.

Fries CL, Remedios AM. The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: a review. *The Canadian Veterinary Journal* 1995;36(8):494-502.

Fujiki M, Misumi K, Sakamoto H. Laxity of canine hip joint in two positions with computed tomography. *Journal of Veterinary Medical Science* 2004;66:1003–1006.

Gay WI. Development of an intramedullary stem canine femoral head and neck prosthesis. Proc. XVII. Th. World Vet Congress. Hannover 1963;1087-1093

Ginja MMD, Gonzalo-Orden JM, Jesus SS, Silvestre AM, Llorens-Pena MP, Ferreira AJA. Measurement of the femoral neck anteversion angle in the dog using computed tomography. *The Veterinary Journal* 2007;174:378–383.

Ginja M, 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 and Ultrasound* 2009;50(2):135–143.

Graehler RA, Weigel JP, Pardo AD. The effects of plate type, angle of ileal osteotomy, and degree of axial rotation on the structural anatomy of the pelvis. *Veterinary Surgery* 1994;23:13-20.

Güzel N. Kangal köpeklerinde kalça displazisi üzerine çalışmalar. 2. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi. 1-2 Ekim 1990 Mersin. 1990.p.66-69.

Haan JJ, Beale BS, Parker RB. Diagnosis and treatment of canine hip dysplasia. *Canine Practice* 1993;18(3):25-28.

Hara Y, Harada Y, Fujita Y, Taoda T, Nezu Y, Yamaguchi S, Orima H, Tagawa M. Changes of hip joint congruity after triple pelvic osteotomy in the dog with hip dysplasia. *Journal of Veterinary Medical Science* 2002;64:933-936.

Hazewinkel HA. Skeletal diseases. In: Willis JM, Simpson KW (Eds), *The waltham book of clinical nutrition of the dog and cat*. Frome, England: Butler and Tanner, 1994:p.395-423.

Hedhammar A, Olsson SE, Andersson SA. Canine hip dysplasia: study of heritability in 401 litters of German shepherd dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1979; 174:1012-1016.

Henry GA. Radiographic development of canine hip dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 1992;22:559-578.

Hielscher AH. Optical tomographic imaging of small animals. *Current Opinion in Biotechnology* 2005;16:79-88.

Hupp J, Pfeil I, Buder A, Monig K, Pfeil A, Schubert K, Schulz S, Winkler T. Die dorsale pfannendachplastik nach Slocum-Eine retrospektive Studie. *Der praktische Tierarzt* 2007;88(6):398-409.

Ito H, Matsuno T, Hirayama T, Tanino H, Yamanaka Y, Minami A. Three-dimensional computed tomography analysis of non-osteoarthritic adult acetabular dysplasia. *Skeletal Radiology* 2008;38:131-139.

Ivanusa T, Pogacnik M. Radiological diagnostics and forensic of canine hip dysplasia. *Slovenian Veterinary Research* 2001;38(4):305-318.

İki Y, Sağlam M. Köpeklerde caput ve collum femoris'in excision arthroplastisi. *Veteriner Cerrahi Dergisi* 2004;10:43-47.

Jacobsen S, Romer L, Soballe K. Degeneration in dysplastic hips: a computer tomography study. *Skeletal Radiology* 2005;34:778–784.

Kapatkin AS, Gregor TP, Hearon K, Richardson RW, McKelvie PJ. Comparison of two radiographic techniques for evaluation of hip joint laxity in 10 breeds of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2004; 224(4):542-546.

Keller GG. Stress radiography: an aid for early detection of canine hip dysplasia. *Canine Practice* 1991;16:5-14.

Kilimci FS. Köpek femur'unun iki ve üç boyutlu görüntülerinde geometrik özelliklerin değerlendirilmesi ve sonlu elemanlar yöntemi ile biyomekanik analizi. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye. 2012.

Kim JS, Park TS, Park SB, Kim JS, Kim IY, Kim SI. Measurement of femoral neck anteversion in 3D. Part 1: 3D imaging method. *Medical and Biological Engineering and Computing* 2000a;38:603-609.

Kim JS, Park TS, Park SB, Kim JS, Kim IY, Kim SI. Measurement of femoral neck anteversion in 3D. Part 2: 3D modelling method. *Medical and Biological Engineering and Computing* 2000b;38:610-616.

Kishimoto M, Yamada K, Pae S, Muroya N, Watarai H, Anzai H, Shimizu J, Iwasaki T, Miyake Y, Wisner ER. Quantitative evaluation of hip joint laxity in 22 border collies using computed tomography. *Journal of Veterinary Medical Science* 2009;71(2):247-250.

