

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
CERRAHİ ANABİLİM DALI



**ÖN ÇAPRAZ BAĞ RUPTURLARININ
ONARIMINDA SUPRAMİD VE KARBON
FİBER İPLİK KULLANILMASI VE
UYGULAMA SONUÇLARININ KLİNİK VE
RADYOLOJİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşegül AKDENİZ ERKMEN

ELAZIĞ - 2018

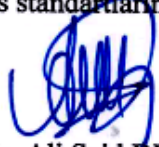
ONAY SAYFASI



Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Yüksek Lisans standartlarına uygun bulunmuştur.

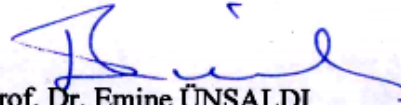


Prof. Dr. Ali Said DURMUŞ

Veteriner Fakültesi

Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans/Doktora
Tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Emine ÜNSALDI

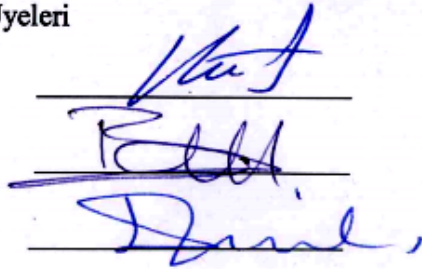
Danışman

Yüksek Lisans Sınavı Jüri Üyeleri

Prof.Dr. İbrahim CANPOLAT

Dr. Öğr. Üyesi Berna Ersöz KANAY

Prof. Dr. Emine ÜNSALDI





ETİK BEYAN

Kendime ait çalışmalar ile bu tez çalışmasını gerçekleştirdiğimi, çalışmaların planlanmasından, bulgularının elde edilmesine ve yazım aşamasına kadar tüm aşamalarında etiğe aykırı davranışım olmadığını, bu tezdeki tüm bilgileri ve verileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması içinde yer alan ancak bu tez çalışmasının bulguları arasında yer almayan verilere, bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Ayşegül AKDENİZ ERKMEN

10.10.2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ayşegül Akdeniz Erksen', with the word 'İmza' (Signature) written below it.

Danışman

Prof. Dr. Emine ÜNSALDI

Cerrahi Anabilim Dalı

ELAĞIĞ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam süresince yardım ve katkılarından, engin tecrübelerine, bu süreçte bana karşı olan sabır ve anlayışına minnettar olduğum sevgili hocam çok değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Emine ÜNSALDI' ya ve tezimin bu zorlu döneminde kıymetli katkılarından dolayı çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Enis KARABULUT' a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Üniversite hayatım boyunca tüm gücüyle, emekleriyle yanımda olan ve ailemin yokluğunu bana hissettirmeyen canım anneannem Makbule ALINMIŞ' a, canım dedem Ahmet ALINMIŞ'a ve canım teyzem Nilüfer ALINMIŞ'a, bu mesleği seçmemdeki en büyük destekçim canım dedem Yusuf AKDENİZ'e, yüksek lisans eğitim sürecimin zorluğunu, güzelliğini beraber yaşadığımız ve yoğun çalışmalarım sırasında bana sabır gösteren yol arkadaşım sevgili eşim Okan ERKMEN'e , maddi ve manevi her daim arkamda olan motivasyon kaynaklarım sevgili annem Gülender AKDENİZ'e, sevgili babam Yunus AKDENİZ'e ve sevgili kardeşim İrem KARACA' ya, pozitif enerjileriyle her zaman yanımda olan canım dostlarım Bilge AKALIN ve Funda NİĞDELİOĞLU' na müteşekkirim.

Bu tez çalışması Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından (Proje No. VF.14.17) desteklenmiştir. Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Kurumu ve Fırat Üniversitesi Rektörlüğümüze yapmış oldukları destekten dolayı teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KAPAK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI	ii
ETİK BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ	3
1.1. Diz Eklemine Anatomisi	3
1.1.1. Diz Eklemine Bölümleri	3
1.1.1.1. Eklem Kapsülü	3
1.1.1.2. Diz Eklemine Oluşturan Eklemeler	5
1.1.1.2.1. Femorotibial Eklem (Articulatio Femorotibialis)	5
1.1.1.2.1.1. Menisküsler	5
1.1.1.2.1.2. Eklem Kıkırdakları	7
1.1.1.2.2. Femoropatellar Eklem	8
1.1.1.2.3. Proximal Tibiofibular Eklem	8
1.1.1.3. Diz Eklemine Ligamentleri	8
1.1.1.3.1. Femoropatellar Eklemine Ligamentleri	8
1.1.1.3.1.1. Ligamentum Patellae	8
1.1.1.3.2. Femorotibial Eklemine Ligamentleri	9
1.1.1.3.2.1. Ligamentum Collaterale Laterale	9
1.1.1.3.2.2. Ligamentum Collaterale Mediale	10
1.1.1.3.2.3. Anterior Cruciatum Ligamentum	10
1.1.1.3.2.4. Posterior Cruciatum Ligamentum	12
1.1.1.3.3. Menisküsün Ligamentleri	12
1.1.1.3.3.1. Ligamentum tibiale craniale menisci lateralis et medialis	12

1.1.1.3.3.2. Ligamentum tibiale caudale menisci lateralis et medialis	12
1.1.1.3.3.3. Ligamentum meniscofemorale	13
1.1.1.3.3.4. Ligamentum transversum genus	13
1.1.1.4. Diz Ekleminein Yapısına Katılan Kemikler	13
1.1.1.4.1. Femur	13
1.1.1.4.2. Tibia	14
1.1.1.4.3. Fibula	14
1.1.1.4.4. Patella	14
1.1.1.5. Diz Ekleminein Kasları	15
1.1.1.5.1. M. quadriceps femoris	15
1.1.1.5.2. M. biceps femoris	16
1.1.1.5.3. M. Semitendinosus	16
1.1.1.5.4. M. Semimembranosus	16
1.1.1.5.5. M. Sartorius	16
1.1.1.5.6. M. Pectineus	16
1.1.1.6. Diz Ekleminein Tendoları	17
1.2. Diz Ekleminein Vaskülarizasyonu	17
1.3. Diz ekleminein İnnervasyonu	18
1.4. Diz Ekleminein Fonksiyonel Mekanizması	18
1.4.1. Diz Ekleminein Fleksiyon Ve Ekstensiyon Hareketinein Mekanizması	20
1.5. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Nedenleri	20
1.6. Ön Çapraz Bağ Kopuklarında Tanı	23
1.6.1. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Klinik Tanı Yöntemleri	23
1.6.1.1. İnspeksiyon	23
1.6.1.2. Palpasyon	23
1.6.1.3. Oturma testi	24
1.6.1.4. Öne çekmece gözü hareketi testi	25
1.6.1.5. Arka çekmece hareketi testi	25
1.6.1.6. Tibial kompresyon testi	26
1.6.1.7. Genu varum stres testi	27
1.6.1.8. Genu Valgus Stres Testi	28
1.6.2. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Radyolojik Tanı Yöntemleri	28

1.6.3. Ön Çapraz Bağ Kopuklarında Diğer Görüntüleme Teknikleri İle Tanı Yöntemleri	32
1.6.4. Ön Çapraz Bağ Kopuklarında Laboratuvar Bulguları	34
1.7. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Sağaltım Teknikleri ve Prensipleri	34
1.7.1. Medikal Sağaltım	34
1.7.2. Operatif Sağaltım	35
1.7.2.1. Eklem Stabilizasyonu İçin Cerrahi Metodlar	36
1.7.2.1.1. Ekstra-artiküler Teknikler	36
1.7.2.1.1.1. İmbirikasyon Teknikleri	36
1.7.2.1.1.2. Retinakular Teknik	37
1.7.2.1.1.3. Modifiye Retinakular İmbirikasyon Tekniği	37
1.7.2.1.1.4. Three-in-One Teknik	37
1.7.2.1.1.5. Fibula Başı Transpozisyonu	37
1.7.2.1.1.6. Biceps Femoris Kası Transpozisyonu	38
1.7.2.1.2. İntra-artiküler Teknikler	38
1.7.2.1.2.1. Paatsama Tekniği	40
1.7.2.1.2.2. Over the Top Tekniği	41
1.7.2.1.2.3. Medial Patellar Tendon Gref Tekniği	41
1.7.2.1.2.4. Four-in One Over the Top Tekniği	41
1.7.2.1.2.5. Rathor Yöntemi	42
1.7.2.1.2.6. Hulse Tekniği	42
1.7.2.1.2.7. Hamstring Gref Tekniği	42
1.7.2.1.3. Eklemi Güçlendirici Teknikler	43
1.7.2.1.3.1. Tuberositas Tibiae'yi Öne Taşıma Tekniği	43
1.7.2.1.3.2. Kranyal Tibial Kama Osteotomisi	44
1.7.2.1.3.3. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi	44
1.7.2.1.3.4. Proksimal Tibial İntra-artikular Osteotomisi	44
1.7.2.1.3.5. Tripl Tibial Osteotomi	44
1.7.2.1.3.6. Sirküler Tuberositas Tibia'yi Öne Taşıma Tekniği	45
1.7.2.1.3.7. Modifiye Maquet Tekniği	45
1.7.2.1.3.8. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi ve Kranyal Kapalı Kama Osteotomisi Kombinasyonu	45

2. AMAÇ	47
3. GEREÇ VE YÖNTEM	48
3.1. Olgular	48
3.2. Karbon fiber İplik	50
3.3. Supramid İplik	50
3.4. Titanyum ve Akrilik Buton	51
3.5. Rutin Ortopedik Cerrahi Set	52
3.6. Anestezi ve Operasyon Bölgesinin Hazırlanması	53
3.7. Operasyon Bölgesine Yaklaşım	54
3.8. Postoperatif İlaç Uygulamaları	63
3.9. Postoperatif Kontroller	64
3.9.1. Postoperatif Klinik Kontroller	64
3.9.2. Postoperatif Radyolojik Kontroller	65
3.10. Bulgular	67
3.10.1. Postoperatif Klinik Bulgular	67
3.10.2. Postoperatif Radyolojik Bulgular	74
4. TARTIŞMA	95
5. KAYNAKLAR	102
6. ÖZGEÇMİŞ	109

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: LCA kopuklarında diz ekleminde dejeneratif değişikliklerin kronolojisi.....	29
Tablo 2: Çalışma materyalini oluşturan olgulara ait bilgiler.....	49
Tablo 3: İllinois Üniversitesi'nin Klinik Değerlendirme Skalaları.	64
Tablo 4: Olgulara ait OA skrolama sistemi.....	66
Tablo 5: Olguların postoperatif klinik değerlendirme kriterleri.....	69
Tablo 6: Olgulara ait postoperatif ağrı skorlamaları	71
Tablo 7: Olgulara ait postoperatif bacağı askıda tutma skorlamaları (ekstremiteye vücut ağırlığının verilmesi).....	72
Tablo 8: Olgulara ait postoperatif diz eklemi hareketliliği skorlamaları	73

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Diz eklemine ait anatomik yapıların lateralden şematik görünümü.	4
Şekil 2: Lateral ve medial menisküslerin konumlanması ve diz eklemine ligamentleri	7
Şekil 3: Ön çapraz bağın eklemdaki konumu	11
Şekil 4: Diz eklemine katılan kemikler	15
Şekil 5: Tibial kompresyon testinin uygulanışı	27
Şekil 6: Tripl Tibial Osteotominin uygulanmamış ve uygulanmış durumu.	45
Şekil 7: a: Karbon fiber iplik b: Supramid iplik	51
Şekil 8: a:Titanyum Buton b:Akrilik Buton	52
Şekil 9: a: 1 mm. çaplı büyük dikiş iğnesi b:Tibial ve femoral tünelin oluşturulmasında kullanılan 1 mm. çaplı Steinmann pin.....	53
Şekil 10: Bölgenin operasyona hazırlanması.....	54
Şekil 11: Lateral parapatellar ensizyon hattı.	56
Şekil 12: Ön çapraz bağın konumu.....	56
Şekil 13: Tibial tünelin oluşturulması.....	57
Şekil 14: Tibial tünelde pin ile karbon fiber iplik bulunan büyük dikiş iğnesinin birbirini karşılaması.	57
Şekil 15: Karbon fiber ipliğin akrilik butondan geçirilmesi.	58
Şekil 16: Karbon fiber iplik uygulanan akrilik butonun tibia'ya yerleştirilmesi..	58
Şekil 17: ÖÇB' nin yapışma yönünde femoral tünelin açılması.	59
Şekil 18: Femoral tünelin açılması.	59
Şekil 19: Karbon fiber iplik uygulanan titanyum butonun femur'a yerleştirilmesi.....	60
Şekil 20: Kas dokusunun kapatılması.....	61
Şekil 21: Kas dokusunun kapatılması.....	61
Şekil 22: Operasyon bölgesinin kapatılması.	62
Şekil 23: Bölgenin kapatılması.....	62
Şekil 24: Kapatılan bölgeye 1.000.000 İU Kristal Penisilin G (Kristapen, Deva) uygulanması.	63
Şekil 25: Supramid grubuna ait olguların 2. ayda yemlemedeki görüntüleri	70

Şekil 26: Karbon fiber grubuna ait olguların 2. ayda yemlemedeki görüntüleri .	70
Şekil 27: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 15. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).	75
Şekil 28: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 45. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).	75
Şekil 29: Karbon Fiber Grubunun 4. Olgusuna Ait 60. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).	76
Şekil 30: Karbon Fiber Grubunun 1. Olgusuna Ait 60. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır)	76
Şekil 31: Karbon Fiber Grubunun 5. Olgusuna Ait 75. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).	77
Şekil 32: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 90. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).	77
Şekil 33: Karbon Fiber Grubunun 6. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).	78
Şekil 34: Karbon Fiber Grubunun 8. Olgusuna Ait 120. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).	78
Şekil 35: Karbon Fiber Grubunun 7. Olgusuna Ait 135. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).	79
Şekil 36: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 150. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).	79
Şekil 37: Karbon Fiber Grubunun 7. Olgusuna Ait 150. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).	80
Şekil 38: Karbon Fiber Grubunun 9. Olgusuna Ait 165. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).	80
Şekil 39: Karbon Fiber Grubunun 10. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).	81
Şekil 40: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).	81
Şekil 41: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).	82

Şekil 42: Supramid Grubunun 1. Olgusuna Ait 15. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	82
Şekil 43: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 15. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	83
Şekil 44: Supramid Grubunun 3. Olgusuna Ait 30. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	83
Şekil 45: Supramid Grubunun 5. Olgusuna Ait 30. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	84
Şekil 46: Supramid Grubunun 4. Olgusuna Ait 30. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	84
Şekil 47: Supramid Grubunun 6. Olgusuna Ait 45. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	85
Şekil 48: Supramid Grubunun 8. Olgusuna Ait 60. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	85
Şekil 49: Supramid Grubunun 9. Olgusuna Ait 60. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	86
Şekil 50: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 75. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	86
Şekil 51: Supramid Grubunun 9. Olgusuna Ait 75. Gün Radyografi Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	87
Şekil 52: Supramid Grubunun 2. Olgusunun 90. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	87
Şekil 53: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	88
Şekil 54: Supramid Grubunun 9. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	88
Şekil 55: Supramid Grubunun 6. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	89
Şekil 56: Supramid Grubunun 5. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	89
Şekil 57: Supramid Grubunun 7. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	90

Şekil 58: Supramid Grubunun 7. Olgusuna Ait 120. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	90
Şekil 59: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 120. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	91
Şekil 60: Supramid Grubunun 9. Olgusuna Ait 120. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	91
Şekil 61: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 135. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	92
Şekil 62: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 150. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	92
Şekil 63: Supramid Grubunun 5. Olgusuna Ait 165. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	93
Şekil 64: Supramid Grubunun 5. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	93
Şekil 65: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).....	94

KISALTMALAR LİSTESİ

A (a)	: Arteria
AÇB	: Arka çapraz bağ
A/P	: Anterio-posterior
BT	: Bilgisayarlı tomografi
CBLO	: CORA Based Leveling Osteotomy
cTTA	: Circular Tibial Tuberosity Advancement
CTWO	: Cranial Tibial Wedge Osteotomy
CVWO	: Chevron Wedge Osteotomy
IM (im)	: Intramuscular
KTİ	: Kraniyal tibial itme
L	: Left
Lig (lig)	: Ligamentum
M (m)	: Musculus
M/L	: Medio- lateral
Mm (mm)	: Milimetre
MMT	: Modified Maquet Technique
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
N (n)	: Nervus
OA	: Osteoarthritis
ÖÇB	: Ön çapraz bağ
ÖÇGH	: Öne çekmece gözü hareketi
PTIO	: Proximal tibial intra-articular osteotomy
PVC	: Polivinil klorür

TPA	: Tibia plato açısı
TPLO	: Tibial Plato Leveling Osteotomy
TTA	: Tibial Tuberosity Advancement
TTA- Rapid	: Tibial Tuberosity Advancement-Rapid
TTO	: Triple Tibial Osteotomy
USG	: Ultrasonografik görüntüleme



ÖZET

Bu çalışmada tavşanlarda deneysel olarak oluşturulan ÖÇB (ön çapraz bağ) kopmalarının karbon fiber iplik ve supramid iplik kullanılarak sağaltılması, sonuçlarının klinik ve radyolojik olarak değerlendirilerek bu iplerin ÖÇB kopmalarının sağaltımında yeni bir alternatif olup olmayacağının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada farklı ağırlık ve cinsiyette olmak üzere 20 adet Yeni Zelanda ırkı tavşan kullanılmıştır. Anestezi altında lateral parapatellar ensizyonla eklem ulaşarak ÖÇB kesilip uzaklaştırılmıştır. Bir matkap ucuyla tibia'nın medial yüzünde eklem içindeki yüzeye çıkacak şekilde bir tünel açılmıştır. Femurun lateral kondilusu içerisinden geçecek şekilde ÖÇB' nin yapışma yönünde ikinci bir tünel açılarak, karbon fiber ve supramid iplikleri önce tibianın medialindeki daha sonra femurun lateral kondilusundaki tünelden geçirilerek femurun lateral yüzüne tibianın medial yüzüne yerleştirilen titanyum ve akrilik buton ile sabitlemiştir. Sabitleme işleminden sonra bölge usulüne uygun olarak kapatılıp, postoperatif bakım yapılmıştır.

Olgular 6 ay boyunca gözetim altında tutularak klinik ve radyolojik muayeneleri yapılmıştır. 15., 30., 45., 60., 75., 90., 105., 120., 135., 150., 165., 180. günlerde röntgen görüntüleri alınmış olup, 6. ayda uyutulmuştur.

Alınan sonuçlara bakılarak, tavşanlarda ÖÇB kopmalarının sağaltımında karbon fiber iplik uygulanan bacakların supramid iplik uygulanan bacaklardan daha iyi hareket yeteneğine ulaştığı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tavşan, ön çapraz bağ, intraartiküler stabilizasyon, sentetik greft

ABSTRACT

Using Carbon Fibre yarn and Supramid fibre in Curing Anterior Cruciate Ligament Ruptures and Evaluating Clinical and Radiological Results

In this thesis, the aim is to experiment with a potential cure for the ACL (anterior cruciate ligament) on rabbits by using carbon fibre and supramid fibre and to evaluate clinical and radiological results to determine whether this material can be a new alternative in curing ACL ruptures or not.

Twenty New Zeland rabbits with different weights and genders are used in this study. An ACL is removed by parapatellar incision under anesthesia. The tunnel that is going to the surface of the tibia medial side of it has been opened with a drill. The second tunnel which is going inside the femur lateral kondilus has been opened in the direction of the sticking point of the ACL. Carbon fibre and supramid have been put in the way that is going to the surface of lateral from medial side of tibia, And then an acrylic disk has been put into the medial side of the tibia. Postoperative care has been applied after we put in an acrylic disk.

Experimental rabbits have been supervised for 6 months clinical and radiological examinations have been applied. Their X-Ray images has been taken on the 15th, 30th, 45th, 60th, 75th, 90th, 105th, 120th, 135th, 150th, 165th, 180th days.

According to these results, it is concluded that legs which are used carbon fibre have more movement capabilities than legs which are used supramid fibre. As a conclusion, it is more appropriate to use carbon fibre in the curing of ACL breaks in rabbits.

Key Words: Rabbit, anterior cruciate ligament, intraarticular stabilization, synthetic graft

1. GİRİŞ

1.1. Diz Eklemine Anatomisi

Diz eklemi (articulatio genus); anatomik ve fonksiyonel olarak arka ekstremitede önemli bir yere sahip olan, sinoviyal (articulationes synoviales), diarthrosis yani hareketli, menteşe tarzında bir eklemdir. Femurun distali, patella, tibianın proximali ve fibulanın arasında şekillenmiştir (1).

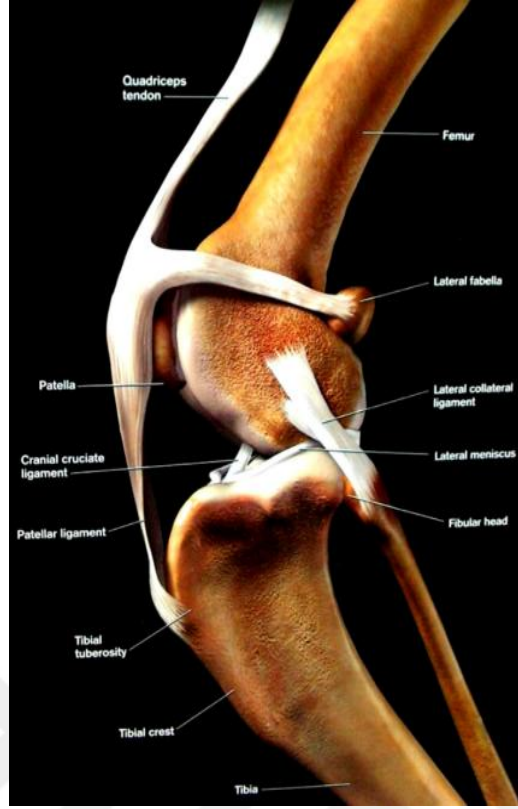
Diz eklemine temel hareketi fleksiyon ve ekstensiyondur. Çok az da olsa rotasyon hareketi de şekillenir (1,2).

1.1.1. Diz Eklemine Bölümleri

1.1.1.1. Eklem Kapsülü

Diz eklemi kapsülü, vücuttaki en büyük eklem kapsülüdür. Dıştan fibröz bir yapı ile eklemi oluşturan kemiklere ve menisküslerin dış yüzlerine yapışır. Lig. (Ligamentum) femoropatellaris' in altında, kollateral bağların kranialinde bulunmaktadır (3).

Eklem kapsülü (capsula articularis), yapısal olarak içten dışa doğru sinoviyal membran (synovial intima); subsinovial (subintimal) kat ve fibröz kat (membrana fibrosa) olmak üzere üç katmandan oluşur (2). Fibröz kat yoğun ve elastik olmayan bir yapıdadır. Periost ve perikondrial kısımlara uzanır. Sinoviyal kat, kıkırdığın sonlandığı bölgelere uzanır ve boşluğa bakar. Sinoviyal membran, vaskülarizasyon bakımından özelleşmiş, sinoviyal sıvı ve innerve edilen fagositik sinovitis üreten bir katmandır (4). Fibröz kat ise eklem fiziksel dayanıklılık sağlar (2).



Şekil 1: Diz eklemine ait anatomik yapıların lateralden şematik görünümü (5).

Patellanın distalinde, fibröz ve sinoviyal katmanlar birbirinden infrapatellar yağ kitlesi (korpus adiposum infrapatellare) ile ayrılmıştır (3). Radyografide bu yağ kitlesinin yer değiştirmesi ya eklem kapsülasının kalınlaştığını ya da eklemde efüzyonu veya her ikisini de akla getirir (4).

Eklem kapsülasında birbiriyle serbest olarak ilişkide olan patellar, lateral femorotibial ve medial femorotibial keseler veya poşlar bulunmaktadır. Patellar kese, parapatellar fibrokartilajda başlar. M. (musculus) quadriceps femoris' in insersiyosunun altından geçerek, laterale, mediale ve proximale yaklaşık 1,5 cm kadar genişler. Patellar kese distalde lateral ve medial femorotibial keselerle birleşir. Burada eklem kapsülünün fibröz katmanı, menisküslere sıkıca yapışmış haldedir. Bu katman, femorotibial keseyi femoromeniskal ve tibiameniskal

komponent olarak ikiye ayırır. Femurun kondiliyle tibianın temas ettiği bölgede femorotibial keseler, menisküslerin aksiyal kenarlarıyla temas halindedir (4).

Eklem kapsülası eklemnin gerginliği için fibröz retinakulum, tendonlar ve ligamentlerle yapısal olarak güçlendirilmiştir (4).

Normal diz eklemi, hayvanın boyutuna göre 0,2-2 mililitre(ml.) arasında renksiz, yapısında primer olarak su ve güçlü polimerize hiyaluronik asit bulunduran bir sıvı içerir. Buradan 0,5 ml' den fazla sıvı ekstrakte edilemez. Sinoviyal sıvı eklem için iyi bir kayganlaştırıcı olup, beslenmeyi destekler, avasküler kartilajın ve menisküslerin oluşturduğu metaboliti ortadan kaldırır. Sinoviyal membran, fagositoz hücrelerinde artış sağlayarak, bakteriyel ve fungal ajanların fagositozunda önemli rol oynar (4).

1.1.1.2. Diz Eklemi Oluşturan Eklem

1.1.1.2.1. Femorotibial Eklem (Articulatio Femorotibialis)

Femurun distalde yer alan dışbükey kondilleri ile (Condylus lateralis et medialis) tibianın proksimalindeki nispeten iç bükey kondiller (Condylus medialis et lateralis) arasında oluşur. Femurun her iki kondili ile tibia arasında bulunan menisküsler eklem uyumsuzluğunu azaltmak için yerleşmiştir (6).

Ağırlığın taşınması primer olarak, femur ve tibia kondilusları arasındaki bu eklem yoluyla olur (4).

