

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



**KEÇİLERDE DENEYSEL OLARAK
OLUŞTURULAN ÖN ÇAPRAZ BAĞ
RUPTURLARININ MUSCULUS PERONEUS
LONGUS VE MUSCULUS TİBİALİS CRANİALİS
TENDOLARI İLE SAĞALTIMI: RADYOGRAFİK,
ARTROSKOPİK VE HİSTOPATOLOJİK
DEĞERLENDİRMELER**

DOKTORA TEZİ

Sema ÇAKIR

ELAZIĞ - 2017

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Doktora Tezi standartlarına uygun bulunmaktadır.



Prof. Dr. Ali Said DURMUŞ

Cerrahi Anabilim Dalı Başkanı

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

Prof. Dr. İbrahim CANPOLAT



Danışman

Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

Prof. Dr. İbrahim CANPOLAT

Pro. Dr. Servet KILIÇ

Prof. Dr. Gökhan ATALAN

Prof. Dr. Seyfettin GÖR

Doç. Dr. Enis KARABULUT





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.

Sema ÇAKIR

07.12.2017

İmza

Danışman

Prof.Dr. İbrahim CANPOLAT

Cerrahi Anabilim Dalı

ELAZIĞ

TEŞEKKÜR

Doktora sürecine başladığım ilk andan itibaren, doktora tez çalışmamın bütün aşamalarındaki yardım ve katkılarından, bu süreçte bana karşı olan sabır ve anlayışına minnettar olduğum sevgili hocam çok değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. İbrahim CANPOLAT' a ve tezimin bu zorlu sürecinde aynı şekilde etkin katkılarından dolayı çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Enis KARABULUT' a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bilgi ve tecrübeleri ile bizi aydınlatan yanımızda olan çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Sait BULUT'a ve cerrahi anabilim dalımız çok değerli hocalarına, araştırma görevlisi arkadaşlarıma, lisansüstü eğitimde yer alan bana yardımları dokunan cerrahi anabilim dalı ailesine müteşekkirim.

Tezimin patolojik değerlendirmesinde katkıları olan Sayın Prof. Dr. Hatice ERÖKSÜZ ve Arş. Gör. Burak KARABULUT'a teşekkür ederim.

Hayata gözlerimi açtığım ilk andan itibaren maddi manevi her zaman yanımda olan aynı şekilde doktora eğitim sürecimin zorluğunu beraber yaşadığımız çok değerli, fedakâr, biricik annem Sevgi ÇAKIR'a hayatım boyunca minnettarım. Akademik hayatımın ve doktora sürecimin yakın takipçisi hep en yakınımda olup doktoranın zorlukları, güzelliklerini yaşadığım her anı benim ile paylaşan canım kardeşim Selma ÇAKIR'a, babam İsmail ÇAKIR'a çok değerli kardeşlerim Abdullah ÇAKIR, yaşam kaynağımız olan Alican ÇAKIR'a ve kuzenim Fatma GÜNEŞ ERİŞ'e teşekkürlerimi borç bilirim.

Bu tez çalışması Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından (Proje No. V.F.14.23) desteklenmiştir. Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Kurumu ve Fırat Üniversitesi Rektörlüğümüze yapmış oldukları destekten dolayı teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	II
ETİK BEYAN.....	III
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XVII
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT.....	3
3. GİRİŞ	5
3.1 DİZ EKLEMİNİN ANATOMİSİ	5
3.1.1 Diz Eklemi Oluşturan Kemik Yapılar	5
3.1.2 Diz Eklemi Oluşturan Eklemler.....	8
3.1.3 Diz Eklemi Oluşturan Kaslar	9
3.1.4 Diz Eklemi Tendolları	10
3.1.5 Menisküsler.....	10
3.1.6 Diz Eklemi Bulunan Bursalar	11
3.1.7 Diz Eklemi Kapsülü ve Kıkırdığı.....	12
3.1.8 Sinovyal Zar ve Sinovyal Sıvı	13
3.1.9 Diz Eklemi Vaskülarizasyonu	14
3.1.10 Diz Eklemi İnnervasyonu.....	15
3.1.11 Diz Eklemi Bağları (Ligamentleri)	17
3.2 DİZ EKLEMİNİN BİYOMEKANİĞİ VE FONKSİYONEL MEKANİZMASI.....	22