Kuo TY, Skedros JG, Bloebaum RD. Comparison of human, primate, and canine femora: implications for biomaterials testing in total hip replacement. *Journal of Biomedical Materials Research* 1998;40(3):475-489.

Kuo TY, Skedros JG, Bloebaum RD. Measurement of femoral anteversion by biplane radiography and computed tomography imaging: comparison with an anatomic reference. *Investigative Radiology* 2003;38(4):221-229.

Lanting F. Hip registries in North America and elsewhere. <http://siriusdog.com/hip-registries-in-north-america-and-elsewhere> Erişim Tarihi:10 Aralık 2012

Leighton EA. Genetic of canine hip dysplasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1997;210:1474-1479.

Lopez MJ, Lewis BP, Swaab ME, Markel MD. Relationships among measurements obtained by use of computed tomography and radiography and scores of cartilage microdamage in hip joints with moderate to severe joint laxity of adult dogs. *American Journal of Veterinary Research* 2008;69(3):362-70

Lust G. Other orthopedic diseases. In, Slatter D. *Textbook of small animal surgery*. 2nd Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1993;1938-1944.

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* 2001;62:1711-1715.

Mackenzie SA, Oltenacu EA, Leighton W. Heritability estimate for temperament scores in German shepherd dogs and its genetic correlation with hip dysplasia. *Behavior Genetics* 1985;15:475-482.

Madsen JS, Svalostoga E. The joint capsula and joint laxity in dogs with hip dysplasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1995;210:1463-1465.

Mahesh M. Search for isotropic resolution in CT from conventional through multiple-row detector. *Radiographics* 2002;22:949-962

Mathews KG, Stover SM, Kass PH. Effect of pubic symphysiodesis on acetabular rotation and pelvic development in guinea pigs. *American Journal of Veterinary Research* 1996;57:127-1433.

Meggiolaro S. Comparison of a 3-dimensional model and standard radiographic evaluation of femoral and tibial angles in the dog. *Doktora Tezi*. Università degli Studi di Padova, Italya. 2009.

Meomartino L, Fatone G, Potena A, Brunetti A. Morphometric assessment of the canine hip joint using the dorsal acetabular rim view and the centre-edge angle. *Journal of Small Animal Practice* 2002;43:2-6.

Morgan JP, Stephens M. Radiographic diagnosis and control of CHD. Iowa State Universitesi Press 1988.

Murphy SB, Ganz R, Muller ME. The prognosis in untreated dysplasia of the hip. A study of radiographic factors that predict the outcome. Journal of Bone and Joint Surgery American 1995;77:985-989.

Ohlert S, Lang J, Busato A, Gailard C. Estimation of genetic population variables for six radiographic criteria of hip dysplasia in a colony of labrador retrievers. American Journal of Veterinary Research 2001; 62(6):847-852

Olmstead ML. Total Hip Replacement. Current techniques in small animal surgery. 4th Ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1998.p.1173-1178.

Owens JM, Biery DN. Radiographic interpretation for the small animal clinician 2nd Ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1999.p.88-91.

Öcal MK, Kara ME, Turan E. Computed tomographic measurements of the hip morphology of 10 healthy German shepherd dogs. Veterinary Record 2004;25:155(13):392-5.

Özdamar K. Paket programları ile istatistiksel veri analizi 1. MINITAB, NCSS, SPSS. Eskişehir: Kaan kitabevi; 2004.

Özsoy S. Köpeklerde kalça displazisinin tanısı: I. Klinik değerlendirmeler, Veteriner Cerrahi Dergisi 2002a; 8(3-4):81-88

Özsoy S. Köpeklerde kalça displazisinin tanısı: II. Radyografik değerlendirme, Veteriner Cerrahi Dergisi 2002b;8(2-4):89-95.

Palierne S, Asimus E, Mathon D, Meynaud-Collard P, Autefage A. Geometric analysis of the proximal femur in a diverse sample of dogs. Research in Veterinary Science 2006;80:243-252.

Palierne S, Mathon D, Asimus E, Concordet D, Maynaud-Collard P, Autefage A. Segmentation of the canine population in different femoral morphological groups. Research in Veterinary Science 2008;85(3),407-417.

Patricelli AJ, Dueland RT, Lu Y. Canine pubic symphysiodesis: Investigation of electrocautery dose response by histologic examination and temperature measurement. *Veterinary Surgery* 2001;30:261-268.

Patricelli AJ, Dueland RT, Adams WM, Fialkowski JP, Linn KA, Nordheim EV. Juvenile pubic symphysiodesis in dysplastic puppies at 15 and 20 weeks of age. *Veterinary Surgery* 2002;31:435-444.