1.1.1.2.1.1. Menisküsler

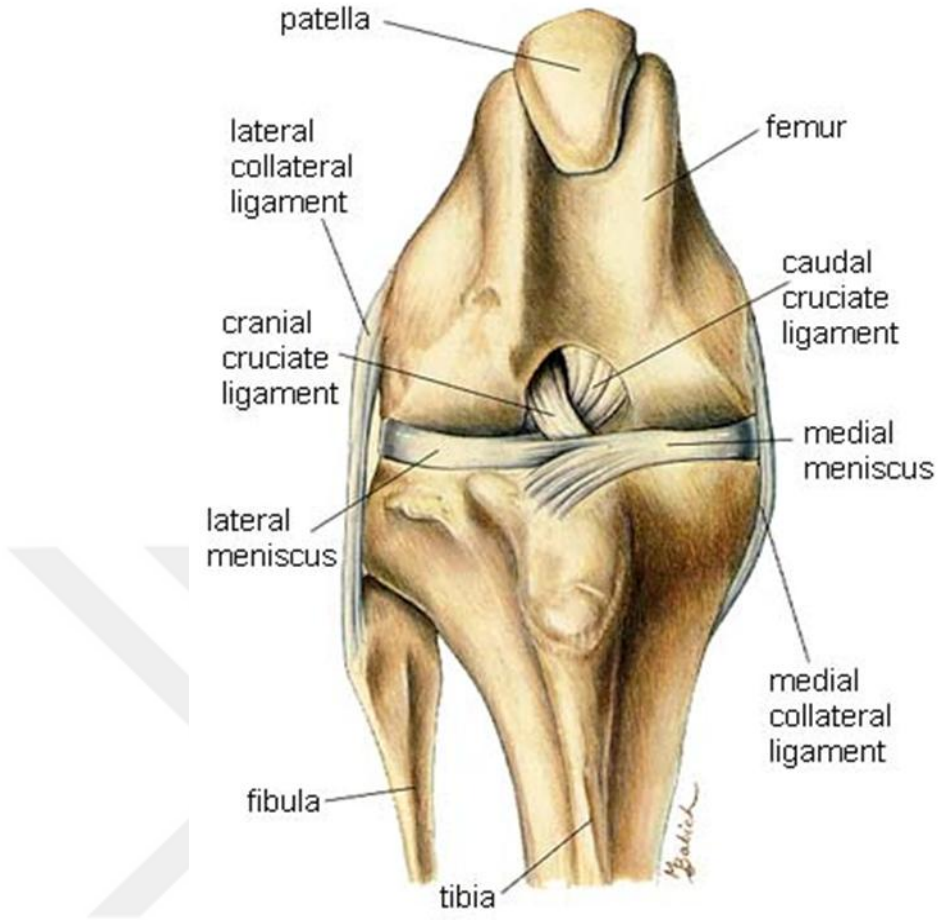
Eklem uyumsuzluğunu azaltmak için femurun her iki kondili ile tibia arasında fibröz kartilaginöz yapıda, yarım ay şeklinde lateral ve medial olmak üzere (meniscus lateralis et medialis) iki adet menisküs yerleşmiştir (3,7).

Menisküsler kesitinde kama biçiminde olup, periferik kenarı kalın ve konveks yapıda, santral kısmı ince ve konkavdır (3). Menisküslerin yapısında en fazla olmak üzere su bulunmaktadır. Suyun dışında kollajen, proteoglikan, glikozaminoglikan içermektedir (4).

Medial menisküs; lig. meniskotibialis caudalis, lig. meniskotibialis cranialis ve lig. collateralis tibialis ile tibiae'ya bağlanır (1,7). Lateral menisküs medial menisküse göre daha hareketlidir. Bunun sebebi medial (tibial) kollateral ligamentle fibröz bir bağlantı yapması ve koroner ligamentlerinin eklem kapsülü ile kaynaşmasıdır (7).

Lateral menisküs; lig. meniscotibialis cranialis ve lig. meniscotibialis caudalis ile tibiae'ya, lig. meniscofemoralis ile de femura bağlanır (1,7). ÖÇB'nin anteriorunda bulunan lig. intermeniscale, lateral ve medial menisküslerin kranial kısımlarını birleştirir. Lig. intermeniscale (lig. transversum genus) ÖÇB kopmalarında, ÖÇB için germe grefti olarak kullanılır (7).

Menisküsler femur ile tibiae arasındaki eklemden stres iletimi ve enerji absorpsiyonunu sağlarlar. Böylece eklem yüzeyini korurlar. Tibial plato' nun eklem yüzeyini derinleştirerek diz eklemine stabilizasyonunu sağlarlar. Eklem normal hareketini, eklem kıkırdağının beslenmesi ve yağlanması, femur ve tibia'nın eklem yüzeylerinin sinoviyal etkileşimden korunmasını ve femur ve tibia arasındaki uyumu sağlar (7).



Şekil 2: Lateral ve medial menisküslerin konumlanması ve diz ekleminin ligamentleri
(8).

1.1.1.2.1.2. Eklem Kıkırdakları

Eklem kıkırdağı; yarı saydam, pürüzsüz ve mavimsi renktedir (3,9). Kıkırdağın toplam hacminin % 10' unu kondrositler (kıkırdak hücreleri) oluşturur (3). Kuru ağırlığının % 50' si kollajen (Tip II kollajen), % 35' i proteoglikan (kondroitin sülfat, keratan sülfat, hiyaluronik asit), % 10' u glikoprotein (proteinazlar ve inhibitörleri, büyüme faktörleri, fibronektin, kondronektin vs.), %3' ü mineral ve %1' i de yağlardan oluşmuştur (3,9)

Sinoviyal eklemlerde eklem kıkırdağı, altındaki subkondral kemiği korur ve üzerine gelen kuvvetleri minimize eder (3).

1.1.1.2.2. Femoropatellar Eklem

Femoropatellar eklem, patella ve femurun eklem yüzleri ile oluşur. Patella, trochlea osis femoris üzerinde kızak gibi kaydığından kızak eklem olarak da adlandırılır (3,6).

Femoropatellar eklemleşme quadriceps kas grubunun mekanik etkinliğini artırır ve ekstensor harekete imkan sağlar (7).

1.1.1.2.3. Proximal Tibiofibular Eklem

Proksimal tibiofibular eklem, femorotibial eklem lateral kısmını örten eklem kapsülünün içinde yerleşmiş olan tibia ve fibula arasındaki küçük ve sağlam bir eklemdir (7).

At ve ruminantlar hariç proksimal tibiofibular eklem evcil memelilerin tümünde lateral femorotibial eklem ile bağlantılıdır (6).

1.1.1.3. Diz Eklemine Ligamentleri

1.1.1.3.1. Femoropatellar Eklem Ligamentleri

1.1.1.3.1.1. Ligamentum Patellae

M. quadriceps femoris'in tendosunun, patella ile tuberositas tibia'yı birbirine bağlayan kısmıdır. Patellar ligament eklem kapsülünden, hacimli bir yağ kitlesiyle (Corpus adiposum infrapatellare) ayrılmıştır. Patellar ligamentin distali ile tuberositas tibia arasında, küçük bir sinoviyal kese olan bursa infrapatellaris

bulunur (6). Lig. patellae, ÖÇB'nin ekstrakapsüler yöntemle sağaltımı için kullanılabilir (10).

Patella, femurun trokleasında bulunan lateral femur fasyası (facia lata) ile medial femur fasyası tarafından tutulur. Medial ve lateral femoropatellar ligamentler (lig. femoropatellare mediale et laterale) bu fonksiyona yardımcı olurlar. Bu ligamentler femurun fasyasıyla birleşmiş gevşek ve zayıf olarak uzanan bantlardır. Lateral bant patellanın lateralinden m.gastrocnemius başındaki fabella'ya doğru uzanır. Medial ligament, femurun medial epikondilusunun periostu ile kaynaşmıştır. Patella, femurun fasyası içine medial ve lateral parapatellar fibrokartilajinöz bir yapı (cartilago parapatellaris medialis et lateralis) ile devam eder. Baum ve Zietzschmann (1936) yaşlı köpeklerde fibrokartilaginöz yapının m. rectus femoris'in tendosunda bulunduğunu belirtmişlerdir (4).

1.1.1.3.2. Femorotibial Eklemin Ligamentleri

Femorotibial ligamentler, diz ekleminin primer ligament desteğidir (3,6).

1.1.1.3.2.1. Ligamentum Collaterale Laterale

Yüzlek ve femur'un epicondylus lateralis'inden köken alan derin komponentlerden oluşmuştur. Bu ligamentin zayıf bölümü tibia'nın condylus lateralis'ine, daha güçlü bir bölümü ise caput fibulae'ye bağlıdır (3,6). Lig. collaterale laterale, gevşek bağlantı yapılarıyla eklem kapsülüne katılırlar. Fleksiyonda ligament gevşer ve neredeyse katlanmış hale gelir, ekstensiyonda gerginleşir (4).

1.1.1.3.2.2. Ligamentum Collaterale Mediale

Femur'un epicondylus medialis'inde bulunan oval alandan köken alır. Ligament distal'e uzanır, eklem kapsülü ve meniscus medialis ile birlikte güçlü bir tutunma alanı oluşturur (3,6). Diz eklemine fleksiyonu sırasında lig. collaterale mediale'nin kaudal'e hareketine yardımcı olan ayrıca tibia ve ligament arasında sürtünmeyi azaltan sıvı dolu bir kese bulunur. Fonksiyonel olarak, kranial ve kaudal olmak üzere iki bölümden oluşan lig. collaterale mediale' nin kaudal bölümü fleksiyonda gevşer, ekstensiyonda ise gerginleşir. Fakat kranial bölümü ise fleksiyonda da, ekstensiyonda da gergin kalır (4).

Kollateral ligamentler, eklem kapsülası ile birleşir, eklem kapsülasını destekler ve bununla birlikte hepsi ekstra-artikülerdir (3,7). Bu ligamentler, tibia'nın ekstensiyon halinde oluşabilecek varus ve valgus hareketlerini minimize etmek için fonksiyon gösterir. Ancak fleksiyonda lig. collaterale laterale biraz gevşer. Bu durumda bir miktar varus ve valgus angulasyonu meydana gelebilir. Kollateral ligamentler eklem hem ekstensiyonda hem de fleksiyonda rotasyonel stabiliteyi sağlamaya yardımcı olurlar. Kollateral ligamentler ekstensiyonda gergin durumdadır ve internal rotasyona karşı çapraz bağlarla birlikte direnç gösteren sekonder yapılardır (4). Fleksiyon sırasında lig. collaterale laterale'nin gevşemesi, tibia'nın femur'a oranla bir miktar internal rotasyonuna izin verir (3,4).

1.1.1.3.2.3. Anterior Cruciatum Ligamentum

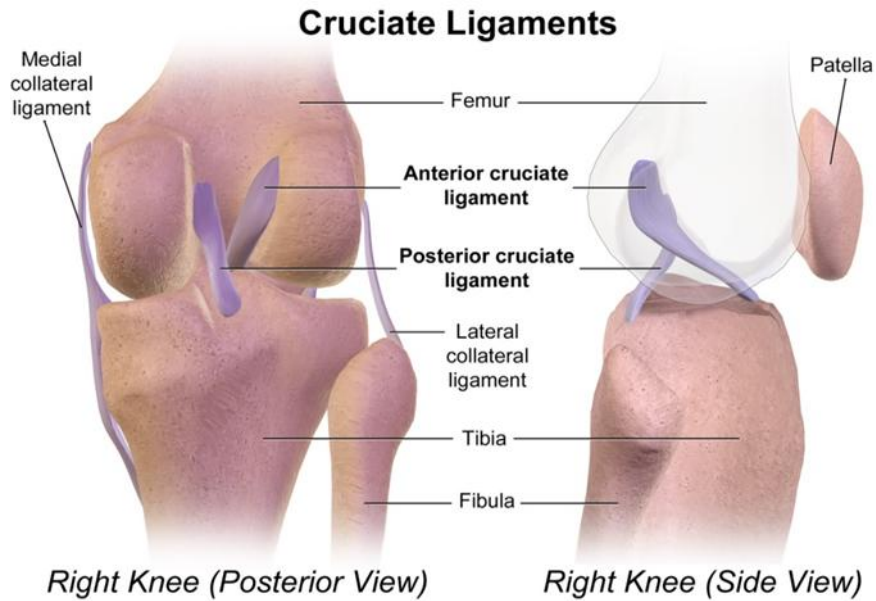
Diz eklemine intra-artiküler olarak lokalize olmuştur. Femur'un condylus lateralis'inin kaudo-medial'inden orjin alıp, tibial plato üzerinde bulunan area

intercondylaris cranialis'e yapışır. ÖÇB femur'a; arka sınırı konveks, ön sınırı ise kama benzeri bir yapıda yapışır. Yine bu bağın uzun eksen, femur'un lateral kondilusunun eklem yüzeyine vertikal olarak, arka bölümü ise eklem yüzeyine paralel olarak seyrederek. Bağ tibiae'nin eklem yüzünde ise; virgül şekline benzer bir yapıda ön (anterior) – arka (posterior) yönde seyrederek (7).

ÖÇB histolojik olarak fibriler yapıdadır. Proksimal'den distal'e ve lateral'e yaklaşık 90° spiral oluşturur. Hareket tarzına göre birbirinden bağımsız hareket eden ön ve arka olmak üzere iki banttandır (7,11).

Tibiae'nin femur üzerinde öne kaymasını önleyen ilk anatomik yapı ön banttır. Diz eklemine ekstensiyon ve fleksiyon hareketinde ön bant gergin, arka bant ise ekstensiyon hareketinde gergin, fleksiyon hareketinde ise gevşektir (7).

Diz eklemi fleksiyon halindeyken, tibiae'nin femur üzerinde öne kaymasını, diz eklemi'nin hiperekstensiyonunu ve diz eklemi'nin içe (internal) ve dışa (eksternal) rotasyonunu engellemesi ayrıca genu varum ve genu valgus oluşumlarının sekonder sınırlayıcısı olması ÖÇB'nin görevleridir. (7).



Şekil 3: Ön çapraz bağın eklemdeki konumu (12).

1.1.1.3.2.4. Posterior Cruciatum Ligamentum

İntra-artiküler lokalize olup femurun medial kondilusunun lateral yüzünden orjin alıp tibia'nın interkondiloid fossası içine yapışır (3,7,11). AÇB (arka çapraz bağ)'nin uzun eksenini horizontal olup femur'a eliptik şekilde yapışır (4). Genellikle AÇB ÖÇB'ye kıyasla daha kalın ve uzundur (3,4,11). Ayrıca AÇB'nin kollajen iplikleri, ÖÇB'nin kollajen ipliklerinden daha kalındır (13). AÇB medial'e doğru yönlendirilerek ÖÇB'yi çaprazlar (7).

AÇB'de ÖÇB gibi fonksiyonel yapıda olan ön ve arka olmak üzere iki banttandır. Ön bant, bağın büyük bir kısmını oluşturur ve diz ekleminin fleksiyonunda gergin ekstensiyon hareketinde ise gevşektir. Arka bant ise, diz ekleminin fleksiyon hareketinde gevşek, ekstensiyonunda ise gergindir (7).

AÇB; tibiae'nin femur üzerindeki arka (kaudal) çekme hareketini sınırlandırır ve diz eklemini hiperekstensiyona karşı korur. ÖÇB ile beraber diz ekleminin ön-arka stabilitesini sağlar ve tibiae'nin içe ve dışa rotasyonunu sınırlandırır (14,7).

1.1.1.3.3. Menisküsün Ligamentleri

1.1.1.3.3.1. Ligamentum tibiale craniale menisci lateralis et medialis

Meniscus Lateralis ve meniscus medialis'in kranyal uçlarından tibia'nın area intercondylaris centralis et cranialis'ine uzanan bağlardır (3).

1.1.1.3.3.2. Ligamentum tibiale caudale menisci lateralis et medialis

Meniscus lateralis ve meniscus medialis'in kaudal uçlarından tibia'daki incisura poplitea ve area intercondylaris caudalis'e uzanan bağlardır (3).

1.1.1.3.3.3. Ligamentum meniscofemorale

Meniscus lateralis'in kaudal ucundan çıkarak femur'un condylus medialis'inin iç tarafına yapışan uzun ve kuvvetli bağdır (3).

1.1.1.3.3.4. Ligamentum transversum genus

Bu ligament lateral ve medial menisküsün kranyal uçlarını birbirine bağlar (3).

1.1.1.4. Diz Eklemine Katılan Kemikler

Diz eklemine oluşturan kemikler sırasıyla; femur, tibiae, fibula ve patellae'dir (3).

1.1.1.4.1. Femur

Ön kısmında, trochlea ossis femoris bulunan femur'un, distal ucu, condylus lateralis ve condylus medialis olarak fossa intercondylaris denen derin bir çukur ile iki kısma ayrılmıştır. İki kondül de, dış yüzlerinin proksimalinde ligament yapışmasına mahsus lateral ve medial olmak üzere belirgin bir kabartıya, epicondylus'a sahiptir. Her bir kondül, üst yüzlerinde sadece karnivorlarda bulunan fabella (os sesamoidea m. gastrocnemii) adındaki susam kemiğinin oturmasına özgü bir eklem yüzü taşır. Trochlea ossis femoris, lateral ve medial'de yer alan birer labium ve bu labium'ları birbirinden ayıran sulcus trochlearis'e sahiptir (1,3,7).

1.1.1.4.2. Tibia

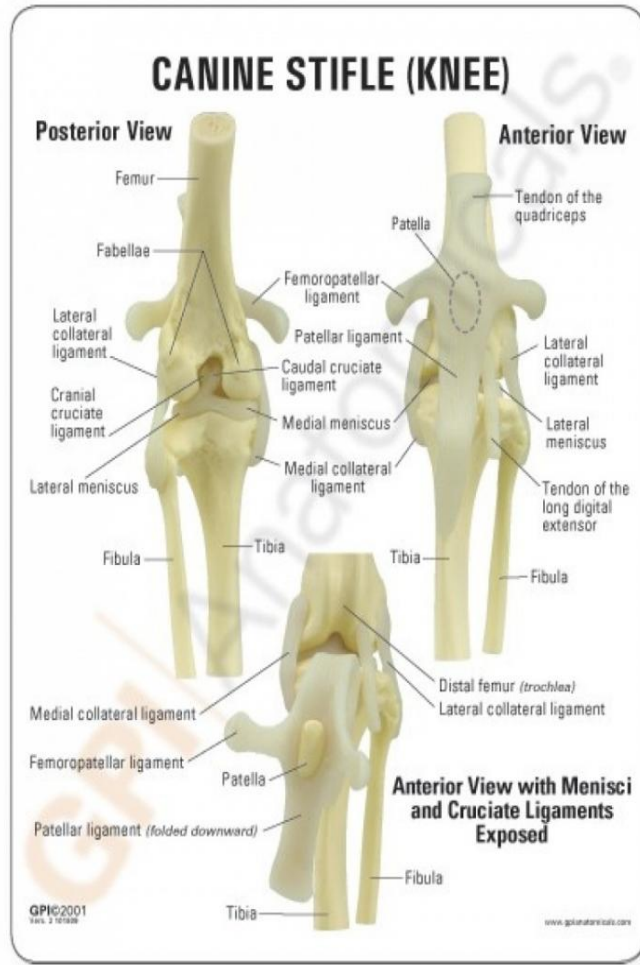
Tibiae'nin proksimal ucu, ön ve dış tarafında yer alan sulcus extensorius ve arkada yer alan incisura poplitea vasıtasıyla condylus lateralis ve medialis olmak üzere iki kondüle ayrılmıştır. Bu eklem yüzleri merkeze doğru bir tümseklik oluşturur ve bu tümseklerin uçları tuberculum intercondylare mediale ve laterale olmak üzere iki çıkıntı oluşturur. Bu çıkıntılardan medial'deki daha yüksektir. İki çıkıntı birlikte, eminentia intercondylaris'i oluşturur. Eminentia intercondylaris, femur'un fossa intercondylaris'ine girer. Bu çıkıntıların arasında biri önde, biri arkada, diğeri de merkezde olan diz ekleminin iç bağlarının yapıştığı area intercondylaris cranialis, caudalis ve centralis olmak üzere üç çukur alan bulunur. Tibiae'nin üst ucunun önünde tuberositas tibiae denen bir çıkıntı bulunur. Tuberositas tibiae üzerinde ligamentum patellae intermedium'un yapıştığı oluk olan sulcus tuberositas tibiae bulunmaktadır (1,7).

1.1.1.4.3. Fibula

Fibula'nın üst ucuna caput fibulae denir. Caput fibulae medial'de, tibiae'nin condylus lateralis'i ile eklemleşir (1,7). Caput fibulae'ya ayrıca ligamentum collaterale laterale'nin distal ucu yapışır (7).

1.1.1.4.4. Patella

Patella, quadriceps kas grubunun insersiyolarının tendon içerisinde kalsifiye olmuş formudur (4).



Şekil 4: Diz ekleminin yapısına katılan kemikler (15).

1.1.1.5. Diz Ekleminin Kasları

Gluteal kaslar; arka ekstremitenin ekstensiyon, fleksiyon, abduksiyon ve adduksiyon kaslarıdır (3).

1.1.1.5.1. M. quadriceps femoris

Femurun ön kısmında yer alan kaslardır. M. rectus femoris, m. vastus lateralis, m. vastus medialis ve m. vastus intermedius'tan oluşur. Diz eklemine ekstensiyon hareketi, coxofemoral ekleme ise fleksiyon hareketi yaptırır ve nervus (n). femoralis tarafından inerve edilir (1).

1.1.1.5.2. M. biceps femoris

Femurun kaudo-lateralinde yer alan ve üç bölümden oluşan kas grubudur. Diz eklemine; kranyal bölümü ekstensiyon, kaudal bölümü ise fleksiyon hareketi yaptırır. Medialdeki bölümü ise arka bacağı abduksiyon hareketi yaptırır. N. gluteus caudalis, n. ischiadicus ve n. tibialis tarafından inerve edilir (1,2).

1.1.1.5.3. M. Semitendinosus

Femurun kaudo-lateralinde yer alır. Diz eklemine fleksiyon yaptırır. Arka bacağın geriye ve yukarıya kaldırılmasında görev alır. N. gluteus caudalis ve n. tibialis ile inerve edilir (1).

1.1.1.5.4. M. Semimembranosus

Femurun kaudo-medialinde yer alır. Diz eklemine ekstensiyon hareketi yaptırır. N. tibialis tarafından inerve edilir (1).

1.1.1.5.5. M. Sartorius

Femurun kranio-medialinde yer alır. İki bölümden oluşur. Kranyal bölümü diz eklemine ekstensiyon, kaudal bölümü ise arka bacağı adduksiyon hareketini yaptırır. N. femoralis ve n. saphaneus tarafından innerve edilir (1,3).

1.1.1.5.6. M. Pectineus

Femurun medio-dorsalinde yer alır. Diz eklemine dış yöne rotasyonunu sağlar. N. femoralis tarafından inerve edilir (3).

1.1.1.6. Diz Eklemine Tendoları

Diz ekleminde m. ekstensor digitorum longus tendosu ve m. popliteus tendosu yer almaktadır (3).

1.2. Diz Eklemine Vaskülarizasyonu

Diz eklemi ana kan desteğini; a. (arteria) saphena ve a. geniculata'dan sağlar. Bu damarlar, diz eklemine lateral ve medial yüzeyi üzerindeki genicular arterlerin dallarından orijin alır ve sinovial eklem kapsülünden girerek eklem içerisinde dağılır (3,7).

Çapraz bağlar sinovial membranlardaki damar sistemleri tarafından beslenir. Genicular arter; medial femorotibial ve femoropatellar eklem kapsülünü, proksimal genicular arterin lateral kolu; lateral eklem kapsülünü, kaudal genicular arterler ise, kollateral bağ ve çapraz bağların kaudalinde bulunan eklem kapsülünü beslerler (3,7).

Menisküsler ise kan desteğini aynı zamanda eklem kapsülünü besleyen medial ve lateral genicular arter'lerin kollarından sağlar ve bu damarların kolları %15–25 oranında medial ve lateral menisküs'lere penetre olur. M. popliteus tendo'sunun yakınında bulunan lateral menisküs'ün kaudo-lateral bölümüne penetre olan damar kolları yoktur. Menisküs'lerin iç kısımları damarlardan yoksundur, bu nedenle beslenmeleri sinovial diffüzyonla gerçekleşir (3).

1.3. Diz ekleminin İnnervasyonu

N. tibialis ve n. peroneus (fibularis) communis'in dalları, lateral eklem kapsülünün ve lateral kollateral ligamentinin sensorial iletişi ise n. peroneus tarafından sağlanır (3,7).

1.4. Diz Ekleminin Fonksiyonel Mekanizması

Diz eklemi transversal düzlemde, fleksiyon ve ekstensiyon hareketlerini yaparken; longitudinal düzlemde tibiae rotasyonel hareketlerini yapar. Rotasyonel hareketler, diz ekleminin hareket açısı ve diz ekleminin bağlarının maksimum hareket sınırları ile kontrol edilir. Diz ekleminin normal duruş pozisyonundaki fizyolojik eklem açısı 105°-160°, fleksiyon hareketinde 65°-90°, ekstensiyon hareketinde ise 35°- 60° dir (7).

Ekstensiyon pozisyonunda olan diz ekleminde, çapraz bağlar gergin olduğundan içe ve dışa rotasyon hareketi yapamaz. Diz eklemine ve tarsal ekleme 90° fleksiyon hareketi yaptırıldığında, tibiae 10°-20° dışa (eksternal) ve 35°- 40° içe (internal) rotasyon yapmaktadır. Tibiae'nın, 20° dışa (eksternal) ve 40° içe (internal) rotasyonu dışında oluşabilecek açılar patolojik olarak değerlendirilir ve diz ekleminin instabilitesini tanımlar. Diz eklemine binen yükün şiddetine göre menisküs'ler belirgin pozisyonlar alırlar ve eklemde oluşan fleksiyon, ekstensiyon ve rotasyon hareketlerine eşlik ederler. Menisküs'ler diz ekleminin ekstensiyon hareketinde kendi anatomik ölçüsünde kalırlar. Fleksiyonda ise medial menisküs, medial (tibial) kollateral bağa ve eklem kapsülüne bağlantısı olması sebebiyle, lateral menisküs'e göre daha az yer değiştirir (7).

Femur kondillerinin asimetrik yapısı nedeniyle medial ve lateral kondillerin hareketleri birbirlerinden farklıdır. Lateral kondil medial kondilden daha fazla yuvarlanır. Ekstensiyon ilerledikçe femur lateral kondilinin artiküler yüzeyi biter ve hareket ÖÇB ile sınırlanır. Bu sırada daha büyük ve daha az eğri olan medial kondil hareketine devam eder. Bu asimetri nedeniyle dizin lateral kompartmanı önce ekstensiyona gelir. Ekstensiyonun sonunda femur mediale döner, tibia dış rotasyon yapar ve lateraldeki bağların gerilmesine yol açar. Buna, screw-home (vida-yuva) hareketi denir. Çapraz bağların yokluğunda bu hareket gözlenmez (9,16,17). Çapraz bağlar diz ekleminin kranyo-kaudal stabilitesinden de sorumludurlar. Genellikle ÖÇB tibia'nın femura göre kranyale doğru yer değiştirmesini önlerken (ön çekmece gözü hareketi, ÖÇGH), AÇB tibia'nın femur'a göre kaudale doğru yer değiştirmesini önler (arka çekmece gözü hareketi). Bununla birlikte, ÖÇB'in fonksiyonel alt birimlerinin ekstensiyon ve fleksiyon sırasında stabilizasyon açısından spesifik etkileri vardır. ÖÇB'in kranyo-medial bandı hem fleksiyonda hem de ekstensiyonda gergin olduğundan, ÖÇGH'ne karşı primer olarak kontrol sağlar. Kranyo-medial bant sağlam olduğu sürece ÖÇB'in kaudal kısmının kopması stabilizasyonda herhangi bir bozukluğa yol açmaz. Kraniyo-medial bant hasar gördüğünde, diz eklemi ekstensiyonda iken eklem stabildir çünkü gergin olan kaudo-lateral kısım, ÖÇGH'ne karşı kontrolü sağlamaktadır. Her ne kadar AÇB da iki alt birime ayrılmış olsa da, eklem stabilitesi üzerine ayrıca etkileri olduğu ifade edilmemiştir. ÖÇB'in tamamı, ekstensiyon halinde gergindir ve diz ekleminin hiperekstensiyonuna karşı primer kontrolü sağlar. ÖÇB hasar gördüğü takdirde; hiperekstensiyonu kontrol edecek olan ligament, AÇB olur (4).

