



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNER FAKÜLTESİ
CERRAHİ ANABİLİM DALI



MEHMET METİN ŞEN

**KALÇA DİSPLAZİLİ KÖPEKLERDE
FARKLI JUVENİL PUBİK SİMFİZYODEZİS TEKNİKLERİNİN
KLİNİK, LABORATUVAR, RADYOLOJİK ve HİSTOLOJİK
BULGULARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

CERRAHİ ANABİLİM DALI DOKTORA TEZİ

MEHMET METİN ŞEN

(DOKTORA TEZİ)

BURSA-2023

2023



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNER FAKÜLTESİ
CERRAHİ ANABİLİM DALI



**KALÇA DİSPLAZİ KÖPEKLERDE
FARKLI JUVENİL PUBERTE ZYODEZ SİTEKLERİNİN
KLİNİK, LABORATUVAR, RADYOLOJİK ve HISTOLOJİK
BULGULARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Mehmet Metin İN

(DOKTORA TEZİ)

DANIŞMAN:

Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI

BURSA-2023

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK BEYANI

Doktora tezi olarak sunduğum “Kalça Displazili Köpeklerde Farklı Juvenil Pubik Simfiziodezis Tekniklerinin Klinik, Laboratuvar, Radyolojik ve Histolojik Bulgularının Karşılaştırılması” isimli çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar geçen tüm süreçlerde bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklar bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, beyan ederim.

Mehmet Metin ŞEN

15 / 05 / 2023

TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU

15 / 05 / 2023

Adı Soyadı: Mehmet Metin EN

Anabilim Dalı: Veteriner Cerrahi

Tez Konusu: Kalça Displazili Köpeklerde Farklı Juvenil Pubik Simfizyodezis Tekniklerinin Klinik, Laboratuvar, Radyolojik ve Histolojik Bulgularının Karşılaştırılması

<u>ÖZELLİKLER</u>	<u>UYGUNDUR</u>	<u>UYGUNDUR DEĞİLDİR</u>	<u>AÇIKLAMA</u>
Tezin Boyutları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dış Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İç Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kabul Onay Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Düzeni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İçindekiler Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yazı Karakteri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Satır Aralıkları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Başlıklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Numaraları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eklerin Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tabloların Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kaynaklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

DANIŞMAN ONAYI

Unvanı Adı Soyadı: Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI

İmza:

İÇİNDEKİLER

Dış Kapak	
İç Kapak	
ETİK BEYAN	II
KABUL ONAY SAYFASI.....	III
TEZ KONTROL BEYAN FORMU	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
TÜRKÇE ÖZET	VI
İNGİLİZCE ÖZET	VII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Kalça Eklemının Anatomik Yapısı	5
2.2. Kalça Displazisi	9
2.2.1. Kalça Displazisinin Kısa Tarihçesi	9
2.2.2. Kalça Displazisi Etiyolojisi	10
2.2.3. Kalça Displazisi Patofizyolojisi	13
2.2.4. Kalça Displazisinde Klinik Görünüm	15
2.2.5. Kalça Displazisi Tanısı.....	15
2.2.5.1. Anamnez	16
2.2.5.2. Klinik Muayene.....	16
2.2.5.3. Radyolojik Muayene	21
2.2.5.3.1. Kalça Displazisinin Radyolojik Skorlandırması	23
2.2.5.4. Kalça Displazisi Tanısında Diğer Görüntülü Tanı Yöntemleri	25
2.2.5.5. Kalça Displazisinde Biyobelirteçlerin Önemi	26
2.2.6. Kalça Displazisinin Tedavisi	27
2.2.6.1. Konservatif Tedavi.....	28
2.2.6.2. Operatif Tedavi	29
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	33
3.1. Klinik ve Ortopedik Muayene	33
3.2. Radyolojik Muayene	34
3.3. Anestezi ve Operatif İşlemler	35
3.4. Laboratuvar Analizleri	37
3.4.1. Biyobelirteçler.....	37
3.4.2. Biyopsi ve Histolojik İnceleme.....	38
3.5. İstatistiksel Analizler.....	39
4. BULGULAR.....	40
4.1. Klinik ve Ortopedik Muayene Bulguları.....	40
4.2. Radyolojik Muayene Bulguları.....	42
4.3. Postoperatif Bulgular	47
4.4. Biyobelirteç Analizlerine Ait Bulgular	48
4.5. Histolojik İnceleme Bulguları.....	50
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	53
6. KAYNAKLAR	60
7. SİMGELER ve KISALTMALAR	70
8. EKLER	72
9. TEŞEKKÜR.....	75
10. ÖZGEÇMİŞ	76

TÜRKÇE ÖZET

Köpeklerde farklı yöntemlerle yapılan Juvenile Pubik Simfizyodezis'in (JPS) karşılaştırmalı araştırılması amaçlanmıştır.

Belçika Malinois ırkı, 16-20 haftalık, 18 adet sağlıklı dişi köpek yavrusu kullanıldı. Klinik ve ortopedik muayenede topallıktan şüphelenilen ve radyolojik muayenede distraksiyon indeksi (DI) $\geq 0,4$ olan köpekler çalışmada kullanıldı. Üç grupta planlanan çalışmada: grup I'de (GRI, n=6) diyet lazer, Grup II'de (GRII, n=6) kriyocerrahi ve Grup III'te (GRIII, n=6) elektrokoter ile JPS gerçekleştirildi. Pre- ve postoperatif klinik, ortopedik ve radyolojik muayeneler yapıldı. IL-1 β ve MMP-3 analizleri gerçekleştirildi. Verilere istatistiksel analiz yapıldı. Postoperatif Ortolani testinde; sadece GRIII'te 1 köpekte bilateral eklem laksitesi vardı. Barlow testinde; GRII ve GRIII'te 1'er köpekte bilateral eklem laksitesi görüldü. Postoperatif GRI'de 1 ve GRII'de 2 köpekte DI değeri 0,4 ve diğerlerinde 0,4'ün altında, GRIII'de 4 köpekte 0,4'ün altındaydı. Postoperatif Norberg Açısı (NA) değeri GRI'de tüm, GRII'de sağ 5 ve sol 4, GRIII'te sağ 4 ve sol 5 köpekte 105°'nin üzerindeydi. Federation Cynologique Internationale (FCI) skorlandırmasında preoperatif 14 köpekte "C" 4 köpekte "B" iken, postoperatif 12 köpekte "A" 6 köpekte "B" sınıfı olarak saptandı. Preoperatif sağ kalça eklemi Barlow testi bulguları için gruplar arasında farklılık vardı ($p=0,025$). DI ve sağ ile sol kalça eklemlerinin NA değerleri için tüm gruplarda ölçüm zamanları yönünden fark anlamlıydı ($p<0,05$). IL-1 β için grup içi karşılaştırılmada sadece GRI'de ($p=0,001$); MMP-3 için GRI ve GRIII'te anlamlı fark görüldü ($p=0,000$). Histolojik olarak operasyon bölgesinde tüm gruplarda kıkırdak ve bağ dokusu oluşumu saptandı. GRII'de bağ doku ve kollajen iplikler yoğundu.

Sonuç olarak, yavru köpeklerde yapılan JPS'nin kalça displazisinin ilerleyici klinik, ortopedik ve radyolojik bulgularını önlediği; IL-1 β , MMP-3 düzeyleri ile histolojik bulgular temelinde JPS için yöntem olarak kriyocerrahinin daha olumlu bulgular sunduğu görülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Juvenil pubik simfizyodezis, kalça displazisi, köpek

İNGİLİZCE ÖZET

Comparison of Clinical, Laboratory, Radiological and Histological Findings of Different Juvenile Pubic Symphysiodesis Techniques in Dogs with Hip Dysplasia

A comparative study of Juvenile Pubic Symphysiodesis (JPS) performed with different methods in dogs was aimed.

18 healthy female puppies of Belgian Malinois breed, 16-20 weeks old, were used. Dogs with suspected lameness in clinical and orthopedic examination and with a distraction index (DI) ≥ 0.4 in radiological examination were used in the study. In the study planned in three groups: JPS was performed with diode laser in group I (GRI, n=6), cryosurgery in Group II (GRII, n=6) and electrocautery in Group III (GRIII, n=6). Pre- and postoperative clinical, orthopedic and radiological examinations were performed. IL-1 β ve MMP-3 analyzes were performed. Statistical analysis was performed on the data. In the postoperative Ortolani test; only 1 dog in GRIII had bilateral joint laxity. In the Barlow test; bilateral joint laxity was observed in 1 dog each in GRII and GRIII. The DI value was 0.4 in 1 and 2 dogs in GRII and below 0.4 in the others in postoperative GRI and below 0.4 in 4 dogs in GRIII. Postoperative Norberg Angle (NA) value was above 105° in GRI, right 5 and left 4 dogs in GRII, right 4 and left 5 dogs in GRIII. In the Federation Cynologique Internationale (FCI) scoring, it was determined as “C” in 14 dogs preoperatively and “B” in 4 dogs, while “A” in 12 dogs and “B” in 6 dogs postoperatively. There was a difference between groups for preoperative right hip Barlow test findings ($p=0.025$). In all groups, the difference between the measurement times before and after JPS was significant for DI and NA values of the right and left hind extremities ($p<0.05$). For IL-1 β , in-group comparison only in GRI ($p=0.001$); There was a significant difference in GRI and GRIII for MMP-3 ($p=0.000$). Histologically, cartilage and connective tissue formation was detected in all groups in the operation area. Connective tissue and collagen fibers were dense in GRII.

In conclusion, JPS in puppies prevented progressive clinical, orthopedic and radiological findings of hip dysplasia; on the basis of IL-1 β , MMP-3 levels and histological findings, it seems that cryosurgery as a method for JPS offers more positive findings.

Key Words: Juvenile pubic symphysiodesis, hip dysplasia, dog

1. G R

Kalça displazisi, eklem laksitesi ve osteoartritis geli imi ile karakterize, kalça ekleminin geli imsel bir bozuklu udur (Anderson, 2011). Kalça displazisinden etkilenen yavrular do u ta normal kalça eklemi yapısına sahiptir, ancak yumu ak dokuların laksitesi kalça subluksasyonuna ve acetabulum ve femur ba nının yapısını etkileyerek eklem uyumsuzlu una yol açar (Piermattei, Flo, DeCamp, & Brinker, 2006). Kalça displazisi, köpeklerde kar ıla ılan en yaygın ortopedik hastalıktır ve köpek ırklarında %71'e varan prevalansa sahiptir (King, 2017).

Kalça displazisinin varlı ı yavru köpeklerde 4-6 aylıkken yapılan fiziki ve radyolojik muayeneler ile ortaya çıkar. Fiziki muayenede, femurun eksternal rotasyonu ve abduksiyonda tutulu u ve pelvik kasların iyi geli medi i görülür. Ayrıca kalça eklemi laksitesi ve subluksasyon hissedilir (Denny, & Butterworth, 2000). Stres radyografileri, kalça displazisinin 4 ay gibi bir sürede tespiti için kullanılır (Dueland ve ark, 2001). Köpeklerde stres radyografileri derin sedasyon veya anestezi altında alınır (Denny, & Butterworth, 2000; Dueland ve ark, 2001). Böylece, kalçaların ventrodorsal (VD) pozisyonundaki normal ve distrikte (ekstremiteler arasında yerle tirilen özel bir distraktör ile) radyografileri alınabilir (Dueland ve ark, 2001).

Displazili köpeklerin kalça eklemine yapılan ekstensiyonda tipik a rı bulgusu algılanır. leri osteoartritli olgularda kalça ekleminin palpasyonunda krepitasyon ve eklem hareketlerinde azalma gözlenir. Kalça eklemi laksitesi Barlow, Ortolani ve Barden testleri ile tanımlanır. Ortolani ve Barlow testleri ile subluksasyon, Barden testi ile de trochanter major'un anormal laksitesi (6 mm'den fazla lateral yer de i tirme) saptanarak, kalça displazisinin tanısı konur (Syrle, 2017).

Orthopedic Foundation for Animals (OFA) tarafından 1966 yılında konulan kriterlere göre 3 aylık köpeklerin radyografilerinde kalça displazisinin erken dönem bulguları tespit edilir. Önceden 12-24 aylık ya larda tanınan kalça displazisi artık OFA kriteri ile 3 aylık ya tan itibaren köpeklerde belirlenmektedir (Corley, 1992). Displazi tanısında 40 yılı a kın süredir kullanılan di er bir skorlandırma yöntemi "The

Fédération Cynologique Internationale (FCI)"dir. Bu skorlandırma sisteminde standart radyografi bulguları ve Norberg açısının (NA) ölçüm de erleri ele alınır. Radyolojik skorlandırmada minimum ya ço u ırk için 12 ay, büyük ırklar için ise 18 ay olarak kabul edilir. NA, standart ve ekstensiyonlu alınan VD radyografilerde caput femoris merkezlerinin cranial acetabular kenar ile olan açısıdır. Açı 105°'nin altında ise displazi yönünden yatkınlık olarak de erlendirilir (Flückiger, 2007).

ngiltere, rlanda ve Avustralya'da 1965'ten beri kullanılan kalça displazisi skorlandırma sistemi The British Veterinary Association / Kennel Club (BVA/KC) tarafından belirlenmiştir. Bu skorlandırma derin sedasyon ya da anestezi altındaki köpeklerde alınan ekstensiyonlu VD radyografiler üzerinde 9 kriter kullanılarak yapılır. Sağ ve sol kalça eklemine ayrı ayrı olarak de erlendirilmesi ile skor elde edilir (Gibbs, 1997).

Smith ve arkadaşları tarafından 1983 yılında ortaya konan di er bir radyografik de erlendirme yöntemi ise PennHip yöntemiyle alınan VD radyografilerde hesaplanan distraksiyon indeksidir (DI). Displazi üpheli 4 ve 12 aylık ya taki köpeklerde OFA skorlaması ve DI kar ıla tırıldı ında DI'nın kalça displazisinin erken dönemde belirlenmesinde daha spesifik oldu u bildirilir (Adams, Dueland, & Meinen, 1998). PennHip yöntemi ile köpeklerin kalça eklemine olu an gev eklik tespit edilir. Özel bir distraktör yardımıyla alınan radyografilerde caput femoris'in acetabulum'dan laterale do ru olan yer de i tirme miktarı ölçülür. DI, 0 ile 1 arasında de i ir, 0 kalça eklemine tam uyumunu 1 ise luksasyonunu gösterir (Lust, Todhunter, & Erb, 2001).

Kalça displazili köpeklerde kalça eklemine olan laksite ve sublaksasyon ikincil olarak osteoarthritis ve kıkırdak dejenerasyonuna neden olur. Geli msel osteoarthritis 2 ya öncesi ve geriatric olmak üzere bifazik olarak de erlendirilir (Kapatkin, Fordyce, & Mayhew, 2002). Osteoarthritisin erken tanısı önemlidir. Genellikle osteoarthritisin ilerleyen döneminde ortaya çıkan klinik ve radyografik bulgular temelinde tanı konur. Osteoarthritisli olgularıda prognozunu belirlemek, planlanan medikal ve cerrahi tedavinin muhtemel sonuçlarını öngörebilmek, eklemdeki kıkırdak dejenerasyonunu anlamak ve kıkırdak metabolizmasındaki de i iklikleri de erlendirmek için in-vivo çalı malara ihtiyaç vardır (Innes, Sharif, & Barr, 1998). Terapötik uygulamaların kıkırdak metabolizması üzerine yaptı ı olumlu ya da olumsuz etkileri bilmek önemlidir. Eklem kıkırdak ı, eklem hareket ile birlikte

ortaya çıkan gerilme ve basınç kuvvetlerini karşılamak için özelleşmiş metabolik aktif bir yapıya sahiptir. Eklem kıkırdaki “kondrosit” adı verilen hücrelerden oluşur ve ekstrasellüler matriks proteinini üretir. Eklem kıkırdakının biyokimyasal özellikleri ve eklem fiziksel işlevi matriks proteinin bütünlüğüne bağlıdır. Eklem kıkırdakındaki matriks proteinleri arasında proteoglikan, hiyaluronik asit, glikoprotein ve tip II kolajen bulunur. Kalça displazisi sonucu oluşan eklem kıkırdakındaki dejenerasyon serum kondroitin sülfat ve hiyaluronik asit düzeylerini etkiler (Nganvongpant, Itthiarbha, Siriwan, & Kongtawelert, 2008).

Osteoartritli olguların kan plazması, sinoviyal sıvı ve idrar gibi vücut sıvılarındaki eklem homeostazını değiştirmek için biyobelirteçler kullanılmakta ve osteoartritin teşhis, evreleme ve izlenmesinde bu biyobelirteçlerin klinik yararlanımının önemi vurgulanmaktadır (Johnson, Hay, Chu, Roe, & Caterson, 2002). Kıkırdak matriksin yıkılmasında matriks metaloproteinazların (MMP) katalizör etkisinin olduğu düşünülmektedir. Osteoartritli veya romatoid artritli hastaların eklem sıvıları ve kan plazmalarında MMP-3 düzeyinin yükseldiği görülmektedir (Spreng, Sigrist, Busato, Rechenberg, & Schawalder, 1999). İnterlökin (IL)-6, eklem kıkırdakının yıkılmasında yer alan bir proteindir ve osteoartritli hastalarda nöroseptörleri uyarır. Osteoartritli olguların kan plazmasında ve sinoviyal sıvılarında IL-6 seviyelerinde oluşan artış bu doğrultudadır (Ding, Niu, Su, & Xiaolin, 2017). Osteoartrit patofizyolojisinde rol oynayan en önemli proinflamatuar sitokinlerden biri de IL-1'dir. IL-1 inflamasyona katkıda bulunan bir dizi sitokin üretimini indüklemektedir (Guene, Carson, & Lotz, 1990).

Juvenil Pubik Simfizyodezis (JPS), acetabulum'un progresif ventrolateral rotasyonunu önlemek ve caput femoris'in dorsale luksasyonunu önlemek için 16-20 haftalık köpeklerde uygulanan minimal invazif bir tekniktir (Evans, & deLahunta, 2013). Bu süre daha yavaş ve uzun sürede iskelet gelişimini tamamlayan büyük ırk köpeklerde 22 haftaya kadar uzayabilmektedir (Vezzoni ve ark, 2006). JPS'de amaç pubis'in büyüme plağının germinal kondrositlerine elektrokoter ile termal nekroz yapılarak büyüme plağının erken kapanmasının sağlanmasıdır (Mathews, Stover & Kass, 1996). JPS ile elde edilen acetabular ventrolateral rotasyon derecesi, simfizyodezisin yapıldığı yaşıyla ilişkilidir (Bernarde, 2010).

JPS ile tedavi edilen kalça displazili köpeklerin konservatif tedavi uygulanan köpeklere göre eklemlerinde dejeneratif de i ikliklerin çok daha az oldu u görülür. JPS uygulanan 12-18 aylık köpeklerin %43,2'sinde dejeneratif de i ikliklerde gerileme ve stabil radyografik bulgular gözlemlenirken konservatif tedavi uygulanan köpeklerde bu oranın %23,6 oldu u; konservatif tedavi uygulanan köpeklerin %55,3'ü orta veya iddetli dejeneratif eklem de i ikliklerine sahipken JPS uygulanan köpeklerde bu oranın %30,9 olarak saptandı ı bildirilir (Vezzoni ve ark, 2008).

JSP için birçok yöntem tanımlanır. Bunlar; symphysis pubis'in rezeksiyonu ve/veya rezeksiyon ile birlikte implantasyonu, symphysis pubis'in elektrocerrahi veya radyofrekans ile termal nekrozu olarak sayılabilir (Mathews ve ark, 1996). Lazer cerrahisi, 1960 yılında Maiman tarafından geli tirilmi nispeten yeni ve modern bir teknolojidir (Mavrogiannis, Thomason, & Seymour, 2004). Lazer cerrahisinin avantajları olarak koagülasyon kolaylı ı, minimal ödem olu umu, postoperatif a rının az olması sayılabilir. Diyet lazer cihazları di er lazer cihazlarına göre daha küçük, ta inabilir ve dü ük maliyetlidir (Romanos, & Nentwing, 1999). Günümüzde diyet lazerin tüm dokularda güvenle kullanılabilce i bildirilmektedir (Pirnat, 2007).

JPS ile olu turulan termal nekroz bölgesinden alınan biyopsi numunelerinin kalsein ye ili ve etidyum homodimer kırmızısı ile boyanmasını takiben yapılan incelemelerde symphysis pubis boyunca germinal kondrosit hücrelerinin kırmızı renk alarak cansız hücreler olarak görüldü ü bildirilir (Patricelli ve ark, 2001).

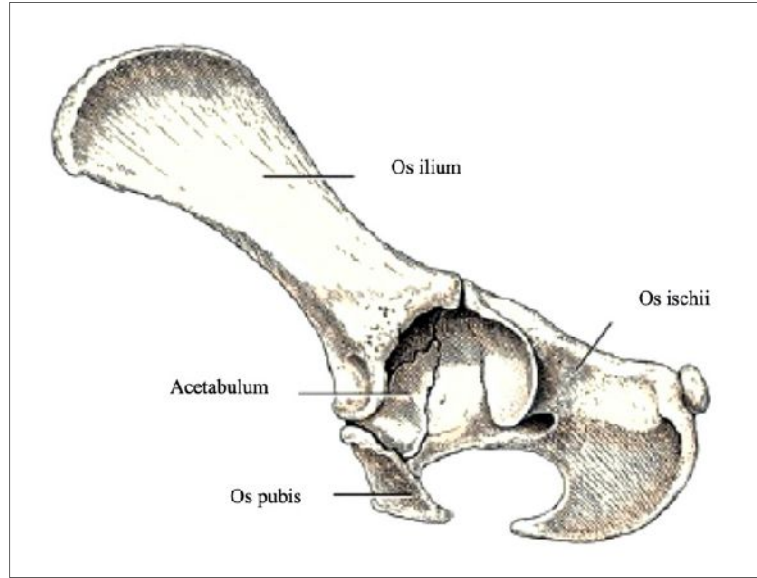
Yukarıdaki literatür bilgileri temelinde sunulan tez çalı masında;

- Yavru köpeklerde kalça displazisinin fiziksel ve radyolojik bulgularının de erlendirilmesi,
- Minimal invaziv cerrahi prosedürü olan JPS'nin, köpeklerde kalça displazisini önlemede klinik ve radyolojik bulgulara olan etkilerinin belirlenmesi,
- JPS'nin eklem dejenerasyonunu önlemedeki erken dönem katkısının biyobelirteçler yönüyle incelenmesi,
- Farklı teknikler ile yapılan JPS operasyonlarının symphysis pubis'ten meydana getirdi i lokal histolojik etkilerin belirlenmesi amaçlanmı tır.

2. GENEL B LG LER

2.1. Kalça Eklemine Anatomik Yapısı

Kalça eklemi, os coxae, os ilium, os pubis ve os ischii'nin birleşmesiyle oluşur. Bu üç kemiğin ilgili bölümleri aralarında acetabulum denilen bir çukurluğu oluşturacak şekilde birbirleriyle birleşir (Dyce, Sack, & Wensing, 1987; Dursun, 1995) (ekil 1).



ekil 1. Os coxae ve acetabulum'un oluşturan kemiklerin lateral görünümü (Evans, & Delahunta, 2012).

Acetabulum, üç kemiğin corpusları tarafından oluşturulan çanak ekleminde derin bir çukurdur (ekil 1). Carnivorlar'da çukurun merkezinde bulunan dördüncü bir kemik olan os acetabuli de katılır (Liebich, Maierl, & König, 2015). Acetabulum, caput ossis femoris ile eklemlenir. Acetabulum'un iç yüzünde caput ossis femoris ile eklemi oluşturulan yarım ay ekleminde "facies lunata" adı verilen eklem yüzü bulunur. Eklem oluşturulan omurga katılmayan ve kıkırdak kapsamayan tabanı ise fossa acetabuli'dir. Acetabulum'un dorsolateral yüzünü kıkırdak dokusu kaplamıştır. Fibröz eklem kapsülü acetabulum'un lateral kenarından orijin alır ve collum femoris'e yapışır (Evans, & Christensen, 1979; Dyce ve ark 1987; Liebich, Maierl, & König, 2015).

Os ilium, kalça kemi inin dorsocranialini olu turarak oblik bir seyirle acetabulum'dan sacrum'a do ru uzanır. Cranial'de ala ossis ilii ve caudal'de corpus ossis ilii olmak üzere ikiye ayrılır. Corpus ossis ilii, os ischii ve os pubis'in corpus'larıyla birlikte acetabulum'u olu turur. Ala ossis ilii carnivor'da sagittal olarak bulunur (Liebich ve ark., 2015).

Os pubis, os coxa'nın ön ve alt kısmını olu turur. Foramen obturatorium'u sınırlandırır. Corpus ossis pubis, ramus cranialis ossis pubis ve ramus caudalis ossis pubis olmak üzere üç kısıma ayrılır. Corpus ossis gövde kısmı olup acetabulum'un yapısına katılır. Ramus cranialis ossis pubis'in ön kenarı keskin kenarlı bir çöküntü yapar. Buraya pecten ossis pubis denir. Bu kenar üzerinde pecten ossis pubis'in lateralinde ve acetabulum'un yakınında os ilium ile ramus cranialis ossis pubis'in birle me yerine eminentia iliopubica denir. Musculus pectineus ba langıcını buradan alır (Evans ve ark., 1979; Dyce ve ark., 1987).

Kalça eklemi spheroid bir eklemdir. Yapısı nedeniyle çok hareketli bir eklem olması gerekirken, hayvanlarda ligament ve kasların özel durumları nedeniyle sadece fleksiyon ve ekstensiyon, kısıtlı olarak da abduksiyon ve adduksiyon yapar. Ancak carnivor'da kalça eklemi çok hareketlidir ve abduksiyon hareketini çok rahatlıkla yapılıır (Dursun 1995).

Os ischii, gövde (corpus ossis ischii), caudal tabla (tabula ossis ischii) ve medial kol (ramus ossis ischii) diye bölümlere ayrılır. Tabula ossis ischii, cranial'e do ru symphyisial ve acetabular iki kola ayrılır. Os ischii'nin medial kolu symphysis pelvina'nın caudal parçası olan symphysis ischidiaca'yı olu turur. Corpus ossis ischii, acetabulum'un olu umuna katılır. Dorsal kenar corpus ossis ilii ile birlikte spina ischidiaca'yı olu turur. Spina ischidiaca'dan geriye do ru gidildi inde incisura ischiadica minor görülür. Tabula ossis ischii, caudolateral'de kalınlı arak tuber ischiadicum'u meydana getirir. Tuber ischiadicum, köpekte kalın bir çizgi halinde görülür. Tabula osis ischii'nin caudal kenarları konkav olan arcus ischiadicus'u olu turur. Bu çentik geni ve derindir (Liebich ve ark., 2015).

Köpeklerde pelvisteki büyüme plaklarının normal kapanma süreleri; tuber iliaca'da 12-24 ay, tuber ischii'de 8-10 ay, pubiste 5 ay, acetabulum'da ise 3-6 ay arasında de i ir (Aslanbey 2002).

Kalça eklemi oluşturan ikinci kemiksel kısım *caput femoris*'tir. Yarım küre ekleminde ve pürüzsüz bir eklem yüzeyine sahip olan *caput femoris*'in merkezinin biraz distalinde *ligamentum teres*'in yapıldığı bir çukurluk (*fovea capitis*) vardır. *Caput femoris* köpeklerde belirginle en bir boyun kısmı ile (*collum femoris*) femur gövdesine bağlanır. Femur'un *collum-diyafiz* açısı (inklinasyon) ortalama 135°'dir. Anteversiyon açısı da ortalama 10°'dir. Bu iki açı doğumda 0° olup yaşla beraber artar. *Caput femoris*, *acetabulum* içerisine tam olarak oturur. Eklem çevresi sağlam bir *capsula articularis* ile sarıdır. *Caput femoris*'in yüzeyi eklem kıkırdığı ile kaplıdır. Sadece *ligamentum teres*'in bağlandığı *fovea capitis*'te kıkırdak yoktur (Brinker ve ark., 1983).

Musculus gluteus superficialis kalça eklemi ekstensör kası olup ince, düz ve dikdörtgen ekleminde bir yapı sergiler. *Sacrum* ve ilk kuyruk omurundan bağlar ve *trochanter major*'un arkasına yapılarak son bulur. *Musculus gluteus* ve *musculus piriformis* tarafından örtülür. *Nervus gluteus caudalis* tarafından innerve edilir (Nickel, Schummer, & Seiferle, 1986; Dyce ve ark., 1987; Dursun, 1995).