Penwick MC. The variables that influence the success of femoral head and neck excision in dog. *Veterinary Medicine* 2001;325-331.

Piermatei DL, Flo GL. Hip Dysplasia. Brinker, Piermatei, Flo. *Handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1997;433-465.

Puerta DA, Smith GK, Gregor TP, Lafond E, Conzemius MG, Cabell WL, Mckelvie PJ. Relationships between results of the Ortolani method of hip joint palpation and distraction index, Norberg angle, and hip score in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1999;214(4):497-501.

Read RA. Conservative management of juvenile canine hip dysplasia. *Australian Veterinary Journal* 2000;78(12):818-819

Riser WH, Rhodes WH, Newton CD. Hip dysplasia. In: Newton CD, Nunamaker DM (Eds), *Textbook of small animal orthopedics*. Philadelphia: JB Lippincott; 1985:953-980.

Riser WH. A half century of canine hip dysplasia. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)* 1987;2:87-91.

Riser WH. Growth and development of the normal canine pelvis, hip joints, and femurs from birth to maturity: A radiographic study. *Veterinary Radiology* 1973;14:24-34.

Riser WH. The dog as a model for the study of hip dysplasia. Growth, form, and development of the normal and dysplastic hip joint. *Veterinary Pathology* 1975;12:234-334.

Roach JW, Hobatho MC, Baker KJ. Three-dimensional computer analysis of complex acetabular insufficiency. *Journal of Pediatrics Orthopaedics* 1997;17:158-164.

Rumph PF, Hathcock JT. A symmetric axis-based method for measuring the projected femoral angle of inclination in dogs. *Veterinary Surgery* 1990;19(5):328-333.

Sarıerler M, Güzel N. Köpeklerde femoral inklinasyon açısının ölçümünde dört farklı yöntemin karşılaştırılması. *Veteriner Cerrahi Dergisi* 2003;9(3-4):5-8.

Sarıerler M. Comparison of femoral inclination angle measurements in dysplastic and nondysplastic dogs of different breeds. *Acta Veterinaria Hungarica* 2004;52(2):245-252.

Sarıerler M, Yıldırım IG, Öcal MK. Effect of triple pelvic osteotomy on the proximal femoral geometry in dysplastic dogs. *Research in Veterinary Science* 2012;92(1):142-146.

Schnelle GB. Some new diseases in the dog. *American Kennel Gazette* 1935;52:25.

Schulz KS, DeJardin LM. Surgical treatment of canine hip dysplasia. In: Slatter D. (Ed). *Textbook of Small Animal Surgery*. 2nd Ed. Philadelphia: Elsevier Science; 2003.p.2029-2059.

Slocum B, Slocum TD. Pelvic osteotomy in the dog as a treatment for hip dysplasia. *Veterinary Medicine Surgery* 1987;2;107-116.

Slocum B, Devine TM. Dorsal acetabular rim radiographic view for evaluation of the canine hip. *Journal of the American Animal Hospital Association* 1990;26:289-296.

Slocum B, Slocum TD. Pelvic osteotomy for axial rotation of the acetabular segment in dogs with hip dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 1992; 22: 645-682.

Slocum B, Slocum TD. Hip. In: BoJrab MJ, Ellison GW, Slocum B (Ed). *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Baltimore: Williams and Wilkins; 1997.p.1127-1154.

Slocum B, Slocum TD. Femoral neck lengthening. In Bjorab MJ (Ed): *Current Techniques in Small Animal Surgery* 4th Ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1998.p.1154-1159, 1159-1165.

Slocum B, Slocum TD. *Darthroplasty* 2008. www.slocumenterprises.com Erişim Tarihi:02 Ağustos 2012.

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

Smith GK, McKelvie PJ. Current concepts in the diagnosis of canine hip dysplasia. In: Bonagura JD, Kirk RW (Eds), *Kirk's Current veterinary therapy small animal practice* Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1995.p.1180-1188.

Smith GK. Advances in diagnosing canine hip dysplasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1997;210:1451-1457.

Smith GK, Mayhew PD, Kapatkin AS, McKelvie PJ, Shofer FS. Evaluation of risk factors for degenerative joint disease associated with hip dysplasia in German Shepherd Dogs, Golden Retrievers, Labrador Retrievers, and Rottweilers. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2001;219(12):1719-1724.

Smith GK. New Paradigms for hip dysplasia prevention and control performance and ethics of CHD screening as an indication for preventive strategies, 12m European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology Congress, Almanyà. 2004:125-131,10-12.

Smith GK, Paster ER, Powers YM, Lawler DF, Biery DN. 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.