3.2.1	Tendo Yaralanmaları ve İyileşmesi	25
3.2.2	Ligament yaralanmaları ve iyileşmesi	26
3.3	ÇAPRAZ BAĞ KOPUĞU TARİHİ VE TANIMI.....	27
3.4	ÖN ÇAPRAZ BAĞ KOPUKLARININ ETİYOLOJİSİ.....	27
3.5	ÖN ÇAPRAZ BAĞ KOPUĞU TANI YÖNTEMLERİ.....	32
3.5.1	Ön Çapraz Bağ Kopuğu Klinik Bulguları.....	32
3.5.2	Ön Çapraz Bağ Kopuğu Radyografik Bulguları.....	34
3.5.3	Diz Eklemi Ultrasonografik Bulguları.....	36
3.5.4	Bilgisayarlı Tomografi (BT) İle Diz Ekleminin Değerlendirilmesi ...	37
3.5.5	Magnetik Rezonans İle Diz Ekleminin Görüntülenmesi	38
3.5.6	Artroskopi İle Diz Ekleminin Görüntülenmesi.....	40
3.6	ÖN ÇAPRAZ BAĞ KOPUĞUNDA SAĞALTIM YÖNTEMLERİ	44
3.6.1	Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Konservatif – Medikal Sağaltım.....	44
3.6.2	Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Operatif Sağaltım.....	48
3.6.2.1	İntrakapsüler Teknikler	48
3.6.2.2	Ektrakapsüler Teknikler	55
3.6.2.3	Osteotomi Teknikleri.....	59
4.	AMAÇ	69
5.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	70
5.1	CERRAHİ YÖNTEM.....	71
5.1.1	Anestezi	71
5.1.2	Operatif Yöntem	72
5.1.3	Artroskopi Uygulanması.....	87

5.1.4	Mikroskopik Bulguların İncelemesinde Kullanılan Gereç ve Yöntemler	90
6.	BULGULAR.....	91
6.1	FİZİKSEL MUAYENE SONUÇLARI	91
6.2	RADYOĞRAFİK MUAYENE SONUÇLARI	98
6.3	ARTROSKOPİK MUAYENE SONUÇLARI.....	108
6.4	MAKROSKOBİK BULGULAR.....	114
6.5	MİKROSKOBİK BULGULAR	119
7.	TARTIŞMA.....	126
8.	KAYNAKLAR	142
9.	ÖZGEÇMİŞ	153

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. MTC Tendo Grubunun 1. Ay Fiziksel Bulguları	93
Tablo 2. MTC Tendo Grubunun 2. Ay Fiziksel Bulguları	94
Tablo 3. MTC Tendo Grubunun 3. Ay Fiziksel Bulguları	94
Tablo 4. MTC Tendo Grubunun 4. Ay Fiziksel Bulguları	94
Tablo 5. MTC Tendo Grubunun 5. Ay Fiziksel Bulguları	95
Tablo 6. MTC Tendo Grubunun 6. Ay Fiziksel Bulguları	95
Tablo 7. MPL Tendo Grubunun 1. Ay Fiziksel Bulguları	95
Tablo 8. MPL Tendo Grubunun 2. Ay Fiziksel Bulguları	96
Tablo 9. MPL Tendo Grubunun 3. Ay Fiziksel Bulguları	96
Tablo 10. MPL Tendo Grubunun 4. Ay Fiziksel Bulguları	96
Tablo 11. MPL Tendo Grubunun 5. Ay Fiziksel Bulguları	97
Tablo 12. MPL Tendo Grubunun 6. Ay Fiziksel Bulguları	97
Tablo 13. MTC Tendo Grubunun 1. Ay Radyografik Bulguları.....	104
Tablo 14. MTC Tendo Grubunun 2. Ay Radyografik Bulguları.....	104
Tablo 15. MTC Tendo Grubunun 3. Ay Radyografik Bulguları.....	104
Tablo 16. MTC Tendo Grubunun 4. Ay Radyografik Bulguları.....	105
Tablo 17. MTC Tendo Grubunun 5. Ay Radyografik Bulguları.....	105
Tablo 18. MTC Tendo Grubunun 6. Ay Radyografik Bulguları.....	105
Tablo 19. MPL Tendo Grubunun 1. Ay Radyografik Bulguları	106
Tablo 20. MPL Tendo Grubunun 2. Ay Radyografik Bulguları	106
Tablo 21. MPL Tendo Grubunun 3. Ay Radyografik Bulguları	106
Tablo 22. MPL Tendo Grubunun 4. Ay Radyografik Bulguları	107
Tablo 23. MPL Tendo Grubunun 5. Ay Radyografik Bulguları	107