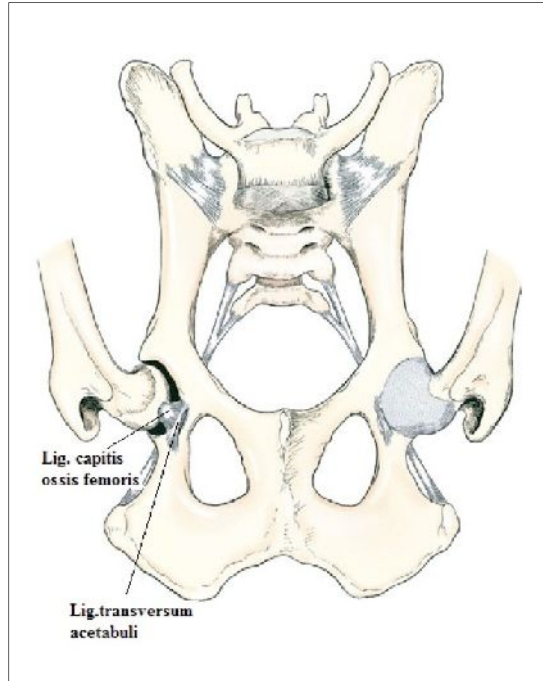
Musculus gluteus medius, *ala ossis ilii*, *sacrum* ve *musculus longissimus lumborum*'dan (carnivorlarda *fascia glutea* ve *crista iliaca*'dan) bağlar ve *trochanter major*'de sonlanır. *Musculus gluteus superficialis* ve *fascia glutea* tarafından örtülür. Kalça eklemine ekstensiyon yaptırır ve *nervus gluteus cranialis* tarafından innerve edilir (Evans ve ark 1979).

Musculus gluteus profundus, *spina ischiadica*'dan bağlar ve *trochanter major*'de sonlanır. Kalça eklemine ekstensiyon ve abduksiyon yaptıran bu kas, *nervus gluteus cranialis* tarafından innerve edilir (Nickel ve ark 1986, Dyce ve ark 1987).

Articulatio coxae acetabulum ile *caput ossis femoris*'in oluşturduğu eklemidir. Eklem çıkıntısına *caput ossis femoris* denir. Küre ekleminde olup içe ve biraz yukarı dönüktür. *Fovea capitis femoris* hariç, *caput ossis femoris*'in tamamı eklem kıkırdığı ile kaplıdır. *Acetabulum os coxae*'nin dış yüzünde dışa ve aşağıya bakan, derin ve geni bir çukurdur. *Acetabulum*'un tümü eklem olumuna katılmaz. Eklem olumuna katılan yarımay eklemindeki eklem yüzüne *facies lunata*, eklem olumuna katılmayan kısmına ise *fossa acetabuli* denir. *Acetabulum*'un kenarları fibröz kıkırdaktan yapılmış bir halka ile yükseltilmiştir. *Labrum acetabulare* denilen bu halka

sayesinde acetabulum derinle ip geni leyerek caput ossis femoris'in yarısından fazlasını içine alır (Evans, & Christiansen, 1979; Dursun, 2000).

Eklem kapsülası geni ve kalındır. Labrum acetabulare'yi ve incisura acetabuli'yi üstten örten ligamentum transversum acetabuli'yi de içine alacak ekilde collum ossis femoris'e yapır. Capsula articularis'in ön kısmı acetabulum yakınlarında kalınla arak zona orbicularis adında geni ve sirküler bir kemer olu turur. Eklem kapsülasının ön ve dı yan kesiminde os ilium ile fossa trochanterica arasında uzanan ligamentum iliofemorale adında kuvvetli bir ba bulunur. Ayrıca os pubis'ten zona orbicularis'e ve femur'un trochanter minor'una giden ligamentum pubofemorale ile acetabulum'un arka yüzünden çıkıp zona orbicularis'e ve femur'un linea intertrochanterica'sına uzanan ba lar bulunur (Nickel ve ark., 1997) (ekil 2).



ekil 2. Kalça eklemine ligamentleri (Evans ve ark., 2012).

Kalça eklemi, arteria circumflexa femoris medialis et lateralis ve az miktarda arteria glutea caudalis tarafından vaskülarize edilir (Özkan 1985). Arteria femoralis, arka ekstremitayı besler. Bu damar, arteria iliaca externa'nın a a ıya yani uyluk bölgesine do ru uzanan devamıdır. Ba langıçta femurun ön-iç yüzünde, içten musculus adductor, dı tan musculus vastus medialis, önde musculus sartorius, derinde ve üstte ise musculus pectineus ile sınırlanan kanal içinde seyredir. Bu kanaldaki seyride iç yan tarafında ve hemen arkasında vena femoralis ile nervus femoralis'in

kolu olan nervus saphenus e lik eder. Femur'un üst kesiminde bu ekilde seyrettikten sonra femurun arka yüzüne do ru geçer, planum popliteum'a gelir ve arteria poplitea adını alır. Arteria circumflexa femoris lateralis'in arteria saphena, arteria genus descendens ve arteria caudalis femoris olarak ayrılan kolları vardır (Dursun, 2001).

2.2. Kalça Displazisi

Displazi, “*dys*” kötü ve “*plasia*” form kelimelerinin birleşmesiyle oluşan “*kötü form*” anlamında kullanılan bir terimdir (Riser, 1964).

Kalça displazisi; kalça eklemının herediter olarak tek veya çift taraflı anormal gelişimi ve bunun sonucu olarak eklemde gevşeklik ve ileri ya larda artrozis deformasyonu ile karakterize bir patolojidir (Yavru, 2012). Köpeklerde kalça displazisi, kalça eklemінде subluksasyondan luksasyonuna kadar değişen eklem uyumsuzluğu ve erken yaşta acetabulumda sırtla ma ve caput ossis femoris'te düzleşmeye neden olan osteoarthritis ile sonuçlanan bir hastalıktır (Kapatkin, 2002; Kyriazis, & Prassinis, 2016; Smith, 1998).

Kalça displazisi genellikle büyük ırk köpeklerde (Alman kurt köpe i, Gordon setter, Saint-Bernard, Boxer v.b) görülür. Kalça displazisi hastalığı genellikle bir yaşından önce klinik bulgu göstermez. Radyolojik olarak displazinin tanısı 3 aylık yaştan itibarenüpheli olarak, 6 aylık yaştan itibaren kesin olarak belirlenebilir. Kalça displazisi kesin olarak yoktur diyebilmek için kemiksel büyümenin sona ermesi yani en az 12 aylık yaşın tamamlaması gerekir (Yavru, 2012).

2.2.1. Kalça Displazisinin Kısa Tarihi

Kalça displazisi, ilk kez, yaklaşık 2.000 yıl önce Hipokrat tarafından insanlarda tanımlanmıştır (Olmstead, 1998). Kalça eklemi displazisi terimi ilk olarak Hilgenreiner tarafından 1936 yılında kullanılmıştır ve ilk elektif neonatal tedavi ise Ortolani tarafından 1937 yılında bildirilmiştir (Tönnis, 1987).

Köpeklerde kalça displazisi ile ilgili ilk çalışmaları 1930 yılında Kuzey Amerika'da başlatılmış ve 1935 yılında Schnelle tarafından “coxafemoral eklemının bilateral kongenital subluksasyonu” tanımlanmasıyla nadir karıla ılan bir hastalık olarak bildirilmiştir (Schnelle, 1935). Köpeklerde kalça displazisi, II. Dünya sava ından sonra başta Almanya olmak üzere, Amerika ve İsveç gibi birçok ülkede ele

alınımı tır. Berge, 1957 yılında, Alman çoban ırkı köpekler üzerinde hastalının semptomlarını ve tanı olanaklarını ara tırarak, sonraki çalı malara ık tutmu tur (Canda , 1982). Ülkemizde ise durum tamamen farklı olup kalça displazisinin özellikle büyük ırk köpeklerde sıklıkla kar ıla ılan genetik bir eklem problemi oldu u tanımlanmıştır (Altunatmaz, Yücel, Devecio lu, aro lu, & Özsoy, 2003; Akta , 2007).

2.2.2. Kalça Displazisi Etiyolojisi

Genetik: Hastalının olu umunda genetik faktörler ba ta olmak üzere, çevresel faktörler de etkindir (Zhang ve ark., 2009). Kalça displazisi kalıtsal bir hastalıktır. Bu hastalıkta yüzlerce gen etkile im içindedir (poligenik) ve her bir gen hastalının bir parçasını olu turmaktadır (Fries, & Remedios, 1995). Çevresel faktörler olarak; vücut büyüklü ü, büyüme oranı (özellikle 3-8 aylık dönemde), beslenme, diyetle kalsiyum ve di er katyonların a ırı alınımı, musculus pectineus'un distrofisi, yeni do anlarda a ırı fiziksel etkinlik, pelvik kas kütesinin zayıflı ı, osteokondrozis, a ırı miktarda eksojen östrojen alınımı ve C vitamini eksikli i bildirilir (Piermattei, & Flo, 1997; Olmstead, 1998). Çevresel faktörler kalça displazisinin nedeni de ildir fakat hastalının ilerlemesinde rol oynayabilirler (Corley, & Keller, 1989; Kealy ve ark., 1992). sveç ordusuna ait çoban köpekleri üzerinde yapılan ara tırmalarda, kalça displazisi yönünden ebeveyn ve yavru köpekler arasında bariz bir ili ki oldu u ortaya konmu , hastalına ait genetik yatkınlının çevresel faktörlerin etkisi ile ilerleme gösterdi i ve genetik faktörlerin kalça displazisine olan etkisinin %20-60 arasında de i ti i bildirilmiştir (Riser, 1969; Schnepf, 1976). Yani, bir köpe in fenotipi genotipindeki özellikleri tam olarak göstermeyebilir. ki köpek aynı displazik genotipe sahipken çevresel faktörlerin etkisiyle farklı fenotiplere (1 displazik, 1 normal) sahip olabilmektedir (Fox ve ark., 1987). Her iki ebeveyni de displazik olan köpeklerin yavrularında kalça displazisi görülme oranı %85 iken, bir ebeveyni normal di er ebeveyni displazik olanlarda bu oran %52, ebeveynlerin normal oldu u yavrularda displazi görülme oranı %37,5 olarak bildirilir (Riser, 1987).

Beslenme: Kalça displazisi genotipini ta ıyan yavru köpeklerin büyüme periyodunda, kalorisi yüksek diyetle besleme displazi insidansını ve hastalının iddetini arttırmaktadır (Anon, 1973; Lewis ve ark., 1987; Bakır, 1992; Olmstead,

1998). Beslenme tek başına kalça displazisi için bir neden değildir ancak genetik yatkınlığı olan köpeklerde beslenme faktörü displazinin görülme oranını artırabilmektedir (Hazewinkel, 1994). Beslenme yetersizliğinin kalça displazisi oluşumuna etkisi tam bilinmemektedir (Fries ve Remedios 1995). Hızlı büyüme osteoartritis oluşumunu tetikler ve büyük ırk köpeklerde kalça eklemi gelişimi olumsuz yönde etkilenir (Çaptu , & Bilgili, 2006b). Kısıtlı beslemenin kalça displazisi üzerine olan etkisini araştırmak amacıyla 8 haftalık 48 adet Labrador Retriever yavrusuna farklı 2 tip beslenme (ad libitum ve kısıtlı: %25 daha az besleme) uygulanmış ve kısıtlı beslenenlerde kalça displazisi daha az tespit edilmiştir (Kealy ve ark., 1992). Labrador Retriever ırkı köpeklerde yapılan diğer bir çalışmada ise, köpekler 14 yaşına kadar takip edilmiş ve farklı diyetler uygulanmış, kısıtlı beslenen köpeklerin kalça eklemlerinde daha az osteoartritis eklenmediği görülmüştür (Smith, Paster, Powers, Lawyer, & Biery, 2006).

Miyopatiler: Kalça displazisinin gelişiminde, kaslarla ilgili iki teori bildirilmiştir. Teorilerden ilki; musculus pectineus'un spazmı ya da kısıtlılığı ile ilgili kas anomalileri ele almaktadır. Yaklaşık 2 aylık displazik köpeklerde musculus pectineus'un miyofiber hipotrofi bulunabilir. Hipertrofiye nöronal ve miyofiber disfonksiyon veya bağ doku displazisi de eklenebilir (Tomlinson, & McLaughlin, 1996). Yetersiz kas kütlelerinin musculus pectineus'u kısaltan primer faktör olduğu da belirtilir (Özkan, 1985). İkinci teori; biyomekanik bir hastalık olan ve kalça displazisi ile sonuçlanan primer pelvik kas kütleleri ile iskelet gelişimi arasındaki uyumsuzluktur. Bu teoriye göre, kalça eklemi uyumu ve desteği için gerekli olan pelvik kaslar çok yavaş gelişir. Küçük pelvik kas kütleli köpekler ile Greyhound gibi büyük pelvik kas kütleli köpekler karşılaştırıldığında, küçük pelvik kas kütleli köpeklerde kalça displazisinin gözlenmediği görülür ki; bu durum bu teoriyi desteklemektedir. Ancak Rottweiler gibi büyük pelvik kas kütleli köpeklerde kalça displazisinin oldukça yüksek insidansla görülmesi bu teori için bir ikilemdir (Tomlinson, & McLaughlin, 1996a).

Hormonlar: Ölümlü hastalardan fazla kalsiyum bulunması kalsitoninde artışa ve paratiroid hormonunda azalmaya neden olur. Yetersiz beslenme de gastrin hormonunun salınımını artırarak kalsitonini yükseltir ve paratiroid hormon düzeyini düşürür (Morgan, 1988). Diyetle birlikte alınan kalsiyum miktarı plazma kalsiyum konsantrasyonunu etkiler. Plazma kalsiyum konsantrasyonu düşüğünde paratiroid

hormon osteoklastik aktiviteyi arttırmakta yükseldi inde ise kalsitonin hormonu osteoklastik aktiviteyi azaltmaktadır. Bazlardaki artı da osteoklastik aktivite üzerine etki yapar. Katyon alımının fazla olması sonucunda alkalozis olur ve osteoblastik aktivite ve iskelet gelişimi yavaşlar (Hazewinkel, 1998). Beagle ve Greyhound ırkı köpeklerde gebeliğin son üç haftasında ve doğumu izleyen ilk iki haftada yavrulara fazla miktarda östrojen hormonu verildi inde kalça ekleminde hissedilir ölçüde gevşeklik ve caput femoris'in daha küçük ve acetabulum'un daha sığ olarak şekillendiği görülmüştür. Bu durum, kalça displazisi görülmeyen Greyhound'larda ve özellikle erkek yavrularda daha belirgin olarak tespit edilmiştir (Ackerman, 1982; Gustafsson, 1986).

Egzersiz: Fizyolojik olarak yapılan egzersizin kalça displazisinin gelişimine katkısı yoktur. Ancak egzersiz, olgunlaşmamış iskelette kalça instabilitesine bağlı dejeneratif değişikliklere neden olabilir. Ancak obezite problemi olan köpeklerde eklem problemini önlemek için egzersiz önerilmelidir (Fries, & Remedios, 1995).

Diyetteki anyon açığı: Displazik köpeklerin sinoviyal sıvılarında sodyum, potasyum ve klor konsantrasyonları farklı olduğu için sinoviyal sıvının osmolalitesi normal köpeklerden fazladır (Fries, & Remedios, 1995). Yüksek osmolalite, kalça displazisi ile ilişkili olarak sinoviyal sıvıda artışa neden olur (Tomlinson, & McLaughlin, 1996a). Diyetteki elektrolitler kalça displazisini önlemede ön plana çıkmaktadır. Diyetteki anyon açığının bazı ırkların kalça eklemlerinde subluksasyon ve radyolojik değişikliklere neden olduğu, ön plana çıkan anyon ve katyonların (özellikle sodyum, potasyum ve klor) eklem sıvısının osmolalitesine etkidiği belirtilir. Ortalama 6 aylık yaştaki büyük ırk köpeklerin diyetteki anyon miktarı $< 23 \text{ mEq} / 100\text{g}$ olacak şekilde düzenlendi inde kalça ekleminde subluksasyonunun azaldığı görülmüştür (Richardson, 1995).

C vitamini: Destek dokuların ve intersellüler liflerinin oluşumuna katılır ve bu dokuların fonksiyonlarını yerine getirmesini sağlar. C vitamini yetersizliği olan köpeklerde de iki derecelerde kalça displazi belirlenmiştir ve C vitamini takviyesi yapılarak büyütülen yavrularda ise kalça displazisinin daha az rastlandığı ifade edilmiştir (Bennet, 1987).

Glikozaminoglikanlar: Eklem kıkırdığına biyomekanik bir yay özelliği kazandıran proteoglikanlar kompleks yapılı makromoleküllerdir. Proteoglikan

ünitesinde 3 tip glikozaminoglikan bulunur. Bunlar; kondroitin 4-sülfat, kondrotitin 6-sülfat ve keratan sülfat'tır. Keratan sülfat, büyüme ça ında eseri miktarda bulunurken, ya lılıkta toplam glikozaminoglikan miktarının %50'sini olu turur. Hiyaluronik asit, sülfatlanmamı bir glikozaminoglikandır. Glikozaminoglikanların kuvvetli su tutma ve birbirlerini itme özellikleri, proteoglikanları biyomekanik bir yay durumuna sokar. Böylece hyalin eklem kıkırdakları, orta derecedeki mekanik baskıları absorbe eder. Eklem hareketi esnasında eklem kıkırdakları üzerine yük bindi inde kıkırdak matriksinde bulunan su sinoviyal sıvıya do ru itilir. Söz konusu basınç ortadan kalktı ında, su tekrar negatif yükler tarafından çekilerek matrikse geri döner (Avki, 1997). Glikozaminoglikanların, kalça displazisini önlemede nasıl bir i lev üstlendikleri bilinmemektedir. Glikozaminoglikanlar, eklemi kıkırdak dejenerasyonlarına kar ı koruyarak eklemdeki yangıyı azaltırlar ve eklemin normal sinoviyal sıvı hacmini korurlar (Tomlinson, & Mclaughlin, 1996).

2.2.3. Kalça Displazisinin Patofizyolojisi

Kalça displazisinin klinik bulguları hayvanın ya ına ba lı olarak farklılık gösterebilir. Klinik bulgular ile radyolojik bulgular birbirini desteklemeyebilir (Yavru, 2012). Kalça displazisi, genç hayvanların bir hastalı ıdır. Köpeklerin birço unda ilk olarak 5-12 aylık ya ta gözlenir. Bazı küçük popülasyonlarda ilk belirtilerin ortaya çıkması 36 aylık ya larda söz konusu olabilir. Tav an zıplaması yürüyü ü, bacak kaslarında atrofi, a rı, egzersiz intoleransı, merdiven çıkamama ve yürürken "klik" sesinin duyulması klinik bulgular arasındadır (Newton, & Nunamaker, 1985). Kalça displazisinde olu an eklem instabilitesi ve acetabulum'un zayıf geli imi sonucu, collum femoris'te ve acetabulum'un kenarlarında ekzostoz olu umu ile birlikte kendini gösteren kronik bir yangı geli ir. Primer olarak eklem kapsülası ile ligamentlerin gev ekli i ve buna ba lı olarak eklemde a ırı oynaklık, sekonder olarak da acetabulum'un yetersiz geli imi olu ur. Eklemdeki bu gev eklik ve a ırı oynaklı ın 4-8. aylar arasındaki ya larda en üst düzeyde oldu u bildirilir (Read, 2010). Kalça eklemi gev ekli i olan yavrular ya amlarının ileri döneminde osteoarthritis için yüksek riske sahiptir. Acetabular kalça displazisi; eklem gev ekli i ve dorsal acetabular kenarda olu an e imlenme ile sekonder osteoarthritis'e neden olurken, femoral kalça displazisi ise collum femoris'te çe itli anormalliklere yol açmaktadır (Vezzoni, 2007).

Normalde kalça ekleminin stabilitesi ligamentum teres, eklem kapsülası ve kas kitleleri (ekstensor, fleksor, abduktor, adduktor, rotator) tarafından sağlanır. Ayak yere bastığında femur'daki kuvvet caput femoris ve acetabulum aracılığıyla pelvise aktarılır. Kuvvetin ve stresin dağılımı, normalde köpeklerin kalça eklemi yüzeyinde olmalıdır. Eklem kırıkta bu kuvvet ve stresin absorpsiyonunu sağlar ve bu kuvvet ile stresi sinoviyal sıvının kayganlığına izin verdiğinde oranda subkondral kemiğe aktarır (Smith, 1999). Genetik olarak kalça displazisine predispoze olan köpek yavrularının kalça eklemleri doğuştan normaldir. Gelişimle birlikte patolojik değişiklikler görülür ve zamanla eklemde dejenerasyonlar oluşur. Küçük yaşlardan itibaren displazik köpeklerin çoğunda, eklem gevrekliği görülebilir. Kalça eklemi gevrekliği, displazik kalça gelişiminde belirleyici predispoze bir faktördür. Bu gevreklik birbirini takip eden olaylar sonucunda eklemde dejenerasyona kadar ilerler (Vezzoni, 2007). Eklem gevrekliğinin primer veya sekonder nedeni henüz bilinmemektedir. Bazı köpek yavrularında ileri derecede eklem gevrekliği olduğu halde artrozis oluşmaması, aksine daha az eklem gevrekliği olan köpek yavrularında ise artrozis görülmesi halen daha açıklanamamıştır. Eklem gevrekliği iki tiptedir (Smith, 1999). *Pasif eklem gevrekliği* klinik olarak belli değildir ancak derin sedasyon veya genel anestezi altında yapılan palpasyon ve radyolojik muayene ile tanınır, köpekler ayakta kalçalarına yük bindiğinde oluşur (Captug, & Bilgili, 2006; Kapatkin ve ark., 2002; King, 2017). Caput femoris'in acetabulum'dan yer değiştirmesi (subluksasyon) kalça kasları hareketsiz halde iken (özellikle genel anestezi altında) görülür. Kalça ekleminde gevrekliğin saptanması, ileride burada bu eklemde artrozun gelişimine işaret eder. Genellikle, pasif eklem gevrekliği saptanan köpeklerin çoğunda kalça anormal gelişim gösterir. Bu eklem gevrekliği palpasyon ve PennHip radyografileri ile kolaylıkla tanınır (Smith, 1999). Dinamik eklem gevrekliği caput femoris'in acetabulum'dan yer değiştirmesi (dorsolateral subluksasyon) hayvan ekstremitelerini kullandığı zaman görülür (ayak yere basma, koşma, yürüme). Dinamik eklem gevrekliği, femur ile acetabulum arasındaki kuvvetin anormal dağılımına ve bunun sonucu olarak eklem yüzeyinin bazı noktalarında anormal zorlanmalara yol açar. İleriki zamanda eklem kapsülası ve ligamentum teres'te gittikçe ilerleyen bir gerilim oluşur (King, 2017).

Displaziye predispoze olan köpek yavrularının kalça eklemi yaşamının ilk 10-14 gününde normal gelişim gösterir. Zamanla sinoviyal sıvı miktarında artma,

sinovitis, sinoviyal sıvı yapısı kanlı ve azalma ve sinoviyal sıvının lökosit sayısında artma olur. Ligamentum capitis ossis femoris ve eklem kapsülünde dejenerasyon balar. Hızlı gelişim gibi etiyolojik faktörlere bağlı olarak eklem gevrekli ilerler ve acetabulum ile caput ossis femoris arasındaki uyum bozularak displaziye ili kin birtakım bozukluklar ortaya çıkar (Alexander, 1992; Anon, 1973, Aslanbey, & Canda 1994).

2.2.4. Kalça Displazisinde Klinik Görünüm

Hastalının ilk bulgusu kalça eklemi gevrekli idir. Kalça displazili köpeklerin klinik muayenesinde arka ekstremitelere ili kin a rı, sallantılı yürüyüş, aya kalkmada zorluk, ko ma ve sıçramada isteksizlik, uzun ve zorlu egzersizlerden kaçınma, merdiven çıkarken zorlanma görülür (Aslanbey 1990; Güzel, 1990, Deny, & Butterworth, 2000). İncelemede pelvis ve gluteal bölge kaslarında zayıflık, kifozis ve arka ekstremitelere ciddi adduksiyon görülebilir. Kalça displazisi genelde bilateral ekillenen bir rahatsızlık olsa da aynı ölçüde her köpekte bilateral olmayabilir (Piermattei, & Flo, 1997; Olmstead, 1998; Deny, & Butterworth, 2000). Gelişimini tamamlamamış olan köpeklerde eklem kapsülünde gerginlik, ekstremitenin adduktor kaslarında gerilme ve acetabulum'da meydana gelen küçük kırıklara bağlı krepitasyon algılanır. Eklem kapsülündeki fibrözis ve acetabulum'daki düzensizliklere bağlı olarak arka bulgusu farklılık gösterir. Hastalının şiddeti hayvanın mizacına bağlı olarak değişir. Egzersiz intolerans, yürüme, ko ma ve merdiven çıkma hareketlerine karşı isteksizlik, sürekli oturma ve yatma görülür. Ko ma esnasında köpeğin tav an gibi zıpladığı ve arka bacakların birinde ya da ikisinde topallık farkedilir (Yavru, 2012).

2.2.5. Kalça Displazisinin Tanısı

Kalça displazisi hayvanın yaşamının herhangi bir döneminde, genellikle eklem instabilitesi ve osteoartritisin tespiti ile tanınır. Kalça displazisinde topallık yaşamın ilk 6 ayında yavaş gelişim gösterir ve 6 aylıkta maksimum noktaya ulaşır. Devam eden sonraki altı aylık periyotta hastalının şiddeti azalır ve hayvan bir yaşını geçtikten sonra bulgular artmaya balar (Todhunter, & Lust, 2002). Köpeklerde, ilk klinik bulgular 3-12 aylıkken gözlenir. Altı aylıktan küçük köpeklerde kalça displazisinin tanısını koymak zordur (Dassler, 2002). Ancak günümüzde çeşitli radyografik yöntemler ile

kalça displazisinin erken dönemde tespit edilmesi mümkündür. Kesin tanı klinik ve palpasyon bulguları ile radyolojik muayenelerle konur (Smith, 1997, Puerta ve ark 1999; Altunatmaz ve ark., 2003).

2.2.5.1. Anamnez

Hasta sahibinden alınan anamnez bilgileri hastalığın tanısında yol göstericidir. Kalça displazisinin patognomonik bir bulgusu olmadığı için hasta sahibinden alınan bilgiler ile planlanacak tedavi ve hastada ileriki dönemde izlenecek yolun belirlenmesi açısından önemlidir (Smith, 1999).

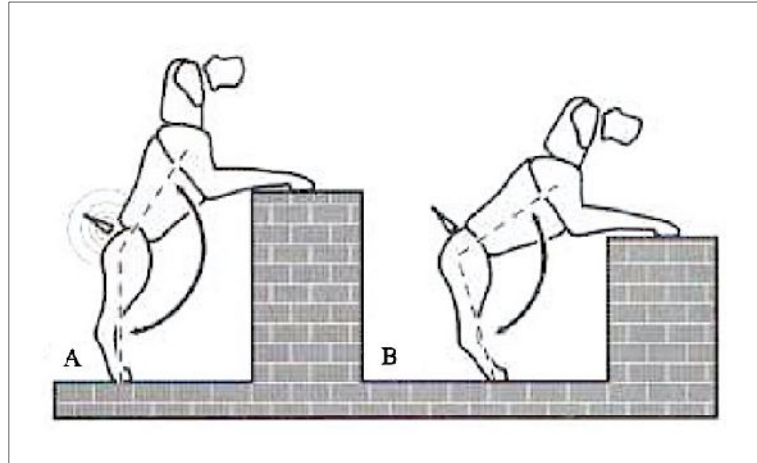
2.2.5.2 Klinik Muayene

Kalça displazisi genellikle büyük köpek ırklarını etkiler. Küçük ırklarda da kalça displazisi gelişir ancak görülme sıklığı büyük ırklardan düşüktür. Etkilenen genç köpeklerin egzersiz toleransı, normal genç köpeklerdeki gibidir. Köpek oturmayı ayakta durmaya tercih eder. Hayvan ayakta dururken, arka bacakta diğereye ait kaslar ve arka ayakta dururken, arka bacakta diğereye ait kaslar hafif ya da şiddetli topallık görülür. Bir yarımdan büyük kalça displazili köpeklerde dejeneratif eklem hastalığına ait klinik bulgular bulunur. Hayvan arka ekstremitelerindeki ağrıdan dolayı beden ağırlığını ön tarafa aktardığı için torakal kaslar iyi gelişirken, kalça kasları zayıf kalır (Tomlinson, & McLaughlin, 1996a).