1.4.1. Diz Eklemine Fleksiyon Ve Ekstensiyon Hareketinin Mekanizması

M.semimembraneus ve m.gastrocnemius kaslarının kontraksiyonu sonucu diz ve tarsal eklemlerde fleksiyon hareketi şekillenir. Lateral ve medial kollateral bağların gevşer ve femur ile tibiae birbirlerine yaklaşırlar. Tibiae'nın içe rotasyonunu takiben çapraz bağlar birbirleri üzerinde bükülürler (3,7).

Diz eklemi fleksiyon pozisyonundayken medial menisküs, lig. meniscotibialis cranialis vasıtasıyla kranyal'e itilir, lateral menisküs ise lig. meniscomfemoralis vasıtasıyla femur'un lateral kondilus'u ile birlikte kaudal'e doğru yönelir (3,7).

Diz eklemine ekstensiyon hareketi ise, m. quadriceps ve arka bacağın ekstensor kaslarının kontraksiyonu ile şekillenir. Ekstensiyonda lateral ve medial kollateral bağlar gergin durumdayken, femur'un lateral kondilus'unun tibial plato üzerinde öne hareketi çok azdır (3,7).

Ekstensiyon pozisyonunda bulunan diz ekleminde; her iki menisküs, tibial plato üzerinde lig. meniscotibialis cranialis aracılığıyla kranyal'e kayar (7,18).

Ekstensiyon ve fleksiyonda gergin durumda olan ÖÇB' in ön bantı, ÖÇGH'e karşı ilk kontrolü sağlar ve fleksiyonda AÇB gevşediği için az miktarda ÖÇGH'e izin verir (7,18).

1.5. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Nedenleri

ÖÇB kopukları daha çok köpeklerde görülmekle beraber arka bacak topallıklarının ve diz eklemine dejeneratif eklem hastalığının en sık rastlanılan sebebidir (3,7,11,19,20).

ÖÇB kopuğu hastaların diz eklemi etkileyen en yaygın durumdur ve kaçınılmaz olarak OA (Osteoartrit) gelişimine neden olur (7,10,16,21). OA, artiküler kartilajın bozulması ile karakterize, subkondrol kemikte zayıflık ve sklerozise, sinovitis ve fibrozise sebep olan kronik, progresif, ağrılı bir hastalıktır (22). ÖÇB lezyonları köpeklerde görülen diz eklemi topallıklarının en önde gelen sebeplerindendir (16).

ÖÇB kopuğu ile ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen, ÖÇB kopuğunun nedeni tam olarak açıklanamamış olup, en uygun sağaltım seçeneği halen tartışmalıdır (3).

ÖÇB’ da gelişen parsiyel veya total yırtıkları oluşturan nedenlerin sınıflandırılması;

- **Travmatik nedenler:** Fleksiyonda ani internal rotasyon hareketi, trafik kazaları, normal duruşta ani internal rotasyon hareketi, koşarken alçak zemine düşme gibi durumlarda oluşan diz eklemine aşırı bir ekstensiyona ya da internal rotasyonuna sebep olarak ani topallık semptomları göstererek şekillenir. Eklem hiperekstensiyonu; ÖÇB’i interkondiler aralığın kranyal yüzünde zorlar, bu noktada bağın ezilmesine ve dejenerasyonuna neden olur. Aşırı internal rotasyon da ÖÇB’in ani olarak normalin üzerinde yüklenmesine neden olur ve bağın tam kopuğu ile sonuçlanır (3).

- **ACL’nin vasküler bozukluğu:** ÖÇB’ nin vaskülarizasyon problemi ilerlemiş yaşa bağlı olarak görülmektedir. Sekiz yaş ve sonrasındaki dönemlerde vaskülarizasyona bağlı dejeneratif değişiklikler artmaktadır (3).

- **Hayvanın yaşı:** Ruptura yol açan ÖÇB’ nin dejenerasyonu 5 ila 7 yaş arasındaki köpeklerde görülür. Topallık başlangıcı genellikle sinsidir, partial

rupturun daha kötüye gidip ilerlemesiyle ligament tamamen kopar ve topallık aniden artar. Bu genellikle normal egzersiz sırasında ortaya çıkabilen küçük travmadan sonra görülür (23,24).

Büyük yapılı köpek ırklarında ÖÇB'nin partial yırtılması ve eklemdede kronik OA değişikliği ile karakterize olan çapraz bağ hasarı meydana gelir (22). Bağın bu erken dejenerasyonu, diz veya arka bacak konformasyonu ile ilişkili olabilir (23).

- **Fossa intercondylaris'in darlığı:** Çapraz bağların yapıştığı fossa intercondylaris'in anatomik gelişmesine bağlı olarak şekillenen darlığı hafif travmalarda bağlarda kopmalara sebep olur (7,11).

Bağ çaplarının az veya fazla olması, yapışma noktalarının zayıflığı, vaskülarizasyon sorunları gibi nedenlerle; ekleme binen yük küçük travmalar gibi davranarak eklem ve bağ yapısının bozulmasına ve kronik dejeneratif değişikliklerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır (7).

- **Cinsiyet Predispozisyonu:** Dişi köpeklerde, erkek köpeklere göre ÖÇB kopuğuna daha sık rastlandığına dair birçok çalışma vardır. Özellikle dişi köpeklerin kısırlaştırılmasının ÖÇB kopuğunda risk oluşturduğu belirtilmiştir, fakat nedeni tam olarak açıklanamamıştır (16). Kısırlaştırmanın ve ona bağlı olarak anormal kilo artışının, ÖÇB'deki dejeneratif süreci hızlandırabileceği düşünülmektedir (3).

- **Arka ekstremité duruş bozuklukları:** Arka ekstremité duruş bozuklukları: Genu valgus, Genu varum anomalisine sahip olgularda kollateral bağların yapısı bozulur ve ÖÇB kopmasına neden olur (2,7,14).

1.6. Ön Çapraz Bağ Kopuklarında Tanı

1.6.1. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Klinik Tanı Yöntemleri

1.6.1.1. İnspeksiyon

Hasta sahibinden alınan anamneze göre yapılan ön izleme testidir. ÖÇB kopuğu olgusunda parmak ucunu değdirmeyle belirgin akut bir topallık veya uzun süredir geçmeyen, dinlenmeyle artan kronik bir topallık ile karşımıza çıkar (3,25). Tırmanmada güçlük, ayakta dururken ağırlığı farklı bacaklara verme (değiştirme) ve dinlenme sırasında bacağın pozisyonu, hangi bacağın etkilendiğini ve olgunun şiddeti hakkında bilgi verir (3,11). Hastanın arka tarafına geçip gözlendiğinde, ÖÇB kopuğu şekillenmiş kronik olgularda, quadriceps femoris kasında atrofi, kronik ve hatta subakut olgularda genelde eklemde kalınlaşma ve eklemin kaudo-medial yüzünde belirgin bir şişlik dikkati çeker (3,25). Eğer kiriş kaslarında atrofide şekillenmişse, bu şişlik çok daha belirgindir. Arka bacak kaslarındaki bilateral atrofi ile beraberinde ön bacakların aşırı gelişmesi, bilateral ÖÇB kopuğunu düşündürülebilir (3).

1.6.1.2. Palpasyon

Hastanın arka tarafında durularak palpasyona patella'dan başlanır ve aynı anda sağ ve sol patellar tendonlar palpe edilmelidir. Her bir elin baş ve işaret parmakları tendo boyunca aşağı doğru ilerletilir. Eklemdeki efüzyona ve periartiküler fibrosise bağlı olarak bazı değişiklikler ortaya çıkar. Tendonun lateral kenarının lateral'inde ve medial kenarının medial'inde hafif bir çöküntü belirlenebilir. Kopuk oluşan bacakta, normal bacağına göre tendonun kenarları daha az belirgindir ve hafif çöküntü olmayabilir (3,11,25).

Kronik ÖÇB kopuklarının karakteristik belirtisi olan diz ekleminin medial yüzündeki fibrotik kalınlaşma yani “medial payanda” da yine bu palpasyon tekniği kullanılarak saptanır (3,11,25).

Patellar ligamentin yanında palpe edilebilen yumuşak kitlenin yani yağ yastıkçığının (fat pad) sinoviyal sıvı artışına ve yangıya bağlı olarak şişkinlik oluşturduğu bildirilmiştir (3).

Diz eklemine yaptırılan fleksiyon sonucunda meydana gelen “klik” sesi dizin hiperekstensiyonunda gözlenen ağrı ve şişkinlik, parsiyel ÖÇB ve menisküs lezyonlarına işaret eder. Klik sesinin alınmaması medial menisküsün normal olduğu anlamına gelmez (4). Bu seslerin duyulması menisküste hasar olduğu anlamına gelebilir, fakat duyulmaması menisküslerde hasar olmadığına anlamına gelmez (11).

1.6.1.3. Oturma testi

Arka ekstremitelerdeki topallığın tespitinde oturma testi önemlidir. Arka ekstremitelerde normal durumda diz ekleminin tam fleksiyon pozisyonunda tuber calcanei tuber ischiadicum’a yaklaşır. ÖÇB kopuğu olan olgular diz eklemine tam olarak fleksiyon pozisyonuna getirmeyi istemez ve tuber calcanei ile tuber ischiadicum arasındaki mesafe genişler ve otur komutuna uymak istemeyebilirler. Oturma durumunda ise olgular etkilendikleri bacağı ekstensiyon halinde tutarak uzatır veya bir tarafa yaslanırlar (3,7).

Menisküslerde hasar olduğu durumlarda oturma testi; diz ekleminin fleksiyonu, menisküsün ve diz ekleminin kaudal kısmında oluşan yangılı dokular üzerinde baskı oluşturduğunu gösterir (7).

1.6.1.4. Öne çekmece gözü hareketi testi

ÖÇB kopuğunun patognomonik bulgusu olarak tanımlanan bu testde; hayvan lateral yatış pozisyonundayken eklem yaklaşık 30 derece fleksiyona alındıktan sonra femur'un distal kondüler kısmı elle tutularak sabitleştirilir. Diğer elin işaret parmağı tuberositas tibiae üzerine, baş parmak ise kaudal de fibula'nın proksimal bölgesi üzerine yerleştirilir. Femur' un sabit tutulması şartı ile tibiae, öne-arkaya doğru itilerek hareket ettirilir. ÖÇB kopuğunda tibiae itilme kuvvetine karşı koyamaz ve öne doğru hareket eder (7,11,14). Eklemde tespit edilen 0- 2 mm'lik hareket, normal olarak değerlendirilir. Genç hastalarda, normal bir kranyo-kaudal translasyon 4 – 5 mm'ye kadar çıkabilir (3).

Eklem kapsülünde oluşan yırtılmalar ve eklem kapsulası'nda meydana gelen fibrozis sebebiyle kronik ÖÇB kopuğu olgularının muayenesi sırasında bazen ağrı duyusu alınamamaktadır. Fibrozis, diz eklemine hareket açısını daraltarak ağrıya ve ÖÇGH' nin tespit edilememesine neden olur (7,11).

Akut ÖÇB kopuğunda ÖÇGH testi uygulanırken oluşan ağrı duyusu, ÖÇB kopuğundan değil, tibiae'nın öne yönlendirilmesi sırasında femur'un medial kondülusunun medial menisküs üzerine yaptığı basınçtan kaynaklanmaktadır. Klinik muayene sırasında ÖÇB kopuğu şüphesi olan köpeklerde, medial menisküs zedelenmesine neden olunabileceği unutulmamalıdır (7,11).

1.6.1.5. Arka çekmece hareketi testi

AÇB kopuğunun tespiti için yapılan testdir. ÖÇGH testi gibi yapılmaktadır. Burada tibiae arkaya yönlendirilir (3,7,11).

1.6.1.6. Tibial kompresyon testi

ÖÇB kopuğunun ikinci patognomonik testidir. Tibial kompresyon testi, daha büyük köpeklerde ÖÇB' nin tam yırtılmalarını saptamak için yararlıdır (22,23). Köpek oturur pozisyonda ya da problemlili ekstremite üstte olacak şekilde yan yatmış pozisyonda uygulanır. Bir elin işaret parmağı patellar bağ boyunca tuberositas tibiae'ya yerleştirilirken, diğer parmaklar ile femur'un kondilusu sabit tutulur. Diğer el ile tarsal eklem sıkı bir şekilde tutularak 90°'lik açı verilerek yukarıya doğru kuvvetlice itilir. ÖÇB kopuğunda, tuberositas tibiae üzerinde olan işaret parmağı, tibiae'nın plato üzerinde öne kayması ile palpe edilmektedir. Medial menisküs üzerinde fazla basınç oluşacağından şiddetli ağrı ortaya çıkmaktadır (7,11,14)

Bazı olgularda; medial menisküsün femur'un medial kondilusu ile tibial plato arasında sıkışmasına bağlı olarak medial menisküs yırtığı şekillenir. Bu olgularda tibiae femur'a göre önde yer almaktadır ve bahsedilen testlere gerek kalmadan ÖÇGH şekillenmiş olarak karşımıza çıkmaktadır (7).

Erken dönemdeki parsiyel kopmalarda lezyonun meydana geldiği ligamentin bir bölümünün sağlam olması eklemdaki instabilitenin tespit edilmesini zorlaştırır. Çapraz bağın sağlam olan bandı kranyo-kaudal eklem hareketini engellemeyi sürdürebilir (4).

Sadece kaudo-lateral bandın kopması, eklemin stabilitesinde herhangi bir azalmaya sebep olmaz, çünkü sağlam olan kranyo-medial bant, fleksiyon ve ekstensiyon hareketlerinin her ikisinde de gergin kalmayı sürdürür (4).

Kranyo-medial bantta oluşan kopmalarda, eklem ekstensiyondayken stabil durumdadır, çünkü kaudo-lateral bant gergin kalır. Eklemin fleksiyon durumunda

ise instabilizasyon görülür, çünkü fleksiyon hareketi boyunca bant gevşek bir haldedir. Başlangıçta eklemdede ağrı, synovial effüzyon ve klik sesi yoktur ancak önünde sonunda instabilite belirtileri ve dejeneratif eklem bozuklukları meydana gelecektir. Köpeklerin parsiyel ligament kopukluklarında ağrı genellikle hiperekstensiyon durumlarında ortaya çıkar (4).



Şekil 5: Tibial kompresyon testinin uygulanışı (26).

1.6.1.7. Genu varum stres testi

Diz ekleminin kongenital (doğmasal) veya gelişim bozukluğuna bağlı olarak ortaya çıkan bu durumda lateral kollateral bağın kopuğu veya anatomik gevşekliği yani quadriceps mekanizma bozuk olduğundan diz ekleminin

ekstensiyon ve fleksiyon hareketlerinin tam olarak çalışmamasına neden olur. Genu varum diz eklemi yapısına sahip köpeklere “O” bacaklılık da denir. Bilindiği gibi ÖÇB diz ekleminin içe ve dışa rotasyonunu engeller. Bu test için köpek sırt üstü pozisyonda yatırılır. Bir el femur’u, diğer el ise tibiae’nın distalini sıkı bir şekilde kavrar ve diz eklemi içe doğru dirseklenir. Hayvan bu pozisyonda iken şiddetli ağrı duyar ve sedasyon yapılmış hayvanlarda medial açıda klik sesi duyulur, bu da femoral kondilusun medial menisküse olan basıncını belirtir. Bu hareketin rahatlıkla yapılabilmesi stres testi pozitif olarak değerlendirilerek, ÖÇB kopuğunu doğrular (7,11).

1.6.1.8. Genu Valgus Stres Testi

Bu bacak yapısına sahip köpeklere “X” bacaklılık denir. Genu varum stres testinde olduğu gibi hayvan sırt üstü pozisyonda yatırılır ve diz eklemine medialden laterale doğru stres uygulanır. Medial kollateral bağın anatomik gevşekliği veya kopuğunun varlığı ve ÖÇB kopuğu hakkında bilgi elde edilir (7,11).

1.6.2. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Radyolojik Tanı Yöntemleri

Klinik muayenelerde ÖÇGH ve tibial kompresyon testi sonucu ÖÇB kopuğu tespit edilen olgularda, kasların kontraksiyonları ile oluşan stabilizasyon ve periartiküler fibrozis bu testlerin uygulanmasında hekimi yanıltabilir. Bu sebeple tanıyı kesinleştirmek amacıyla radyografi, artroskopi, ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme tekniklerinden yararlanılması önerilmektedir (10,27,28,29).

Osteoartritik değişimin varlığını veya yokluğunu, mevcut değişim derecesini ve topallığın belirgin diğer nedenlerinin bulunmasını sağlamak için her iki dizin medio-lateral ve kranyo-kaudal radyografilerini almak yararlıdır (23,30).

Diz ekleminin medio-lateral (M/L) ve anterio-posterior (A/P) radyografileri ACL kopuklarının teşhisinde yardımcı olur (7).

Dejeneratif eklem hastalığının teşhisi ve tedavisi için radyolojik tanı önemli bir yere sahiptir. ACL kopuklarında diz ekleminde dejeneratif değişikliklerin kronolojisi (7).

Tablo 1: LCA kopuklarında diz ekleminde dejeneratif değişikliklerin kronolojisi (9).

Hafta	Dejeneratif Değişiklikler
1	Kartilaj fibrilasyonu başlar
2	Periartiküler hipervaskülerite
3	Osteofiter gelişim
4	Diz ekleminin medialinde şişkinlik oluşumu
6	Periartiküler fibrozis (restabilizasyon) başlar
7	Menisküs hasarı
8	Yoğun osteofit formasyonu ve sinovitis
13	Sinovitis azalır
16	Artiküler kartilaj erozyonu
24	Kollajen fibril ağı bozulur
48	Osteofit formasyonu yavaşlar

OA, yangısal olmayan dejeneratif eklem hastalığıdır Köpeklerde topallıkların yaklaşık %37'sinin OA'dan ileri geldiği bildirilmektedir (7).

OA; sinovial eklemlerin, eklem kıkırdağında progresif dejenerasyonla beraber, kemik ve yumuşak dokuda değişikliklerle karakterize, heterojen bir hastalıktır (7,31).

OA'nın radyolojik bulguları 1., 2., 3. ve 4. derece olmak üzere skorlanmıştır. Buna göre;

- 1. derece OA: Normal eklem yapısı
- 2. derece OA: Periartriküler osteofit oluşumu
- 3. derece OA: Periartriküler osteofit oluşumu ve kemik sklerozisi
- 4. derece OA: Periartriküler ve intraartiküler osteofit oluşumu, kemik sklerozisi ve subkondral kemik lizisi (7).

Akut ACL kopuklarının radyografisinde; eklem effüzyonu infrapatellar yağ dokunun yerini alır ve eklem kapsülünün kaudal kenarında şişkinlik oluştuğu görülür (7).

Kronik ACL kopuklarının radyografisinde ise; intra-artiküler değişikliklerin oluştuğu görülür. İnfrapatellar yağ dokusunun yapısı bozularak ve yerini yumuşak dokuya alır. M/L radyografide eklem kapsülünün kaudal kısmının gergin ve şişkin olduğu görülür. İleri kronik aşamada da genellikle medial ve lateral femoral trochlear kısımda, patellae'nın alt yüzünde periartriküler osteofit oluşumu görülürken, daha ileri aşamada da femoral ve tibial kondillerde osteofit oluşumu gözlenir (7).

Sağlıklı bir diz eklemine 90°'lik fleksiyon açısındaki görünümünde, femoral aksise fabella'nın kranial'inden geçecek şekilde çizilen hat, tibia'nın

lateral kondilinin kaudal'ine neredeyse teğet geçecek şekildedir. Radyografisi alınacak olan diz eklemi, röntgen kasetinin üstüne gelecek şekilde köpek lateral pozisyonda yatırılarak, diz eklemine 90°'lik fleksiyon pozisyonu verilerek M/L ışınlama ile radyografik görüntüsü alınır. Alınan radyografik görüntüde, tibiae'nın femur'a göre daha önde yer aldığı tespit edilmesi ÖÇB kopuğunu tanımlar (4).

Radyolojik tanı tekniklerinden tibial kompresyon uygulaması ile alınan radyografik görüntülemelerde ise ÖÇB kopuğu şüphesi olan diz eklemi lateral pozisyonda röntgen kasetinin üzerine yatırılır. Tarsal ekleme distalden basınç uygulanarak ekstremitte yukarıya doğru bükülür ve radyografik görüntü elde edilir. Radyografik görüntüde eklem effüzyonu infrapatellar yağ dokunun ayrılması, eklem kapsülü ve/veya patellanın kranyale deplase olması, popliteal susam kemiklerinin genelde normal pozisyonda olmakla beraber kaudale ve distale deplase olması, patellanın distal sınırında ve ACL' nin yapıştığı yerlerde osteofitlerin görülmesi, tibiae'nın femur'a göre daha kranyal'de oluşu ÖÇB kopuklarının önemli diagnostik bulgusudur (7,11). Radyografik olarak patellar luksasyon da tanımlanır (7).

Parsiyel ÖÇB kopuğu bulunan hastalarda, ÖÇGH testi ile tanı kolay olmayabilir ve yüksek kalitedeki radyografilerde eklemde efüzyonu ve dejeneratif eklem hastalığının erken dönem belirtileri görülebilir. Bu tür hastalarda radyografik görüntü hastalığın prognozu açısından göz ardı edilmemelidir (3,16,25).

Çapraz bağ kopuğu lezyon varlığından şüphelenilen hastada, eklem lateral radyografisinde tespit edilebilir (4).

1.6.3. Ön Çapraz Bağ Kopuklarında Diğer Görüntüleme Teknikleri İle Tanı Yöntemleri

Tek başına yapılacak radyografik incelemelere ek olarak yapılacak BT (bilgisayarlı tomografi) ve MRG (manyetik rezonans görüntüleme) çok daha hassas ve detaylı bilgiye olanak sağlar (4).

USG (ultrasonografik) muayene ise özellikle MRG ve BT'ye göre daha güvenli, non-invaziv ve hayvan tarafından iyi tolere edilir. Birçok hayvan türünde uygulanabilen daha ucuz bir metottur. Ancak bu yöntem diz eklemine değerlendirilmesinde çok kullanışlı bir yöntem değildir. Sebebi bütün anatomik kesitin sadece bir bölümünün görülebilmesine imkân verişidir. Ek olarak, USG huzmesi, mineral ihtiva eden dokulara yeteri kadar penetre olamamaktadır ve küçük hayvanlarda probun boyutu ve eklem aralığının darlığı nedeniyle değerlendirme yapmak güçleşir (4).

Sonografinin, birçok hayvan türünde ortopedik muayene sırasında tanısal amaçlı olarak kullanılmasının sebebi invaziv ve pahalı olmayışındır. ÖÇB hasarı muayenesinde, hastanın diz eklemi tam fleksiyonda olmalı ve kranyal, longitudinal bir yaklaşımda bulunulmalıdır. Bu uygulama, sedasyon altına alınmamış ve ağrısı olan köpeklerde kolay olamayabilir. Söz konusu birçok vakada akut ÖÇB kopukları belirlenememekle birlikte, bazen ÖÇB bölgesinde düzensiz hematoma alan görülebilir. Kronik kopuklarda oluşumunun üzerinden uzun süre geçmişse, düzensiz sınırlı ve hiperekoik bağın kök kalıntısı görülebilir. Tibia ile insersiyon yerindeki kök kalıntısı, femur'la olan insersiyon yerine göre daha kolay görülebilir. Bölgede efüzyonun fazla olması ÖÇB' nin görülebilmesini zorlaştırır. Kronik kopuklar; çoğunlukla, düzensiz hiperekoik

yapılar şeklinde bulunan interkondiler oluğun kranyalindeki fibröz doku proliferasyonlarıyla birlikte bulunur (4). Yapılan bir çalışma, dinamik intra-artiküler izotonik solüsyonu enjeksiyonuyla kopuk olan ÖÇB' ın görüntülenmesinin çok daha kolay olduğunu göstermiştir (3).

Kullanılan bir diğer tanı yöntemi olan artroskopi; çapraz bağların kopuklarının teşhisinde, eklemden fibrilasyon oluşumunun varlığının belirlenmesinde veya çapraz bağ kopuklarına bağlı olarak gelişen diğer dejeneratif değişimlerinin tespit edilmesinde büyük oranda kullanılan tanı yöntemidir (4,27).

Bu yöntem diz ekleminin diyagnostik ve terapatik prosedürleri için kullanılabilir. Diyagnostik artroskopi özellikle parsiyel çapraz bağ rupturlarının tanısında, meydana gelen OA' nın değerlendirilmesinde oldukça etkili bir yöntemdir. Terapatik artroskopi ise kopan ÖÇB' ın kalıntılarının bölgeden uzaklaştırılmasında veya çapraz bağın rekonstrüksiyonunda, meniskeal hasarların tedavisinde, eklem yüzeyinde oluşan osteochondrosis dissecans lezyonlarının uzaklaştırılıp tedavi edilmesinde ve OA' nın topikal tedavisinde sıklıkla uygulanmaktadır (4).

MKG tekniğı, küçük hayvan pratiğinde artan bir şekilde tanısall amaçlı kullanılır hale gelmiştir. ÖÇB normalde bütün kesitlerde hipointens, düzgün ve tek bir yoğunluktadır. Anormal oluşum ise; ligamentin tamamının görülememesi ya da parsiyel olarak görüldüğü kesitlerde ve ligamentin tamamının görüldüğü fakat düzensiz kenarlı veya artmış yoğunlukta olduğu görüntülerdir (4).

1.6.4. Ön Çapraz Bağ Kopuklarında Laboratuvar Bulguları

Eğer radyografi ve eklem palpasyonu hastalığın tanısı için yeterli değilse, artrosentez ve synovial sıvı muayenesi teşhiste yardımcı olabilir. Parsiyel ligament rupturu olan olgularda, artrosentez, özellikle topallığa sebebiyet veren diz eklemi lezyonlarının identifikasyonunda oldukça yararlı ve yardımcı bir metottur. Artan diz eklemi sıvısı ve iki ya da üç katı artmış hücre sayısı miktarı, sekonder dejeneratif eklem hastalığı'nı gösterir (4).