Tablo 24. MPL Tendo Grubunun 6. Ay Radyografik Bulguları	107
Tablo 25. MTC Grubunun 1. Ay Artroskopik Bulguları.....	109
Tablo 26. MTC Tendo Grubunun 2. Ay Artroskopik Bulguları	109
Tablo 27. MTC Tendo Grubunun 4. Ay Artroskopik Bulguları	110
Tablo 28. MPL Tendo Grubunun 1. Ay Artroskopik Bulguları.....	110
Tablo 29. MPL Tendo Grubunun 2. Ay Artroskopik Bulguları.....	111
Tablo 30. MPL Tendo Grubunun 4. Ay Artroskopik Bulguları.....	111



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Keçi Diz Eklemine Kemik Yapısı, Lateral Görünüm (2).....	7
Şekil 2. Diz Eklemine Anatomisi; (A) Lateral Görünüş, (B) Medial Görünüş, (C) Cranial Görünüş, (D) Saggital Görünüş (5).	8
Şekil 3. Diz Eklemine Vaskülarizasyonu; 1. A. Femoralis, 2. A. Poplitea, 3. A. Genus Descendens, 4. A. Genus Proximalis Medialis, 5. A. Genus Media, 6. A. Tibialis Cranialis, 7. A. Tibialis Caudalis.	15
Şekil 4. Diz Eklemine İnnervasyonu; A. Medial Görünüm, B. Lateral Görünüm. A. N. Saphenous, 2. N. Articularis Medialis, 3. N. Articularis Posterior, 4. N. Peroneus Communis, 5. N. Tibialis, 6. N. Articularis Lateralis.	17
Şekil 5. ÖÇB Kopuğu Şematize Görünümü.	29
Şekil 6. ÖÇB Kopuğu Olan Bir Köpekte Tibial Kompresyon Radyografisi: A. Nötr, B. Tibial Kompresyon Pozisyonu. Diz Eklemine Kompresyon Uygulandığında Distal Femur Kaudale Yer Değiştirmesi ile Tibial Platonun Açığa Çıktığı (Siyah Oklar), Popliteal Kasın Sesamoid Kemiğinin Ventral Yer Değiştirdiği Görülür (Beyaz Ok).	36
Şekil 7. Paatsama Tekniğinin Şematize Görünümü.....	53
Şekil 8. Hulse Tekniğinin Şematize Görünümü.	54
Şekil 9. Lateral Retinacular İmbirikasyon Tekniğinin Şematize Görünümü.....	57
Şekil 10. Fibula Başı Transpozisyonu Tekniğinin Şematize Görünümü	58
Şekil 11. Tighrope CCL Tekniğinin Şematize Görünümü.	59
Şekil 12. Kranyal Tibial Kama Osteotomisi Şemazite Görünümü	60
Şekil 13. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi Şematize Görünümü.....	61
Şekil 14. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi Şematize Görünümü.....	61