Kalça displazisi genç ve yaşlı köpeklerde başka hastalıklar ile karışabileceği için fiziksel muayene eksiksiz yapılmalıdır. Genç köpeklerde osteochondrosis dissecans (omuz, dirsek, genu ve tarsal eklem), patella luksasyonu, kongenital kalp defektleri; yaşlı köpeklerde de çapraz bağ rupturu, dejeneratif miyelopati, kemik tümörleri ve edinsel kalp patolojileri görülür (Adams ve ark., 1998). Ortopedik muayene; hayvan ayakta, yürürken ve otururken yapılır (Tomlinson, & McLaughlin, 1996a). Ayrıca eklemlerin fiziksel muayeneleri de anestezi altındayken tamamlanabilir. Normalde köpeklerin adım boyu belirli bir geniliktir ve ekstremiteler paralel ve birbirinden aralıklı olarak konumlanmıştır. Koşma sırasında arka ekstremiteler yere birbiri ardınca basarak kalçayı taşımaaktadırlar. Kalça displazili köpeklerde, ekstremitelerin adım boyu azalmıştır. Ekstremiteler aynı yöndedir ve koşarken birbirine yaklaşırlar. Kalça displazili köpekler koşmaktan ve atlamaktan

çekinirler. Eğer ko ma hareketini yaparsa, arka ekstremiteler yere birbiri ardınca basar, ayaklar birbirine yakla ır ve tav an gibi zıplama görülür. Bazı köpekler bu küçük adım hareketini kompanze etmek için özel yürüyü ekilleri sergilerler (Özsoy, 2002).

Muayene eden ki i yürüme esnasında köpe i arkadan dikkatlice izler ve hayvanın ayakları arasındaki geni li i kaydeder. Labrador Retriever ırkı bir köpek için arka ayakların normal aralı ı (normal taban) 7-10 cm olmalıdır. Bazı köpekler dar tabanlı yürüyü gösterirler ve bazen geni tabanlı olarak yürürler (ayaklar arasında aralık 12-15 cm). Dikkat edilen ikinci husus hayvanın arka kısmının eklidir. Normal bir köpe in arka kısmı yandan izlendi inde; caudal'deki vertebradan arkaya ve yere do ru e imli, yuvarlak ve düz bir görünüm farkedilir. Kutuvari kalça yapısına sahip köpe in arka tarafı yandan izlendi inde ise caudal vertebralardan arkaya ve yere do ru olan meyil çok azdır ya da hiç yoktur. Kalçanın trochanter major'da devam eden bir kavis ile yuvarlak ekil aldı ı görülür (Özsoy, 2002a). Kutuvari kalça displazik köpe in arka kısmının yuvarlakla ması ile karakterizedir (ekil 3).



ekil 3. Sağlıklı (A) ve displazik (B) köpeklerin ayakta durma pozisyonları. Displazili köpe in ayakta durma testinde kalça ve bel bölgesini çukurla tırması (Bojrab ve ark., 1988).

Köpeklerin klinik muayenesinde, kalça ekleminin gev ekli inin belirlenmesi ve displazi tanısını koymak için birçok testin kullanıldı ı bildirilir. Bu testler hayvan sedasyonlu veya sedasyonsuzken yapılmaktadır (Bojrab ve ark., 1988).

Abduksiyon eksternal rotasyon testi: Bu test yangılı olan kalça ekleminde a rı olu turur. Normalde dorsal acetabular bölgede eklem kapsülası ince ve effaftır. Caput femoris'in subluksasyonuna ba lı olarak eklem kapsülası yırtılır ve fibrozis sonucu kapsüla kalınla ır. Testin uygulanmasında bir ki i hastanın ba nını tutarken,

muayeneyi yapacak 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 kalçayı dışarıya doğru rotasyon ve fleksiyon yaptırmakta kullanılır. Kalça abduksiyona getirilir, dışarıya doğru döndürülür ve gerilir. Abduksiyonda yangılı ve zarar görmüş collum femoris ile eklem kapsülası temas eder. Eksternal rotasyonda ise yangılanmış kapsulanın collum femoris'e sürmesi sonucu ağrı olur. Hasta tepki göstermezse sonuç negatiftir. Bu test kalça displazisi için spesifik değildir. Lumbal bölgedeki medulla spinalis lezyonlarında da test pozitif sonuç verebilir (Adams ve ark., 1998; Alexander, 1992; Bojrab, Ellison, & Slocum, 1988).

Kalça ekstensiyon testi: Bu test uygulandı nda collum femoris bölgesindeki eklem kapsülası gerilir. Bu test için bir kişinin hastayı tutarken, muayene edecek hekim hastanın arkasında durur. Sağ ve sol kalça eklemi sırasıyla test edilir. Küçük bir köpeğin sağ kalça eklemi için hekim parmaklarını kalça eklemi için cranial'i üzerine, baş parmağını da dorsal ischiial bölgeye yerleştirir. Hastanın kalça eklemi, muayene eden hekimin parmaklarını çekmesi ile gerilir. Daha büyük köpeklerde ise sağ elin parmakları genu bölgesine, sol el hayvanın arka tarafı üzerine yerleştirir. Sol el hayvanın hareket etmesini önlerken, hekim diğer eliyle femur'u geriye doğru çekerek kalça eklemi gerer. Böylece kalça eklemi kapsülası gerilmiş olur. Test pozitif ise hasta tepki gösterir. Dorsal eklem kapsülası yangılandı nda ve fibrozis geli ti inde bu test pozitif yanıt verir. Bu test kalçaya spesifik değildir ve musculus iliopsoas kas kontraksiyonunda ve alt lumbal bölgedeki yangılarda da bu testten pozitif yanıt alınır (Bojrab ve ark., 1988; Alexander, 1992, Adams ve ark., 1998).

Kalça subluksasyon testi: Bu test topallı mın kalça ya da sırt bölgesinden kaynaklanıp kaynaklanmadığını belirlemede kullanılır. Testin uygulanmasında, bir kişinin hastayı tutarken hekim test edilecek kalçanın yanında durur. Sağ kalçanın muayenesinde, sağ elinin parmakları femurun proksimal kısmının medialine ve baş parmak sağ ilium üzerine yerleştirilir. Büyük köpeklerde dizin laterali üzerine sol elin yerleştirilmesi ile kalçanın abduksiyonu önlenmeye çalışılır. Muayene eden kişinin aynı zamanda ilium'u mediale doğru iter ve femuru laterale çeker. Hastanın tepki vermemesi test için negatiftir (Özsoy, 2002a). Kalça subluksasyon testi ile dorsal acetabular kenardaki kapsulanın yapı ma noktası zorlanır. Muayene eden hekimin

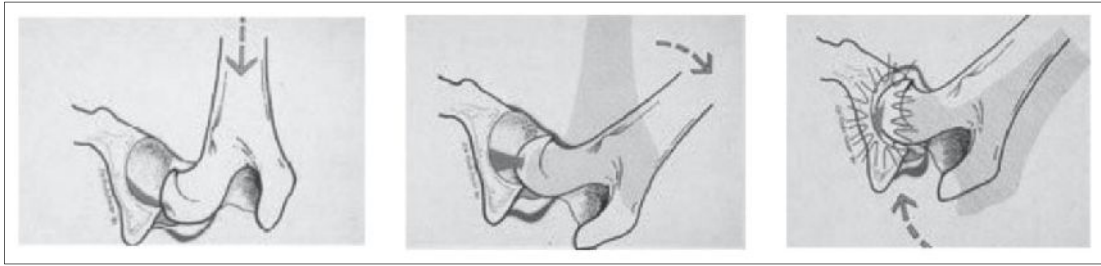
femur'un proksimal kısmını laterale do ru çekmesi ile kalça eklemi sublukse olur ve hasta a rıya kar ı kalça kaslarını kontraksiyona geçirir (Bojrab ve ark., 1988).

liopsoas testi: Topallı ın kaslardan kaynaklı olup olmadı ını belirlemek için hasta uyanıkken yapılan bir testtir (Captug, & Bilgili, 2007; Yavru, 2012). Bu test iliopsoas kasına spesifiktir ve yangılanmı kas dokusuna köpe in verdi i cevabı test eder. Hekim hastanın yanında durur. Köpe in sa musculus iliopsoas'ının testi için hekim parmaklarını hastanın kalçasının cranial'ine yerle tirir ve musculus pectineus'un caudal'inde musculus iliopsoas üzerine parmakla basınç uygular. Musculus iliopsoas aynı zamanda kalçanın gerilmesi ve rotasyonu ile de test edilir. Hasta tarafından hissedilen a rı, kasın gerilmesi, parmakla yapılan basınç ve yangı miktarı ile do ru orantılıdır (Bojrab ve ark., 1988).

Redüksiyon ve subluksasyon açıları: Redüksiyon açısı, kalça eklemi redüksiyonu sa landı ında sagittal düzlemden abduksiyon açısının ölçülmesidir. Redüksiyon açısını ölçmek için hasta anestezide alınır ve sırt üstü yatırılır. El, diz eklemi lateraline yerle tirilir. Medial do rultuda zorlama ile kalça ekstensiyon ya da fleksiyonsuz vertikal ba lama pozisyonuna getirilir. Diz eklemine uygulanan güç ile kalça yava ça abduksiyon pozisyonuna alınır. Kalça eklemi yerine yerle ti inde abduksiyon durdurulur. Çıtırıtı sesinin duyulması ya da caput femoris'in yer de i tirmesinin palpe edilmesi ile kalça eklemine yerine yerle ti i anla ılır (Bojrab ve ark., 1988). Subluksasyon açısını elde etmek için, genu eklemi vertikal duruma getirilir. Kalça eklemi, genu eklemine mediale zorlanması ile yava ça adduksiyon pozisyonuna gelir. Kalça eklemi luksasyon ya da subluksasyon pozisyonuna geldi inde adduksiyon durdurulur. ki açı her kalça eklemi için ölçülür. Redüksiyon açısı her zaman subluksasyon açısından büyüktür (Bojrab ve ark 1988). Subluksasyon açısı, dorsal kenardan caput femoris'e do ru olan fonksiyonel kaymadır. Ligamentum caputis ossis femoris gere inden fazla gerildi inde ya da acetabulum osteofitlerle doldu unda dorsal acetabular kenardan redüksiyon açısı subluksasyon açısından az olabilir (Bojrab ve ark., 1988; Özsoy, 2002a).

Ortolani testi: Bu test, anestezide altındaki köpeklerde yan veya sırt üstü yatı pozisyonunda uygulanır. *Yan yatımı hayvanda Ortolani testi;* femur columna vertebralis'e dik konuma getirilir. Hekim hayvanın arkasına geçer. Bir eliyle genu eklemine kavrar ve di er elini kalça eklemi seviyesinde columna vertebralis'e dayar.

Baca a abduksiyon yaptırırken, acetabulum'a do ru femur eksenine hafifçe basınç uygular. Abduksiyon sırasında “klik” sesinin algılanması testin pozitif oldu unu gösterir. *Sırt üstü yatmı hayvanda Ortolani testi*; femur columna vertebralis'e dik konuma getirilir. Hekim hayvanın arkasına geçer. Elleri ile genu eklemine kavrar ve eklemleri birbirine yakla tırır. Ekstremiteye abduksiyon hareketi yaptırırken, acetabulum'a do ru hafifçe basınç uygular. Abduksiyon sırasında “klik” sesinin algılanması, testin pozitif oldu unu gösterir (Smith, 1999) (ekil 4).



ekil 4. Ortolani testinin uygulanma a amaları (William, 2009).

Barlow testi: Kalça displazisinin tanısında yararlanılan insan hekimli inde kullanılan bir palpasyon bulgusudur. Bu bulgu, yerinde olan caput femoris'in acetabulum'dan çıktığı zaman ekillenir. Testin uygulamasına başlamadan önce hayvan anesteziye alınır ve sırt üstü yatırılır. Sol el, hastanın fleksiyondaki sağ dizinin lateraline yerleştirilir. Sol bacak parmak, femur'un medial condilus'u üzerine konur. Bu pozisyon ile kalça acetabulum içine yerleştirilerek yavaşça addukte edilir. Eğer caput femoris'in yerden çıkması palpe edilebilirse, o zaman bulgu pozitifdir denir. Aksi takdirde test negatif olarak kabul edilir. Barlow testi, kalça displazisini tanımlamaz sadece eklem kapsülünün gevşekliğini gösterir (Adams ve ark., 1998; Lust ve ark., 2001).

Barden testi: Kalça displazisinin tanısı için spesifik bir testtir. Özellikle 6-8 haftalık ya da köpeklerde uygulanır. Köpek lateral pozisyonda yatırılır. Hekim sağ elinin bacak parmağını tuber ischiadicum'a ve orta parmağını ise sol ala ossis ilium'a yerleştirir. Sol elinin işaret parmağını trochanter major üzerine yerleştirilerek femur kavranır. Trochanter major laterale döndürülürken femur'un proksimaline kuvvet uygulanır. Aradaki değişime göre yorum yapılır (Captug, & Bilgili, 2007; Ginja ve ark., 2010). Normal bir kalça eklemi için bu değer 1-2 mm, sınırdaki bir kalça eklemi için 3-4 mm ve displazik bir kalça eklemi için ise 5-6 mm'dir. Her derece displazik

kalça eklemi için bu değer 6 mm'den fazla olmaktadır (Captug, & Bilgili, 2007; Ginja ve ark., 2010).

2.2.5.3. Radyolojik Muayene

Bu muayene yöntemi, kalça displazisi tanısı için altın standart olarak kabul edilir. Kalça displazisinde radyografik olarak eklem gev ekli i veya dejeneratif de i iklikler görülür ve radyolojik bulgular ancak uygun pozisyonda alınan radyografiler ve skorlandırmalarla belirlenir. Kalça displazisinin tanısında kullanılan birkaç radyolojik yöntem vardır ve erken tanı ile ilgili en iyi yöntemin hangisi olduğu halen daha tartışılmaktadır (Tomlinson, & Mclaughlin, 1996b). Kalça displazisinin kesin tanısı sedasyon yada anestezi altında alınan farklı radyolojik görüntülerle yapılır. Anestezi ile gerekli kas ve ligament gev emesi sağlanmalı ve kas kontraksiyonları önlenmelidir. Kalça displazisinin bulgularından olan eklem gev ekli i ve dejeneratif de i iklikler radyografik olarak ortaya konabilir. Doğru değerlendirme için uygun pozisyonda alınmış radyografiler gerekir (Yavru, 2012).

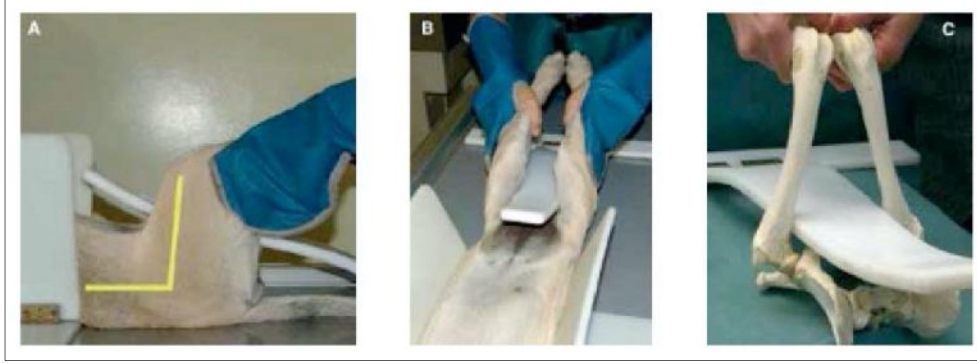
Standart VD pozisyonda (OFA) radyografi: En sık kullanılan radyografidir. Bu radyografi ile kalça ekleminde uyumsuzluk, artrozis ve eklemde dejeneratif de i iklikler ortaya konulmaktadır. Pozisyon için köpek sırt üstü yatırılır. Arka ekstremiteler, diz ve tarsal eklemler tam olarak geriye doğru gerdirilir. Femurlar birbiri ile paralel olana kadar addukte edilir ve patellarlar dorsalde merkezleninceye kadar içeriye doğru döndürülür. Kalça radyografisi simetrik olmalı ve pelvis'te rotasyon ekillenmemelidir (Özsoy 2002b) Köpeklerde, caput femoris ile acetabulum arasındaki uyum radyografik olarak derecelendirilmidir (Henry, 1992; Tomlinson, & Johnson, 2000).

Norberg açısı (NA): NA, caput femoris'in acetabulum tarafından örtülme derecesini belirtir. Bu değerlendirmede effaf bir yüzeye çizilmiş iç içe daireler ile bunun üzerinde merkezinden itibaren i aretli 5°'lik açı çizgilerinden oluşan ve bir yatay düzlemde 105° açı yapacak skaladan yararlanılır. NA ölçümü için negatoskopta takılı radyografi ya da monitördeki film görüntüsü üzerine skala konarak hesaplama yapılır. Skaladaki dairelerden hangisi eklem sınırına en uygun gelirse, bunun merkezi radyografideki caput femoris'in merkezi olarak i aretlenir. Aynı i lem her iki eklem için de yapılmalıdır. Böylece her iki caput femoris'in saptanan merkezlerini birle tiren

bir yatay do ru radyografi üzerinde i aretlenir. Bu do ru ile caput femoris'in merkezini cranial acetabular kenara birle tiren do ru arasındaki açı ölçülerek NA hesaplanmı olur (Özkan, 1985). NA ancak VD pozisyonunda alınan radyografilerde ölçülebilir ve normal kalçalarda NA 105°'dir (William ve ark., 2006). Eğer NA 105°'den küçükse hayvan displazik olarak kabul edilir (Aslanbey, 2002).

PennHip yöntemi ile alınan VD radyografi: PennHip, Pensilvanya Kalça yile tirme Programı'nın kısaltılmı ı olup, G.K. Smith tarafından, 1990 yılında kalça ekleminde dejeneratif eklem hastalının bulunabilirliğini ölçmek amacıyla geliştirilmi bir stres radyografi tekni idir (Smith, 1990; Çaptu , & Bilgili, 2006a; Vezzoni, 2007). PennHip de erlendirmesi, sertifikalı radyologlar tarafından 3 farklı radyografi alınarak yapılır. Dejeneratif kalça eklemi hastalını de erlendirmek için; 1) standart VD pozisyonunda radyografi, 2) caput femoris ve acetabulum arasındaki uyumu görmek için kompresyon radyografisi ve 3) eklem gev ekli ini belirlemek için distraksiyon radyografisi alınır. Bu skorlama sistemi ile damızlık kullanılacak köpeklerin eklem gev ekli ini tespit etmek mümkündür. Radyografiler, anestezi altında ve 4 aylıktan itibaren uygulanabilir. DI, caput femoris'in merkezleri ve acetabulum arasındaki mesafenin oranını ifade eder. Sıfır derece minimal femur distraksiyonunu, 1 derece ise iddetli laksisite ve tam femur distraksiyonunu tanımlar (Bostancı, & Demirkan, 2017; Lopez, & Schachner, 2015).

DI ile eklem gev ekli inin de erlendirilmesi: femoral distraksiyonla, acetabulum ve caput femoralis'lerin merkezleri birbirinden ayrılır. Bu ayrılma mesafesinin büyüklü ü ($d = de i im$ vektörü) kalça eklemi gev ekli inin direkt ölçümüdür. Bu ölçümde d 'nin femur ba mının yarıçapına (r) bölünmesi sonucu nispi indeks (I) hesaplanır ($I = d / r$). Elde edilen de erler 0'dan 1'e kadar de i im gösterir. De er 0 ise tam ve düzenli olan normal bir kalça anla ılır. De er 1 ise eklem çıkık oldu u ve ileri derecede gev eklik bulundu u belirtilmi olur. DI bir oran skalasıdır. $DI=0,3$ olan bir kalça eklemi, $DI=0,6$ olan bir kalçadan iki kat kadar daha sıkıdır. $DI=0,6$ olan bir kalçada femur ba mının %60 sublukse oldu u dü ünülebilir. DI, 16 haftalık ya ta ölçülebilmektedir. Bu ya tan daha önce yapılan ölçümler güvenli bulunmadı ı için önerilmez. Daha sonraki ölçümler 6, 12 ve 24 aylık ya larda yapılmalıdır (Özsoy, 2002b; Çaptu , & Bilgili, 2006a) (ekil 5).



ekil 5. PennHip yöntemiyle alınan radyografi için; A. Köpe in VD olarak pozisyonlandırılması, B. Distraktörün uygulanması, C. Kadavra üzerinde pozisyonun gösterilmesi (Vezzoni ve ark., 2005).

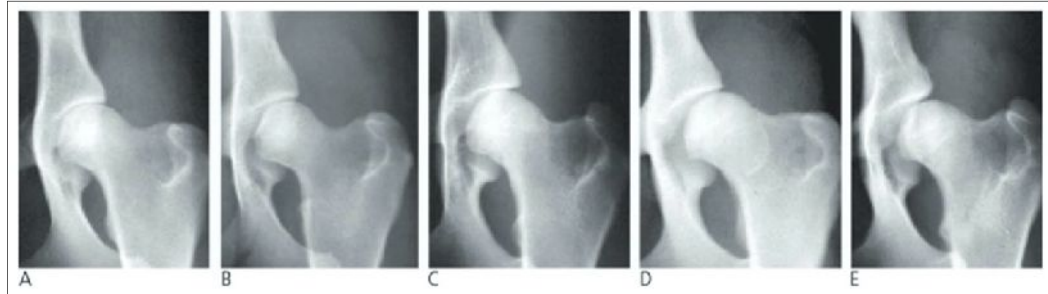
Dorsal acetabular kenar radyografisi: Acetabulumun dorsal kenarındaki olu an patolojiler ve laksite de erlendirilmesi kalça displazisinin erken tanısı için önerilmektedir. Köpek sternal pozisyonda yatırılır ve arka ekstremiteler toraksın her iki yanında duracak ekilde öne do ru yönlendirilir. Alınan bu radyografiler, eklem uyumsuzlu u ve osteoartrit yönünden incelenir. Normal köpekler $7,5^{\circ}$ veya daha az açığa sahiptirler ancak 20° ve üzerindeki açı kalça displazisi olarak tanımlanır (Slocum, & Devine, 1990).

2.2.5.3.1. Kalça Displazisinin Radyolojik Skorlandırılması

FCI Skorlama Sistemi: FCI, 80 ulusal bilirki inin yer aldı ı, Rusya, Güney Amerika ve Asya'nın yanı sıra birçok Avrupa ülkesinde yer alan bir kurulu tur. FCI bilimsel komitesine göre bu skorlama sistemi, normal kalça eklemine skoru olan A'dan, iddetli displazik kalça eklemi skoru E'ye kadar farklı 5 skorlamaya sokar (Tablo 1). Skorlama sistemine göre kalça displazisinin derecelendirilmesinde NA ve acetabulum ile caput ossis femoris'in uyumu, subluksasyonun derecesi, acetabulum'un ekli, derinli i ve sekonder eklem hastalı mın belirtileri (osteoarthritis derecesi) gibi subjektif parametreler ele alınır (Flückiger, 2007; Schachner, & Lopez, 2015) (ekil 6).

Tablo 1. Köpeklerde kalça displazisinin radyolojik değerlendirilmesinde kullanılan FCI skorlama sistemi ve kriterleri (Flückiger, 2007).

SKOR	KR TER
A	Kalça Displazisi Bulgusu Yok Caput femoris ve acetabulum uyumludur. Craniolateral acetabular kenarlar keskin, NA 105° ve üzerindedir. Eklem bo lu u dardır. Mükemmel kalça ekleminde craniolateral acetabular kenar caudolateral do rultuda caput femorisi daha fazla çevreler.
B	Normale Yakın Kalça Eklemi Yapısı Caput femoris ve acetabulum hafif uyumsuz, NA 105° civarında veya caput femoris ve acetabulum uyumlu, ancak NA 105°'nin altındadır.
C	Hafif Kalça Displazisi Caput femoris ve acetabulum uyumsuz ve NA 100° civarındadır ve/veya craniolateral acetabular kenar hafif düzle mi tir. Cranial, caudal, dorsal acetabular kenarda veya caput/collum femoris üzerinde hafiften daha fazla osteoartritis bulguları yoktur.
D	Orta iddetli Kalça Displazisi Acetabulum ve caput femoris arasında bariz bir uyumsuzluk ve subluksasyon vardır. NA 90°'nin üzerindedir. Craniolateral acetabular kenar düzle mi tir ve/veya osteoartritis bulguları görülmektedir.
E	iddetli Kalça Displazisi Kalça ekleminde luksasyon veya belirgin subluksasyon gibi net displazik de i iklikler mevcuttur. Craniolateral acetabular kenar belirgin ekilde düzle mi , caput femoris'in deformasyonu (mantar ekli, düzle me) veya di er osteoartrosis bulguları görülmektedir. NA 90°'nin altındadır.



ekil 6. Köpeklerde kalça displazisinin FCI skorlama sistemine göre A'dan E'ye kadar kriterize edilmiş radyografik görünüşler (Flückiger, 2007).

OFA Skorlama Sistemi: OFA skorlama sistemi sadece Amerika Birle ik Devletleri ve Kanada tarafından benimsenmiş bir skorlama sistemidir. Resmi bir skorlama yapabilmek için köpeklerin 2 ya ından büyük olmaları gerekmektedir. Bu skorlama sistemine göre köpekler 3 dereceli olarak 2 gruba ayrılırlar. Normal kalça yapısına sahip köpekler mükemmel, iyi, orta ve sınırdaki olarak; displazik kalça yapısına sahip köpekler ise hafif, orta ve iddetli olarak derecelendirilir (Flückiger, 2007; Kyriazis, & Prassinou, 2016; Lopez, & Schachner, 2015) (Tablo 2).

Tablo 2. Köpeklerde kalça displazisinin radyolojik değerlendirilmesinde kullanılan OFA skorum sistemi ve kriterleri (Flückiger, 2007).

SKOR	KR TER
Mükemmel	Caput femoris iyi ekilenmi acetabulum içine minimum eklem aralı ı ile derinlemesine oturur, acetabulum caput femoris'in neredeyse tamamını kaplar.
yi	Mükemmelden biraz daha az ama iyi ekilenmi bir kalça eklemidir. Caput femoris acetabulum içine iyi oturur ve acetabulum caput femoris'i iyi bir şekilde kaplar.
Vasat	Hafif derecede subluksasyonun sebep oldu u çok az düzeydeki eklem uyumsuzlu u nedeniyle kalça eklemi iyi bir ekleme oranla daha geni tir. Dorsal acetabular kenarın a rlık ta ryan yüzü hafifçe geri çekildi i için acetabulum hafif sı la mı gibi görünür.
Sınırdı	Normal veya displazik olarak sınıflandırmada radyologlar arasında fikirbirli ine varılmayan kalça eklemleridir. Genellikle "vasat" olarak nitelendirilen kalça eklemine göre daha fazla uyumsuzluk vardır. Ancak kalça eklemine kesin displazik oldu unu söyleyebilecek eklem de i iklikleri (arthritis) yoktur.
Hafif Displazik	Kısmen sublukse olan caput femoris, eklem uyumsuzlu u ve eklem aralı ının geni lemesine neden olur. Acetabulum genellikle sı la mı tır ve caput femoris'i kısmen örter. Genellikle arthritis gibi eklem de i iklikleri yoktur. E er köpek gençse, biraz daha ya landı nda (24-30 aylık ya ta) ikinci kez radyografi alınarak tekrar de erlendirme önerilir.
Orta iddette Displazi	Caput femoris'in az bir kısmı, düzle mi acetabulum içerisindedir ve belirgin bir subluksasyon vardır. Ço unlukla collum ve caput femoris boyunca sekonder eklem de i iklikleri (arthritis), acetabulumda osteofitler ve trabeküler kemik deseninde sklerozis olarak bilinen kemiksel de i iklikler mevcuttur.
iddetli Displazik	Radyografik açıdan belirgin displazi bulguları mevcuttur. Caput femoris sı la mı tır ve acetabulumun kısmen veya tamamen dı ındadır. Caput ve collum femoris boyunca büyük sekonder eklem (arthritis) ve kemik de i iklikleri mevcuttur. Acetabular kenar de i mi tir ve kemik deseninde çok yaygın ve anormal görünümli de i iklikleri vardır.