1.7. Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Sağaltım Teknikleri ve Prensipleri

ACL kopuğu bulunan hastalarda sağaltım tekniğine karar verirken hastanın vücut ağırlığı ve yaşı dikkate alınmalıdır (7,11).

Konservatif (non-operatif) sağaltım yöntemlerinden aktiviteyi azaltma, kısa yürüyüşler yapma, gerekirse analjezik kullanma, yüzme vb. gibi sağaltım yöntemleri kullanılmalıdır. Fakat bu tür yöntemlerin uygulanabilirliği çoğu hayvan sahibi için mümkün olmamaktadır (7,11).

Konservatif sağaltım yöntemleri çoğunlukla başarı vermediğinden olguların çoğunda operatif sağaltım önerilmektedir (7,11,32).

1.7.1. Medikal Sağaltım

Konservatif tedavi, küçük yapılı köpek ırklarında oldukça iyi tolere edilirken, büyük ırk köpeklerde genellikle başarısızlıkla sonuçlanır. Ekleme optimum fonksiyon sağlanmak isteniyor ise her hayvana, hangi yaş, ırk ve ağırlıkta olursa olsun, cerrahi müdahale önerilir (4).

Konservatif sağaltımda 15 kg'dan hafıf köpekler için, aktivite kısıtlaması, kısa mesafe y r y  leri, gerekli ise zayıflama, analjezik ve anti enflamatuar ilaç kullanımı uygulanmaktadır. Konservatif tedavi uygulanan hastalarda topallık 6 hafta içerisinde azalmaktadır. Etkilenen ekstremitenin fonksiyonunun normal olduğu görülebilir fakat instabilite kalıcı olarak devam eder. Bunun sonucunda da sıklıkla sekonder dejeneratif eklem hastalığı ortaya çıkar (4).

 lk lezyon oluşumundan sonra, lezyon oluşan diz eklemine fonksiyonları, yeterli derecede olsa da, vücut ağırlığı lezyonun olmadığı ekstremitede yoğunluk kazanır. Sağlam olan diz eklemine meydana gelen bu anormal stres ve yaşa bağlı olarak çapraz bağlarla ilişkili mekanik yıpranma, kontralateral diz eklemine    B kopuğu oluşum riskini arttırır ve diğer çapraz bağda meydana gelen kopuktan 12-18 ay sonra bu diz eklemine de çapraz bağ kopuklarına neden olur. (4).

1.7.2. Operatif Sağaltım

Eklem stabilizasyonu sağlamak, hareket yeteneğini korumak ve sekonder dejeneratif eklem hastalığını en az düzeye indirmek için sayısız cerrahi yöntem geliştirilmiştir. Yayınlanmış  alı malar    B kopuğu için cerrahi girişimden sonra başarılı klinik sonuçlar alınsada dejeneratif eklem hastalığının ilerlediğini ortaya koymuştur (7,11).

   B kopuğu olan hayvanların tedavisinde hangi yöntemin kullanılacağına karar verirken, hayvanın ya ı, ırkı, ağırlığı, obezite eğilimi, hali hazırda var olan ortopedik ya da medikal problemler, hasta sahibinin ekonomik gücü, tedaviye olan ilgisi gibi konular göz önünde bulundurulmalıdır (4).

1.7.2.1. Eklem Stabilizasyonu İçin Cerrahi Metodlar

1.7.2.1.1. Ekstra-artiküler Teknikler

İntra-artiküler tekniklere göre uygulaması kolay ve hızlıdır. Fibula başı transpozisyonu için aynı şey söylenemez. Eklem stabilizasyonu büyük oranda periartiküler fibrozis oluşumu beklenerek sağlanmaya çalışılır (3,11). Ekstrakapsüler dikişler diz eklemi, sağaltım için kemik yapıda açılan deliklerin gerekliliğinden kurtarmış olurlar (4,10). Ekstrakapsüler cerrahi sağaltım metotları, eklem kapsülü dışından veya lig. collaterale laterale üzerinden dikiş uygulamalarıyla eklem stabilizasyonunu sağlamayı amaçlar. Ekstra-artikular dikiş tekniklerinde serklaj teli, naylon iplikler, kancalı sistemler, polyester, polimerize caprolacton, sentetik monofilament iplikler ve balıkçı misinası kullanılmıştır (4).

1. Lateral Retinaküler İmbrikasyon Tekniği,
2. Modifiye Lateral Retinaküler İmbrikasyon Tekniği (Flo Tekniği),
3. Fibula Başı Transpozisyonu,
4. Olmstead Tekniği,
5. Brown Tekniği,
6. Fishing Line Tekniği,
7. Tightrope CCL Tekniği (3,7).

1.7.2.1.1.1. İmbrikasyon Teknikleri

Lateral retinakulumun daraltılması (imbrikasyon); diz eklemi üzerinde lateral fascia lata üzerine Lambert dikişleri konularak, yapılan uygulama ilk olarak Childers tarafından bildirilmiştir (11).

1.7.2.1.1.2. Retinakular Teknik

De Angelis ve Lau lateral teknikte; fabella çevresindeki yoğun bağ dokunun proksimaline ve patellar tendonun distaline konan dikişlerin sıkı bağlanmasıdır (11,16).

1.7.2.1.1.3. Modifiye Retinakular İmbirikasyon Tekniği

Ektra-artiküler teknikler içerisinde en sık kullanılan tekniklerden biridir (11). Matress dikişleri lateral ve medial fabella çevresinden geçirilerek tuberositas tibia üzerindeki delikten geçirilir. Diğer dikiş ise lateral fabelladan ve patellanın lateral kenarındaki retinakuluma geçirilir ve imbrikasyon dikişi olarak rol oynar (4).

Olguların çeşidine göre dikiş sayısı ve büyüklüğü arttırılabilir (4).

1.7.2.1.1.4. Three-in-One Teknik

Modifiye retinakular imbrikasyon tekniğinden; postoperatif destek ve tamir için sartorius kasının kaudal kısmını mediale ve biceps femoris kasının da laterale ilerletilmesinin eklenmesi ve fabellar dikişlerin düğümlerinin pozisyonları ile farklılık gösterir (16).

1.7.2.1.1.5. Fibula Başı Transpozisyonu

Fibula başı lateral kollateral ligamentten ayrılarak serbestleştirilir ve kranyale doğru ilerleyip tibia bir pin yardımıyla tespit edilir. Gerilmiş olan lateral kollateral ligament burada modifiye retinakular imbrikasyon veya three-in-one tekniğindeki dikişlere benzer bir rol oynayarak stabilite oluşturur (4,16).

1.7.2.1.1.6. Biceps Femoris Kası Transpozisyonu

Diz eklemine kranyo-lateral yaklaşım yapılır. Fascia lata ile biceps femoris aponevrozunun ayrımı yapılır. Biceps femoris kasının kranial insersiyosunun identifikasyonu yapılarak, üçgen şeklinde bir flep hazırlanır, bir tarafı m.biceps femoris'in kranial marjini, 3 cm'lik bir ensizyonla m.vastus lateralis'in kaudal marjiniinden ayrılırken, diğer tarafında ise kas fibrilleri boyunca m.biceps femoris'in distal'inin kaudal bölümüne 2-3 cm'lik bir ensizyon yapılır (4).

Oluşturulan flep yukarı çıkarılır. Ekleme kranial-medial-kaudal doğrultuda kademeli olarak traksiyon kuvveti uygulandıktan sonra, m.biceps femoris'in tuberositas tibia'ya doğru diz eklemine ekstensiyon konumunda transpozisyonu yapılır. lig. patellae'ye dikilerek tutturulur. Bu teknikte, m.biceps femoris'in kasılan fibrilleri ÖÇB' in sağladığı gerginliği sağlayarak eklem stabilizasyonunu üstlenmektedir (4).

1.7.2.1.2. İntra-artiküler Teknikler

ÖÇB, lateral femur kondilinin medialine geniş şekilde bağlanır ve tibia'nın kraniyo-medial interkondiler alanı üzerinde geniş şekilde eklenir (13). ÖÇB'nin ve onun bağlarının kemiğe anatomik olarak konfigürasyonu, herhangi bir intra-artiküler greftle replike olmayı zorlaştırır (32,33).

Birçok biyolojik ve sentetik greft ifade edilmiştir ancak greftin erken dönemdeki başarısızlığı, çoğunlukla, mekanik çevrenin yeniden oluşturulamamasında ziyade greftin doğal gücüne dayandırılmıştır (32,33).

Otogreftler: 1917'li yılların başlarında, HeyGroves bir insan hastada kopan ÖÇB yerine bir iliotibial bant kullandı. 1952 yılına kadar Paatsama'nın köpeklerde

ÖÇB'nin yerini alması için fasya lata'yı kullandığını bildirdi. Paatsama'nın tekniği, 1917 HeyGroves tekniğinin modifikasyonuydu. Fascia lata, deri, peroneus longus tendonu, fleksor digitalis pedis longus, long digital extensor, patellar tendonun orta ve medial yönü ve semitendinosus gracilis kombinasyonu da dahil olmak üzere köpeklerde diğer doku otogreftleri bildirilmiştir (32,34). Patellar tendon otogrefti, ilk kez 1966 yılında Dueland tarafından köpeklerde bildirildi ve insan hastalarda kullanılan ve 1936'da Campbell tarafından bildirilen kemik patellar tendon kemik greftinden modifiye edildi (32,33).

Allogreftler: ÖÇB grefti olarak en sık kullanılan allogreftler ÖÇB ve aşıl tendonudur. Steril teknikle elde edilirler, ancak taze allogreftler nadiren pratiktir ve immun inflamasyon etkisi ile karşılaşılabilir. Deep frez ile dondurma veya dondurarak kurutma ile allogreftlerin korunması, greftin inflamasyon reaksiyonunu baskı altına alır; ancak her iki yöntem greftin mekanik özellikleri üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Alternatif olarak, allogreftler etilen oksit veya gama ışınlaması ile ikinci derecede sterilize edilebilir. Etilen oksit sterilizasyonu, greftin mekanik özellikleri üzerinde minimal bir etkiye sahiptir ancak artıkları toksiktir ve potansiyel olarak kanserojendir. Gama radyasyonu, greftin mekanik özellikleri üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Allogreftin mekanik bütünlüğüyle ilgili endişeler ve vericiden alıcıya potansiyel hastalık aktarımı, ÖÇB'ın uygulanabilir allogreft replikasyonunun gelişimini geciktirmiştir (34,35).

Sentetik Greftler: Örgülü naylon, politetra floroetilen tüpler, polietilen floroetilen mesh, karbon ve polietilen tereftalatın tümü kullanılmıştır ve ÖÇB'ı güçlendirmek veya anatomik pozisyonların altında olmak üzere anatomik

pozisyonlara yerleştirilmiştir. Bu sentetik malzemeler akut bir başarı gösterirken, zamanla yıpranma ve bozulma görülebilmektedir (32,33).

İdeal bir greft; kolay elde edilebilir olmalı, alındığı yerde mümkün olabildiğince az hasar bırakmalı, sersiyon noktaları normal bir ÖÇB gibi olmalı, güvenli bir tespite izin vermeli, en azından normal ÖÇB gücünde olmalı, hızlandırılmış rehabilitasyona olanak sağlamalı, tedavinin sonunda mekanik ve yapısal özellikleri ÖÇB'nin özelliklerine benzemelidir ancak hiç bir greft bu özelliklerin tamamına sahip değildir (32,36).

İntraartiküler Teknikler:

1. Paatsama Tekniği
2. Jones Tekniği
3. Over-The-Top Tekniği
4. Hulse Tekniği (3)
5. Gorteks Ligament Tekniği
6. LCA Aktarılması Tekniği (7)
7. Medial Patellar Tendon Gref Tekniği
8. Four-in One Over the Top Tekniği
9. Hamstring Gref Tekniği
10. Rathor Tekniği (3)

1.7.2.1.2.1. Paatsama Tekniği

Fascia lata'dan 1-2 cm eninde şeritin kaldırılmasını içerir. Femur ve tibia ÖÇB'nin anatomik olarak orijin aldığı ve girdiği yere göre delikler açılır.

Bu iki delikten fascia lata şeridinin ucu geçirilir, sıkıca çekilir ve patellar tendon boyunca konan dikişlerle tespiti sağlanır (16).

1.7.2.1.2.2. Over the Top Tekniği

Femurun lateral kondilusunun proksimal ve distal yüzleri üzerinden over the top pozisyonunda intra-artiküler kalıcı greflerin yerleştirilmesi esasına dayanır. Teknik açıdan kemik tünelleri açılmasından daha kolaydır (11).

1.7.2.1.2.3. Medial Patellar Tendon Gref Tekniği

Patellar ligamentin medial üçte biri, patellanın bir kısmı ve quadriceps tendonunun kullanılması esasına dayanır (16). Patellar tendon greftinin kullanılması, daha dayanıklı olma özelliğinden dolayı avantaj olarak kabul edilir. Dezavantaj ise, patellanın osteotomisidir (11).

1.7.2.1.2.4. Four-in One Over the Top Tekniği

Bu uygulamada intra-artiküler greft ekstra-artiküler lateral stabilizasyon dikişleriyle desteklenir. Fascia lata grefti kullanılır. Bu teknikte; kaudal sartorius ve biceps kasları, tibia üzerinde kaudal traksiyonu sağlaması için ilerletilir. Lateral imbrikasyon dikişi çekmece hareketini önler ve intra-artiküler grefti korur. Fabellar-distal patellar ligament dikişleri çekmece hareketini önler ve fasyal şeridi korur. Fasyal şerit, ÖÇB ile yer değiştirir (11,16).

1.7.2.1.2.5. Rathor Yöntemi

Kopan ÖÇB'in yerine, m.fibularis (peroneus longus)'un oldukça uzun olan tendosunun transplantasyonu işlemidir (14).

1.7.2.1.2.6. Hulse Tekniği

Otojen gref olarak kullanılan patellar tendonun lateralinin üçte biri ile lateral retinakulumun bir bölümü patellar tendonun lateralinden, intermeniskal ligamentin altından, femurun lateral kondilusunun tepesi üzerine dolaştırılır. Vasseur; orijinal uygulamayı femoro-fabellar fascia'da yarık oluşturarak modifiye etmiştir. Gref ekstra-kapsüler destek sağlaması için patellar tendonun arkasına uzanacak şekilde yeteri kadar uzun bırakılmış ve grefe erken postoperatif dönemde destek olması için lateral imbrikasyon dikişleri konulmuştur. Hulse prosedürünün avantajı; grefin göreceli olarak sağlam olması ve intermeniskal ligamentin altında tespit yapılmasıdır (11).

1.7.2.1.2.7. Hamstring Gref Tekniği

Hamstring gref; m. semitendinosus ve m. gracilis'in tendinöz insersiyolarının kombinasyonundan oluşur. Yoğun bağ doku ve m.cranialis tibialis'in medial yüzündeki fascia ile ilişkilidir. Her iki tendon kassel orijinlerinden diseke edilir. Bağ doku ve m.cranialis tibialis'in medialindeki fasya da tibia'nın üçte ikisine kadar diseke edilir. Gref yaklaşık 1,5 cm eninde düzenlenir ve her 4 mm'de bir 360 derece döndürülür ve Chinese finger trap ile fikse edilir. Gref, tibia'daki tünele doğru çekilir ve ÖÇB'in anatomik insersionuna göre çıkarılır (3).

1.7.2.1.3. Eklemi Güçlendirici Teknikler

Osteotomi Teknikleri

1. Kranyal Tibial Kama Osteotomisi-(Cranial Tibial Wedge Osteotomy (CTWO))
2. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi - (Tibial Plato Leveling Osteotomy (TPLO))
3. Tuberositas Tibia'yı Öne Taşıma Tekniği - (Tibial Tuberosity Advancement (TTA))
4. Proksimal Tibial İntraartikular Osteotomisi - (Proximal Tibial İntraarticular Osteotomy (PTIO))
5. Tripl Tibial Osteotomi - (Triple Tibial Osteotomy (TTO))
6. Chevron Kama Tibial Osteotomisi - (Chevron Wedge Osteotomy (CVWO)),
7. Sirküler Tuberositas Tibia'yı Öne Taşıma Tekniği - (Circular Tibial Tuberosity Advancement (cTTA))
8. Modifiye Maquet Tekniği – (Modified Maquet Technique (MMT))
9. Tibial Tuberosity Advancement-Rapid (TTA- Rapid)
10. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi ve Kranyal Kapalı Kama Osteotomisi'nin Kombinasyonu (3,7,37).
11. CORA Based Leveling Osteotomy (CBLO) Tekniği (32,37).

1.7.2.1.3.1. Tuberositas Tibiae'yı Öne Taşıma Tekniği

Ekstensiyondaki bir diz eklemine içindeki yük ÖÇB'a binerek; patellar ligament, tibial plato ve her iki menisküsler kranyale doğru kayarlar. Tibial plato

düzlemini değiştirme osteotomisi (Tibial Plateau Leveling Osteotomi: TPLO) ya da tuberositas tibiae'yı öne taşıma tekniği (Tibial Tuberosity Advancement:TTA) sayesinde tibiae'nın konumunu değiştirerek bu kopma kuvvetlerini ortadan kaldırılarak ÖÇB'n fonksiyonu, yeniden sağlanır (7).

1.7.2.1.3.2. Kranyal Tibial Kama Osteotomisi

Tibial plato açısını düşürerek, kranyal tibial itme kuvvetini elimine etmeyi amaçlayan ilk uygulamadır. Tibia'nın proksimalinden kranyal tabanlı kama şeklinde kemik parçası çıkartılıp, iki kemik parçasına medial olarak kemik plakası yerleştirilerek tibial plato açısını düzeltilir ve stabilizasyon sağlanır (3).

1.7.2.1.3.3. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi

Tibia proksimaline biradial osteotomi yapılır ve tibial plato seviyesini düzeltilerek ÖÇB kopuğu tedavi edilir. TPLO ameliyatı, kranial tibial itme kuvvetini ortadan kaldırır, ancak kopmuş olan ÖÇB'n pasif sınırlamasının yerine geçmez (3,32,38).

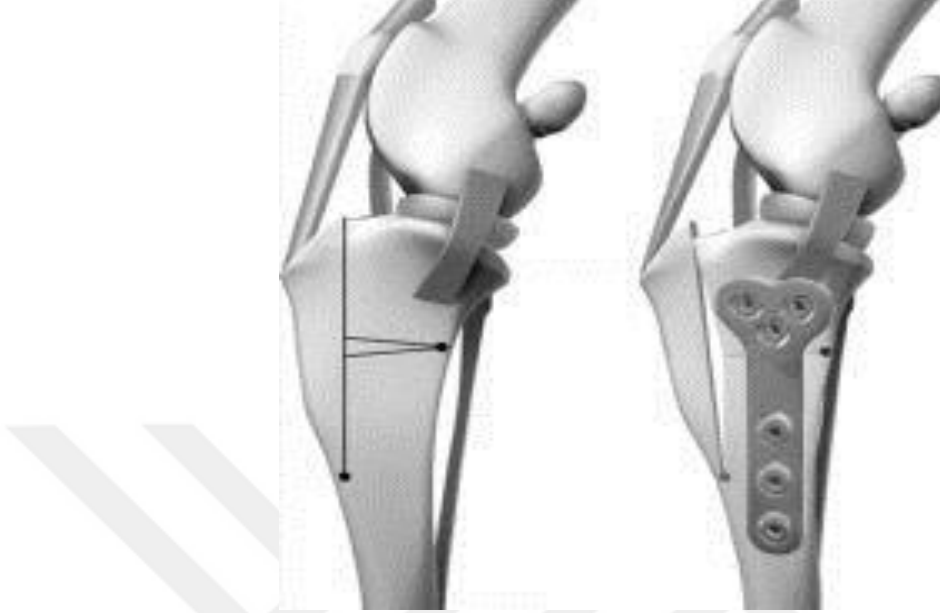
1.7.2.1.3.4. Proksimal Tibial İntra-artikular Osteotomisi

TPLO'ya alternatif bir teknik olarak geliştirilmiş olup, KTİ'yi ek materyal gerektirmeyen avantajlarla tibia plato açısını değiştirerek nötralize eder (3,32,39).

1.7.2.1.3.5. Tripl Tibial Osteotomi

ÖÇB lezyonlarının tedavisi için TTA ve CTWO'yu birleştiren bir osteotomi kombinasyonudur. Osteotomi alanının stabilizasyonu için T plakası

önerilir. Tuberositas tibia'nın avülsiyonu ve kırığı, en sık karşılaşılan postoperatif komplikasyonlardır (3,32,39).



Şekil 6: Tripl Tibial Osteotominin uygulanmamış ve uygulanmış durumu (40).

1.7.2.1.3.6. Sirküler Tuberositas Tibia'yı Öne Taşıma Tekniği

Bu teknik, TPLO ve TTA tekniklerinin birlikte kullanılmasına dayanan bir tekniktir (32,33).

1.7.2.1.3.7. Modifiye Maquet Tekniği

Krista tibiayı ilerletmek için kullanılan bir TTA kafesi ile TTA prosedürüne benzer bir tibial krest osteotomisini içerir (32,33).

1.7.2.1.3.8. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi ve Kranyal Kapalı Kama Osteotomisi Kombinasyonu

Bu yöntem öncelikle aşırı tibial plato açısına (34 dereceden büyük) sahip, ÖÇB kopuğu bulunan hastaların diz ekleminin sağaltımı için kullanılmıştır. Tibial

plato açısını düşürmek için bu iki yöntemin birlikte kullanılmasının amacı; yöntemlerin tek başına uygulanması sırasında karşılaşılabilecek olası komplikasyonları en aza indirmektir (3,32,39).



2. AMAÇ

Bu çalışmada, tavşanlarda ön çapraz bağın (ÖÇB) rupturunun tedavisinde intraartiküler olarak kullanılan karbon fiber ve supramid ipliklerinin klinik ve radyolojik sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Olgular

Tezin çalışma materyalini Fırat Üniversitesi Deneysel Araştırma Merkezi'nde üretilen farklı cinsiyet ve vücut ağırlığına sahip, diz eklemінде herhangi bir lezyon bulunmayan 17 adet erkek 3 adet dişi toplam 20 adet Yeni Zellanda ırkı tavşan oluşturmuştur (Tablo 2).

Bu çalışma; Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Etik Kurul Komisyonu Başkanlığı' nın 09.04.2014 tarihli 94 sayılı kararı ile gerçekleştirilmiştir.

Olguların sol arka bacak diz eklemіндеki ÖÇB bölgeden uzaklaştırılarak yerine ÖÇB' yi taklid edecek karbon fiber iplik (10 adet tavşan) ve supramid iplik (10 adet tavşan) yerleştirilmiş olup klinik ve röntgen değişimleri izlenmiştir.

Tablo 2: Çalışma materyalini oluşturan olgulara ait bilgiler

Olgu No	İrk	Cinsiyet	Yaş	Vücut Ağırlığı	Operasyon Bölgesi	Kullanılan Materyal
1	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,52 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
2	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
3	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	2,79 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
4	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,59 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
5	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,12 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
6	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,8 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
7	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,19 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
8	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	2,95 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
9	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	2,61 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
10	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	2,49 kg	Sol Arka Bacak	Karbon fiber
11	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,54 kg	Sol Arka Bacak	Supramid
12	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,58 kg	Sol Arka Bacak	Supramid
13	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,24 kg	Sol Arka Bacak	Supramid
14	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,45 kg	Sol Arka Bacak	Supramid
15	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,62 kg	Sol Arka Bacak	Supramid
16	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,58 kg	Sol Arka Bacak	Supramid
17	Yeni Zelanda	Erkek	3 aylık	3,27 kg	Sol Arka Bacak	Supramid
18	Yeni Zelanda	Dişi	3 aylık	3,35 kg	Sol Arka Bacak	Supramid
19	Yeni Zelanda	Dişi	3 aylık	3,41 kg	Sol Arka Bacak	Supramid
20	Yeni Zelanda	Dişi	3 aylık	3,65 kg	Sol Arka Bacak	Supramid

3.2. Karbon fiber İplik

Karbon fiber, polyacrylonitrile veya rayon fiber' in (selülozdan yapılmış ipeğe benzer bir madde) oksijensiz bir ortamda, kontrollü bir şekilde, ısıyı arttırarak karbonizasyonu sonucu elde edilir (41,42).

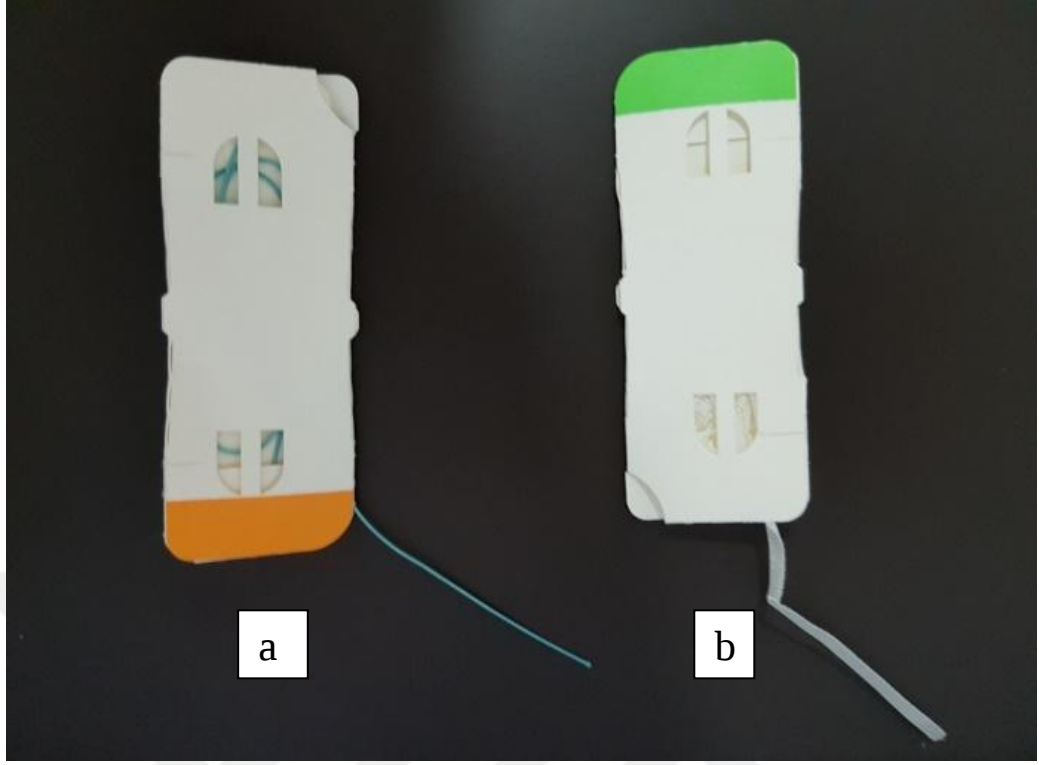
Karbon fiber, insan hekimliğinde ortopedik cerrahide sağladığı başarılar yanında veteriner hekimliği alanında da ligament ve tendo hastalıklarının sağaltımında da kullanılan en başarılı materyallerdendir (41,42).

10 adet olguda ön çapraz bağ bölgeden uzaklaştırılmış ve ÖÇB yerine onu taklit etmesi amacıyla 2 numara (Sutures, SURGIBOND) karbon fiber iplik yerleştirilmiştir (Şekil 7a.).

3.3. Supramid İplik

Supramid, polyamid grubundan sentetik olarak yapılmış, iplik şeklinde, organizma tarafından emilmeyen ve reddedilmeyen bir özelliğe sahip dikiş materyalidir (41).

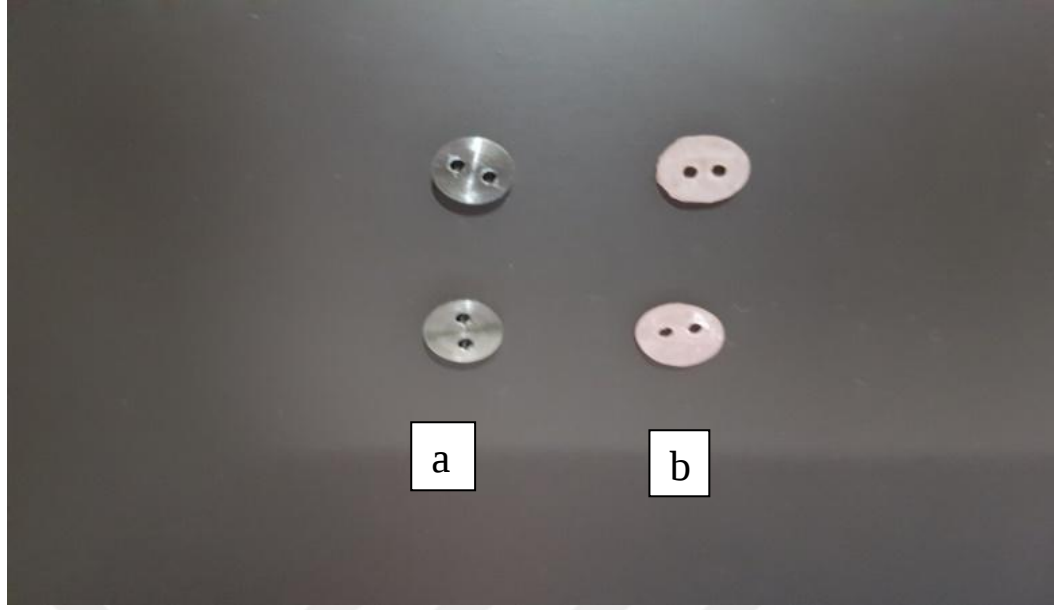
10 adet olguda ön çapraz bağ bölgeden uzaklaştırılmış ve ÖÇB yerine onu taklit etmesi amacıyla 3 numara (Sutures, SURGIDEK) supramid iplik yerleştirilmiştir (Şekil 7b.).



Şekil 7: a: Karbon fiber iplik b: Supramid iplik

3.4. Titanyum ve Akrilik Buton

Supramid ve karbon fiber ipliklerinin, tibial ve femoral bölgede stabilizasyonunu sağlamak amacıyla 2 mm. kalınlığında 8 mm. çapında 2 delikli titanyum malzemesinden üretilen titanyum buton (Şekil 8a) ve özel olarak hazırladığımız 1 mm. kalınlığında 8 mm. çapında akrilik (Imicryl, soğuk akrilik) buton olan biyouyumlu iki ayrı buton kullanılmıştır (Şekil 8b).



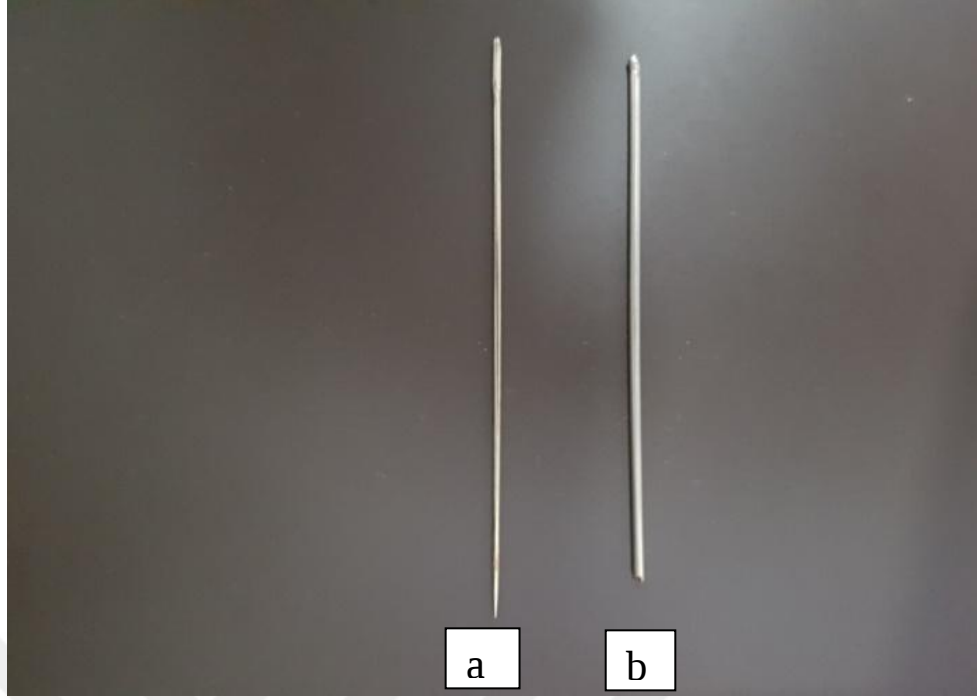
Şekil 8: a:Titanyum Buton b:Akrilik Buton

3.5. Rutin Ortopedik Cerrahi Set

Çalışmada; rutin cerrahi yumusak doku seti, ortopedik cerrahi seti ve göz cerrahi seti kullanılmıştır.

Tibial ve femoral tünelde karbon fiber ve supramid materyallerinin izometrisinin sağlanması amacıyla 1 mm çaplı sterilizasyonu yapılan büyük dikiş iğnesi kullanılmıştır (Şekil 9a).

Kullanılan malzemeler (akrilik ve titanyum butonlar, steinmann pin, büyük dikiş iğnesi) otoklavda 134 oC derece 60 dakikada steril hale getirilmiştir.



Şekil 9: a: 1 mm. çaplı büyük dikiş iğnesi b:Tibial ve femoral tünelin oluşturulmasında kullanılan 1 mm. çaplı Steinmann pin

3.6. Anestezi ve Operasyon Bölgesinin Hazırlanması

Operasyonlar Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Küçük Hayvan Kliniği ameliyathanelerinde yapılmıştır.

Olguların genel anestezi protokolü; 5 mg/kg dozunda Xylazine HCl'nin (Alfazyne %2 enjektabl, 20 mg/ml, Alfasan International B.V., Woerden Hollanda) intramuskuler (IM) enjeksiyonu ile premedikasyonu takiben, 40 mg/kg dozunda Ketamin HCl (Ketasol %10, 100 mg/ml, Richterpharma, Avusturya) IM enjeksiyonu kombinasyonu şeklinde uygulanmıştır. Gerekli görüldüğünde, anestezi idame dozlarla sürdürülmüştür.

Genel anestezi uygulamasından sonra, diz eklemi ve tibia'nın medial'i açığa çıkacak şekilde, femur'un distal'i ile tibia'nın distal 1/3'lük kısmı arasında kalan bölgenin kılları tıraş edilmiştir. Olgular, opere edilecek diz eklemi üste

gelecek şekilde yan yatış pozisyonunda operasyon masasına yatırılmıştır ve ilgili ekstremiteler operasyon masasına bağlanmıştır. Operasyon bölgesi, önce %10'luk benzalkonyum klorür (Dermosept®, Aktaş), daha sonra da %10'luk iyot solüsyonu (Dermosept®, Aktaş) ile dezenfekte edilmiştir. Bu işlemten sonra bölge steril serviyetlerle sınırlandırılmıştır (Şekil 10).



Şekil 10: Bölgenin operasyona hazırlanması

3.7. Operasyon Bölgesine Yaklaşım

Operasyon bölgesinde; lateral parapatellar ensizyonla (Şekil 11) eklem ulaşarak ÖÇB kesilip uzaklaştırılmıştır (Şekil 12). Bir matkapın ucuna 1 mm. çaplı sterilizasyon ve dezenfeksiyonu yapılan Steinman pin takılarak tibianın medial yüzünde eklem içindeki yüzeye çıkacak tarzda bir tünel açılmıştır (Şekil 13-Şekil 14). Aynı şekilde femurun lateral kondilusu içerisinden geçecek şekilde çapraz bağın yapışma yönünde ikinci bir tunel açılmıştır (Şekil 17-Şekil 18).

Karbon fiber ve supramid ipliklerinin herbirinin iki ucu önce butonun iki deliğinden geçirilmiş sonra sterilizasyon ve dezenfeksiyonu yapılan büyük dikiş iğnesinin deliğinden geçirilmiştir. İğne önce tibial tünelden daha sonra femoral tünelden geçirilerek tekrar iplerin iki ucu butondan geçirilip femurun lateral yüzüne tibia'nın medial yüzüne sabitlenmiştir. Karbon fiber iplik uygulanan ilk 2 olguda titanyum buton diğer olgularda ise akrilik buton ile sabitleme işlemi yapılmıştır. (Şekil 15, Şekil 16, Şekil 19).

Sabitleme işleminden sonra ekleme fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri yapılarak materyallerin sağlamlığı kontrol edilmiştir. Daha sonra usulüne uygun olarak basit ayrı dikişlerle kapatılan bölgeye (Şekil 20, Şekil 21, Şekil 22, Şekil 23.) 1 000 000 İU Kristal Penisilin (Kristapen, Deva) uygulanmıştır (Şekil 24).

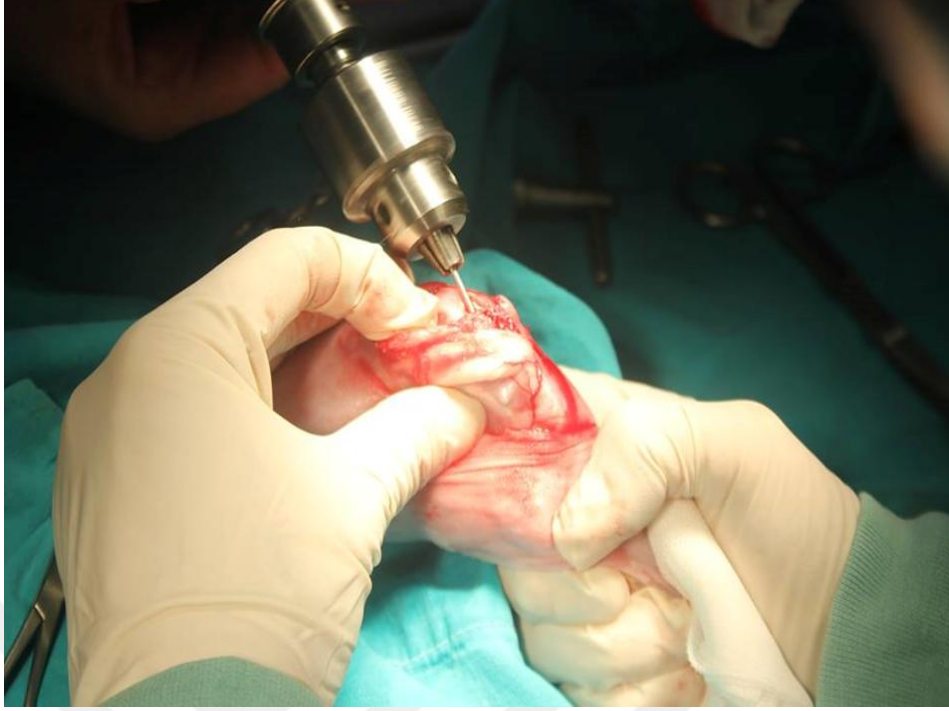
Operasyon sonrası karbon fiber iplik uygulanan 4 olguda ilgili bacak, kalça ekleminden itibaren PVC (polivinil klorür) ile destekli bandaja alınmıştır. İlk olarak operasyonları yapılan ve operasyon bölgesine destekli bandaj uygulanan 4 olgunun yara iyileşmesinin zor ve hareketlerinin güç olması sebebiyle devam eden operasyonlarda olgulara pansuman uygulanmıştır.



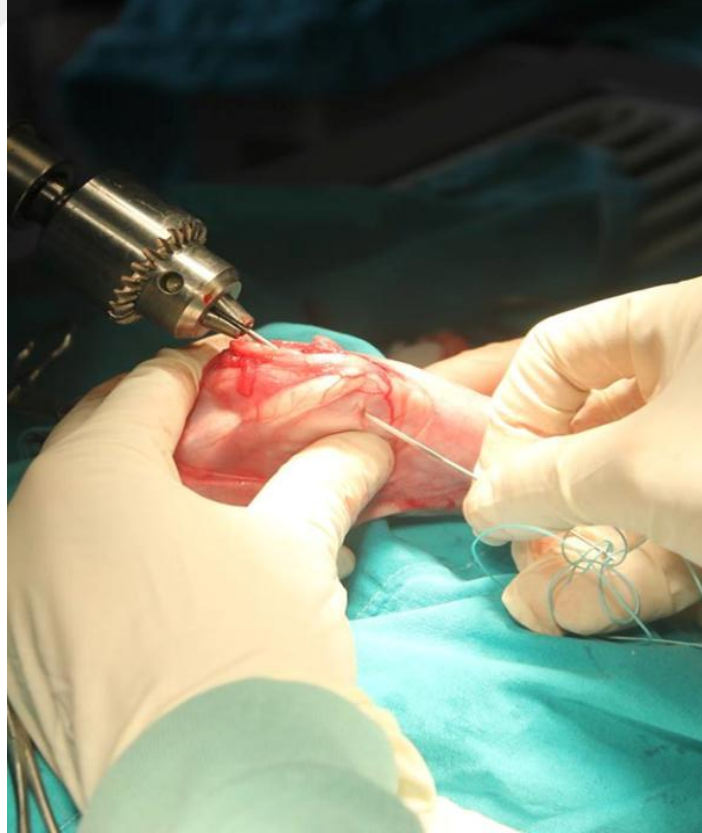
Şekil 11: Lateral parapatellar ensizyon hattı.



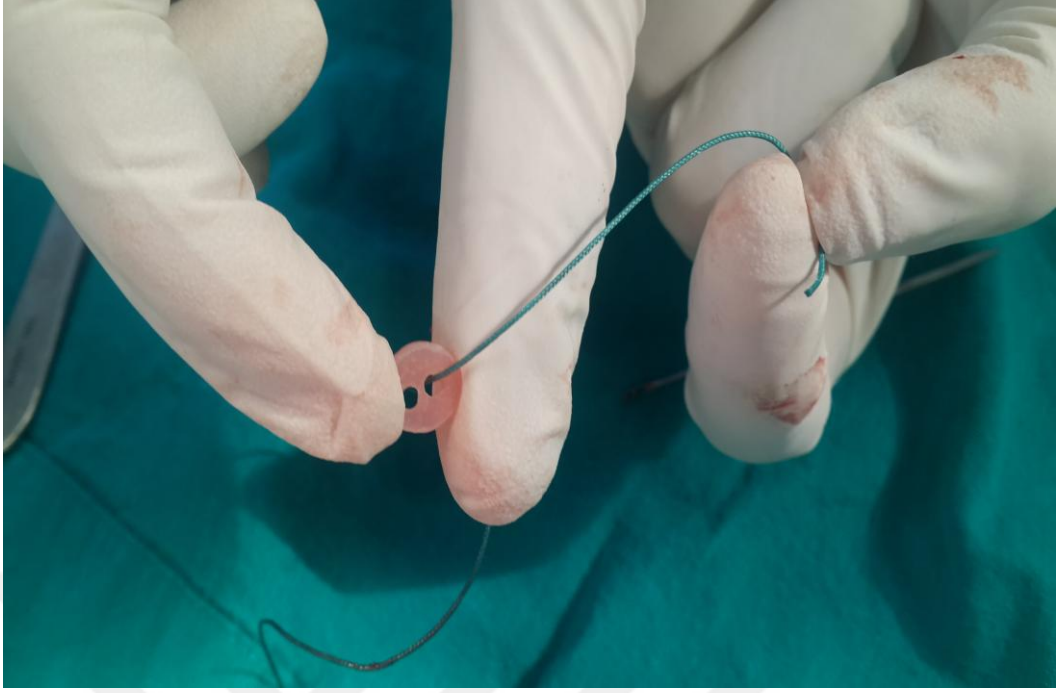
Şekil 12: Ön çapraz bağın konumu.



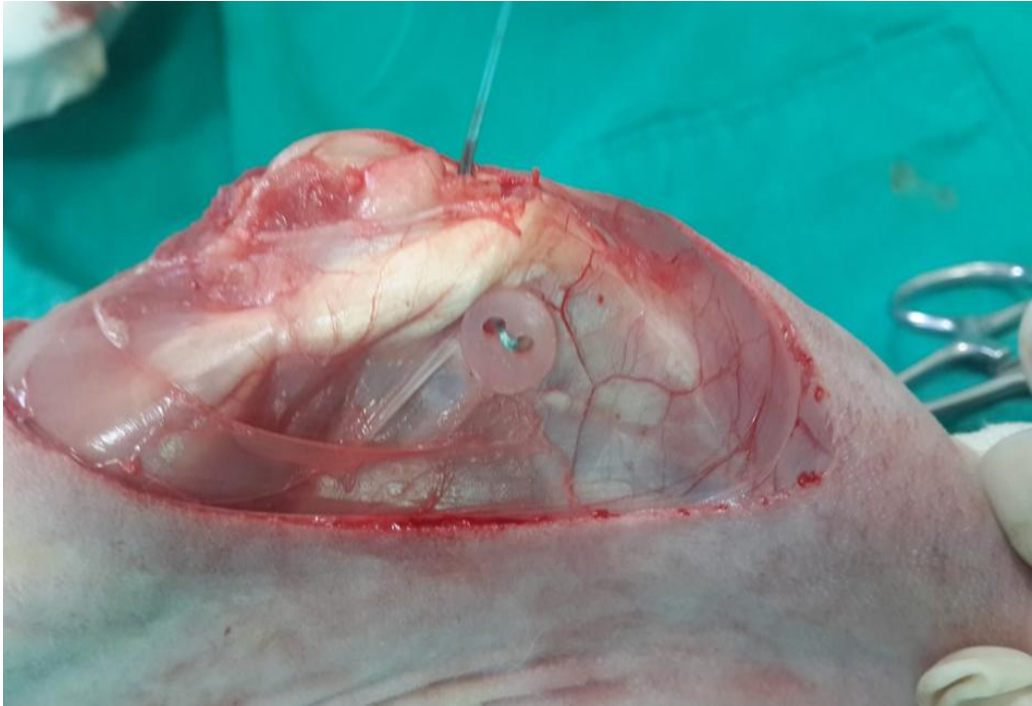
Şekil 13: Tibial tünelin oluşturulması.



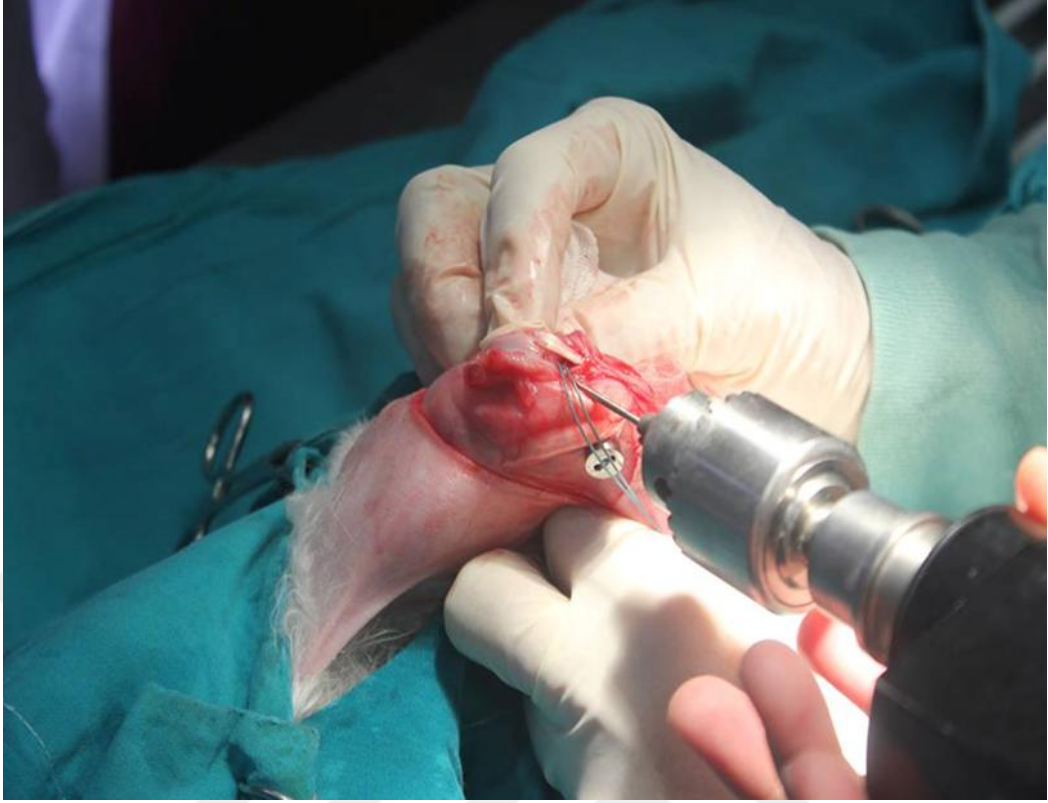
Şekil 14: Tibial tünelde pin ile karbon fiber iplik bulunan büyük dikiş iğnesinin birbirini karşılaması.



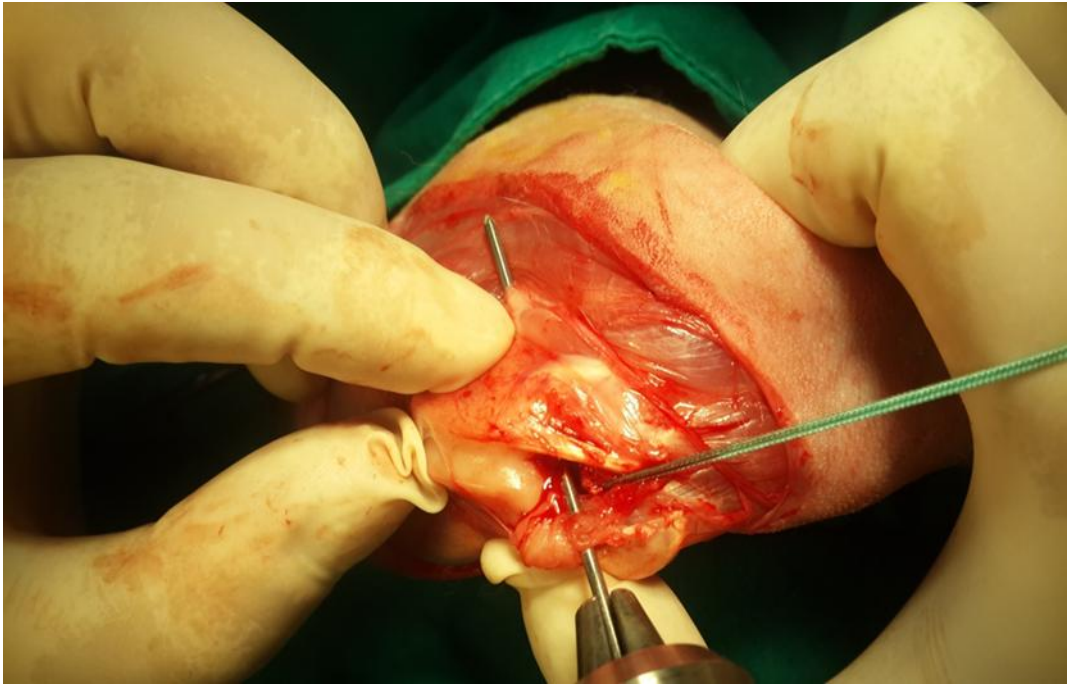
Şekil 15: Karbon fiber ipliğın akrilik butondan geçirilmesi.



Şekil 16: Karbon fiber iplik uygulanan akrilik butonun tibia'ya yerleştirilmesi



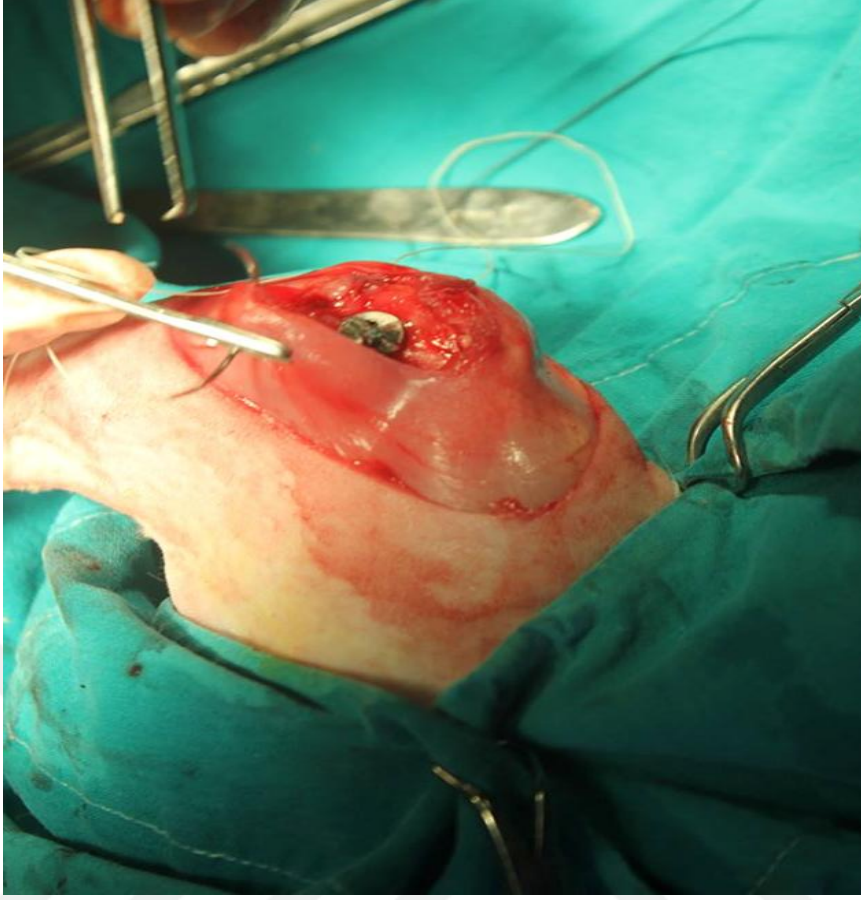
Şekil 17: ÖÇB' nin yapışma yönünde femoral tünelin açılması.



Şekil 18: Femoral tünelin açılması.



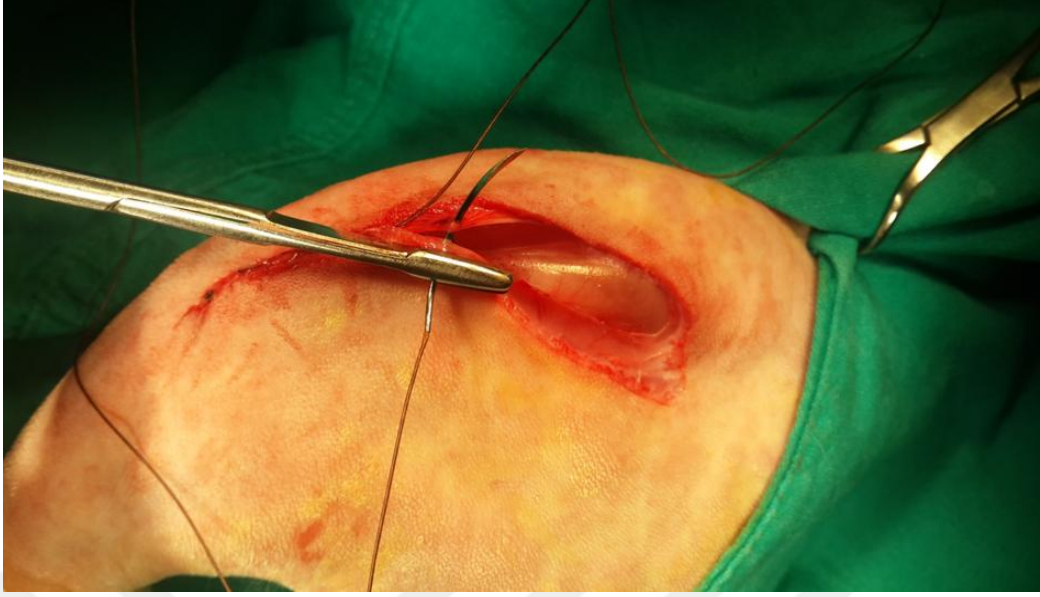
Şekil 19: Karbon fiber iplik uygulanan titanyum butonun femur'a yerleştirilmesi.



Şekil 20: Kas dokusunun kapatılması.



Şekil 21: Kas dokusunun kapatılması.



Şekil 22: Operasyon bölgesinin kapatılması.



Şekil 23: Bölgenin kapatılması.



Şekil 24: Kapatılan bölgeye 1.000.000 İU Kristal Penisilin G (Kristapen, Deva) uygulanması.

3.8. Postoperatif İlaç Uygulamaları

Postoperatif tüm olgulara parenteral antibiyotik (İemisin flk. İ. Etem) 5 gün süreyle uygulanmıştır. Karbon fiber iplik uygulanmış 2 olguda gelişen seröz akıntı için paranteral antibiyotik (İemisin flk. İ. Etem) 15 gün, operasyon bölgesine 1.000.000 İU Kristal Penisilin G (Kristapen, Deva) 5 gün süreyle uygulanmış olup operasyon bölgesine yara iyileşmesi için çinkooksit içeren krem (Miradermpharma) kullanılmıştır. Paranteral analjezik olarak Metamizol Sodyum (Devaljin, Vetaş) 5 gün süreyle tüm olgulara uygulanmıştır.

3.9. Postoperatif Kontroller

3.9.1. Postoperatif Klinik Kontroller

Olguların postoperatif 15., 30., 45., 60., 75., 90., 105., 120., 135., 150., 165., 180., günlerde klinik muayeneleri yapılmıştır. Yapılan klinik kontroller sonrasında olgular, Illinois Üniversitesi Değerlendirme Skalası'na (ağrı, diz eklemi instabilitesi, ilgili ekstremiteye yük verme) göre değerlendirilmiştir.

Olguların, ensizyon hattındaki yara dudaklarının durumu, göz önüne alınarak postoperatif 10. günde dikişler alınmıştır.

Tablo 3: Illinois Üniversitesi'nin Klinik Değerlendirme Skalaları.

EKSTREMİTEYE VÜCUT AĞIRLIĞININ VERİLMESİ	
Derece	Değerlendirme
1	Duruş ve yürüyüş normal, ekstremiteye ağırlık verilmesi eşit
2	Duruşta ekstremiteye ağırlık verilmesi normal, zıplamada hafif basma
3	Duruşta anormal yüklenme, zıplamada hafif basma
4	Duruşta tam olmayan yüklenme, zıplamada ekstremitayı askıda tutma
5	Duruş ve zıplamada ekstremitayı kullanmama
DİZ EKLEMİ HAREKETLİLİĞİ / PALPASYON	
Derece	Değerlendirme
1	Eklem hareketinde sınırlama ve krepitasyon yok
1.5	Eklem hareketinde sınırlama yok, palpe edilebilir krepitasyon var
2	Hafif derecede (%10-20) eklem hareketinde sınırlama var, krepitasyon yok
3	Hafif derecede (%10-20) eklem hareketinde sınırlama var, krepitasyon var
4	Orta derecede eklem hareketinde sınırlama ve krepitasyon var
5	İleri derecede eklem hareketinde sınırlama (> %50) ve krepitasyon var

Tablo 3. Devam. İllinois Üniversitesi'nin Klinik Değerlendirme Skalaları

AĞRI	
Derece	Değerlendirme
1	Diz eklemi palpasyonunda belirgin ağrı yok
2	Diz eklemi palpasyonunda hafif ağrı var
3	Diz eklemi palpasyonunda orta derecede ağrı var
4	Diz eklemi palpasyonunda şiddetli ağrı var
5	Diz eklemi palpasyonuna hayvan izin vermez

3.9.2. Postoperatif Radyolojik Kontroller

Olguların postoperatif 15., 30., 45., 60., 75., 90., 105., 120., 135., 150., 165., 180., günlerde sol diz eklemine radyografileri alınmıştır. Görüntülemeye Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesinde bulunan dijital röntgen cihazı (Canon CXDI-50G, Japonya) kullanılmıştır. Radyografi alınmadan önce ilgili ekstremiteye uygun açı ve pozisyon verilmesine dikkat edilmiştir.

Çalışmamızda, olguların radyolojik değerlendirmeleri alınmadan önce ideal radyografi pozisyonu verilmesine dikkat edilmiştir. Opere edilen diz eklemlerinin mediolateral, anteroposterior ve 90 derecelik lateral pozisyonlarda röntgenleri çekilmiştir. A/P, M/L ve 90 derecelik lateral pozisyon radyografilerinde quadricipital dizilimleri, karbon fiber ve supramid ipliklerinin ve bu iplikleri bölgeye sabitlemek amacıyla kullanılan akrilik ve titanyum butonların pozisyonları ve durumları, eklemdaki dejeneratif değişiklikler OA ve OA'nın radyolojik bulguları değerlendirilmiştir.

1., 2., 3. ve 4. derece olmak üzere skorlanmıştır.

Buna göre;

- 1. Derece OA: Normal eklem yapısı
- 2. Derece OA: Periartiküler osteofit oluşumu
- 3. Derece OA: Periartiküler osteofit oluşumu ve kemik sklerozisi
- 4. Derece OA: Periartiküler ve intraartiküler osteofit oluşumu, kemik

sklerozisi ve subkondral kemik lizisi (43).

Çalışmamızda kullandığımız OA skorlaması' na göre ise diz eklemine ait OA oluşumu değerlendirilmiştir.

Tablo 4: Olgulara ait OA skorlama sistemi.

Olgu No	Femoro-Patellar Eklem			Lateral Femoro-Tibial Eklem			Medial Femoro-Tibial Eklem		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	2	2	2	3	3	3	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	2	2	3	3	3	3	3	3
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	2	2	2	3	3	3	3	3	3
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	2	2	2	3	3	3	3	3	3
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2
14	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	2	2	2	3	3	3	3	3	3
16	2	2	2	3	3	3	2	2	2
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	2	2	3	3	3	3	3	3	3
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2

A.Proksimal trochlear oluk, **B.** Patellar apeks, **C.** Patellar taban, **D.** Lateral femoral kondilin abaksial yüzeyi, **E.** Lateral fabella ve popliteal sesamoid kemik, **F.** Tibia'nın latero-proksimali, **G.** Medial femoral kondilin abaksial ve aksial yüzeyi, **H.** Medial fabella, **I.** Tibia'nın medio-proksimali.

3.10. Bulgular

3.10.1. Postoperatif Klinik Bulgular

Operasyon sonrası karbon fiber iplik uygulanan ilk dört olguya (olgu no: 1,2,3,4) PVC destekli bandaj uygulanmıştır. Postoperatif dördüncü gün olgular gözlemlendiğinde hareket yeteneklerinin kısıtlandığı, yemlerine ve sularına kavuşmakta zorlandıkları ve operasyon yaralarının geç iyileştiği görülmüştür. Bu sebeple PVC destekli bandajlar çıkarılıp operasyon bölgesine steril gazlı bezle pansuman uygulanmıştır. Devam eden operasyonlarda da destekli bandaj yerine operasyon bölgesine pansuman yapılması uygun görülmüştür.

Postoperatif klinik muayeneler sırasında hiçbir olguda enfeksiyon ve irin oluşumuna raslanmazken postoperatif 3. gün klinik muayeneler sırasında, karbon fiber iplik uygulanan iki olguda (olgu no:1,2) operasyon bölgesinde seröz akıntı şekillenmiştir. Olguların operasyon bölgelerine deri altı 5 gün süreyle 1 000 000 IU Kristal Penisilin (Kristapen, Deva) ,15 gün süreyle parenteral antibiyotik uygulaması yapılmıştır ve yara çinko oksit içeren merhemle (Miradermpharma) desteklenmiştir.

Olguların postoperatif yapılan klinik muayenelerinde değişik derecelerde ağrı, diz eklemi instabilitesi, ilgili ekstremiteye yük verme bakımından incelenmiştir.

Tüm olguların postoperatif 2. gün inspeksiyon muayenelerinde ilgili ekstremitelerini zıplama esnasında kullanamadıkları ve ilgili ekstremitenin asılı kaldığı tespit edilmiştir. Postoperatif 5. gün klinik muayenelerinde hareketleri sırasında bel ve sırt bölgelerini kamburlaştırarak yükü ön ekstremitelere aktarmaya çalıştıkları gözlenmiştir. Diz eklemine yaptırılan fleksiyon ve

ekstensiyon hareketlerinde, belirgin “ağrı, diz eklemi hareketliliğinin kısıtlanması ve ekstremiteye vücut ağırlığının verilmesi” bulgularının değiştiği görülmüştür. Olguların postoperatif 3. günde ekstremiteye vücut ağırlığının verilmesi değerlendirmelerinde, karbon fiber iplik uygulanan iki olguda (olgu:1,2) duruş ve zıplamada ekstremitayı kullanmak istemedikleri, 8 olguda (olgu no:3,4,5,6,7,8,9,10) ise duruşta ilgili ekstremiteye normal yüklenme ve zıplamada rahatça kullandıkları görülmüştür. Postoperatif 4. günde supramid iplik uygulanan altı olgunun (olgu no:11,13,14,15,17,18) duruşta ilgili ekstremiteye normal yüklenme ve zıplamada rahatça kullandıkları görülmüştür. Postoperatif 8. günde supramid iplik uygulanan tüm olguların hareketlerinin ve zıplamalarının normal olduğu görülmüştür.

Olguların ilgili ekstremitelerini ilk kullanma ve yürüme zamanı karbon fiber iplik uygulanan olgularda 3-4 gün (ortalama: 3,5 gün) iken; supramid iplik uygulanan olgularda 4-8 gün (ortalama: 6 gün) olduğu belirlenmiştir. Fonksiyonel iyileşme süreci içinde, ilk koşma zamanları karbon fiber iplik uygulanan olgularda 5-7 gün (ortalama: 6 gün); supramid iplik uygulanan olgularda 8-12 gün (ortalama: 10 gün) olarak belirlenmiştir. Olguların postoperatif 15., 30., 45., 60., 75., 90., 105., 120., 135., 150., 165., 180. günlerdeki klinik değerlendirme skalalarına (ağrı, topallık, ekstremiteye vücut ağırlığının verilmesi ve diz eklemi hareketliliği) göre derecelendirilmeleri çizelgelerde (Çizelge 4.5.- 4.6.- 4.7.) detaylarıyla verilmiştir. Olguların postoperatif “ağrı, topallık, ekstremiteye vücut ağırlığının verilmesi ve diz eklemi hareketliliği” karşılaştırıldığında karbon fiber iplik uygulanan grupta 8 olguda “çok iyi” iyileşme görülürken, 2 olguda (Olgu no:1,2) “tatminkar” sonuç elde edilmiştir. Supramid iplik uygulanan grupta ise 6

olguda " çok iyi" iyileşme görülürken 4 olguda(Olgu no:12,16,19,20) "tatminkar" sonuç elde edilmiştir.

Olgulara ait ağrı, ekstremiteye vücut ağırlığının verilmesi ve diz eklemi hareketliliği / instabilitesi bulgularının birbirleriyle uyumlu olduğu gözlenmiştir. Ağrı, ekstremitayı kullanma, ilgili ekstremitayı askıda tutması (ekstremiteye vücut ağırlığının verilmesi) ve diz eklemi hareketliliği / instabilitesi semptomlarında ise, karbon fiber iplik uygulanan olgularda postoperatif 15.-30. günler, supramid iplik uygulanan olgularda 15.-45.günler arasındaki farklar dikkat çekici bulunmuştur.

Tablo 5: Olguların postoperatif klinik değerlendirme kriterleri

Çok İyi	İlgili ekstremitenin durma-basma, zıplama sırasında tam fonksiyonel olarak kullanılması
İyi	İlgili ekstremitenin durma-basma sırasında tam fonksiyonel olarak kullanılırken, zıplama sırasında topallaması İlgili ekstremitede musküler atrofi
Tatminkar	İlgili ekstremitede duruş-basış sırasında diğer ekstremitelere anormal yüklenme Zıplama sırasında topallık oluşumu İlgili ekstremitede şiddetli atrofi
Zayıf	İlgili ekstremitenin tüm kas gruplarında şiddetli atrofi Yürüme koşma sırasında sürekli topallık ya da ekstremitayı kullanmama



Şekil 25: Supramid grubuna ait olguların 2. ayda yemlemedeki görüntüleri



Şekil 26: Karbon fiber grubuna ait olguların 2. ayda yemlemedeki görüntüleri

Tablo 6: Olgulara ait postoperatif ağrı skorlamaları

Ol gu No	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post
	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.
	15.	30.	45.	60.	75.	90.	105.	120.	135.	150.	165.	180.
	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün
1	4	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1
2	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
12	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
13	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
14	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
15	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
16	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
17	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
18	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
19	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
20	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2

Tablo 7: Olgulara ait postoperatif bacağı askıda tutma skorlamaları (ekstremiteye vücut ağırlığının verilmesi).

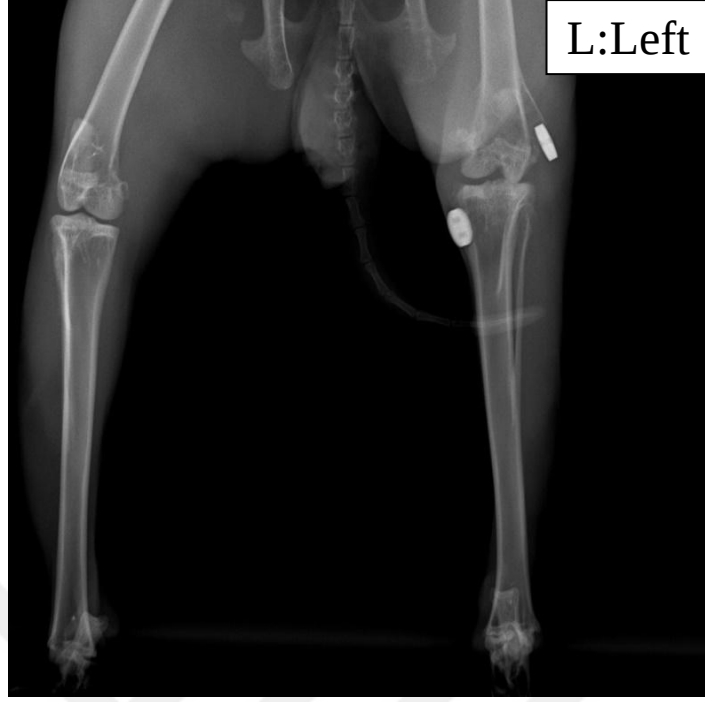
Olgu No	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post
	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.
	15.	30.	45.	60.	75.	90.	105.	120.	135.	150.	165.	180.
	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün
1	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1
2	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
6	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
10	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
12	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
13	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
14	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
15	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
16	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
17	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
18	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1
19	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
20	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

Tablo 8: Olgulara ait postoperatif diz eklemi hareketliliği skorlamaları

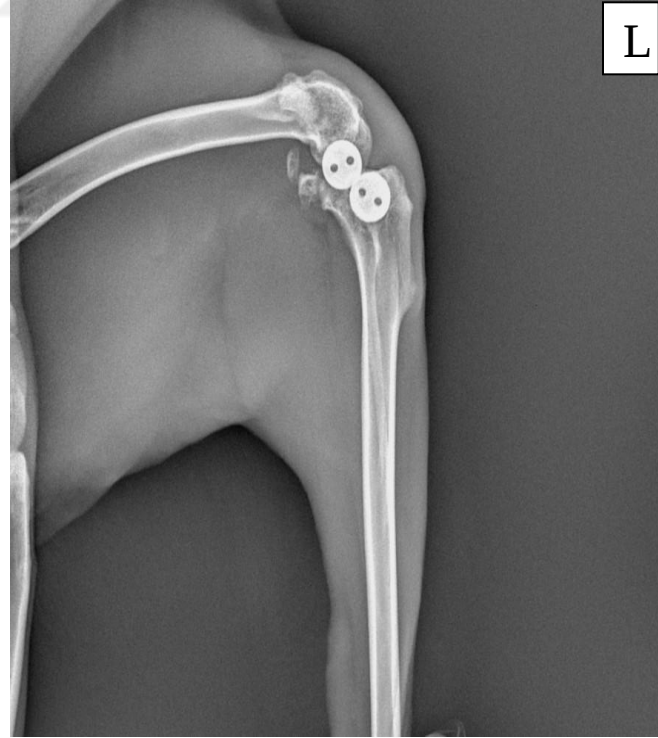
Ol gu No	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post	Post
	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.	op.
	15.	30.	45.	60.	75.	90.	105.	120.	135.	150.	165.	180.
	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün	gün
1	4	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1
2	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
12	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
13	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
14	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
15	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
16	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
17	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
18	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
19	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
20	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2

3.10.2. Postoperatif Radyolojik Bulgular

Operasyon sonrası 15., 30., 45., 60., 75., 90., 105., 120., 135., 150., 165., 180., günlerde sol diz ekleminin radyografileri alınmıştır. Her bir deneğin sol diz eklemlerinin medio-lateral, antero-posterior ve 90 derecelik lateral pozisyonlarda röntgenleri çekilmiştir. Röntgen sonuçlarının değerlendirmesi grup içi ve iki grup arasında karşılaştırmalı olarak yapılmıştır. Alınan radyografilerde eklem yüzlerinin düzgün olduğu, eklemlerde dejeneratif bozuklukların olmadığı görülmüş, patella luxationu gibi durumlara rastlanmamıştır. Görüntülerde fiziksel aktivitelerine bağlı olduğu, operasyona bağlı olarak vücut ağırlığının ilgili bölgeye verilmesinden dolayı osteofitik üremeler görülmüştür. Alınan 90 derecelik lateral pozisyonunda ÖÇB'in kopmasında şekillenen tibianın craniale doğru yer değiştirmesi kontrol edilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde bu sonuca ulaşılan radyografiye rastlanmamıştır. Radyografi sonuçlarının değerlendirmesine göre uygulanan materyallerin başarılı bir şekilde dokuya adapte olup görevini deney süresi boyunca sürdürdüğü görülmüştür (Şekil 27-65).



Şekil 27: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 15. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).



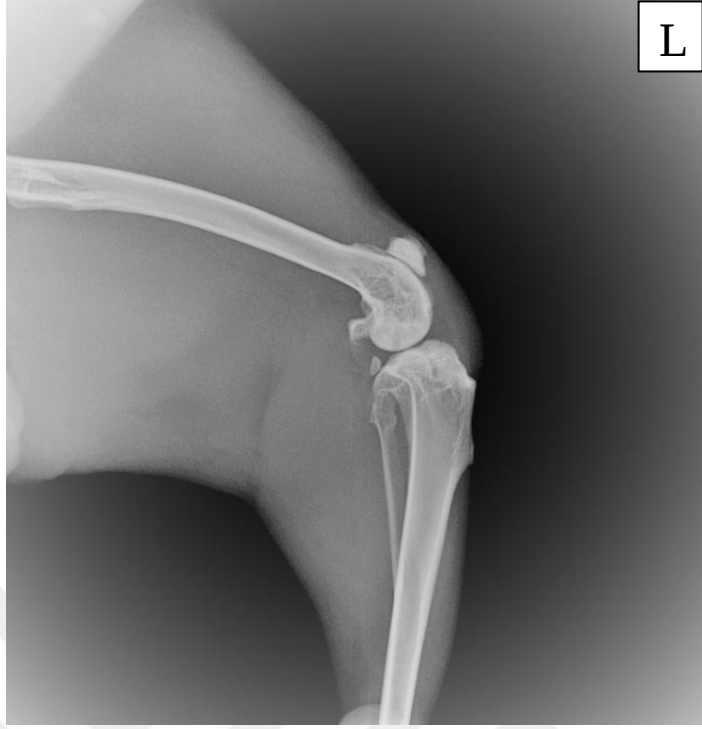
Şekil 28: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 45. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).



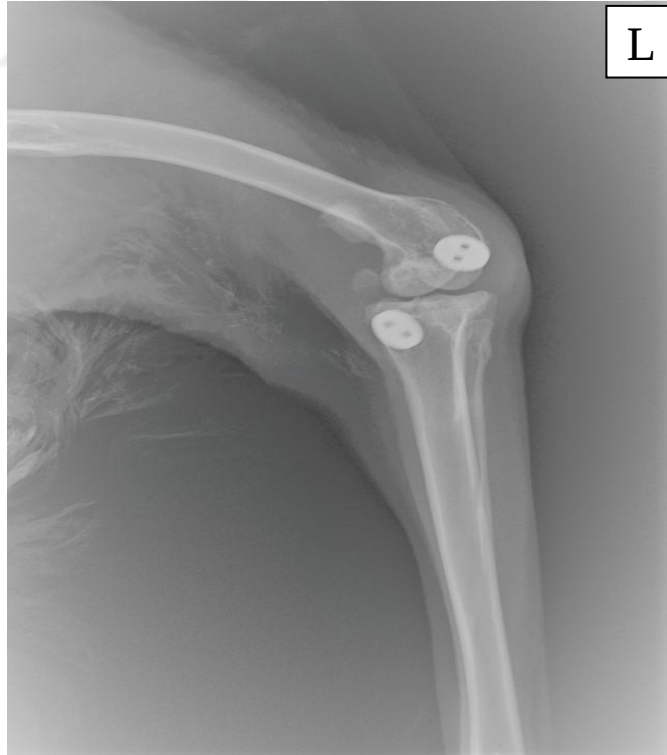
Şekil 29: Karbon Fiber Grubunun 4. Olgusuna Ait 60. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



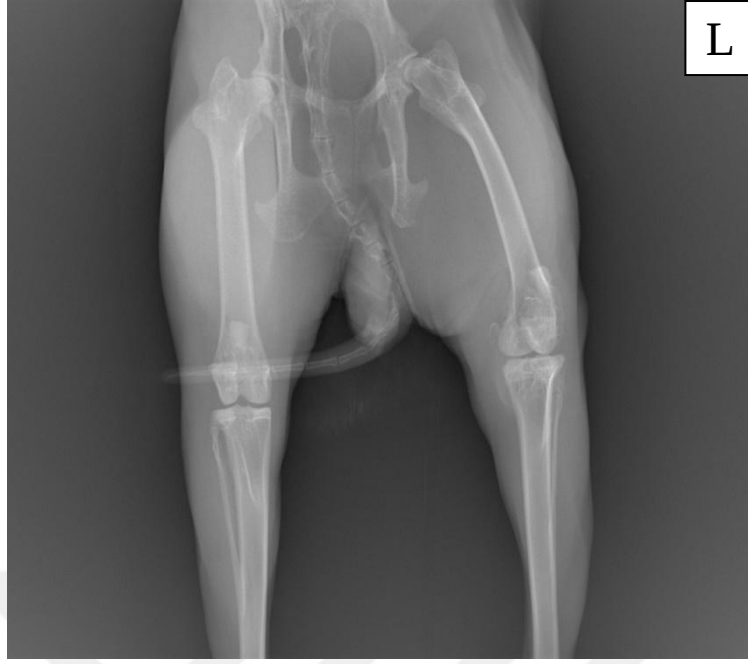
Şekil 30: Karbon Fiber Grubunun 1. Olgusuna Ait 60. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır)



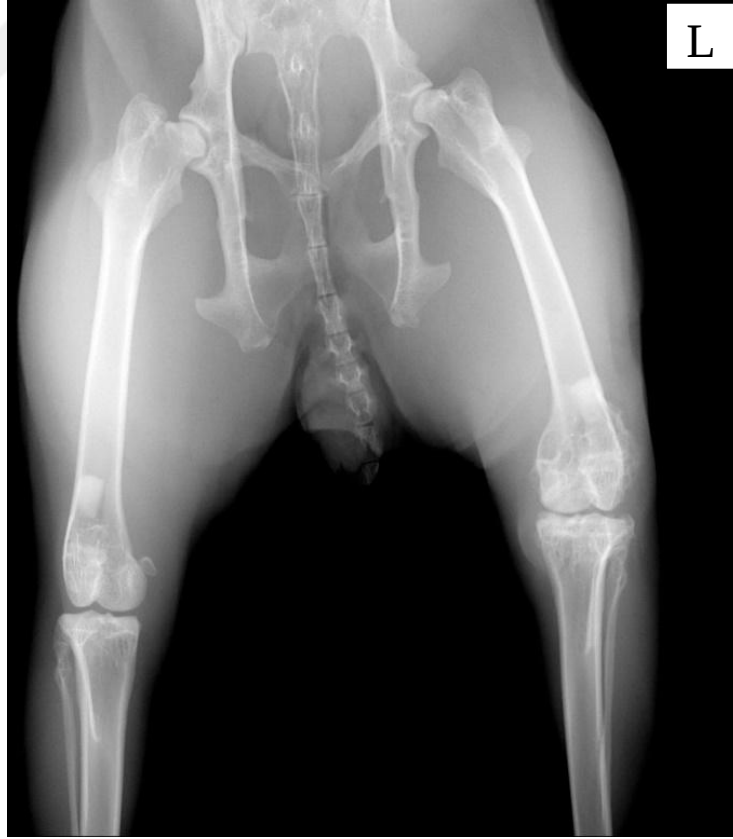
Şekil 31: Karbon Fiber Grubunun 5. Olgusuna Ait 75. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 32: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 90. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).



Şekil 33: Karbon Fiber Grubunun 6. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 34: Karbon Fiber Grubunun 8. Olgusuna Ait 120. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 35: Karbon Fiber Grubunun 7. Olgusuna Ait 135. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 36: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 150. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).



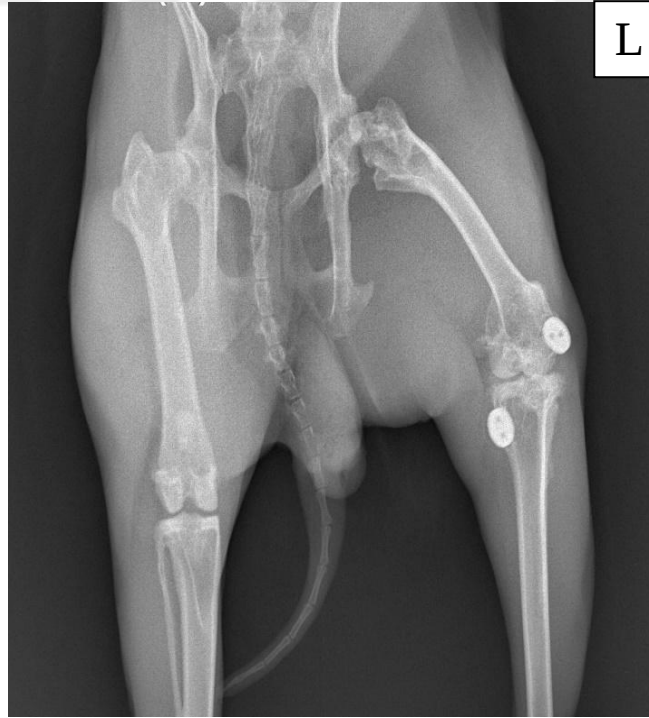
Şekil 37: Karbon Fiber Grubunun 7. Olgusuna Ait 150. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



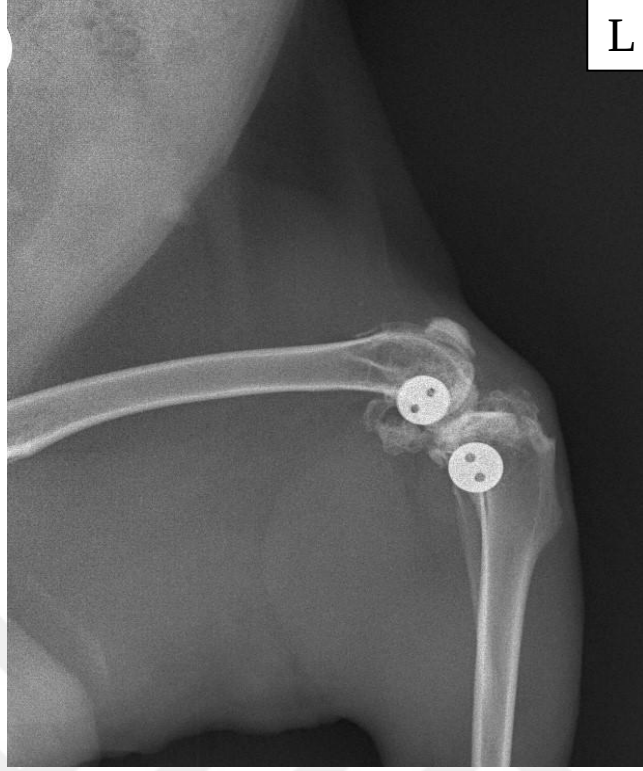
Şekil 38: Karbon Fiber Grubunun 9. Olgusuna Ait 165. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 39: Karbon Fiber Grubunun 10. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



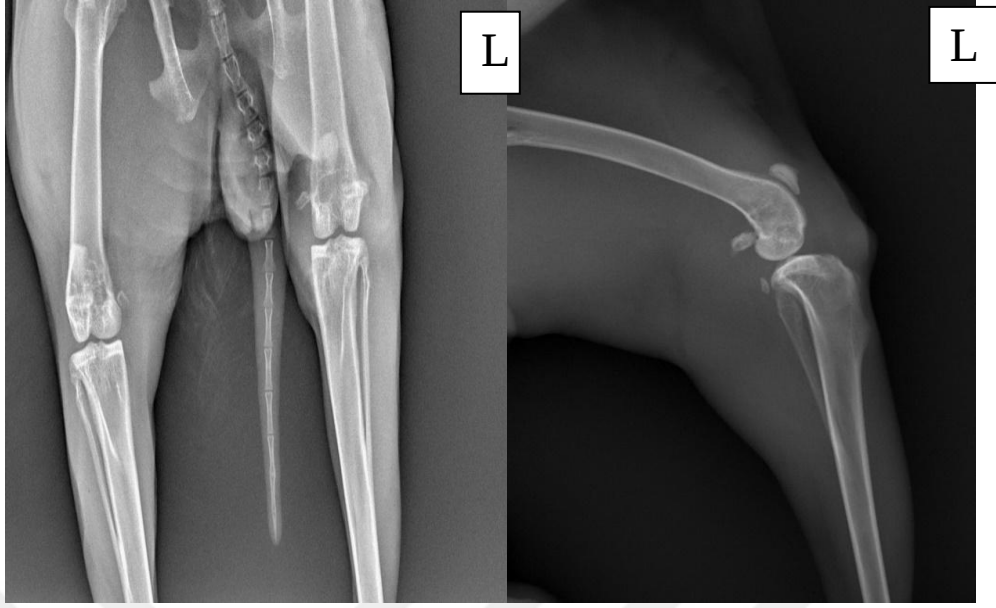
Şekil 40: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).



Şekil 41: Karbon Fiber Grubunun 2. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için titanyum buton kullanılmıştır).



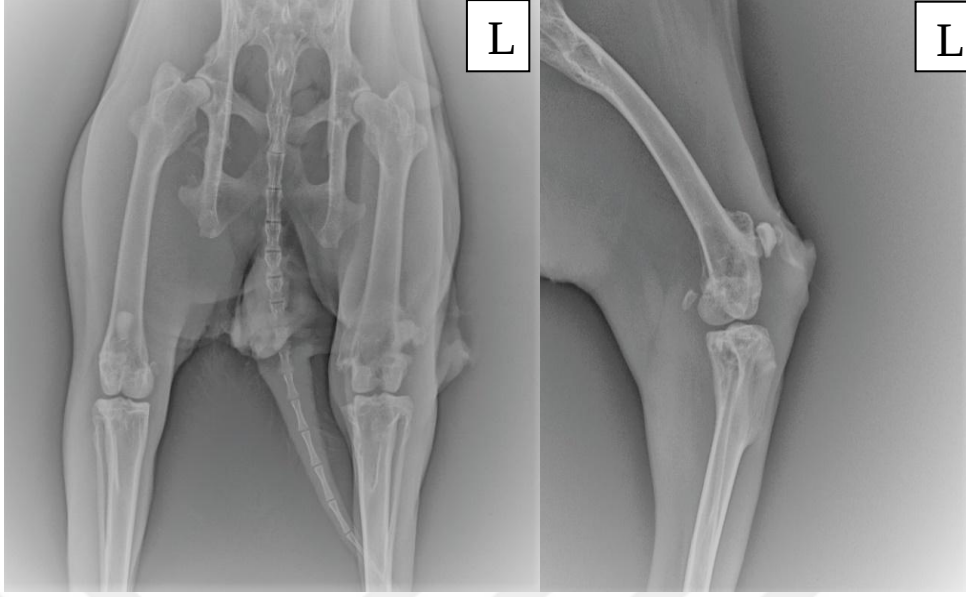
Şekil 42: Supramid Grubunun 1. Olgusuna Ait 15. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme
için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 43: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 15. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 44: Supramid Grubunun 3. Olgusuna Ait 30. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 45: Supramid Grubunun 5. Olgusuna Ait 30. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 46: Supramid Grubunun 4. Olgusuna Ait 30. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



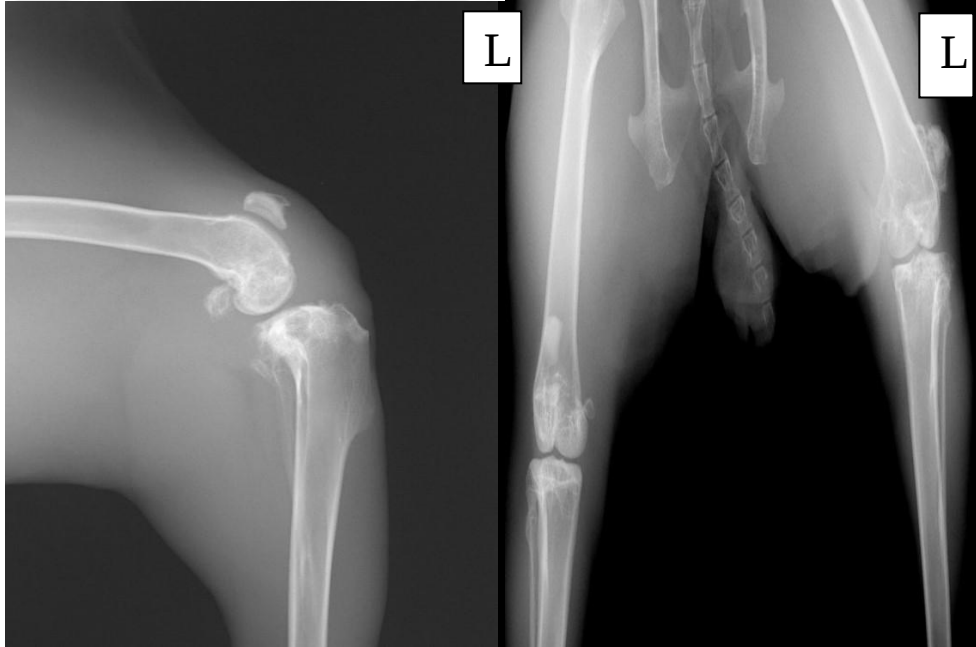
Şekil 47: Supramid Grubunun 6. Olgusuna Ait 45. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 48: Supramid Grubunun 8. Olgusuna Ait 60. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



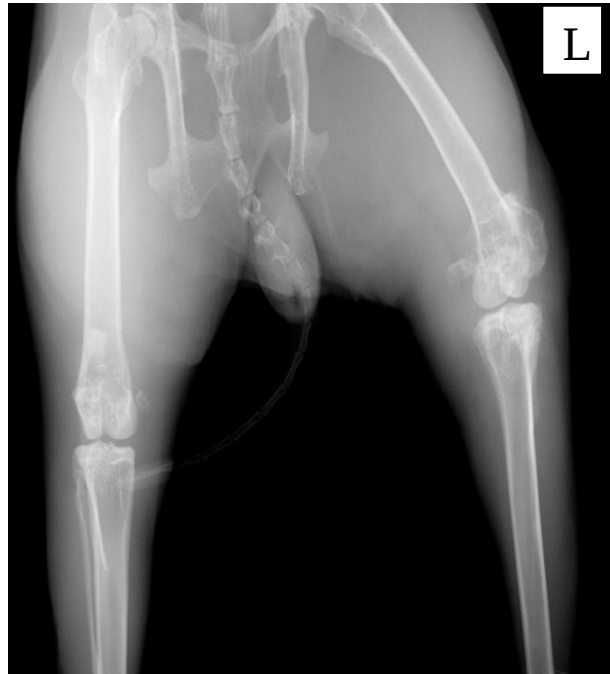
Şekil 49: Supramid Grubunun 9. Olgusuna Ait 60. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 50: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 75. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 51: Supramid Grubunun 9. Olgusuna Ait 75. Gün Radyografi Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 52: Supramid Grubunun 2. Olgusunun 90. Gün Radyolojik Görüntüsü (Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



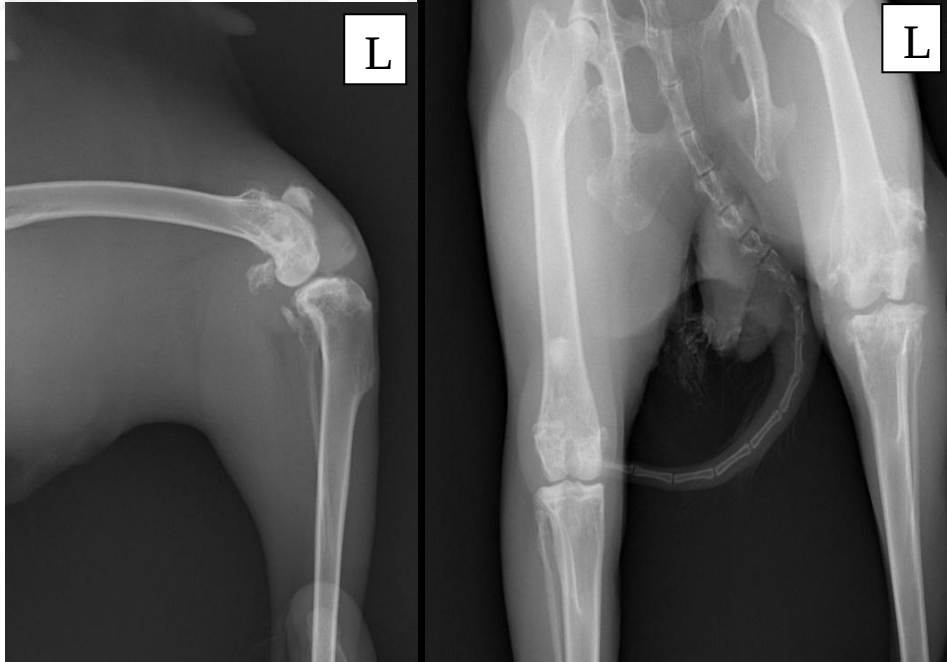
Şekil 53: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



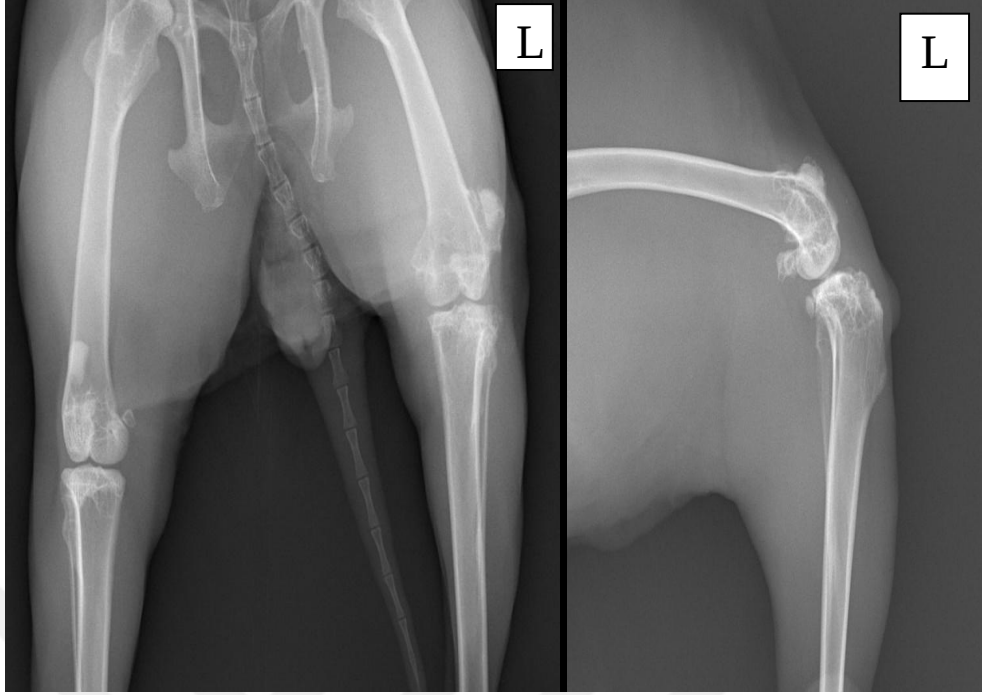
Şekil 54: Supramid Grubunun 9. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



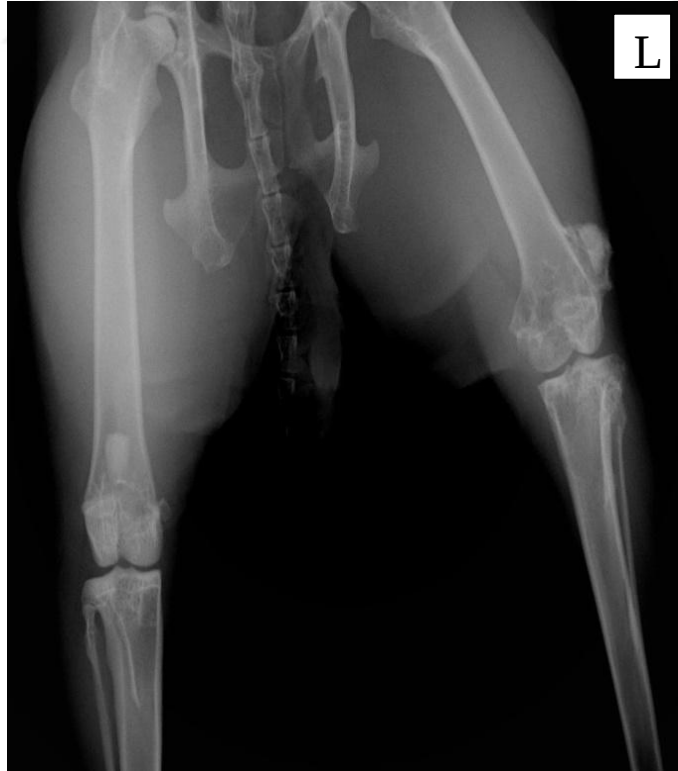
Şekil 55: Supramid Grubunun 6. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 56: Supramid Grubunun 5. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 57: Supramid Grubunun 7. Olgusuna Ait 105. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



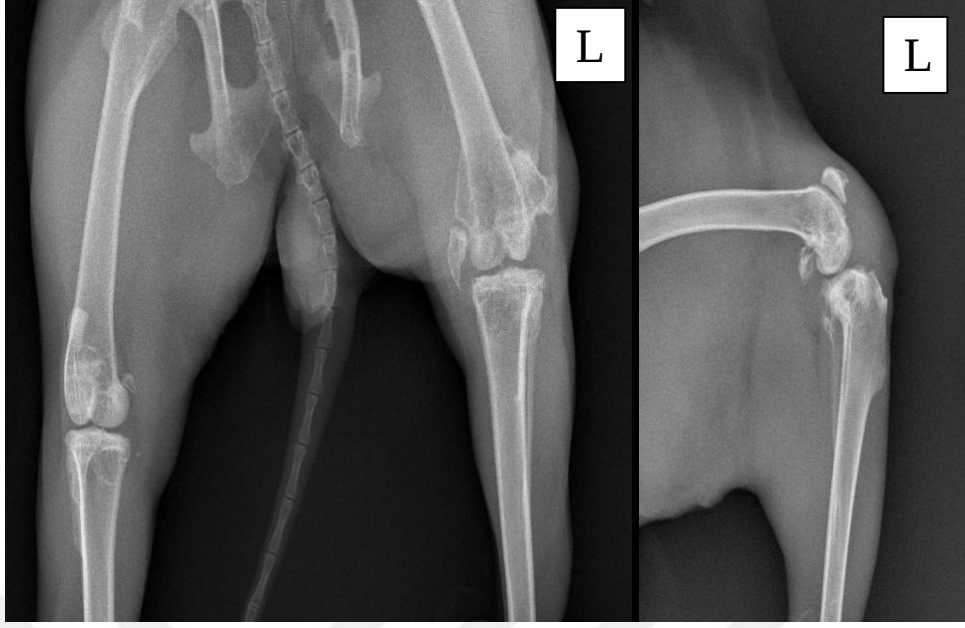
Şekil 58: Supramid Grubunun 7. Olgusuna Ait 120. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 59: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 120. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 60: Supramid Grubunun 9. Olgusuna Ait 120. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



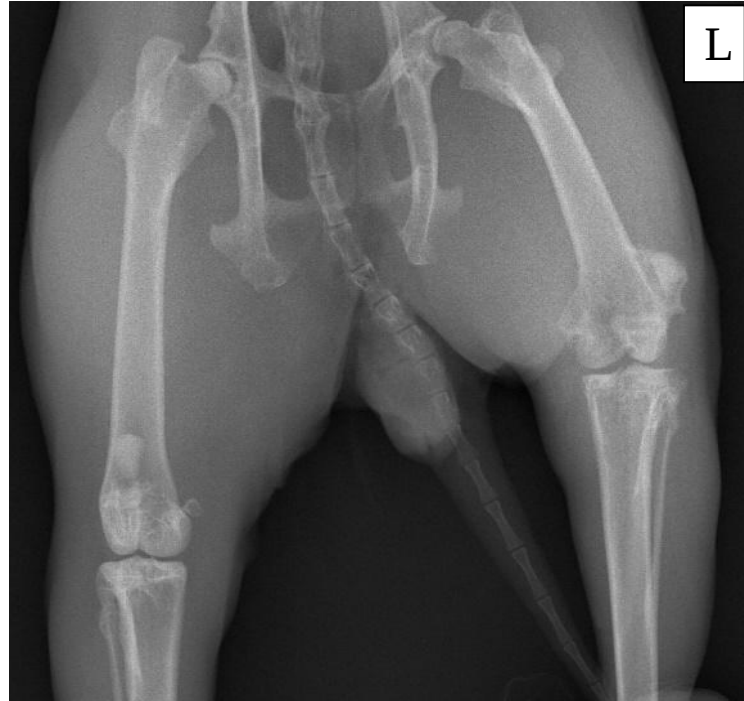
Şekil 61: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 135. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 62: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 150. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 63: Supramid Grubunun 5. Olgusuna Ait 165. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 64: Supramid Grubunun 5. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).



Şekil 65: Supramid Grubunun 2. Olgusuna Ait 180. Gün Radyolojik Görüntüsü
(Sabitleme için akrilik buton kullanılmıştır).

4. TARTIŞMA

ÖÇB lezyonlarına en sık köpeklerde rastlandığı ve genellikle trafik kazası, yüksek yerden atlama ve genu ekleminin ani hiperekstensiyon ya da hiperfleksiyonu sonrasında geliştiği bildirilmiştir (10,14,29,30,44). Ön çapraz bağ kopukları, diz eklemindeki translasyonel ve rotasyonel instabilitelerin ardından, eklemden OA gelişimi ile sonuçlanan köpeklerde arka ekstremitelerde görülen topallıkların başlıca sebeplerindendir. ÖÇB ‘nin kopuğu, diz ekleminde kısa sürede instabilitenin şekillenmesine yol açtığı bildirilmiştir (7).

Ön çapraz bağ lezyonlarının sağıltımında amaç eklem stabilitesinin sağılanmasıdır. Stabilitenin sağılanması için çeşitli metodlar kullanılmıştır (7,14,29,30,45,46,47,48).

Uygulanan sağıltım yöntemleri, intra-artiküler ve ekstra-artiküler girişimler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Yapılan çalışmalarda ekstra-artiküler yöntemlerin genelde küçük ırk köpeklerde uygulandığı görülmekle birlikte (15,46), büyük ırk ve ağırlığı 15 kg’ ın üzerinde köpeklerde de uygulandığı ve olumlu sonuçlar alındığı bildirilmiştir (46,30). Ekstra-artiküler yöntemlerde genu ekleminde periartiküler dokulara dikiş uygulanarak stabilizasyon sağılandığı, ancak bu yöntemin tibianın internal rotasyonunu engellediği, eklem yüzeyindeki basıncı artırdığı ve eklemin kinematiğini bozduğu bildirilmiştir (15,49). Gref yardımıyla eklem hareketi normale yakın muhafaza edilen intra-artiküler yöntemlerde ise (30) en büyük dezavantajın gref nekrozu olduğu belirtilmiştir (14,30) .

Yapılan ÖÇB rekonstrüksiyon çalışmalarında Yeni Zellanda tavşanlarında uygulanan farklı anestezi uygulamaları bulunduğu görülmüştür (50,52), bu

çalışmada 50 mg/kg dozunda Xylazine HCl'nin (Alfazyne %2 enjektabl, 20 mg/ml, Alfasan International B.V., Woerden Hollanda) intramuskuler (IM) enjeksiyonu ile premedikasyon ve bunu takiben, 40 mg/kg dozunda Ketamin HCl (Ketasol %10, 100 mg/ml, Richterpharma, Avusturya) IM enjeksiyon kombinasyonu ile genel anestezi sağlanarak operasyon zamanlaması için gerekli uyku derinliği oluşturulmuştur.

Eklem stabilizasyonunun sağlanması amacıyla B' ı taklid edecek çeşitli malzemeler bulunmaktadır. Bunlar arasında polidioksanon, naylon, polipropilen, genleştirilmiş politetrafluoroetilen, dacron (polietilen tereftalat) veya polyester, karbon fiber, tendon veya ligament ksenogreftları, ve sentetik malzemelerin çeşitli kombinasyonları bulunmaktadır (54). Olgularımızda B alınıp yerine birinci gruba karbon fiber iplik, ikinci gruba supramid iplik uygulanmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır.

Tendo ve ligament için iyi bir implant materyalinin kollagen oluşumunu uyarıcı niteliği ile birlikte: elastik, gerilme gc yüksek, kolay şekil verilebilen, uygun uzunluk ve kalınlıkta olması gerektiği, pahalı olmaması ve çok kolay temin edilebilmesi gibi özelliklere sahip olması gerektiği bildirilmiştir (41,45). B görevini yapacak sentetik materyallerin pahalı olmamaları ve çok kolay temin edilebilmesi avantaj olarak kabul edilse de (45) yeterli kalınlıkta kullanılmadıklarında iri cüsseli hayvanlarda kopma riski taşması dezavantaj olarak görülmüştür (45,30). Karbon fiberin tendo ve ligamentlerin sağaltımında ve yerine kullanımında uygun olduğu, implantın ipliksel yapısının kollagen oluşumunu tetiklediği ve oluşan dokunun fonksiyonel ve yapısal olarak orijinal tendo dokusuna benzediği literatür kaynaklarca açıklanmıştır. Radyolojik literatür

verilere göre karbon fiber implantı kendi genişliğinin 2-3 katı kadar kollagen doku oluşturma yeteneğine sahip olduğundan, kısa ve ince implantlar yetersiz doku oluşumuna , uzun ve kalın implantlar da aşırı kalınlaşmalara neden olacağından, kullanılacak implantın uzunluk ve kalınlığı iyi ayarlanmalıdır (41). ÖÇB'nin kopmasıyla bozulan eklem stabilizasyonunu sağlamak amacıyla uygulanan karbon fiber iplik ve supramid iplik piyasada kolay bulunmuş ve küçük ırk hayvanlarda ve operasyon sırasında implantlar ikiye katlanıp yeterli kalınlık ve uzunlukta kullanıldığı için kopma riski taşımamıştır. Operasyon sonrası olguların gösterdiği klinik ve radyolojik bulgulara göre çalışmalarda kullanılan karbon fiber ipliğin ve supramid ipliğin gerek elastikiyet ve gerilme gücü, gerekse uzunluk ve kalınlık yönünden şekil verilebilme özelliğine sahip olduğundan ÖÇB' ye alternatif materyal olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Osteotomi tekniklerinin popüler olmasına rağmen pahalı, invaziv, teknik gereksinime ihtiyaç duyulması ve uzun dönemde iyileşmenin gerçekleşmesi (55,56), postoperatif osteotomi döneminde ise yerleştirilen Steinmann pinin yerinden oynaması ve çıkması, iatrojenik olarak fibular başın kırılması, seroma formasyonu, ödem, ensizyon yeri ayrılması, periostal proliferasyon, menisküs yırtığı, eklem ağrısı gibi komplikasyonlar bildirilmiştir (57,58). Köpeklerde ÖÇB kopması tedavisi olarak intra-artiküler stabilizasyon, ekstra-artiküler stabilizasyon ve tibial osteotomi tekniklerini karşılaştıran bir araştırmada, postoperatif 2. ve 6. aylarda karşılaştırıldığında, intraartiküler tekniğin ekstraartiküler ve tibial osteotomi tekniklerine göre daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (32). İntra-artiküler tekniklerle ilgili oluşabilecek komplikasyonlar anatomiye uygun olmayan ve zayıf fikzasyon, tünellerin izometrik lokasyonlarının uygun olmaması

ve uygun olmayan greft seçimi gibi durumlardır (40,59). Yapılan çalışmalar incelendiğinde Paatsama, over-thetop, under-and-over teknikleri ile ilgili komplikasyon bildirilmemiştir (32,40,51). Çalışmamızda kullanılan intraartiküler rekonstrüksiyon tekniğinin planlanan anestezi süresiyle uyumlu olmasıyla, intraoperatif ve postoperatif dönemde herhangi bir komplikasyona rastlanmamasıyla başarılı bir teknik olmuştur.

Çeşitli laboratuvar muayenelerinde, intraartiküler tedavi yöntemlerinin, ekstraartiküler tedavi yöntemlerinden daha fazla normal eklem hareketi sağladığı bildirilmiştir (16). Bu çalışmada greftlerin stabilizasyonunda beşeri ve veteriner hekimlikte sürekli kullanılarak güncelliğini yitirmeyen intraartiküler stabilizasyon yöntemi (30,32,52,60) kullanılmıştır. Çalışmada karbon fiber ve supramid iplikleri ÖÇB' ı taklit edebilecek materyal olarak seçilmiştir. İntra-artiküler stabilizasyon uygulandıktan sonra diz eklemine klinik ve radyolojik muayeneleri onbeş günde bir olmak üzere altı aylık zaman içerisinde gerçekleştirilmiştir. Bu süre içerisinde deneklerin normal eklem hareketlerini hızla kazandıkları görülmüştür.

ÖÇB rekonstrüksiyonunda uygulanan greflerin tespitinde kortikal ve kansellöz vidalar, periosteal flap, graftgraft, emilmeyen dikiş materyalleri, endobutonlar, bioabsorbable, biodegreable ve titanyumdan yapılmış vidalar, bioabsorbable düğmeler, bioabsorbable ve titanyum transfikzasyon implantları gibi çeşitli materyaller kullanılmıştır (30,61,62). İntra-artiküler sağaltımda operasyon sırasında greftin fikzasyonunun iyi bir şekilde yapılmış olması gerekir (36,63,64). Endobutonlar ÖÇB'nin hamstring tendon grefti ile rekonstrüksiyonunda sert ve güçlü femoral tespit sağlamak amacı ile geliştirilmiş polietilen halka iplikçiklerinin bir araya gelmesi ile oluşan sentetik 4 delikli

titanyum biyomateryaldir. İntra-artiküler sağaltımda operasyon sırasında greftin fikzasyonunun iyi bir şekilde yapılmış olması gerekir (36,64). Bu çalışmada karbon fiber ipliğin ve supramid ipliğin tibial ve femoral bölgede sabitlenmesi için karbon fiber grubunda 2 olguda 2 mm kalınlığında 8 mm çapında 2 delikli dayanıklı titanyum butonlar; karbon fiber grubuna ait 8 olguda ve supramid grubuna ait 10 olguda da 1 mm kalınlığında 8 mm çapında akrilik (Imicryl, soğuk akrilik) buton kullanılmıştır. Kullanılan titanyum butonların kassel yapıyı irrite etmesi ve buna bağlı olarak yara iyileşmesini geciktirdiği görülmüştür. Titanyum butonun kalınlık ve çap ölçülerinin daha küçük boyutlara indirgenerek kullanıldığında daha başarılı olabileceği kanısına varılmıştır. Akrilik butonların yapısı, boyutları itibari ile böyle bir sorun ile karşılaşılmamıştır ve kullanılan materyallerin fikzasyonunu sağlayan akrilik butonların olguların izlendiği dönemde klinik, radyografik sonuçları değerlendirildiğinde iki grupta da başarı ile sonuç verdiği görülmüştür.

Uygulanan greftin ; gerginlik kaybının olmaması, greft kaymaması , kemik tünel içinde iyileşme gerçekleşmesi için güçlü bir fikzasyon işlemi uygulanmalıdır. Zayıf izometrik greft pozisyonu greft impingementine (sıkışması) neden olabilir (30,32,65). Bu çalışmada kullanılan karbon fiber ve supramid ipliklerinde gerginlik kaybı, kayma ve sıkışma gibi durumlara rastlanılmamıştır.

ÖÇB kopuklarının cerrahi tedavisinde post-operatif dönem oldukça önemlidir. Çalışmada post- operatif amaçla karbon fiber grubundaki 4 olguya PVC destekli bandaj uygulaması gerçekleştirilmiş olup bandajların olguların hareketlerini kısıtladığı görülmüştür. PVC destekli bandajlar sökülmüş ve tüm olgularda bölge pansuman ile korunmuş olup iki ayrı grup kendi bölgelerinde

serbest bırakılmıştır. 5 günün sonunda sadece pansuman uygulanan olguların yara iyileşme ve hareket yeteneklerini kazanma sürelerinin daha hızlı oldukları gözlenmiştir.

Başarılı bir ÖÇB rekonstrüksiyonu; doğru tünel açılmasına, fikzasyon metoduna, greftin kalitesine ve ideal bir rehabilitasyona bağlıdır (32,66). Son zamanlarda yapılan araştırmalarda insan ve köpeklerde intra-artiküler rekonstrüksiyonda oluşturulan tünellerin, greft izometrisinin operasyon başarısını etkilediği sonucu bildirilmiştir (59,60,67). Tünel pozisyonu hakkında yapılan bir araştırmada operasyon sonrası yapılan muayenelerde farklı tünel pozisyonlarının greftlerde inceliğe uzamaya sebep olabileceğini bildirilmiştir (32,68). Çalışmada çapraz bağın femur ve tibia da yapışma noktaları karbon fiber ipliğin ve supramid ipliğin lokasyon rotalarını oluşturmuştur. Tünel açılırken buna dikkat edilmiştir. Tünel uzunluğu kısa tutularak materyallerin yeterli uzunlukta ve başarıyla yerleştirilmesi sağlanmıştır.

İncelenen çalışmalarda, intra-artiküler fikzasyon işleminde kullanılan drillerin 4-5 mm çapında oldukları görülmüştür (32,60,69). Bu çalışmada deney hayvanları küçük olduklarından dolayı 1 mm çapında steinmann pin kullanılmış olup ilgili bölgelerde uygun genişlikte kanallar oluşturulmuştur.

Çalışmalarda tünel içi izometrik greft lokasyonunu sağlamak adına üretilmiş özel endo-tünel araçları kullanılmıştır (32,60,66). Çalışmada 1 mm' lik steril hale getirilmiş büyük dikiş iğnesi kullanılmıştır.

ÖÇB rekonstrüksiyonunda tibial ve femoral tünellerin ligamentin santralize olmasını sağlayacak, grefti yırtmayacak bir açıda açılması gerektiği, aksi takdirde greftin tünel içinde impingemente sebep olacağı belirtilmiştir

(70,71). Bu çalışmada; tibial tunel; tuberositas tibianın hemen medialinden ÖÇB'nin tibial yapışma noktasına uzanacak şekilde açılmıştır. Femoral tunel ise femurun lateral kondilusu içerisinden geçecek şekilde ÖÇB'nin yapışma yönünde açılarak, hazırlanan karbon fiber iplik ve supramid iplik önce dıştan içe doğru tibial tünelden daha sonra içten dışa doğru femoral tünelden geçirilmiştir. Materyallere uygun gerilim ve normal anatomik pozisyon verilerek, karbon fiber veya supramid iplikleri tibianın medial; femurun lateral yüzüne yerleştirilen bir akrilik buton ile tespit edilmiştir. Böylece izometrik gref pozisyonu sağlanmış ve altıncı aya kadar alınan radyolojik görüntüleme sonuçlarına göre olgularda gref impingementine rastlanmamıştır.

Sonuç olarak klinik, radyolojik bulgulara göre karbonfiber iplik ve supramid iplik materyallerinin ÖÇB rekonstrüksiyonunda kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Karbon fiber ipliğin meydana getirdiği dokunun hem dikiş uygulanan hem de ÖÇB'ı taklid materyali olarak kullanılan olgularda supramid ipliğin oluşturduğu dokuya göre makroskopik olarak daha homojen diffuz ve daha iyi organize olduğu, fonksiyonel olarak da orijinal ligamente yakın işlev gördüğü belirlenmiştir. Bu durum klinik ve radyolojik olarak da, karbon fiber iplik uygulanan bacakların supramid iplik uygulanan bacaklardan daha iyi hareket yeteneğine ulaşmasıyla doğrulanmıştır. Bunda; karbon fiber ipliğin yapısının doku oluşumunu daha iyi organize etmesinin önemli rolü olduğu düşünülmüştür.

5. KAYNAKLAR

1. Dursun N. Veteriner Anatomi I. Arka Ekstremit Eklemleri. 12. Baskı, Medisan Yayıncılık, Ankara, 2005.
2. Aydın D. Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Sağaltımında Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi –TPLO İle Sağaltımı, Sonuçlarının Klinik Ve Radyografik Olarak Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2010.
3. Ünlü G. Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopuklarına Predispoze Irkların Klinik Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2011.
4. Şen İ. Küçük Yapılı Köpek Irklarının Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Sağaltımında Biceps Femoris Kası Transpozisyonu Tekniğinin Klinik Ve Radyolojik Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2016.
5. Karaca SG. Otojen Hamstring Tendonları ile Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyon Sonuçları. Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2006.
6. Fox SM. An Illustrated Guide To Orthopedic Conditions. Novartis Animal Health, US. Inc. Greensboro NC. 2005; p.:33-44.
7. Aslanbey D. Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji Ders Kitabı. Ankara. Medipres; 2002.
8. (<http://www.dog-health-handbook.com>).
9. Çaptuğ Ö. Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Sağaltımında Tuberositas Tibiae’yi Öne Taşıma Tekniğinin Klinik ve Radyolojik Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2009.
10. Olgun D. Atlarda Deneysel ve Klinik Artroskopik Uygulamalar. Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
11. Kaya Ü. Küçük Irk Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopmalarının Ekstrakapsüler Stabilizasyonunda Fasial Bant Kullanımının Klinik Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı, Ankara. YYÜ. Vet. Fak. Derg. 2003;14 (1):40-45.
12. (<http://www.walkervillevet.com.au/dog-cruciate-surgery/>)

13. Vasseur P.M. Stifle joint. In: Textbook of Small Animal Surgery, Vol: II. Ed.: D. Slatter, W.B. Saunders: Philadelphia, USA, 2003; p.:2090-2143.
14. Çağatay S. Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopuklarının Sağaltımında Üçlü Tibial Osteotomi Tekniğinin Klinik ve Radyolojik Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2015.
15. (www.hdanatomy.com)
16. Tanrısever M. Tavşanlarda Deneysel Osteoartrit Modelinde Sığır Amniyotik Sıvısı ve Hiyaluronik Asidin Eklem İçi Enjeksiyonlarının Kıkırdak Doku Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2015.
17. Inauen R, Koch D, Bass M. Tibial Tuberosity Conformation as a Risk Factor for Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Dog. Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology. 2009; 22, 16-20.
18. Rooster H, Bruin T, Van Bree H. Morphologic and Functional Features of the Canine Cruciate Ligaments. Veterinary Surgery. 2006; 35:769-780.
19. Yazıcı A. Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopuklarının, Paatsama ve Modifiye Utrecht Tekniği İle Sağaltımlarının Klinik Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Ankara, 2002.
20. Harasen G. Canine Cranial Cruciate Ligament Rupture in Profile. Canadian Veterinary Journal. 2003; 44, 845-846.
21. Piermattei DL, Flo GL, DeCamp CE, Brinker WO. Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair. 4th Edition, Philadelphia, Elsevier, 2006.
22. Sağlayan A, Han C, Polat E. Bir Kedideki Çapraz Bağ Rupturunun Klinik, Radyografik ve Ultrasonografik Olarak Görüntülenmesi ve Sentetik Materyal Kullanılarak Tedavisi. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Elazığ. F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg. 2017; 31 (1): 49 - 53
23. Ramírez-Flores GI, Del Angel-Caraza J, Quijano-Hernández IA et al. Correlation Between Osteoarthritic Changes in the Stifle Joint in Dogs and the Results of Orthopedic, Radiographic, Ultrasonographic and Arthroscopic Examinations. Vet Res. Commun 2017; 41(2):129-137.
24. Hamish R, Denny MA, Steven J, Butterworth MA. A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery. 4th Edition, Oxford, Blackwell, 2000.

25. Harasen G. (2008a). Canine Cranial Cruciate Ligament Rupture in Profile: (2002-2007). Canadian Veterinary Journal. 49, 193-194.
26. Çakır S. Keçilerde Deneysel Olarak Oluşturulan Ön Çapraz Bağ Rupturlarının Musculus Peroneus Longus ve Musculus Tibialis Cranialis Tendoları İle Sağaltımı: Radyografik, Artroskopik ve Histopatolojik Değerlendirmeler. Fırat Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 2017.
27. Ekenstedt KJ, Minor KM, Rendahl AK, Conzemius MG. DNMT1 Mutation Status, Sex, and Sterilization Status of a Cohort of Labrador Retrievers with and without Cranial Cruciate Ligament Rupture. Canine Genetics and Epidemiology 2017; 4: 2. DOI 10.1186/s40575-017-0041-9.
28. Bumin A, Kaya Ü, Temizsoylu D, Kiber M, Alkan Z, Sağlam M: The Clinical, Radiographical and Arthroscopical Diagnosis of Cranial Cruciate Ligament Lesions and Surgical Therapy in Dogs. Turk J Vet Anim Sci 2002; 26: 397-401.
29. Kara E, Bilgili H. Küçük Irk Köpeklerin Ön Çapraz Bağ Kopuklarında Diz Ekleminin Sentetik Bir Materyal (Monofilament Naylon) ile Stabilizasyonu Üzerine Klinik Çalışmalar. Veteriner Cerrahi Dergisi 2005; 11(1-2-3-4): 25-30.
30. Ünsaldı E, Karabulut E, Sağlıyan A. Experimentally Induced Cranial Cruciate Ligament Ruptures with Repair of Caudal Tibial Muscle and Evaluation of Its Outcome in Dogs. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2011;17 (2): 243-250.
31. Arıcan M. Veteriner Genel Radyoloji ve Kedi Köpek için Tanısal Radyografi Atlası. Cilt II. Bahçıvanlar Basım, Konya. 2012
32. Kishi EN, D Hulse. Owner Evaluation of a CORA-Based Leveling Osteotomy for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Injury in Dogs. Vet Surg 2016; 45 (4):507-514.
33. Kim SE, Pozzi A, Kowaleski MP, Lewis DD. Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. Vet Surg 2008; 37(2):111-125.
34. Peter Muir. Advances in The Canine Cranial Cruciate Ligament. 1st Edition, Iowa, Blackwell; 2010.
35. Lopez MJ, Robinson SO, Quinn MM, et al. In Vivo Evaluation of Intra- Articular Protection in A Novel Model of Canine Cranial Cruciate Ligament Mid - Substance Elongation Injury. Vet Surg 2006; 35: 711-720.

36. Kleipool AE, Zijl JA, Willems WJ. Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Bone-Patellar Tendon-Bone Allograft or Autograft A Prospective Study with An Average Follow up of 4 Years. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998; 6(4): 224-230
37. Serbest S. Otojen Hamstring Tendonlarıyla Artroskopik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Cerrahisinin Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, 2011.
38. Anteplioğlu H, Samsar E, Akın F. Eklem hastalıkları, Genel Şirurji, 4. Baskı, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı: 415, 506527; 1990.
39. Aydın Kaya D, Altunatmaz K. The Clinical and Radiological Evaluation of Canine Cranial Cruciate Ligament Rupture Treatment with Tibial Plateau Leveling Osteotomy. *İstanbul Univ. Vet. Fak. Derg* 2016; 42(1): 89-97.
40. Ho-Eckart LK, Seki M, Luizza LM, Kearney MT, Lopez MJ. Joint Stability After Canine Cranial Cruciate Ligament Graft Reconstruction Varies Among Femoral Fixation Sites. *Veterinary Surgery* 2017; 46(2): 213-225.
41. Bonath KH, Prieur WD. Kleintierkrankheiten Band 3, Orthopadische Chirurgie und Travmatologie, Stuttgart: Ulmer; 1998.
42. İzci C. Köpeklerde Aşil Tendosu (Achilles Tendon) Kopmalarının Karbon Fiber (Carbon Fibre) ve Supramid İle Dikilerek Tedavisi Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. Ankara: Ankara Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü. Doktora Tezi. 1987.
43. Demmer P, Fowler M, Marino AA. Use of Carbon Fibers in The Reconstruction of Knee Ligaments. From West Vaal Hospital. Orkney, Republic of South Africa. Department of Orthopaedic Surgery, Department of Cellular Biology and Anatomy, LSU Medical Center October;1991.
44. Chauvet AE, Johnson AL, Pijanowski GJ, Homco L, Smith RD. Evaluation of fibular head transposition, lateral fabellar suture, and conservative treatment of cranial cruciate ligament rupture in large breed dogs: A retrospective study. *J Am Anim Hosp Assoc.* 1996; 32:247-255
45. Gnudi G, Bertoni G: Echographic Examination of the Stifle Joint Affected by Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Dog. *Veterinary Radiology&Ultrasound*, 2001;42(3):266-270.
46. Necas A, Zatloukal J, Kecova H, Dvorak M: Predisposition of Dog Breeds to Rupture of the Cranial Cruciate Ligament. *Acta Vet Brno*, 69:305-310; 2000.

47. Kılıç E, Aksoy Ö, Özaydın İ, Öztürk A, Kamiloğlu A, Yayla S, Sözmen M: Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Rupturlarının İntraartiküler Fibula Başı ve Lateral Kollateral Ligament Transpozisyonu ile Sağaltımı. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 14 (2): 243-248; 2008.
48. Özsoy S, Altunatmaz K, Perk EC, Özer K: Köpeklerde Ön Çapraz Bağ (Cranial Cruciate Ligament) Yaralanmalarının Sağaltımında, Ekstraartiküler Stabilizasyon Amacıyla Monofilament Balıkçı Misinası Kullanımının Klinik Değerlendirilmesi. Veteriner Cerrahi Dergisi, 3(2):27-31; 1997.
49. Weiss NG, Kaplan LD, Graf BK. Graft Selection in Surgical Reconstruction of the Multiple-Ligament-Injured Knee. Operative Techniques in Sports Medicine. 2003; 11(3):218-225.
50. Tirelioğlu O, Bilgen SM, Atıcı T, Yalçınkaya U, Bilgen ÖF. Tavşanda Deneysel Osteoartrit Modelinde İnsan Amniotik Sıvısının Eklemiçi Uygulamasının Kıkırdak Doku Ve Sinovya Üzerindeki Etkileri. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2007; 33 (3) 121-125.
51. Havig ME, Dyce J, Kowaleski MP, Reynolds LS, Budsberg SC. Relationship of tibial plateau slope to limb function in dogs treated with a lateral suture technique for stabilization of cranial cruciate ligament deficient stifles. Veterinary Surgery, 36:245-251; 2007.
52. Gülman B, Barış S, Çıray M, Şen S. Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonundan Sonra Kemik Tünelde Tendon İyileşmesi (Tavşanlarda Histolojik Çalışma). 1996; 13 (2): 125-131.
53. Sun L, Wu B, Tian M, Liu B, Luo Y. Comparison Of Graft Healing İn Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With And Without A Preserved Remnant İn Rabbits. The Knee. 20. 537-544; 2013
54. Hsu SL, Wang, CJ. The Use of Demineralized Bone Matrix for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Radiographic, Histologic, and İmmunohistochemical Study in Rabbits. Department of Orthopaedic Surgery, Kaohsiung Chang Gung Memorial Hospital, Chan Gung University Collage of Medicine, Kaohsiung, Taiwan; 2013.
55. Thomas PN, Turner IG, Jones CB. Prosthetic Anterior Cruciate Ligaments in The Rabbit: A Comparison of Four Types of Replacement. The Journal of Bone and Joint Surgery. Vol. 69-B. No. 2, March 1987.
56. Christopher SA, Beetem J, Cook JL. Comparison of Long-Term Outcomes Associated With Three Surgical Techniques for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Disease in Dogs. Veterinary Surgery 2013; 42(3): 329-334.

57. Brown NP, Bertocci GE, Marcellin-Little DJ. Canine Cranial Cruciate Ligament Deficient Stifle Biomechanics Associated with Extra-Articular Stabilization Predicted Using A Computer Model. *Veterinary Surgery* 2017; 46(5): 653-662.
58. Frey TN, Hoelzler MG, Scavelli TD, Fulcher RP, Bastian RP. Risk Factors for Surgical Site Infection-Inflammation in Dogs Undergoing Surgery for Rupture of the Cranial Cruciate Ligament: 902 Cases (2005-2006). *J Am Vet Med Assoc* 2010; 236(1): 88-94.
59. Mattila J. Surgical Treatment of Canine Cranial Cruciate Ligament Deficiency. Licentiate's Thesis. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine; 2012.
60. Hoffmann DE, Miller JM, Ober CP, Lanz OI, Martin RA, Shires PK. Tibial Tuberosity Advancement in 65 Canine Stifles. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2006; 19(4): 219-27.
61. Biskup JJ, Balogh DG, Haynes KH, et al. Mechanical Strength of Four Allograft Fixation Techniques for Ruptured Cranial Cruciate Ligament Repair in Dogs. *Am J Vet Res.* 2015; 76: 411-419.
62. Marcacci M, Zaffagnini S, Marchesini L, Delcogliano M, Bruni D: Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using the Over-The-top Passage of Hamstring Tendons. *Oper Tech Ortop*, 15:123-129; 2005
63. Robbe R and Paletta GA: Soft-Tissue Graft Fixation in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Oper Tech Sports Med*, 12:188-194; 2004.
64. Biskup JJ, Balogh DG, Scott RM, Conzemius MG. Long-term Outcome of An Intraarticular Allograft Technique for Treatment of Spontaneous Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Dog. *Veterinary Surgery* 2017; 46(5): 691-699.
65. Serbest S, Yilmaz E. The Results of Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament Using The "Endobutton CL" System And Four-Strand Hamstring Tendon Autografts. *Firat Tıp Derg.* 2013; 18(4): 208-212.
66. Griffon DJ, Cunningham D, Gordon-Evans WJ, Tanaka R, Bruecker KA, Boudrieau RJ. Evaluation of a Scoring System Based on Conformation Factors to Predict Cranial Cruciate Ligament Disease in Labrador Retrievers. *Veterinary Surgery* 2017; 46(2): 206-212.
67. Guglielmetti LG, Shimba LG, Santos LC, Severino FR, Severino NR, de Moraes Barros Fucs PM, de Paula Leite Cury R. The Influence of Femoral Tunnel Length on Graft Rupture After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Orthop Traumatol.* 2017 Feb 18.

68. Cook JL, Smith PA, Stannard JP, et al. A Canine Hybrid Double-Bundle Model for Study of Arthroscopic ACL Reconstruction. *J Orthop Res*. 2015; 33: 1171–1179.
69. Lio K, Tsuda E, Tsukada H, Yamamoto Y, Maeda S, Naraoka T, Kimura Y, Ishibashi Y. Characteristics of Elongated and Ruptured Anterior Cruciate Ligament Grafts: An Analysis of 21 Consecutive Revision Cases. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology* 2017; 8(1):1-7.
70. Mutsuzaki H, Fujie H, Nakajima H, Fukagawa M, Nomura S, Sakane M. Comparison of Postoperative Biomechanical Function Between Anatomic Double-Bundle and Single-Bundle ACL Reconstructions Using Calcium Phosphate-Hybridized Tendon Grafts in Goats. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017; 103(2): 239-243.
71. Köseoğlu K, Argın M, Memiş A, Arkun R: Patellar Tendon Kullanılarak yapılan ön Çapraz Bağ Rekonstruksiyonlarının MRG ile Değerlendirilmesi. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloj.* 8:513-517; 2002.

6. ÖZGEÇMİŞ

Malatya 1988 doğumluyum. Aslen Elazığ/Kovancılar'lıyım. İlkokul öğrenimimi Malatya ve Manisa, İzmir; orta ve lise öğrenimimi İzmir'de tamamladım. Lisans eğitimime 2007 yılında Elazığ Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesinde başlayıp 2012 yılında mezun oldum.

2013 yılının Ocak ayında görevime; Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Malatya/Kale İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nde Veteriner Hekim olarak başladım. 2015 yılının Eylül ayında Elazığ/Baskil İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ne tayin olarak ikinci görev yerimde çalışmaya başladım. Halen Baskilde görev yapmaktayım. 2012-2013 sonbahar döneminde (Eylül 2012) yüksek lisans eğitimime başladım.