Şekil 15. Proksimal Tibial İntraartikular Osteotomisi Şematize Görünümü	62
Şekil 16. Tripl Tibial Osteotomisi (TTO) Şematize Görünümü	62
Şekil 17. cTTA Tekniğine ait Preoperative (Sol) ve Postoperative (Sağ) Radyografiler.....	63
Şekil 18. MMT Tekniğine ait Perioperatif (sol) ve Erken Postoperatif (sağ) Radyograflar.....	63
Şekil 19. TTA-Rapid Yöntemi Şematize Görünümü.....	64
Şekil 20. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi ve Kranyal Kapalı Kama Osteotomisi Kombinasyonu Şematize Görünümü	65
Şekil 21. CORA Based Leveling Osteotomi Tekniği Şematize Görünümü	65
Şekil 22. Total Diz Protezi Şematize Görünümü.....	66
Şekil 23. Keçilerin post- operatif röntgen çekimlerine ait görüntü.	71
Şekil 24. Operasyon Bölgesinin Sterilizasyonu.....	73
Şekil 25. MTC Tendosunun Mediyalden Görünümü. A.27: MTC, 27': MTC Kasının İnseriyo Yeri, B.1: MTC	74
Şekil 26. MPL Tendosunun Lateralinden Görünümü A.16, B.8: MPL	74
Şekil 27. Deri Ensizyonunun Görünümü.....	75
Şekil 28. MTC Tendosunun Tespit İşlemi.....	76
Şekil 29. MTC Tendosunun Tek Taraflı Kesilmesi.....	76
Şekil 30. MTC Tendosunun Tek Taraflı Örülme İşlemi.....	76
Şekil 31. MTC Tendosunun Tek Taraflı Örülme İşlemi.....	77
Şekil 32. MPL Tendosunun Tespit Edilmesinden Sonrası Uzaklaştırılması.	77
Şekil 33. İki Taraflı Kesilip Çıkarılan MPL Tendosunun Görüntüsü.....	77

Şekil 34. İki Taraflı Kesilip Çıkarılan MPL Tendosunun Bir Taraflı Örülme İşlemi Aynı Zamanda Serum Fizyolojik İle Nemlendirilmesi.	78
Şekil 35. Diz Eklemine Açılmasında Derinin Ensizyonundan Sonraki Görünümü.	78
Şekil 36. Fat Pad Dokusunun Operasyon Sırasında Uzaklaştırılması.	79
Şekil 37. Uzaklaştırılan Fat Pad Dokusu.	79
Şekil 38. Deneklerin (keçi diz eklemi) ÖÇB'nin Görüntüsü.	80
Şekil 39. ÖÇB'nin Kesilmesi.	80
Şekil 40. Kesilip Uzaklaştırılan ÖÇB Görüntüsü.	81
Şekil 41. A. Tibiaya Dril İle Tünel Açılması B. Femur Kondülüsüne Dril İle Tünel Açılması.	81
Şekil 42. MPL Tendosunun Çift Taraflı Örülmesi ve Tibial Tünelden Geçirilmesi.	82
Şekil 43. A. Polyglactin 910 ile Örülen MTC Tendosunun Tibia Tüneline Geçiş, B. Polyglactin 910 ile Örülen MTC Tendosunun Femur Tüneline Geçiş.	82
Şekil 44. Hazırlanmış Akrilik Butonlar.	83
Şekil 45. Akrilik Butonların Yerleşimi.	83
Şekil 46. Artroskopi İşlemi Sırasında Kullanılan Malzemeler.	86
Şekil 47. Postoperatif Artroskopi Uygulaması.	89
Şekil 48. Deneklerin Postoperatif 2. Aydaki Otlatılmalarının Görünümü.	92
Şekil 49. Deneklerin Post Operatif 5. Aydaki Otlatılmalarının Görünümü.	92
Şekil 50. MTC Tendo Grubunun 6. Deneğine Ait Preoperatif Radyografik Görüntüleri.	99

Şekil 51. MPL Tendo Grubunun 6. Deneğine Ait Preoperatif Radyografik Görüntüleri.	99
Şekil 52. MTC Tendo Grubunun 3. Deneğine Ait 1. Ay Radyografik Görüntüleri.	100
Şekil 53. MPL Tendo Grubunun 4. Deneğine Ait 1. Ay Radyografik Görüntüleri.	100
Şekil 54. MTC Tendo Grubunun 2. Deneğine Ait 2. Ay Radyografik Görüntüleri.	100
Şekil 55. MPL Tendo Grubunun 3. Deneğine Ait 2. Ay Radyografik Görüntüleri.	101
Şekil 56. MTC Tendo Grubunun 6. Deneğine Ait 3. Ay Radyografik Görüntüleri.	101
Şekil 57. MPL Tendo grubunun 6. deneğine ait 3. ay radyografik görüntüleri..	101
Şekil 58. MTC Tendo Grubunun 4. Deneğine Ait 4. Ay Radyografik Görüntüleri.	102
Şekil 59. MPL Tendo Grubunun 5. Deneğine Ait 4. Ay Radyografik Görüntüleri.	102
Şekil 60. MTC Tendo Grubunun 3. Deneğine Ait 5. Ay Radyografik Görüntüleri.	102
Şekil 61. MPL Tendo Grubunun 1. Deneğine Ait 5. Ay Radyografik Görüntüleri.	103
Şekil 62. MTC Tendo Grubunun 2. Deneğine Ait 6. Ay Radyografik Görüntüleri.	103

Şekil 63. MPL Tendo Grubunun 1. Deneğine Ait 6. Ay Radyografik Görüntüleri.	103
Şekil 64. MTC Grubuna Ait 1. Ay Artroskopi Görüntüleri.....	112
Şekil 65. MPL Grubuna Ait 1. Ay Artroskopi Görüntüleri.	112
Şekil 66. MTC Grubuna Ait 2. Ay Artroskopi Görüntüleri.....	112
Şekil 67. MPL Grubuna Ait 2. Ay Artroskopi Görüntüleri.	113
Şekil 68. MTC Grubuna Ait 4. Ay Artroskopi Görüntüleri.....	113
Şekil 69. MPL Grubuna Ait 4. Ay Artroskopi Görüntüleri.	113
Şekil 70. MPL Tendo Grubuna Ait Bir Denekte Artroskopi Sırasında Görüntülenen Femura Uygulanan Akrilik Butonun Görüntüsü.....	114
Şekil 71. A. 2 Numaralı Deneğe Ait Eklem Görüntüsü (MTC Tendosunun Postoperatif 6. Aydaki Makroskobik Görüntüsü B. 9 Numaralı Deneğe Ait Eklem Görüntüsü (MPL Tendosunun Postoperatif 6. Aydaki Makroskobik Görüntüsü	116
Şekil 72. 1 Numaralı Deneğe (MTC) Ait Akrilik Butonun Femurdaki Yerleşiminin Makroskobik Görüntüsü.....	116
Şekil 73. 13 Numaralı Deneğe (MPL) ait Akrilik Butonun Tibia ve Femurdaki Yerleşiminin Makroskobik Görüntüsü.....	117
Şekil 74. 6 Numaralı Deneğe (MTC) Tibia İçerisindeki Greftin Konumu.	117
Şekil 75. Femur Kondülüsüne Yapılan Transversal Kesitte Kullanılan Greftin (MTC Grubu) Görünümü.	118
Şekil 76. Tibia Proksimaline Yapılan Transversal Kesitte Kullanılan Greftin (MPL Grubu) Görünümü.	118
Şekil 77. A. Sağlam Tendo, B. Sağlam Çapraz Bağ, C. MTC Grubuna Ait Greft (5. Denek), D. MPL Grubuna Ait Greft (9. Denek).....	119