BVA/KC Skorum Sistemi: BVA skorum sistemi ngiltere, rlanda, Avusturalya ve Yeni Zellanda'da kullanılır. Resmi de erlendirme için köpe in 1 ya ın üzerinde olması gerekir. Çip numarası ve e er var ise KC kayıt numarası röntgen filmlerinde belirtilmelidir. Eklemlerin her biri 9 kritere göre de erlendirilir. Bu kriterlerde NA, subluksasyon varlı ı (2 kriter), acetabulum'un ekli ve derinli i (5 kriter: dorsal acetabular kenar, cranial acetabular kenar, caudal acetabular kenar, cranial etkilenimli acetabular kenar ve fossa acetabularis), caput ve collum femoris'teki ekil ve de i iklikler (2 kriter: caput femoris'in yeniden yapılanması, collum femoris'teki osteofitik üremeler) yer alır. Skorum 3 panelist tarafından yapılır (Flückiger, 2007; Lopez, & Schachner, 2015).

2.2.5.4. Kalça Displazisi Tanısında Di er Görüntülü Tanı Yöntemleri

Ultrasonografi: Ultrasonografik görüntüleme, insan hekimli inde 1980'den beri yenido anlarda kalça displazisinin erken tanısı amacıyla kullanılmaktadır. Benzer bir teknik eklem laksitesini saptamak için köpeklerde de uygulanmaya ba lamı tır.

Teknik dezavantajları olarak; femur başı ossifikasyonu nedeniyle köpeklerde yaklaşık 8 haftalıktan sonra acetabular morfolojinin değerlendirilememesi, skorlandırma sisteminin subjektif olması ve normal referans değerlerinin bulunmaması sayılabilir (Gerscovich, 1997; Adams, 2000).

Bilgisayarlı Tomografi (BT): İnsanlarda ve köpek araştırmalarında BT kullanılmaya başlandıktan beri, bu yöntemin kalça eklemindeki displazik değişiklikleri değerlendirmede önemli bulgular sergilediği görülmüştür (Smith, Karge, & Angelo, 2012). BT, kalça ekleminin laksite indekslerinin doğru ve kolay bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Fujiki, 2004).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): MRG, köpeklerde gelişimsel kemik bozukluklarının değerlendirilmesinde nadiren kullanılmaktadır. Çünkü MRG çekimleri maliyetlidir, zaman alıcıdır ve uygulanması esnasında hastaların genel anestezi alması gerekir (Gold, 2015). Osteoartrit gibi lezyonların erken dönemde saptanabilmesinde MRG en iyi görüntüleme yöntemidir. Mikroskopik olan intraartiküler lezyonların MRG ile saptanabilir olması bu görüntüleme yönteminin en önemli avantajı olmaktadır (Sarierler, & Tatlı, 2014).

Artroskopi: Minimal invazif bir yöntem olan artroskopi ile osteoartritin radyografik olarak gözlenemeyen eklem içi bulguları görülebilir. Radyografilerde osteoartrit tanımlanmamış köpeklerin %50'sinde artroskopik olarak orta ve ileri derecede eklem içi lezyonların varlığı saptanır (Smith ve ark., 2012). Kalça ekleminin artroskopik muayenesi ile ligamentum teres femoris, capsula articularis ve labrum acetabuli görüntülenebilir. Özellikle genç yaştaki köpekler için etkin tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde artroskopik bulgular önemli ipuçları vermektedir (Fossum, 2013).

2.2.5.5. Kalça Displazisinde Biyobelirteçlerin Önemi

Genetik biyobelirteçlerin köpeklerde kalça displazisinin tanısı için kullanıldığı ve bazı biyobelirteçlerin izole edildiği bildirilir (Chase, 2004; Todhunter, 2005). Karmaşık ayrıma ve moleküler genetik analize dayalı araştırmalarda, köpeklerde için majör baskın ve resesif genlerin varlığı, kötü kalça konformasyonuna neden olan birkaç ana genin de rapor edildiği belirtilmektedir (Todhunter ve ark., 2005; Mäki ve ark., 2004).

Genetik olmayan di er biyobelirteçler ise eklemdeki kıkırdak dejenerasyon mekanizmasını anlamak ve kıkırdakta olu an metabolik de i iklikleri de erlendirmek için yapılan in-vivo çalı malarda ortaya konulmaktadır. Tedevi edici olarak yapılan müdahalelerin kıkırdak metabolizması üzerinde meydana getirdi i olumlu ya da olumsuz etkilerin detaylandırılması önemlidir. Eklem kıkırda ı, eklemde hareket ile birlikte ortaya çıkan gerilme ve basınç kuvvetlerini kar ılamak için özelle mi metabolik aktif bir yapıdır. Eklem kıkırda ı kondrosit adı verilen hücrelerden olu ur ve ekstrasellüler matriks proteinini üretir. Eklem kıkırda ının biyokimyasal özellikleri ve eklemde fiziksel i levi matriks proteinin bütünlü üne ba lıdır. Eklem kıkırda ındaki bu matriks proteinleri arasında proteoglikan, hyalüronik asit, glikoprotein ve tip II kolajen bulunmaktadır. Kalça displazisinde eklem kıkırda ında meydana gelen dejenerasyon sonucu serum kondroitin sülfat ve hyalüronik asit de erleri de i mektedir (Nganvongpaint, Itthiarbha, Ong-Chai, & Kongtawelert, 2008). Osteoartritisin etiyolojisi ve patogenezi tam olarak anla ılamamı tır. Meydana gelen kıkırdak yıkımı, subkondral kemi in yeniden olu umu ve sinoviyal membranın inflamasyonu ile ili kilidir. Osteoartritisin geli imi ve ilerlemesi, hastalı ın erken döneminde bile inflamasyona spesifik bulguları belirtmektedir (Kolasinski ve ark., 2020). Proinflamatuvar sitokinler gibi inflamatuvar moleküller, osteoartritisin patofizyolojisinde yer alan süreçlerin aracılırları olarak görev yaparlar. Özellikle IL-1 , IL-6 ve tümör nekroz faktörü alfa, eklem kıkırdak matrisinin dejenerasyonunu kontrol etmektedir. Bu nedenle eklemdeki patolojik durumları de erlendirmede stokinlerin ele alınması planlanması dü ünülen tedavi stratejileri açısından da katkı sa lar (Kapoor, 2019). Ayrıca osteoartritisli insanlarda ve hayvanlarda MMP-3 düzeyinde artı farkedilmi , bu yüzden MMP-3'ün kıkırdak yıkımında önemli rol oynadı ı bildirilmi tir (Sirikaew, 2019).

2.2.6. Kalça Displazisinin Tedavisi

Kalça displazili köpeklerde tedavi seçenekleri konservatif ve operatif tedavi olarak ikiye ayrılır. Tedavinin yönteminin kararı hastanın ya ına, klinik ve radyografik muayene bulgularına ve hasta sahibinin maddi durumuna ba lı olarak de i ir (Karaba lı, 2017). Konservatif tedavi, farmakolojik ve non-farmakolojik a rı yönetimi olarak iki eilde uygulanır. Medikal ilaç uygulamaları, kondroprotektif uygulamalar,

kilo kontrolü ve egzersiz kısıtlaması gibi uygulamalar konservatif tedaviyi olu tururken, operatif tedavi seçenekleri ise musculus pectineus'un miyektomisi, collum femoris'in uzatılması, üçlü (triple) pelvik osteotomi, intertrochanterik osteotomi, biyouyumlu osteokondüktif polimer ile raf (shelf) artroplastisi (dorsal acetabular kenarın uzatılması), caput ve collum femoris osteotomisi gibi korrektif osteotomi ve total replasman artroplastisi (kalça protezi) gibi seçenekleri kapsamaktadır (Karaba lı, 2017; Raghuvir, ve ark., 2013; Remedios, & Fries, 1995; Rychel, 2010).

2.2.6.1. Konservatif Tedavi

Displazik genç köpeklerde konservatif tedavi direkt olarak a rıyı hafifletmeye yöneliktir. Konservatif tedavi ile kalça displazisi tedavi edilmez ancak sekonder osteoartritis geli imi önlenir. Analjezikler, kondroprotektif ajanlar, kilo kontrolü ve egzersiz kısıtlaması, a rının meydana getirdi i klinik bulguları azaltmaya yöneliktir. Nonsteroid yapıdaki ilaçların antiinflamatuvar ve a rı kesici özelli inden yararlanılır (Raghuvir ve ark., 2013; Rychel, 2010). Kortikosteroidler, akut inflamasyonun tedavisinde kullanılabilirler ancak kronik olgularda kortikosteroidler parenteral ya da intraartiküler uygulandı ında proteoglikan ve kıkırdak biyosentezini inhibe etti i için kıkırdak matriksinde dejenerasyona neden olurlar. Polisülfat glikozaminoglikan, pentosan polisülfat, kondroitin sülfat gibi kondroprotektif ajanlar, köpeklerde kıkırdak hasarını tedavi etmede kullanılır (Corral, 2018; Raghuvir ve ark., 2013). Köpeklerde kalça displazisi ile ili kili kronik a rıları kontrol altına almak için intraartiküler botulinum toksin tip A enjeksiyonu da alternatif bir seçenek olmaktadır. Tek doz uygulama ile 3-6 aylık bir etki alındı ı bildirilir (Nicacio, Luna, & Cavaleti, 2019). Kronik a rısı olan köpeklerde dü ük doz lazer ile a rı kontrolü yapılabilir (Corral, 2018; Rychel, 2010). Akupunktur da a rı yönetimi için iyi bir yakla ım olmaktadır (Rychel, 2010). Kilo kontrolü, eklemlere dü en a ırlı ın azalması yönünden önemlidir. Displazik olan eklemlerde egzersizin yapaca ı travmaya ba lı inflamasyon olu abilir. Bu nedenle yüzme gibi kontrollü yapılan sarsıcı olmayan egzersizler kıkırdak ın beslenmesi, eklem hareketlerinin sa lanması ve kas kuvvetinin arttırılması amacıyla uygulanmalıdır (Raghuvir ve ark., 2013; Rychel, 2010).

Glukozamin ve kondritin, veteriner hekimler tarafından osteoarthritis tedavisinde tavsiye edilen en yaygın eklem destekleyicileridir. Omega-3 yağ asitlerinin de eklem için olumlu etkileri olduğu bilinir. Eklemlerin hareketini artırmak ve ekstremitayı güçlendirmek için yapılan fizik tedavi, eklem ağrısını azaltmak ve eklem fonksiyonunu korumak açısından köpeklerin yaşam kalitesi açısından faydalıdır (Corral, 2018; Rychel, 2010).

2.2.6.2. Operatif Tedavi

Musculus pectineus'un miyektomisi: Bu operasyonun amacı adductor kaslarını serbestle tirip, femurun abduksiyonunu artırmaktır. Bu operatif müdahale sonrasında acetabulum ile caput femoris'in temas yüzeyi artırılmış, eklem kırıkda olmayan maruz kaldığı yük ile kapsülün gerginliği azaltılmış olur. Böylece analjezi sağlanır. Bu operasyon ventral yaklaşımla gerçekleştirilir. Musculus pectineus boyunca femur'un proksimal 1/3'üne kadar insizyon yapılır. Deri altı dokuların diseksiyonundan sonra kasın miyektomisi gerçekleştirilir. Bu yöntem, ağrıyı belirli bir süre ortadan kaldırmakta ancak eklemde dejeneratif değişikliklerin oluşmasına engel olamamaktadır (Yücel, 1982; Yücel, 1984; Bojrab ve ark., 1988; Denny, & Butterworth, 2000).

antertrochanterik osteotomi: Köpeklerde femoral inklinasyon açısı ortalama 146° olarak kabul edilir (Sarierler, & Güzel, 2003). Kalça displazili hayvanlarda bu açı 30-35° artmaktadır. Bu operasyon ile fazla olan inklinasyon açısı azaltılmakta ve collum femoris'in ağrı olan anteversiyon açısı düzeltilmektedir. Operasyonda amaç kalçadaki ağrıyı azaltmak ve kalçanın biyomekaniğini düzeltmektir. Femur'un proksimaline lateral yaklaşımla ulaşılmaya çalışılır ve trochanter minor hizasında, tabanı femur'un medial yüzeyinde olan üçgen ekleminde bir kemik parçası uzaklaştırılır. Osteotomi hattı bir implantla birleştirilir. Bu şekilde caput femoris ile acetabulum arasındaki temas yüzeyi artırılır (Denny, & Butterworth, 2000; Penwick, 2001).

Eksizyon artroplastisi: Caput ve collum femoris'in osteotomisi yapılarak eklemde yalancı eklem oluşumu ile fonksiyon kazandırmayı amaçlayan bir yöntemdir. Operasyonda için ekleme cranial yönde yaklaşılmaya çalışılır. İnsizyon trochanter major'un dorsalinden başlayıp, femur'un orta diyafizine kadar uzatılır. Deri altı dokular diseksiyon edilerek musculus biceps femoris ortaya çıkarılır. Musculus biceps femoris kası

caudale do ru ekarte edilerek musculus tensor facia lata ve musculus gluteus superficialis ortaya çıkarılır. Öncelikle musculus tensor facia lata craniale ve musculus gluteus superficialis caudale do ru ekarte edilir. Sonrasında dorsalde musculus gluteus profundus ve intermedius, cranialde musculus rectus femoris ve lateralde musculus vastus lateralis kasları ile sınırlandırılmı articulatio coxae açığı çıkarılır. Eklem kapsülasının dorsal yüzünü ortaya çıkarmak için musculus gluteus intermedius ve musculus gluteus profundus'un cranial kısmının trochanter major tarafındaki insersiyon yerlerinde tenotomi yapılır. Eklem kapsülü acetabulum'un dorsal kenarından, distal yönde collum femoris'e paralel "T" ekinde ensize edilerek, caput femoris'e ulaşılır. Trochanter major'un medial yüzünden başlayan ve trochanter tertius'un proksimal yüzünde biten bölgeden osteotomi ilemi gerçekleştirilir (Swenson ve ark., 1997; Patıcellı ve ark., 2002; Sa lam, 2004).

Total replasman artroplastisi (kalça protezi): Bu yöntem caput ve collum femoris kırıkları, coxartrozlar, epifiz ayrılmaları, aseptik caput femoris nekrozu, yineleyen kalça çıkıkları, acetabulum kırıkları, romatoid artritler, femur'un proksimalinde geli en kemik tümörleri ve kistleri, kalça bölgesine lokalize olan a rılı, travmatik ya da nontravmatik patolojilerde uygulanır (Gay, 1963; Muller, 1970; Yücel, 1982; Piermattei, & Flo, 1997). nsan hekimli inde oldu u gibi köpeklerde de kalça protezi son 30 yıldan beri uygulanmaktadır. Kalça protezinin ilk uygulamalarında protezin caput femoris ve acetabulum kısımları metal iken sonrasında caput femoris metal, acetabulum ise polietilen'den yapılmaya başlanmıştır. Bu komponentlerin, ana kemi e tutturulmasında genellikle kemik çimentosu kullanılmı ancak kemik çimentosunun zararlı etkilerini önlemek için vidalama ya da protez sapının medullar kanala çakılması gibi daha de i ik tespit yöntemleri geli tirilmiştir. Bugün ise femur'a uygulanan komponent medullar kanala uzun bir sapı ile monte edilmektedir (Gay, 1963; Charnley, 1972). Köpeklerde kalça protezinin ilk olarak Gormen tarafından uygulandı ı ve köpekler için üç farklı büyüklükte "Richarts canine II total hip prosthesis" modeli geli tirildi i bildirilmektedir (Gay, 1963; Charnley, 1972; Yücel, 1982).

Triple Pelvic Osteotomi (TPO): TPO, birbirinden ba ımsız os pubis, os ischii ve os ilium'un osteotomileri sonrasında serbest acetabular segmentin caput femoris üzerine rotasyonunu sa layan özel tasarlanmı 20, 30 ve 40°'lik açılı plaklar ile kalça

ekleminin stabilitesinin sağlanması bir yöntemdir. Genellikle iki tip plak kullanılır. Bunlar, TPO ve Slocum'un canine pelvic osteotomi plaklarıdır. Bu plaklar ilium'a uygulanır (Slocum, & Devine, 1987; Slocum, & Slocum, 1992; Olmstead, 1998; Denny, & Butterworth, 2000; Altunatmaz ve ark., 2003; Schulz, & Dejardin, 2003).

Juvenil Pubik Simfizyodezis (JPS): JPS, kalça displazisi yönünden risk altında bulunan yavru köpeklerde profilaksi amacıyla uygulanan cerrahi bir yöntemdir. Bu operasyonun amacı, yavru köpeklerde pubic simfizyodezis uygulayarak acetabulum'un ventro-versiyonunu artırmak ve kalça ekleminde gevrekliği azaltmaktır. JPS, Mathews ve arkadaşları tarafından 1996'da tanımlanmıştır. Kalça displazisinin erken dönem bulgularını gösteren, yavru köpeklerin kemiksel gelişimi sırasında acetabular çatı eğimini daha ventral bir yönde modifiye etmek için tasarlanmıştır. Cerrahi ile symphysis pubis'in eksizyonu veya termal yolla destrüksiyonu sonucu symphyseal büyüme plaklarının 4. aydan önce kapanması sağlanır. Böylece, pelvik kanalın dairesel büyümesi sınırlandırılarak bilateral acetabular rotasyon olur. Bu durum caput femoris'in acetabulum ile daha iyi kaplanmasını sağlar. Sonuçta, eklem uyumu ve daha uygun bir eklem biomekaniği sağlanarak osteoartritizin önüne geçilir (Bernarde, 2010; Bojrab ve ark., 1988; Denny, & Butterworth, 2000; Dueland ve ark., 2001; Olmstead, 1998; Paticelli ve ark., 2002; Read, 2000; Schulz, & Dejardin, 2003; Swainson ve ark., 2000). Bu yöntem ile acetabular çatı ventrale doğru yavaşça ilerlerken, caput femoris'ler laterale ve ileriye doğru kayar, lateral acetabular sınır eğimlenir ve eklem uyumu artar. JPS'den 2-3 ay sonra dorsal acetabular kenarın eğimi normale döner ve osteoartritizin önüne geçilmi olur (Swainson ve ark., 2000; Dueland ve ark., 2001; Paticelli ve ark., 2002; Bernarde, 2010).

JPS, özellikle 3,5-4 aylık köpek yavrularında olumlu sonuçlar vermektedir. JPS, 15-40° redüksiyon açısı ile pozitif ortolani testine sahip, 0-15° subluksasyon açısı olan, 0,4-0,7 arasında DI'sı bulunan, 7-12° dorsal acetabular kenar açısına sahip ve dorsal acetabular kenar sınırıyla süperpoze olmuş caput femoris merkezi bulunan köpekler için endike olmaktadır (Dueland ve ark., 2001; Vezzoni, 2006; Bernarde, 2010).

Cerrahi teknik: Genel anestezi altında sırtüstü pozisyonda yatırılan köpeğin caudal abdominal bölgesinden cerrahi yaklaşım yapılır. Symphysis pubis üzerinde 3-

4 cm'lik bir deri ensizyonu ve deri altı dokuların küt diseksiyonuyla symphysis pubis üzerindeki prepubik tendonun insersiyosu açığa çıkarılır. Tendonun kısa bir ensizyonu gerçekleştirilir. Bu amaçla uretra ve rectum'un elektrokoter ile nesinden korunması için symphysisin altına ekartör yerleştirilir. Kıkırdak yapısındaki symphysis pubis'in 3/4'lük kısmı elektrokoter ile cranialden itibaren 2 mm aralıklarla birkaç noktada 5-8 saniyelik zamanlarla lokal olarak uygulanır. Her bir koterizasyondan sonra bölge steril serum fizyolojik solüsyonu ile yıkanır ve çevredeki dokuların elektrokoagülasyondan etkilenmeden normal sıcaklıkta kalması sağlanır (Vezzoni, 2006).

Erkek köpeklerde deri ensizyonu, penise paralel olarak scrotum'dan pubisin 3 cm cranialine kadar uzatılır. Deri altı fascia'nın ensizyonu ve vena ve arteria pudentalis'in kollateral dallarının ligatüre edilmesinden sonra penis median hattın gerisine çekilir. Diş köpeklerde ise, aynı yaklaşımla direkt olarak median hattın uygulanır. Derin fascianın ensizyonundan symphysis pubis'e ulaşılar ve musculus gracilis ile musculus adductor'ların subperiosteal elevasyonu yapılır. Daha sonra bir elektrokoter ya da cerrahi eksizyon ile büyüme plağında hasar oluşturulur. Symphysis pubis'in koterizasyonunda her koterizasyon bölgesinde en az 30 saniye tutulacak şekilde unipolar iğne elektrodu ile standart koter ünitesi (40W) kullanılmaktadır. Operasyon bölgesi deri altı bağ dokusu ve deriye uygulanılan diki ler ile kapatılır (Denny, & Butterworth, 2000; Schulz, & Dejardin, 2003).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması için Bursa Uludağ Üniversitesi, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan onay alındı (Karar no: 2020-09/03) (Ek 1). Çalışma, Türk Silahlı Kuvvetleri, Gemlik Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı'ndaki köpeklerde planlanarak Kara Kuvvetleri Komutanlığı'ndan da gerekli izinler sağlandı (Ek 2).

Çalışmada aynı barınma ortamında bulunan Belçika Malinois ırkı, 16-20 haftalık, 18 adet (n=18) sağlıklı dişi köpek yavrusu kullanıldı. Köpeklerin klinik ve ortopedik muayenelerinde topallıktan şüphelenilen ve radyolojik muayenede $DI \geq 0,4$ olanlar çalışmaya dahil edildi. Köpekler, JPS'te uygulanacak yöntemine göre 3 gruba ayrıldı. Grup I'de (GRI) (n=6) diyet lazer, grup II'de (GRII) (n=6) kriyocerrahi ve grup III'te (GRIII) (n=6) elektrokoter ile JPS işlemi yapıldı.

Postoperatif olarak tüm köpeklerin klinik, ortopedik ve radyolojik muayeneleri tekrarlandı ve laboratuvar analizleri (biyobelirteç ve histoloji) gerçekleştirildi.

3.1. Klinik ve Ortopedik Muayene

Anamnez'de topallıktan şüphelenilmiş ve eşkal kartlarında anne veya babasında kalça displazisi bulunan yavru köpeklerin vital parametreleri (respirasyon, pulzasyon, beden ısısı, mukozal membran rengi, kapillar dolum zamanı lenf yumruları muayenesi) incelendi ve sağlıklı olanlar çalışmaya dahil edildi.

Köpeklerin topallık muayeneleri (ayakta duruş ve yürüyüş esnasında) yapılarak ortopedik yönden ekstremitelerin fonksiyonunda azalma, hareketlerde anormallik, tırmanma, atlama ve koşmada zorlanma, tavşan yürüyüşü, kalça kaslarında atrofi varlığı gibi durumlar inspekte edildi. Köpeklerin detaylı ortopedik muayenesi için kısa süreli anestezi uygulandı. Anestezi için köpeklere sırasıyla xylazin HCl (1 mg/kg, im.) (Basilazin®, BaVet, İstanbul) ve ketamin HCl (10 mg/kg, im.) (Keta-Control®, Doğa İlaç, İstanbul) enjekte edildi. Köpekler lateral yatış

pozisyonunda muayene masasına alındı. Ortopedik muayenede kalça displazisi varlığında görülen laksite ve subluksasyon varlığını değerlendirmek için daha önce önerildiği gibi her iki kalça eklemine “Ortolani” ve “Barlow” testleri uygulandı (Captug, & Bilgili, 2007; Ginja ve ark., 2010).

Ortolani testi için köpekler lateral pozisyonunda yatırıldı. Femur, columna vertebralis'e dik konuma getirildikten sonra bir el ile genu eklemi kavrandı ve diğer el kalça eklemi seviyesinde columna vertebralis üzerine yerleştirildi. Ekstremiteye abduksiyon yaptırılırken acetabulum'a doğru femur'un eksenine yönünde hafif basınç uygulandı. Daha önce tanımlandığı gibi abduksiyon esnasında “klik” sesinin algılanması pozitif (+), sesin algılanmaması ise negatif (-) olarak değerlendirildi (Captug, & Bilgili, 2007; Ginja ve ark., 2010).

Barlow testi için köpeklere dorsal pozisyon verildi. Sol elin avuç içi sağ diz ekleminin lateraline yerleştirildi ve sol elin baş parmağı femur'un medial condilus'u üzerine konuldu. Ekstensiyon ve fleksiyon olmaksızın kalça eklemine abduksiyon yapılarak laksite değerlendirildi. Sonrasında caput femoris acetabulum içine yerleştirildi ve ekstremiteye adduksiyon yapıldı. Bu hareket ile caput femoris'i yer değiştiren köpekler pozitif (+), yer değiştirmeyenler ise negatif (-) olarak değerlendirildi (Captug, & Bilgili, 2007; Ginja ve ark., 2010).

Köpeklerin preoperatif döneminde yukarıda belirtildiği gibi yapılan klinik ve ortopedik muayeneleri (Ortolani ve Barlow testleri) postoperatif 6. ayda tekrarlandı ve elde edilen bulgular kayıt edildi.

3.2. Radyolojik Muayene

Tüm köpeklerin kalça eklemine ait standart VD, PennHip yöntemiyle alınan VD ve lateral radyografileri sabit röntgen cihazı (Ajex Meditech®, Ajex160H, Kore) ile alındı ve kaset okuma sistemi (Fujifilm®, FCR Capsula X CR System, Japonya) ile radyografiler oluşturuldu. Bu radyografiler üzerinde kalça eklemlerinin Norberg açıları (NA) ve distraksiyon indeksleri (DI) daha önce bildirildiği gibi ölçüldü (Çaptuğ, & Bilgili, 2006). Köpeklerin DI ölçümlerinde, sağ ve sol kalça eklemine ait olan ölçümlerin ortalaması alınarak tek bir DI değeri belirlendi. NA ve DI ölçümleri bir bilgisayar programı kullanılarak (Digimizer®, Medcalc Software's, Belçika) elde edildi. DI ölçümlerinde 0° minimal femoral distraksiyon olarak düşünülürken 1° ise

şiddetli laksisite ve femoral distraksiyon olarak kabul edildi. DI ölçümleri 0,4 üzerinde olanlar daha önce rapor edildiği gibi kalça displazisine yatkın olarak kabul edildi (Bostancı, & Demirkan, 2017; Lopez, & Schachner, 2015) ve bu köpekler çalışmada kullanıldı.

Radyografilerde kalça displazisinin skorlandırılması ise daha önce tanımlanan FCI skorlama sistemi ile gerçekleştirildi (Flückiger, 2007).

Preoperatif dönemde çalışmaya dahil edilen köpeklerde yapılan tüm radyolojik muayeneler, DI ve NA hesaplamaları ve FCI skorlandırmaları postoperatif 6. ayda tekrarlandı.

3.3. Anestezi ve Operasyon İşlemleri

Köpeklerde yapılan operatif müdahaleler genel anestezi altında gerçekleştirildi. Anestezi öncesinde köpeklerin vena cephalica antebrachii'den 22 no anjioket ile damar yolları açıldı. Operasyon esnasında gelişebilecek sıvı kaybını kompanse etmek ve medikal uygulamalar (enjektabel anestezikler, analjezik ve antibiyotik) için %0,9'luk izotonik NaCl ile iv. infüzyon sağlandı.

Preanestezi ve indüksiyon için sırasıyla xylazin HCl (1 mg/kg, im.) (Basilazin[®], BaVet, İstanbul) ve ketamin HCl (10 mg/kg im.) (Keta-Control[®], Doğa İlaç, İstanbul) uygulandı. Genel anestezi ve idamesi için 1/1 oranında hazırlanmış ketamin HCl ve diazepam (Diazem[®], Deva, İstanbul) kombinasyonu iv. olarak anestezi derinliği kontrol edilerek verildi. Anestezi boyunca köpeklerin monitorizasyonunda vital parametreler (pulsasyon ve respirasyon frekansı, beden ısısı, mukozal membran rengi, kapiller dolun zamanı) ve saturasyon (SPO₂) değerlerinin takibi yapıldı.

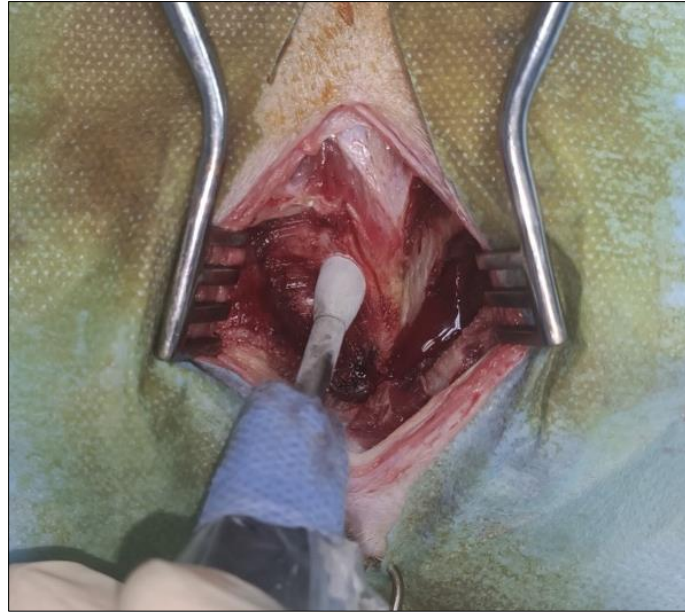
Köpekler operasyon masasına dorsoventral pozisyonda alındı. Symphysis pubis bölgesine yaklaşılacağı için pelvis bölgesinin ventralden tıraşı yapılarak antisepsisi sağlandı ve bölge steril serviyetler ile sınırlandırıldı. Symphysis pubis bölgesi palpe edilerek yaklaşık 3-4 cm'lik bir deri ensizyonu yapıldı. Deri altı dokuların küt diseksiyonu ve ekartasyonu sonrasında symphysis pubis üzerinde bulunan prepubik tendonun insersiyosu açığa çıkarıldı. Symphysis pubis kırırdağının cranial sınırından başlayarak,

- GRI'de 980 nm diyot lazer ile (Class IV[®], Gigaa Lazer, Çin) non-kontakt moda kıkırdak nekrozu görülene kadar lokal uygulama yapıldı (Şekil 7).



Şekil 7. GRI'deki bir köpekte diyot lazer ile non-kontakt moda, symphysis pubis'te yapılan JPS.

- Grup II'de önce symphysis pubis'in kıkırdak kısmı kürete edildi ve -190°C'ta sıvı azot ile kürete edilen bölgeye kriyocerrahi uygulandı (Şekil 8).



Şekil 8. GRII'deki bir köpekte symphysis pubis'in -190°C sıvı azot ile yapılan kriyocerrahi işlemi.

- GRIII'te symphysis pubis'e yuvarlak koter ucu ile 1 mm aralıklarla ve birkaç noktadan 5-8 saniye eş zamanlı olarak en az 30 saniye 40 W'lık elektrokoterizasyon yapıldı (Şekil 9).



Şekil 9. GRIII'e ait bir köpekte yuvarlak koter ucu ile symphysis pubis'te yapılan elektrokoterizasyon.

Gruplardaki yöntemlere göre symphysis pubis'te yapılan JPS sonrası deri altı dokular 2/0 no poliglaktin 910 (Vicryl[®], Ethican, ABD) ile basit sürekli dikiş ile ve deri de 2/0 no ipek iplik ile (Silk[®], Boz Tıbbi Malzeme, Ankara) basit ayrı dikişler kullanılarak kapatıldı.

Postoperatif dönemde antibiyotik olarak sefazolin Na (İespor[®], Ulagay, İstanbul) (20 mg/kg, im., sabah ve akşam, 7 gün süreyle), non steroid antienflamatuar olarak meloksikam (Bavet Meloxicam[®], baVET, İstanbul) (0,2 mg/kg, im., sabah ve akşam, 3 gün süreyle) uygulandı. Operasyon bölgesindeki dikişlere günde 2 kez lokal antiseptik uygulandı ve 10. günde dikişler uzaklaştırıldı.

3.4. Laboratuvar Analizleri

3.4.1. Biyobelirteç Analizleri

Biyobelirteç analiz değerleri preoperatif, postoperatif 1, 7, 15 ve 30. günler için analiz edildi. Köpeklerin vena cephalica antebrachi'lerinden steril serum tüplerine alınan 5 ml'lik kan örnekleri 5.000 rpm'de 10 dk süre ile santrifüj cihazında

(80-2A[®], MedVelt, İzmir) santrifüj edildi. Santrifüj sonrasında ayrılan plazmalar 2 ml'lik eppendorf'lara alındı ve çalışma süresi boyunca -80°C'de derin dondurucuda saklandı. Plazmaların IL-1 β [(Cloud Clobe Corp[®], ABD) (Katalog no: SEA563Ca)] ve MMP-3 [(Cloud Clobe Corp[®], ABD) (Katalog No: SEA101Ca)] değerleri özel bir laboratuvarından hizmet alımı yapılarak ELISA testi ile ölçüldü. Kitlerin ölçüm aralıkları IL-1 β için 7,8-500 pg/ml; MMP-3 için 1,56-100ng/ml idi.

3.4.2 Biyopsi ve Histolojik İnceleme

JPS operasyonundan 30 gün sonra gruplardaki tüm köpeklerin symphysis pubis'inden histolojik inceleme için biyopsi alındı.

Biyopsi için; tüm köpeklere JPS ameliyatındaki gibi aynı anestezi maddeleri verilerek benzer genel anestezi sağlandı. Ventralden pelvis bölgesinin cerrahi hazırlığı yapılarak deri ve derialtı dokuların ensizyon ve diseksiyonu gerçekleştirildi. JPS uygulanmış symphysis pubis bölgesine ulaşarak 6 mm'lik punch biyopsi aleti ile symphysis pubis'ten biyopsi yapıldı. Alınan numune %10'luk formalin solüsyonuna konuldu (Şekil 10).



Şekil 10. Symphysis pubis'ten histolojik inceleme için punch biyopsi aletiyle alınan numune.

Histolojik incelemeler Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi. Tamponlu formol solüsyonunda 24 saat süre ile tespit edilen numuneler parafin bloklara gömüldü. Yaklaşık 4-5 μ m kalınlığında doku kesitleri alınarak preparatlar hazırlandı. Preparatlar Crossmon'ın üçlü boyama tekniği ile boyandı (Crossmann, 1937). Tüm preparatlar ışık mikroskobu altında doku rejenerasyonu yönünden yarı kantitatif

olarak incelendi (Adams, 1999). Mikroskopik görüntüler fotoğraf makinesi (Nikon® , Nikon Cooperation, Tokyo) ile kaydedildi.

Histolojik değerlendirmede; lenfosit infiltrasyonu, kan damarı varlığı, bağ doku hücreleri, asidofilik ve bazofilik şekilsiz temel madde (-) yok, (+) zayıf, (++) orta ve (+++) yoğun olacak şekilde daha önce tanımlandığı gibi skorlandırıldı (Adams, 1999).

3.5. İstatistiksel Analizler

Çalışmadan elde edilen verilerin ortalama ve standart sapma hesaplamaları Office 2016 Excel (Microsoft®, ABD) programında yapıldı. İstatistiksel analizler için Bursa Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı'ndan destek alındı. İstatistiksel analizler için bilgisayar programı olarak SPSS 23.0 (IBM® Corp., ABD) kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlendi.

Ortopedik muayenede gruptaki köpeklerden elde edilen Ortolani ve Barlow testlerine ait veriler kategorik olduğu için sadece gruplar arası karşılaştırma yapılabildi ve bu amaçla “*Chi-Square*” testi ile analizler gerçekleştirildi.

Radyolojik muayenede gruptaki köpeklere ait DI ve NA ölçümler ile IL-1 β ve MMP-3 biyobelirteç verilerinin gruplar arası nicel karşılaştırmalarında “*One Way Anova*” testi uygulandı. Grup içi nicel verilerin karşılaştırılmasında ise “*Pair Sample*” test ile analizler gerçekleştirildi.

4. BULGULAR

Tez çalışmasından elde edilen klinik, ortopedik ve radyolojik muayene bulguları ile laboratuvar ve istatistiksel analiz sonuçları aşağıda verilmektedir.

4.1. Klinik ve Ortopedik Muayene Bulguları

Preoperatif yapılan topallık muayenesinde gruptaki tüm köpeklerin ekstremitelerinde fonksiyonel azalma, atlama, tırmanma ve koşmada zorlanma gözlemlendi. Altıncı aydaki klinik muayenelerde ise daha önce gözlenen ekstremite fonksiyonlarında azalma, atlama, koşma vb. aktivitelerde anormallik belirlenmedi.

Ortolani testi bulguları:

Gruplardaki tüm köpeklerin preoperatif ve postoperatif 6. aydaki Ortolani testine ait bulguları Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3. Tüm grupların köpeklerin preoperatif ve postoperatif 6. aydaki Ortolani testi sonuçları.

GRUP	Köpek no	Ortolani Testi			
		Preoperatif		Postoperatif 6. ay	
		Sağ	Sol	Sağ	Sol
GRI	1	+	+	-	-
	2	+	+	-	-
	3	+	+	-	-
	4	+	+	-	-
	5	-	-	-	-
	6	-	+	-	-
GRII	1	+	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	+	+	-	-
	4	-	-	-	-
	5	-	-	-	-
	6	-	-	-	-
GRIII	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
	4	+	+	-	-
	5	+	+	-	-
	6	+	+	+	+

JPS: Juvenil Pubik Simfizyodezis, +: Eklem laksitesi var, -: Eklem laksitesi yok.

Tablo 3'teki bulgular incelendiğinde;

- GRI'de, preoperatif yapılan Ortolani testinde 4 köpekte sağ ve 5 köpekte sol kalça ekleminde laksitesi belirlendi. Postoperatif 6. ayda yapılan Ortolani testinde ise köpeklerin hiçbirinde kalça eklemlerinde laksite yoktu.

- GRII'deki köpeklerde, preoperatif yapılan Ortolani testinde 2 köpekte sağ kalça eklemde laksite belirlenirken, sol kalça eklemde 1 köpekte laksite saptandı. Postoperatif 6. ayda yapılan Ortolani testinde ise köpeklerin hiçbirinde kalça eklemde laksite belirlenmedi.
- GRIII'e ait köpeklerde, preoperatif yapılan Ortolani testinde 3 köpekte bilateral olarak kalça eklemi laksitesi görüldü. Postoperatif 6. ayda yapılan Ortolani testinde sadece 1 köpekte bilateral kalça eklemde laksite saptandı.

Ortolani testi bulgularının istatistiksel analizinde;

Grup içi karşılaştırma için grupların istatistiksel analizi için veri sayısı yetersizdi. Gruplar arası karşılaştırmada ise preoperatif ve postoperatif 6. aydaki bulgular arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$).

Barlow testi bulguları:

Gruplardaki tüm köpeklerin preoperatif ve postoperatif 6. aydaki Barlow testine ait bulguları Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 4. Tüm gruplardaki köpeklerin preoperatif ve postoperatif 6. aydaki Barlow testi sonuçları.

GRUP	Köpek no	Barlow Testi			
		Preoperatif		Postoperatif 6. ay	
		Sağ	Sol	Sağ	Sol
GRI	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	-	+	-	-
	4	+	+	-	-
	5	-	-	-	-
	6	+	+	-	-
GRII	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	+	+	+	+
	4	-	-	-	-
	5	-	-	-	-
	6	-	-	-	-
GRIII	1	+	+	-	-
	2	+	+	-	-
	3	+	-	-	-
	4	+	+	-	-
	5	+	+	-	-
	6	+	+	+	+

JPS: Juvenil Pubik Simfizyodezis, +: Eklem laksitesi var, -: Eklem laksitesi yok

Tablo 4'teki bulgular incelendiğinde;

- GRI'e ait köpeklerde, preoperatif yapılan Barlow testinde 2 köpekte sağ ve 3 köpekte sol kalça eklemi laksitesi belirlendi. Postoperatif 6. ayda yapılan Barlow testinde ise köpeklerin hiçbirinde eklem laksitesine rastlanmadı.

- GRII'deki köpeklerde, preoperatif yapılan Barlow testinde 1 köpekte bilateral kalça eklemi laksitesi belirlendi. Postoperatif 6. ayda yapılan Barlow testinde, yine aynı köpekte bilateral kalça eklemi laksitesi saptandı.
- GRIII'e ait köpeklerde, preoperatif yapılan Barlow testinde 6 köpekte sağ ve 5 köpekte sol kalça eklemi laksitesi görüldü. Postoperatif 6. ayda yapılan Barlow testinde, sadece 1 köpekte bilateral olarak kalça eklemi laksitesi tespit edildi.

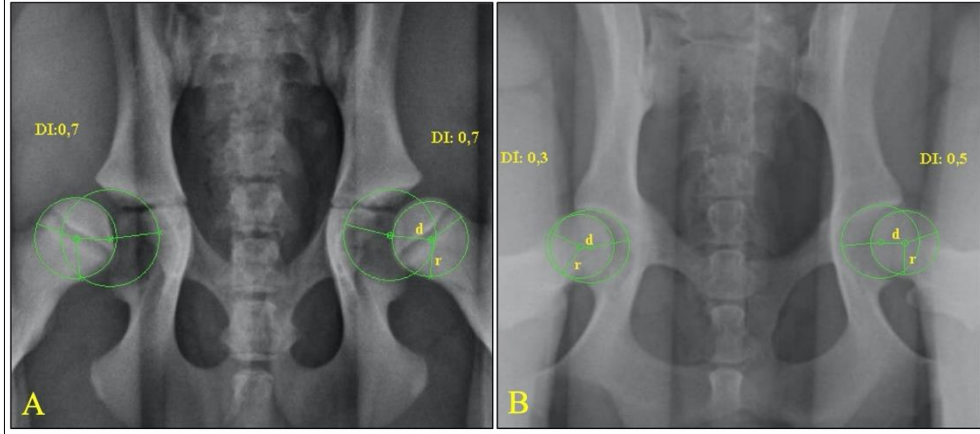
Barlow testi bulgularının istatistiksel analizinde;

Grup içi karşılaştırma istatistiksel analiz için veri sayısı yetersizdi. Gruplar arası karşılaştırmada ise, preoperatif bulgular içerisinde sadece sağ kalça eklemine ait Barlow testi bulguları istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,025$).

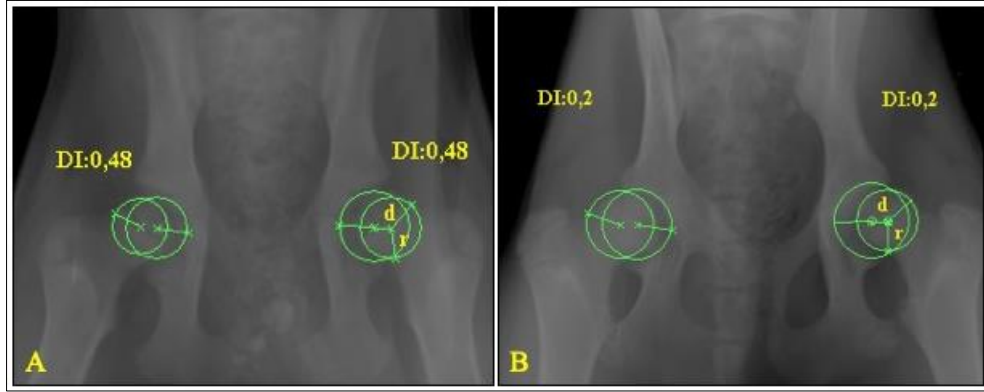
4.2. Radyolojik Muayene Bulguları

Distraksiyon İndeksi (DI) Bulguları

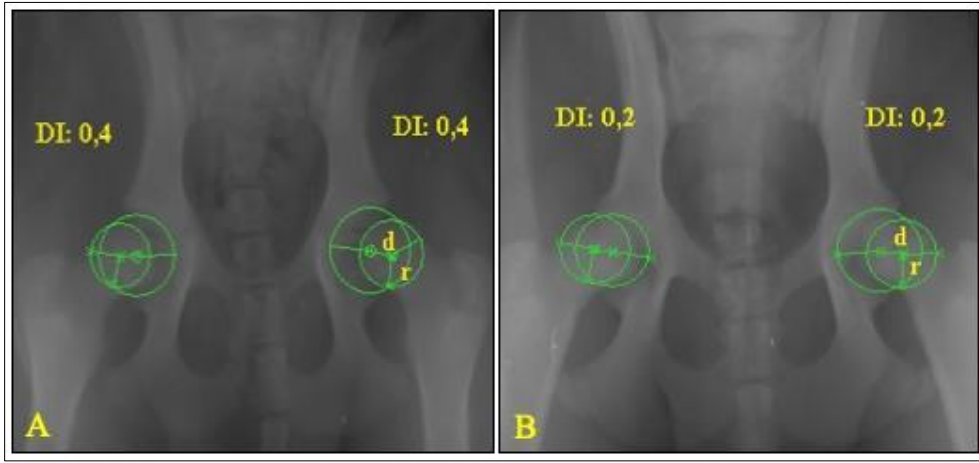
Tüm gruplardaki köpeklerin preoperatif ve postoperatif 6. ayda PennHip VD kalça radyografileri üzerinde yapılan DI ölçümleri Şekil 11, 12 ve 13'te örneklenmekte olup elde edilen değerler Tablo 5'te verilmektedir.



Şekil 11. GRI'de, 5 nolu köpeğe ait preoperatif (A) ve postoperatif 6. ayda (B) PennHip yöntemiyle alınan VD kalça radyografileri üzerinde yapılan DI ölçümü.



Şekil 12. GRII'de, 3 nolu köpeğe ait preoperatif (A) ve postoperatif 6. ayda (B) PennHip yöntemiyle alınan VD kalça radyografileri üzerinde yapılan DI ölçümü.



Şekil 13. GRIII'te, 3 nolu köpeğe ait preoperatif (A) ve postoperatif 6. ayda (B) PennHip yöntemiyle alınan VD kalça radyografileri üzerinde yapılan DI ölçümü.

Tablo 5. Tüm gruplara ait köpeklerin preoperatif ve postoperatif 6. ayda ölçülen distaksiyon indeksi (DI) değerleri ile bu değerlerin ortalama (Ort) ve standart sapmaları (Std).

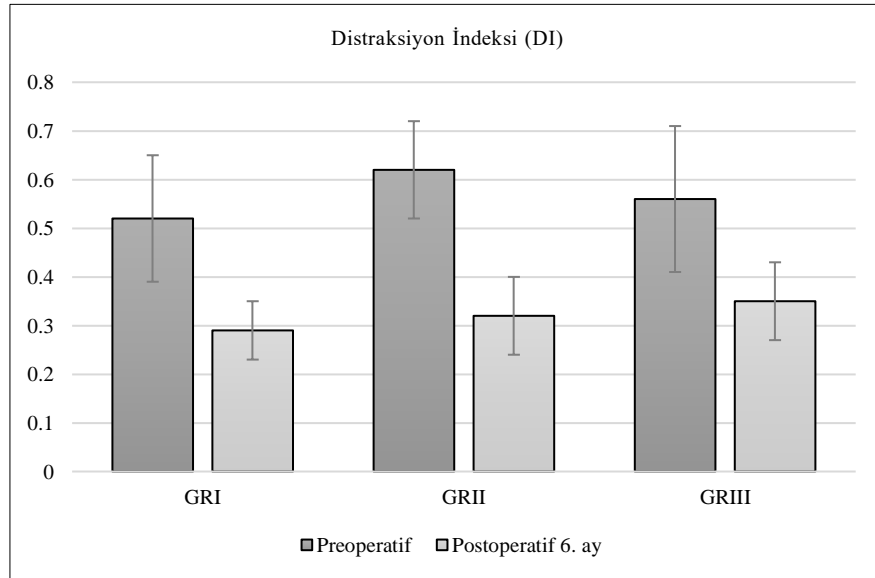
GRUP	Köpek no	Distaksiyon İndeksi (DI)	
		Preoperatif	Postoperatif 6. ay
GRI	1	0,4	0,26
	2	0,4	0,32
	3	0,4	0,22
	4	0,65	0,35
	5	0,7	0,4
	6	0,57	0,24
	Ort±Std	0,52±0,13	0,29±0,06
GRII	1	0,56	0,32
	2	0,7	0,35
	3	0,48	0,2
	4	0,78	0,4
	5	0,6	0,4
	6	0,63	0,25
	Ort±Std	0,62±0,1	0,32±0,08
GRIII	1	0,65	0,38
	2	0,46	0,37
	3	0,4	0,2
	4	0,8	0,42
	5	0,45	0,44
	6	0,6	0,3
	Ort±Std	0,56±0,15	0,35±0,08

Tablo 5'teki bulgular incelendiğinde;

- GRI'e ait köpeklerin preoperatif radyolojik muayenelerinde DI değeri tüm köpeklerde 0,4 ve üzerindedir. Postoperatif 6. ayda ise sadece 1 köpekte DI değeri 0,4 iken diğer tüm köpeklerde DI değeri 0,4'ün altındaydı.
- GRII'ye ait köpeklerin preoperatif radyolojik muayenelerinde, DI değeri tüm köpeklerde 0,4'ün üzerindedir. Postoperatif 6. ayda 2 köpekte 0,4 ve diğer 4 köpekte ise 0,4'ün altındaydı.
- GRIII'deki köpeklerin preoperatif radyolojik muayenelerinde DI değeri tüm köpeklerde 0,4 ve üzerindedir. Postoperatif 6. ayda 2 köpekte 0,42 ve 0,44 olarak ölçüldü. Diğer 4 köpekte ise DI değeri 0,4'ün altında olarak saptandı.

DI ölçümleri sonucu gruplarda elde edilen verilerin preoperatif ve postoperatif 6. aydaki ortalama ve standart sapma değerleri Grafik 1'de karşılaştırmalı olarak verilmektedir.

Grafik 1. Gruplara ait distraksiyon indeksi (DI) ölçümlerinin preoperatif ve postoperatif 6. aydaki ortalama ve standart sapma değerlerinin karşılaştırmalı grafiği.

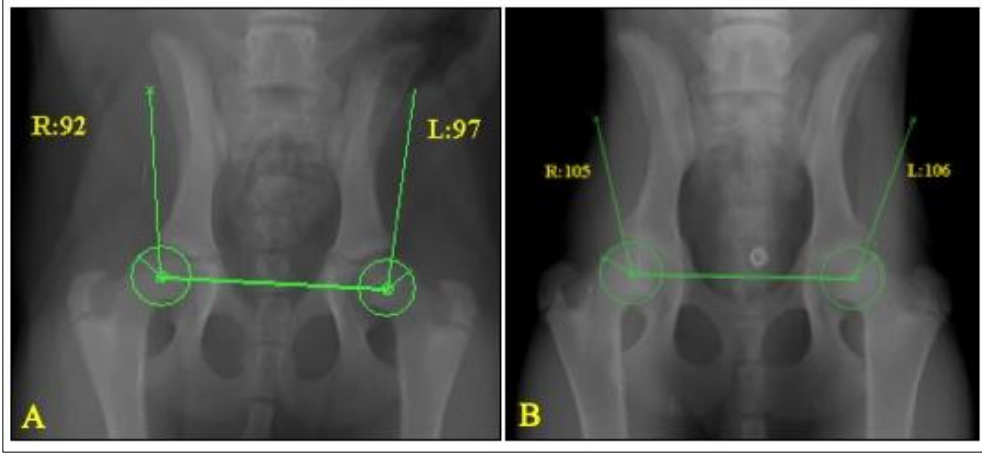


DI değerlerinin istatistiksel analizinde;

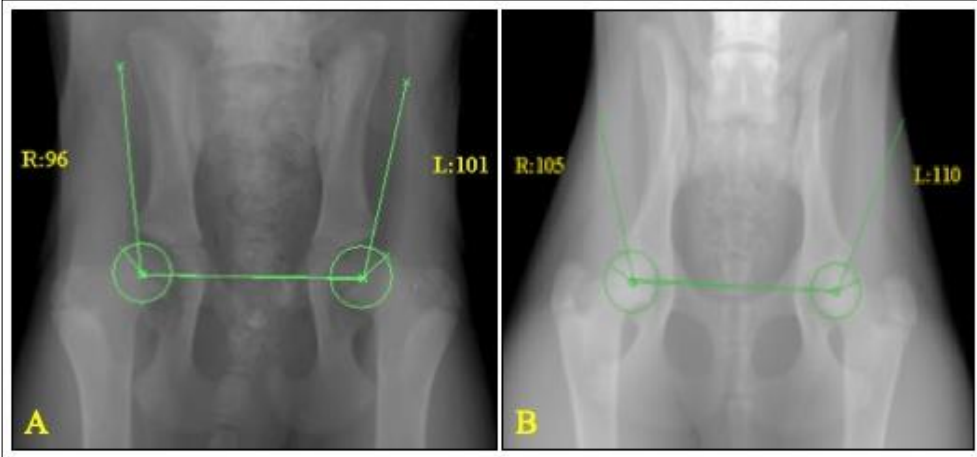
Tüm grupların grup içi preoperatif ve postoperatif 6. aydaki DI değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı [GRI ($p=0,003$); GRII ($p=0,000$); GRIII ($p=0,014$)]. Gruplar arası genel karşılaştırmada ise preoperatif ve postoperatif 6. aydaki DI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Norberg Açısı (NA) Bulguları

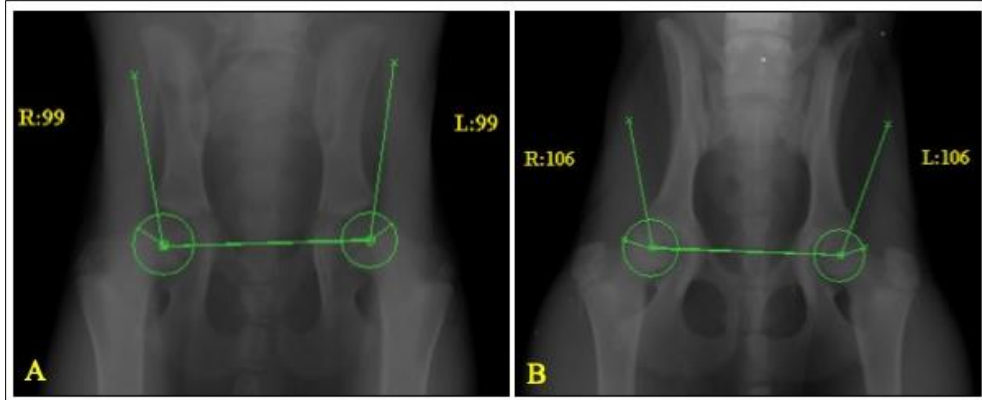
Tüm gruplardaki köpeklerin preoperatif ve postoperatif 6. ayda VD kalça radyografileri üzerinde yapılan NA ölçüldü Şekil 14, 15 ve 16'da örneklenmekte olup elde edilen değerler Tablo 6'da verilmektedir.



Şekil 14. GRI'deki 2 nolu köpeğe ait preoperatif (A) ve postoperatif 6. ayda (B) alınan VD radyografileri üzerinde yapılan NA ölçümleri.



Şekil 15. GRII'ye ait 2 nolu köpeğin preoperatif (A) ve postoperatif 6. ayda (B) alınan VD radyografileri üzerinde yapılan NA ölçümleri.



Şekil 16. GRIII'e ait 2 nolu köpekte preoperatif (A) ve postoperatif 6. ayda (B) alınan VD radyografileri üzerinde yapılan NA ölçümleri.

Tablo 6. Tüm gruplara ait köpeklerin preoperatif ve postoperatif 6. ayda ölçülen Norberg açısı (NA) değerleri ile bu değerlerin ortalama (Ort) ve standart sapmaları (Std).

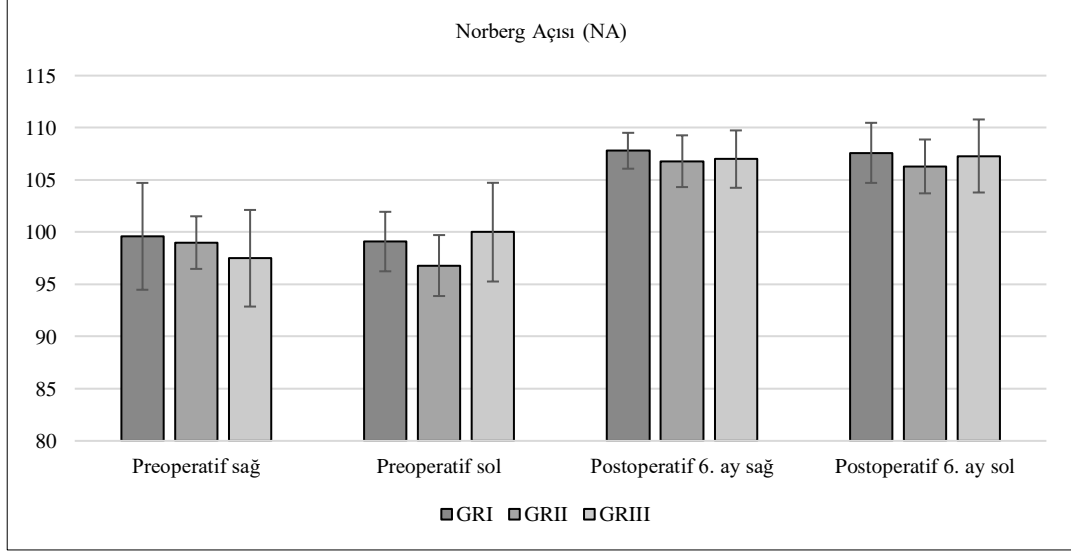
GRUP	Köpek no	Norberg Açısı (NA) °			
		Preoperatif °		Postoperatif 6. Ay °	
		Sağ	Sol	Sağ	Sol
GRI	1	100	101	108	110
	2	92	97	105	106
	3	96	99	108	112
	4	104	97	109	105
	5	100	97	110	108
	6	106	104	107	105
	Ort±Std	99,6±5,12	99,1±2,85	107,8±1,72	107,6±2,87
GRII	1	98	101	109	110
	2	100	98	105	106
	3	96	93	104	103
	4	103	94	108	107
	5	100	98	105	104
	6	97	97	110	108
	Ort±Std	99±2,52	96,8±2,92	106,8±2,48	106,3±2,58
GRIII	1	97	103	104	106
	2	99	99	106	106
	3	99	104	110	108
	4	98	95	108	110
	5	103	105	110	112
	6	89	94	104	102
	Ort±Std	97,5±4,63	100±4,73	107±2,75	107,3±3,5

Tablo 6'daki bulgular incelendiğinde;

- GRI'e ait köpeklerin preoperatif radyografilerinde ölçülen NA değerleri sağ kalça eklemi için 1 köpekte 105°'nin üzerinde ve diğer 5 köpekte ise 105°'nin altındaydı. Sol kalça eklemi için ölçülen NA değerleri ise tüm köpeklerde 105°'nin altındaydı. Postoperatif 6. aydaki radyografilerde ölçülen NA değerleri ise tüm köpeklerde sağ ve sol kalça eklemleri için 105°'nin üzerinde tespit edildi.
- GRII'deki köpeklerde, preoperatif radyografiler üzerinde ölçülen NA değeri sağ ve sol kalça eklemi için tüm köpeklerde 105°'nin altındaydı. Postoperatif 6. ayda alınan radyografilerde ölçülen NA değerleri sağ kalça eklemi için 1 köpekte 105°'nin altındayken diğer 5 köpekte 105° ve üzerindedir. Sol kalça eklemi için ölçülen NA değerleri 2 köpekte 105°'nin altında ve diğer 4 köpekte ise 105°'nin üzerinde olarak belirlendi.
- GRIII'e ait köpeklerin preoperatif radyografilerinde ölçülen NA değerleri tüm sağ kalça eklemleri için 105°'nin altında, sol kalça eklemi için 1 köpekte 105° ve diğer 5 köpekte ise 105°'nin altında olarak belirlendi. Postoperatif 6. ayda alınan radyografilerde ölçülen NA değeri sağ kalça eklemi için 2 köpekte 105°'nin altında ve diğer 4 köpekte ise 105°'nin üzerindedir. Sol kalça eklemi için 1 köpekte 105°'nin altında ve diğer 5 köpekte ise 105°'nin üzerinde olarak saptandı.

NA ölçümleri sonucu gruplarda elde edilen verilerin preoperatif ve postoperatif 6. aydaki ortalama ve standart sapma değerleri Grafik 2’de karşılaştırmalı olarak verilmektedir.

Grafik 2. Gruplara ait Norberg açısı (NA) ölçümlerinin preoperatif ve postoperatif 6. aydaki ortalama ve standart sapma değerlerinin karşılaştırmalı grafiği.



NA değerlerinin istatistiksel analizinde;

Tüm gruplarda sağ kalça eklemlerinin NA değerleri grup içi istatistiksel olarak karşılaştırıldığında preoperatif ve postoperatif 6. ay ölçümleri arasında anlamlı fark vardı [GRI ($p=0,007$); GRII ($p=0,003$); GRIII ($p=0,001$)]. Sol kalça eklemlerinin NA değerleri grup içi istatistiksel olarak karşılaştırıldığında preoperatif ve postoperatif 6. ay ölçümleri arasında anlamlı fark görüldü [GRI ($p=0,004$); GRII ($p=0,000$); GRIII ($p=0,008$)]. Grupların sağ ve sol kalça eklemlerinin NA değerleri istatistik olarak gruplar arası genel karşılaştırıldığında preoperatif ve postoperatif 6. ay ölçümleri arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

4.3. Postoperatif Bulgular

Diyot lazer kullanılarak JPS operasyonu yapılan GRI’deki 2 köpekte, operasyondan hemen sonra derideki dikişlerin arasından yaklaşık 1 hafta süreyle serosanguinöz karakterde akıntı geldiği görüldü. Bu 2 köpekte operasyon yarası tersiyer olarak iyileşti. Kriyocerrahi (GRII) ve elektrokoter (GRIII) kullanılarak JPS

operasyonu yapılan köpeklerin operasyon bölgesinde GRI'deki gibi herhangi bir komplikasyonla karşılaşmadı.

4.4. Biyobelirteç Analizlerine Ait Bulgular

IL-1 β Bulguları

Tüm gruplardaki köpeklerin preoperatif, postoperatif 1, 7, 15 ve 30. günlerdeki IL-1 β düzeyleri Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7. Gruplardaki köpeklerin preoperatif ve postoperatif günlerdeki IL-1 β düzeyleri ile ortalama (Ort) ve standart sapma (Std) değerleri (pg/ml).

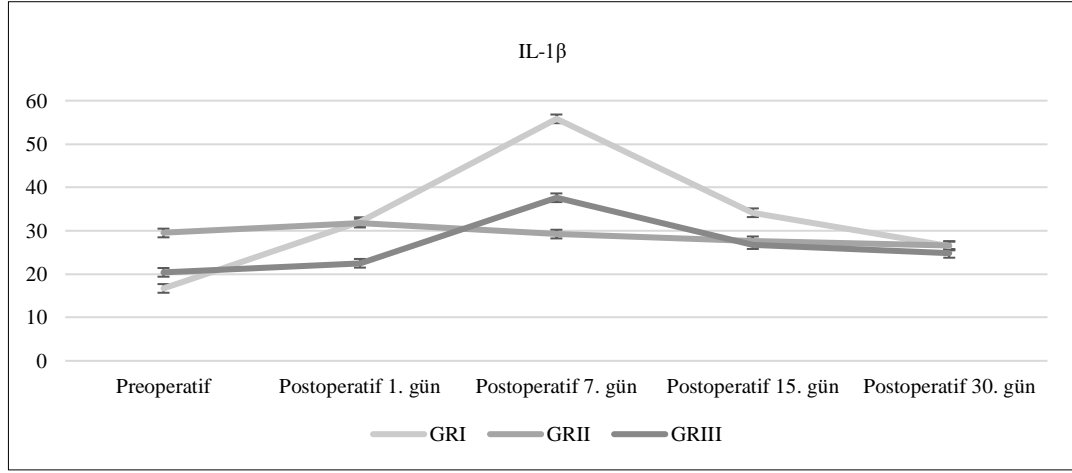
GRUP	Köpek no	Preoperatif	Postoperatif			
			1. gün	7. gün	15. gün	30. gün
GRI	1	25,4	32,6	45,3	35,5	17,6
	2	18,6	56,7	55,2	28,4	22,6
	3	11,4	35,8	66,3	33,2	35,6
	4	24,5	25,6	67,8	35,3	32,3
	5	12,6	18,3	12,2	26,3	8,4
	6	7,8	23,6	88,1	46,2	42,4
	Ort\pmStd	16,7\pm7,26	32,1\pm13,59	55,81\pm25,72	34,15\pm6,98	26,48\pm12,58
GRII	1	24,6	28,3	35,6	32,3	34,6
	2	56,3	45,4	35,3	32,3	36,1
	3	32,1	28,3	24,3	25,1	28,3
	4	32,9	26,7	28,9	32,8	16,1
	5	16,3	23,5	24,8	21,3	23,2
	6	14,7	38,4	26,5	22,3	21,3
	Ort\pmStd	29,48\pm15,19	31,76\pm8,34	29,23\pm5,07	27,68\pm5,38	26,6\pm7,83
GRIII	1	12,6	15,7	45,4	32,5	12,3
	2	23,6	25,1	22,3	25,4	32,8
	3	22,4	32,3	64,2	52,1	33,2
	4	33,2	26,1	24,1	15,2	25,9
	5	21,2	23,5	45,9	12,3	8,9
	6	9,4	12,3	23,8	23,3	35,6
	Ort\pmStd	20,4\pm8,49	22,5\pm7,3	37,61\pm16,99	26,8\pm14,36	24,78\pm11,5

Tablo 7'deki bulgular incelendiğinde;

Preoperatif dönemdeki düzeyi dikkate alındığında IL-1 β 'nin postoperatif 1. günde tüm gruplarda artış gösterdiği ve postoperatif 7. günde GRI ve GRIII'te pik düzeye ulaştığı görüldü. GRI ve GRIII'teki bu yükseliş 15 ve 30. günlerde gittikçe azalan bir durum sergiledi ancak preoperatif dönemdeki düzeye kadar hiç düşmedi. GRII'de postoperatif 1. günde görülen IL-1 β 'daki yükselme postoperatif 7, 15 ve 30. günlerde preoperatif düzeyden daha da alt seviyelere indi.

IL-1 β ölçümleri sonucunda elde edilen verilerin preoperatif ve postoperatif zamanlara göre ortalama değerleri dikkate alınarak gruplar arası karşılaştırılmaları Grafik 3'te verilmektedir.

Grafik 3. Gruplardaki köpeklerin preoperatif ve postoperatif dönemlerdeki IL-1 β düzeylerinin ortalama ve standart sapma eğrilerinin karşılaştırmaları (pg/ml).



IL-1 β düzeylerinin istatistiksel analizinde;

Zamana bağlı olarak grup içi yapılan genel karşılaştırmada GRI için anlamlı fark görüldü ($p=0,001$). Bu anlamlı fark postoperatif 7 ile 30. gün arasındaydı ($p=0,036$). GRII ve GRIII için anlamlı fark belirlenmedi ($p>0,05$). Gruplar arası genel karşılaştırmada zamana bağlı olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

MMP-3 Bulguları

Tüm gruplardaki köpeklerin preoperatif, postoperatif 1, 7, 15 ve 30. günlerdeki MMP-3 düzeyleri Tablo 8’de verilmektedir.

Tablo 8. Gruplardaki köpeklerin preoperatif ve postoperatif günlerdeki MMP-3 düzeyleri ile ortalama (Ort) ve standart sapma (Std) değerleri (ng/ml).

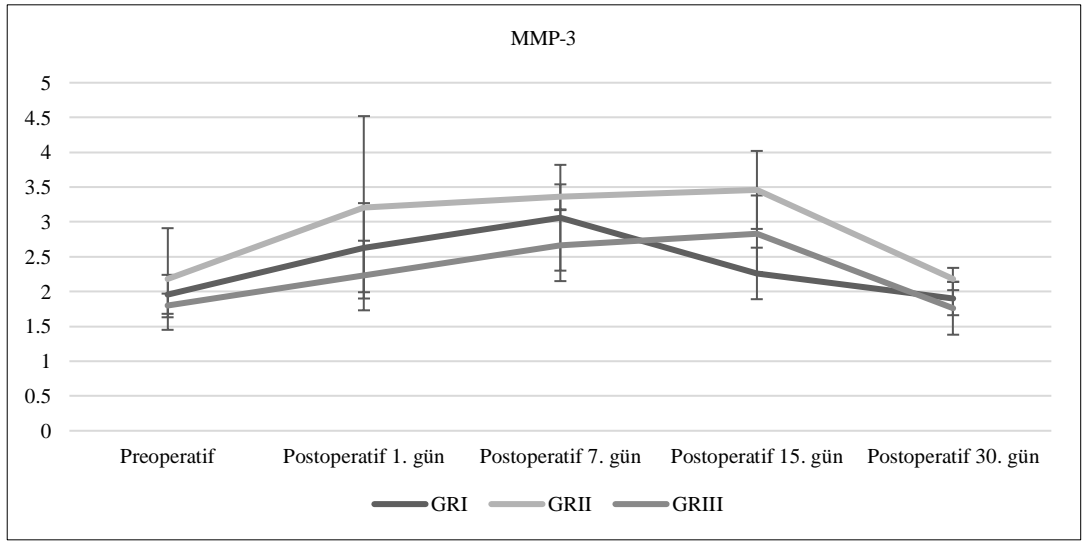
GRUP	Köpek no	Preoperatif	Postoperatif			
			1. gün	7. gün	15. gün	30. gün
GRI	1	2,4	3,3	4,2	2,3	1,8
	2	1,8	2,6	3,8	2,6	2,1
	3	1,6	2,2	2,6	2,1	1,9
	4	2,1	3,4	2,7	2,5	1,9
	5	1,8	1,7	2,2	1,6	1,5
	6	2,1	2,6	2,9	2,5	2,2
	Ort±Std	1,96±0,28	2,63±0,64	3,06±0,76	2,26±0,37	1,9±0,24
GRII	1	1,9	2,3	3,6	3,3	2,3
	2	2,2	4,7	3,2	3,1	2,1
	3	1,6	1,9	3,2	4,1	2,3
	4	2,1	1,9	3,5	4,2	2,2
	5	3,6	4,2	3,5	3,3	2,3
	6	1,7	4,3	3,2	2,8	1,9
	Ort±Std	2,18±0,73	3,21±1,31	3,36±0,18	3,46±0,56	2,18±0,16
GRIII	1	1,6	2,1	2,6	2,9	2,4
	2	1,7	2,5	2,3	3,3	1,5
	3	2,1	3,1	3,3	2,7	1,6
	4	1,8	1,9	2,8	3,1	2,1
	5	1,7	2,1	1,9	1,8	1,5
	6	1,9	1,7	3,1	3,2	1,5
	Ort±Std	1,8±0,17	2,23±0,5	2,66±0,51	2,83±0,55	1,76±0,38

Tablo 8'deki bulgular incelendiğinde;

Preoperatif dönemdeki ortalama değerlere göre MMP-3'ün GRI'deki değerlerinin 1 ve 7. günlerde arttığı, 15 ve 30. günlerde azaldığı, GRII ve GRIII'e ait değerlerin 1, 7 ve 15. günlerde arttığı ve 30. günde ise azaldığı saptandı.

MMP-3 ölçümleri sonucunda elde edilen verilerin preoperatif ve postoperatif zamanlara göre ortalama değerleri dikkate alınarak gruplar arası karşılaştırılmaları Grafik 4'te verilmektedir.

Grafik 4. Gruplardaki köpeklerin preoperatif ve postoperatif dönemlerdeki MMP-3 düzeylerinin ortalama ve standart sapma eğrilerinin karşılaştırmaları (pg/ml).



MMP-3 düzeylerinin istatistiksel analizinde;

Zamana bağlı olarak GRI'in değerleri grup içi genel karşılaştırıldığında anlamlı fark görüldü ($p=0,000$). Ancak gruplar ikili karşılaştırıldığında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$). GRII için yapılan grup içi karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). GRIII'te ise grup içi genel karşılaştırmada anlamlı fark saptandı ($p=0,000$). Bu fark preoperatif dönem ile postoperatif 7. gün arasındaydı ($p=0,029$). Gruplar, gruplar arası karşılaştırıldığında zamana bağlı olarak istatistiksel anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0,05$).

4.4. Histolojik İnceleme Bulguları

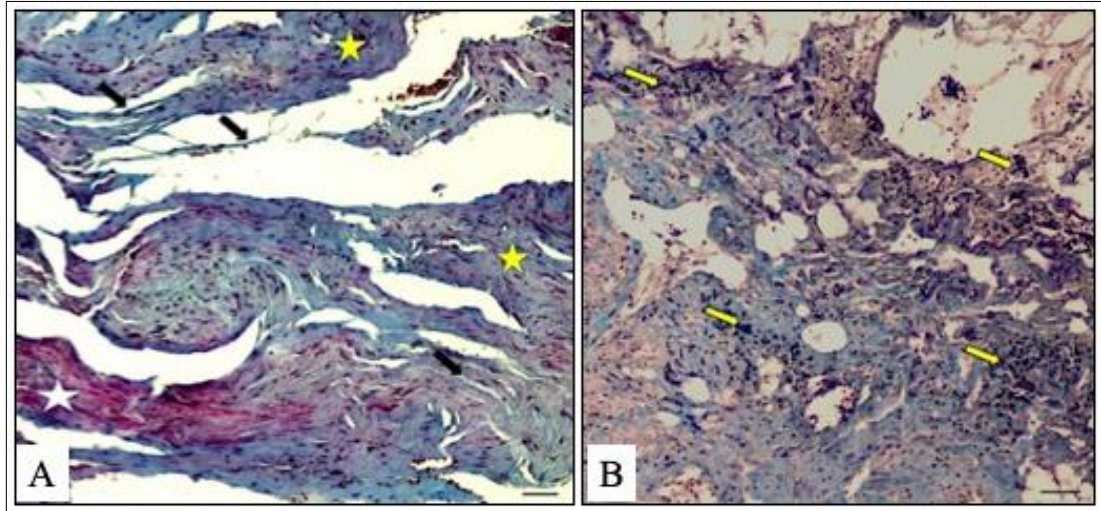
Gruplardaki köpeklerden alınan biyopsiler histolojik bulguları Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9. Gruplardaki köpeklerin symphysis pubis bölgesinden alınan biyopsilerin yarı kantitatif değerlendirilmesi.

HİSTOLOJİK BULGU	GRI	GRII	GRIII
Lenfosit infiltrasyonu	+++	+	++
Kan damarları	+++	+++	+++
Bağ doku hücreleri	+++	+++	+++
Asidofilik şekilsiz temel madde	+++	+	++
Bazofilik şekilsiz temel madde	+	+++	++
Nekrotik doku	-	-	-

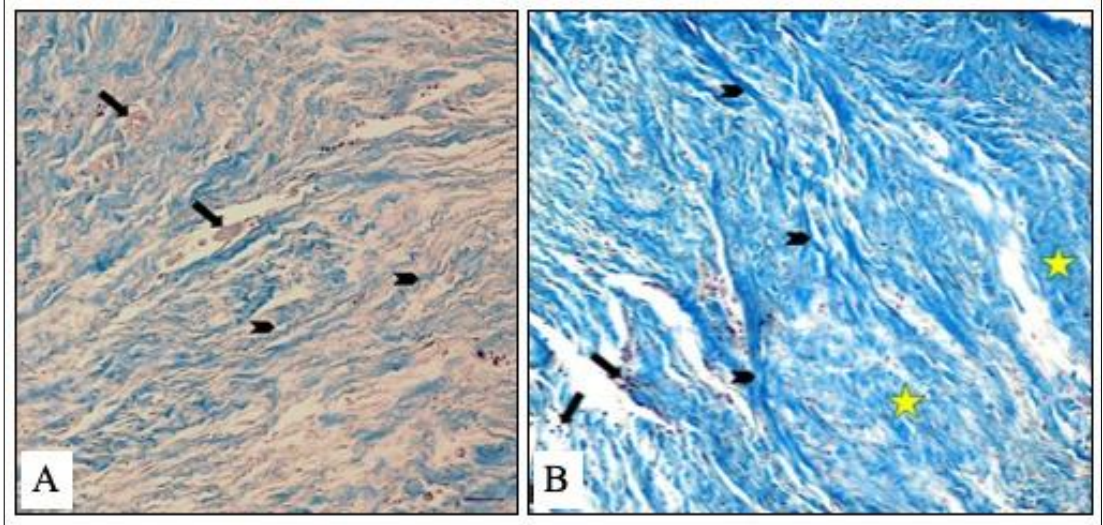
-: yok, +: zayıf, ++: orta, +++: yoğun

GRI'e ait biyopsilerin mikroskopik değerlendirilmesinde; lenfosit infiltrasyonu, zengin bağ doku hücrelerinden ve kan damarları saptandı. Kolajen sentezine bağlı olarak hem asidofilik hem de bazofilik alanlar görüldü ve asidofilik alanlar daha yoğundu. Bağ doku iplikleri ise düzensiz ve oldukça inceydi (Şekil 17).



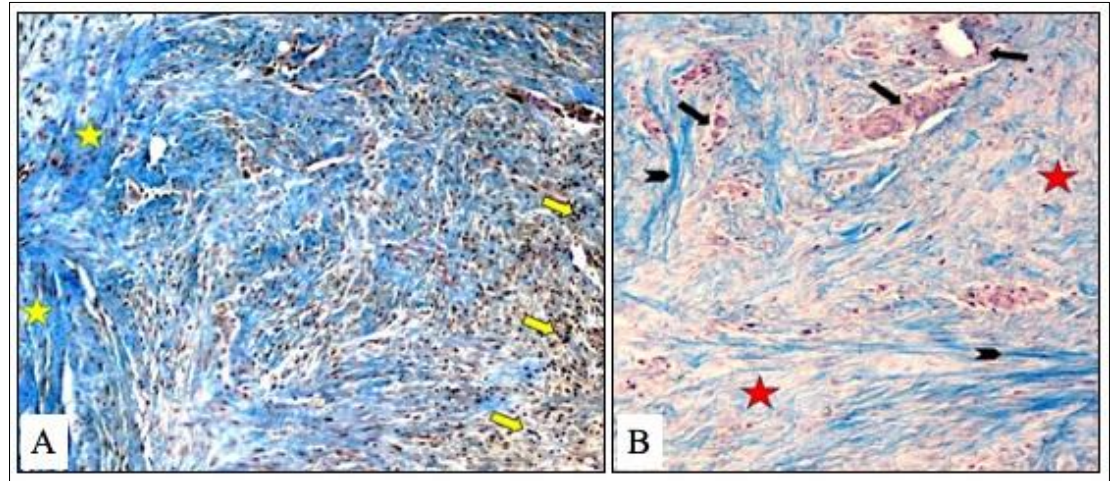
Şekil 17. GRI'e ait mikroskopik görünüm. A. Asidofilik alanlar (beyaz yıldız), bazofilik alanlar (sarı yıldızlar) ve bağ doku iplikleri (siyah oklar); B. Lenfosit infiltrasyonu (oklar). Bar 25 µm.

GRII'ye ait biyopsilerde mikroskopik olarak; az miktarda lenfosit infiltrasyonu, fazlaca kan damarları ve hücreler arası alanlarda belirgin bazofilik reaksiyon saptandı. Düzensiz bağ doku yapısı hâkim olup, kolajen iplikler diğer gruplara oranla daha kalın ve bağ doku hücrelerinden zengindi (Şekil 18).



Şekil 18. GRII'ye ait mikroskopik görünüm. A. Kan damarları (oklar) ve bağ doku iplikleri (ok başları); B. Bağ doku iplikleri (ok başları), lenfositler (oklar) ve bazofilik alanlar (yıldızlar). Bar 25 µm.

GRIII'e ait biyopsilerin mikroskopik değerlendirmesinde; orta derecede lenfosit infiltrasyonu belirlendi. Kan damarları dolgun olup bağ doku ipliklerinin ince ve oldukça düzensiz seyrettiği görüldü. Hücrelerin ve kolajen ipliklerin arasında eşit oranda asidofilik ve bazofilik reaksiyon veren alanlar saptandı (Şekil 19).



Şekil 19. GRIII'e ait mikroskopik görünüm. A. Bazofilik alanlar (yıldızlar), lenfosit infiltrasyonları (oklar); B. Kan damarları (oklar), kolajen iplikler (ok başı), asidofilik alanlar (yıldız). Bar 25 µm.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Köpeklerde kalça displazisi, kalça eklemi laksitesi ve osteoartritis ile karakterize kompleks, poligenik ve multifaktöriyel bir hastalıktır (Henrigson, Norberg, & Ollsons, 1966). Etkilenen köpek yavruları, doğuştan normal kalça yapısına sahiptir ancak kalça eklemi destekleyen yumuşak dokuların gevşekliği kalça ekleminde progresif laksite ve uyumsuzluğa yol açar (Linn, 2017). Eklem laksitesi kalça displazisinin primer belirtisidir ve osteoartrit gelişimi için de önemli bir risk faktörüdür (Vidoni ve ark., 2021). Kalça displazili köpeklerin cerrahi tedavisi için bazı seçenekler sunulmaktadır: *Kalça eklemi kapsülünün denervasyonu*; denervasyon kalça ekleminden kaynaklanan ağrının giderilmesi için uygulanan palyatif bir tedavidir. Bu işlem, eklem kapsülünü craniodorsal'den innerve eden sinirlerin eksizyonunu içerir (Lister, Roush, Renberg, & Stephens, 2008). Diğer bir tedavi de musculus pectineus'un miyotomi ve miyektomisi'dir. Bu klasik bir yöntemdir ve displaziye bağlı şekillenen osteoartritisin gelişimini bu tedavi ile önlemez (Slocum, & Devine, 1987). *Eksizyon artroplastisi*; caput ve collum femoris eksizyonu sonrası acetabulum ile proksimal femur arasında postoperatif dönemde psödoartroz oluşması için yapılıdır (Anderson, 2011). Genellikle artroplasti cerrahisi sonrası küçük ırk köpeklerin büyük ırklara göre daha iyi performans gösterdiği bildirilir (Tarvin, & Lippincot, 1987). *Total replasman artroplastisi (kalça protezi)*; kalça displazilisine bağlı osteoartritisli köpeklerde ağrıyı ortadan kaldırmak ve postoperatif fiziksel performansı yeniden sağlamak için başvurulan eklem fonksiyonunu kurtarıcı bir işlemdir (Anderson, 2011). Operasyon, doğum sonrası 10. aydan itibaren yapılabilir ve kullanılan implant üzerinde oluşan gelişmeler bu prosedürün tüm köpek ırklarında uygulanabilirliğini mümkün kılar (Olmstead, Hohn, & Turner, 1983). Bu prosedür uygulama zorluğunun yanında postoperatif dönemde karşılaşılan implant luksasyonu, enfeksiyon, aseptik kemik dokusu kaybı, femur kırığı, pulmoner emboli ve granülom oluşumu gibi nedenlerden dolayı nadiren tercih edilir (Guerrero, & Montavon, 2009). Köpeklerin gelişimi sırasında caput femoris ile acetabulum arasındaki uyumu bozan eklem dorsal

kısımındaki patolojileri (osteoarthritis vb.) önlemek için acetabulum'u ventrale doğru döndüren *triple ve double pelvik osteotomiler* gibi cerrahi yöntemler bulunmaktadır (Vezzoni, Boiocchi, Vezzoni, Vanelli, & Bronzo, 2010). Ancak çoklu osteotomiler invaziftir, komplikasyonları bulunmaktadır ve ameliyattan sonra birkaç ay süreyle hareket kısıtlamasını gerektirirler (Dejardin, Perry, & Arnoczky, 1998). Yavru köpeklerde kalça displazisini önlemek ve gelişimini sınırlamak için JPS operasyonu kullanılır (Anderson, 2011). JPS, symphysis pubis üzerinde bulunan germinal kondrositlerin termal nekrozu ile büyüme plaklarının erken kapanmasını sağlamak ve acetabulum'un ventrolateral'e doğru rotasyon yaptırmak için tercih edilmektedir (Mathews, Stover, & Kass, 1996). Sunulan tez çalışmasında, köpeklerde halen daha problem olarak gözlenen ve farklı yönleri ile literatürlerde ele alınan gelişimsel bir hastalık olan kalça displazisi konu olarak seçildi. Eşkal bilgileri belli olan ve aynı barınma ortamında bulunan yavru görev köpeklerinde puberte öncesi oluşabilecek eklem laksitesi ve osteoartriti önlemek amacıyla farklı yöntemlerle (diyet lazer, kriyocerrahi ve elektrokoter) yapılan JPS'nin klinik ve ortopedik, radyolojik, biyobelirteç ve histolojik bulgular ile karşılaştırılmalı araştırılması ve en etkin JPS yönteminin ortaya çıkarılması amaçlandı.

JPS, 12-18 haftalık yavru köpeklerde uygulanmalı ve bu süre büyük ırklarda 22 haftaya kadar ertelenmelidir. JPS'in en önemli avantajı ortopedik implantasyon gerektirmemesidir (Linni 2017). JPS, 12-20 haftalık yavru köpeklerde uygulandığında acetabulum'un progresif ventrolateral rotasyonunu sağlayarak caput femoris'in dorsalden acetabulum tarafından daha iyi kavranmasını sağlar (Anderson, 2011; Linn, 2017). Kalça displazisi, her ırktaki köpeklerde görülür ancak genellikle büyük ırklarda daha yaygındır. Labrador Retriever (%12,2), Golden Retriever (%20,1), Alman Çoban Köpeği (%20,4) ve Rottweiler (%21,3) gibi büyük ırklarda hastalık daha sıklıkla görülmektedir (Syrcle, 2017). Kalça ve dirsek displazisi, diğer tüm ırklarda olduğu gibi Belçika Malinois ırkı köpeklerde de progresif seyreden bir eklem patolojisidir (Jennings, 1991). Sunulan tez çalışmasında JPS yöntemi aynı barınma ortamında bulunan, 16-20 haftalık yaşa sahip Belçika Malinois ırkı dişi görev köpekleri üzerinde gerçekleştirildi.

Kalça displazisinin klinik bulguları genellikle 4-12 aylıkken ortaya çıkar (Riser, Rhodes & Newton 1985). Yetişkin köpeklerde klinik bulgular tipiktir ve eklem

ait patolojiler kademeli ve ilerleyicidir. Kalça displazisi yavru köpeklerde akut klinik bulgu olarak kendini gösterir (Piermattei, Flo, & DeCamp, 2006). Yapılan bir çalışmada, kalça displazili yavru köpeklerde egzersiz intolerans, oturma ve ayağa kalkmada güçlük, arka ekstremite kaslarında atrofi ve tavşan yürüyüşü gözlemlendiği bildirilir (Slocum, & Slocum, 1998). Sunulan çalışmada tüm köpeklerde preoperatif olarak fonksiyonel azalma, atlama, tırmanma ve koşmada zorlanma görüldü. Tüm gruplardaki köpeklerin postoperatif 6. ayda yapılan klinik muayenelerinde bu bulgulara rastlanmadı.

Kalça eklemi laksitesi; Ortolani, Barlow ve Barden gibi farklı klinik testler ile tanınabilir (Barlow, 1963). Ortolani ve Barlow testleri, bebeklerde kalça displazisinin tanısı amacıyla geliştirilmiştir. Köpeklerde ise bu testler subluksasyonun ve eklem laksitesinin belirlenmesi amacıyla kullanılır (Ortolani, 1976). Kalça displazili köpekler üzerinde yapılan bir araştırmada Ortolani, Barlow ve Barden testleri karşılaştırıldığında, Ortolani ve Barlow testlerinin Barden testine göre daha güvenilir olduğu bildirilir (Vindoni ve ark., 2021). Ortolani testi pozitif olan yavru köpeklerin sonraki yaşlarında %92-100 oranında radyolojik olarak kalça displazisi tanımlanmıştır (Corfield ve ark., 2007). Sunulan çalışmada yavru köpeklerde eklem laksitesinin tanımlanması amacıyla preoperatif ve postoperatif dönemlerde Ortolani ve Barlow testleri kullanıldı. Bu testlerin bulguları dikkate alınarak JPS tekniğinin etkinliği ortopedik olarak yorumlandı. Gruplardaki toplam 10 köpekte sağ ve/veya sol kalça eklemlerde Ortolani ve Barlow testleri pozitif olarak algılanırken, postoperatif 6. ayda yapılan testlerde 1 köpekte Ortolani testi ve 2 köpekte de Barlow testi pozitif olarak saptandı.

Kalça eklemi laksitesinin derecesini anlamak için stres radyografilerinden yararlanılır. PennHip yöntemine göre alınan stres (distraksiyon) radyografileri köpeklerin sedasyonda ya da genel anestezi altındayken çekilir (Smith, Karge, & Angelio, 2012). DI skorunda “0” subluksasyon olmadığını, “1” ise tam lukse olmuş kalça eklemi tanımlar (Butler, & Gambino, 2017). Distraksiyon radyografisi eklem uyumunu tahmin etmede kullanılır ve kalça eklemde tam uyumun olmaması ($DI \geq 0$) osteoartritisin erken dönem belirtisi olarak düşünülür (Gold, Gregor, Huck, McKelvie, & Smith, 2009). Yapılan bir çalışmada, osteoartritisin gelecekteki tahmini gelişimi için DI'nın önemli bir gösterge olduğu sonucuna varılmıştır (Mayhew, McKelvie,

Biery, Shofer, & Smith, 2002). DI'nın, gelişimsel kalça displazisi ile ilişkili olduğu bildirilir (Runge, Kelly, Gregor, Kotwal, & Smith, 2010). Bir başka çalışmada, 18 haftalıktan küçük köpeklerde JPS yapıldığında, kalça eklemlerinin %85'inde DI'nın 0,5'in altına düştüğü bildirilir (Bernarde, 2010). DI, JPS tedavisinin etkinliğini belirlemede yarar sağlar. Preoperatif DI'sı 0,4-0,6 olan yavru köpeklerde eklem uyumunu düzeltmek için JPS'nin etkili olduğu, DI'sı 0,6'dan büyük olan yavru köpeklerin %55,3'ünde kalça ekleminde orta veya şiddetli dejeneratif değişiklikler görüldüğü bildirilir (Vezzoni ve ark., 2005). Sunulan çalışmada tüm gruplardaki köpeklerin DI değerleri 0,4 ve üzerindedir. JPS sonrasındaki DI değerleri GRI'de 5, GRII ve GRIII'te 4'er köpekte 0,4'ün altındaydı. Tüm gruplardaki köpeklerin DI değerlerinde JPS öncesi ve sonrası arasında belirgin bir azalma vardı. Ölçüm zamanları yönünden yapılan grup içi değerlendirmede DI değeri için istatistiksel olarak fark anlamlıydı (GRI, $p=0,003$; GRII, $p=0,000$; GRIII, $p=0,014$).

NA, normal ve displazik köpeklerde kalça eklemi laksitesinin derecesini ölçmek için yaygın olarak kullanılır (Smith, Biery, & Gregor, 1990). NA'nın 105° altında olması displazik kalça durumunu yansıtır (Douglas, & Williamson, 1970). Sunulan tez çalışmasında, preoperatif olarak GRI'de solda tüm sağda 5 kalça ekleminde, GRII tüm kalça eklemlerinde ve GRIII'te de sağda tüm ve solda 5 kalça ekleminde NA 105° 'nin altındaydı. Postoperatif 6. aydaki NA ölçümlerinde GRI'de tüm GRII ve GRIII'te de 4'er köpekte kalça eklemleri 105° 'nin üzerindedir. Ölçüm zamanları yönünden grup içi değerlendirmelerde sağ ve sol kalça eklemleri için istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p<0,05$). Bu bulgular JPS operasyonunun etkinliğini NA değerleri yönünden de göstermiş oldu.

FCI, köpek kalça displazisi derecelendirmesinde uluslararası kabul görmüş önemli bir skorlama sistemidir (Brass, 1989). FCI skorlamasında öncelikle kalça eklemi laksitesi ve ikincil olarak da dejeneratif eklem hastalığı veya osteoartritis değerlendirilir. Eklem laksitesinin şiddeti A'dan (kalça displazisi belirtisi yok) E'ye (şiddetli kalça displazisi) kadar farklı beş dereceye ayrılır (Flückiger, 2007). Yapılan bir çalışmada, Ortolani testi ile FCI skoru arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirilir (Vidoni ve ark., 2021). Sunulan çalışmada pre- ve postoperatif Ortolani test bulguları ve FCI skoru arasında benzer bir korelasyon görüldü. FCI skoru için, preoperatif 14 köpekte "C" ve 4 köpekte "B" olarak kalça eklemleri sınıflandırılırken

postoperatif 6. ayda 6 köpekte “B” ve 12 köpekte de kalça eklemleri “A” olarak sınıflandırıldı. FCI skorlamasına göre, JPS sonrası köpeklerin mükemmel (A) kalça yapısına yaklaştığı belirlendi.

Osteoarthritisli olguların kan plazması, sinoviya ve idrar gibi vücut sıvılarından yapılan biyobelirteç analizleri ile eklem sağlığı değerlendirilmeleri yapılmaktadır. Osteoarthritisin tanı, evreleme ve oluşum sürecinin izlenmesinde bu biyobelirteçlerin klinik kullanımı oldukça önemlidir (Johnson, Hay, Chu, Roe, & Caterson, 2002). Osteoarthritis patofizyolojisinde rol oynayan en önemli proinflamatuvar sitokinlerden biri de IL-1 β 'dir. IL-1 β , inflamasyona katkıda bulunan birçok sitokinin üretimini indüklemektedir (Guerne, Carson, & Lotz, 1990). Sunulan çalışmada, germinal kondrosit nekrozuna bağlı olarak IL-1 β düzeyinin GRI ve GRIII'te 1 ve 7. günlerde arttığı 15 ve 30. günlerde azaldığı, kriyocerrahi kullanılan GRII'de ise değerlerin 1. günde arttığı ancak 7, 15 ve 30. günlerde azaldığı gözlemlendi. MMP'lerin, büyüme ve gelişimde meydana gelen bağ doku matrisi için önemli bir rol aldığı bilinir. Ancak MMP'lerin kontrolsüz olarak sentezlenmesi, hayvanlarda kıkırdak matris bozulmasına yol açarak osteoarthritis gelişmesine neden olur (Garner ve ark., 2011). Yapılan bir çalışmada, MMP-3'ün indüklenen osteoarthritis sonucunda sinoviyal sıvıda ve kan plazmasında arttığı belirtilir (Cook, Anderson, Kreeger, & Tomlinson, 2000). Başka bir çalışmada, benzer şekilde, osteoarthritisli veya romatoid artritli hastaların eklem sıvıları ve kan plazmalarında MMP-3 değerinin yüksek olduğu bildirilir (Spreng, Sigrist, Busato, Rechenberg, & Schawalder, 1999). Bu çalışmadaki MMP-3 değerleri incelendiğinde preoperatif döneme göre GRI'deki değerlerin 1 ve 7. günlerde arttığı, 15 ve 30. günlerde azaldığı, GRII ve GRIII'e ait değerlerin ise 1, 7 ve 15. günlerde artarak 30. günde azaldığı saptandı. Gruplardaki tüm köpeklerde osteoarthritis bulguları henüz oluşmadığı için preoperatif dönemde hem IL-1 β ve hem de MMP-3 değerleri birbirine yakın değerlerdeydi. Postoperatif dönemde IL-1 β ve MMP-3 değerlerindeki yükselmenin germinal kondrosit nekrozu ve operasyon bölgesinde oluşan lokal yangıya bağlı olduğu düşünüldü.

Kıkırdak dokunun onarımı yavaştır ve genellikle kıkırdak dokudaki kayıp olan bölgenin yerini bağ dokunun oluşturduğu nedbe dokusu doldurur (Özer, 2020). Sunulan çalışmadaki histolojik bulgular incelendiğinde, tüm gruplarda, symphysis pubis bölgesinde postoperatif dönemde yeni kıkırdak dokusu oluşumu gözlemlenmedi.

Aksine genel olarak rejenerasyon alanında sıkı bağ dokusu oluşumu saptandı. Asidofilik reaksiyon şekilsiz temel maddenin sentezinin devam ettiğini, bazofilik reaksiyon şekilsiz temel maddenin sentezinin tamamlanarak ara maddenin olgunlaştığını gösterir (Gartner, 2020). Çalışmada kriyocerrahi uygulanan GRII'de, bağ dokusu daha yoğun bazofilik reaksiyon gösterdi ve kolajen iplikler kalın ve düzensiz bağ doku yapısındaydı. GRI'de de diğer gruplara göre daha fazla lenfosit infiltrasyonu vardı ve aynı zamanda rejenerasyon bölgesinde asidofilik reaksiyon da yoğundu. Damardan zengin bağ doku içinde bulunan fibroblastlar, kolajen ipliklerini ve şekilsiz temel maddenin sentezini gerçekleştirerek rejenerasyon dokusuna katkı sağlar (Gartner, 2020). Özellikle GRII'de kollagen iplikler bol miktarda demetler halindeydi ve aralarında fibroblastların yer aldığı düzensiz bağ doku görüntüsüne sahip yapılar vardı. Elde edilen histolojik bulgular temelinde, diğer gruplara oranla kriyocerrahi uygulanan GRII'de daha hızlı bir rejenerasyon dokusu oluştuğu görüldü.

Sunulan tez çalışmasının bulguları değerlendirildiğinde karşılaşılan kısıtlanmalar aşağıdaki gibidir;

- Sunulan çalışma görev köpeklerinde yapılmıştır. Bu nedenle Belçika Malinois ırkı köpekler sunulan çalışmada tercih edilmiştir ve aynı yöntem ile yapılan başka köpek ırklarındaki çalışmalarda bulguların nasıl olacağı merak konusudur.
- Çalışmada biyobelirteç olarak yalnızca IL-1 β ve MMP-3 incelenmesinin nedeni bu çalışma için herhangi bir proje desteğinden faydalanılamaması ve biyobelirteç analiz maliyetlerinin yüksek olmasıdır.
- Germinal kondrositlerin yerine oluşan bağ doku hücreleri histolojik olarak daha net inceleneceği için çalışmada köpeklerden alınan biyopsiler yalnızca histolojik olarak incelenmiştir.
- Çalışma kullanılan köpeklerin genetik farklılıkları bilinmemektedir. İleride planlanması düşünülen çalışmalarda genetik incelemeler eklenerek daha kompleks çalışmalar dizayn edilebilir ve merakı giderici bulgular da elde edilebilir.

Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmektedir;

- Yöntem farklı olsa da 16-20 haftalık yaştaki köpeklerde uygulanan JPS operasyonu etkin sonuçlar vermektedir.

- Ortolani ve Barlow testleri kalça eklemi laksitesinin tanımada ve JPS gibi operatif yöntemlerin postoperatif ortopedik bulgularını değerlendirmede objektif olarak kullanılabilen testlerdir.
- Radyografiler üzerinde kalça eklemi laksitesini ölçmede kullanılan DI değerleri, JPS sonrasında eklem uyumunun pozitif yönde ilerlediğini kanıtlamada kullanılabilen önemli bir kriterdir.
- Kalça eklemının preoperatif subluksasyon derecesini belirlemek ve JPS operasyonunun etkinliğini değerlendirmek için klasik ve anlamlı bir radyografik ölçüm olan NA kullanılmalıdır.
- Elde edilen pre- ve postoperatif bulgulara göre, FCI yöntemine göre kalça eklemleri skorlandığında, JPS'nin başarılı bir cerrahi yöntem olduğu görülmektedir.
- IL-1 β postoperatif yangısal sürecin değerlendirilmesinde kullanılabilen iyi bir biyobelirteçtir. Çalışmadaki tüm gruplarda postoperatif 1. günde IL-1 β ortalama değerleri artış gösterse de kriyocerrahi kullanılan GR II'de bu değer genelde preoperatif değerlere yakın seyretmesi kriyocerrahinin daha az yangısal reaksiyona neden olduğu olarak yorumlandı.
- MMP-3 ortalama değerlerinin postoperatif 1, 7 ve 15. günlerde tüm gruplarda yüksek olması symphysis pubis'in kırık dokusu üzerinde yapılan JPS nedeniyle olarak düşünülmüştür. MMP-3 ortalama değerlerinin 30 günde preoperatif değerlere yakın olması beklenen osteoarthritis tablosunu önlemede JPS'nin etkin olabileceğini göstermiştir.
- Histolojik bulgularda az miktarda lenfosit infiltrasyonu ve fazlaca kan damarları görülmesi, kolajen ipliklerin daha kalın ve bağ doku hücrelerinin zengin oluşu diğer gruplardan kriyocerrahi uygulanan GR II'yi olumlu yönde öne çıkarmıştır.

Sonuç olarak, farklı yöntemler ile yapılsa da JPS operasyonu kalça displazisinin ilerleyici klinik, ortopedik (Ortolani ve Barlow testleri) ve radyolojik bulgularını (DI, NA ve FCI skorlama) önlemektedir. Sunulan çalışmadaki IL-1 β , MMP-3 düzeyleri ile histolojik bulgular göz önüne alındığında JPS için yöntem olarak kriyocerrahinin daha başarılı ve tercih edilmesi gereken bir yöntem olduğu görülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Ackerman, N. (1982). Hip dysplasia in the Afghan Hound. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 23(3), 88–97. DOI:10.1111/j.1740-8261.1982.tb00710.x.
- Adams, W. M., Dueland, R. T., Meinen., J., O'Brien, R. T., Giuliano, E., & Nordheim, E.V. (1998). Detection of canine hip dysplasia: Comparison of two palpation and five radiographic methods. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 34(4), 339-347. DOI: 10.5326/15473317-34-4-339.
- Aktaş, M., Gulanber, E., Gulanber, N. G., Albayrak, N. Özer, K., & Aksoy, O. (2006). Use of distraction radiography in canine hip dysplasia: a comparison of early and late result with twi different distractors. *Medycyna Weterynaryjna*, 62, 1245-1248.
- Alexander, J. W. (1992a). Canine hip dysplasia. *Small Animal practice*, 22, 551-557.
- Alexander, J. W. (1992b). The pathogenesis of canine hip dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 22, 503-511.
- Altunatmaz, K., Yücel, R., Devocioğlu, Y., Saroğlu, M., & Özsoy, S. (2003). Treatment of canine hip dysplasia using triple pelvic osteotomy. *Veterinary Medicine-Czech*, 48(1), 41-46. DOI:10.17221/5748-VETMED.
- Anderson A. (2011). Treatment of hip dysplasia. *Journal of Small Animal Practice*, 52(4), 182-189. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2011.01049.x.
- Anon. (1973). Report on canine hip dysplasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 162(8), 62-66.
- Aslanbey, D. (1990). Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji, Medipres, Ankara.
- Aslanbey, D. (2002). Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Aslanbey, D., & Candaş, A. (1994). Veteriner Operasyon. Medisan Yayınevi, Ankara.
- Avki, S. (1997). Köpeklerin omuz ekleminde otolog eksojen fibrin yumağının osteokondral defekt iyileşmesi üzerine etkisinin deneysel olarak araştırılması. Doktora tezi. Konya.
- Bakır, B. (1992). Sivas Kangal köpeklerinde kalça ekleminin displazi açısından klinik ve radyolojik değerlendirilmesi. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Barlow, T. G. (1963). Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *Proceedings of Royal Society of Medicine*, 56(9), 804–806.
- Bennet, D. (1987). Hip dysplasia and ascorbate therapy: fact or fancy. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal)*, 2(2), 152-157.
- Bernarde, A. (2010). Juvenile pubic symphysiodesis and juvenile pubic symphysiodesis with pectineus myotomy: short-term outcome in 56 dysplastic puppies. *Veterinary Surgery*, 39(2), 158–164. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2010.00644.x.
- Bojrab, M. J., Ellison, G. W., & Slocum, B. (1988) Current technique in small animal surgery. 4th Edition. Baltimore: Williams and Wilkins, 1145-1151.
- Bostancı, B., & Demirkan, İ. (2017). Köpeklerde kalça displazisi prevalansının Penn HIP yöntemiyle ortaya konulması. *Kocatepe Veterinary Journal*, 10(4), 269-277. DOI: 10.5578/kvj.61906.

- Brass, W. (1989). Hip dysplasia in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 30(3), 166–170. DOI:10.1111/j.1748-5827.1989.tb01525.x.
- Brinker, P. (1983). Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Treatment. Saunders, Philadelphia, 412-414.
- Candaş, A. (1982). Köpeklerde kalça displazileri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 29(1-2), 235-248. DOI: 10.1501/Vetfak_0000000107.
- Charnley, J. (1972). The long-term result of low-friction arthroplasty of the hip performed as primary intervention. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 54(1), 61-76.
- Chase, K., Lawler, D. F., Adler, F. R., Ostrander, E. A., & Lark, K. G. (2004). Bilaterally asymmetric effects of quantitative trait loci (QTLs): QTLs that affect laxity in the right versus left coxofemoral (hip) joints of the dog (*Canis familiaris*). *American Journal of Medical Genetics*. 124, 239–247.
- Cook, J. L, Anderson, C. C., Kreeger, J. M., & Tomlinson, J. L. (2000). Effects of human recombinant interleukin-1beta on canine articular chondrocytes in three-dimensional culture. *American Journal of Veterinary Research*, 61(7), 766–770. DOI: 10.2460/ajvr.2000.61.766.
- Corley, E. A. (1992). Role of the orthopedic foundation for animals in the control of canine hip dysplasia. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, 22(3), 579-593. DOI: 10.1016/S0195-5616(92)50057-2.
- Corley, E. A., & Keller, G. G. (1989). Hip Dysplasia: A Guide for Dog Breeders and Owners, 2nd ed. Columbia, Missouri: Orthopedic Foundation of Animals.
- Corfield, G. S., Read, R. A., Eastley, K. A., Richardson, J. L., Robertson, I. D., & Day R. (2007). Assessment of the hip reduction angle for predicting osteoarthritis of the hip in the Labrador retriever. *Australian Veterinary Journal*, 85(6), 212–216. DOI: 10.1111/j.1751-0813.2007.00143.x.
- Çaptuğ, Ö., & Bilgili, H. (2006). Köpeklerde kalça displazisine güncel yaklaşımlar. Bölüm I: kalça displazisinin etiyojisi ve patogenezi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 3(2), 123-128.
- Dassler, C. L. (2002). Canine Hip Dysplasia: Diagnosis and Nonsurgical Treatment. In: Slatter D (Eds), Textbook of Small Animal Surgery. 3rd Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2019-2029.
- Dejardin, L. M., Perry, R. L., & Arnoczky, S. P. (1998). 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*, 27(3), 194–202. DOI: 10.1111/j.1532-950x.1998.tb00118.x.
- Denny, H. R., & Butterworth, S. J. (2000). *A Guide to canine and feline orthopaedic surgery*. 4th Edition. Willey- Blackwell, UK, 644.
- Ding, J., Niu, X., Su, Y., & Li, X. (2017). Expression of synovial fluid biomarkers in patients with knee osteoarthritis and meniscus injury. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 14(2), 1609-1613. DOI: 10.3892/etm.2017.4636.
- Douglas, S. W., & Williamson, H. D. (1970). The limb bones and joints. *Veterinary radiological interpretation*. Philadelphia: Lea & Febiger, 91–121.
- Dueland, R. T., Adams, W. M., Fialkowski, J. P., Patricelli, A. J., Mathews, K. G., & Nordheim, E.V. (2001). Effects of pubic symphysiodesis in dysplastic puppies. *Veterinary Surgery*, 30(3), 201-217. DOI: 10.1053/jvet.2001.23350.
- Dursun, N. (1995). Veteriner Anatomi I. 3. Baskı. Ankara: Medisan Yayıncılık, 42-51.

- Dursun, N. (2001). Veteriner Anatomi-II, Medisan Yayın Serisi Ankara, 45.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (1987). Textbook of veterinary anatomy. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 453-464.
- Evans, H. E., & Christensen, G. C. (1979). Miller's Anatomy of the Dog. Philadelphia. WB Saunders Company.
- Evans, H. E., & deLahunta, A. (2012). Miller's Anatomy of the Dog. Fourth Edition, Elsevir Saunders, St. Louis, Missouri, 158-160.
- Evans, H.E., & deLahunta A. (2013). Miller's anatomy of the dog. 4th edition. St Louis (MO):Saunders Elsevier.
- Flückiger, M. (2007). Scoring radiographs for canine hip dysplasia the big three organizations in the world. *European Journal of Companion Animal Practice*, 17(2), 135-140.
- Fossum, T. W. (2013). Küçük Hayvan Cerrahisi, 4. Baskı, (D. Seyrek- İntaş,Çev.) Medipres Yayıncılık, Malatya.
- Fox, S. M., Burns, J., & Burt, J. (1987). The dysplastic hip a crippling problem in dogs. *Veterinary Medicine*, 82, 684-693.
- Fries, C. L., & Remedios, A. M. (1995). The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: review. *The Canadian Veterinary Journal*, 36(8), 494-502.
- Fujiki, M., Misumi, K., & Sakamoto, H. (2004). Laxity of canine hip joint in two positions with computed tomography. *Journal of Veterinary Medical Science*, 66, 1003–1006.
- Garner, B. C., Stroker, A. M., Kuroki, K., Evans, R., Cook, C. R., & Cook, J. L. (2011). Using animal models in osteoarthritis biomarker research. *The Journal of Knee Surgery*, 4(4), 251-264. DOI: 10.1055/s-0031-1297361.
- Gartner, L. (2020). Textbook of Histology, Connective, Cartilage and Bone Tissue, 5th Edition.
- Anderson, A. (2011). Treatment of hip dysplasia. *Journal of Small Animal Practice*, 52, 182-189.
- Gay, W. I. (1963). Development of an intramedullary stem canine femoral head and neck prosthesis. Proc. XVII. Th. World Vet Congress. Hannover, 1087-1093.
- Gerscovich, E. O. (1997). A radiologists guide to the imaging in the diagnosis and treatment of developmental dysplasia of the hip. I. General considerations, physical examination as applied to real-time sonography and radiography. *Skeletal Radiology*, 26(7), 386-397.
- Gibbs, C. (1997). The BVA/KC scoring scheme for control of hip dysplasia: interpretation of criteria. *Veterinary Record*, 141(11), 275–284.
- Ginja, M. M. D., Silvestre, A. M., Gonzalo-Orden, J. M., & Ferreira, A. J. A. (2010). Diagnosis, genetic control and preventive management of canine hip dysplasia: a review. *The Veterinary Journal*, 184(3), 269-276. DOI:10.1016/j.tvjl.2009.04.009.
- Gold, G. E., Riley, G. M., McWalter, E. J., Stevens, K. J., Safran, M. R., & Lattanzi, R. (2015). MRI of the Hip for evaluation of femoroacetabular impingement; past, present, and future. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 41(3), 558-572. DOI: 10.1002/jmri.24725.
- Gold, R. M., Gregor, T. P., Huck, J. L., Mckelvie, P. J., & Smith, G. K. (2009). Effects of osteoarthritis on radiographic measures of laxity and congruence in hip joints of Labrador Retrievers. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 234, 1549-1554. DOI: 10.2460/javma.234.12.1549.

- Guerne, P. A., Carson, D. A., Lotz, M. (1990). IL-6 Production by human articular chondrocytes. Modulation of its synthesis by cytokines, growth factors, and hormones in vitro. *Journal of Immunology*, 144(2), 499-505.
- Guerrero, T. G., & Montavon, P. M. (2009). Zurich cementless total hip replacement: retrospective evaluation of 2nd generation implants in 60 dogs. *Veterinary Surgery*, 38(1), 70-80. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00466.x.
- Gustafsson, P. O. (1986) Hip dysplasia in the Greyhound: a study of estradiol induced skeletal changes. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 9, 47-55. DOI:10.1111/j.1740-8261.1968.tb01085.x.
- Güzel, N. (1990). Kangal köpeklerinde kalça displazisi üzerine çalışmalar. 2. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi. 1-2 Ekim Mersin, 66-6.
- Hazewinkel, H. A. (1994). Skeletal diseases. In: Willis JM, Simpson KW (Eds), The waltham book of clinical nutrition of the dog and cat. Frome, England: Butler and Tanner, 95- 423.
- Hazewinkel, H. A. W. (1998). Nutritional influences on hip dysplasia. 9th Annual ESVOT Congress. 16th-19th. Munich, Germany. Congress Book, 7-9.
- Henriksen, B., Norberg, I., & Olsson, S.E. (1966). On the Etiology and Pathogenesis of Hip Dysplasia. A Comparative Review. *The Journal of Small Animal Practice*, 7(11), 673-688. DOI: 10.1111/j.1748-5827.1966.tb04393.x.
- Henry, G. A. (1992). Radiographic development of canine hip dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 22, 559-578.
- Innes, J. F., Sharif, M., & Barr, A. R. S. (1998). Relations between biochemical markers of osteoarthritis and other disease parameters in a population of dogs with naturally acquired osteoarthritis of the genual joint. *American Journal of Veterinary Research*, 59(12), 1530- 6.
- İki, Y., & Sağlam, M. (2004). Köpeklerde caput ve collum femoris'in excision arthroplastisi. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 10(1-2), 43-47.
- Jennings, P. B. (1991). Veterinary Care of the Belgian Malinois Military Working Dog. *Military Medicine*, 56(1), 36-38.
- Johnson, K. A., Hay, C. W., Chu, Q., Roe, S. C., & Caterson, B. (2002). Cartilage-derived biomarkers of osteoarthritis in synovial fluid of dogs with naturally acquired rupture of the cranial cruciate ligament. *American Journal of Veterinary Research*. 63(6), 775-781. DOI: 10.2460/ajvr.2002.63.775.
- Kapatkin, A., Fordyce, H., Mayhew, P., & Smith, G. K. (2002). Canine hip dysplasia: the disease and its diagnosis. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarians*, 24(7), 526-538.
- Kapoor, M., Chahal, J., Gomez, A., Shestopaloff, K., Chaboureau, A., Fazio, A.,... Viswanathan, S. (2019). Bone marrow mesenchymal stromal cell treatment in patients with osteoarthritis results in overall improvement in pain and symptoms and reduces synovial inflammation. *Stem Cells Translational Medicine*, 8(8), 746-757. DOI: 10.1002/sctm.18-0183
- Karabağlı, M. (2017). Kalça displazili köpeklerin tedavisinde modifiye ikili pelvik osteotomi (dpo) plakası kullanılması ile elde edilen radyografik sonuçların değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 43(2), 140-145. DOI: 10.16988/iuvfd.309199.
- Kealy, R. D., Olsson, S. E., Monti, K. L., Lawler, D. F., Biery, D. N., Helms, R. W.,..., Smith, G. K. (1992). effects of limited food consumption on the incidence of 97

- hip dysplasia in growing dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 201(6), 857-863.
- King, M. D. (2017). Etiopathogenesis of canine hip dysplasia, prevalence, and genetics. *Veterinary clinics of north america: Small Animal Practice*, 47(4), 753- 767. DOI: 10.1016/j.cvsm.2017.03.001.
- Kolasinski, S. L., Neogi, T., Hochberg, M. C., Oatis, C., Guyatt, G., Block, J.,..., Reston J. (2020). 2019 American college of rheumatology/arthritis foundation guideline for the management of osteoarthritis of hand, hip, and knee. *Arthritis & Rheumatology*, 72(2), 220-233. DOI: 10.1002/art.41142.
- Kyriazis, A., & Prassinou, N. N. (2016). Canine hip dysplasia part 1: aetiopathogenesis and diagnostic approach. *Hellenic Journal of Companion Animal Medicine*, 5(1), 36-47.
- Lewis, L. D., Morsis, M. L., & Hand, M. S. (1987). Small Animal Clinic Nutrition III. Section XI, Topeka, Kansas.
- Liebich, H. G., Maierl, J., & König, H.E. (2015). Veteriner Anatomii (Evcil Memeli Hayvanlar). 6. Baskı, Medipres, 151- 222.
- Linn, K. (2017). Juvenile Pubic Symphysiodesis, *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4), 851-863. DOI: 10.1016/j.cvsm.2017.03.004.
- Lister, S. A., Roush, J. K., Renberg, W. C., & Stephens, C. L. (2008). Ground reaction force analysis of unilateral coxofemoral denervation for the treatment of canine hip dysplasia. *Veterinary Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 22(2), 137-141. DOI: 10.3415/vcot-08-02-0024.
- Lopez, M. J., & Schachner, E. R. (2015). Diagnosis, prevention, and management of canine hip dysplasia: a review. *Veterinary Medicine*, 19(6), 181-192. DOI: 10.2147/VMRR.S53266.
- Lust, G., Todhunter, R. J., Erb, H. N., Dykes, N. L., Williams, A. J., Burton, N. I.,..., Farese, J. P. (2001). Repeatability of dorsolateral subluxation scores in dogs and correlation with macroscopic appearance of hip osteoarthritis. *American Journal of Veterinary Research*, 62(11), 1711–1715. DOI: 10.2460/ajvr.2001.62.1711
- Mäki, K., Janss, L. L. G., Groen, A. F., Liinamo, A-E., & Ojala, M. (2004). An indication of major genes affecting hip and elbow dysplasia in four Finnish dog populations. *Heredity*, 92(5), 402-408. DOI: 10.1038/sj.hdy.6800434.
- Manley, P. A., Adams, W. M., Danielson K. C., Dueland, R. T., & Linn, K. A. (2007). Long term outcome of juvenile pubic symphysiodesis in dogs with hip dysplasia. *Journal of the American Animal Veterinary Association*, 230(2), 206-210. DOI: 10.2460/javma.230.2.206.
- Mathews, K. G., Stover, S. M., & Kass, P. H. (1996). Effect of pubic symphysiodesis on acetabular rotation and pelvic development in guinea pigs. *American Journal of Veterinary Research*, 57(10), 1427-1433.
- Mayhew, P. D., McKelvie, P. J., Biery, D. N., Shofer, F. S., & Smith, G. K. (2002). Evaluation of a radiographic caudolateral curvilinear osteophyte on the femoral neck and its relationship to degenerative joint disease and distraction index in dogs. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 220(4), 472–6. DOI: 10.2460/javma.2002.220.472.
- Mavrogiannis, M., Thomason, J. M., & Seymour, R. A. (2004) Lasers in Periodontology. *Dental Update*, 31(9), 535-38, 541-42, 545-47. DOI: 10.12968/denu.2004.31.9.535.

- Morgan, J. P., Stephens, M. (1988). Radiographic diagnosis and control of CHD. Iowa State Universitesi Press.
- Müller, M. E. (1970). Total hip prostheses. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 72 (9), 46–68.
- Newton, C. D., & Nunamaker, D. M. (1985). Normal joint range of motion in the dog and cat. *Textbook of Small Animal Orthopaedics. 1st ed. Philadelphia: JB Lippincott Company*, 6, 1101.
- Ngavnongpaint, K., Itthiarbha, A., Ong-Chai, S., & Kongtawelert P. (2008). Evaluation of serum chondroitin sulfate and hyalura-on: biomarkers of osteoarthritis in canine hip dysplasia. *Journal of Veterinary Science*, 9(3), 317-325. DOI: 10.4142/jvs.2008.9.3.317.
- Nicacio, G. M., Luna, S. P. L., & Cavaleti, P. (2019). Intra-articular botulinum toxin a (BoNT/A) for pain management in dogs with osteoarthritis secondary to hip dysplasia: a randomized controlled clinical trial. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 81(3), 411-417. DOI: 10.1292/jvms.18-0506.
- Nickel, R., Schummer, A., & Seiferle, E. (1986). The Locomotor System of The Domestic Mammals. Verlag Paul Parey, Berlin. 441-466.
- Olmstead, M. L. (1998). *Small Animal Orthopedics*, Mosby, 375-378.
- Olmstead, M. L., Hohn, B. R., & Turner, T. M. (1983) A five year study of 221 total hip replacements in the dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 183, 191-194.
- Ortolani, M. (1976). Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 119, 6–10.
- Özer, A. (2020). Temel Histoloji. Bağ doku, kırık doku, Dora Yayınları, 225-236.
- Özkan, K. (1985). Kurt köpeklerinin kalça eklemi displazilerinde m.pektineus'un myektomisi ve tenektomisinin kalçanın fonksiyonel durumuna etkisi üzerine çalışmalar. Doktora Tezi. Ankara.
- Özsoy, S. (2002b). Köpeklerde kalça displazisinin tanısı: II. Radyografik değerlendirme. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 8(2-4), 89-95.
- Patricelli, A. J., Dueland, R.T., Adams, W. M., Fialkowski, J. P., Linn, K. A., & Nordheim, E. V. (2002). Juvenile pubic symphysiodesis in dysplastic puppies at 15 and 20 weeks of age. *Veterinary Surgery*, 31, 435-444.
- Patricielli, A. J., Dueland, R. T., Lu, Y., Fialkowski, J., & Mathews, K. G. (2001). Canine Pubic Symphysiodesis: Investigation of Electrocautery Dose Response by Histologic Examination and Temperature Measurement. *The American College of Veterinary Surgeons*, 30(3), 261-268. DOI: 10.1053/jvet.2001.23352.
- Penwick, M. C. (2001). The variables that influence the success of femoral head and neck excision in dogs. *Veterinary Medicine*, 87(4), 325-331.
- Piermattei, D. L., Flo, G. L., & Brinker, W. O. (2006). *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*, W.B. Saunders Co, Philadelphia.
- Piermattei, D. L., Flo, G. L., & DeCamp, C. E. (2006). Brinker, Piermattei, and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair. 4th edition. St Louis (MO): Saunders Elsevier, 416–511.
- Piermattei, D. L., Flo, G. L., DeCamp, C. E., Brinker. (2006). Piermattei and Flo's handbook of small animal orthopedics and fracture repair. 4th edition. St Louis (MO): Saunders Elsevier.
- Pirnat, S. (2007). Versatility of an 810nm Diode laser in dentistry: An overview. *Journal of Laser and Health Academy*, 4, 1-9.

- Puerta, D. A., Smith, G. K., Gregor, T. P., Lafond, E., Conzemius, M. G., Cabell, W. L., & Mckelvie, P. J. (1999). 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*, 214(4), 497-501.
- Raghuvir, H. B., Shivrajsinh, K. J., Dipak, N. S., Harit, D. B, Chirag, A. B., & Naresh, H.K. (2013). Treatment of canine hip dysplasia: a review. *Journal of Animal Science Advances*, 3(12), 589-597.
- Read, R. A. (2000). Conservative management of juvenil canine hip dysplasia, *Australian Veterinary Journal*,78(12), 818–819. DOI: 10.1111/j.1751-0813.2000.tb10494.x.
- Remedios, A. M., & Fries, C. L. (1995). Treatment of canine hip dysplasia: a review. *Canadian Veterinary Journal*, 36, 494-509.
- Riser, W. H. (1964). An analysis of the current status of hip dysplasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 144(7), 709-719.
- Riser, W. H. (1969). The nature of canine hip dysplasia. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 11: 11–20.
- Riser, W. H., Rhodes, W. H, & Newton, C. D. (1985). Hip dysplasia. In: Newton CD, Nunamaker DM, editors. *Textbook of small animal orthopedics*. Philadelphia: JB Lippincott, 953–80.
- Romanos, G., & Nentwig, G. H. (1999). Diode laser (980) in oral and maxillofacial surgical procedures: clinical observations based on clinical applications. *Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery*. 17(5), 193–197. DOI: 10.1089/clm.1999.17.193.
- Runge, J. J., Kelly, S. P., Gregor, T. P., Kotwal, S., & Smith, G. K. (2010). Distraction index as a risk factor for osteoarthritis associated with hip dysplasia in four large dog breeds. *The Journal of Small Animal Practice*. 51(5), 264–9. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2010.00937.x.
- Ryan, B., & Jennifer, G. (2017). Canine Hip Dysplasia: Diagnostic Imaging. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4), 777-793. DOI: 10.1016/j.cvsm.2017.02.002.
- Rychel, J. K. (2010). Diagnosis and treatment of osteoarthritis. *Topics in Companion Animal Medicine*, 25(1), 20-25. DOI: 10.1053/j.tcam.2009.10.005.
- Sarıerler, M., & Güzel, N. (2003). Köpeklerde femoral inklinasyon açısının ölçümünde dört farklı yöntemin karşılaştırılması. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 9(3-4), 5-8.
- Sarıerler, M., & Tatlı, Z. B. (2014). Osteoarthritis tanısında manyetik rezonans görüntüleme. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(2), 134-140. DOI: 10.17094/avbd.43783.
- Schachner, E. R., & Lopez, M. J. (2015). Diagnosis, prevention, and management of canine hip dysplasia: a review, *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 6, 181–192. DOI: 10.2147/VMRR.S53266
- Schnelle, G. B. (1935). Congenital subluxation of the coxofemoral joint in a dog. *University of Pennsylvania Bulletin*, 65, 15.
- Schnepf, A. (1976). Zur Beurteilung der Hüftgelenkdysplasie des Hundes, Inaugural Dissertation, München.

- Schulz, K. S., & Dejardin, L. M. (2003). Surgical treatment of canine hip dysplasia. In: Slatter D. (Ed). *Textbook of Small Animal Surgery*. 2nd Ed. Philadelphia: Elsevier Science, 2029- 2059.
- Sirikaew, N., Chomdej, S., Tangyuenyong, S., Tangjitjaroen, W., Somgird, C., Thitaram, C., Ongchai, S. (2019). Proinflammatory cytokines and lipopolysaccharides up regulate MMP-3 and MMP-13 production in Asian Elephant (*Elephas Maximus*) chondrocytes: attenuation by anti-arthritic agents. *BMC Veterinary Research*. 15(1), 419. DOI: 10.1186/s12917-019-2170-8.
- Slocum, B., & Devine, T. (1987). Pelvic osteotomy in the dog as a treatment for hip dysplasia. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery*, 2(2), 107–116.
- Slocum, B., & Devine T. (1990). Dorsal acetabular rim radiograph for evaluation of canine hip. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 26, 289-296.
- Slocum, B., & Slocum, T. D. (1992). Pelvic osteotomy for axial rotation of the acetabular segment in dogs with hip dysplasia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 22, 645-682.
- Slocum, B., & Slocum, T. D. (1998). *Current techniques in small animal surgery*. 4th edition. Baltimore (MD): Williams & Wilkins, 85, 1127
- Smith, G.K. (1997). Advances in diagnosing canine hip dysplasia. *Journal of the American Medical Association*, 210(10), 1451- 1457.
- Smith, G. K. (1998). Canine Hip Dysplasia: Pathogenesis, Diagnosis and Genetic Control. *Veterinary Quarterly*, 20, 22-24. DOI: 10.1080/01652176.1998.10807390.
- Smith, G.K. (1999). Hip dysplasia in dogs textbook, 10-100.
- Smith, G. K, Biery, D. N., & Gregor, T. P. (1990). New concepts of coxofemoral joint stability and the development of a clinical stress-radiographic method for quantitating hip joint laxity in the dog. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 196(1), 59–70.
- Smith, G. K., Karge, G. T., Angello, K. A. (2012). Pathogenesis, diagnosis, and control of canine hip dysplasia. In: Tobais KM, Johnson SA, editors. *Veterinary surgery: small animal*, vol. 1, 1st edition. St Louis (MO), 48, 824.
- Smith, G. K., Paster, E. R., Powers, Y. M., Lawler, D. F., & Biery, D. N. (2006). Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(5), 690-693.
- Spreng, D. E., Sigrist, N., Busato, L., Rechenberg, B., & Schawalder, P. C. (1999) Stromelysin activity in canine cranial cruciate ligament rupture. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 12, 156– 165.
- Syracle, J.A. (2017). Hip Dysplasia Clinical Signs and Physical Examination Findings. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 47(4), 769-775. DOI: 10.1016/j.cvsm.2017.02.001.
- Swainson, S. W., Conzemius, M. G., & Riedsel, E. A. (2000). Effect of pubic symphysiodesis on pelvic development in the skeletally immature greyhound. *Veterinary Surgery*, 29, 178-190.
- Swenson, L., Audell, L., & Hedhammer, A. (1997). Prevalence and inheritance of and selection for elbow arthrosis in bernese mountain dogs and rottweilers in sweden and benefit: cost analysis of a screening and control program. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 210, 215–220.

- Tarvin, G., & Lippincott, C. L. (1987). Excision arthroplasty for treatment of canine hip dysplasia using the biceps femoris muscle sling: an evaluation of 92 cases. *Seminars in Veterinary Medicine and Surgery*, 2, 158-160.
- Todhunter, R. J., & Lust, G. (2002). Hip Dysplasia: Pathogenesis. In: Slatter D (Eds), *Textbook of Small Animal Surgery*. 3rd Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2009-2019.
- Todhunter, R. J., Mateescu, R., Lust, G., Burton-Wurster, N. I., Dykes, N. L., Bliss, S. P.,..., Acland, G. M. (2005). Quantitative trait loci for hip dysplasia in a crossbreed canine Pedigree. *Mammalian Genome*, 16(9), 720-730. DOI: 10.1007/s00335-005-0004-4.
- Tomlinson, L. J., & Johnson, J. C. (2000). Quantification of measurement of femoral head coverage and Norberg angle within and among four breeds of dogs. *American Journal of Veterinary Research*., 61 (12), 1493–1500. DOI: 10.2460/ajvr.2000.61.1492.
- Tomlinson, J. L., & McLaughlin, J. R. (1996a). Canine Hip dysplasia: Developmental Factors, Clinical Signs and Initial Examination Steps. *Veterinary Medicine*, 1, 26- 33.
- Tomlinson, J. L., & McLaughlin, J. R. (1996b). Radiographic diagnosis of canine hip dysplasia. *Veterinary Medicine*, 91, 36- 47.
- Tonnis, D. (1987). General radiography of the hip joint. Congenital dysplasia and dislocation of the hip. Berlin: Springer Verlag, 100-138.
- Vidoni, B., Bauer, V., Bockstahler, B., Gumpenberger, M., Tichy, A., & Aghapour, M. (2021). Early Diagnosis of Canine Hip Laxity: Correlation Between Clinical oerthopedic Examinations and the FCI Scoring Method in a Closed Cohort of Rottweilers. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 11(2), 416. DOI: 10.3390/ani11020416.
- Vezzoni, A. (2006). Early treatment of hip dysplasia with pubic symphysiodesis. NAVC. <http://www.ivis.org/proceedings/navc/2006/SAE/335.asp?>
- Vezzoni, A. (2007). Definition and clinical diagnosis of canine hip dysplasia; early diagnosis and treatment options. *The European Journal of Companion Animal Practice*, 17(2), 126-132.
- Vezzoni, A., Boiocchi, S., Vezzoni, L., Vanelli, A.B., & Bronzo, V. (2010). Double pelvic osteotomy for the treatment of hip dysplasia in young dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 23(6), 444–52. DOI: 10.3415/VCOT-10-03-0034.
- Vezzoni, A., Dravelli, G., Corbari, A., De Lorenzi M., & Tranquillo V., (2005). The early diagnosis of canine hip dysplasia. *The European Journal of Companion Animal. Practice*, 15, 173-184.
- Vezzoni A, Dravelli G, Vezzoni L, M. De Lorenzi, A. Carbari, A. Cirila, ..., Tranquillo, V. (2008). Comparison of conservative management and juvenile pubic symphysiodesis in the early treatment of canine hip dysplasia. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 21(3), 267-279.
- William, T., Culp, N., Kapatkin, S. A., Thomas, P.G., Michelle, Y. P., Pamela, J. M.,..., Smith, G. K. (2006). Evaluation of the Norberg Angle Threshold: A Comparison of Norberg Angle and Distraction Index as Measures of Coxofemoral Degenerative Joint Disease Susceptibility in Seven Breeds of Dogs. *Veterinary Surgery*, 35, 453–459.

- Yavru, N. (2012). Veteriner Özel Cerrahi. Ekstremitte Hastalıkları. 1. Baskı, Medipres Yayıncılık, Malatya, 466-481.
- Yücel, R. (1982). Köpeklerde kalça ekleminin total protezi üzerinde deneysel çalışmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8(2), 35–54.
- Yücel, R. (1984). Köpeklerde kalça eklemi displazisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10, 97-114.
- Zhang, Z., Zhu, L., Sandler, J., Friedenberq, S. S., Egelhoff, J., & Williams, A. J.,..., Todhunter, R. J. (2009). Estimation of heritabilities, genetic correlations, and breeding values of four traits that collectively define hip dysplasia in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 70(4), 483-492. DOI: 10.2460/ajvr.70.4.483.

7. SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

±	: Artı eksi işareti
>	: Büyüktür
<	: Küçüktür
°	: Derece
/	: Taksim
C	: Santigrat
dk	: Dakika
&	: Ve işareti
µL	: Mikrolitre
g	: Gram
µm	: Mikrometre
β	: Beta
d	: Değişim faktörü
p	: P değeri
r	: Yarıçap
W	: Watt
®	: Tescil işareti

KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı tomografi
BVA	: The British Veterinary Association
DI	: Distraksiyon indeksi
FCI	: The Federation Cynologique Internationale
GRI	: Grup I
GRII	: Grup II
GRIII	: Grup III
HCl	: Hidroklorik asit
I	: İndeks
IL	: İnterlökin
JPS	: Juvenil Pubik Simfizyodezis
KC	: Kennel Club
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
MMP	: Matriks Metaloproteazı
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
Na	: Sodyum
NA	: Norberg Açısı
NaCl	: Sodyum klorür

ng	: Nanogram
OFA	: Orthopedic Foundation of Animals
Ort	: Ortalama
PennHIP	: Pensilvanya Kalça İyileştirme Programı
pg	: Pikogram
rpm	: Dakika devir sayısı
SPO ₂	: Oksijen Satürasyonu
Std	: Standart sapma
TPO	: Triple Pelvik Osteotomi
vb	: Ve bunun gibi
VD	: Ventrodorsal

8. EKLER

EK 1

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU (HADYEK)

Sayı: B.30.2.ULU.0.8Z.00.00/110
Konu: Araştırma Projeniz

08.09.2020

Sayın Prof. Dr. Hakan SALCI

Yürütücüsü olduğunuz “*Kalça Displazili Köpeklerde Farklı Juvenil Pubik Simfizyodezis Tekniklerinin Klinik, Laboratuvar, Radyolojik ve Histolojik Bulgularının Karşılaştırılması*” isimli çalışmanız Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 08.09.2020 tarihli toplantısında görüşülmüş olup kurul kararı ekte sunulmuştur. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Gökhan GÖKTALAY
HADYEK Başkanı

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
Görükle Yerleşkesi, 16059 Nilüfer/ BURSA-TÜRKİYE
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN ADI	<i>Kulça Displastik Köpeklerde Farklı Juvenil Pubik Sintzyozetis Teşhisklerinin Klinik, Laboratuvar, Radyolojik ve Histolojik Bulgularının Karşılaştırılması</i>
	PROJE YÜRÜTUCUSU KURUMU	Prof. Dr. Hakan SALCI BUU Veteriner Fakültesi Cerrahi AD
	YARDIMCI ARAŞTIRICILAR	Doktora Öğrencisi M. Melin SEN
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	M. Melin SEN'in Doktora Tez Projesi
	ARAŞTIRMANIN SÜRESİ	01.09.2020 – 01.09.2022
	KULLANILACAK HAYVAN TÜRÜ VE SAYISI	18 Adet Dişi Köpek

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi
	ARAŞTIRMA BAŞVURU FORMU	23.06.2020

KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2020 - 09 / 03	Tarih : 08.09.2020
	<p>Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma projesi gerekçe, amaç ve yöntemler dikkate alınarak görüldü ve ilgili belgeler incelendi. Projenin etik açıdan uygun olduğuna, çalışmanın aşağıdaki hususlar dikkate alınarak yürütülmesine ve sorumlu araştırmacıya iletmesine oy birliği/oy çokluğu ile karar verildi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Projede herhangi bir değişiklik gerektiğinde kurulumuzdan onay alınması. 2) Projede çalışacağı bildirilen araştırmacılarda değişiklik olduğunda kurulumuzdan onay alınması. 3) Deneysel hayvanları üzerinde yapılacak girişimin başlangıç ve bitiş tarihinin bildirilmesi. 4) Çalışma süresinde tamamlanamaz ise ek süre talebinde bulunulması. 5) Çalışma tamamlandığında sonuç raporunun gönderilmesi. 	

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÜYELER

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeligi	Uzmanlık Dalı	Kurumu	İlişki (*)	İmza		Düşünceler
				Kabul	Ret	
Prof. Dr. Gökhan GÖKTALAY Başkan	Tıp- Farmakoloji	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Erdoğan ŞENDEMİR Üye	Tıp- Anatomi	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Dr. Öğr. Üyesi Sezer ERER KAFA Üye	Tıp - Tıp Tarihi ve Etik	Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Murat YALÇIN Üye	Veteriner- Fizyoloji	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Özgür ÖZYİĞİT Üye	Veteriner- Patoloji	Veteriner Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Aydın İPEK Üye	Ziraat- Zootehni	Ziraat Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Prof. Dr. Nikolett ÇİNKİLİÇ Üye	Fen Edebiyat - Biyoloji	Fen Edebiyat Fakültesi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Akıye İŞİL SEZER Üye	Sivil Toplum Kuruluş Üyesi	Diş Hekimi	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Filiz KUNLAR Üye	Sivil Üye	Emekli	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			
Faruk KÜÇÜKYILDIZ Üye	Veteriner Hekim	BUU-DEHYUAM	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H			

6682

T.C.
KARA KUVVETLERİ KOMUTANLIĞI
Askeri Veteriner Okul ve Eğitim Merkezi Komutanlığı
Lojistik Şube Müdürlüğü

Sayı : 76497862-176.02-1667497
Konu : Askeri Köpek Sayılarını
Arttırmaya Yönelik Çalışma

09 Temmuz 2020

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

MSB As.Sağ.Hiz.Gn.Md.lüğünce; As.Vet.Okl.ve Eğt.Mrk.K.lığında icra edilmesi planlanan kalça displazisi (kalça çıkığı) hastalığının erken dönemde teşhis ve önlenmesine yönelik "Juvenil Pubic Simfizyodesis" konulu çalışma hakkında yapılan inceleme neticesinde, TSK veteriner hizmetlerine günümüz ve gelecek yıllarda sağlayacağı katkılar ile yetiştirilecek köpeklerin görev etkinliğinin artırılmasına sağlayacağı faydalar bakımından uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Rica ederim.

Sacit SABUNCU
Albay
As.Vet.Okl.ve Eğt.Mrk.ve
Bursa Garnizon Komutanı

9. TEŞEKKÜR

Doktora programım boyunca desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman kendisini örnek aldığım değerli Danışman Hocam Prof.Dr.Dr. Hakan SALCI'ya, tez çalışmam sırasında bana yardım eden Türk Silahlı Kuvvetleri, Gemlik Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkezi Komutanlığı'nda yer alan Uzm.Vet.Hekim Emekli Albay Mehmet UZMAN, Dr.Vet.Hekim Yarıbay Koray YILDIRIM'a ve tüm askeri personele, çalışmamın histolojik incelemelerinde desteğini ve bilgisini benden esirgemeyen Prof.Dr. Hatice ERDOST'a, istatistiksel analizlerde yardımcı olan Prof.Dr. Güven ÖZKAYA'ya, eğitimim süresince katkılarını sağlayan Cerrahi Anabilim Dalı'ndaki tüm Saygıdeğer Hocalarıma, tez çalışmamda bana destek olan çalışma arkadaşlarıma ve her kademedeki diğer tüm akademik ve idari personele, lisans ve doktora sürecim boyunca desteklerini esirgemeyen Dr.Öğr.Üyesi E. Sinem ÖZDEMİR SALCI'ya, bugünlere gelmemde emeklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve daima yanımda olan Anne ve Babama, tüm zor zamanlarımda benimle olan, yardımını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, varlığından güç aldığım, hayatımda ve doktoramda bana yol arkadaşı olan çok değerli Vet.Hekim Hilal KURUM'a sonsuz teşekkür ederim.

10. ÖZGEÇM

İlk, orta ve lise eğitimini Bursa'da tamamladıktan sonra 2011 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi'ni kazanıp 2017 yılı Haziran ayında mezun olmu tur. Aynı yıl Temmuz ayında Bursa Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Cerrahi Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başlamıştır. Doktora tez çalışmasını Türk Silahlı Kuvvetleri, Gemlik Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı'nda gerçekleştirmiştir.