Sumner DR, Turner TM, Urban RM, Galante JO. Experimental studies of bone remodeling in total hip arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1992;276: 83-90.

Sumner-Smith G. Hip Dysplasia. Federation of European Companion Animal Veterinary Associations World Congress Voorjaarsdagen, Amsterdam, Holland; 2000;382-383,25-29.

Swainson SW, Conzemius MG, Riedsel EA. Effect of pubic symphysiodesis on pelvic development in the skeletally immature greyhound. *Veterinary Surgery* 2000;29:178-190.

Swenson L, Audell L, Hedhammar A. Prevalence and inheritance of and selection for hip dysplasia in seven breeds of dogs in Sweden and benefit: cost analysis of a screening and control program. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1997;210:207-210.

Tano CA, Cockshutt JR, Cobson H. Force plate analysis of dogs with bilateral hip dysplasia treated with a unilateral triple pelvic osteotomy: A long-term review of cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 1998;11:85-93.

Thomlinson JL, Johnson JC. Quantification of measurement of femoral head coverage and Norberg angle within and among four breeds of dogs. *American Journal of Veterinary Research* 2000;61:1492-1498.

Thrall DE. *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*, Philadelphia: W.B. Saunders Company: 1986.p.103-114.

Thrall DE. *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology* 6th Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 2012.p.55-59.

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

Tonnis D. General radiography of the hip joint. Congenital dysplasia and dislocation of the hip. Berlin: Springer Verlag 1987;100-138.

Trumpatori BJ, Mathews KG, Roe SR, Robertson ID. Radiographic anatomy of the canine coxofemoral joint using the dorsal acetabular rim (DAR) view. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 2003;44:526-532.

Ünal D. Tıpta kullanılan görüntüleme teknikleri. Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Lisans Tezi, Ankara, Türkiye. 2008.

Vezzoni A. Is early evaluation reliable for CHD diagnosis ? 12m European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology Congress Almanya. 2004;(10-12):145-151

Vezzoni A. Early treatment of hip dysplasia with pubic symphysiodesis. 2006. <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2006/SAE/335.asp>? Erişim tarihi:01 Mart 2009

Wallace LJ. Canine hip dysplasia: past and present. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)*1987;2:92-106.

Wang SI, Mathews KG, Robertson ID, Stebbins M, Trumpatori BJ. The effects of patient positioning and slice selection on canine acetabular angle assessment with computed tomography. *Veterinary Radiology and Ultrasound* 2005;46: 39–43.

Weiner LS, Kelley MA, Ulin RI, Wallach D. Development of the acetabulum and hip: computed tomography analysis of the axial plane. *Journal of Pediatrics Orthopaedics* 1993;13:421-425.

Whitton RC. The diagnosis of lameness associated with distal limb pathology in a horse: A comparison of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging. *Veterinary Journal* 1998;155:223-229.

William B. Surgery STAT: Diagnosis and treatment of juvenile canine hip dysplasia First of two parts; diagnosis (10-20 weeks of age). *DVM Newsmagazine* 2009. <http://veterinarynews.dvm360.com/dvm/Medicine/Surgery-STAT-Diagnosis-treatment-of-canine-hip-dys/ArticleStandard/Article/detail/638788> Erişim Tarihi:19 Ekim 2010

Yücel R. Köpeklerde kalça eklemi displazisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 1984;10:97-114.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında İstanbul/Kadıköy'de doğdum. İlkokul öğrenimimi Sakarya İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimimi Milas Anadolu Lisesi'nde tamamladım. Ardından 2002 yılında Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi'ni kazandım ve 2007 yılında mezun olarak aynı yıl Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Cerrahi Anabilim Dalı'nda Doktora öğrenimime başladım.

TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim ve tez çalışmam süresince ilgi ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Murat SARIERLER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Her konuda katkılarını esirgemeyen Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Sayın Prof. Dr. Ali BELGE'ye, Sayın Prof. Dr. Nuh KILIÇ'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim AKIN'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Rahime YAYGINGÜL'e, Tez izleme komitesinde bulunan Sayın Prof. Dr. M. Erkut KARA'ya, BT çekimleri sırasında bilgi ve yardımlarını hiç esirgemeyen Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Alparslan ÜNSAL'a, özellikle tezin bitiş aşamasında göstermiş oldukları yardım ve sabırdan dolayı Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Aykut ÜNER'e ve tüm doktora, yüksek lisans öğrencileri ile emeği geçen tüm öğrencilere teşekkür ederim.

Ayrıca bu tezin yürütülmesi için sağladığı maddi katkılarından dolayı Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederim.