



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**KÖPEKLERDE ÖN ÇAPRAZ BAĞ KOPUKLARININ
SAĞALTIMINDA ÜÇLÜ TIBİAL OSTEOTOMİ TEKNİĞİNİN
KLİNİK VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Soner ÇAĞATAY

**CERRAHİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ümit KAYA**

2015- ANKARA

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KÖPEKLERDE ÖN ÇAPRAZ BAĞ KOPUKLARININ
SAĞALTIMINDA ÜÇLÜ TİBİAL OSTEOTOMİ TEKNİĞİNİN
KLİNİK VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Soner ÇAĞATAY

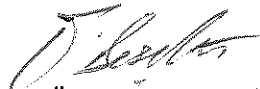
**CERRAHİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ümit KAYA**

2015- ANKARA

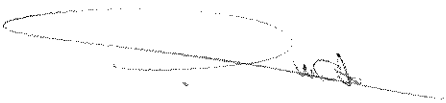
Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Cerrahi Anabilim Doktora Programı
Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 08.01.2015


Prof.Dr. Ömer BEŞALTI
Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Juri Başkanı


Prof.Dr. Ahmet ÖZAK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Veteriner Fakültesi


Prof.Dr. Ümit KAYA
Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
(Danışmanı)


Doç.Dr. Çağdaş OTO
Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi


Yrd.Doç.Dr. Mehmet SAĞLAM
Ankara Üniversitesi
Veteriner Fakültesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller	x
Çizelgeler	xiii

1. GİRİŞ

1.1. Diz Eklemi ve Bölümleri	1
1.1.1. Femorotibial Eklem (Articulatio femorotibialis)	1
1.1.1.1. Femorotibial Eklem Ligamentleri	2
1.1.1.1.1. Menisküslerin Ligamentleri	3
1.1.1.1.2. Femorotibial Eklem Ligamentleri	4
1.1.2. Femoropatellar Eklem (Articulatio femoropatellaris)	6
1.1.2.1. Femoropatellar Eklem Ligamentleri	7
1.1.3. Proximal Tibiofibular Eklem (Articulatio tibiofibularis proximalis)	7
1.2. Diz Eklemine Kasları	7
2.1. Çapraz Bağ Kopukları ve Menisküs Lezyonları	8
2.1.1. Ön Çapraz Bağ Kopuğunun Nedenleri ve Patogenezi	11
2.1.1.1. Travmaya Bağlı Şekillenen Ön Çapraz Bağ Lezyonları	12
2.1.1.2. Arka Ekstremitenin Yapısal Özelliğinin Ön Çapraz Bağ Kopuğuna Etkisi	12
2.1.1.3. Ön Çapraz Bağ Kopuğuna Dejeneratif Değişikliklerin Etkisi	14
2.1.1.4. Ön Çapraz Bağ Kopuğuna Vaskülarizasyonun Etkisi	16
2.1.1.5. Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Irk ve Cinsiyet Predispozisyonu	17
2.1.1.6. Ön Çapraz Bağ Kopuğuna Vücut Ağırlığı ve Yaşın Etkisi	17
2.1.2. Çapraz Bağların Biyomekaniği ve Fonksiyonu	18
2.1.3. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Klinik Görünümü ve Tanısı	22
2.1.4. Ön Çapraz Bağ Kopuğunun Sağaltımı	26
2.1.4.1. Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Konservatif Sağaltım	26
2.1.4.2. Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Operatif Sağaltım	27
2.1.4.2.1. Intra ve Ekstra-Artiküler Tekniklerinin Sağaltım Prensipleri	27

2.1.4.2.2. Eklem Geometrisi ve Biyomekaniğini Değiştiren Sağaltım Tekniklerinin Prensipleri	28
2.1.4.2.3. Üçlü Tibial Osteotomi (Triple Tibial Osteotomy)	40

2. GEREÇ VE YÖNTEM **43**

2.1. Olgular	43
2.2. Üçlü Tibial Osteotomide Kullanılan İmplant ve Cerrahi Aletler	45
2.2.1. Üçlü Tibial Osteotomi Plak ve Vidaları	45
2.2.2. Üçlü Tibial Osteotomide Kullanılan Osteometre ve Testere Rehberi	46
2.2.3. Üçlü Tibial Osteotomide Kullanılan Fragment Ayırıcı Levye	47
2.2.4. Üçlü Tibial Osteotomide Kullanılan Sabitleyici Forseps	48
2.2.5. Ortopedik Cerrahi ve Yumuşak Doku Setleri	49
2.3. Değerlendirme Protokolü	49
2.4. Yöntem	52
2.4.1. Preoperatif Planlama	52
2.4.2. Olgunun ve Operasyon Setlerinin Hazırlanması	55
2.4.2. Olguların Genel Anesteziye Alınması ve Operasyon Bölgesinin Hazırlanması	56
2.4.2. Operasyon Bölgesine Yaklaşım	56
2.4.3. Üçlü Tibial Osteotomi Tekniğinin Operasyon Protokolü	57
2.4.3.1. Tuberositas Tibiae Osteotomisi	57
2.4.3.2. Proksimal Tibia'nın Kama Osteotomisi	58
2.4.3.3. Kama Osteotomi Hattının TPLO Plağı ile Fiksasyonu	59
2.4.4. Postoperatif Medikal Sağaltım ve Bandaj Uygulamaları	61

3. BULGULAR **62**

3.1. Preoperatif Bulgular	62
3.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Irkların Dağılımı	62
3.1.2. Olguların Cinsiyet, Yaş ve Vücut Ağırlıklarının Dağılımı	63
3.1.3. Preoperatif Klinik Bulgular	63
3.1.4. Preoperatif Radyolojik Bulgular	65

3.2. İntraoperatif Bulgular	67
3.3. Postoperatif Bulgular	68
3.3.1. Postoperatif Klinik Bulgular	68
3.3.1. Postoperatif Radyolojik Bulgular	70
4. TARTIŞMA	91
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	104
ÖZET	107
SUMMARY	108
KAYNAKLAR	109
EKLER	116
ÖZGEÇMİŞ	117

ÖNSÖZ

Köpeklerde ön çapraz bağ kopukları, arka ekstremitede de görülen topallığın başlıca nedenidir ve özellikle büyük, iri yapılı köpek ırklarında cerrahi olarak sağaltımı oldukça güçtür. Ön çapraz bağ kopuğu şekillenen köpeklerde eğer sağaltımı yapılmazsa iki üç hafta gibi kısa bir süre içinde, fibrosiz, osteofiter üremeler, menisküs lezyonları gibi dejeneratif eklem hastalığına ilişkin bulgular ortaya çıkmaya başlamaktadır. Bu nedenle sağaltımın özellikle iri yapılı köpek ırklarında bir an önce gerçekleştirilmesi gereklidir.

Geleneksel intraartiküler ve ekstraartiküler teknikler, otojen, allojen ya da sentetik materyallerin eklem içine ya da çevresine operatif olarak uygulanarak diz stabilitesini statik olarak sağlamayı amaçlayan ve kopmuş olan ön çapraz bağ fonsiyonunu taklit eden tekniklerdir. Ancak çapraz bağ yerine konan implantlar ya da biyomateriyaller hem anatomik olarak hem de biyomekanik ve fonksiyon açısından ön çapraz bağın yerinin tutamaz. Çapraz bağ yerine konan implantların yapılan çalışmalara göre dayanıklılığını uzun süre koruyamadığı da tespit edilmiştir.

Son dönemlerde çapraz bağ tam kopuğundan sonra şekillenen tibia'nın öne kaymasını, otojen, allojen ya da sentetik materyaller kullanarak statik bir şekilde engelleme yerine diz eklemine biyomekaniği ve geometrisini değiştirerek diz stabilitesini dinamik bir şekilde sağlayan yöntemler ön plana çıkmıştır. Tibial plato düzeltme tekniği (TPLO), tuberositas tibiae'yi öne taşıma tekniği (TTA) ve üçlü tibial osteotomi tekniği (TTO) bunlardan bazılarıdır.

Son yıllarda geliştirilen ve daha önce tanımlanan iki yöntemin (TWO ve TTA) kombinasyonu olan üçlü tibial osteotomi (TTO) tekniği proksimal tibia'da diğer iki tekniğe göre daha az radikal açısal değişiklik oluşturarak tibial platoyu patellar ligamente dik hale getirmeyi böylece tibia'nın cranial'e subluksasyonunu dinamik olarak engellemeyi amaçlar.

Bu çalışmada, üçlü tibial osteotomi yönteminin uzun dönem klinik ve radyolojik bulgularının değeriendirilmesi ve sonuçlarının meslektaşlarımızla paylaşılması amaçlanmıştır.

Bu tezin oluşturulmasında, konu seçiminden yazımına kadar her aşamasında değeri görüş, katkı ve eleştirileri bulunan tez danışmanım sayın Prof.Dr. Ümit KAYA ve Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı akademik ve idari personeline teşekkürü bir borç bilirim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

AO	Osteosentez sorularına ilişkin çalışma grubu, AO vakfı
A/P	Anterio-posterior
ark.	Arkadaşları
°C	Santigrad derece
CA	Correction angle
D	Dişi
DCP	Dinamik kompresyon plağı
E	Erkek
eTPA	Aşırı tibial plato açısı
HCl	Hidroklorik asit
IM	İntramuscular
K	Kastre edilmiş
KD	Kalça displazisi
kg	Kilogram
L/L	Latero-lateral
M	Musculus
mg	Miligram
M/L	Medio-lateral
mm	Milimetre
MPL	Medial patellar luksasyon
no:	Numara
NSAI	Nonsteroid antienflamatuar
OA	Osteoarthritis
OD	Odds ratio
Ör.	Örnek
PTA	Patellar tendon açısı
SC	Subcutan
TPA	Tibial plato açısı
TPLO	Tibial plato düzeltme osteotomisi
TTA	Tuberositas tibia'yı öne taşıma

TTO	Üçlü tibial osteotomisi
TWO	Tibial kama osteotomisi
UK	United Kingdom
vb	ve benzeri
%	Yüzde
°	Derece
≤	Küçük eşit

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Normal bir diz ekleminin şematik görünümü (Canapp, 2007).	2
Şekil 1.2. Menisküs ve ligamentlerin proksimal'den görünümü (Liebich ve ark., 2004).	3
Şekil 1.3. Köpekte sol diz eklemi ligamentlerinin dorsal görünümü (Liebich ve ark., 2004).	5
Şekil 1.4. Köpekte sol diz eklemi ligamentlerinin caudal görünümü (Liebich ve ark., 2004).	6
Şekil 1.5. Genu varum'lu bir köpekte ön çapraz bağ lezyonu, medial patella luksasyonu ve kalça displazisi şekillenmiş arka ekstremitelerin a) klinik b) radyografik c) bilgisayarlı tomografi ile görünümü (Griffon, 2010).	13
Şekil 1.6. Çekmece gözü hareketi testinin uygulanışı (Prieur, 1998).	23
Şekil 1.7. Tibial kompresyon testinin uygulanışı (Prieur, 1998).	24
Şekil 1.8. Tibial plato açısının hesaplanması (Vecchio ve ark., 2012).	30
Şekil 1.9. Tibial kama osteotomisinin preoperatif ve postoperatif görünümü (Kim ve ark., 2008).	33
Şekil 1.10. Basış anında ekleme binen yükün tibial aksise paralel olması için yapılan tibial plato düzeltme osteotomisinin (TPLO) pre-post operatif görünümü (Kim ve ark., 2008).	34
Şekil 1.11. Tuberositas tibiae'yi öne taşıma tekniğinin (TTA) görünümü (Kim ve ark., 2008).	35
Şekil 1.12. Tibial plato düzeltme (TPLO) ve tuberositas tibiae'yi öne taşıma (TTA) tekniklerinin patellar tendon açısı (PTA) ile ilişkilerinin gösterimi (Boudrieau, 2009).	38
Şekil 1.13. Üçlü tibial osteotomi tekniğinin görünümü (Kim ve ark., 2008).	41
Şekil 2.1. Üçlü tibial osteotomi operasyonunda kullanılan TPLO plağı (www.vetinst.com).	45
Şekil 2.2. Üçlü tibial osteotomi operasyonunda kullanılan osteometre ve testere rehberinin görünümü.	46
Şekil 2.3. Üçlü tibial osteotomi operasyonunda kullanılan fragment ayırıcı levyenin görünümü.	47
Şekil 2.4. Kama osteotomisi için testere rehberinin sabitleyici	48

forseps ile sabitlenmesi (www.vetinst.com).

Şekil 2.5. Açı hesaplaması için kullanılan diz ekleminin ideal bir M/L radyografisi (www.vetinst.com). 52

Şekil 2.6. Osteotomi hat ve açılarını belirlemek için çizilen ilk çizgi (www.vetinst.com). 53

Şekil 2.7. Osteotomi hat ve açılarını belirlemek için çizilen ikinci çizgi (www.vetinst.com). 54

Şekil 2.8. Kama osteotomisi açısının hesaplanması için kullanılan düzeltme açısının (CA, Correction angle) belirlenmesi (www.vetinst.com). 55

Şekil 2.9. Tuberositas tibiae osteotomisinde testere rehberinin, osteometre olmadan tek başına kullanımı. 57

Şekil 2.10. Kama osteotomisinde açortayın yerinin cerrahi cetvel ile belirlenmesi. 58

Şekil 2.11. Yapılan tibial osteotomiler. 59

Şekil 2.12. Kama osteotomisinin kapatılmasının şematize edilmesi (www.vetinst.com). 59

Şekil 2.13. Plağın fiksasyonu ve greft uygulamasının görünümü. 60

Şekil 2.14. Olgu no. 2'de şekillenen birinci kesi hattının kemikten ayrılması ve pin, germe teli ile fiksasyonu. 60

Şekil 3.1. Çalışma materyalini oluşturan köpek ırklarının oransal dağılımı. 62

Şekil 3.2. Çalışma materyalini oluşturan olguların vücut ağırlıklarının oransal dağılımı. 63

Şekil 3.3. Olgu no: 12'de sağ arka ekstremiteye ağırlık verilmemesinin görünümü. 64

Şekil 3.4. Olgu no: 12'ye ait oturuş pozisyonundaki klinik görünüm. 64

Şekil 3.5. Olgu no:2'ye ait tibial kompresyon ve normal duruş pozisyonunda diz ekleminin radyografisi. 66

Şekil 3.6. Olgu no: 15'te gözlenen kalça dizplazisi ve sonrasında uygulanan TPO operasyonunun postoperatif 5. ay radyografik görüntüsü. 67

Şekil 3.7. Olgu no: 3'te postoperatif olarak şekillenen tuberositas tibiae kesi hattının kemikten ayrılması. 70

Şekil 3.8. Olgu no: 12'de intraoperatif olarak şekillenen tuberositas tibiae kesi hattının kemikten ayrılması ve kortikal vida ile fiksasyonu. 71

Şekil 3.9. Olgu no:6'nın postoperatif 10. gün M/L radyografisi. 74

Şekil 3.10. Olgu no:6'nın postoperatif 90. gün M/L radyografisi.	75
Şekil 3.11. Olgu no:6'nın postoperatif 90. gün A/P radyografisi.	76
Şekil 3.12. Olgu no: 7'nin postoperatif 10. gün M/L radyografisi.	77
Şekil 3.13. Olgu no: 7'nin postoperatif 90. gün M/L radyografisi.	78
Şekil 3.14. Olgu no: 7'nin postoperatif 150. gün M/L radyografisi.	79
Şekil 3.15. Olgu no: 2'nin postoperatif 10. gün M/L radyografisi.	80
Şekil 3.16. Olgu no: 2'nin postoperatif 90. gün M/L radyografisi.	81
Şekil 3.17. Olgu no: 11'in postoperatif 10. gün M/L radyografisi.	82
Şekil 3.18. Olgu no: 11'in postoperatif 30. gün M/L radyografisi.	83
Şekil 3.19. Olgu no: 11'in postoperatif 60. gün M/L radyografisi.	84
Şekil 3.20. Olgu no: 11'in postoperatif 90. gün M/L radyografisi.	85
Şekil 3.21. Olgu no: 12'nin postoperatif 10. gün M/L radyografisi.	86
Şekil 3.22. Olgu no: 12'nin postoperatif 90. gün M/L radyografisi.	87
Şekil 3.23. Olgu no: 13'ün postoperatif 30. gün M/L radyografisi.	88
Şekil 3.24. Olgu no: 13'ün postoperatif 90. gün M/L radyografisi.	88
Şekil 3.25. Olgu no: 15'in postoperatif 30. gün M/L radyografisi.	89
Şekil 3.26. Olgu no: 15'in postoperatif 90. gün M/L radyografisi.	89
Şekil 3.27. Olgu no: 16'nın postoperatif 60. gün M/L radyografisi.	90
Şekil 3.28. Olgu no: 16'nın postoperatif 90. gün M/L radyografisi.	90

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Çalışma materyalini oluşturan olgulara ait bilgiler.	43
Çizelge 2.2. Çalışma olgularının değerlendirildiği ağrı ve topallık skalası.	49
Çizelge 2.3. Aydınlatılmış onam formu.	51
Çizelge 3.1. Olgulara ait preoperatif ve postoperatif ağrı skorlamaları.	69
Çizelge 3.2. Olgulara ait preoperatif ve postoperatif PTA (°).	72
Çizelge 3.3. Olgulara ait postoperatif 90. gün sonunda yapılan osteoartritis skorlaması.	73

1. GİRİŞ

1.1. Diz Eklemi ve Bölümleri

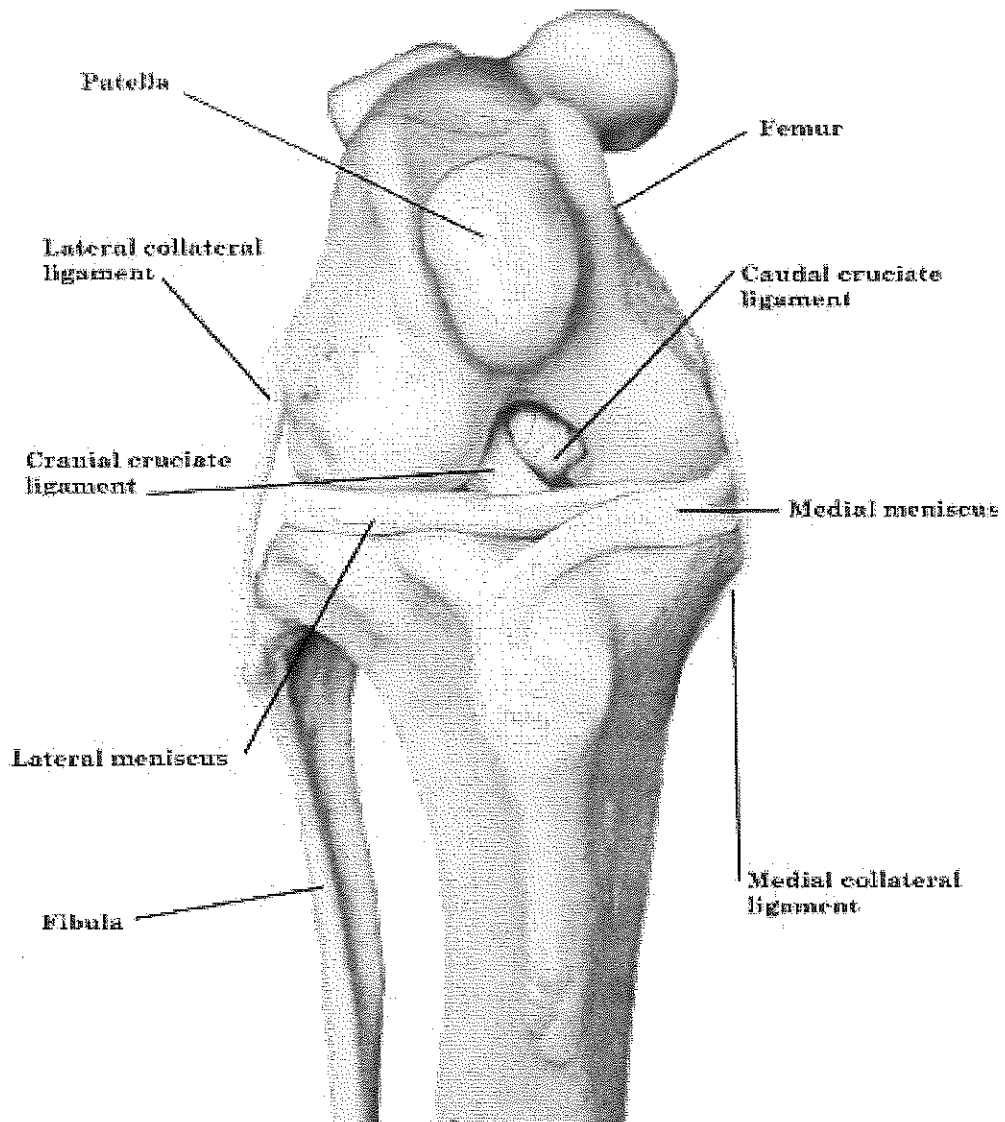
Diz eklemi, femur'un distal'i, patella, tibia ve fibula kemikleri arasında şekillenmiş kompozit bir sinoviyal eklemdir (Şekil 1.1). Köpeklerde, eklem kapsülü içerisinde ayrıca fabellae denilen ve ikisi m.gastrocnemius'un origotendosu içinde, biri de m.popliteus'un tendosu içinde yerleşmiş üç adet susam kemiği de bulunmaktadır. Sadece öne ve arkaya hareket izni veren bir eklemdir. Çok az da olsa (5-6 derece lateral'e ve medial'e) rotasyon hareketi de şekillenir. Bu kompozit yapı temel olarak üç eklemden oluşur. Bunlar; Femorotibial eklem (Articulatio femorotibialis), femoropatellar eklem (Articulatio femoropatellaris) ve proximal tibiofibular eklemdir (Articulatio tibiofibularis proximalis) (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).

1.1.1. Femorotibial Eklem (Articulatio femorotibialis)

Femorotibial eklem, femur'un distal'de yer alan dışbükey kondilleri ile (Condylus lateralis et medialis) tibia'nın proksimal'indeki nispeten içbükey kondiller (Condylus lateralis et medialis) arasında oluşur. Eklem uyumsuzluğunu azaltmak için femur'un her iki kondili ile tibia arasında menisküsler (Meniscus lateralis et medialis) (Şekil 1.2) yerleşmiştir. Fibrokartilajenöz yapıda ve yarımay şeklindeki menisküslerin periferik kenarı kalın ve konveks yapıda, santral kısmı ise ince ve konkavdır. (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).

1.1.1.1. Femorotibial Eklemin Ligamentleri

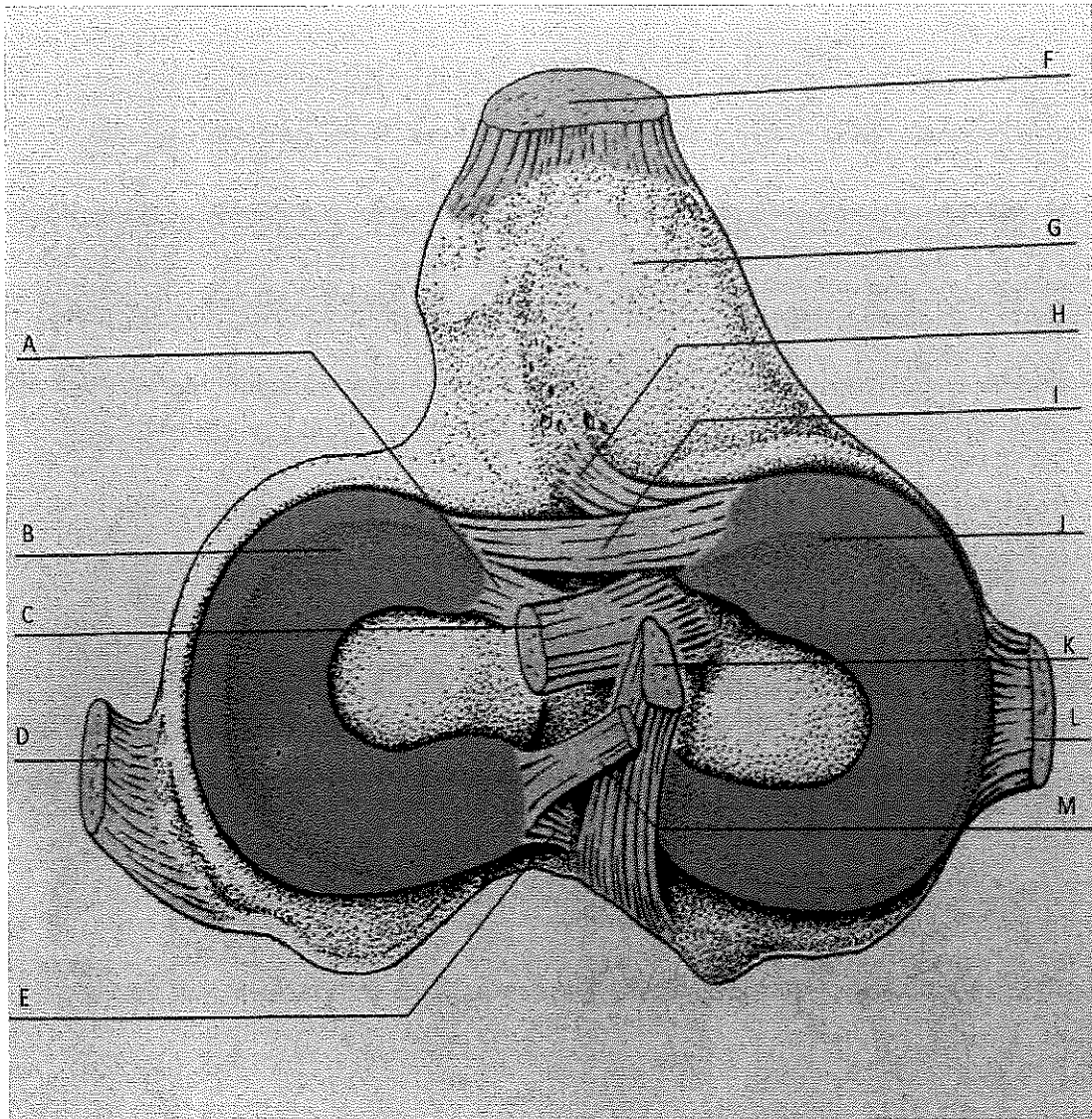
Femorotibial eklemin ligamentleri, menisküslerin ligamentleri ve femorotibial eklemin ligamentleri olarak iki gruba ayrılır (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).



Şekil 1.1. Normal bir diz ekleminin şematik görünümü (Canapp, 2007).

1.1.1.1.1. Menisküslerin Ligamentleri

Ligamentum tibiale craniale menisci lateralis et medialis: Lateral ve medial menisküslerin cranial uçlarından tibia'nın area intercondylaris centralis et cranialis'ine uzanan bağlardır (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).



Şekil 1.2. Menisküs ve ligamentlerin proksimal'den görünümü. a) Ligamentum tibiale craniale menisci lateralis. b) Meniscus laterale. c) Ligamentum cruciatum anterior. d) Ligamentum collaterale laterale. e)) Ligamentum tibiale caudale menisci lateralis. f) Ligamentum patellae. g) Tuberositas tibiae. h) Ligamentum tibiale craniale menisci medialis. i) Ligamentum transversum genus. j) Meniscus mediale. k) Ligamentum cruciatum posterior. l) Ligamentum collaterale mediale. m) Ligamentum meniscofemorale (Liebich ve ark., 2004).

Ligamentum tibiale caudale menisci lateralis et medialis: Lateral ve medial menisküslerin caudal uçlarından tibia'daki incisura poplitea ve area intercondylaris caudalis'e uzanan bağlardır (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).

Ligamentum meniscofemorale: Lateral menisküsün caudal ucundan çıkarak femur'un medial kondilinin iç tarafına yapışan uzun ve kuvvetli bir bağdır (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).

Ligamentum transversum genus: Bu ligament lateral ve medial menisküsün cranial uçlarını birbirine bağlar (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).

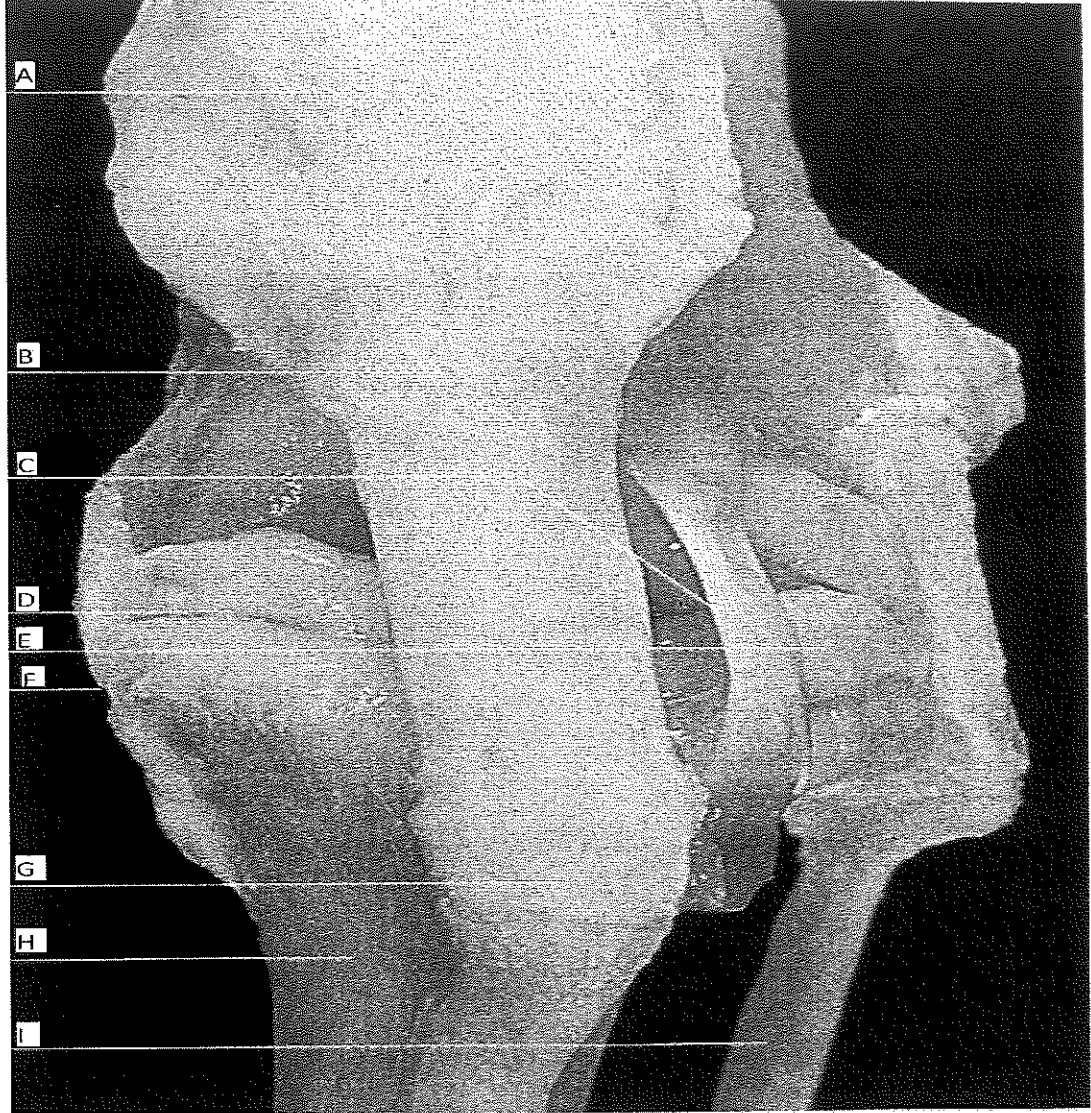
1.1.1.1.2. Femorotibial Eklemin Ligamentleri

Ligamentum collaterale laterale et mediale: Lateral ya da fibular kollateral ligament femur'un lateral epikondilinden köken alır ve zayıf bir bölümü ile tibia'nın lateral kondiline, daha güçlü bir bölümü ile caput fibulae'ye yapışır (Şekil 1.3). Medial ya da tibial kollateral ligament ise femur'un medial epikondilinden tibia'nın medial kondiline yapışır. Bu ligament aynı zamanda bölgedeki eklem kapsülü ve medial menisküsle birleşir (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).

Ligamenta cruciata genus: Çapraz bağlar büyük oranda fossa intercondylaris'te yerleşiktirler. Ön çapraz bağ lateral femoral kondilin area intercondylaris'inden çıkar, cranio-distal olarak seyreder ve tibia'nın area intercondylaris centralis'ine insertiyon yapar. Ön çapraz bağın iki belirgin bölümü vardır (Cranio-medial band ve bundan daha hacimli olan caudalateral band). Arka çapraz bağ ise medial femoral kondilin area intercondylaris'inden çıkar cauda-distal yönde ilerleyerek tibia'nın incisura

poplitea'sına tutunur (Şekil 1.4) (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).

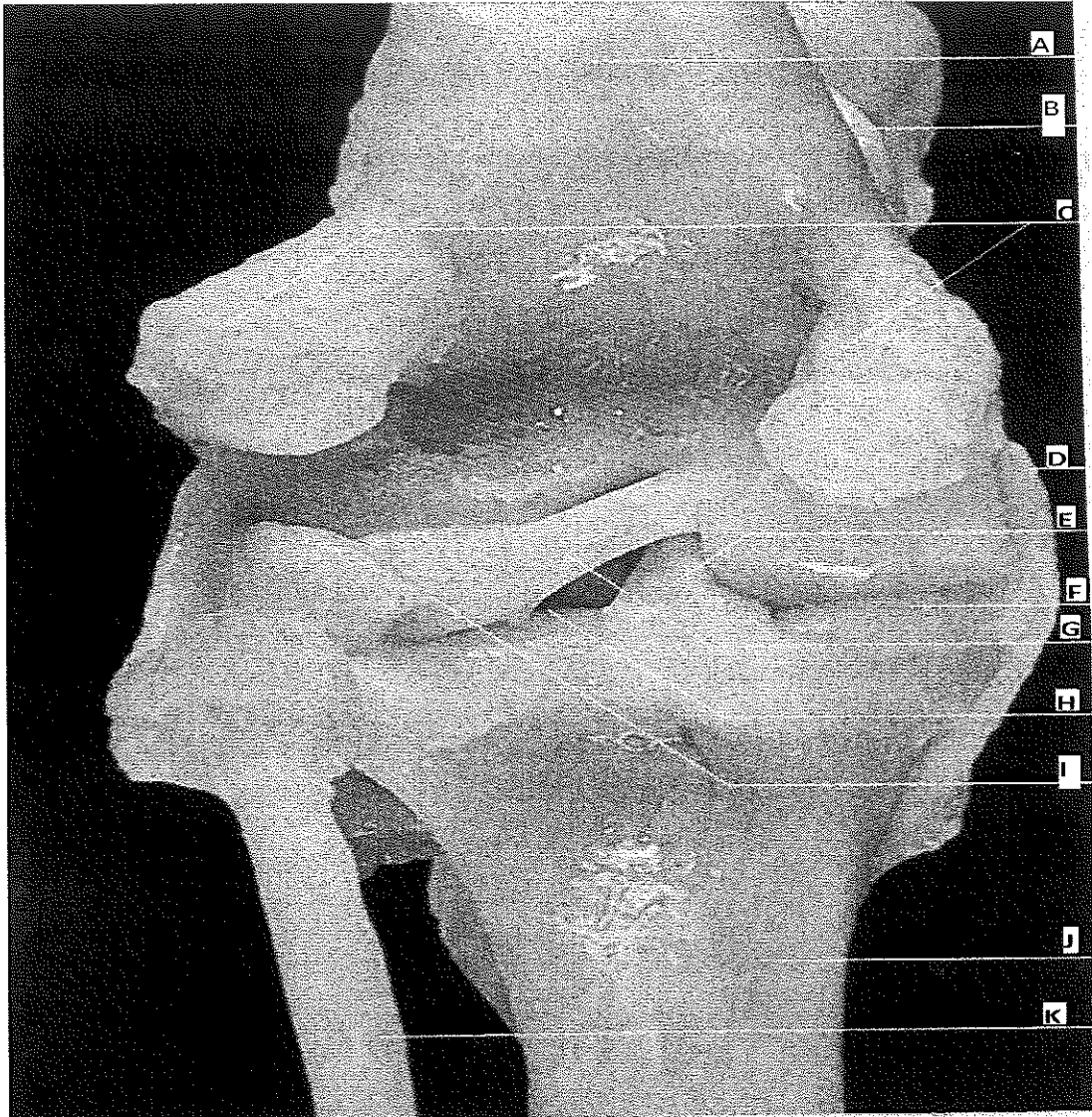
Ligamentum popliteum obliquum: Eklem kapsülü içine gömülü fibröz şeritlerden oluşmaktadır ve yönü latero-proksimal'den medio-distal'e doğrudur (Miller, 1964; Adams, 2004; Liebich, 2004).



Şekil 1.3. Köpekte sol diz eklemi ligamentlerinin dorsal görünümü. a) M. quadriceps femoris. b) Ligamentum patellae. c) M. extensor digitorum longus'un tendosu. d) Meniscus medialis. e) Meniscus lateralis. f) Ligamentum collaterale laterale. g) Tuberositas tibiae. h) Tibia. i) Fibula (Liebich ve ark., 2004).

1.1.2. Femoropatellar Eklem (Articulatio femoropatellaris)

Femoropatellar eklem patella ve femur'un eklem yüzeylerince oluşturulur. Patella, trochlea osis femoris üzerinde bir kızak gibi kaydığından kızak eklem olarak da isimlendirilmiştir. Femoropatellar eklem ligamentleri üçe ayrılmıştır. Bunlar; retinacula patellae, ligamentum femoropatellare laterale et mediale ve ligamentum patellae'dir (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004; Liebich, 2004).



Şekil 1.4. Köpekte sol diz eklemi ligamentlerinin caudal görünümü. A) Femur. B) M. quadriceps femoris. C) Fabellae. D) Ligamentum collaterale mediale. E) Ligamentum cruciatum caudale. F) Meniscus medialis. G) Ligamentum meniscofemorale. H) Ligamentum tibiale caudale menisci lateralis. I) M. popliteus'un tendosu ve meniscus lateralis. J) Tibia. K) Fibula (Liebich ve ark., 2004).

1.1.2.1. Femoropatellar Eklem Ligamentleri

Retinacula patellae: M. quadriceps femoris, patella, femoral kondiller arasındaki bölgesel fascia'dan ayrılmış bağ doku fibrilleridir. Medial ve lateral femoropatellar ligamentler gevşek ve zayıf lif bantlarıdır ve bunları örten retinakula ile birleşir. Bunlar femurun epikondilinden ve aynı taraftaki patella'dan köken alır (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004).

Ligamentum Patellae: M. quadriceps femoris'in distal porsiyonunun tendosunun insersiyosundan oluşan ve patella'yı tuberositas tibiae'ye bağlayan tek parça şeklinde geniş banttır. Patellar ligament, eklem kapsülünden, oldukça hacimli bir yağ yastıkçığı (Corpus adiposum infrapatellare) ile ayrılmıştır. Küçük sinoviyal bir kese olan bursa infrapatellaris ise ligamentin distal bölümü ile tuberositas tibiae arasına yerleşmiştir (Miller, 1964; Jerram, 2003; Adams, 2004).

1.1.3. Proximal Tibiofibular Eklem (Articulatio tibiofibularis proximalis)

Proksimal tibiofibular eklem, femorotibial eklem lateral kısmını örten eklem kapsülünün içinde yerleşmiş olan tibia ile fibula arasındaki küçük ve sağlam bir eklemdir. Proksimal tibiofibular eklem evcil memelilerin tümünde (At ve ruminantlar hariç) lateral femorotibial eklem ile bağlantılıdır (Miller, 1964; Adams, 2004).

1.2. Diz Eklemine Kasları

Diz eklemine hareketi, ekstremitenin üst kısmını saran ve tendoları ile eklemi destekleyen bir grup kas tarafından sağlanmaktadır. Bunlar femur'un dorso-lateral'inde bulunan m. quadriceps femoris ile femur'un caudal'ini saran hamstring kaslarıdır (M. biceps femoris, m. semitendinosus ve m. semimembranosus) (Miller, 1964; Adams, 2004; Liebich, 2004).

M. quadriceps femoris: Femur'un dorso-lateral'inde yerleşmiş 4 ayrı kastan (M. vastus lateralis, m. vastus medialis, m. vastus intermedius ve m. rectus femoris) oluşan kuvvetli bir kas gurubudur. Bu yapıyı oluşturan kasların tendoları patella üzerinde birleşerek ligamentum patellae adıyla tuberositas tibiae'ye yapışır. Genel olarak diz ekleminin ekstensiyonundan sorumlu olan bu kas grubundaki ilk üç kas femur'un proximal ucundan başlarken, m.rectus femoris acetabulum'un hemen önünde os ilium'dan orijin alır. Dolayısıyla ilk üç kas kasıldıklarında diz eklemine ekstensiyon yaptırırken, m. rectus femoris kalça eklemine çaprazladığından kasıldığı zaman diz eklemine fleksiyon da yaptırır (Miller, 1964; Adams, 2004; Liebich, 2004).

Hamstring kasları: Femur'un caudal kısmında yerleşmiş, lateral'de m .biceps femoris, medial'de ise m. semitendinosus et membranosus tarafından şekillendirilen kas gurubudur. Bu kaslar tuber ischiadicum'un ventral'inden başlangıç alırlar. Tendoları diz eklemine cauda-lateral ve cauda-medial açıdan destekleyerek lateral'de fibula, medial'de ise tibia'ya yapışır ve diz eklemine fleksiyon yaptırır (Miller, 1964; Adams, 2004; Liebich, 2004).

Bu primer kas grupları dışında m. abductor cruris caudalis, m. sartorius ve m. popliteus diz ekleminin hareketlerinde etkisi olan kaslardır. Bu kaslar genel olarak kasıldıklarında dize fleksiyon yaptırır (Miller, 1964; Adams, 2004; Liebich, 2004).

2.1. Çapraz Bağ Kopukları ve Menisküs Lezyonları

Çapraz bağ lezyonları köpeklerde yaygın gözlenen ortopedik hastalıklardan biridir ve köpeklerde dejeneratif eklem hastalığına neden olur. Diz ekleminde oluşan bu lezyon, ağrıya ve ilgili ekstremitenin fonksiyon kaybına neden olmaktadır (Ness ve ark., 1996; Prieur, 1998; Fetting ve ark., 2003; Jerram,

2003; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010; Adams ve ark., 2011; Brydges ve ark., 2012; Haynes ve ark., 2014; Ritzo ve ark., 2014).

Menisküslerin periferal kalın bölgelerinin beslenmesi vasküler sinoviyal pleksus tarafından sağlanırken daha ince olan sentral bölümlerinin beslenmesi sinoviyal sıvıdan diffüzyon yoluyla olur. Menisküsler, ligamentum tibiale craniale menisci ve ligamentum tibiale caudale menisci ile tibia'nın platosuna tutunurken, sadece lateral menisküsün ligamentum meniscomemorale aracılığı ile femur'la da bağlantısı vardır. Bu bağlantı lateral menisküse eklem hareketi sırasında femur'la beraber hareket etmesini sağlarken medial menisküs sıkıca tibial platoya bağlı kalır. Bu yüzden ön çapraz bağ lezyonlarında medial menisküs lezyonlarına daha sık rastlanır (Vasseur, 1984; Jerram, 2003).

Ön çapraz bağ kopuğu ile beraber %60 oranında menisküs lezyonu da meydana gelir. Menisküs ve ön çapraz bağ lezyonu aynı anda akut bir şekilde ortaya çıkabildiği gibi genellikle dizin kronik instabilitesi ve tibia'nın cranial'e subluksasyonu sonucu daha geç dönemde gelişir. Bu lezyon genellikle medial menisküsün caudal boynuzunu etkiler. Ön çapraz bağ kopuğuna menisküs lezyonunun da eşlik etmesi ağrıyı, osteoartrit'in ilerlemesini ve ekstremitenin disfonksiyonunu şiddetlendirir (Kelley ve ark., 2006; Pozzi ve ark., 2006; Griffon, 2010; Adams ve ark., 2011; Ritzo ve ark., 2014).

Ön çapraz bağ lezyonunun operatif sağaltımında menisküs lezyonu teşhis edilemezse operasyondan sonra bile kalıcı bir topallığa neden olur ve ikinci bir cerrahi müdahale gerekebilir. Ancak menisküslere gerekli operatif girişimde bulunulan diz ekleminde bile sonradan menisküs lezyonları gözlenebilir (Kelley ve ark., 2006; Thieman ve ark., 2006; Griffon, 2010; Adams ve ark., 2011; Ritzo ve ark., 2014). Pozzi (2006) ön çapraz bağ lezyonunun operatif sağaltımı için kullanılan Tibial plato düzeltme osteotomisi (TPLO) operasyonundan sonra, medial menisküsün caudal boynuzuna daha

az ağırlık bindiği ve bu operasyonun ilk aşamada medial menisküsü koruduğunu bildirilmiş ancak uzun dönem sonuçlarının araştırılması gerektiğini belirtilmiştir (Pozzi ve ark., 2006).

Bir çalışmaya göre köpeklerde tüm ortopedik lezyonlar içinde %12.2 oranında çapraz bağ lezyonlarına rastlanılırken kedilerde bu oran aynı çalışmaya göre %2.3 tür. İlk olarak 1926 yılında Almanya'da köpeklerde gözlenen çapraz bağ lezyonu ile ilgili bir makale yazılmış ve 1932 yılında yapılan bir çalışmada ilk olarak çapraz bağ kopuğunda klinik ve radyolojik bulgulardan bahsedilmiştir (Ness ve ark., 1996; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010).

Dünya çapında, veteriner hekimlerin bu ortopedik probleme ilgisini çeken isim ise doktora tezi ile Paatsama (1953) olmuştur. İnsanlar için Hey Groves tarafından uygulanan operatif yöntemi (Femur ve tibia da açtığı kanallardan geçirdiği fascia şeridi ile eklemi köprüleyen ve stabilizasyon sağlayan yöntem) hayvanlara uyarlayan Paatsama bu alanda ilerleme sağlanmasına katkıda bulunmuştur (Paatsama, 1953; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010; Ritzo ve ark., 2014).

Daha sonraki yıllarda bu yöntemde kullanılan fascia yerine, ön çapraz bağ görevi görecektir, tendon, deri ve sentetik materyalin kullanıldığı sayısız intra ve ekstra kapsüller sağaltım tekniği modifikasyonu ortaya çıkmış ancak bunlardan çok azı orijinal tekniğin başarısına ulaşmıştır (Prieur, 1998).

Bu gibi ekleme yabancı materyallerin kullanımı ve anatomik olarak eklemin uygun olmayan bir pozisyona getirilmesinin uzun vadede ekleme ne kadar zarar verdiği bir soru işaretidir. Benzer tekniklerin birbirine dikkate değer bir üstünlük sağlayamaması kayda değerdir (Prieur, 1998).

Son dönemde büyük ve iri yapılı köpek ırkların çapraz bağ kopuklarının sağaltımında tibial plato açısını azaltan ya da tibial plato açısını patellar

ligamenti dik hale getirerek tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellemeyi amaçlayan tibial osteotomiler popülerite kazanmıştır ancak bu prosedürlerin uzun dönem sonuçları henüz tam olarak ortaya konmamıştır (Ness ve ark., 1996; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Jerram, 2003; Griffon, 2010; Adams ve ark., 2011; Brydges ve ark., 2012; Haynes ve ark., 2014; Ritzo ve ark., 2014).

2.1.1. Ön Çapraz Bağ Kopuğunun Nedenleri ve Patogenezi

Ön çapraz bağ kopuğu, aynı semptomu gösteren ancak farklı etiyoloji ve patogeneze sahip olan bir sendromdur. Ön çapraz bağ kopuğunun sağaltım maliyetinin yüksekliği ve oluşabilecek komplikasyonlar göz önünde bulundurulacak olursa yeni araştırmalar lezyonun oluşumunu önlemeye yönelik yapılmalıdır. Bu sebeple gelecekteki sağaltım çalışmalarının tabanını, ön çapraz bağ kopuğundan sonra oluşan tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellemeye çalışmaktan çok eklemin anatomik ve konformasyonel anormalliklerin nedenleri oluşturmalarıdır (Aslanbey, 1994; Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010).

Ön çapraz bağ lezyonunun etiyolojisinin karmaşık ve multifaktöriyel oluşu nedeniyle, lezyonun oluşum mekanizmasının bilinmesi için diz ekleminin fonksiyonel anatomisinin ve biyomekaniğinin tam olarak anlaşılması gereklidir. Ön çapraz bağ kopuğunda travmanın etkisi sadece % 20'dir ve lezyonun oluşumunda daha çok kronik dejeneratif artrit ile beraber seyreden topallığın rol oynadığı bilinmektedir (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008; Cook, 2010; Griffon, 2010; Snow ve ark., 2010)

Ön çapraz bağ kopuğunun bilinen bazı etiyolojileri ve patogenezi;

2.1.1.1. Travmaya Bağlı Şekillenen Ön Çapraz Bağ Lezyonları

Ön çapraz ve seyrek olarak arka çapraz bağın travmatik kaynaklı lezyonlarının nedeni ani olarak ortaya çıkan diz ekleminin hiperekstensiyonu ya da ekstremitenin aşırı medial rotasyonu ve bunların kombinasyonudur. Bu durumda çapraz bağın distal insersiyon bölgesinde kopuk ya da bağın tibial insersiyosunda avülsiyon kırığı şekillenir. Genç kedi ve köpeklerde kemikler çapraz bağlara göre daha dirençsiz olduğundan avülsiyon kırıklarına bunlarda daha sık rastlanır (Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010).

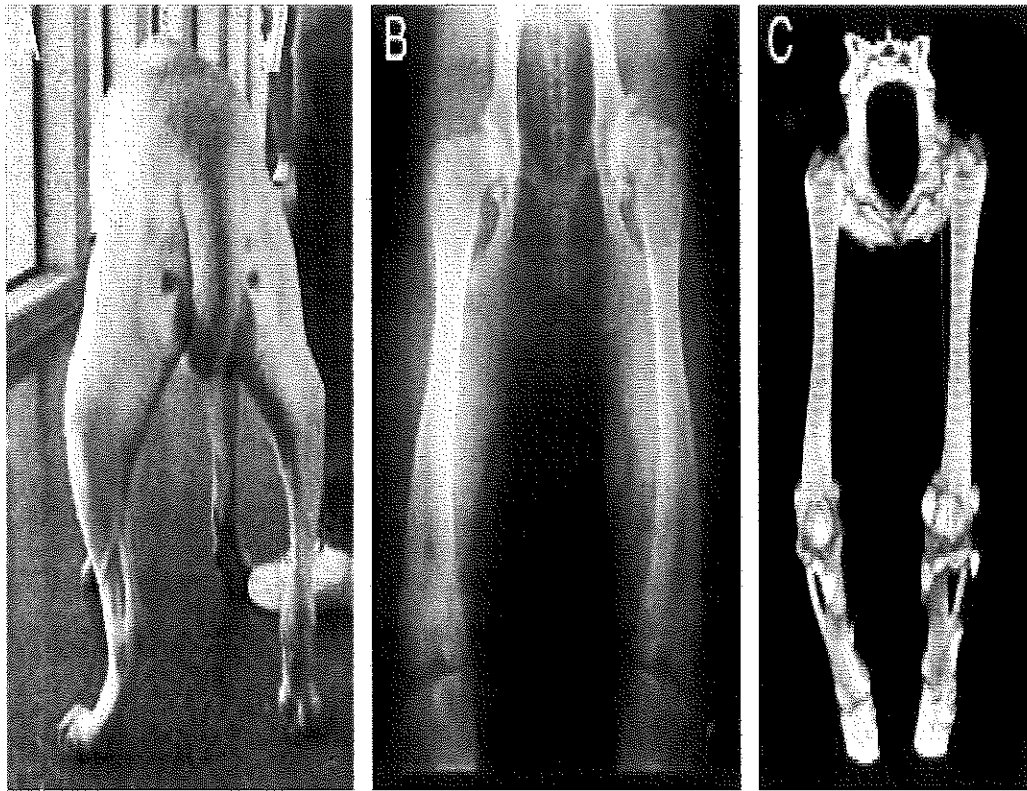
Sağlıklı bir ön çapraz bağ, orta ve büyük ırk bir köpeğin vücut ağırlığının dört katını taşıyabilir. Aşırı hareketli ve atletik köpeklerde egzersiz halinde diz ekleminin hiperekstensiyonu sırasında ön çapraz bağ sürekli olarak fossa intercondylaris'in ön kenarına doğru zorlanır. Bu durum tam kopuk şekillenene kadar devam eder (Slocum, 1983; Jerram, 2003).

2.1.1.2. Arka Ekstremitenin Yapısal Özelliğinin Ön Çapraz Bağ Kopuğuna Etkisi

Genu varum (Şekil 1.5) tibia'nın internal rotasyonuna ek olarak kokso-femoral eklemden uyumsuzluğa (Kalça Displazi) ve femurun angulasyonuna neden olur. Bu uyumsuzluk (Genu Varum) proksimal tibia'da açısal değişiklikler oluşturarak patella'nın medial luksasyonuna yol açar. Tüm bunlar ön çapraz bağ üzerindeki stresi arttıracak faktörlerdir ve lezyona predispozisyon oluşturur. Patella'nın mediale luksasyonu çapraz bağ lezyonuna predispoze bir faktördür çünkü bu durumda tibia'nın öne itme gücü (Cranial Tibial Thrust) karşısında patella, dolayısıyla ligamentum patellae ve M. quadriceps'in ekstensiyon mekanizması bir direnç gösteremez. Arka ekstremitenin genu

varum gibi uyumsuzluğu eklemlerde hizasal kaymalara ve tibia'nın aşırı internal rotasyonuna yol açar ve çapraz bağın kopuklarına neden olabilir (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010).

Ön çapraz bağa tekrarlayan mikrotravmalar, sekonder olarak bağın zayıflamasına ve sonuçta minör bir travma ile kopmasına yol açar. Genu varum gibi arka ekstremitenin anormal konformasyonunun tekrarlayan mikrotravmanın ana sebebi olduğuna inanılır. (Jerram, 2003 ; Griffon, 2010; Ragetly ve ark., 2011).



Şekil 1.5. Genu varum'lu bir köpekte ön çapraz bağ lezyonu, medial patella luksasyonu ve kalça displazisi şekillenmiş arka ekstremitelerin A) klinik B) radyografik C) bilgisayarlı tomografi ile görünümü (Griffon, 2010).

Bir çalışmaya göre çapraz bağ lezyonu oluşan köpeklerde interkondiler fossa'nın kopuk şekillenmeyenlere göre daha dar olduğunu iddia etmiş ve bu fikre genel olarak insan konseptinden esinlenmiştir. İnsan literatürüne göre erkeklerde interkondiler fossanın stenozu travmaya bağlı

olmaksızın %2-4 oranında ön çapraz bağ lezyonuna neden olmaktadır. Araştırmada distal ve proksimal femur ve distal kondiller arası uzunluk ölçülmüş ve bir indeks oluşturularak farklı köpek ırkları ile bunların kondilleri arası mesafesinin korelasyonu yapılmıştır (Aiken, 1995).

Buna göre ön çapraz bağ kopuğu şekillenen ve bu lezyona yatkınlık gösteren köpeklerde femoral kondiller arası mesafenin diğerlerine göre daha dar olduğu belirtilmiş ancak lezyonun patogeneğinde travmadan çok eklem dejeneratif arthritis'inin etkin olduğu belirtilmemiştir. (Aiken, 1995; Prieur, 1998; Jerram, 2003; Griffon, 2010).

2.1.1.3. Ön Çapraz Bağ Kopuğuna Dejeneratif Değişikliklerin Etkisi

Ön çapraz bağın tam kopuğu akut travma ile ama daha çok kronik dejeneratif süreç sonucu oluşur. Tibia'nın güçlü içe rotasyonu sonucu şekillenen patella'nın medial'e luksasyonu durumunda ön ve arka çapraz bağ ile femur'un kondilleri arasında aşırı kontraksiyon şekillenir. Böylece sinoviyal vaskülarizasyon bozulur. Bu ise çapraz bağların kollajen fibril yapısında dejenerasyona neden olur (Prieur, 1998; Kipfer ve ark., 2008).

Çapraz bağlar, intraartiküler yapılar olmalarına rağmen ekstrasinoviyaldir. Bunun anlamı sağlıklı bağlar sinoviyal ortamdan korundukları gibi sinoviyal çevre de çapraz bağlardan korunur. Eklem kıkırdağı, sinoviyal intima ve menisküsler çapraz bağlar ile ilişkidirler ancak bu ilişki sinoviyal zar ile filtre edilir. Eğer bu koruyucu filtre ortadan kalkarsa intrasynoviyal yapılar ile çapraz bağlar birbirlerini etkileyerek dejeneratif değişiklikler başlatırlar. Bu etkileşimin nedeninin biyolojik faktörlerden mi yoksa biyomekanik faktörlerden mi kaynaklandığı henüz tam olarak bilinmese de eklem sağlığı ve her iki çapraz bağ için kötü sonuçlar doğurduğu açıktır. Bu durumun, yangı mediyatörlerinin açığa çıkmasıyla dejeneratif enzimlerin salınımı ve hücre proliferasyonu ile birlikte anti-kollajen antikörlerin üretilmesiyle

sonuçlandığı bilinmektedir (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Doom ve ark., 2008; Kim ve ark., 2008; Cook, 2010).

Eklemi oluşturan dokularının büyük bir bölümü kollajenden oluşmaktadır. Çapraz bağlar ve menisküsler genel olarak Tip I kollajenden meydana gelirken eklem kıkırdağının yapısını daha çok Tip II kollajen oluşturur. Bir travma esnasında çapraz bağlarda oluşacak küçük lezyonlar humoral immun yanıtı neden olur. Bu durumda Tip I kollajen açığa çıkar ve bunlar sinoviyada bulunan makrofajlar tarafından fagosite edilir. Makrofajlar tarafından daha önce bir antijenle karşılaşmamış naif T lenfositlere sunulan bu antijene karşı antikor üretilir ve çapraz bağların yapı taşları olan Tip I kollajeni ile immunkompleks oluşturmak üzere antikorlar sinoviyal sıvıya geçer. Sonuç olarak meydana gelen synovitis'in ön çapraz bağ lezyonunun patogenezinde ortaya çıkan en erken ve önemli belirtisi olduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmaktadır (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Doom ve ark., 2008; Kim ve ark., 2008; Cook, 2010; Bleedorn ve ark., 2011).

Önceden travmaya maruz kalmış çapraz bağlarda şekillenen tam kopukların ana nedeni olarak birçok çalışma dejeneratif eklem hastalıklarını göstermiştir. Dejeneratif eklem hastalığının çapraz bağ kopuğuna neden olması yapılan bir çalışmaya göre immun-kompleks bir hastalığın sonucu olduğu ve C1q- bağlayıcı immun-komplekslerin kötü vaskülarizasyonu olan çapraz bağlara affinite göstermesinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008).

2.1.1.4. Ön Çapraz Bağ Kopuğuna Vaskülarizasyonun Etkisi

Çapraz bağların kan temini dolayısıyla beslenmesi bunları saran sinoviyal kılıflar tarafından sağlanır. Her iki bağın da orta segmentinin kan temini proksimal ve distal bölümlerine göre daha zayıftır (Vasseur, 1984; Prieur, 1998; Jerram, 2003) .

Yapılan çalışma, ön çapraz bağın yaşa bağlı vaskülarizasyon bozukluklarına dikkat çekmiş ve incelemelerinde bir yaştan altındaki köpeklerin ön çapraz bağlarında normal bir vaskülarizasyon olmasına rağmen yaşı bir ve iki arasındaki köpeklerde bile ön çapraz bağlarda kanlanma sorunlarının başladığını belirtmiştir. Yaşı üç ile yedi arasındaki köpeklerin çok azında ön çapraz bağın merkezinde kan damarlarının olduğu saptanmıştır ve özellikle büyük köpek ırklarında bu bölgede kollajen fibrillerinin ve kondrositlerin toplandığı gözlenmiştir. Yine benzer çalışmalara göre ön çapraz bağlarda vaskülarizasyon bozukluklarına bağlı olarak oluşan değişiklikler en belirgin olarak 12 ile 18 yaş aralığındaki köpeklerde gözlenmiş olup bağ vaskülarizasyonu ile dejenerasyonun ilişkili olduğu ancak etiyolojisinin tam olarak açıklanamadığı belirtilmiştir (Vasseur, 1984; Prieur, 1998; Adams ve ark., 2011).

Yapılan diğer çalışmalara göre tibia'nın proksimal diyafizinin cranial'e doğru fazla eğim yapması ve böylece TPA'nı (Tibial Plato Açısı) dikleştirilmesi çapraz bağ lezyonuna predispozisyon yaratır. Tibia'nın proksimal diyafizinin cranial'e yaptığı fazla eğime neden olarak proksimal büyüme plağının caudal porsiyonunun düşük vaskülarizasyonu, mikrotravma ya da m. quadriceps femoris ve m. gastrocnemius arasındaki dengesizlik sonucu bu bölgedeki büyüme plağının prematüre kapanışı ya da proksimal porsiyonunun aşırı vaskülarizasyonu sonucu fazla büyümesi gösterilir (Fettig ve ark., 2003; Mostafa ve ark., 2009; Cook, 2010; Griffon, 2010).

2.1.1.5. Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Irk ve Cinsiyet Predispozisyonu

Dişi köpeklerde erkek köpeklere göre ve kastre edilmişlerde edilmemişlere göre ön çapraz bağ kopuğunun şekillenme olasılığı ikiye bir oranda daha fazladır. Bu çalışmalara göre köpeğin kastre edildiği yaştan ise ön çapraz bağ kopuğuna etkisi yoktur (Whitehair, 1993; Adams ve ark., 2011).

Kastre edilmiş köpekler seksüel olarak aktif köpeklere göre ön çapraz bağ lezyonuna daha yatkındır. Erken kastre edilen köpeklerde TPA, edilmeyenlere göre belirgin bir şekilde artar. TPA'nın ön çapraz bağ kopuğunun patogeneğinde rolü tartışmalı olsa da etkisinin olmadığını söylemek doğru olmaz (Ragotly ve ark., 2011).

Bazı ırklar ön çapraz bağ kopuğuna karşı predispozitedir. Yapılan bir çalışmada Labrador Retriever ırkı köpekler için bulunan odds ratio (OR) değeri 2.56-5.05, Rotweiler ırkı için OR: 3.58-6.92 ve Newfoundlands ırkı için 3.77-6.65 iken bu değer Greyhounds ırkı köpekler için 0.55 olarak belirlenmiştir (Whitehair, 1993; Griffon, 2009).

2.1.1.6. Ön Çapraz Bağ Kopuğuna Vücut Ağırlığı ve Yaşın Etkisi

Vücut ağırlığının çapraz bağ kopuklarında predispoze bir faktör olup olmadığı tartışmalıdır. Bu faktörde sebep sonuç ilişkisi karıştırılmamalıdır. Köpeğin dejeneratif eklem hastalığından ortaya çıkan ağrıdan dolayı hareketsiz kalması ve buna bağlı olarak vücut ağırlığının artmasından dolayı çapraz bağ kopuğunun şekillenmesi dikkate alınmalıdır. Ön çapraz bağ kopuğu gözlenen köpekler genellikle 22 kg dan daha ağırdır. İri yapılı köpek ırklarında beş yaşından sonra daha sık şekillenen bu lezyona küçük yapılı köpek ırklarında yedi yaşından sonra daha fazla rastlanılmaktadır. Bazı köpek ırklarında (Rottweiler, Akita, Mastiff, Saint Bernard) bu lezyon iki yaş ve altında da oluşmaktadır (Prieur, 1998; Jerram, 2003).

Sonuç olarak hem istatistiksel karşılaştırmada hem de tedavide travmaya bağlı oluşan sağlıklı bağın kopmasıyla dejenerasyona uğramış bağın kopması arasındaki farkın göz önünde bulundurulmaması büyük bir hatadır (Prieur, 1998; Jerram, 2003).

2.1.2. Çapraz Bağların Biyomekaniği ve Fonksiyonu

Çapraz bağların fonksiyonu ve biyomekaniği henüz tam olarak belirlenememiştir. Arnoczky ve Marshall (1977) çapraz bağların anatomisi ve fonksiyonu üzerine bir çalışma yayınlamıştır. Bu yayın çok atıf almasına rağmen fazla soruşturulmamış ve daha ileriye götürülmemiştir (Arnoczky ve Marshall, 1977; Prieur, 1998).

Arnoczky ve Marshall 'e göre (1977) ön çapraz bağlar birbiri içine geçer gibi seyreden iki banttandır oluşur. Bunlardan ilki cranio-medial banttandır ve hareketin tüm safhalarında gergin kalırken cauda-lateral bant diz ekleminin fleksiyonunda gevşer (Arnoczky ve Marshall, 1977; Prieur, 1998).

Aynı çalışmada kadavra modelinde ortaya çıkan sonuç; ön çapraz bağlar basış anında tibia'nın öne kaymasını ve arka çapraz bağ ile beraber tibia'nın internal rotasyonunu kısıtlayarak diz ekleminin hiperekstensiyonunu engeller. Çapraz bağın kopması durumunda diz instabil hale geçer. Sonuçta çapraz bağlar normal bir eklem mekaniği için çok önemlidir. Diz ekleminin stabilitesini sağlayan diğer yapılar kollateral bağlar, menisküsler, quadriceps mekanizması ve eklem kapsülüdür (Arnoczky ve Marshall, 1977; Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008).

Ancak bu gibi in vivo çalışmalarda diz eklemi üzerinde etki eden kaslar gibi diğer bileşenlerin etkisi üzerinde durulmamıştır. Örneğin m. popliteus kasının insanlarda diz eklemi stabilizasyonuna etkisi oldukça fazladır. Ancak

köpeklerde bu kasın diz eklemine etkisi henüz araştırılmamıştır. Ön çapraz bağı kopuğu olan insanlarda elektromyografik çalışmalar göstermiştir ki insanlar doğal olarak m. semitendinosus, m. semimembranosus ve m. biceps femoris'in oluşturduğu "Hamstering" kas grubu aktivitesini arttırıp, m. quadriceps femoris aktivitesinin azaltarak tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellemektedir (Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010; Adrian, 2013).

Ön çapraz bağ lezyonu şekillendikten sonra diz eklemine dolaylı ya da direkt etkileyen kaslar içinde atrofi en çok m. quadriceps femoris'te gelişir. Lezyona predispozisyon gösteren Labrador Retriever ırkında m. gastrocnemius'un diz stabilitesine katkı sağlayan diğer kas gruplarına üstün gelerek tibia'nın cranial'e subluksasyonuna neden olduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Griffon, 2010; Mostafa ve ark., 2010; Adrian, 2013).

Sonuç olarak çapraz bağlar, menisküsler, kollateral bağlar ve eklem kapsülü diz eklemine pasif stabilizatörüyken, m. gastrocnemius, m. semimembranosus ve semitendinosus ile m. quadriceps femoris-patella mekanizması diz eklemine stabil halde tutan aktif stabilizatördür (Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010; Hayes ve ark., 2012).

M. quadriceps ve m. semimembranosus ile m. semitendinosus kaslarının koordineli aktivasyonu tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellediği gibi diz eklemine stabilizasyonuna da katkı sağlar. Köpekler üzerinde yapılan kinematik bir araştırmaya göre ön çapraz bağ kopuğu şekillenen dizde basış anında tibia kaslara rağmen öne kayarken ekstremitenin salınım fazında tibia öne kaymamıştır. Yer kuvvetinin tam aksi kuvveti olan ve m. quadriceps femoris ve m. gastrocnemius'un kontraksiyonu sonucu oluşan güç, köpeğin ağırlığını taşıdığı basış fazında m. semimembranosus ve m. semitendinosus kas grubun oluşturduğu güce galip gelerek tibia'nın cranial'e subluksasyonuna neden olur. Salınım fazında ise

fleksör kaslarının kontraksiyon gücü tibia'yı normal pozisyonuna geri döndürebilmektedir. Bu da göstermiştir ki insanların aksine köpeklerde kaslar, çapraz bağın fonksiyonunu kompanse edememektedir (Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010; Hayes ve ark., 2012).

Arnoczky ve Marshall'ın (1977) yaptığı kadavra çalışmasında belirttiği gibi çapraz bağlar diz ekleminde tek başına bir stabilizatör olmayabilir çünkü in vitro ortamda diz eklemine hangi safhada hangi ağırlığın bindiği in vivo çalışmalarda belirlenemeyebilir (Arnoczky ve Marshall, 1977; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008).

Duruş ve hareket esnasında diz eklemine oluşan açı köpek ırklarına göre farklılık gösterirken, femurdan tibia'ya ve tibia'dan femura kuvvet aktarımı karmaşıktır. Bunun nedeni eklemde basınç ve çekme kuvvetlerinin değişken vektörler şeklinde ortaya çıkmasıdır. Bu da eklem etkiyen kuvvetlerin yönünü ve gücünü tanımlamaktadır (Prieur, 1998; Williams ve Logan, 2004).

Buna femur'un eklem yüzeyinin tibia'nın eklem yüzeyine göre daha büyük olması da eklenir ve eklemde ana hareketin yuvarlanma olması beklenirken aslında hareketin, ana düzlemi çapraz bağların kontrol altında tuttuğu bir kayma-yuvarlanma hareketidir (Prieur, 1998; Williams ve Logan, 2004).

Eklem içinde iki menisküsün varlığı dar olan tibial platonun eklem kıkırdığının femur kondilleri tarafından ezilmesini engeller. Menisküsler böylece kıkırdakta oluşan yük taşıma alanını genişletir ve böylece femoro-tibial eklem binen yükü dağıtır. Elastik yapısından dolayı menisküsler, hareket sırasında femur ile tibia arasındaki boşluğa tam olarak uyum sağlayarak kayma ve kompresyon güçlerine karşı kıkırdığı korur. Aşırı kompresyon durumunda ise menisküslerin elastikiyetinden dolayı lateral'e ve medial'e esneme kabiliyeti de vardır (Prieur, 1998; Ritzo ve ark., 2014).

Bu yüzden cerrah operasyon sırasında menisküsleri parsiyel ya da tam olarak uzaklaştırmadan önce iyi düşünmelidir çünkü yerine gelecek fibröz doku elastikiyet özelliğine sahip değildir. Ancak yerine oluşacak fibröz doku da her iki eklem arasındaki temas yüzeyini arttıracaktır. Ayrıca menisküslerin parsiyel ya da tam olarak rezeksiyonu daha sonra oluşabilecek osteoartrit' e ve topallığa neden olan menisküs lezyonlarını engellemez (Prieur, 1998; Ritzo ve ark., 2014).

Yürüme esnasında diz ekleminde stres en fazla eklem ekstensiyondayken oluşur. Bu stresten, dolayısıyla yükten de en çok ön çapraz bağlar etkilenir. Arka çapraz bağlar bu stresten fazla etkilenmezler ve kopuklarına nadiren rastlanılır. Dolayısıyla eklem stabilitesine ve daha sonra oluşabilecek dejeneratif eklem hastalığına etkileri azdır (Prieur, 1998).

Sağaltımda önemli olan stabilizasyonun erken dönemde gerçekleştirilmesi ve sürekli olmasıdır. Ancak bu şekilde sekonder olarak ortaya çıkabilecek menisküs lezyonunun önüne geçilebilir ve böylece dejeneratif eklem hastalığı kısıtlanabilir ve geciktirilebilir. Ön çapraz bağ kopuğundan sonra diz ekleminde şekillenen istikrarsızlık kaçınılmaz olarak osteoartrite ve menisküs lezyonlarına neden olur (Prieur, 1998; Kaya, 2003; Kim ve ark., 2008).

Bu multifaktöryel ve karmaşık hastalığının doğası akla ön çapraz bağ kopuklarını köpeklerde kalça ve dirsek displazisi ile karşılaştırmayı getiriyor. Köpeklerde ön çapraz bağ lezyonuna etki eden anatomik, biyomekanik, genetik, hücrel ve biyokimyasal faktörlere diz displazisin komponentleri de denebilir. Bu karmaşık hastalığın etiyolojisini aydınlatmak adına kullanılan ön çapraz bağ lezyonu yerine diz displazisi terimi hastalığın nedenlerini bulma adına çok yönlü ve multidisipliner çalışmaları doğurabilir (Cook, 2010).

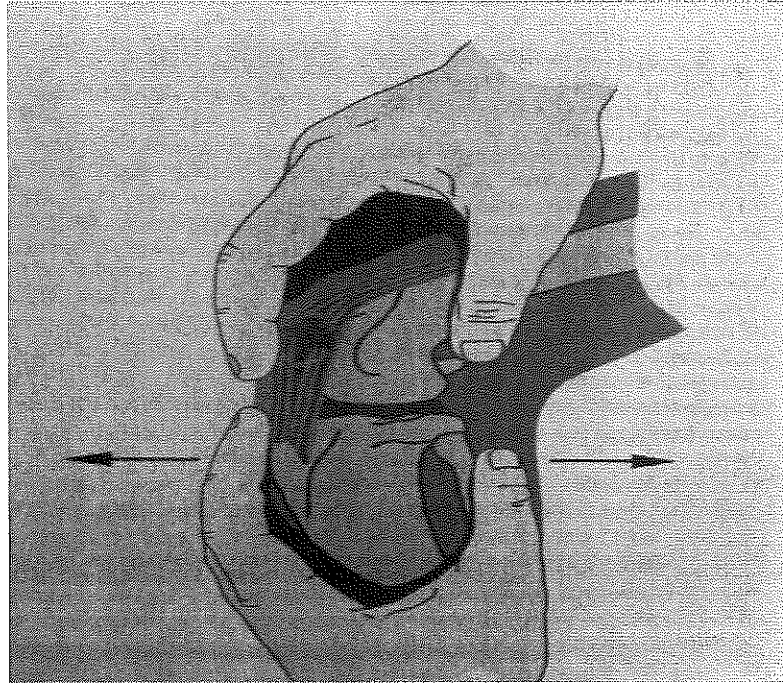
2.1.3. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Klinik Görünümü ve Tanısı

Klinik olarak ön çapraz bağ kopuğunun belirtileri, ani olarak ortaya çıkan topallık, ağrı, akut eklem yangısı ile bağlantılı eklem effüzyonu-hemartrosis ve palpasyonda belirlenebilen diz instabilitesidir (Prieur, 1998; Bumin ve ark., 2002; Kim ve ark., 2008).

Travmadan hemen sonra köpek ilgili ekstremitelerini kullanmaz ancak iki ile üç hafta sonra eklemden yangı azalacağından intermittant bir topallık gözlenir. Daha sonraki dönemde menisküs lezyonları ile birlikte diz ekleminde dejeneratif değişiklikler oluşacağından topallığın şiddeti de artar (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008).

Klasik olarak ön çapraz bağ kopuğunun ortopedik muayenesi palpasyon ile yapılır. Muayene, diğer arka ekstremitelerle karşılaştırmak amacıyla köpek ayakta iken başlar. Kronik olgularda gluteal ve quadriceps kaslarında atrofi göze çarpar. Diz ekleminin palpasyonunda eklem kapsülünün medial'de kalınlaşmış olduğu ve patella'nın hemen caudal'inde effüzyon tespit edilebilir. Daha sonra lateral pozisyona yatırılan köpekte dizin hiperekstansiyonunda gözlenen ağrı ve diz eklemine fleksiyon yaptırılırken duyulan "klik" sesi sırasıyla parsiyel ön çapraz bağ kopuğuna ve menisküs lezyonuna işaret eder (Prieur, 1998; Bumin ve ark., 2002; Jerram, 2003; Dillion ve ark., 2014).

Tam bir kopuk sonrası oluşan cranio-caudal eklem laksitesi, proksimal tibia'ya cranial yönde uygulanan itme ile tespit edilebilir ve bu test lezyonun tanısı için patognomoniktir (Çekmece gözü hareketi testi, cranial drawer test). Çekmece gözü testi statik bir test olarak kabul görmüştür (Şekil 1.6). Ancak kronik periartiküler fibrozis durumunda yani perakut ya da kronik olgularda eklem kapsülünde şekillenen fibröz kalınlaşmaya bağlı olarak genel anestezi altında bile ya da parsiyel ön çapraz bağ kopuğun varlığında bu hareket hissedilemeyebilir (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008).



Şekil 1.6. Çekmece gözü hareketi testinin uygulanışı (Prieur, 1998).

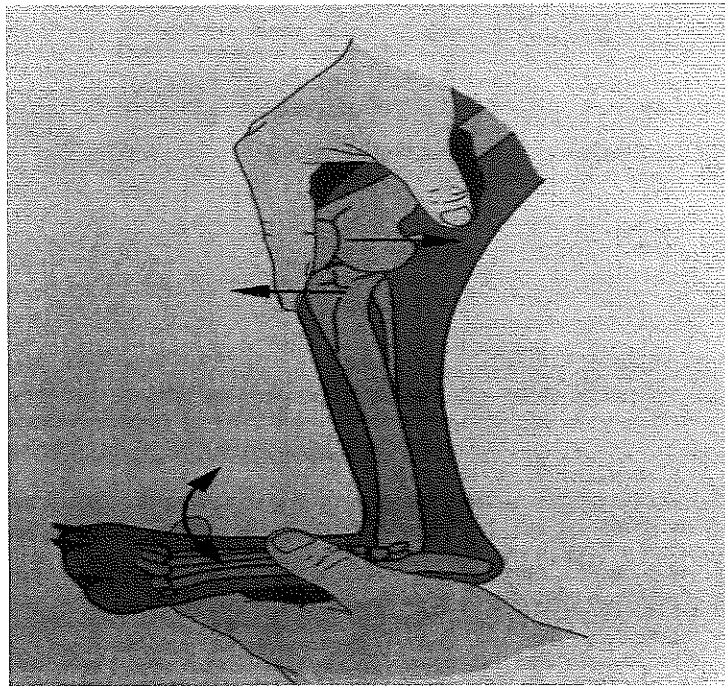
Gelişimini tamamlamamış genç köpeklerde ise bir miktar tibia'nın öne kaydığı belirlenebilir. Bu eklem laksitesi ile ilgili normal bir durumdur. Yanlış teşhisin önlenmesi için testin diğer ekstremitelerde de uygulanarak karşılaştırılmalıdır. Ön çapraz bağ kopuğu kemikleri tam olarak gelişmemiş genç köpeklerde nadiren şekillenir. Dizde bir ağrı varsa tanıda daha çok tuberositas tibiae ve distal femur epifizyolizine öncelik verilmelidir. Çünkü büyüme plakları bu dönemde travmalara karşı ligamentlerden daha dayanıksızdır (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008).

Testin uygulanışında bir el lateral fabella, patella ve distal femur sıkıca kavrarken diğer el caput fibula, tibia'nın proksimali ve tuberositas tibiae'yi tutar. Üstteki el sabit tutularak alttaki el ile tibia'yı öne doğru hareket ettirilmeye çalışılır (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008).

Tibial kompresyon testi ise dinamik bir testtir. İlgili ekstremiteye basış anında etki eden güçleri belirlemek adına uygulanır. Bu testte amaç, tarsal ekleme fleksiyon yaptırılarak ekstremitenin basış anında taşıdığı yükü taklit etmektir (Şekil 1.7). Bu amaçla diz eklemi duruş açısıdayken (105-160°)

tarsal ekleme yapılan fleksiyon, m. gastrocnemius'un femurda güçlü bir caudo-distal traksiyonuna ve buna bağlı olarak tibia'da güçlü bir cranio-proximal makaslama gücüne neden olur (Cranial Tibial Thrust) (Slocum ve Devine, 1983; Prieur, 1998; Harasen, 2004; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010).

Bu güç normalde ön çapraz bağ tarafından kompanse edilir ancak tam bir kopukta tibia'nın cranio-proximal'e subluksasyonu radyografik olarak belirlenir. Ön çapraz bağ kopuğunda köpeğin arka ekstremitelerinin yük taşıması esnasında oluşan tibio-femoral makaslama kuvveti Slocum (1983) tarafından tibia'nın öne itilmesi (Kayması) olarak adlandırıldı (Cranial Tibial Thrust) (Slocum ve Devine, 1983; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010).



Şekil 1.7. Tibial kompresyon testinin uygulanışı (Prieur, 1998).

Ön çapraz bağ kopuğunun radyolojik bulguları arasında, kopuk şekillendikten sonra gözlenen musküler atrofi, eklem effüzyonu, periartiküler ödem, corpus adiposum infrapatellare silüetinin görülmemesi ve periartiküler osteofit formasyonu sayılabilir. Osteofit formasyonu öncelikle patella'nın distalinde, trochlea ossis femoris'te gözlenirken kronik olgularda fabellae'de,

fossa intercondylaris'te, caput fibulae'de ve tibia ve femur'un kondillerinde osteofitler şekillenir. Radyografi kemikte oluşan neoplazi ve kırık gibi diğer lezyonların ayırıcı tanısında önemlidir. Ön çapraz bağ lezyonunun tanısında bilgisayarlı tomografi kullanımı fayda sağlayabilir. Ancak menisküs lezyonlarının teşhisi için uygun olmayabilir (Prieur, 1998; Bumin ve ark., 2002; Jerram 2003; Kim ve ark., 2008; Samii ve ark., 2009; Griffon, 2010; Marino ve Loughin, 2010).

Köpeğin duruş pozisyonu anında ortaya çıkan kuvvet, tibia'nın aksisi boyunca diz eklemine iletilir ve böylece femur ile tibia'nın caudal eğimi arasında makaslama kuvvetine ya da tibia'nın öne doğru itilme kuvvetine neden olur. Femoro-tibial makaslama hareketi özellikle cranial'e doğru bir kuvvettir ve sağlıklı bir dizde statik olarak öncelikle menisküsler, aktif olarak da öncelikle m. semimembranosus ve m. semitendinosus tarafından kompanse edilir (Slocum ve Devine, 1983; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010).

Bir diz ekleminde ön çapraz bağ lezyonu şekillenen köpekte ileriki dönemde kontralateral dizde de aynı lezyonun şekillenme olasılığı az değildir. Teşhisi gecikmiş olgular, nörolojik hastalıklar ile karıştırılabilir. Bu nedenle yanlış teşhis iyi bir anamnez ve klinik muayene ile önlenabilir (Prieur, 1998).

Tam olmayan çapraz bağ kopukları biyomekanik olarak tam kopuklardan farklı değildir. Bu gibi durumlarda çapraz bağın kollajen bandlarında lezyon meydana geldiğinden, sertliğini yitirip gevşeyen bağların tedavisi de tam çapraz bağ kopuğu gibi yapılır (Prieur, 1998).

2.1.4. Ön Çapraz Bağ Kopuğunun Sağaltımı

Ön çapraz bağın yerine getirdiği fonksiyonu, karmaşık anatomik ve biyomekanik özelliğinden dolayı implant ve transplantlar ile taklit etmek hemen hemen imkansızdır (Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008).

Tedavinin asıl amaç ve hedefi, çapraz bağ kopuğu oluştuktan sonra diz eklemine, şekillenen topallığa bağlı olarak eklem kıkırdağında ve menisküslerde oluşabilecek lezyonlardan korumaktır. Bu ise diz instabilitesini olabildiğince ortadan kaldırarak mümkündür (Prieur, 1998).

2.1.4.1. Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Konservatif Sağaltımı

Vasseur (1984) yaptığı çalışmada vücut ağırlığı yedi kg'dan daha az köpeklerin %84-90 oranında konservatif tedaviye klinik olarak iyi yanıt verdiğini ancak radyografik muayenelerinde konservatif olarak sağaltımı yapılan köpeklerin diz ekleminde dejeneratif değişikliklerin ilerlediğini gözlemlemiştir.

Konservatif sağaltıma yanıt vermeyen ve daha sonra opere edilen köpeklerde de menisküs lezyonları tespit edilmiştir (Vasseur, 1984; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008).

Ön çapraz bağ kopuğu şekillenmiş köpeklerin büyük bir bölümü, eklem stabilitesini sağlamak, daha sonra oluşabilecek sekonder dejeneratif eklem hastalıklarının ve menisküs lezyonlarının önüne geçmek için cerrahi müdahaleye gereksinim duyar. Konservatif tedavi 6 ay sürebilir ve sekiz hafta içinde klinik olarak iyileşme göstermeyen olgular opere edilmelidir (Prieur, 1998; Piermattei, 2006; Kim ve ark., 2008).

2.1.4.2. Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Operatif Sağaltım

Ön çapraz bağ kopuklarının çok fazla operatif sağaltım yöntemi vardır ve temel olarak üç grup altında sınıflandırılır.

- İntraartiküler teknikler
- Ekstraartiküler teknikler
- Eklem geometrisini ve biyomekaniğini değiştiren teknikler (Prieur, 1998; Vecchio ve ark., 2012).

2.1.4.2.1. İntraartiküler ve Ekstraartiküler Tekniklerinin Sağaltım Prensipleri

Geleneksel teknikler (İntraartiküler ve ekstraartiküler teknikler) otojen, allojen ya da sentetik materyallerin eklem içine ya da çevresine operatif olarak konularak diz stabilitesini statik olarak sağlamayı (Basış esnasında Tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellemeyi) amaçlayan ve kopmuş olan ön çapraz bağın foksiyonunu taklit eden tekniklerdir (Prieur, 1998; Piermattei, 2006; Jerram ve ark., 2005; Kim ve ark., 2008).

Diz eklemine çapraz bağ kopuğundan önceki normal anatomik konumuna getiren bir stabilizasyon tekniği bulunmamaktadır. Ön çapraz bağın kendi anatomik yapısına ve kollajen liflerinin yönüne bakıldığında bağın kendisinde bile kuvvet aktarımının farklı yönlerde olduğu gözlenir. Bu yüzden onun yerine konabilecek ve görevini mükemmel bir şekilde yapabilecek implant ya da transplantlar bulunmamaktadır (Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008).

Araştırmacılara göre iyi sonuç verdiği söylenen bu tekniklerin uzun dönem takiplerinde implantların gevşemesi ya da yıpranması sonucunda diz eklemine instabil hale geçmesi, bunun sonucunda osteoartritisin ilerlemesi

ve operasyondan uzun süre sonra bile oluşan menisküs lezyonları gibi komplikasyonların şekillenmesi olasıdır (Prieur, 1998; Jerram ve ark., 2005; Piermattei, 2006; Kim ve ark., 2008; Ritzo ve ark., 2014).

Ön çapraz bağ yerine konan implantlar ya da biyomateryaller de (Tendon ve fascia vb.) hem anatomik, hem de biyomekanik ve fonksiyon açısından bağın yerini tutmaz. Hulse ve ark. (1983) tarafından yapılan bir çalışmada ön çapraz bağ yerine konan tendonun 50. hafta sonunda sadece %15 oranında dayanıklılığını koruduğu tespit edilmiştir (Hulse ve ark., 1983; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008).

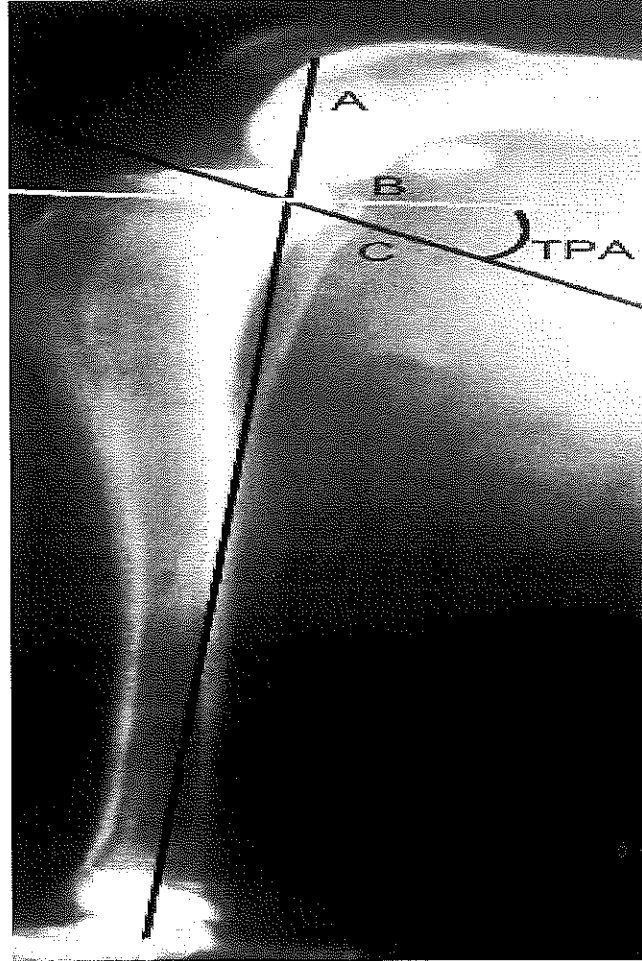
Neredeyse 30 yılı aşkın süredir uygulanan ekstra-artiküler bir teknik olan lateral fabello-tibial sütur tekniği, uygulama açısından basit ve güvenilir olsa da, vücut ağırlığı 15-20 kg'dan daha hafif köpeklerde iyi sonuç verir. Daha ağır ve atletik köpeklerde iyi sonuç vermediği gözlenmiştir. Bu köpekler için osteotomi prosedürü içeren operasyon tekniklerinin kullanımının tercih edilmesi daha doğru bir yaklaşım olabilir (Prieur, 1998; Piermattei, 2006; Kim ve ark., 2008; McCharty, 2009; Bustinduy ve ark., 2010; Ritzo ve ark., 2014).

2.1.4.2.2. Eklem Geometrisi ve Biyomekaniğini Değiştiren Sağaltım Tekniklerinin Prensipleri

Ön çapraz bağ tam kopuğundan sonra basış esnasında tibia'nın öne kaymasını, otojen, allojen ya da sentetik materyaller kullanarak statik bir şekilde engelleme yerine diz eklemının biyomekaniğini ve geometrisini değiştirerek diz eklemının stabilitesini dinamik bir şekilde sağlayan yöntemlerdir. Tibial plato düzeltme osteotomisi (TPLO), tuberositas tibiae'yi öne taşıma tekniği (TTA) ve üçlü tibial osteotomi tekniği (TTO) öne çıkan tekniklerdir (Kipfer ve ark., 2008; Kaya, 2009; McCharty, 2009; Vecchio ve ark., 2012).

Ön çapraz bağ kopuğunda tibia'yı cranial'e kaydıran kuvvetler tırıs koşuda %70 oranında m. gastrocnemius'un kontraksiyonu tarafından oluşturulurken, tibial platonun caudal'e dönük eğimi, tarsal ve diz eklemi bu kuvvetin kalan kısmını oluşturur. Bu teori TPLO tekniği için bir taban oluşturmuş ancak ön çapraz bağ kopuklarına neden olan anatomik bozukluklara yönelmek yerine, daha çok lezyon oluştuktan sonra tibia'nın öne kayma kuvvetini nötralize etmek için eklem geometrisini değiştirmeyi konu edinmiştir. Bu yöntem zaman içinde özellikle büyük ve iri yapılı köpek ırklarının çapraz bağ kopuklarının sağaltımında poplarite kazanmıştır (Slocum ve Devine, 1983; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; McCharty, 2009; Griffon, 2010; Haynes ve ark., 2014).

Tibial plato açısının fazla olmasından dolayı tibia'nın cranial'e subluksasyonu ile çapraz bağ lezyonuna yatkınlık arası korelasyonun varlığı hala tartışmalı olsa da yapılan birçok çalışmada çapraz bağ lezyonu şekillenen köpeklerin TPA açısının (Şekil 1.8) daha büyük olduğu tespit edilmiştir (Slocum ve Devine, 1983; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; McCharty, 2009; Griffon, 2010; Haynes ve ark., 2014).



Şekil 1.8. Tibial plato açısının hesaplanması: A= Tuberculum intercondylaris tibiae'den articulatio tarsi'nin merkezine çekilen hat. C= Tibial plato eğimi; tibia'nın interkondiler bölgesinin hemen cranial'i ile (ön çapraz bağ insersiyosunun hemen cranio-medial'i) tibia'nın medial kondilinin en caudal'i (arka çapraz bağın hemen medialinden) arası çizilen çizgi. B= A çizgisine diktir. TPA= B çizgisi ile C çizgisi arasındaki açı (Vecchio ve ark., 2012).

Normal köpeklerde TPA 18-24° arasındadır. TPA'nın 34° den büyük olması aşırı olarak adlandırılır (eTPA, excessive TPA). Yapılan bir çalışmada eTPA gözlenen köpeklerde birden fazla tekniğin kombine edilmesinin (Ör. TPLO ve tibial kama osteotomisi) postoperatif komplikasyon oluşma riskini azalttığı sonucuna varılmıştır (Duerr ve ark., 2008).

TPA'nın aşırı olduğu bu gibi köpeklerde çapraz bağ lezyonunu önleyici girişimlerde (Korektif tibial osteotomiler ve proksimal tibia'nın büyüme plağının cranial porsiyonunun epifizyodezisi) bulunulabilir. (Mostafa ve ark., 2009; Griffon, 2010).

Proksimal tibial epifizyodezis ön çapraz bağ lezyonunu önlemede kullanılan proflaktik yöntemlerden birisidir. Tibia'nın büyüme plağının cranio-medial'ine gönderilen kansellöz vidalar ile bu bölgenin prematüre kapanışı sağlanarak köpek büyümeye devam ederken TPA'sı azaltılmaya çalışılır. Bu operasyonun prensibi, tibial platonun cranial bölümünün büyümesini durdurup platonun caudal bölgesinin büyümeye devam etmesini sağlamaktır. Böylece büyüme sona erdiğinde azalmış bir TPA amaçlanır. Ancak proksimal tibia'nın büyüme davranışı bilinmeli ve bu operasyon eTPA gözlenen köpeklerde uygulanmalıdır (Mostafa ve ark., 2009; Griffon, 2010; McBrien ve ark., 2011).

Yapılan ex vivo mekanik bir çalışmada TPA'nın 20° azaltmanın ön çapraz bağa binen yükü % 27 oranında azalttığını, aynı şekilde TPA'nın 20° arttırmanın ön çapraz bağa binen yükü %23 oranında arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Böylece ön çapraz bağ parsiyel kopuklarda ya da bağın minimum yırtılmalarında bile tibial osteotomi prosedürü içeren operasyonların, bağın tamamen kopmasını engelleyebildiği belirtilmiştir (Slocum ve Devine, 1983; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; McCharty, 2009; Griffon, 2010; Haynes ve ark., 2014).

Reif (2003) Labrador Retriever ırkı köpeklerde TPA'nın ön çapraz bağ lezyonu ile olan ilişkisini incelemiş, ancak bu ırkta normal ve lezyon şekillenmiş köpekler arasında belirgin bir fark bulamamıştır (Reif ve Probst, 2003).

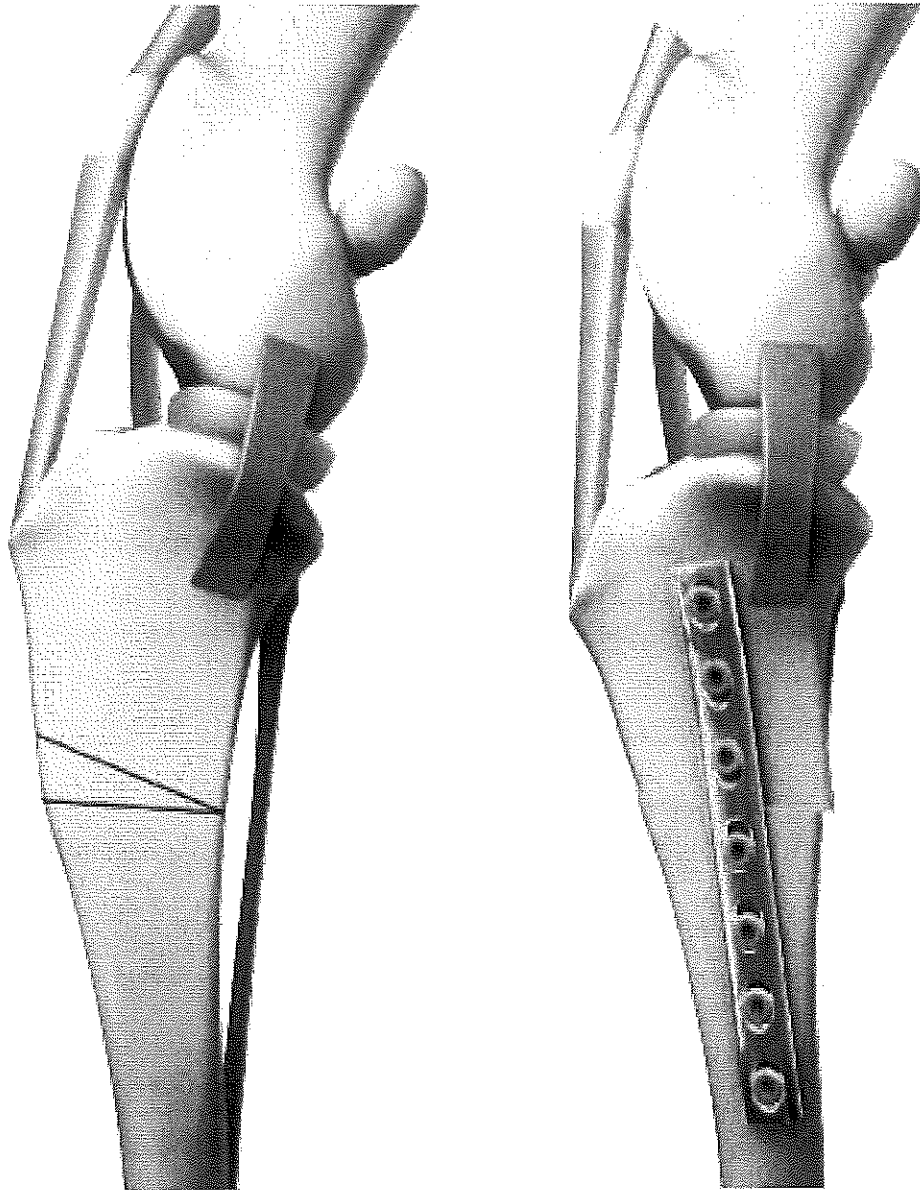
Slocum'a (1983) göre ağırlık taşıma sırasında ortaya çıkan tibio-femoral kompresyon güçleri, yön olarak tibia'nın aksisine paraleldir. Tibia'nın cranial'e subluksasyonu TPA azaltılarak engellenir. Diğer araştırmacılara göre ise tibio-femoral eklemden oluşan kuvvetler patellar tendona paraleldir ve bu modele göre tibia'nın cranial'e subluksasyonu patellar tendon ile tibial plato arasındaki açıya yani patellar tendon açısına (PTA) bağlıdır (Slocum ve

Devine, 1983; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Kaya, 2009; McCharty, 2009; Griffon, 2010; Haynes ve ark., 2014).

Yük taşıma anında ortaya çıkan kuvvetin yönünün tibial aksise paralel olduğu varsayılarak geliştirilen ve eklem geometrisini ve biyomekaniğini değiştiren ilk teknik, tibial kama osteotomisidir (Tibial wedge osteotomy TWO) (Şekil 1.9). Slocum ve Devine (1984) tarafından bulunan bu teknik yine aynı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve TPLO tekniğinin (Şekil 1.10) geliştirilmesine temel dayanak oluşturmuştur (Slocum ve Devine, 1983; Bruce ve ark., 2007; Kim ve ark., 2008).

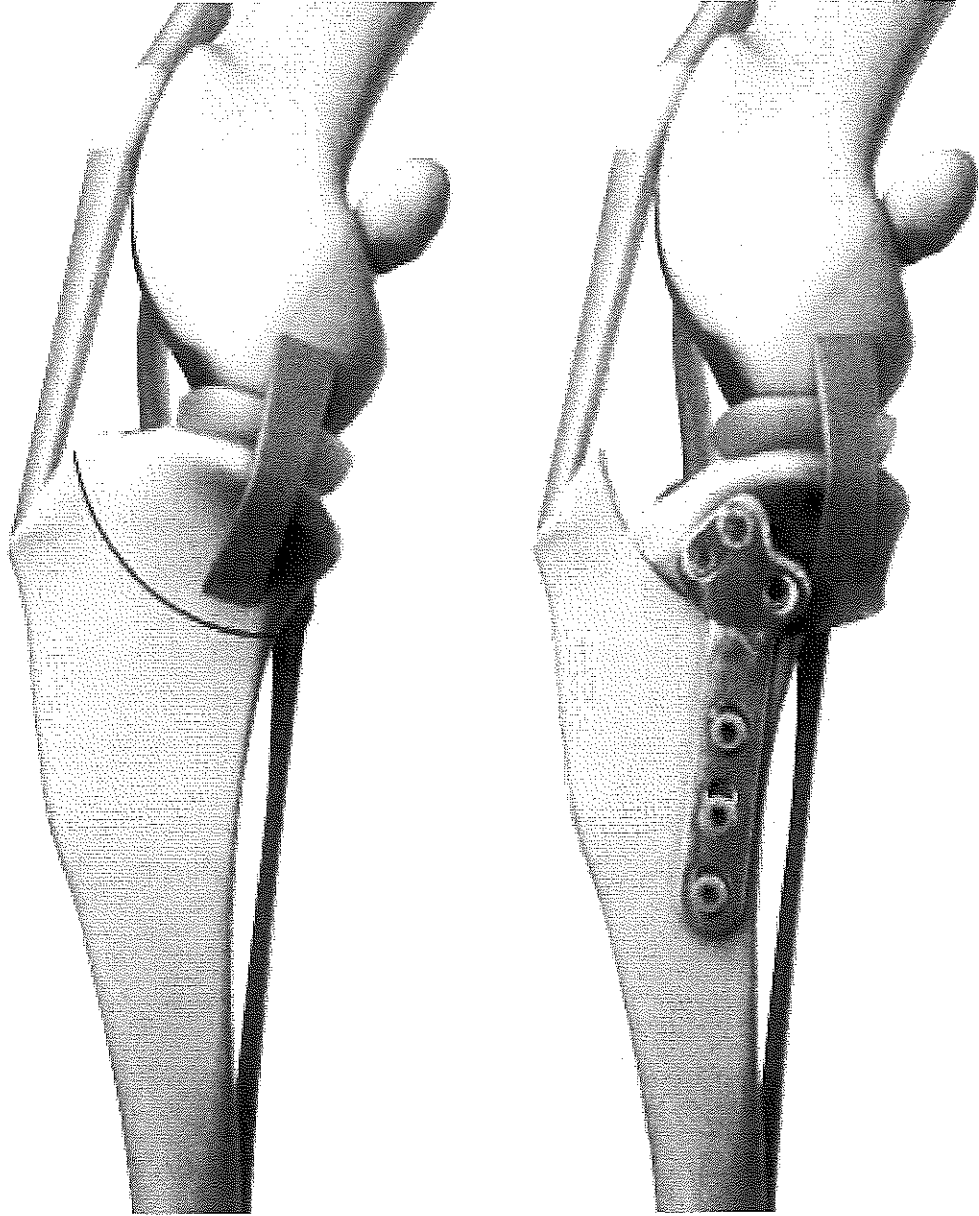
TPLO tekniğini geliştiren araştırmacılar bu mekanizmayı yokuşta duran bir vagona benzetmiştir. Vagonun bir ip (Ön çapraz bağ) sayesinde yokuşta sabit bir şekilde durabildiği, ancak ipe fazla miktarda yük bindiğini belirtmiş ve eğer bu yokuş düz bir zemin haline getirilirse vagon her iki yöne de hareket etmeyeceğinden bir ip ile bağlanmasına da gerek olmadığını söylemiştir. Ancak bu teorideki eksiklikler, m. quadriceps femoris mekanizmasının göz ardı edilmesi, tibial plato eğiminin, tibial platonun düz bir yapıdan ziyade konveks olmasından dolayı, TPLO operasyondan sonra bile değişmemesidir (Slocum ve Devine, 1983; Bruce ve ark., 2007; Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Kaya, 2009).

TWO tekniğine göre tibia'dan çıkarılacak kama osteotomi açısının TPA kadar olmalıdır. Bu durumda TPA 0° olacaktır. TPLO tekniğine göre ise operasyondan sonra elde edilmek istenen TPA 5° olarak hesaplanmıştır. Ancak TPA'nın aşırı olduğu köpeklerde bu açıyı tek bir osteotomi hattı ile 5° ye düşürmeye çalışmak hem zordur hem de sonradan oluşan komplikasyonlar ile bağlantılı olabilir (Bruce ve ark., 2007; Duerr ve ark., 2008; Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009).



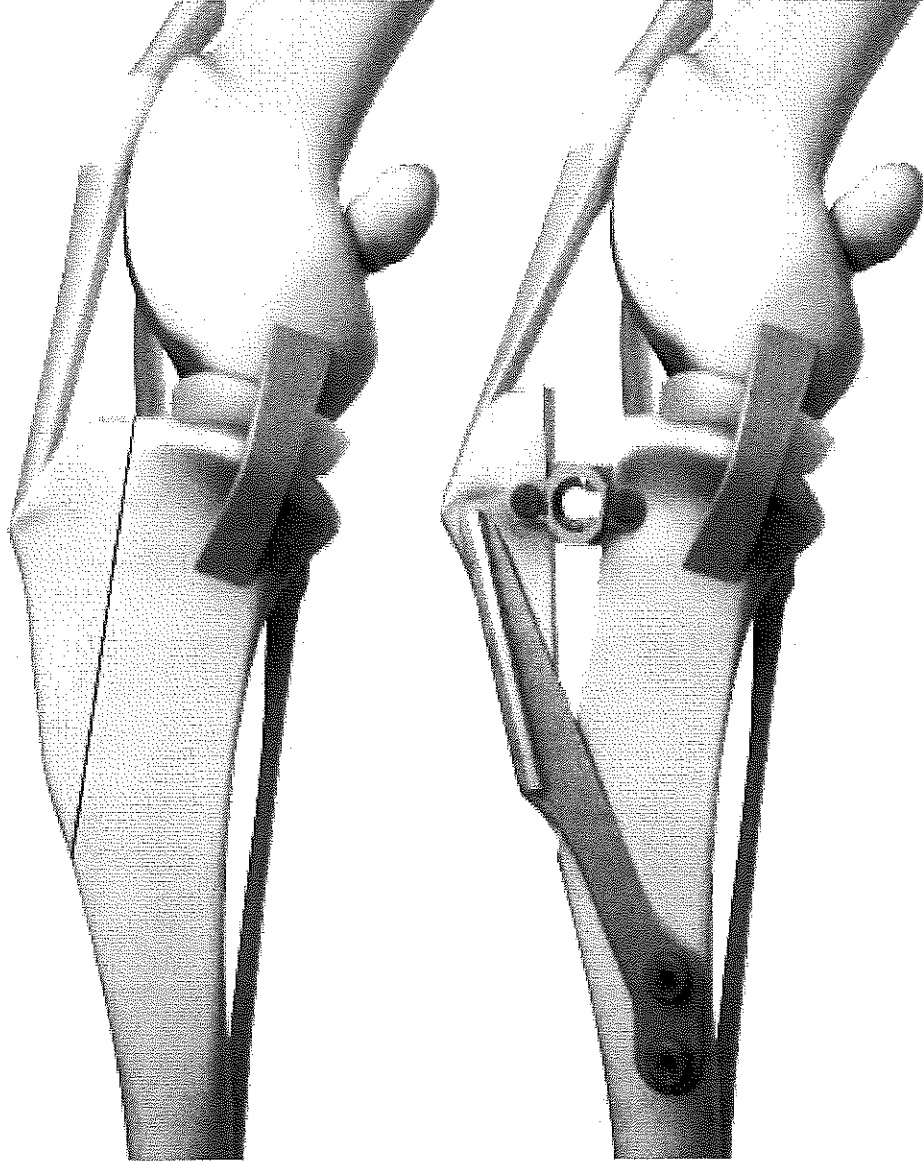
Şekil 1.9. Tibial kama osteotomisinin preoperatif ve postoperatif görünümü (Kim ve ark., 2008).

Warzee ve ark. (2001) yaptıkları in vitro biyomekanik bir çalışmada tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellemek için TPA'nın 6.5° olması gerektiği sonucuna varmış, ancak bu çalışma kadavra modeli üzerinde yapıldığından kasların eklem biyomekaniği üzerindeki etkisi yok sayılmıştır (Warzee ve ark., 2001; Bruce ve ark., 2007; Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009).



Şekil 1.10. Basış anında ekleme binen yükün tibial aksise paralel olması için yapılan tibial plato düzeltme osteotomisinin (TPLO) pre-post operatif görünümü(Kim ve ark., 2008).

TTA tekniği ise (Şekil 1.11) tibio-femoral makaslama kuvvetinin, patellar ligamente paralel olduğunu belirtir ve bu kuvveti dinamik bir şekilde nötralize etmek için kullanılır. TPLO tekniğinin aksine bu yöntem m. quadriceps femoris mekanizmasını göz ardı etmemiştir. Bu modele göre tibio-femoral kompresyon kuvvetinin yönü ve büyüklüğü patellar tendon da oluşan kuvvet ve yönüyle hemen hemen aynıdır (Çaptuğ ve Bilgili, 2005; Bruce ve ark., 2007; Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Dymond ve ark., 2010).



Şekil 1.11. Tuberositas tibiae'yi öne taşıma tekniğinin (TTA) görünümü (Kim ve ark., 2008).

Buna göre tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellemede kullanılacak açı (tibial plato ile patellar ligament arasındaki açı) patellar tendon açısıdır ve eklemin normal basış açısı olan 135° yerine 90° olmalıdır. Eğer patellar tendon, tibial platoya 90° lik bir açı yaparsa diz ekleminde herhangi bir makaslama kuvveti oluşmayacaktır ya da makaslama kuvvetinin yönü cranial'dan caudal'e dönecektir. Tibio-femoral makaslama hareketinin yönü, diz eklemi açısı eğer 90° den büyükse öne küçükse geriye doğrudur (Bruce ve ark., 2007; Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Guerrero ve ark., 2011).

Biyomekanik çalışmalar göstermiştir ki TPLO ve TTA operasyonundan sonra tibio-femoral makaslama gücünün yönü ekstremité ağırlığı taşıırken cranial'den caudal'e doğru değişmiştir. Bu durumda eklem stabilitesinin sürdürülebilmesi arka çapraz bağın sağlamlığına bağlıdır. Eklem biyomekaniğinin değiştirilmesi patellar tendonitisin ve TPLO da postoperatif tuberositas tibia kırıkları ile cerrahi girişimden sonra eklem hareketlerinin kısıtlanması sonucu oluşan topallığın etiolojisinde rol oynayabilir. Bu komplikasyonlar tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellemek için uygun açığı yakalama adına eklem biyomekaniğinde yapılan radikal ve aşırı değişikliklerle ilgili olabilir (Reif ve ark., 2002; Kergosien ve ark., 2004; Bruce ve ark., 2007; Jandi ve Schulman, 2007; Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Pozzi ve ark., 2013).

Pozzi ve ark. (2013) köpek kadavrası üzerinde yaptıkları çalışmada TPLO operasyonunun tibio-femoral eklemde değişiklikler meydana getirdiği gibi patello-femoral eklem kinetiğinde de farklılıklara yol açtığını belirtmiştir. Operasyon sonucunda eklemde oluşan bu değişikliğin patellar tendinopati ve anormal eklem biyomekaniğine yol açtığını bildirmiştir. Özellikle eTPA olan köpeklerde tibial plato, TPLO operasyonu ile istenilen seviyeye indirildiğinde patellar tendinopati oluşma riskinin de arttığı var sayılmıştır (Kim ve ark., 2009; Gallagher ve ark., 2012; Kim ve ark., 2012).

Yapılan diğer çalışmalara göre ön çapraz bağ kopuğundan sonra femoro-tibial eklemi, lezyon şekillenmeden önceki doğal anatomik konumuna getirmek için kullanılan iki teknik (TPLO ve TTA) arasında belirgin fark bulunmamıştır. Her iki operasyondan sonra bile tibia'nın cranial'e subluksasyonu, uygun TPA ve PTA'na rağmen olguların büyük kısmında devam etmiştir. Ancak TTA operasyonunun bu yönden daha avantajlı olduğu belirtilmiştir. (Kim ve ark., 2009; Gallagher ve ark., 2012; Kim ve ark., 2012; Pozzi ve ark., 2013; Skinner ve ark., 2013).

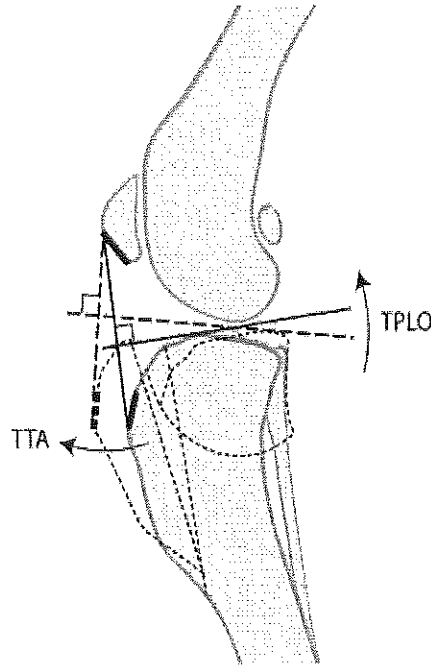
Normal bir TPLO prosedüründe medial meniskektomi, daha sonra oluşabilecek lezyonların dolayısıyla osteoartritis'in önüne geçmek için rutin olarak uygulanır. Ancak TTA operasyonundan sonra gecikmiş menisküs lezyonları, tuberositas tibiae kırıklarından sonra en çok şekillenen ikinci komplikasyondur. Fakat TTA tekniğinin rutin uygulamasında meniskektomi yoktur. Menisküslerin önemli fonksiyonu dikkate alındığında konu tartışmalıdır. Ön çapraz bağ kopuğunu şekillendikten sonra tedavide geç kalınması menisküs yırtıklarının insidansını artırır (Stein ve Schmoekel, 2008; Hayes ve ark., 2010).

Biyomekanik açıdan TTA tekniğinin TPLO tekniğine göre iki temel üstünlüğü vardır. Bunlardan biri tibial platonun TPLO da olduğu gibi aşırı rotasyona uğramadığından doğal haliyle kalması ve tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellemede TPLO tekniği kadar başarılı olmasıdır. Bunun yanında diz eklemi ve menisküslere binen yükte değişiklik olmamıştır ve cranial'e doğru oluşan tibio-femoral makaslama gücü yönünü caudal'e çevirmiştir. Ancak her iki tekniği birbiriyle karşılaştıran bir çalışma henüz yapılmamıştır ve hangi tekniğin daha iyi olduğu biraz tartışmalıdır. Hangi tekniğin seçileceği cerrahın kendi tercihine kalmıştır. (Apelt ve ark., 2007; Bruce ve ark., 2007; Sarah ve ark., 2007; Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009).

TTA operasyonunda tuberositas tibiae öne taşınırken, tibia ile arasında kalan ve uzunluğu 3-12 mm arası değişen boşluğun çabuk dolması için kullanılan otogreft, allogreft ya da ticari olarak satılan nano-hidroksiapatit gibi maddeler operasyon maliyeti ve süresini arttırdığı gibi morbidite riskini de artırır. Yapılan bir çalışmada TTA operasyonundan sonra iki grup arasında karşılaştırma yapılmış ve gruplardan birinde operasyon sırasında şekillenen boşluk otolog greft ile doldurulurken diğer gruba herhangi bir greft uygulaması yapılmamış ve iyileşme yönünden ciddi farklılıklara rastlanmamıştır. Boşluk her iki grupta da eşit sayılabilecek sürelerde dolmuş

ve TTA operasyonunda greft uygulamasının gereksiz olduğu kanısına varılmıştır (Modenato ve ark., 2005; Guerrero ve ark., 2010).

Her iki tekniğin farklılıklarına rağmen bunlar birbirleri ile klinik açıdan karşılaştırılabilir. TPLO tekniğinde tibial platoya yapılan radial osteotomi ile plato açısı değiştirilerek diz ekleminde şekillenen gücün nötralizasyonu amaçlanırken, TTA operasyonunda ise dizde oluşan gücün yönü değiştirilerek tibial plato ile uyumlu olması amaçlanmış sonuçta her iki teknikte de aynı sonuca varılmıştır. Tibial plato ve patellar tendon her iki teknikte de PTA'na yaklaşık 90° lik açı oluşturacak şekilde konumlandırılmıştır. Ancak tibio-femoral makaslama hareketlerini TTA, TPLO ya göre doğal noktasına daha yakın bir yerden nötralize etmektedir (Şekil 1.12) (Drygas ve ark., 2009; Boudrieau, 2009).



Şekil 1.12. Tibial plato düzeltme (TPLO) ve tuberositas tibiae'yi öne taşıma (TTA) tekniklerinin patellar tendon açısı (PTA) ile ilişkilerinin gösterimi (Boudrieau, 2009).

Bazı çalışmalara göre diz eklemi 135° fleksiyonda iken TPA 12° olduğunda PTA 90° oluyor. Bu veri TPLO operasyonundan sonra $TPA \leq 14^{\circ}$ olan köpeklerde klinik olarak neden daha iyi sonuç alındığını açıklayabilir. TPA'nın 6° olması tibial platonun fazla rotasyonuna neden olarak arka çapraz bağ lezyonuna, tuberositas tibiae ve fibula kırıklarına yol açabilir. Yine bu çalışmaya göre TPLO operasyonu planlanırken TPA yerine PTA baz alınmalıdır (Drygas ve ark., 2009; Boudrieau, 2009; Hoffmann ve ark., 2011).

Ön çapraz bağ tam ya da parsiyel kopuklarında geliştirilen bu tekniklerin amacı eklem stabilitesini sağlamak, medial menisküsü korumak ve eklemden osteoartrit'in ilerlemesini durdurmaktır. Eklem geometrisini değiştiren ve ilk olarak osteoartrit'in ilerlemesini durdurma amacı güden bu teknikler henüz başarıya ulaşamamıştır. Ancak osteoartrit'in progresyonu bu tekniklerde, ekstrakapsüler tekniklere göre daha azdır. Bu tekniklerin postoperatif komplikasyon riski yüksek olsa da, örneğin standart bir TPLO operasyonu için sadece %2-6 oranında, TTA operasyonu için %5 oranında revizyon cerrahisine ihtiyaç duyulmaktadır (Lafaver ve ark., 2007; Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Bergh ve Peirone, 2012).

Morgan ve ark., (2010) TTA operasyonu uygulanan 35 köpek diz eklemi üzerinde osteoartrit skorlaması yapmış ve olgularının %55'inde osteoartrit'in ilerlemesine rağmen yürüme analizi verilerinin bununla örtüşmediğini belirlemiştir. Köpeklerin buna rağmen ilgili ekstremitelerini yürüme analizi verilerine göre iyi kullandıkları sonucuna varmıştır (Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Morgan ve ark., 2010).

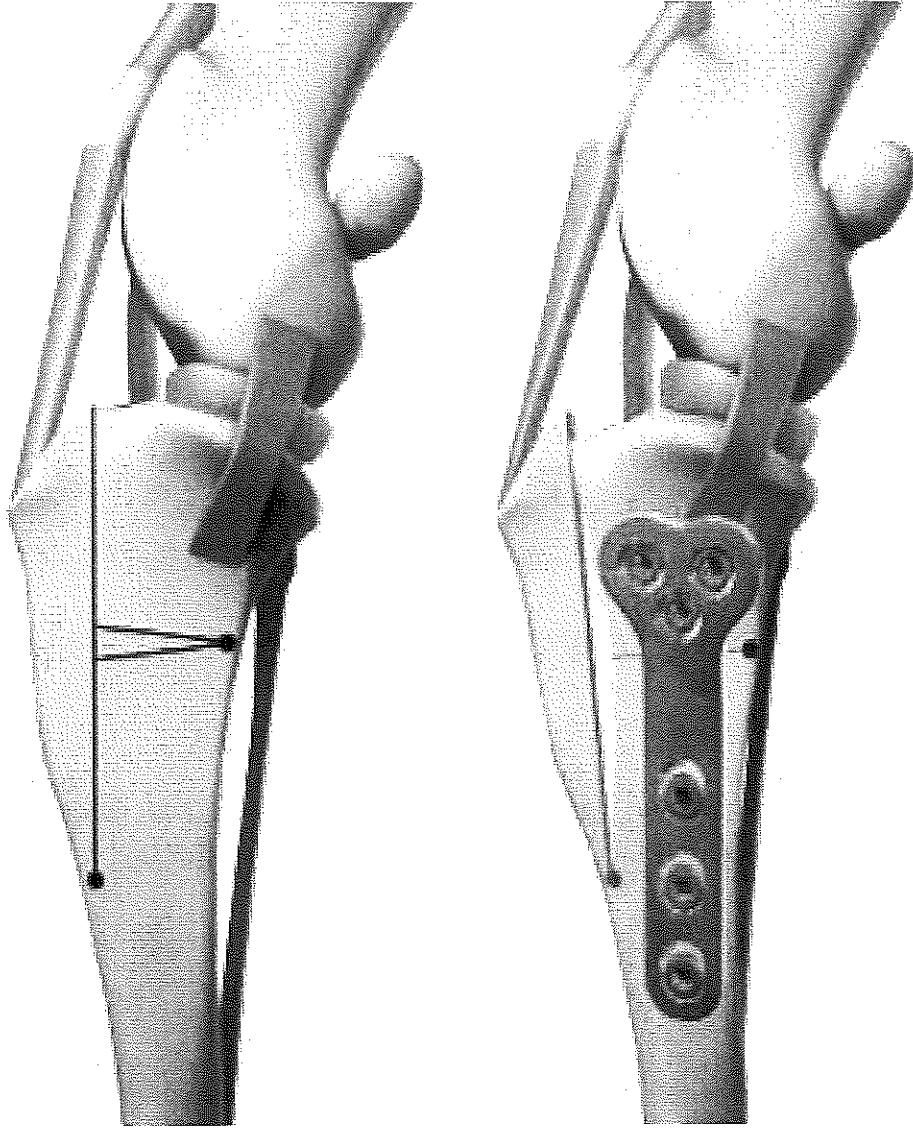
Rayward ve ark., (2004) 40 köpek dizi üzerine yaptıkları çalışmada, ön çapraz bağ kopuğunun sağaltımını TPLO operasyonu ile yapmış ve diz ekleminde operasyondan sonra oluşan değişimler osteoartrit yönünden bir ile beş arası değerler verilerek skorlanmış ve altı ay boyunca takip etmiştir. Sonuç olarak olguların %40'ında diz ekleminde osteoartrit tablosu

ilerlemiştir ancak diğer yöntemlerle yapılan sağaltım seçeneklerine göre sonuçlar daha kabul edilebilir bulunmuştur (Rayward ve ark., 2004)

Buna karşılık Kevin ve ark., (2010) büyük ve iri ırk köpekde yaptıkları bir çalışmada lateral fabellar sütur stabilizasyonu ile TPLO operasyonunu yürüme analizi verileri ve osteoartrit skorlama yönünden karşılaştırmış ve önemli farklılıklara rastlamamıştır. Bu çalışmada elde edilen verilere benzer sonucu Cook ve ark., (2010) TPLO ile ön çapraz bağ lezyonunun cerrahi olarak sağaltımında kullanılan ancak ektrakapsüler bir yöntem olan TightRope'u karşılaştırarak bulmuştur. Bu altı ay takipli çalışmada da olgular arasında belirgin farklılıklar olmadığı belirtilmiştir (Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Kevin ve ark., 2010).

2.1.4.2.3. Üçlü Tibial Osteotomi (Triple Tibial Osteotomy)

Ön çapraz bağ lezyonlarının sağaltımında tanımlanan iki tekniğin (TWO ve TTA) kombinasyonu olan üçlü tibial osteotomi tekniği (TTO, triple tibial osteotomy) proksimal tibia'da daha az radikal açısal değişiklik oluşturularak, tibial platoyu patellar ligamente dik hale getirmeyi, böylece tibia'nın cranial'e subluksasyonunu dinamik olarak engellemeyi amaçlar. Bu proksimal tibia'da yapılan üç osteotomi hattı ile sağlanır (Şekil 1.13) (Bruce ve ark., 2007).



Şekil 1.13. Üçlü tibial osteotomi tekniğinin görünümü (Kim ve ark., 2008).

Tuberositas tibiae kesisinden ve kama osteotomisinden sonra meydana gelen üçgen şeklindeki boşluk tibia'nın proksimal fragmenti aşağı yönlendirilerek kapatılırken bu uygulama tuberositas tibiae'ye yapılan hattı da eş zamanlı olarak öne ilerletir. Bu şekilde elde edilmek istenen 90° lik açı proksimal tibia'da daha az radikal açısal değişiklik yapılarak sağlanır. TPLO ya da TTA gibi tekniklerde istenilen TPA ya da PTA'ya ulaşabilmek için eklemden aşırı açısal değişikliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum postoperatif komplikasyon riskini artırmaktadır. TTO operasyonunun sayılabilecek diğer avantajları ise; femoro-tibial eklemin yüzeyinde minimum

değişikliğe neden olması, tibia'nın boyunun kısaltmaması ve operasyon için ihtiyaç duyulan implant ve cerrahi materyalin spesifik olmamasıdır (Bruce ve ark., 2007; Moles ve ark., 2009; Renwick ve ark., 2009).

Kilitli plak ve vida kullanımının normal plak ve vidalara göre daha iyi fiksasyon sağladığı ve postoperatif dönemde implant yetmezliği ve gevşemesi gibi komplikasyonların daha az gözlemlendiği bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada TPLO operasyonu sonrası şekillenen osteomyelit riskinin fiksasyon için normal plak-vida yerine kilitli plak-vida vidalar kullanarak ve postoperatif antibiyotik kullanımı ile önemli ölçüde azaldığı gözlenmiştir (Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Şirin ve ark., 2013; Solano ve ark., 2014).

Bu çalışmanın amacı, özellikle iri yapılı köpek ırklarında önemli bir sorun olan ön çapraz bağ kopuklarının sağaltımında üçlü tibial osteotomi tekniği ile tibial plato eğimini azaltıp aynı zamanda tuberositas tibiae'yi öne taşıyarak eklem instabilitesinden kaynaklanan topallığın giderilmesi ve etkilenen ekstremitenin uzun dönemde fonksiyonel iyileşmesinin klinik ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesidir.

Bu klinik çalışmada, köpeklerde gözlenen çapraz bağ kopuklarının sağaltımında, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğinde uygulanacak üçlü tibial osteotomi tekniği seçilmiştir. Proksimal tibia osteotomilerini içeren diğer yöntemlere göre proksimal tibia'da daha az radikal açısal değişimlere neden olan üçlü tibial osteotomi tekniğinin araştırılması ve uzun dönem sonuçlarının belirlenmesi çalışmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır. Operasyon öncesi ve sonrası elde edilen klinik ve radyolojik verilerle tekniğin avantaj ve dezavantajları belirlenecektir.

Bu çalışmanın sonuçları, değerlendirilecek bu tekniğin uluslararası literatürde yapılan üçlü tibial osteotomi çalışmalarının verileriyle objektif olarak karşılaştırma olanağı sunacaktır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Olgular

Çalışma materyalini, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı kliniğine Mayıs 2013 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında topallık şikayeti ile getirilen ve klinik ve radyolojik muayeneleri sonucunda ön çapraz bağ kopuğu tanısı konan değişik yaş, cinsiyet ve ırktaki 16 iri yapılı köpek oluşturdu (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Çalışma materyalini oluşturan olgulara ait bilgiler.

Olgu No	İrk	Yaş (Yıl)	Cinsiyet	Vücut Ağırlığı (Kg)	Etiyoloji	Lezyonun Yeri	Eşlik Eden Lezyonlar
1	Presa Canario	2.5	E	45	Ani Hareket	Sol	-
2	Golden Retriever	5	E (K)	28	Ani Hareket	Sol	-
3	Kangal	1.5	E	52	Ani Hareket	Sağ	KD
4	Kangal	3	E	36	Ani Hareket	Sağ	KD
5	Kangal	2	E	45	Ani Hareket	Sol	-
6	Kafkas Çoban Köpeği	1,5	E	55	Ani Hareket	Sağ	MPL
7	Husky Melezi	5	E (K)	42	Trafik Kazası	Sağ	Sol Humerus Kırığı

Çizelge 2.1. Devam. Çalışma materyalini oluşturan olgulara ait bilgiler.

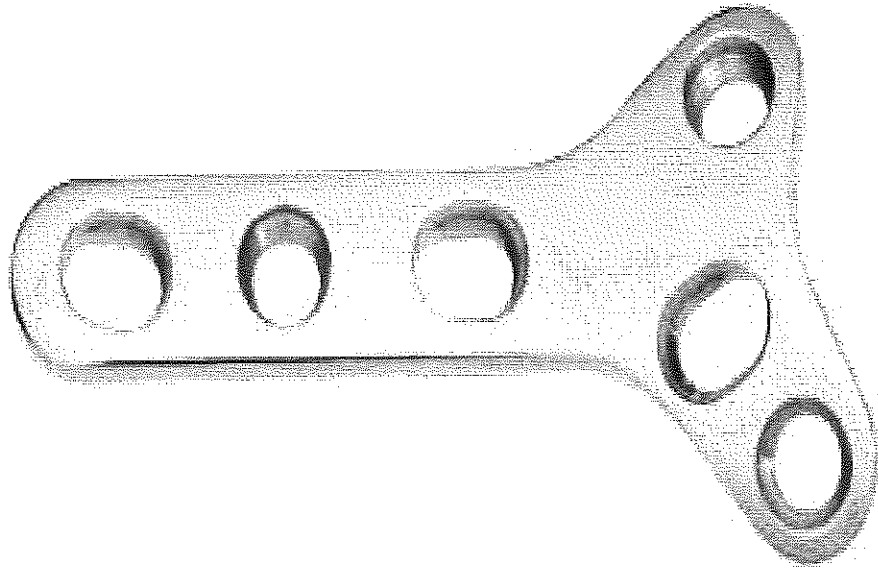
Olgu No	İrk	Yaş (Yıl)	Cinsiyet	Vücut Ağırlığı (Kg)	Etiyoloji	Lezyonun Yeri	Eşlik Eden Lezyonlar
8	Alman Çoban Köpeği	3	E	45	Ani Hareket	Sol	-
9	Kangal	4	E	54	Bilinmiyor	Sol	KD
10	Kangal	2	E	48	Ani Hareket	Sağ	-
11	Rottweiler	4	D	50	Öbezite ve Ani Hareket	Sol	Menisküs Lezyonu
12	Kangal	3	E	46	Ani Hareket	Sağ	Menisküs Lezyonu
13	Kangal	2	E	52	Ani Hareket	Sağ	Menisküs Lezyonu
14	Golden Retriever	1	E	41	Ani Hareket	Sağ	-
15	Kangal	1	D	42	Bilinmiyor	Sağ	KD
16	Labrador Retriever	3	E (K)	34	Ani Hareket	Sağ	OA ve Menisküs Lezyonu

D: Dişi, E: Erkek, OA: Osteoartritis, MPL: Medial Patellar Luksasyon, KD: Kalça displazisi, K: Kastre edilmiş.

2.2. Üçlü Tibial Osteotomide Kullanılan İmplant ve Cerrahi Aletler

2.2.1. Üçlü Tibial Osteotomi Plak ve Vidaları

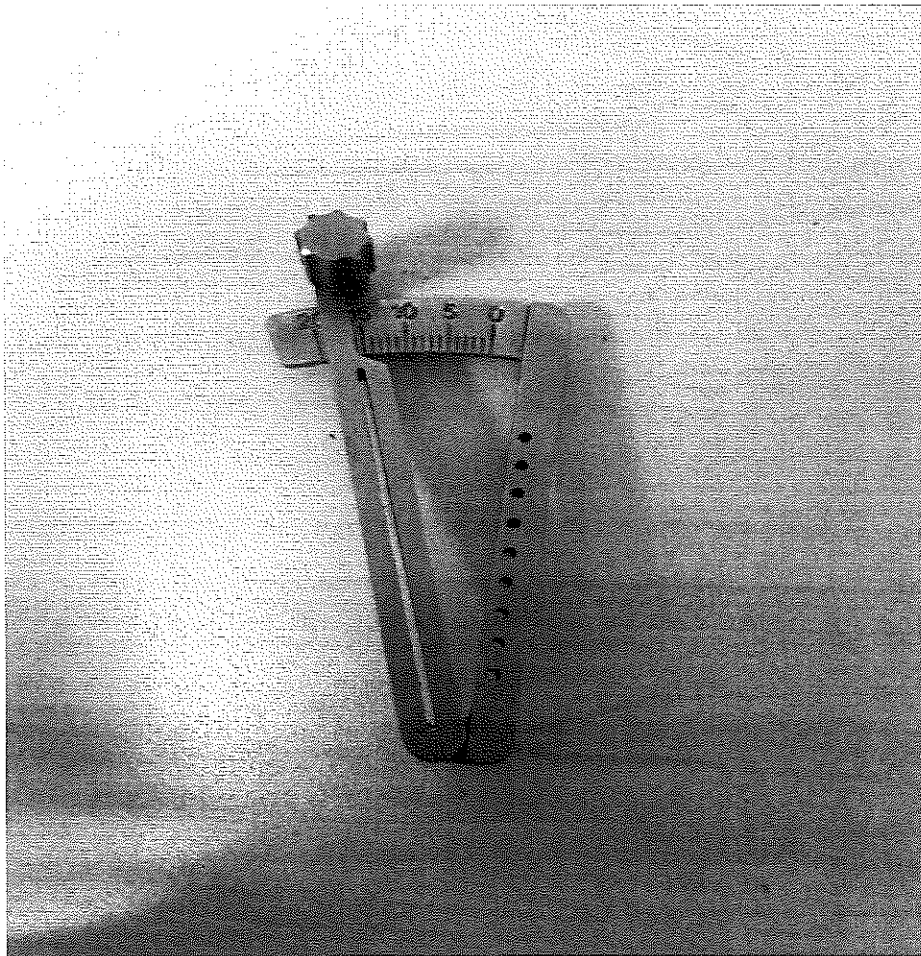
Tüm olgularda oluşturulan kama osteotomilerinin fiksasyonu için 3.5 mm'lik sağ ya da sol DCP özellikli 6 delikli TPLO (Şekil 2.1) plakları ve 3.5 mm'lik kortikal vidalar kullanıldı (Orto-vet, İzmir, Türkiye). Vida uzunlukları ise intraoperatif olarak ve derinlik ölçer kullanılarak belirlendi.



Şekil 2.1. Üçlü tibial osteotomi operasyonunda kullanılan TPLO plağı (www.vetinst.com).

2.2.2. Üçlü Tibial Osteotomide Kullanılan Osteometre ve Testere Rehberi

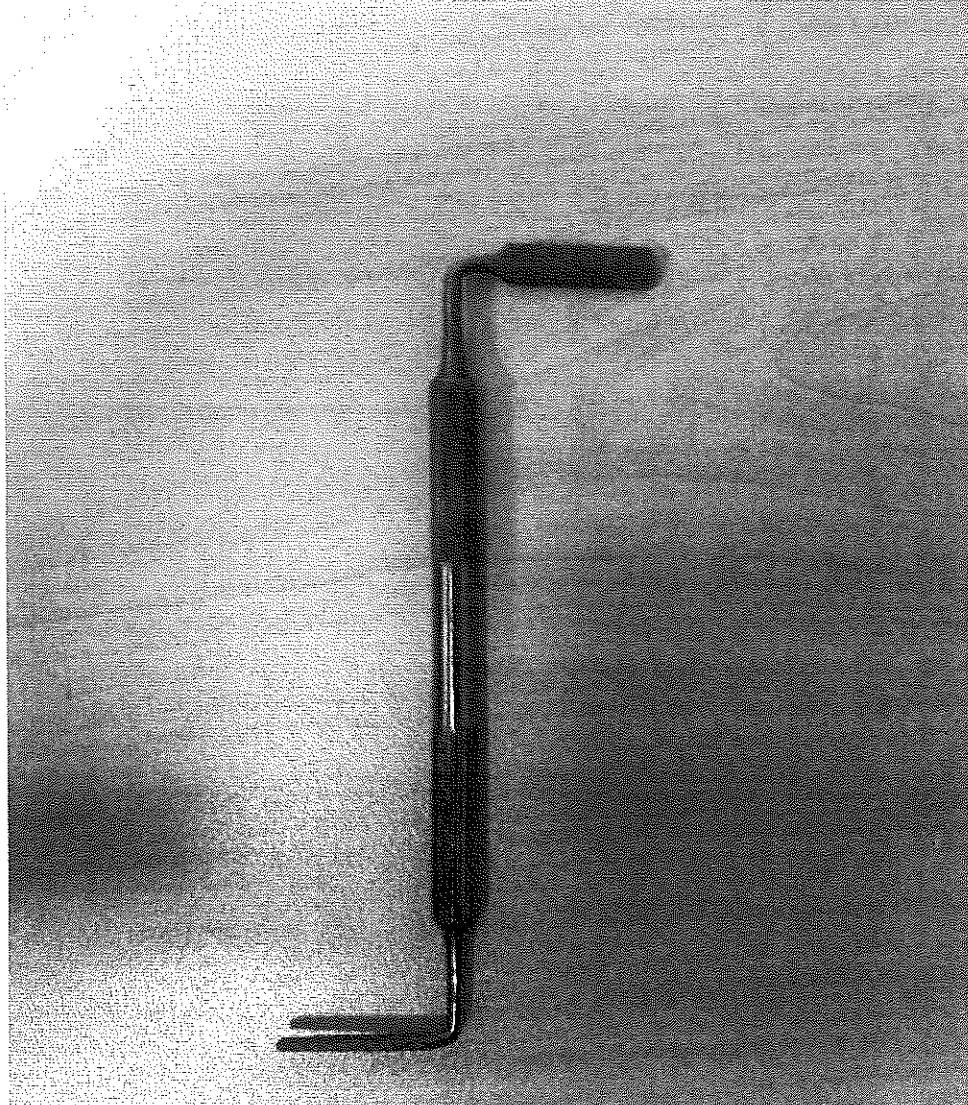
Testere rehberi, tuberositas tibiae osteotomisinde tek başına kullanılırken, kama osteotomisinde kaç derecelik kesi yapılacağını hesaplamak için, TTO osteometre ve testere rehberi kombine edilerek (TTO, Veterinary instrumentation, Sheffield, UK) kullanılır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Üçlü tibial osteotomi operasyonunda kullanılan osteometre ve testere rehberinin görünümü.

2.2.3. Üçlü Tibial Osteotomide Kullanılan Fragment Ayırıcı Levye

Fragment ayırıcı, (Şekil 2.3.) (TTO, Veterinary instrumentation, Sheffield, UK) tuberositas tibiae osteotomisinden sonra yapılacak kama osteotomisi için tuberositas tibiae kesi hattının proksimaline yerleştirilir, nazikçe cranial yöne çevrilir ve böylece tuberositas tibiae osteotomi hattını açık tutar. Kama osteotomisi yapıldıktan sonra fragment ayırıcı bu sefer tuberositas tibiae kesi hattının distaline yerleştirilir ve böylece proksimal tibia aşağı yönlendirirken tuberositas tibiae osteotomi hattını açık tutar (Şekil 2.4).



Şekil 2.3. Üçlü tibial osteotomi operasyonunda kullanılan fragment ayırıcı levyenin görünümü.

2.2.4. Üçlü Tibial Osteotomide Kullanılan Sabitleyici Forseps

TTO sabitleyici forseps (TTO, Veterinary instrumentation, Sheffield, UK) kama osteotomisi yapılırken testere rehberini sabitler ve kama osteotomi hattı proksimal tibia aşağı yönlendirilerek kapatılırken büyük fragment forsepsi için dayanak noktası oluşturur (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Kama osteotomisi için testere rehberinin sabitleyici forseps ile sabitlenmesi (www.vetinst.com).

2.2.5. Ortopedik Cerrahi ve Yumuşak Doku Setleri

Çalışmada rutin cerrahi yumuşak doku ve ortopedi setine ek olarak, ortopedik testere seti (TTO için Multisaw kit, Veterinary instrumentation, Sheffield, UK) ve değişik boy ve çaplarda kemik tutma pensleri ile dikiş materyalleri kullanıldı.

2.3. Değerlendirme Protokolü

Olguların rutin klinik ve radyolojik muayeneleri yapıldıktan sonra ağrı ve topallık skalasına göre (Çizelge 2.2.) diz eklemindeki ağrı preoperatif ve postoperatif 10.-30.-60.-90. günlerde hekim tarafından değerlendirildi.

Çizelge 2.2. Çalışma olgularının değerlendirildiği ağrı ve topallık skalası (Innes ve ark. 2003).

Derece	Topallık Derecesi	Ağrı Derecesi
1	Ayakta Duruş ve Yürüme Normal	Fiziksel Muayenede Ağrı Yok
2	Duruş Bozuk ama Yürümede Topallık Yok	Tam Ekstensiyon ve Fleksiyona Gösterilen Hafif Tepki
3	Yürümede Esnasında Hafif Derecede Topallık	Tam Ekstensiyon ve Fleksiyona Gösterilen Orta Derecede Tepki
4	Yürümede Esnasında Orta Derecede Topallık	Tam Ekstensiyon ve Fleksiyona Gösterilen Aşırı Derecede Tepki
5	Yürümede Esnasında İleri Derecede Topallık	Normal Eklem Hareketinde Bile Gösterilen Aşırı Derecede Tepki

Preoperatif ve Postoperatif 10.-30.-60.-90. günlerde köpeklere diz ekleminin L/L (Diz eklemi 120-135° ekstensiyonda) ve A/P (X-Ray merkez ışını ile 15° açı yapacak şekilde) pozisyonlarında alınan radyografilerde

(Innomed marka TOP-X HF model iki tüplü röntgen cihazı ile) Üçlü Tibial Osteotomi operasyon tekniğinin uzun dönem radyolojik sonuçları değerlendirilmiştir.

Operasyon sonrası 90. gün radyografik değerlendirmelerde 11 spesifik anatomik bölgede yeni kemik üremeleri (Osteophyte) aranmıştır. Bu anatomik bölgeler; 1. Apikal patella, 2. Bazal patella, 3. Trochlea ossis femoris'in proksimali, 4. Trochlea ossis femoris'in mediali, 5. Trochlea ossis femoris'in laterali, 6. Condylus medialis ossis femoris ve epicondylus medialis femoris, 7. Condylus lateralis ossis femoris ve epicondylus lateralis femoris, 8. Fossa intercondylaris femoris, 9. Medial tibial plateau, 10. Lateral tibial plateau, 11. Caudal tibial plateau olarak belirlenlenmiştir. Radyolojik muayenelerle değerlendirilen bu bölgelerde oluşan yeni kemik formasyonuna göre skora yapıldı. Her bölge için lezyonun şiddetine göre 0 ile 3 arası puan verildi. Eğer bölgede 90 günün sonunda yeni kemik formasyonu şekillenmemişse o bölge için 0 puan verildi. Yeni kemik oluşumunun kalınlığı, yoğunluğu ve sayısına göre 1-3 arası puan verilerek skora yapıldı. Skora sonunda olgular 4 gruba ayrıldı. Bunlar; Diz ekleminde hiçbir yeni osteofit oluşumu gözlenmemişse, osteoartrit yönünden ilerlememe, skora sonunda 1-4 puan artış gözleniyse minimal progresyon, 5-10 puan artış gözleniyse ılımlı progresyon, 10 ve daha büyük skorda ise osteoartrit yönünden belirgin progresyon şeklinde gruplara ayrıldı (Morgan ve ark, 2010). Bu skora köpeklerden alınan preoperatif radyografilerle karşılaştırılıp osteoartritin diz ekleminde ne kadar ilerlediği iki veteriner hekim tarafından değerlendirildi.

Ön çapraz bağ kopuğu şekillenen hastaların sahiplerine TTO tekniği hakkında detaylı bilgi verilerek bu tekniğin uygulanması yönünde "TTO Aydınlatılmış Onam Formu" (Çizelge 2.3.) ile yazılı onay alındıktan sonra olgular çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışma; hayvan deneyleri yerel etik kurulunun 08.05.2013 tarihli ve 2013-10-67 sayılı kararı ile gerçekleştirildi.

Çizelge 2.3. Aydınlatılmış onam formu.

ANKARA ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ

CERRAHİ ANABİLİM DALI

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Tez Başlığı: Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Sağaltımında Üçlü Tibial Osteotomi Tekniğinin Klinik ve Radyolojik Değerlendirilmesi.

Tez Danışmanı ve Tez Sahibi: Prof. Dr. Ümit KAYA ve Doktora Öğrencisi Soner ÇAĞATAY

İMZA LAMADAN ÖNCE LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !

Ben, aşağıda imzası bulunan ve sahibi olduğum adlı, türündeki, ırkındaki, yaşındakicinsiyetindeki, evcil hayvanımın, yukarıda adı geçen teze ait araştırmaya (.....) kendi rızam ile dahil edilmesini uygun ve gerekli gördüğümü belirtirim.

Araştırmacılar; yukarıda belirtilen tezin amacını, tez ile ilgili tüm prosedürleri, tezden elde edilecek verilerin eğitim ve bilimsel makale olarak yayınlanabileceğini ve kullanılabilineceğini detaylı olarak tarafıma belirterek ve konuyla ilgili tüm sorularımı detaylı olarak yanıtladıklarını, bu çalışmaya katılırken hiç bir şekilde finansal destek istemeyeceğimi, ayrıca araştırmada ekstra hiç bir ücret ödemeyeceğimi, araştırmacılar tarafından kendi isteğim ile herhangi bir zamanda çalışmadan çıkabileceğimin tarafıma belirtildiğini ve yasal olarak reşit olduğumu teyit ve beyan ederim ve yasal olarak izin verdiğimi belirtirim.

HASTA SAHİBİNİN ADI SOYADI: **İmza** **Tarih**

ARAŞTIRMACILARIN ADI ve SOYADI:

Prof. Dr. Ümit KAYA

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Arş. Gör. Soner ÇAĞATAY

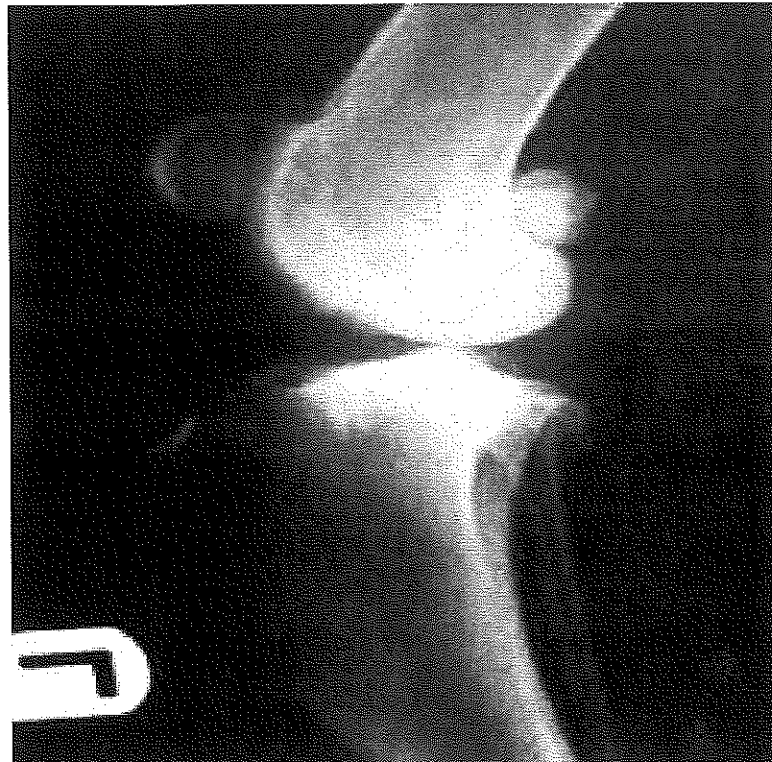
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Elemanı

2.4. Yöntem

2.4.1. Preoperatif Planlama

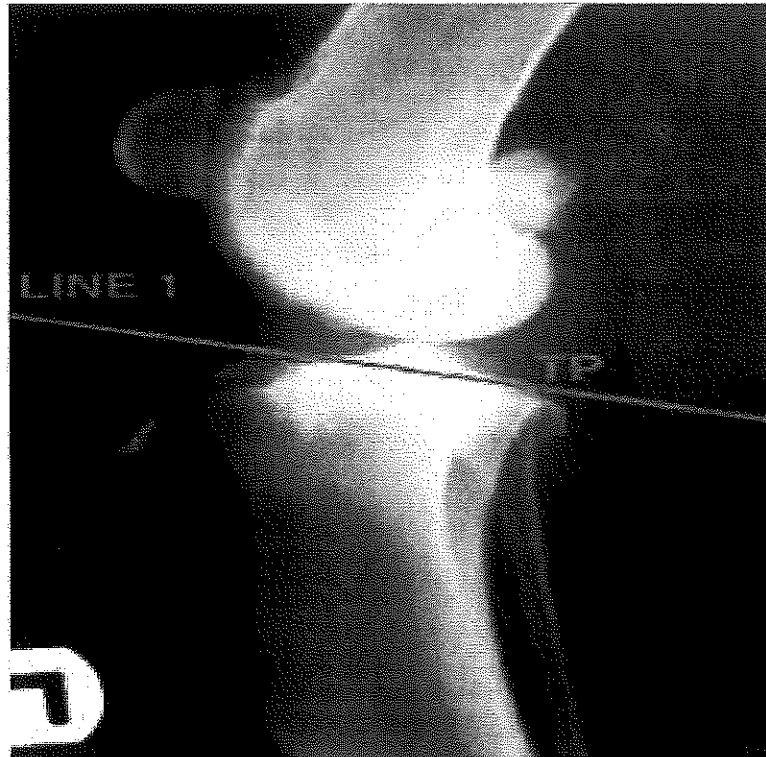
Bu çalışmada, tibia'nın öne subluksasyonunu önlemek için TTA tekniğinde olduğu gibi patellar ligament düzlemi ile tibial plato düzlemi arasındaki açının dik açı oluşturması esas alınmıştır. Ancak bu açıyı sağlamak için TPLO operasyon tekniğinde olduğu gibi tibial plato eğimi de azaltılmıştır. Öncelikle tuberositas tibiae osteotomi hattının uzunluğunu ve kama osteotomi hattının açısını operasyon öncesinde hesaplamak için diz ekleminin medio-lateral radyografisi tam ekstensiyonda alınmıştır. Preoperatif hesaplama yapılacak ideal bir radyografide femur ile tibia'nın kondillerinin üst üste gelmelidir ve eklemin normal duruş açısı 135° yaklaşık olarak sağlanmalıdır (Şekil 2.5). Çalışmada preoperatif hesaplama yapılırken bu ölçülere uyulmuştur.



Şekil 2.5. Açı hesaplaması için kullanılan diz ekleminin ideal bir M/L radyografisi (www.vetinst.com).

Osteotomi hat ve açılarını belirlemek için alınan bu ideal M/L görünüm üzerinde üç düzlemsel hat belirlendi.

Bunlardan ilki tibial plato açısını belirlemede de kullanılan düzlem olan ve tibia'nın interkondiler bölgesinin hemen craniali ile (ön çapraz bağ insersiyosunun hemen cranio-medial'i) tibia'nın medial kondilinin en caudal'i (arka çapraz bağın hemen medial'i) arası çizilen çizgidir (Şekil 2.6).

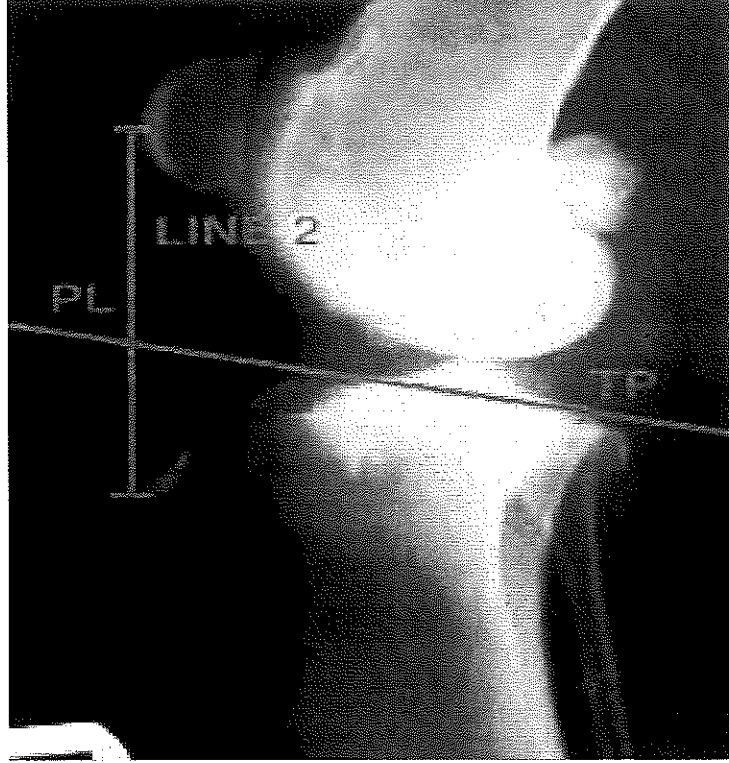


Şekil 2.6. Osteotomi hat ve açılarını belirlemek için çizilen ilk çizgi (www.vetinst.com).

İkinci düzlem ise patella'nın cranial yüzeyinden tuberositas tibiae'ye çizilen çizgidir ve patellar ligamentin uzunluğunu belirler (Şekil 2.7).

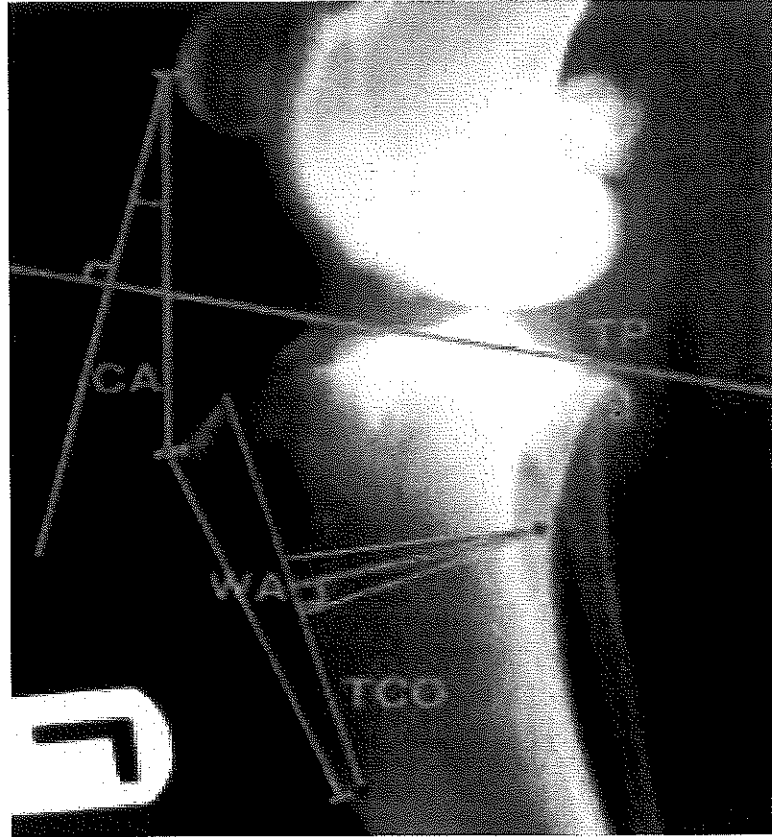
Tuberositas tibiae'ye yapılacak osteotomi hattının (TCO, Tibial Crest Osteotomy) distal ucunu ikinci çizginin uzunluğu belirler ve patellar ligamentin uzunluğuna eşittir. Patellar ligamentin insersiyosundan tibia'nın cranial korteksi boyunca ikinci çizginin uzunluğu kadar distalde belirlenen nokta tuberositas tibiae'ye yapılacak osteotomi hattının distal ucunu belirler. Hattın

proksimaldeki sonu ise tibia'nın ekstraartiküler bölgesine (patellar ligamentin caudal'i ve medial menisküsün craniali) doğrudur ve tuberositas tibiae osteotomisi tibia'nın aksisine paralel olarak yapılır.



Şekil 2.7. Osteotomi hat ve açılarını belirlemek için çizilen ikinci çizgi (www.vetinst.com).

Aslında bu iki çizgi arasında kalan geniş açının (PTA'nın) belirlenmesi kama osteotomisinin açısını belirlemek için yeterlidir ancak açıklayıcı olması adına çizilen üçüncü çizgi, ilk çizilene diktir ve kama osteotomisinin hesaplanmasında kullanılan düzeltme açısı (CA, correction angle) ikinci ve üçüncü çizgi arasında kalan açıdır (Şekil 2.8.) Yapılacak kama osteotomi açısı ise CA'nın 0.6 ile çarpılıp 7,3 ile toplanmasıyla hesaplanır (Veterinary instrumentation, Sheffield, UK, www.vetinst.com).



Şekil 2.8. Kama osteotomisi açısının hesaplanması için kullanılan düzeltme açısının (CA, Correction angle) belirlenmesi (www.vetinst.com).

Kama osteotomisinin açortayı ise tuberositas tibiae'ye yapılan osteotomi hattına dik ve onun tam ortasıdır.

2.4.2. Olgunun ve Operasyon Setlerinin Hazırlanması

Hasta sahiplerine, operasyona alınacak olguya, operasyondan 8 saat öncesine kadar gıda, 4 saat öncesine kadar da su verilmemesi öğütlendi.

Tüm operasyon setleri, implantlar ve kullanılacak yardımcı aletler kuru hava sterilizatörde, 150 °C'de 60 dakika süre ile sterilize edildi.

2.4.2. Olguların Genel Anesteziye Alınması ve Operasyon Bölgesinin Hazırlanması

Olguların genel anestezi protokolü: Genel anestezinin indüksiyonu 4 mg/kg intravenöz propofol (Pofol® %1, Fresenius Kabi, Almanya), idamesi ise isoflurane (Isoflurane®, Eczacıbaşı-Baxter, Türkiye) ve oksijen karışımı ile yapıldı. Preoperatif analjezi morfin (Morfin HCL®, Galen, Türkiye) 0.8mg/kg IM ve postoperatif olarak meloksikam (Anaflex®, Hektaş, Türkiye) 0.3 mg/kg SC ile (7 gün) sağlandı. Genel Anestezi uygulamasından sonra, ilgili ekstremitte femur'un ortasından tibia'nın distaline kadar traş edildi ve diz eklemine medial'den yaklaşılabilecek şekilde yan yatış pozisyonunda operasyon masasına yatırıldı. Traş edilen bölgenin asepsisi önce %10'luk benzalkonyum klorür (Zefiran®, İlsan), daha sonra %10'luk iyot solüsyonu (Batticon®, Adeka) ile sağlandı. Bu işlemlerden sonra bölge steril serviyetler ile sınırlandırıldı.

2.4.2. Operasyon Bölgesine Yaklaşım

Deri ensizyonu femur'un distal 1/3'ünden tibia'nın proksimal 1/3'üne kadar medial'den yapıldı. Deri altı bağ dokusu da ensize edildikten sonra medial parapatellar yaklaşımla medial fascia ve eklem kapsülü birlikte ensize edilerek patella laterale lükse edildi ve çapraz bağın kontrolü yapıldı. Diz ekleminde osteoartrit, sinovitis, ve menisküs lezyonu olup olmadığı belirlendi. Ön çapraz bağ tam kopuklarında geriye kalan bağ artıkları rezeke edildikten sonra menisküs lezyonu belirlenenlere parsiyel meniskektomi uygulandı. Eklem lavajı serum fizyolojik ile yapıldıktan sonra eklem kapsülü ve fascia absorblı dikiş materyalleri ile kapatıldı. Osteotomi hatlarının yapılacağı proksimal tibia kesi hatları için hazırlandı. Tibia'nın cranial sınırından başlanarak proksimal şaftı boyunca periost ensize edildi ve periost, periost elevatörü ve elektrokoter yardımıyla kaldırıldı.

2.4.3. Üçlü Tibial Osteotomi Tekniğinin Operasyon Protokolü

2.4.3.1. Tuberositas Tibiae Osteotomisi

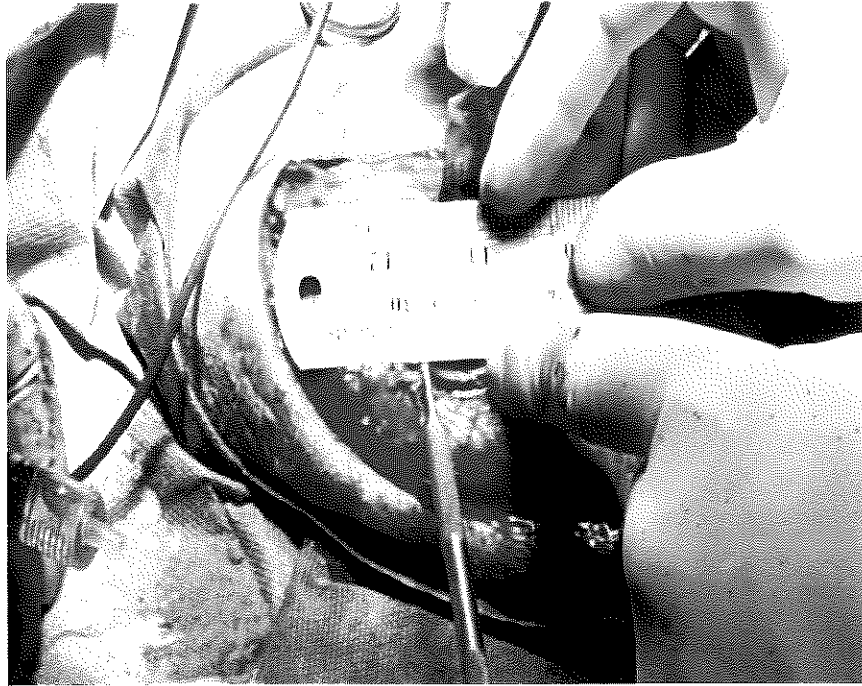
Öncelikle cerrahi cetvel ile preoperatif olarak hesaplanan patellar tendonun uzunluğu kadar patellar ligamentin insersiyosundan tibia'nın cranial sınırı boyunca ölçüm yapıldı ve osteotomi hattının distal ucu belirlendi. İki mm'lik drill ucuyla her iki kortekste delinerek buraya testere rehberi tek başına yerleştirildi. Proksimaldeki patellar ligament bir elevatör yardımıyla korunarak proksimale, medial menisküsün cranial'ine doğru ve tibia'nın aksisine paralel olacak şekilde ilk osteotomi yapıldı. Bu esnada kemik dokunun termal nekrozunu önlemek için eş zamanlı olarak bölgeye serum fizyolojik ile soğutma işlemi uygulandı (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Tuberositas tibiae osteotomisinde testere rehberinin, osteometre olmadan tek başına kullanımı.

2.4.3.2. Proksimal Tibia'nın Kama Osteotomisi

Tuberositas tibiae osteotomisinden sonra ayırıcı levye kesi hattının proksimaline sokuldu ve levye nazikçe çevrilerek osteotomi hattı açıldı. Kama osteotomisinin açığortayını yerini belirlemek için cerrahi cetvel kullanıldı. Tuberositas tibiae osteotomi hattının tam ortası belirlendikten sonra (Şekil 2.10) bu noktanın caudal tibia'daki izdüşümüne testere rehberi ve TTO osteometresini yerleştirmek için 2mm drill ucuyla için her iki korteks delinerek bir tünel açıldı. Bu esnada kesi hatları oluşturulurken iatrojenik lezyonu önlemek için m. popliteus'un orjini tibia'nın caudal aspektinden ayrılarak hohman retraktörü ile retrakte edildi. Bu defa TTO osteometresi ve testere rehberi kombine olarak kullanılarak oluşturulan kanala yerleştirildi ve TTO sabitleyici forseps ile tibia'ya sabitlendi.



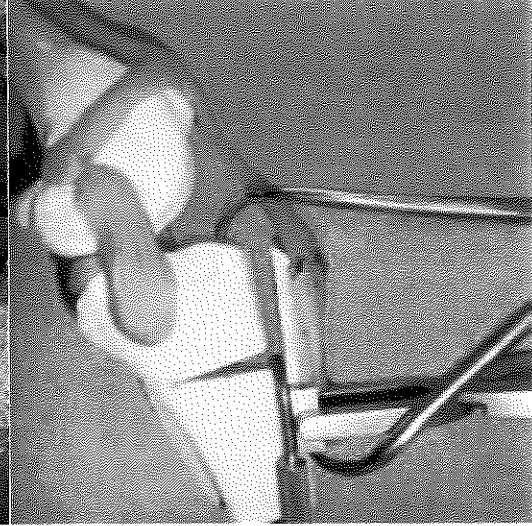
Şekil 2.10. Kama osteotomisinde açığortayın yerinin cerrahi cetvel ile belirlenmesi.

TTO osteometresi kullanılarak istenilen açıda yapılan kama osteotomisinden sonra (Şekil 2.11) üçgen şeklindeki kemiksel boşluk büyük

kemik forsepsinin bir ucunun proksimal tibia'ya diğer ucunun ise sabitleyici forsepe takılarak kapatıldı. Bu işlem esnasında fragment ayırıcı levyenin daha küçük olan ucu tuberositas tibiae osteotomi hattının kapanmaması için kesinin distaline yerleştirildi (Şekil 2.12).



Şekil 2.11. Yapılan tibial osteotomiler.



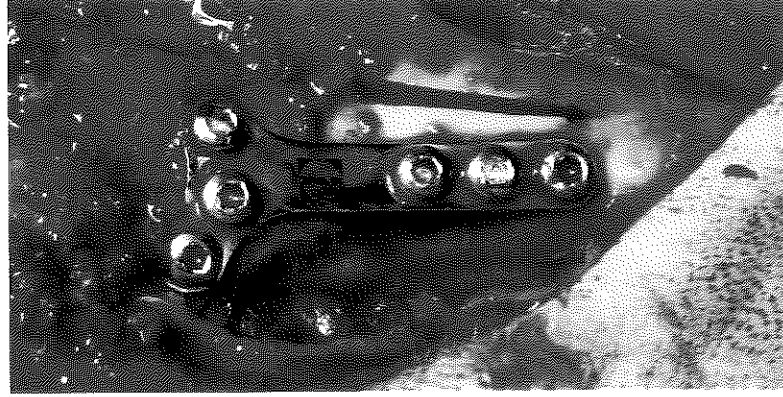
Şekil 2.12. Kama osteotomisinin kapatılmasının şematize edilmesi. (www.vetinst.com).

2.4.3.3. Kama Osteotomi Hattının TPLO Plağı ile Fiksasyonu

Kama osteotomi hattı yukarıda anlatılan şekilde kapatıldıktan sonra 3.5 mm'lik TPLO plak ve kortikal vidalar ile standart AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) teknikleri uygulanarak osteotomi hatlarında fiksasyon sağlandı.

Kama osteotomisinde çıkarılan kemik fragmenti tuberositas tibiae kesi hattına greft olarak uygulandı (Şekil 2.13).

Daha sonra operasyon bölgesi rutin olarak absorbabl süturlar ile kapatıldı.



Şekil 2.13. Plağın fiksasyonu ve greft uygulamasının görünümü.

Ayırıcı levye ile tuberositas tibiae osteotomi hattının, diğer kesiler için açılması sırasında, distalden ayrıldığı durumlarda fiksasyonu pin ve germe teli uygulaması ile (Şekil 2.14) sağlandı.



Şekil 2.14. Olgu no. 2'de şekillenen birinci kesi hattının kemikten ayrılması ve pin, germe teli ile fiksasyonu.

2.4.4. Postoperatif Medikal Sağaltım ve Bandaj Uygulamaları

Postoperatif olarak analjezi meloksikam (Anaflex®, Hektaş, Türkiye) 0.3 mg/kg SC ile bir hafta süreyle sağlandı. Oral olarak 20mg/kg dozda amoksisilin klavulanik asit (Amoklavin BID®, Deva, Türkiye) 5 gün süreyle verildi.

Olgularda operasyon bölgesini korumak için Robert-Jones bandajı uygulandı ve 10 gün süre ile bandajlı olarak kalması sağlandı.

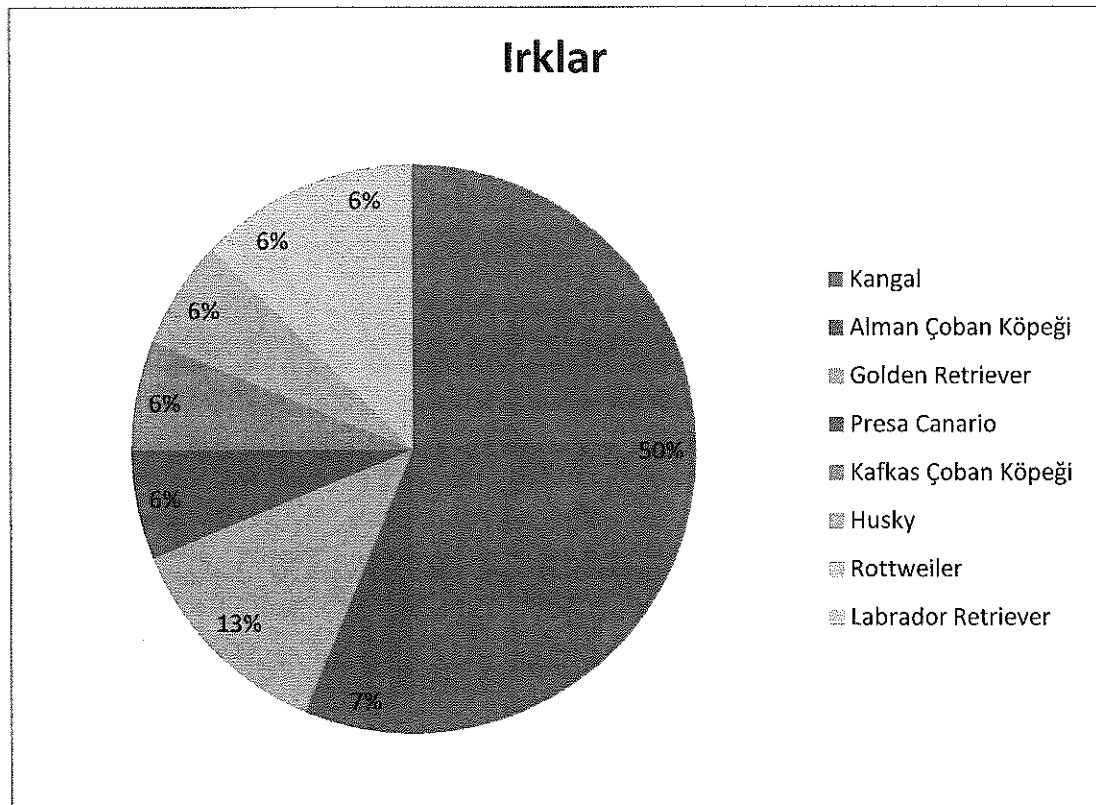
Hasta sahibine altı hafta boyunca hareket kısıtlaması ve sadece kontrollü, kısa mesafeli yürüyüşler önerildi. Hastanın ani ve aşırı efor sarf ettiren hareketlerden sakınılması önerildi.

3. BULGULAR

3.1. Preoperatif Bulgular

3.1.1. Çalışma Materyalini Oluşturan Irkların Dağılımı

Çalışma materyalini 8 Kangal çoban köpeği, 1 Presa Canario, 2 Golden Retriever, 1 Kafkas çoban köpeği, 1 Husky, 1 Alman çoban köpeği, 1 Rotweiler ve 1 Labrador Retriever olmak üzere 8 farklı ırka ait 16 köpek oluşturdu (Şekil 3.1).

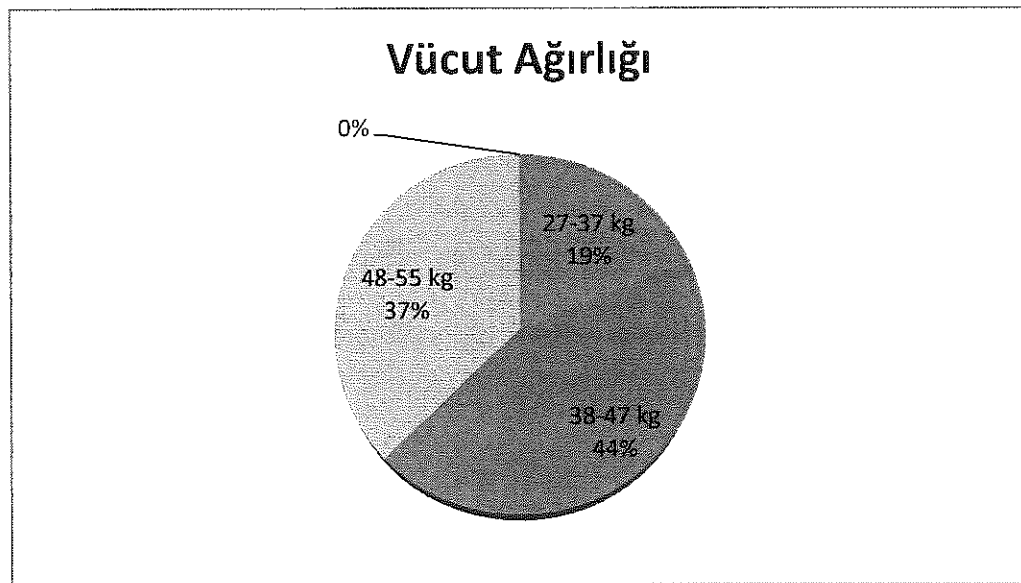


Şekil 3.1. Çalışma materyalini oluşturan köpek ırklarının oransal dağılımı.

3.1.2. Olguların Cinsiyet, Yaş ve Vücut Ağırlıklarının Dağılımı

Olguların 2'sinin dişi, 14'ünün erkek (3'ünün kısırlaştırılmış) olduğu ve yaşlarının bir ile 5 yaş arasında olduğu (Ortalama 2. 71 yaş) belirlendi.

Olguların vücut ağırlıklarının 27 ile 55 kg arasında (Ortalama 44. 6 kg) olduğu belirlendi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Çalışma materyalini oluşturan olguların vücut ağırlıklarının oransal dağılımı.

3.1.3. Preoperatif Klinik Bulgular

Klinik muayeneler (Çekmece gözü testi, tibial kompresyon testi) sonucunda ön çapraz bağ lezyonu teşhis edilen olguların topallık dereceleri belirlendi. Bunun için öncelikle ayakta duruş pozisyonunun normal olup olmadığı iki veteriner hekim tarafından değerlendirildi (Şekil 3.3). Sonrasında hayvan sahibi tarafından tasma ile yürütülen köpekte topallık gözlenip gözlenmediği, topallık varsa hangi derecede olduğu yine iki veteriner hekim tarafından değerlendirildi.



Şekil 3.3. Olgu no: 12'de sağ arka ekstremiteye ağırlık verilmemesinin görünümü.

Olguların birçoğunda oturma esnasında ilgili ekstremitelerini tam fleksiyon konumuna getirmek istemedikleri gözlemlendi (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Olgu no: 12'ye ait oturuş pozisyonundaki klinik görünüm.

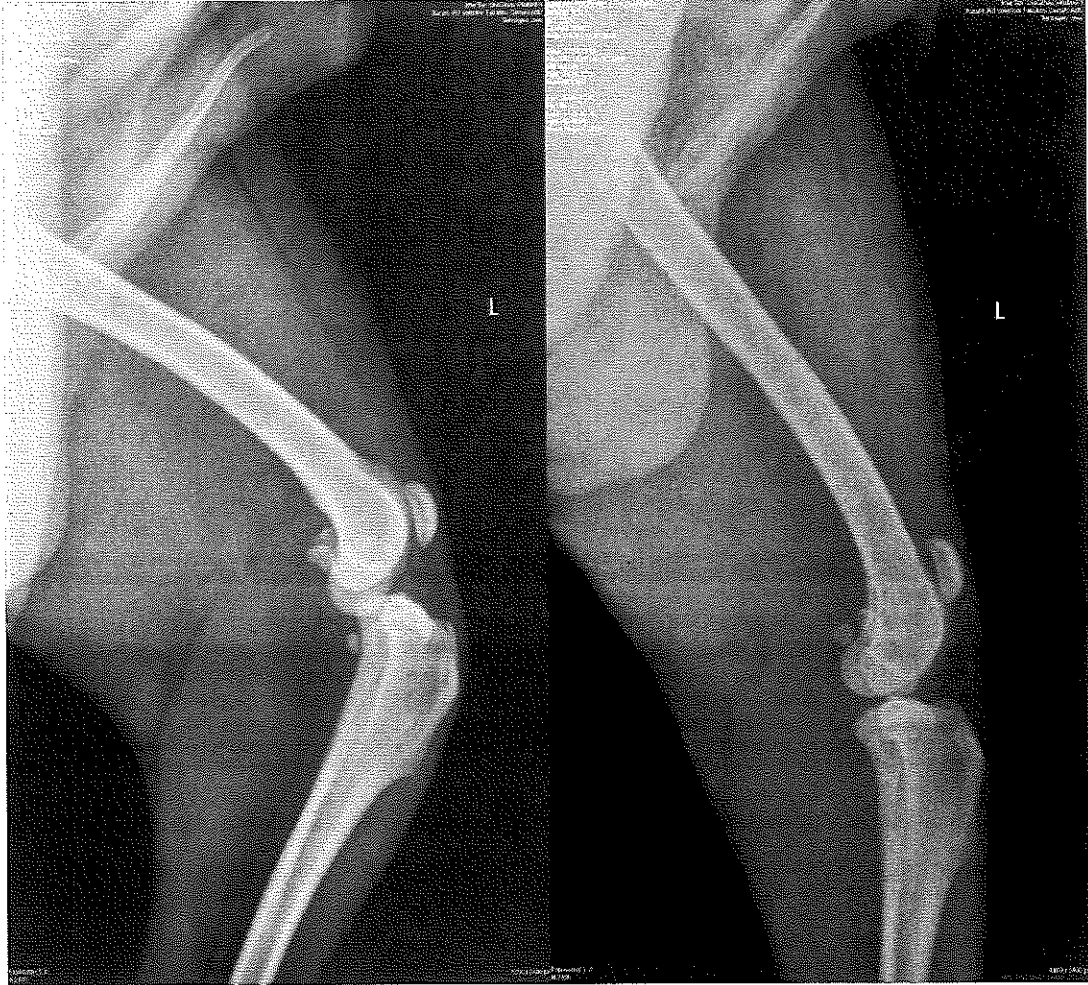
İnspeksiyon ile topallık derecesi belirlenen köpeklerin ağrı dereceleri, hastalar muayene masasına ilgili ekstremiteleri üstte kalacak şekilde yan yatırılarak iki farklı veteriner hekim tarafından yapıldı. Köpeklerin tam fleksiyon ve tam ekstensiyonda verdikleri tepki kaydedildi.

Olgu no:1, 2, 3, 4, 6, 10, 11, 12 yürüme esnasında hafif derecede topallık ve tam ekstensiyon ve fleksiyona orta derecede tepki gösterdi (3. Derece). Olgu no: 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16 yürümede esnasında orta derecede topallık gösterirken yaptırılan tam ekstensiyon ve fleksiyon hareketlerine de ciddi derecede tepki gösterdi (4. Derece). Olgu no: 9 da ise duruş bozuktü ve ekstremiteye ağırlık vermek istemiyordu ama yürümede topallık yoktu ve muayene esnasında tam ekstensiyon ve fleksiyona hafif bir tepki gösterdi (2. Derece).

3.1.4. Preoperatif Radyolojik Bulgular

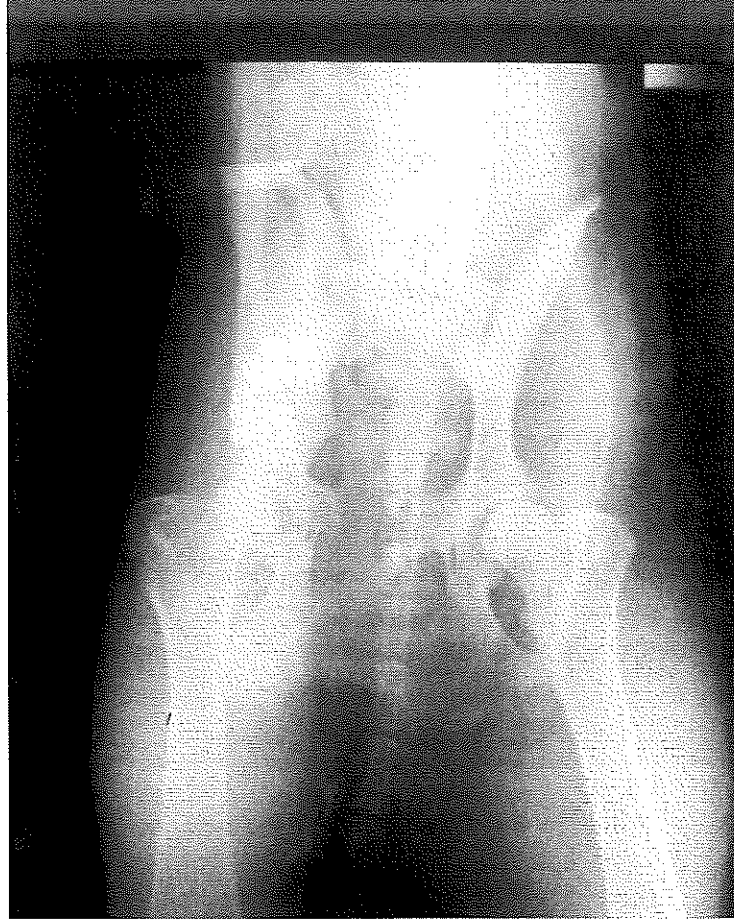
Çalışma materyalini oluşturan 16 olgunun yapılan klinik muayenelerinden sonra radyolojik muayeneleri yapıldı. Radyolojik tanıda diz eklemine 90°'lik fleksiyonda tibial kompresyon uygulanarak M/L pozisyonunda radyografiler alındı.

Olguların tümünde tibial kompresyonda alınan radyografilerinde tibia'nın femur'a göre daha önde yer aldığı görüldü ve ön çapraz bağ kopuğu tanısı doğrulandı. Ayrıca preoperatif planlama için diz eklemi tam ekstensiyonda yaklaşık 135°'lik açı verilmeye çalışılarak (Şekil 3. 5) M/L ve X-Ray merkez ışını ile 15° açı yapacak şekilde A/P pozisyonunda radyografileri alındı.



Şekil 3.5. Olgu no:2'ye ait tibial kompresyon ve normal duruş pozisyonunda diz ekleminin radyografisi.

Olguların radyolojik muayeneleri sonucunda 10 olguda ön çapraz bağ lezyonuna eşlik eden lezyonlar tespit edildi. Bunlardan olgu no: 6'da aynı dizde patella'nın mediale luksasyonu, olgu no: 7 'de sol humerus kırığı, olgu no: 3, 4, 9, 15'te kalça displazisi (Şekil 3.6), olgu no 16'da ılımlı bir osteoartrit radyolojik olarak teşhis edildi. Olgu no:15 kliniğimize daha önce topallık şikayeti ile gelmiş kalça displazisi tanısı konmuş ve sağaltımında üçlü pelvik osteotomi (TPO) operasyonu uygulanmıştır. Ancak daha sonra aynı olgu aynı ekstremitede ön çapraz bağ lezyonuna bağlı topallık şikayeti ile tekrar kliniğimize getirilmiş ve olguya TTO operasyonu uygulanmıştır. Olgu no: 3, 4, 9 kalça dizplazisi yönünden takip edilmiş, displazinin minimum olması nedeniyle tedavilerinde konservatif kalınmıştır.



Şekil 3.6. Olgu no: 15'te gözlenen kalça dizplazisi ve sonrasında uygulanan TPO operasyonunun postoperatif 5. ay radyografik görüntüsü.

3.2. İntraoperatif Bulgular

Eklem artrotomisinden sonra eklem kapsulasının, eklem kıkırdığının, menisküslerin, ön ve arka çapraz bağın inspeksiyon ile muayenesi yapıldı ve olgu no: 11, 12, 13 ve 16'nın medial menisküslerine parsiyel meniskektomi uygulandı.

Tüm olgularda gözlenen ön çapraz bağ tam kopuklardan geriye kalan bağ kalıntıları rezeke edildi. Tüm olgulara eklem kapatılmadan serum fizyolojik ile eklem lavajı yapıldı. İntraoperatif olarak iki olguda, olgu no: 2 ve 12'de ilk kesi hattının kemikten ayrılması şekillendi. Olgu no: 2'de bu ayrılma

Steinmann pin ve germe teliyle fikse edildi. Olgu no: 12'de ise bunun için 3. 5 mm'lik kortikal vida kullanıldı.

3.3. Postoperatif Bulgular

3.3.1. Postoperatif Klinik Bulgular

Postoperatif olarak tüm olgulara on gün süre ile Robert-Jones bandaj uygulandı ve olguların genelinde herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmazken ilgili ekstremitelerini operasyondan sonra çok kısa bir süre sonra kullandıkları belirlendi.

Sadece olgu no:3 ve olgu no: 16'da ilgili ekstremitenin postoperatif 10. gün kontrollerinde iyi kullanılmadığı belirlendi. Bunlardan olgu no:16' da yapılan postoperatif 10. gün muayenesinde yakalık takılması tavsiye edilmesine rağmen buna uyulmadığı ve köpeğin operasyon bölgesini yalaması suretiyle dikiş hattında enfeksiyon gelişimi belirlendi. Olgunun yara tedavisi yapıldı ve sonraki dönemde herhangi bir enfeksiyon tablosu ile karşılaşmadı. Bu olguda aynı zamanda plak fiksasyonu için uygulanan kortikal vidaların bir tanesinin eklem yüzeyine yakın bir yerde olması nedeniyle uygulanan plak postoperatif 3. aydan sonra çıkarıldı.

İntraoperatif olarak gelişen, birinci osteotomi hattının tibia'dan ayrılması olgu no:2 ve 12'de bile ilgili ekstremiteler kullanma ve yürüme hasta sahiplerinden alınan bilgilere göre postoperatif 10. günden önce başladı.

Postoperatif klinik muayene iki farklı veteriner hekim tarafından ağrı ve topallık skalasına göre preoperatif, postoperatif 10.-30.-60.-90. günlerde (Takip edilemeyen olgu no:9 hariç) yapıldı (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Olgulara ait preoperatif ve postoperatif ağrı skorlamaları.

Olgu No	Preoperatif	Postoperatif 10.gün	Postoperatif 30.gün	Postoperatif 60.gün	Postoperatif 90.gün
1	3	3	1	1	1
2	3	3	1	1	1
3	3	4	3	3	3
4	3	3	3	3	3
5	4	3	2	1	1
6	3	3	2	1	1
7	4	3	2	1	1
8	4	3	2	2	1
9	2	3	-	-	-
10	3	4	1	1	1
11	3	3	2	1	1
12	3	3	2	2	1
13	4	3	2	1	1
14	4	3	2	1	1
15	4	3	2	1	1
16	4	4	3	3	3

3.3.1. Postoperatif Radyolojik Bulgular

Operasyonun hemen ardından olguların diz eklemlerine ait A/P ve M/L pozisyonunda radyografileri alınarak postoperatif PTA ve TPA'ları ölçülerek TTO implant ve kortikal vidaların pozisyonu, osteotomi hatları ve tuberositas tibiae'nin durumu değerlendirildi.

Olgu no: 3'te ise tuberositas tibiae'ye yapılan osteotomi hattının postoperatif olarak ayrıldığı yapılan radyografik muayene sonucu tespit edilerek (Şekil 3. 7) olgu revizyona alındı. Çalışma materyalini oluşturan olgulardan sadece olgu no: 3'ün tekrar opere edilmesi gerekti ve kırık hattı Steinmann pin ve germe teli ile tibia'ya fikse edildi.



Şekil 3.7. Olgu no: 3'te postoperatif olarak şekillenen tuberositas tibiae kesi hattının kemikten ayrılması.

Belirlenen bu komplikasyonlar (Tuberositas tibiae'nin intraoperatif ve postoperatif olarak ayrılması) dışında herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. Postoperatif dönemde sadece bir olgu (Olgu no: 3) tekrar opere edildi ve olgu no: 2 ve 12'de intraoperatif olarak tuberositas tibiae, fragment levyesi ile kama osteotomisi için yer açmak isterken ayrıldı (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Olgu no: 12'de intraoperatif olarak şekillenen tuberositas tibiae kesi hattının kemikten ayrılması ve kortikal vida ile fiksasyonu.

Olgulara ait patellar tendon açılarının preoperatif ortalamalarının 103° olduğu, TTO operasyonunu takiben alınan radyografilerinde ise bu ortalamanın $94,1875^\circ$ olduğu yapılan ölçümler ile belirlendi (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Olgulara ait preoperatif ve postoperatif PTA (°).

Olgu No	Preoperatif	Postoperatif 0. gün	Postoperatif 10. gün	Postoperatif 30. gün	Postoperatif 60. gün	Postoperatif 90. gün
1	107	98	98	98	98	98
2	104	93	93	93	93	93
3	97	92	95	94	94	94
4	106	98	98	98	98	98
5	108	95	95	95	95	95
6	105	98	98	98	98	98
7	98	93	93	93	93	93
8	100	93	93	93	93	93
9	102	95	-	-	-	-
10	101	94	94	94	94	94
11	98	94	94	94	94	94
12	111	95	96	96	96	96
13	110	94	94	94	94	94
14	103	91	91	91	91	91
15	101	94	94	94	94	94
16	98	90	90	90	90	90

TTO operasyon tekniğinin uygulanmasında PTA dikkate alınmaktadır ve bu çalışmada hesaplamalar bu açıya göre yapılmıştır. Ancak olguların preoperatif ve post operatif TPA'ları da ölçülmüştür. Olgulara ait tibial plato açılarının preoperatif ortalamalarının 21° olduğu, TTO operasyonu takiben alınan radyografilerinde ise bu ortalamanın 15° olduğu yapılan ölçümler ile belirlenmiştir.

Çizelge 3.3. Olgulara ait postoperatif 90. Gün sonunda yapılan osteoartrit skorlaması.

Olgu No	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Toplam Skor
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4
3	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	7
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3
7	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	5
8	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
16	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2

A. Apikal patella, B. Bazal patella, C. Trochlea ossis femoris'in proksimal'i, D. Trochlea ossis femoris'in medial'i, E. Trochlea ossis femoris'in lateral'i, F. Condylus medialis ossis femoris ve Epicondylus medialis femoris, G. Condylus lateralis ossis femoris ve Epicondylus lateralis femoris, H. Fossa intercondylaris femoris, I. Medial tibial plateau, J. Lateral tibial plateau, K. Caudal tibial plateau.

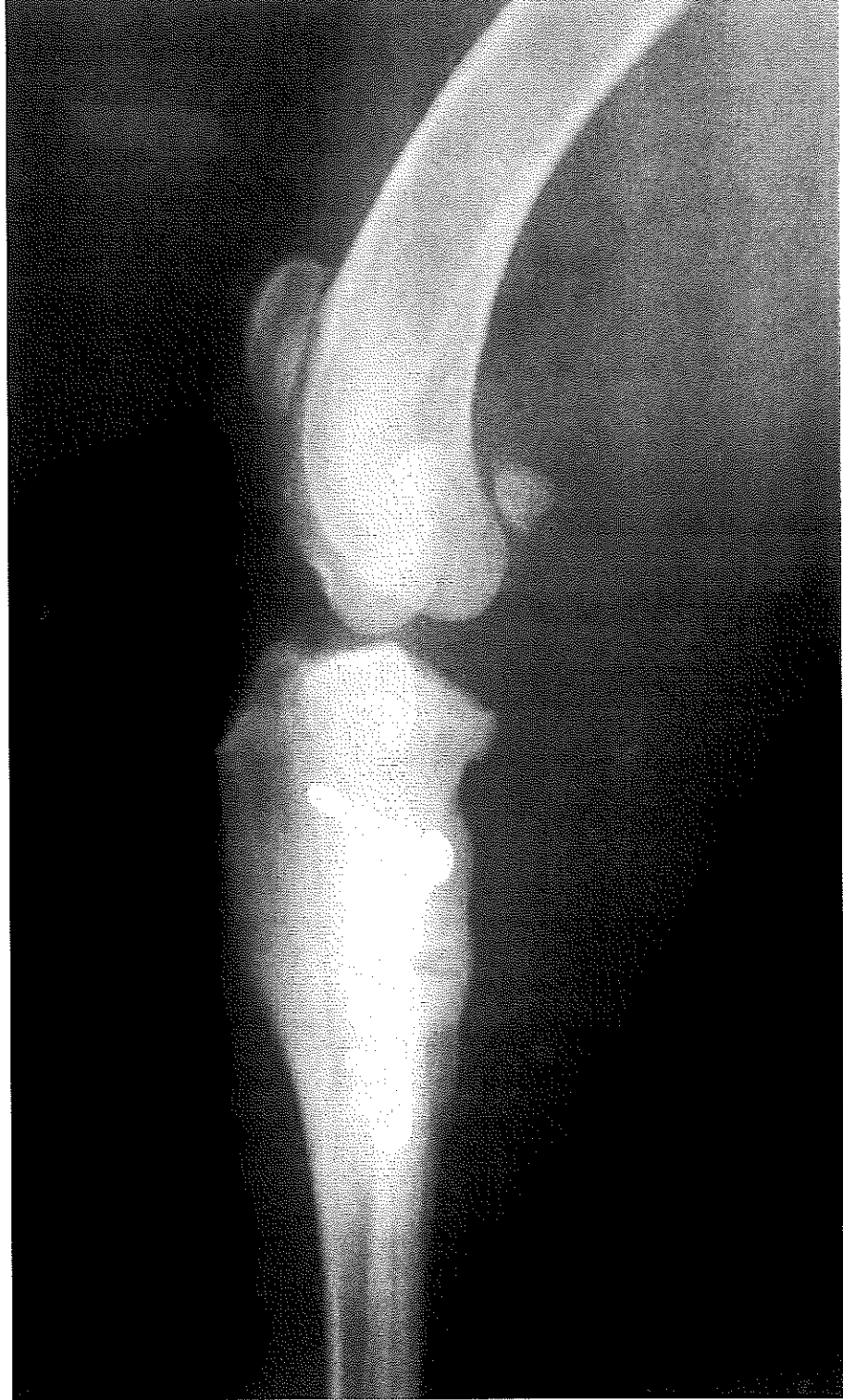
Olgular 90 gün boyunca takip edilmiş ve bu süre içinde radyografik olarak 11 spesifik anatomik bölgede yeni kemik üremeleri (Osteophyte) aranmıştır. Eğer bölgede yeni kemik formasyonu şekillenmemişse o bölgeye 0 puan verildi. Yeni kemik oluşumunun kalınlığı, yoğunluğu ve sayısına göre 1-3 arası puan verilerek yukarıdaki çizelgede belirtildiği gibi skorlama yapıldı. (Çizelge 3.3.) (Morgan ve ark, 2010).

Çalışmada olgu no: 5'te osteoarthritis yönünden hiç ilerleme olmadı. Olgu no: 1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16'da postoperatif 90. günde skrolama sonuçları, 1-4 puan arası elde edilmiş ve diz ekleminde osteoarthritis yönünden minimal değişiklikler izlenmiştir. Olgu no: 3, ve 7'de ise diz ekleminde skrolama sonuçları, 5-10 puan grubunda yer almış ve osteoarthritis yönünden ılımlı değişiklikler gözlenmiştir. Olgu no: 9 takip edilememiştir.

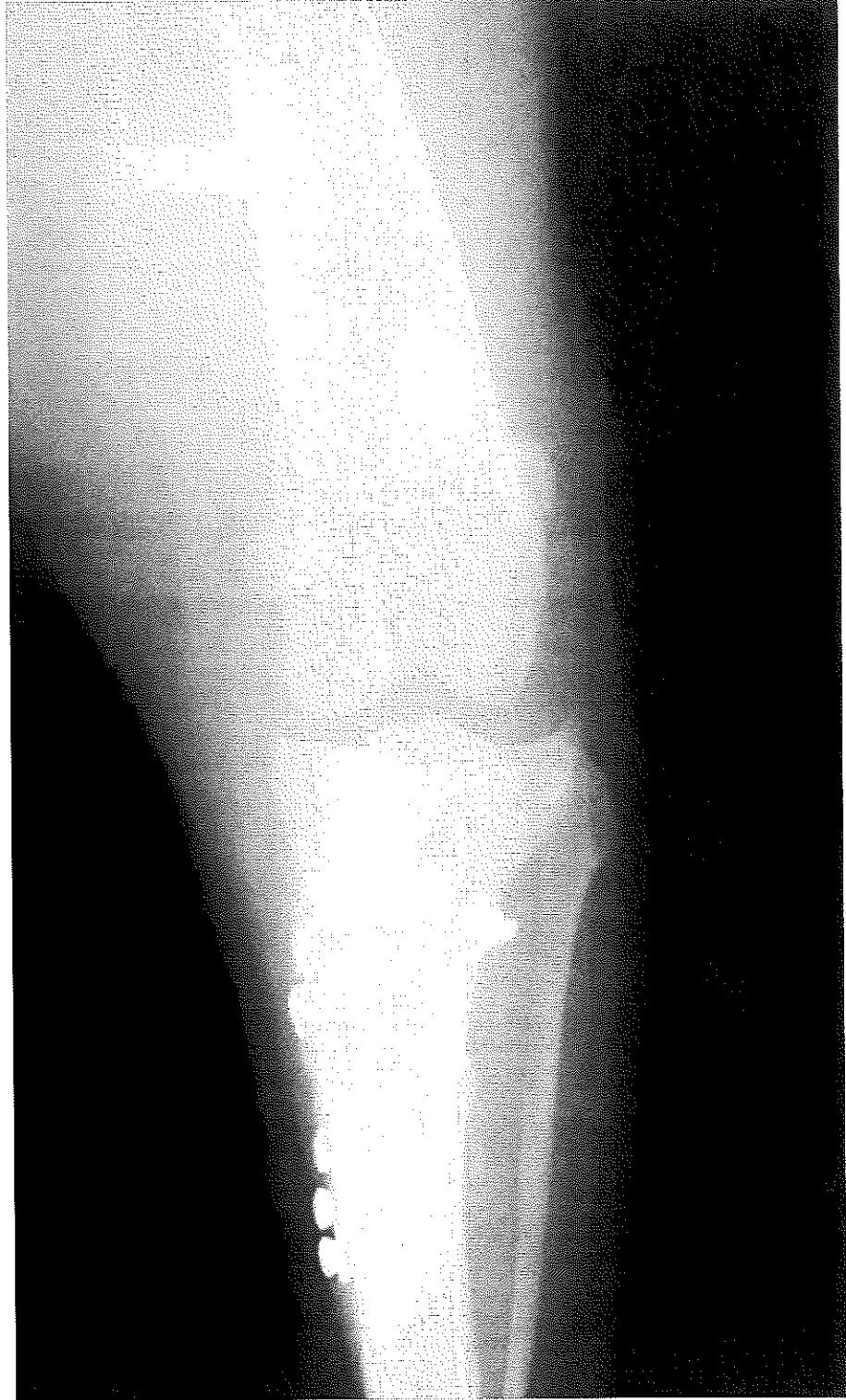
Olgu no: 6'ya ait postoperatif 10. gün (Şekil 3.9) ve 90. gün M/L (Şekil 3.10) ve 90.gün A/P (Şekil 3.11) radyografisi aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.9. Olgu no:6'nın postoperatif 10. gün M/L radyografisi.



Şekil 3.10. Olgu no:6'nın postoperatif 90. gün M/L radyografisi.

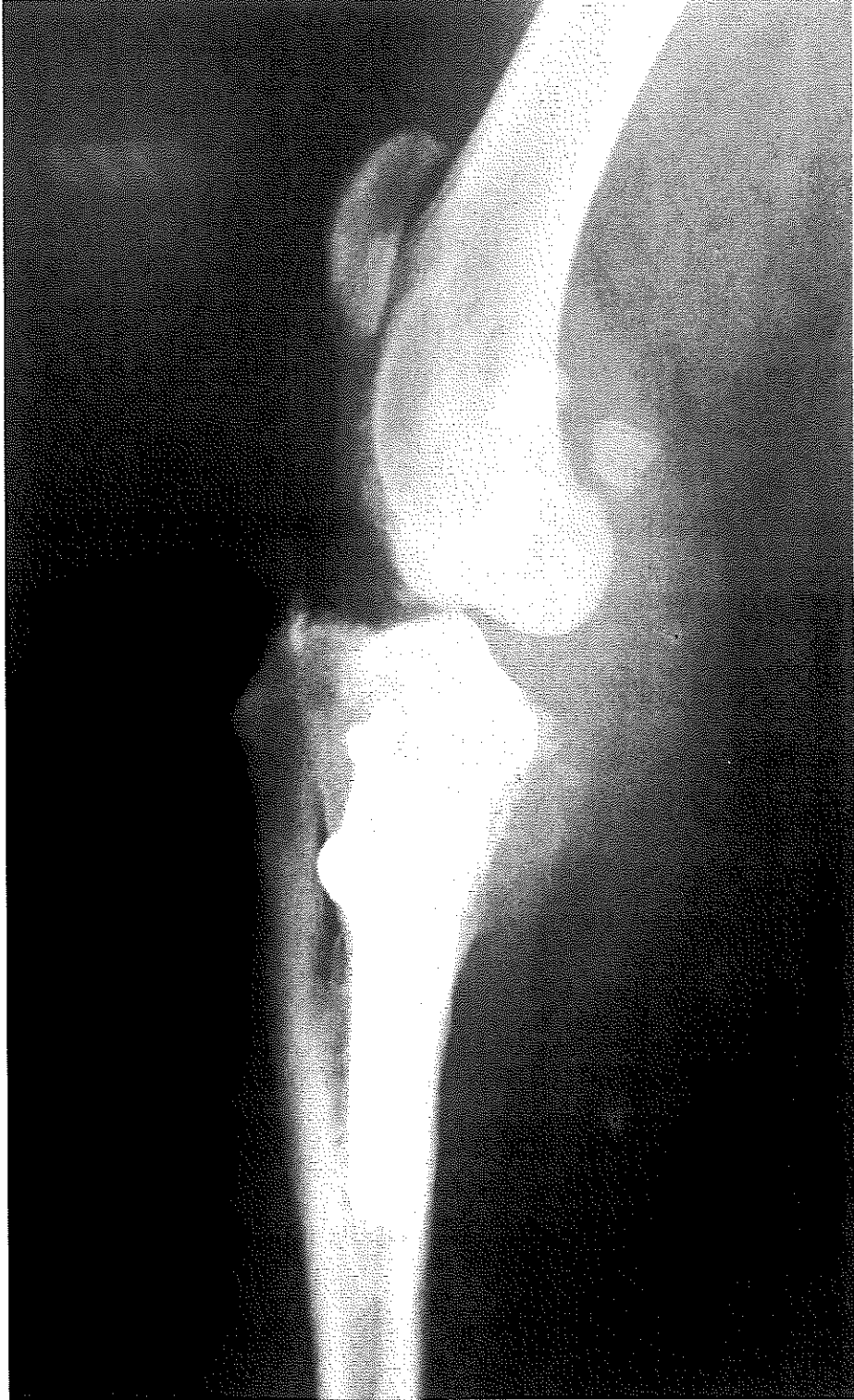


Şekil 3.11. Olgu no:6'nın postoperatif 90. gün A/P radyografisi.

Olgu no: 7'nin postoperatif 10. gün (Şekil 3.12), 90. gün (Şekil 3.13) ve 150. gün (Şekil 3.14) M/L radyografileri verilmiştir.



Şekil 3.12. Olgu no: 7'nin postoperatif 10. gün M/L radyografisi.



Şekil 3.13. Olgu no: 7'nin postoperatif 90. gün M/L radyografisi.



Şekil 3.14. Olgu no: 7'nin postoperatif 150. gün M/L radyografisi.

Olgu no:2'nin postoperatif 10. (Şekil 3.15) ve 90. (Şekil 3.16) gün M/L radyografileri aşağıda verilmiştir.

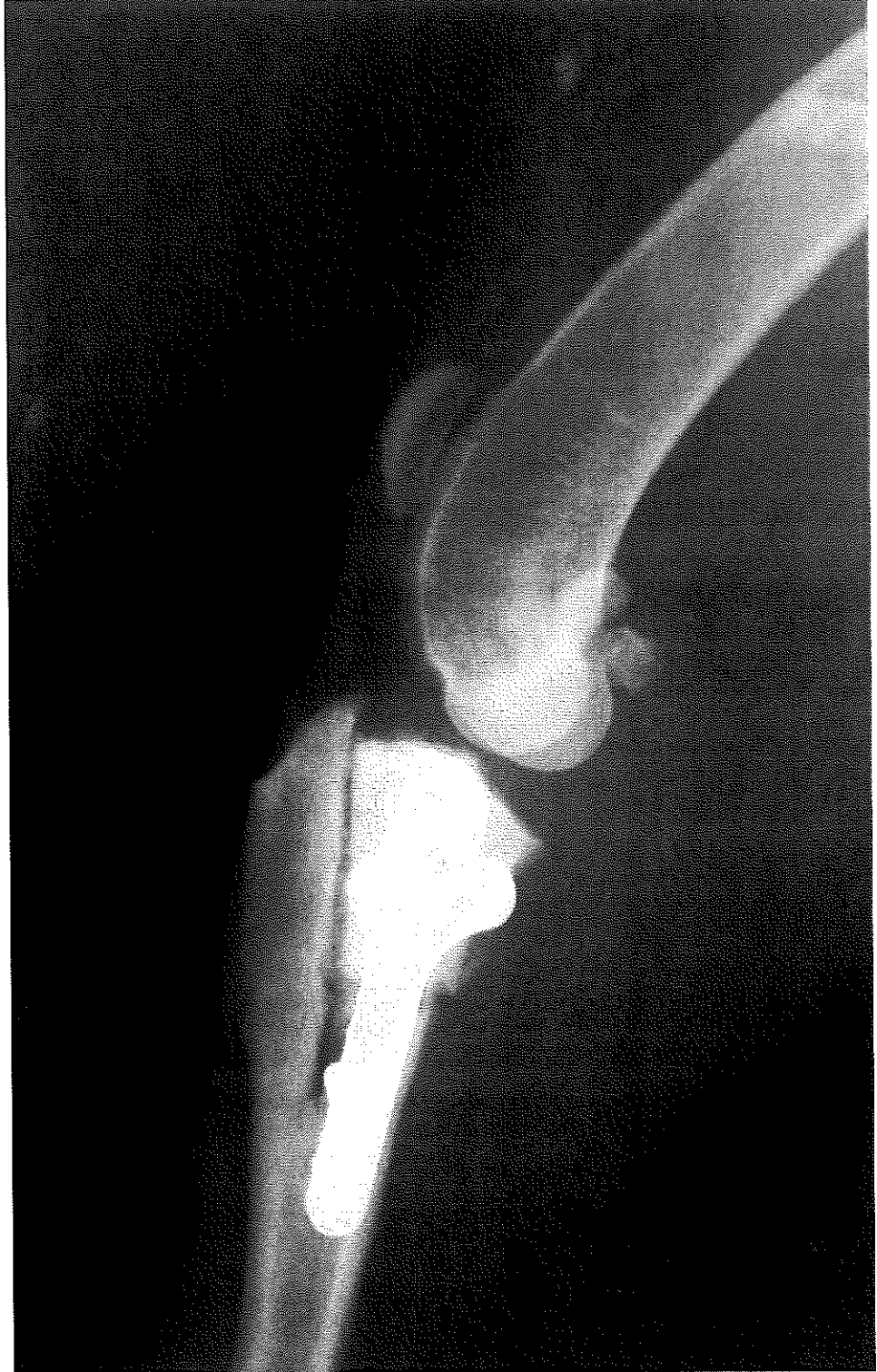


Şekil 3.16. Olgu no: 2'nin postoperatif 90. gün M/L radyografisi.

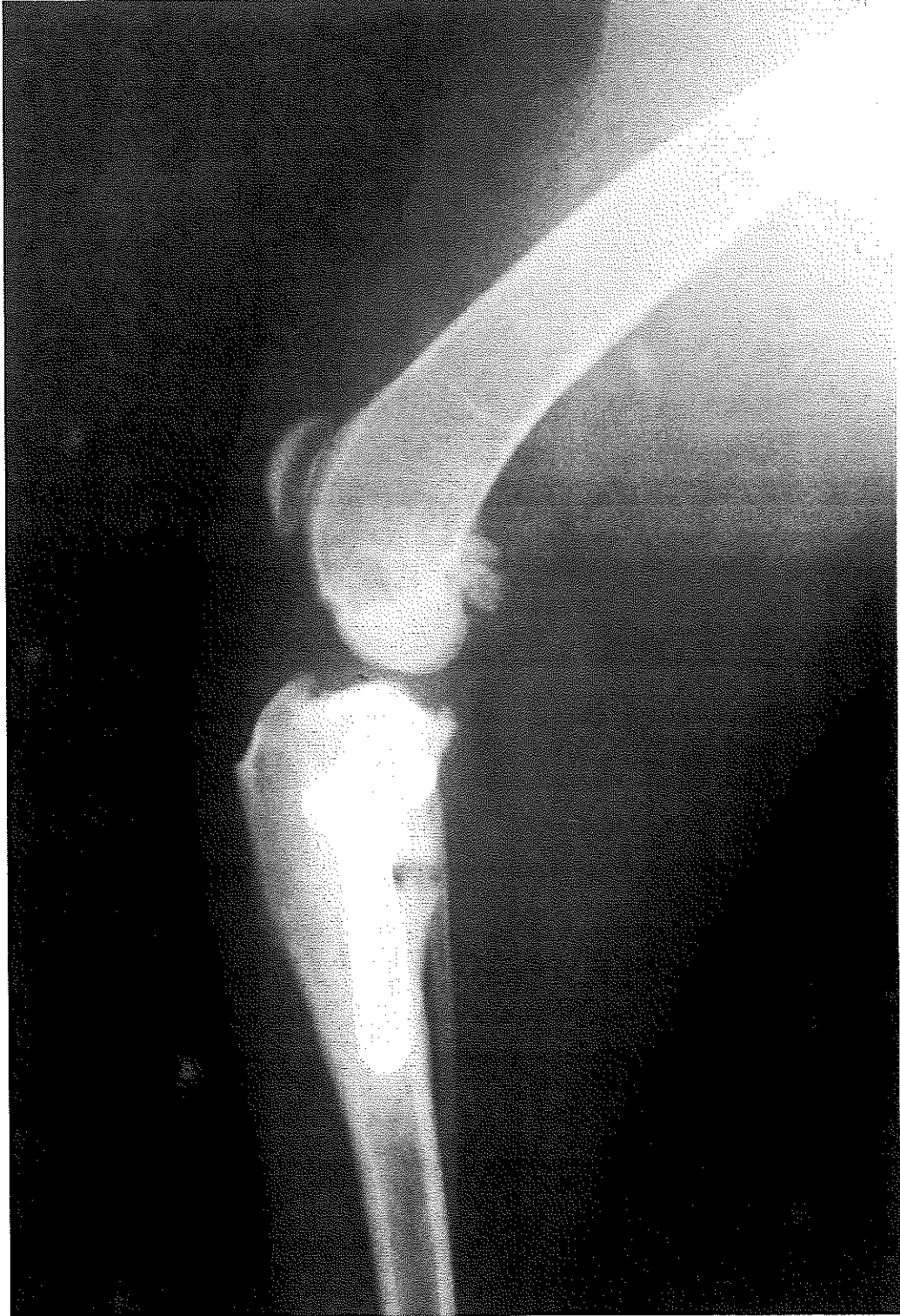
Olgu no:11'in postoperatif 10. (Şekil 3.17), 30. Gün (Şekil 3.18), 60. Gün (Şekil 3.19) ve 90. gün (Şekil 3.20) M/L radyografileri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.17. Olgu no: 11'in postoperatif 10. gün M/L radyografisi.



Şekil 3.18. Olgu no: 11'in postoperatif 30. gün M/L radyografisi.



Şekil 3.19. Olgu no: 11'in postoperatif 60. gün M/L radyografisi.



Şekil 3.20. Olgu no: 11'in postoperatif 90. gün M/L radyografisi.

Olgu no:12'in postoperatif 10. (Şekil 3.21) ve 90. (Şekil 3.22) gün M/L radyografileri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.21. Olgu no: 12'nin postoperatif 10. gün M/L radyografisi.

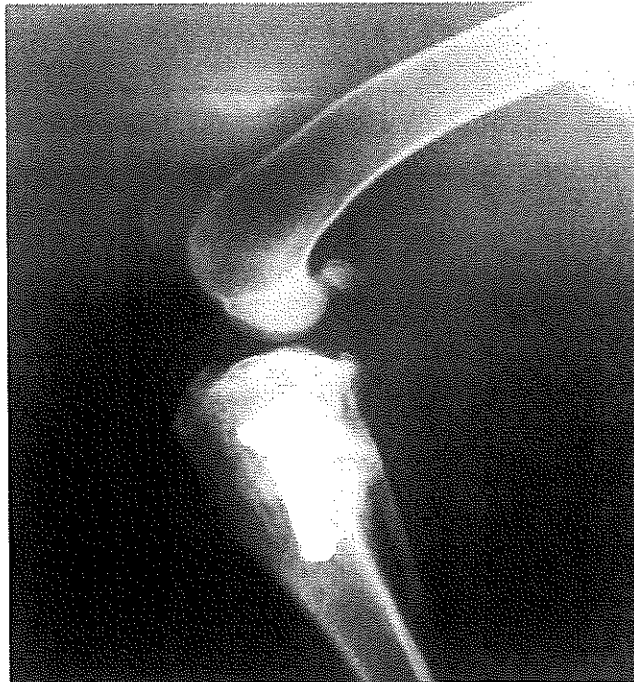


Şekil 3.22. Olgu no: 12'nin postoperatif 90. gün M/L radyografisi.

Olgu no:13'ün postoperatif 30. (Şekil 3.23) ve 90. (Şekil 3.24) gün M/L radyografileri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.23. Olgu no: 13'ün postoperatif 30. gün M/L radyografisi.



Şekil 3.24. Olgu no: 13'ün postoperatif 90. gün M/L radyografisi.

Olgu no:15'in postoperatif 30. (Şekil 3.25) ve 90. (Şekil 3.26) gün M/L radyografileri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.25. Olgu no: 15'in postoperatif 30. gün M/L radyografisi.



Şekil 3.26. Olgu no: 15'in postoperatif 90. gün M/L radyografisi.

Olgu no:16'nın postoperatif 60. (Şekil 3.27) ve 90. (Şekil 3.28) gün M/L radyografileri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.27. Olgu no: 16'nın postoperatif 60. gün M/L radyografisi.



Şekil 3.28. Olgu no: 16'nın postoperatif 90. gün M/L radyografisi.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada kullanılan ve daha öne tanımlanan iki yöntemin (TWO ve TTA) kombinasyonu olarak geliştirilen üçlü tibial osteotomi (TTO) tekniği, diğer iki tekniğe göre proksimal tibia'da daha az radikal açısal değişiklik oluşturarak tibial platoyu patellar ligamente dik hale getirmeyi ve böylece tibia'nın cranial'e subluksasyonunu dinamik olarak engellemeyi amaçlayan bir tekniktir. Bu amaca, proksimal tibia'da yapılan üç osteotomi hattı ile ulaşılır (Bruce ve ark., 2007; Moles ve ark., 2009; Renwick ve ark., 2009). Normal bir köpekte PTA yaklaşık 105° dir. TTO tekniğinden önce tanımlanan TTA tekniğinde tibial plato ile patellar tendon arasında (PTA) 90° 'lik açı oluşturmak için sadece tuberositas tibiae osteotomisi yapılır ve tuberositas tibiae öne taşınır. Böylece tibial plato ile patellar tendon arasında eksiltilmek istenen yaklaşık olarak 15° 'lik açı sadece tuberositas tibiae'yi öne taşıyarak sağlanmaya çalışılır. Normal köpeklerde TPA ise $18-24^\circ$ arasındadır. TTO tekniğinden daha eski bir teknik olan ve TWO tekniğinin geliştirilmesi ile ortaya çıkan TPLO operasyonunda ise amaçlanan 6.5° 'lik TPA'na ulaşmaktır. Bunun için proksimal tibia'ya çeyrek daire şeklinde kesi yapılır ve tibial platonun yönü değiştirilerek basış anında ortaya çıkan yük sağlam olan arka çapraz bağa yönlendirilir. Böylece tibia'nın cranial'e subluksasyonunu engellenmeye çalışılır. Bu teknikte de TPA'nı ortalama $12-18^\circ$ azaltma işlemi sadece bir osteotomi hattı ile yapılır. Sonuçta TTA ve TPLO teknikleri amaçlanan patellar tendon ve tibial plato açılarına ulaşabilmek için proksimal tibia'da radikal açısal değişiklikler şekillenir. Bu tekniklerden daha yeni bir teknik olan TTO operasyonunda ise hedeflenen 90° 'lik PTA'na, hem tibial platonun eğimi azaltılarak (TWO ve TPLO tekniklerinde olduğu gibi) hemde tuberositas tibiae öne taşınarak (TTA tekniğinde olduğu gibi) ulaşılır. Tuberositas tibiae kesisinden sonra fragment ayırıcı levye kesi hattının distaline yerleştirilerek kesi hattı açık tutulur. Daha sonra proksimal tibia'ya yapılan kama osteotomi hattı, büyük fragment forsepsi yardımıyla kapatılır ve fragment ayırıcı levyenin tuberositas tibiae kesi hattını açık tutma dolayısıyla tuberositas tibiae'yi öne taşıma görevini proksimal tibia üstlenir. Sonuç olarak

TTO tekniğinde yapılan üç osteotomi hattı ile elde edilmek istenen 90°'lik PTA proksimal tibia'da daha az radikal açısal değişiklik yapılarak sağlanır.

TTO operasyonunun sayılabilecek diğer avantajı ise, operasyon için ihtiyaç duyulan implant ve cerrahi materyalin TTA ve TPLO tekniklerinde olduğu kadar spesifik olmamasıdır (Bruce ve ark., 2007; Moles ve ark., 2009; Renwick ve ark., 2009). TTO operasyonunu gerçekleştirmek için bu çalışmada diğer tekniklere göre (TPLO, TTA) çok özel ve spesifik cerrahi aletlere ihtiyaç duyulmamıştır. Bu nedenle operasyon maliyeti diğer tekniklere göre daha azdır. TPLO operasyonu için kullanılan özel ortopedik testere ve testere ucu, TTA operasyonunda ise kullanılan spesifik implantlar operasyon maliyetini arttırmaktadır.

TPLO ya da TTA gibi tekniklerde istenilen TPA ya da PTA'na ulaşabilmek için eklemde aşırı açısal değişikliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ise postoperatif komplikasyon riskini arttırmaktadır (Bruce ve ark., 2007; Moles ve ark., 2009; Renwick ve ark., 2009). Yapılan çalışmalara göre bu tekniklerin postoperatif komplikasyon riski yüksek olsa da örneğin standart bir TPLO operasyonu için sadece %2-6 oranında, TTA operasyonu için %5 oranında revizyon cerrahisine ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir (Lafaver ve ark., 2007; Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Bergh ve Peirone, 2012). TTO operasyonu için revizyon cerrahisi oranları ise Renwick ve ark. (2009) yaptığı çalışmada %18 (n=4), Bruce ve ark.'nın (2007) yaptıkları çalışmada %7.8 (n=5), Moles ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada ise bu oran %6.18 olarak verilmiştir. Moles ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada TTO operasyonu için postoperatif komplikasyon oranını %23 olarak belirlemiştir. Komplikasyonlar 97 diz ekleminin 22'sinde şekillenmiştir. Bunları; tuberositas tibiae'nin operasyondan sonra kesi hattından ayrılıp cranio-proximal'e deplasmanı (n=9), tuberositas tibiae'nin intraoperatif olarak osteotomi kesi hattının distalinden ayrılması (n=4), patellar tendinitis (n=3), postoperatif menisküs lezyonu (n=3), patella kırığı (n=2) ve bir dizde enfeksiyon (n=1) olarak belirlemiştir. TTO tekniği kullanılarak 64 diz ekleminde yapılan bir çalışmada

(Bruce ve ark., 2007) bu oran %36 olarak verilmiştir. Gelişen komplikasyonlar; tuberositas tibiae'nin distal osteotomi hattından ayrılması (n=16), tuberositas tibiae'nin intraoperatif olarak distal osteotomi hattından ayrılmasından sonra pin ve serklaj teli ile fiksasyonu yapılan fragmentin postoperatif olarak kırılması (n=2), osteomyelitis (n=2), neoplazi (n=1), postoperatif geç dönem menisküs lezyonudur (n=2). Renwick ve ark. (2009) 21 diz ekleminde gerçekleştirdikleri TTO tekniğinin postoperatif komplikasyonlarını majör ve minör komplikasyonlar olarak sınıflandırmıştır ve majör komplikasyon oranını %23 (n=5), minör komplikasyon oranı ise %45.5 (n=10) olarak belirlemiştir. TTA tekniği kullanılarak yapılan bir çalışmada total komplikasyon oranı %21 olarak verilmiştir (Hoffmann ve ark., 2006). Yaptığımız çalışmada ise tüm olgular içinde TTO komplikasyon oranı %18.75 (n=3) olarak belirlendi ve literatür verilerinden daha düşük olduğu gözlemlendi. İntraoperatif olarak tuberositas tibiae'nin distal osteotomi hattından ayrılması, olgu no: 2 ve 12'de; tuberositas tibiae'nin postoperatif olarak distal osteotomi hattından ayrılması ve cranio-proximal'e deplasmanı, olgu no:3'te şekillendi. Belirtilen üç olguda tuberositas tibiae'nin ayrılmasından sonra gerçekleştirilen fiksasyonlarda herhangi bir komplikasyon şekillenmedi ve fiksasyonlar rijititesini korudu. Olguların hiçbirinde postoperatif geç menisküs lezyonu ile karşılaşılmadı. Hiçbir olguda postoperatif olarak osteomyelitis gelişmedi ve patellar tendinitis veya patella kırığı oluşmadı. Postoperatif olarak sadece bir olguda (Olgu no:3) revizyon cerrahisi yapıldı ve %6.25'lik (n=1) bu oran literatür verileri ile paralellik gösterdi.

Bruce ve ark.(2006) 64 diz ekleminde yaptıkları TTO operasyonunun postoperatif ortalama PTA'nı 94° olarak belirlemiştir. Bu açı Renwick ve ark. (2009) 21 diz ekleminde TTO tekniği kullanılarak yaptıkları çalışmada preoperatif ortalama PTA 104.4° olarak belirlenmişken, postoperatif ortalama PTA 93.5° olarak hesaplanmıştır (n=21). Hoffmann ve arkadaşları (2006) 65 diz eklemi üzerinde gerçekleştirdikleri TTA operasyonunun preoperatif ortalama PTA'nı 100° olarak belirlemişken, postoperatif ortalama PTA 95.5° olarak bildirmiştir (n=65). Aynı çalışmada olgularda sağlanan postoperatif ortalama

PTA değerlerinin klinik yansımalarının çok iyi olduğu bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada TTO tekniğinin diğer seçeneklere göre daha az radikal açısal değişikliklerle istenilen açının elde edildiği belirlendi. Yapılan diğer çalışmalarla bu çalışmada elde edilen preoperatif ortalama PTA 103° ve postoperatif ortalama PTA 94.18° (n=16) paralellik gösterdi. Hedeflenen 90°'lik patellar tendon açısı bir olguda tam olarak sağlanırken (Olgu no:16), olgu no:14'te ise 91° olarak belirlendi. Bu durumun kama osteotomi açısı belirlenirken kullanılan formül ile ilgili olabileceği düşünüldü. Buna rağmen istenilen sonuç hem klinik ve fonksiyonel iyileşme açısından hem de osteoarthritis skorumu yönünden sağlandı.

TPA'nın fazla olmasından dolayı tibia'nın cranial'e subluksasyonu ile çapraz bağ lezyonuna yatkınlık arasında korelasyonun varlığı hala tartışmalı olsa da yapılan birçok çalışmada çapraz bağ lezyonu şekillenen köpeklerde TPA'nın daha büyük olduğu tespit edilmiştir (Slocum ve Devine, 1983; Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; McCharty, 2009; Griffon, 2010; Haynes ve ark., 2014). Normal köpeklerde TPA 18-24° arasındadır. TPA'nın 34° den büyük olması aşırı TPA olarak adlandırılır (eTPA, excessive TPA) (Duerr ve ark., 2008). Reif (2003) Labrador Retriever ırkı köpeklerde TPA'nın ön çapraz bağ lezyonları ile olan ilişkisini incelemiş ancak bu ırkta normal ve lezyon şekillenmiş köpekler arasında belirgin bir fark bulamamıştır (Reif ve Probst, 2003). TTO tekniği kullanılarak 64 diz ekleminde yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, postoperatif olarak hesaplanan TPA, TPLO tekniğinde amaçlanan TPA olan 5-6.5°'den çok farklıdır. Bu çalışmaya göre TTO operasyonundan önce ortalama TPA 29° iken postoperatif TPA ortalamaları 16°'dir (Bruce ve ark., 2007). Renwick ve ark. (2009) TTO tekniği kullanarak yaptıkları çalışmada preoperatif ortalama TPA değerini 22.5°, postoperatif ortalama TPA değerini ise 8.7° olarak belirlemiştir. Yaptığımız çalışma da TPA, TTO operasyonu için gerekli olmadığı halde operasyon öncesi ve operasyon sonrası hemen ölçülmüştür ve ortalama preoperatif 21°, postoperatif ise 15° olarak hesaplanmıştır (n=16). Olgulardan hiçbirinde preoperatif olarak ölçülen TPA 34°'den fazla çıkmamıştır. TPA en fazla olgu

no:2 ve 3'te 25° olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmayı oluşturan diğer olguların TPA 25°'den azdır. Çalışmamızdaki tüm olguların TPA açıları normal değerlerde olmasına rağmen ön çapraz bağ lezyonu gözlenmiştir. Bu değerlere göre yapılan bu çalışmada da eTPA ile çapraz bağ lezyonu arasında bir bağ kurulamamıştır.

Bazı ırklar ön çapraz bağ kopuğuna karşı predispozedir. Yapılan bir çalışmada Labrador Retriever ırkı köpekler için bulunan odds ratio (OR) değeri 2.56-5.05, Rotweiler ırkı için OR: 3.58-6.92 ve Newfoundlands ırkı için 3.77-6.65 iken bu değer Greyhounds ırkı köpekler için 0.55 olarak kaydedilmiştir (Whitehair, 1993; Griffon, 2009). Çalışma materyalini 8 Kangal çoban köpeği, 1 Presa Canario, 2 Golden Retriever, 1 Kafkas çoban köpeği, 1 Husky, 1 Alman çoban köpeği, 1 Rotweiler ve 1 Labrador Retriever olmak üzere 8 farklı ırka ait 16 köpek oluşturdu. Çalışmada büyük köpek ırkları içinde ilk sırada yer alan Kangal çoban köpeğinde daha önce bildirilmiş bir ön çapraz bağ kopuğu çalışmasının olmaması, Kangal çoban köpeğinin yerli bir ırk olması ve hakkında hem yurt içinde hem yurt dışında yeterince veri olmamasından dolayı bu konuda detaylı bir karşılaştırma yapılamadı. Ancak Kangal çoban köpeğinin de ön çapraz bağ kopuğuna yatkın bir ırk olduğu belirlendi (%50, n=8).

Rayward ve ark., (2004) 40 köpek üzerine yaptıkları çalışmada ön çapraz bağ kopuğunun sağaltımını TPLO operasyonu ile yapmış ve diz ekleminde operasyondan sonra oluşan değişimler osteoartritis yönünden bir ile beş arası değerler verilerek skorlanmış ve olgular altı ay boyunca takip edilmiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre olguların %40'ında diz ekleminde osteoartritis tablosu ilerlemiş ancak diğer yöntemlerle yapılan sağaltım seçeneklerine göre sonuçlar daha kabul edilebilir bulunmuştur (Rayward ve ark., 2004). Başka bir çalışmada ise TTA tekniği kullanılarak sağaltımı yapılan 38 diz ekleminde osteoartritis progresyonu 17 dizde hiç gözlenmezken, 21 diz ekleminde ilerlemenin sürdüğü kaydedilmiştir. Aynı çalışmada, osteoartritis progresyonu yönünden ortalama 6 ay takip edilen

olgular gruplandırılmıştır. Sonuç olarak 1-4 puan arasında skorlanmış ve osteoartritis yönünden minimum ilerleme 9 diz ekleminde, 5-10 puan arasında skorlanmış osteoartritis yönünden ılımlı ilerleme 11 diz ekleminde, 10 puan ve üzeri skorlanmış osteoartritis yönünden belirgin ilerleme ise sadece bir diz ekleminde gözlenmiştir (Morgan ve ark., 2010). Bu çalışmada ise Morgan ve ark.(2010) tarafından tanımlanan osteoartritis skorumu yöntemi uygulandı. Bu skorumu yöntemine göre yapılan değerlendirmede olgu no: 5'te osteoartritis yönünden hiç ilerleme olmazken olgu no: 1, 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 osteoartritis ilerlemesi bakımından 1-4 puan arasında skorlanmış ve bu olgularda postoperatif 90. günde diz ekleminde osteoartritis yönünden minimal değişiklikler izlenmiştir. Sadece olgu no: 3, ve 7, 5-10 puan arası skorlanmış ve osteoartritis'in ilerlemesi bakımından ılımlı grupta yer almıştır. Olgu no: 9 ise takip edilememiştir. Olguların hiçbirinin 3 ay süre içinde osteoartritis yönünden belirgin bir ilerleme (10 puan ve üzeri) göstermemesi ve genel olarak minimal değişiminin gözlemlendiği 1-4 puan arasında skorlanmış olan grupta yer alması (n=12) postoperatif olarak daha uzun süre takip edilmeleri gerekliliği ile birlikte klinik açıdan tatmin edici bulundu.

Bazı araştırmacılara göre TTA operasyonundan sonra olguların %75'inin ekstremitte fonksiyonlarının tam olarak geri kazanıldığı ve topallığın ortadan kalktığı ve olguların %24'ünde ılımlı derecede topallık olduğu görülmüştür. (Lafaver ve ark., 2007). Yaptığımız bu çalışmada olgulara ait preoperatif ve postoperatif ağrı skorumları yapılmış (Innes ve ark, 2003) ve preoperatif ortalama skor olan 3.46 değeri, postoperatif 90. günün sonunda ortalama 1.4'e kadar gerilemiştir. (Takip edilemeyen olgu no: 9 hesaplama dahil edilmemiştir). Olguların %80'inde 90. gün sonunda ekstremitte fonksiyonlarının tam olarak geri kazanıldığı görülürken, üç olguda ılımlı topallık belirlenmiştir. Ancak fonksiyonel iyileşme tüm olgularda sağlanmıştır.

Ön çapraz bağ kopuğu ile beraber %60 oranında menisküs lezyonu da şekillenir. Menisküs lezyonu, ön çapraz bağ lezyonu aynı anda akut bir şekilde ortaya çıkabildiği gibi genellikle dizin kronik instabilitesi ve tibia'nın cranial'e subluksasyonu sonucu zamanla gelişebilir. Bu lezyon genellikle medial menisküsün caudal boynuzunu etkiler. Ön çapraz bağ kopuğuna menisküs lezyonunun da eşlik etmesi ağrıyı, osteoartritisin ilerlemesini ve ekstremitenin disfonksiyonunu şiddetlendirir (Kelley ve ark., 2006; Pozzi ve ark., 2006; Griffon, 2010; Adams ve ark., 2011; Ritzo ve ark., 2014). Literatür verileri incelendiğinde ön çapraz bağ kopuğunda oran olarak %10 ile %47 arasında menisküs lezyonu da bildirilmektedir (Hoffman ve ark., 2006; Lafaver ve ark., 2007; Stein ve Schmoekel, 2008). Çalışmayı oluşturan olguların %25'inde (n=4) menisküs lezyonu diz ekleminin artrotomisi yapıldıktan sonra tespit edilmiş olup medial menisküsün caudal boynuzuna parsiyel meniskektomi uygulanmıştır. Meniskektomi sonrası, ağrı, topallık ve osteoartritis gelişimi yönünden diğer olgularla karşılaştırıldığında bu olgularda belirgin farklılık gözlenmemiştir. Menisküs lezyonu belirlenen olgular arasında (Olgu no: 11, 12, 13 ve 16) sadece olgu no: 16'da, 90 günün sonunda, yapılan klinik muayenede ılımlı derecede topallık olduğu belirlendi. Diğer olgularda, daha uzun takip edilmeleri gerekliliği ile birlikte, meniskektomi sonrası topallık gözlenmedi. Yine bu olguların diz ekleminde, osteoartritis progresyonu yönünden çalışmayı oluşturan diğer olgulara göre belirgin farklılıklar izlenmemiştir.

Genu varum tibia'nın internal rotasyonuna ek olarak kokso-femoral eklemden uyumsuzluğa (Kalça Displazi) ve femurun angulasyonuna neden olur. Bu uyumsuzluk (Genu Varum), proksimal tibia'da açısal değişiklikler oluşturarak patella'nın medial'e luksasyonuna yol açar. Bu faktörler, ön çapraz bağ üzerindeki stresi artırarak, bağ lezyonları için predispozisyon oluşturur. Patella'nın medial'e luksasyonu, ön çapraz bağ lezyonuna predispozisyon yaratan bir faktördür çünkü bu durumda tibia'nın öne itilme gücüne (Cranial Tibial Thrust) karşı, ligamentum patella ve m.quadriceps femoris'in oluşturduğu ekstensiyon mekanizması bir direnç gösteremez.

(Prieur, 1998; Jerram, 2003 Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010). Çalışmayı oluşturan olgulardan olgu no: 3, 4, 9, 15'de aynı zamanda kalça displazisi gözlenmesi ve olgu no: 6'da ön çapraz bağ lezyonuna ek olarak medial patellar luksasyonun izlenmesi literatür verileri ile paralellik göstermiştir. Arka ekstremitede gözlenen açısal kaymaların ön çapraz bağ lezyonunun etiolojisinde etkin bir faktör olabileceği düşünüldü.

Yapılan bir çalışmaya göre dişi köpeklerin erkek köpeklere göre ve kastre edilmişlerin edilmemişlere göre ön çapraz bağ kopuğunun şekillenme olasılığı ikiye bir oranda daha yüksektir. Başka bir çalışmaya göre ise köpeğin kastre ediliği yaşın ön çapraz bağ kopuğuna etkisi yoktur (Whitehair, 1993; Adams ve ark., 2011). Kastre edilmiş köpekler, seksüel olarak aktif köpeklere göre ön çapraz bağ lezyonuna daha yatkındır. Erken kastre edilen köpeklerde TPA edilmeyenlere göre belirgin bir şekilde artar. TPA'nın ön çapraz bağ kopuğunun patogeneğinde rolü tartışmalı olsa da etkisinin olmadığını söylemek doğru olmaz (Rageti ve ark., 2011). Bu çalışmada ise olgulardan sadece 2'sinin dişi olması (Olgu no: 11, 15) ve erkek olgulardan sadece 3'ünün (Olgu no: 2, 7, 16) kastre edilmiş olması literatür verileri ile uyumlu değildir. Çalışmada 25° ile en yüksek TPA olan olgu no: 2 kastre edilmiş, olgu no: 3 ise kastre edilmemiştir. Literatür verileri ile gözlenen bu uyumsuzluk çalışmamızda kullanılan olgu sayısının az olması ve çalışmayı oluşturan olguların yarısının Kangal çoban köpeği oluşu ile ilgili olabilir. Çünkü köpek sahipleri ve özellikle kangal sahipleri farklı nedenlerden dolayı genellikle kastrasyon önerilerine sıcak bakmamaktadır.

Vücut ağırlığının çapraz bağ kopuklarında predispoze bir faktör olup olmadığı tartışmalıdır. Bu faktörde sebep sonuç ilişkisi karıştırılmamalıdır. Köpeğin dejeneratif eklem hastalığından ortaya çıkan ağrıdan dolayı hareketsiz kalması ve buna bağlı olarak vücut ağırlığının artmasından dolayı ön çapraz bağ kopuğunun şekillenmesi dikkate alınmalıdır. Ön çapraz bağ kopuğu gözlenen köpekler genellikle 22 kg'dan daha ağırdır. Büyük köpek ırklarında beş yaşından sonra daha sık şekillenen bu lezyona küçük ırk

köpeklerde yedi yaşından sonra daha fazla rastlanılmaktadır. Bazı iri yapılı köpek ırklarında (Rottweiler, Akita, Mastiff, Saint Bernard) bu lezyon, iki yaş ve altında da oluşmaktadır (Prieur, 1998; Jerram, 2003). Bu çalışmada ise olguların vücut ağırlıkları yönünden değerlendirildiğinde olguların hepsi 22 kg'dan daha ağırdır (Ortalama 44.6 kg, n=16). Bu çalışmadaki Kangal çoban köpeklerinin ortalama yaşı 2.31'dir. Literatürde belirtilen iri ırk köpeklerde (Rottweiler, Akita, Mastiff, Saint Bernard) ön çapraz bağ kopuğu şekillenme yaşının iki ve iki yaş altı oluşu bilgisiyle bu çalışmadaki kangal köpeklerinin yaş ortalaması paralellik göstermiştir. Çalışmayı oluşturan olguların yaş ortalamasının 2.71 olması ve hepsinin büyük köpek ırkı oluşu ile birlikte, vücut ağırlıklarının ortalaması 44.6 kg olması literatür verileri ile örtüşmüştür.

Moles ve ark. (2009) 97 diz ekleminde yaptıkları TTO operasyonunda kama osteotomi açısının ortalamasını 14° olarak bildirmiştir. Bruce ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada ise bu ortalama değer 11.5° olarak verilmiştir. Yapılan bu çalışmada bu değer olguların yarısını oluşturan kangal çoban köpeği ırkı için (n=8) 16.4° olarak belirlenmişken olguların toplam ortalama kama osteotomi açısı 15.3°'dir. Özellikle kangal ırkında yapılan kama osteotomi açısı önceki çalışmalardaki değerlere göre farklılık göstermesi dikkat çekici bulunmuştur.

Çapraz bağ yerine konan implantlar ya da biyomateryaller (Tendon ve fascia vb.) hem anatomik olarak hem de biyomekanik ve fonksiyon bakımından ön çapraz bağın yerini tutamaz. Hulse ve ark. (1983) tarafından yapılan bir çalışmada ön çapraz bağ yerine konan tendonun, 50. hafta sonunda sadece %15 oranında dayanıklılığını koruduğu tespit edilmiştir (Hulse ve ark., 1983; Prieur, 1998, Kim ve ark., 2008). Bu gibi ekleme yabancı materyallerin kullanımı ve anatomik olarak eklemin uygun olmayan bir pozisyona getirilmesi uzun vadede ekleme ne kadar zarar verdiği bir soru işaretidir. Bu gibi benzer tekniklerin birbirine dikkate değer bir üstünlük sağlayamaması kayda değerdir (Prieur, 1998). Neredeyse 30 yılı aşkın bir süredir uygulanan ekstra-artiküler bir teknik olan lateral fabello-tibial sütur

tekniki uygulama açısından basit ve güvenilir olsa da kullanımı vücut ağırlığı 15-20 kg'dan daha hafif köpeklerle sınırlanmıştır. Daha ağır ve atletik köpek ırklarında iyi sonuç vermediği gözlenmiştir. Bu köpekler için osteotomi prosedürü içeren operasyon tekniklerinin kullanımının tercih edilmesi daha doğru bir yaklaşım olabilir (Prieur, 1998; Piermattei, 2006; Kim ve ark., 2008; McCharty, 2009; Bustinduy ve ar., 2010; Ritzo ve ark., 2014). Birçok yazara göre iyi sonuç verdiği söylenen bu tekniklerin (Ekstraartiküler ve intraartiküler teknikler) uzun dönem takiplerinde implantların gevşemesi ya da yıpranması sonucunda diz ekleminin instabil hale geçmesi, bunun sonucunda osteoartritis'in devam etmesi ve operasyondan uzun süre sonra bile oluşan menisküs lezyonları gibi komplikasyonların şekillenmesi olasılık dışı değildir (Prieur, 1998; Jerram ve ark., 2005; Piermattei, 2006; Kim ve ark., 2008; Ritzo ve ark., 2014). Yapılan bu çalışmadaki olguların ortalama vücut ağırlıkları 44.6 kg'dır. Vücut ağırlığı fazla olan köpek ırklarında ekstraartiküler ve intraartiküler tekniklerin kullanımı genellikle iyi sonuç vermemektedir. Bunlar dikkate alındığında çalışmayı oluşturan olgular için osteotomi prosedürü içeren TTO operasyon tekniğinin kullanımı tercih edilmiştir. Bu çalışmada, genç, aşırı hareketli ve iri yapılı köpek ırklarında osteotomi prosedürü içeren sağaltım seçeneğinin ekstraartiküler ve intraartiküler tekniklere göre daha uygun olacağı kanısına varıldı. Çünkü bu çalışmada kullanılan implantların gevşemesi ya da yıpranması hiçbir olguda gözlenmedi. Yapılan osteotomi hatlarının reossifikasyonundan sonra (Yaklaşık 21 gün) diz stabilitesi dinamik olarak sağlandığından implantın, diz stabilitesini statik olarak sağlayan ekstraartiküler ve intraartiküler tekniklerde kullanılan implantların aksine, görevi de sona ermiş oldu.

TTA operasyonunda tuberositas tibiae'yi öne taşıırken tibia ile arasında kalan ve 3-12 mm arası değişen boşluğun çabuk dolması için kullanılan otogreft, allogreft ya da ticari olarak satılan nano-hidroksiapatit gibi maddeler operasyon maliyetini ve süresini arttırdığı gibi morbidite riskini de artırır. Yapılan bir çalışmada TTA operasyonundan sonra iki grup arasında karşılaştırma yapılmış ve gruplardan birinde operasyon sırasında şekillenen

boşluk otolog greft ile doldurulurken diğer gruba herhangi bir uygulama yapılmamış ve iyileşme yönünden ciddi farklılıklara rastlanılmamıştır. Boşluk her iki grupta da eşit sayılabilecek sürelerde kapanmış ve TTA operasyonunda greft uygulamasının gereksiz olduğu kanısına varmıştır (Modenato ve ark., 2005; Guerrero ve ark., 2010). Bu çalışmada ise yapılan kama osteotomisinden sonra çıkarılan üçgen şeklindeki kortiko-kansellöz kemik parçası küçük parçalara bölünerek tüm olgularda otogreft olarak kullanılmıştır. TTA operasyonuna göre osteotomi hatları arasında kalan boşluk TTO operasyonda daha küçük olmasına rağmen greft kullanılmıştır. Hiçbir olguda kama osteotomisi ile çıkarılan otogreftte ilave olarak başka otogreft, allogreft ya da ticari olarak satılan greftlere ihtiyaç duyulmamıştır. TTO tekniğinde osteotomi hatları arasındaki boşluğun TTA tekniğindeki göre küçük olmasına rağmen greft kullanımının hem defektin daha kısa sürede dolması açısından hem de mekanik destek bakımından önemli olduğu düşünülmüştür. Kama osteotomisi ile sağlanan otogreftin osteotomi hatları arasında oluşan üçgen şeklindeki küçük boşluk için yeterli olması ve köpeğin vücudunun başka bir yerinden otogreft almanın gereksiz olması nedeniyle TTO tekniğinin morbidite riski de yoktur. Hiçbir olguda osteotomi hatları arasında kaynama sorunu yaşanmamıştır.

Kilitli plak ve vida kullanımının normal plak ve vidalara göre daha iyi fiksasyon sağladığı ve postoperatif dönemde implant yetmezliği ve gevşemesi gibi komplikasyonların daha az gözlemlendiği bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada TPLO operasyonu sonrası şekillenen osteomyelitis riskinin fiksasyon için normal plak-vida yerine kilitli plak-vida kullanarak ve postoperatif antibiyotik kullanımı ile önemli ölçüde azaldığı gözlenmiştir (Kim ve ark., 2008; Boudrieau, 2009; Şirin ve ark., 2013; Solano ve ark., 2014). Yapılan bu çalışmada kilitli plak ve vida yerine normal plak ve vidalar kullanıldı. Çünkü kilitli sistemlerde kortikal vida plağa ve sonrasında geçilecek iki kemik korteksine tek açıdan (90°) gönderilebilir. Aksi halde kilitli sistem olma özelliğini yitirir. Bu çalışmada, osteotomi hatları oluşturulduktan sonra proksimal tibia'ya farklı açılarla kortikal vidalar yönlendirildi ve fiksasyon

sağlandı. Postoperatif olarak 20mg/kg/PO dozda amoksisilin klavulanik asit (Amoklavin BID®, Deva, Türkiye) 5 gün süreyle verildi. Kilitli plak ve vida kullanılmamasına rağmen hiçbir olguda implant yetmezliği ve gevşemesi gibi komplikasyona rastlanmadı.

Ön çapraz bağ kopuğu şekillenmiş çoğu köpeğin diz eklemi, eklem stabilitesini sağlamak, daha sonra oluşabilecek sekonder dejeneratif eklem hastalıklarının ve menisküs lezyonlarının önüne geçmek için cerrahi müdahaleye gereksinim duyar (Piermattei, 2006; Kim ve ark., 2008). Çalışmada, yapılan klinik ve radyolojik muayeneler sonucu, 16 olguda ön çapraz bağ lezyonu teşhis edildi ve TTO yöntemi ile sağaltım cerrahi olarak yapıldı. Bu çalışmadaki olguların daha uzun süre takip edilmelerinin gerekliliği ile birlikte, postoperatif olarak yapılan olgu takiplerinde hiçbir olguda sonradan gelişen menisküs lezyonuna rastlanmadı.

Ön çapraz bağ lezyonlarının etiyolojisinin karmaşık ve multifaktöriyel oluşu, lezyonun oluşum mekanizmasının bilinmesi için diz eklemının fonksiyonel anatomisinin ve biyomekaniğinin tam olarak anlaşılması gereklidir. Ön çapraz bağ kopuğunda travmanın etkisinin sadece % 20 olması ve lezyonun oluşumunda daha çok kronik dejeneratif artrit ile beraber seyreden topallığın rol oynadığı bilinmektedir (Prieur, 1998; Jerram, 2003; Kim ve ark., 2008; Cook, 2010; Griffon, 2010; Snow ve ark., 2010). Ön çapraz bağın tam kopuğu akut travma ile ama daha çok kronik dejeneratif süreç sonucu oluşur (Prieur, 1998; Kipfer ve ark., 2008). Ön çapraz bağın ve seyrek olarak arka çapraz bağın kopuğunun travmatik kaynaklı lezyonlarının nedeni ani olarak ortaya çıkan diz eklemının hiperekstensiyonu ya da ekstremitenin aşırı medial rotasyonu ve bunların kombinasyonudur (Prieur, 1998; Kim ve ark., 2008; Griffon, 2010). Çalışmayı oluşturan hastaların tamamına yakınının (Olgu no:1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16), hasta sahiplerinin verdikleri bilgilere göre, ön çapraz bağ kopuğunun koşma ya da oynama sırasında aniden ortaya çıktığı ve bunun sonucunda köpeklerde ağrı ve topallığın şekillendiği belirlendi. Ancak kopuğa tek başına bu ani hareketin

mi sebep olduğu yoksa etiyolojilerinde başka etkenlerinde rol oynayıp oynamadığı belirlenemedi. Sadece bir olguda ön çapraz bağ lezyonu trafik kazası sonucu oluştu. Bu olguda (Olgu no:7) aynı zamanda sol humerusta diyafizer kırığa da rastlanıldı. Olguların ikisinde (Olgu no:9 ve 15) ise lezyonun etiyolojisi belirlenemedi. Çalışmayı oluşturan olguların yaş ortalamasına, hasta sahibinden edinilen bilgiye ve yapılan klinik ve radyolojik muayenelere göre ön çapraz bağ lezyonunun etiyolojisinde vücut ağırlığı, yapılan ani hareket ve travmanın, büyük köpek ırklarında dejeneratif eklem hastalığından daha etkili olduğu gözlemlendi.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, TTO operasyon tekniğinin, ön çapraz bağ kopuğu teşhisi konulan özellikle büyük ırk köpeklerde uygulanabilirliğinin belirlenmesi, preoperatif ve postoperatif klinik ve radyolojik muayenelerin değerlendirilmesi, alınan sonuçların ve bu operasyon tekniği ile elde edilen deneyimlerin meslektaşlarımıza detaylı olarak aktarılması amaçlanmıştır.

Günümüzde özellikle büyük ırk köpeklerin ön çapraz bağ kopuğunun cerrahi sağıltımında osteotomi prosedürü içeren teknikler ön plandadır. Çalışmada TTO tekniğinin klinik ve radyolojik değerlendirilmesi yapılmış ve sonuçların başarılı olduğu görülmüştür. Bu teknik, TTA tekniği ile karşılaştırıldığında proksimal tibia'da daha fazla osteotomi kesisi yapılmaktadır ve cerrahi olarak daha invazif bir yöntem gibi görünmektedir. Ancak bu tekniğin çalışmayı oluşturan olgular tarafından çok iyi tolere edildiği ve proksimal tibia'da daha az radikal açısal değişikliklere neden olarak istenilen sonuca ulaşıldığı gözlemlenmiştir.

TTO tekniği, TTA tekniği ile operasyon süresi bakımından karşılaştırılırsa TTO tekniği için daha fazla zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak TTO tekniğinin, preoperatif planlamanın kolaylığı, maliyeti ve spesifik cerrahi aletlere ihtiyaç duyulmaması gibi avantajları bulunmaktadır. Bu çalışmada proksimal tibia'nın medial yüzeyine uyum sağlayan standart TPLO plakları kullanılmıştır. Ancak bunun yerine, plak bükücüler ile proksimal tibia'nın medial yüzeyine uygun hale getirilen normal T plakları da kullanılabilir.

Çalışma materyalini oluşturan olguların hiçbirinde osteotomi hatları arasında kaynama sorunu yaşanmadı. Ayrıca kama osteotomisinden elde edilen otogreft dışında başka bir oto ya da allogreft ihtiyacı duyulmadı. Kama osteotomi hattının plak ile fiksasyonundan sonra, çalışmayı oluşturan olguların vücut ağırlığının fazla olması ve genellikle genç ve aktif köpekler

olması dikkate alındığında hiçbir olguda implant gevşemesi gözlenmedi ve fiksasyonun rijid kaldı. Bu ise TTO tekniğinin çok güvenilir ve uygulanabilir bir teknik olduğunu gösterdi.

Bu çalışmada olgular osteoartritis'in ilerlemesi ve uzun dönem komplikasyonlar yönünden postoperatif olarak 90 gün takip edilmiştir. Benzer çalışmaların osteoartritis ve postoperatif uzun dönem komplikasyonları yönünden daha uzun olgu takiplerini içerecek şekilde planlanması ve izlenmesi önerilmektedir.

Ayrıca bu çalışmada postoperatif klinik değerlendirmelerin sübjektif olması, sayısal verilere dayanmaması gibi dezavantajları bulunmaktadır. Kinematik yürüme analizi ve benzeri gereçlerle uygulanan tekniğin etkinliği belirlenirken sayısal veriler de ölçülüp değerlendirilmeli ve diğer tekniklerle elde edilen sayısal veriler ile karşılaştırılmalıdır.

Diz ekleminde oluşan bu lezyon, tek başına ön çapraz bağın kopması olarak değerlendirilmemelidir. Kopuk oluşana kadar bu lezyona ne gibi faktörlerin etki ettiği belirlenmeli ve çapraz bağ tek başına bir organ gibi görülmelidir. Ayrıca lezyon için kullanılan ön çapraz bağ kopuğu tanımlaması yerine çapraz bağ yetmezliği ya da diz displazisi teriminin kullanılması, hastalığın nedenlerini ve etiyolojisini belirleme adına çok yönlü çalışmaları doğurabilir.

Bu çalışmada olguların yarısını Kangal çoban köpekleri oluşturmuştur. Lezyona yatkınlık gösteren Kangal köpek ırklarında ön çapraz bağ yetmezliğinin etiyolojisini belirlemek için çalışma materyalini yalnızca Kangal çoban köpeklerinin oluşturacağı çalışmalar da yapılmalıdır.

Çapraz bağ lezyonunun cerrahi sağaltımında birçok teknik geliştirilmiş ve amaç sadece tibia'nın cranial'e sublüksasyonunu engellemek olmuştur. Ülkemizde de artık büyük bir sektör haline gelen ve pazarlanan bu tekniklerin

birbirleri üzerinde çok büyük üstünlükleri de yoktur. Bu sebeple gelecekteki sağaltım çalışmalarının tabanını eklem anatomik ve konformasyonel anormalliklerin nedenleri oluşturmaktadır. Çapraz bağ lezyonlarının oluşumunda ne gibi etkilerin bulunduğu multidisipliner çalışmalar ile belirlenip lezyonun oluşmaması için ne gibi önlemler alınabileceği tartışılmalıdır.

Sonuç olarak, klinik olgular üzerinde gerçekleştirilen TTO tekniğinin, klinik ve radyolojik verilere dayanarak, özellikle büyük ve iri yapıli köpek ırklarında ön çapraz bağ lezyonunun cerrahi sağaltımında oldukça başarılı, güvenli ve uygulanabilir bir yöntem olduğu yapılan bu çalışma ile belirlenmiştir.

ÖZET

Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Sağaltımında Üçlü Tibial Osteotomi Tekniğinin Klinik ve Radyolojik Değerlendirilmesi

Köpeklerin ön çapraz bağ parsiyel ve tam kopuklarının sağaltımında kullanılan Üçlü Tibial Osteotomi (TTO), Tuberositas Tibiae'yi Öne Taşıma tekniği (TTA) ile Tibial Kama Osteotomi tekniğini kombine eden bir tekniktir. Diğer tekniklere göre proksimal tibia'da daha az radikal açısal değişiklik oluşturularak, tibial platoyu patellar ligamente dik hale getirmeyi, böylece tibia'nın cranial'e subluksasyonunu dinamik olarak engellemeyi amaçlar.

Bu çalışma, ön çapraz bağ kopuklarında cerrahi sağaltım seçeneği olan TTO tekniğinin, erken dönem postoperatif komplikasyonlarını, preoperatif ve postoperatif klinik, radyolojik sonuçlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmeyi amaçlar.

Çalışma materyalini, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi kliniğine topallık şikayeti ile getirilen ve ön çapraz bağ tam kopuğu teşhisi konan, vücut ağırlığı ortalamaları 44.6 kg olan 16 büyük ırk köpek oluşturdu.

TTO tekniği ile opere edilen olgular preoperatif ve postoperatif olarak 10.-30.-60.-90. günlerde klinik olarak ağrı ve topallık skalasına göre, radyolojik olarak ise osteoartrit progresyon skorlamasına göre değerlendirildi.

Postoperatif 90. günde bir olguda osteoartrit yönünden hiç ilerleme olmadı. 12 olguda minimum ilerleme, 2 olguda ise osteoartrit bakımından ılımlı ilerleme belirlendi. Bir olgu ise takip edilemedi.

Olgulara ait preoperatif ve postoperatif ağrı skorlamaları ise preoperatif ortalama skoru 3.46'dan postoperatif 90. günün sonunda ortalama 1.4'e kadar gerilemiş ve fonksiyonel iyileşme sağlanmıştır (Takip edilemeyen olgu no: 9 hesaplama dahil edilmemiştir).

Preoperatif ve postoperatif ortalama PTA ve TPA açıları sırasıyla; 103°-94,18°, 21°-15° olarak hesaplanmıştır.

Çalışmada tüm olgular içinde TTO komplikasyon oranı %18.75 (n=3) olarak belirlendi. İntraoperatif tuberositas tibiae kırığı, olgu no: 2 ve 12'de, postoperatif tuberositas tibiae kırığı, olgu no:3'te görüldü. Postoperatif olarak sadece bir olguda (Olgu no:3) revizyon cerrahisi (%6.25) yapıldı.

Sonuç olarak bu çalışma ile klinik olgular üzerinde gerçekleştirilen Üçlü Tibial Osteotomi tekniğinin, klinik ve radyolojik verilerine dayanarak, özellikle büyük köpek ırklarının ön çapraz bağ kopuğunun cerrahi sağaltımında oldukça başarılı, güvenli ve uygulanabilir bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diz eklemi, köpek, ön çapraz bağ, üçlü tibial osteotomi

SUMMARY

Clinical and Radiological Evaluation of Triple Tibial Osteotomy Technique for Treatment of Ligamentum Cruciatum Anterior Rupture in Dogs

The Triple Tibial Osteotomy is a technique which combines tibial tuberosity advancement (TTA) and tibial wedge osteotomy (TWO) for treatment of partial and complete anterior cruciate ligament rupture in dogs. In contrast to other techniques, this technique achieves the same outcomes, to reduce the tibial plateau slope to an angle perpendicular to the patellar ligament in order to eliminate cranial tibial thrust dynamically, with less radical angular changes in proximal tibia.

The main purpose of this study is to evaluate TTO as a surgical technique to treatment of anterior cruciate ligament rupture and its early stages postoperative complications, and to evaluate preoperative-postoperative clinical-radiological results comparatively.

The material of this study consists of 16 large breed dogs with mean body weight 44.6 kg referred to Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University, with complaint of hind limb lameness. In these dogs, anterior cruciate ligament rupture was diagnosed.

TTO cases were assessed clinically and radiologically, preoperatively and postoperatively on the 10th, 30th, 60th and 90th days. Operated stifles were evaluated clinically by using pain and lameness scale and radiologically by using osteoarthritis progression scores.

Ninety days after surgery, non progression of new bone noted in one case, minimum progression in 12 cases and moderate progression in two cases. One case could not be followed up completely.

Mean pain and lameness score was 3.46 preoperatively but reduced to 1.4 on the postoperative 90th days. Functional recovery was achieved in all cases (Case 9 was excluded for statistical analysis).

Preoperative and postoperative mean PTA and TPA angles were calculated as 103°-94,18°, 21°-15°.

In the study, TTO complication rate was %18.75 (n=3) in all cases. Intraoperative tuberositas tibia fracture was seen in case 2 and 12; postoperative tuberositas tibia fracture was seen in case 3 and necessitated a revision surgery (%6.25).

As a result, in this study, based on clinic and radiologic data, TTO technique was performed in large breed dogs with cranial cruciate ligament rupture. It was seemed that this technique was successful, safe and easy to apply.

Keywords: Cranial cruciate ligament, dog, stifle, triple tibial osteotomy

KAYNAKLAR

- ADAMS, D.R., (2004). Joints of the Pelvic Limb. In: Canine Anatomy: A systemic Study. 4. Edition, Ed: Adams, D.R., Iowa: Blackwell Company, p.: 108-110.
- ADAMS, P., BOLUS, R., MIDDLETON, S., MOORES, A.P., GRIERSON, J. (2011). Influence of signalment on developing cranial cruciate rupture in dogs in the UK. *Journal of Small Animal Practice*. **52**: 347-352.
- ADRIAN, C.P., HAUSSLER, K.K., KAWCAK, C., REISER, R.F., KRUGH, C.R., PALMER, R.H., McLLWRAITH, C.W., TAYLOR, R.A. (2013). The Role of Muscle Activation in Cruciate Disease. *Vet. Surg.* **42**: 765-773.
- AIKEN, S. W. (1995). Intercondylar notch in dogs, with and without cruciate ligament injuries. *J. Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* **3**: 6-10.
- APELT, D., KOWALESKI, M.P., BOUDRIEU, R.J. (2007). Effect of Tibial Tuberosity Advancement on Cranial Tibial Subluxation in Canine Cranial Cruciate-Deficient Stifle Joints: An In Vitro Experimental Study. *Veterinary Surgery*. **36**: 170-177.
- ARNOCZKY, S., MARSHALL, I.L. (1977). The cruciate ligament of the canine stifle. *Am. J. Vet. Res.* **38**: 1807-1815.
- ASLANBEY, D.A. (1994). Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji ders kitabı, Medisan Yatin Serisi no 19, Ankara
- BERGH, M.S., PEIRONE, B. (2012). Complications of tibial plateau levelling osteotomy in dogs. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* **25**: 349-358.
- BLEEDORN, J.A., GREUEL, E.N., MANLEY, P.A., SCHAEFER, S.L., MARKEL, M.D., HOLZMAN, G., MUIR, P. (2011). Synovitis in Dogs with Stable Stifle Joints and Incipient Cranial Cruciate Ligament Rupture: A Cross-Sectional Study. *Veterinary Surgery*. **40**: 531-543.
- BOUDRIEU, R.J. (2009). Tibial Plateau Leveling Osteotomy or Tibial Tuberosity Advancement?. *Veterinary Surgery*. **38**: 1-22.
- BRUCE, W.J., ROSE, A., TUKE, J., ROBINS, G.M. (2007). Evaluation of the Triple Tibial Osteotomy. A new technique for the management of the canine cruciate-deficient stifle. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* **3**: 159-168.
- BRYDGES, N.M., ARGYLE, D.J., MOSLEY, J.R., DUNCAN, J.C., FLEETWOOD-WALKER, S., CLEMENTS, D.N. (2012). Clinical assessments of increased sensory sensitivity in dogs with cranial cruciate ligament rupture. *The Veterinary Journal*. **193**: 545-550.
- BUMİN, A., KAYA, Ü., TEMİZSOYLU, M.D., KIBAR, M., ALKAN, Z., SAĞLAM, M. (2002). The Clinical, Radiographical and Arthroscopical Diagnosis of Cranial Cruciate Ligament Lesions and Surgical Therapy in Dogs. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, **26**, 397-401.

- BUSTINDUY, M.S., ALVES de MEDEIROS, M., RADKE, H., HOOPS, S.L., MCKINLEY, T., JEFFERY, N. (2010). Comparison of Kinematic Variables in Defining Lameness Caused by Naturally Occuring Rupture of the Cranial Cruciate Ligament in Dogs. *Veterinary Surgery*. **39**: 523-530.
- CANAPP, S.A. (2007). The Canine Stifle. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. 22:195-205.
- COOK, J.L. (2010). Cranial Cruciate Ligament Disease in Dogs: Biology versus Biomechanics. *Veterinary Surgery*. **39**: 270-277.
- COOK, J.L., LUTHER, J.K., BEETEM, J., KARNES, J., COOK, C.R. (2010). Clinical Comparison of a Novel Extracapsular Stabilization Procedure and Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Deficiency in Dogs. *Veterinary Surgery*. **39**: 315-323.
- ÇAPTUĞ, Ö., BILGİLİ, H. (2005). Köpeklerde ön çapraz bağ kopuklarının sağıltımında Tibiyo-femoral tibia'yı öne taşıma tekniği. *Veteriner Cerrahi Dergisi*. **11**:60-66
- DILLION, D.E., EVANS, J.G., GRIFFON, D.J., KNAP, K.M., BUBB, C.L., EVANS, R.B. (2014). Risk Factors and Diagnostic Accuracy of Clinical Findings for Meniscal Disease in Dogs with Cranial Cruciate Ligament Disease. *Veterinary Surgery*. **43**: 446-450.
- DOOM, M., BRUIN, T.D., ROOSTER, H.D., BREE, B.V., COX, E. (2008). Immunopathological mechanisms in dogs with rupture of the cranial cruciate ligament. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. **125**: 143-161.
- DRYGAS, K.A., POZZI, A., GORING, R.L., HORODYSKI, M., LEWIS, D.D. (2010). Effect of Tibial Plateau Leveling Osteotomy on Patellar Tendon Angle: A radiographic Cadaveric Study. *Veterinary Surgery*. **39**: 418-424.
- DUERR, F.M., DUNCAN, C.G., SAVICKY, R.S., PARK, R.D., EGGER, E.L., PALMER, R.H. (2008). Comparison of Surgical Treatment Options for Cranial Cruciate Ligament Disease in Large-Breed Dogs with Excessive Tibial Plateau Angle. *Veterinary Surgery*. **37**: 49-62.
- DYMOND, N.I., GOLDSMID, S.F., SIMPSON, D.J. (2010). Tibial tuberosity advancement in 92 canine stifles: initial results, clinical outcome and owner evaluation. *Australian Veterinary Journal*. **88**: 381-385.
- FETTING, A.A., RAND, W.M., SATO, A.F., SOLANO, M., MCCARTHY, R.J., BOUDRIEU, R.J. (2003). Observer Variability of Tibial Plateau Slope Measurement in 40 Dogs with Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifle Joints. *Veterinary Surgery*. **32**: 471-478.
- GALLAGHER, A., CROSS, A.R., SEPULVEDA, G. (2012). The Effect of Shock Wave Therapy on Patellar Ligament Desmitis after Tibial Plateau Leveling Osteotomy. *Veterinary Surgery*. **41**: 482-485.

- GRIFFON, D.J. (2010). A Review of the Pathogenesis of Canine Cranial Cruciate Ligament Disease as a Basis for Future Preventive Strategies. *Vet. Surg.* **39**: 399-409.
- GUERRERO, T.G., MAKARA, M.A., KATIOFSKY, K., FLUCKIGER, M.A., MORGAN, J.P., HAESSIG, M., MONTAVON, P.M. (2011). Comparison of Healing of the Osteotomy Gap after Tibial Tuberosity Advancement with and without Use of an Autogenous Cancellous Bone Graft. *Veterinary Surgery*. **40**: 27-33.
- GUERRERO, T.G., POZZI, A., DUNBAR, N., KIPFER, N., HAESSIG, M., HORODYSKI, M.B., MONTAVON, P.M. (2011). Effect of Tibial Tuberosity Advancement on the Contact Mechanics and the Alignment of the Patellofemoral and Femorotibial Joints. *Veterinary Surgery*. **40**: 839-848.
- HARASEN, G. (2004). Tibial plateau leveling osteotomy- Part I. *Can. Vet. J.* **45**: 527-528.
- HAYES, G.M., LANGLEY-HOBBS, S.J., JEFFERY, N.D. (2010). Risk factors for medial meniscal injury in association with cranial cruciate ligament rupture. *Journal of Small Animal Practice*. **51**: 630-634.
- HAYES, G.M., GRANGER, N., LANGLEY-HOBBS, S.J., JEFFERY, N.D. (2013). Abnormal reflex activation of hamstring muscles in dogs with cranial cruciate ligament rupture. *The Veterinary Journal*. **196**: 345-350.
- HAYNES, K.H., BISKUP, J., FREEMAN, A., CONZEMIUS, M.G. (2014). Effect of Tibial Plateau Angle on Cranial Cruciate Ligament Strain: An ex Vivo Study in the Dog. *Vet. Surg.* **9999**: 1-4.
- HOFFMANN, D.E., KOWALESKI, M.P., JOHNSON, K.A., EVANS, R.B., BOUDRIEAU, R.J. (2011). Ex Vivo Biomechanical Evaluation of the Canine Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifle with Varying Angles of Stifle Joint Flexion and Axial loads after Tibial Tuberosity Advancement. *Veterinary Surgery*. **40**: 311-320.
- HOFFMANN, D.E., MILLER, J.M., OBER, C.P., LANZ, O.I., MARTIN, R.A., SHIRES, P.K. (2006). Tibial tuberosity advancement in 65 canine stifles. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* **19**: 219-227.
- HULSE, D.A., BATLER, D.L., KAYX, M. (1983). Biomechanics of cranial cruciate ligament reconstruction in the dog, Part 1: In vitro laxity testing. *Vet. Surg.* **3**: 109-112.
- INNES, J.F., FULLER, C.J., GROVER, E.R., KELLY, A.L., BURN, J.F. (2003). Randomised, double-blind, placebo-controlled parallel group study of P54FP for the treatment of dogs with osteoarthritis. *Vet. Rec.* **15**: 457-60.
- JANDI, A.S., SCHULMAN, A.J. (2007). Incidence of Motion Loss of the Stifle Joint in Dogs with Naturally Occurring Cranial Cruciate Ligament Rupture Surgically Treated with Tibial Plateau Leveling Osteotomy: Longitudinal Clinical Study of 412 Cases. *Veterinary Surgery*. **36**: 114-121.

- JERRAM, R.M., WALKER, A.M. (2003). Cranial cruciate ligament injury in the dog: pathophysiology, diagnosis and treatment. *New Zealand Veterinary Journal*. **51**: 149-158.
- JERRAM, R.M., WALKER, A.M., WARMAN, C.G. (2005). Proximal Tibial Intraarticular Osteotomy for Treatment of Canine Cranial Cruciate Ligament Injury. *Veterinary Surgery*. **34**: 196-205.
- KAYA, Ü. (2003). Küçük ırk köpeklerde ön çapraz bağ kopmalarının ektrakapsüler stabilizasyonunda fasial bant kullanımının klinik değerlendirmesi. *YYÜ. Vet. Fak. Derg.* **14**: 40-45.
- KAYA, Ü. (2009). 7. The use of interpretation of tibial plateau leveling osteotomy (TPLO) in dogs in Cranial cruciate ligament lesions Scientific Conference with International Participation Stara Zagora – Bulgaria, 4-5. June 2009. Program book, 47-48.
- KERGOSIEN, D.H., BARNHART, M.D., KEES, C.E., DANIELSON, B.G., BROURMAN, J.D., DEHOFF, W.D., SCHERTEL, E.R. (2004). Radiographic and Clinical Changes of the Tibial Tuberosity after Tibial Plateau Leveling Osteotomy. *Veterinary Surgery*. **33**: 468-474.
- KEVIN, K.A., GORDON-EVANS, W.J., DUNNING, D., O'DELL-ANDERSON, K.J., KNAP, K.E., GRIFFON, D., JOHNSON, A.L. (2010). Comparison of Short- and Long-term Function and Radiographic Osteoarthritis in Dogs After Postoperative Physical Rehabilitation and Tibial Plateau Leveling Osteotomy or Lateral Femoral Suture Stabilization. *Veterinary Surgery*. **39**: 173-180.
- KIM, S.E., POZZI, A., KOWALESKI, M.P., LEWIS, D.D. (2008). Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. *Veterinary Surgery*. **37**: 111-125.
- KIM, S.E., POZZI, A., BANKS, S.A., CONRAD, B.P., LEWIS, D.D. (2009). Effect of Tibial Tuberosity Advancement on Femorotibial Contact Mechanics and Stifle Kinematics. *Veterinary Surgery*. **38**: 33-39.
- KIM, S.E., LEWIS, D.D., POZZI, A. (2012). Effect of Tibial Plateau Leveling Osteotomy on Femorotibial Subluxation: In Vivo Analysis during Standing. *Veterinary Surgery*. **41**: 465-470.
- KIPFER, N.M., TEPIC, S., DAMUR, D.M., GUERRERO, T., HASSIG, M., MONTAVON, P.M. (2008). Effect of tibial tuberosity advancement on femorotibial shear in cranial cruciate-deficient stifles. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* **5**: 1-6.
- LAFAYER, S., MILLER, N.A., STUBBS, W.P., TAYLOR, R.A., BOUDRIEU, R.J. (2007). Tibial Tuberosity Advancement for Stabilization of the Canine Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifle Joint: Surgical Technique, Early Results, and Complications in 101 Dogs. *Veterinary Surgery*. **36**: 573-586.
- LIEBICH, H.G., KONIG, H.E., MAIERL, J. (2004). Hindlimb or pelvic limb. In: *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals*, Ed: König, H.E., Liebich, H.G., Stuttgart: Schattauer Verlag, p.: 218-246.

- MARINO, D.J., LOUGHIN, C.A. (2010). Diagnostic Imaging of the Canine Stifle: A Review. *Veterinary Surgery*. **39**: 284-295.
- McBRIEN, C.S., VEZZONI, A., CONZEMIUS, M.G. (2011). Growth Dynamics of the Canine Proximal Tibial Physis. *Veterinary Surgery*. **40**: 389-394.
- McCHARTY, R. J. (2010). Cranial cruciate ligament injury in dogs- are we really making any progress?. *Journal of Small animal Practice*. **50**: 209-210.
- MILLER, M.E., (1964). Stifle joint. In: *Anatomy of Dog*. 1. Edition, Ed: Miller, M.M., Philadelphia: W.B. Saunders Company, p.: 122-127.
- MILLER, M.E., (1964). Muscles on the Pelvic Limb. In: *Anatomy of Dog*. 1. Edition, Ed: Miller, M.M., Philadelphia: W.B. Saunders Company, p.: 231-249.
- MODENATO, M., BORGHETTI, L., BALLATORI, C., ROMEO, T. (2005). Tibial Tuberosity Advancement (TTA) as a Possible Solution to Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Dog. *Annali. Fac. Med. Vet.* **58**: 253-262.
- MOLES, A.D., HILL, T.P., GLYDE, M. (2009). Triple tibial osteotomy for treatment of the canine cranial cruciate ligament-deficient stifle joint. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* **6**: 473-478.
- MORGAN, J.P., VOSS, K., DAMUR, D.M., GUERRERO, T., HAESSIG, M., MONTAVON, P.M. (2010). Correlation of Radiographic Changes after Tibial Tuberosity Advancement in Dogs with Cranial Cruciate-Deficient Stifles with Functional Outcome. *Veterinary Surgery*. **39**: 425-432.
- MOSTAFA, A.A., GRIFFON, D.J., THOMAS, M.W., CONSTABLE, P.D. (2010). Morphometric Characteristics of the Pelvic Limb Musculature of Labrador Retrievers with and without Cranial Cruciate Ligament Deficiency. **39**: 380-389.
- NESS, M.G. (1996). Survey of orthopaedic condition in small animal veterinary practice in Great Britain. *J. Vet. Orthop. Traumatol.* **2**: 6-15.
- PAATSAMA, S. (1953). Ligament injuries in the canine stifle joint: A clinical and experimental study. *J. Small. Anim. Med.* **1**: 329-333.
- PIERMATTEI, D.L. (2006). The stifle joint. In: *Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. 4. Edition, Ed: D.L. Piermattei, G.L. Flo, C. E. Decamp., Philadelphia: Saunders, p.: 562-632.
- POZZI, A., KOWALESKI, M.P., APELT, D., MEADOWS, C., ANDREWS, C.M., JOHNSON, K.A. (2006). Effect of Medial Meniscal Release on Tibial Translation After Tibial Plateau Leveling Osteotomy. *Veterinary Surgery*. **35**: 486-494.
- POZZI, A., DUNBAR, N.J., KIM, S.E. (2013). Effect of tibial leveling osteotomy on patellofemoral alignment: A study using canine cadavers. *The Veterinary Journal*. **198**: 98-102.

- PRIEUR, W.D. (1998). Ruptur der Ligamenta cruciata und Meniskusverletzungen. In: Kleintierkrankheiten Band 3. Orthopädische Chirurgie und Traumatologie, Ed: K.H. Bonath, W.D. Prieur., Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer GmbH, Auflage, p.: 680-696.
- RAGETLY, C.A., EVANS, R., MOSTAFA, A.A., GRIFFON, D.J. (2011). Multivariate Analysis of Morphometric Characteristics to Evaluate Risk Factors for Cranial Cruciate Ligament Deficiency in Labrador Retrievers. *Veterinary Surgery*. **40**: 327-333.
- RAYWARD, R.M., THOMSON, D.G., DAVIES, J.V., INNES, J.F., WHITELOCK, R.G. (2004). Progression of osteoarthritis following TPLO surgery: a prospective radiographic study of 40 dogs. *Journal of Small Animal Practice*. **45**: 92-97.
- REIF, U., HULSE, D.A., HAUPTMAN, J.G. (2002). Effect of Tibial Plateau Leveling on Stability of the Canine Cruciate-Deficient Stifle Joint: An In Vitro Study. *Veterinary Surgery*. **31**: 147-154.
- REIF, U., PROBST, C.W. (2003). Comparison of Tibial Plateau Angles in Normal and Cranial Cruciate Deficient Stifles of Labrador Retrievers. *Veterinary Surgery*. **32**: 385-389.
- RENWICK, A.L.C., McKEE, W.M., EMMERSON, T.D., HOUSE, A.K. (2009). Preliminary experiences of the triple tibial osteotomy procedure: tibial morphology and complications. *Journal of Small Animal Practice*. **50**: 212-221.
- RITZO, M.E., RITZO, B.A., SIDDENS, A.D., SUMMERLOTT, S., COOK, J.L. (2014). Incidence and Type of Meniscal Injury and Associated Long-Term Clinical Outcomes in Dogs Treated Surgically for Cranial Cruciate Ligament Disease. *Vet. Surg.* **9999**: 1-7.
- SAMII, V.F., DYCE, J., POZZI, A., DROST, T., MATTOON, J.S., GREEN, E.M., KOWALESKI, M.P., LEHMAN, A.M. (2009). Computed Tomographic Arthrography of the Stifle for Detection of Cranial and Caudal Cruciate Ligament and Meniscal Tears in Dogs. *Veterinary Radiology& Ultrasound*. **50**: 144-150.
- SKINNER, O.T., KIM, S.E., LEWIS, D.D., POZZI, A. (2013). In vivo femorotibial subluxation during weight-bearing and clinical outcome following tibial tuberosity advancement for cranial cruciate ligament insufficiency in dogs. *The Veterinary Journal*. **196**: 86-91.
- SLOCUM, B., DEVINE, T. (1983). Cranial tibial thrust: a primary force in the canine stifle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **183**: 456-459.
- SNOW, L.A., WHITE, R., GUSTAFSON, S., XIE, L., HOSGOOD, G., MONROE, W., CASEY, J.P., LOPEZ, M.J. (2010). Ex Vivo Comparison of Three Surgical Techniques to Stabilize Canine Cranial Cruciate Ligament Deficient Stifles. *Veterinary Surgery*. **39**: 195-207.
- SOLANO, M.A., DANIELSKI, A., KOVACH, K., FITZPATRICK, N., FARRELL, M. (2014). Locking Plate and Screw Fixation After Tibial Plateau Leveling

Osteotomy Reduces Postoperative Infection Rate in Dogs Over 50 kg. *Veterinary Surgery*. **9999**: 1-6.

STEIN, S., SCHMOEKEL, H. (2008). Short-term and eight to 12 months results of a tibial tuberosity advancement as treatment of canine cranial cruciate ligament damage. *Journal of small Animal Practice*. **49**: 398-404.

ŞİRİN, Ö.Ş., KAYA, Ü., OLCAY, B. (2013). Clinical and Radiological Outcomes of Locking Compression Plate System in Dogs with Diaphyseal Fractures: 32 Cases. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. **19**: 13-18.

THIEMAN, K.M., TOMLINSON, J.L., FOX, D.B., COOK, C., COOK, J.L. (2006). Effect of Menisceal Release on Rate of Subsequent Menisceal Tears and Owner-Assessed Outcome in Dogs with Cruciate Disease Treated with Tibial Plateau Leveling Osteotomy. *Vet. Surg*. **35**: 705-710.

VASSEUR, P.B. (1984). Clinical results following non-operative management for ruptur of the cranial cruciate ligaments in dogs. *Vet. Surg*. **13**: 243-246.

VECCHIO, N.E., HOSGOOD, G., VECCHIO, L.E., TOBIAS, T.A. (2012). Changes in tibial plateau angles after tibial plateau-levelling osteotomy in dogs with cranial cruciate deficiency. *New Zealand Veterinary Journal*. **60**: 9-13.

WARZEE, C.C., DEJARDIN, L.M., ARNOCZKY, S.P., PERRY, R.L. (2001) Effect of Tibial Plateau Leveling on Cranial and Caudal Tibial Thrusts in Canine Cranial Cruciate-Deficient Stifles: An In Vitro Experimental Study. *Veterinary Surgery*. **30**: 278-286.

WHITEHAIR, J.G., VASSEUR, P.B., WILLITS, N.H. (1993). Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc*. **203**:1016-1019.

WILLIAMS, A., LOGAN, M. (2004). Understanding Tibio-Femoral motion. *The Knee*. **11**: 81-88.

<http://www.veterinary-instrumentation.co.uk>. Erişim tarihi 10.11.2014

EKLER

Ek. 1. Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Karar Örneği

HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU KARAR ÖRNEĞİ

TOPLANTI TARİHİ :08/05/2013
 TOPLANTI NO :2013-10
 DOSYA NO :2013-62
 KARAR NO :2013-10-67

Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof.Dr.Burhanettin Olcay'ın yaptığı "Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Sağaltımında Üçlü Tibial Osteotomi Tekniğinin Klinik, Radyolojik ve Yürütme Analizi ile Sonuçların Değerlendirilmesi." başlıklı çalışma, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun 11/04/2012 tarih ve 2012-8-57 sayılı kararında onaylanmıştır. 08/05/2013 tarihli dilekçe ile etik kurulumuza yapılan başvuruda, söz konusu çalışmanın araştırma yürütücüsünün ve başlığının değiştirildiği belirtilmiştir. Eski karar iptal edilerek, yeni şekli ile: Yürütücülüğünü Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof.Dr.Ümit Kaya'nın yaptığı ve araştırmacı olarak Soner Çağatay'ın katıldığı, "Köpeklerde Ön Çapraz Kopuklarının Sağaltımında Üçlü Tibial Osteotomi Tekniğinin Klinik ve Radyolojik Değerlendirilmesi" başlıklı araştırma projesinin içeriği kurulumuzca incelenmiş olup, söz konusu çalışmanın Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Yönergesine göre aşağıda belirtilen kapsamda yapılmasına oy birliğiyle karar verilmiştir.

Hayvan Türü : Köpek
 Hayvan Sayısı : 15
 Geçerlilik Süresi : 08/05/2013 -- 08/04/2015

ASLININ AYNIĞIDIR
 08/05/2013


 Prof.Dr.Oğuz SARI MEHMETOĞLU
 A.Ü. HADYERK Başkanı



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Akademik Bilgiler

Doğum Tarihi ve Yeri: 13.03.1979- İstanbul.

Yabancı Diller: Almanca ve İngilizce.

2004, Veteriner Hekim, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi.

2007, Araştırma Görevlisi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Ana Bilim Dalı.

2009, Bilim Uzmanı, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Ana Bilim Dalı.

2009-Halen, Araştırma Görevlisi-Uzman Veteriner Hekim, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Ana Bilim Dalı.

Katıldığı Kongre ve Seminerler

1- 11. Veteriner Cerrahi Kongresi (2008), Aydın Türkiye.

2- 1. Veteriner Dermatoloji Konferansı (2010), Ankara, Türkiye.

3- 1. Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi (2011), Ankara, Türkiye.

4- 45th Companion Animal Veterinary Conference, 5-7 April 2012, Amsterdam/Netherlands.

5- 22th Stara zagora Veterinary Conference Trakia University 7-8 June 2012. Bulgaria.

6- Eickemeyer (Prof.Dr. Leo Brunnberg), Fortbildung für Tierärzte: Kniegelenkchirurgie, Seminer (Workshop) 10-12 January 2013, Tuttlingen/Stuttgart/ Almanya.

7- 47th Companion Animal Veterinary Conference, 17-19 April 2014, Amsterdam/Netherlands.

Yurtdışı Staj Faaliyetleri

1- Freie Universität Berlin Fachbereich Veterinärmedizin Klinik und Poliklinik für kleine Haustiere'de staj faaliyeti, 1-10 Eylül 2012, Berlin, Almanya.

2- Freie Universität Berlin Fachbereich Veterinärmedizin Klinik und Poliklinik für kleine Haustiere'de Staj faaliyeti (Medical Training Programme), 31 Ekim 2012- 31 Ocak 2013, Berlin, Almanya.

Yurtiçi-Yurtdışı bildiriler veYayınlar

1- Kaya U, Sağlam M, **Çağatay S** (2008): Kedi ve köpeklerde distal tibia Salter-Harris kırıklarının çapraz pin tekniği ile sağaltımı. 11. Veteriner Cerrahi Kongresi Aydın, Türkiye.

2- **Çağatay S**, Sağlam M (2012): Treatment of the Unicondylar Femoral Fracture in the Coronal Plane (Hoffa Fracture) Encountered in a Dog. 45th Companion Animal Veterinary Conference, 5-7 April 2012, Amsterdam/NETHERLANDS.

3- **Çağatay S**, Sağlam M, Kaya Ü (2012): Treatment of Hoffa (Tangential plane fracture) in three dogs. Stara zagora Veterinary Conference Trakia University 7-8 June. BULGARIA (Best Young Researcher Award).

4- Bozkurt M.F, Yucel G, **Çağatay S**, Ozkul A (2012): Bir köpekte amfizematöz sistitis ve kolangiokarsinoma.6. Ulusal Veteriner Patoloji Kongresi. Aydın, Türkiye.

5- **Çağatay S**, Sağlam M. Kedi ve köpeklerde karşılaşılan Salter-Harris kırıklarının sağaltım sonuçlarının klinik ve radyolojik değerlendirilmesi. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **60**, 109-116, 2013.

6- **Çağatay S**, Ergin I, Bilgili H, Kaya U (2014): The use of a biological osteosynthesis technique (Paraosseous clamp-cerclage stabilization) to repair distal tibial growth plate fractures in cats. 47th Companion Animal Veterinary Conference, 17-19 April 2014, Amsterdam/NETHERLANDS.

7- **Çağatay S**, Mahmut Z, Sancak IG, Kaya Ü, Sağlam M, Bilgili H. (2014). Bir bosna tazısında ateşli silah yaralanması sonucu oluşan travma sonrası rekonstrüksiyon plakları ve otolog iliak ve kortikal ulnar greft kullanımı ile ile bilateral mandibular rekonstrüksiyon: 5 ay takip edilmiş olgu sunumu. 14. Veteriner Cerrahi Kongresi, Antalya, Türkiye.

8- Sancak IG, **Çağatay S**, Kaya U. (2014). Sekiz köpekte gözlenen osteosarkoma olgusu. 14. Veteriner Cerrahi Kongresi, Antalya, Türkiye.