Şekil 78. Tünel İçindeki Greft; Sharpey's Lifleri, Osteoklastlar, H.E.....	120
Şekil 79. Tünel İçindeki Greft 2 numaralı denek (MTC); Sharpey's Lifleri	120
Şekil 80. Tünel İle Greft Arasında Gelişen Boşluk, H.E.	121
Şekil 81. 8. Numaralı Deneğe ait Greft, Revaskülarizasyon, İntersitisyel Alanlarda Yeni Şekillenmekte Olan Çok Sayıda Kapıllar, H.E.	122
Şekil 82. 8. Numaralı Deneğe Ait Greft. Revaskularizasyon Ve İntersitisyel Mononükleer Hücre İnfiltrasyonu, H.E.	122
Şekil 83. Kollajen Dağılımı. A. 8 greft, (deney grubu), B. Sağlam ÖÇB (kontrol), Massons Trichrome	123
Şekil 84. A. Sağlam Tendo, B. Sağlam ÖÇB, C. MTC Grubuna Ait Greft, D. MPL Grubuna Ait Greftin Safranin O Boyama Tekniği İle Boyanması.	124
Şekil 85. Buton Çevresi, Yaygın İntersitisyel Ödem, Perivasküler Hücre İnfiltrasyonu, H.E.....	125
Şekil 86. Akrilik Buton Çevresinde Ödem ve Fokal Mononükleer Hücre İnfiltrasyonu, H.E.....	125

KISALTMALAR LİSTESİ

- AÇB:** Arka çapraz bağ
- BT:** Bilgisayarlı tomografi
- BTA:** Bilgisayarlı tomografik artrografi
- CaP:** Kalsiyumfosfat
- CBLO:** CORA Based Leveling Osteotomy
- CCL:** Cranial cruciate ligament
- cTTA:** Circular Tibial Tuberosity Advancement
- CTWO:** Cranial Tibial Wedge Osteotomy
- CVWO:** Chevron Wedge Osteotomy
- DJD:** Dejeneratif eklem hastalığı
- ES:** Ekstrakapsüler stabilizasyon
- GAG:** Glikozaminoglikan
- HA:** Hiyaluronik Asit
- KTİ:** Kraniyal tibial itme
- M (m):** Musculus
- MMT:** Modified Maquet Technique
- MPL:** Musculus peroneus longus
- MR:** Manyetik rezonans
- MRG:** Manyetik rezonans görüntüleme
- MTC:** Musculus tibialis cranialis
- N (n):** Nervus
- NSAID:** Non-Steroidal Anti-inflammatory Drugs
- OA:** Osteoarthritis

OCD: Osteokondrozis dissekans

ÖÇB: Ön çapraz bağ

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi

PSGAG: Polisülfatlı glikosaminoglikan

PTIO: Proximal tibial intra-articular osteotomy

PVC: Polivinil klorür

SY: Sinyal yoğunluğu

TPA: Tibia plato açısı

TPLO: Tibial Plato Leveling Osteotomy

TTA: Tibial Tuberosity Advancement

TTA- Rapid: Tibial Tuberosity Advancement-Rapid

TTO: Triple Tibial Osteotomy

1. ÖZET

Ön çapraz bağ kopuğu, arka ektremite topallıklarının büyük bir kısmını oluşturan, veteriner hekimliğinde önemli yere sahip olan bir hastalıktır. Ön çapraz bağ kopuğunun sağaltımında, intraartiküler, ekstraartiküler ve osteotomi teknikleri olarak çok sayıda yöntem tanımlanmıştır. İntraartiküler teknikte otojen ya da sentetik materyaller tercih edilmektedir. İntraartiküler stabilizasyon amacıyla deri, fascia lata, ligament, kemik-patellar ligament ve tendolar gibi otogreftler kullanılmaktadır.

Bu deneysel çalışmada keçilerde ön çapraz bağ kopuğunun sağaltımında intraartiküler stabilizasyon yöntemi kullanılarak iki farklı oto greft Musculus Peroneus Longus (MPL) ve Musculus Tibialis Cranialis (MTC) kullanıldı. On iki adet ergin dişi keçi iki ana gruba ayrıldı. Bütün deneklerin operasyon öncesi sağ ve sol diz eklemlerinin fiziksel ve radyografik muayeneleri yapıldı. Operasyondan sonra altıncı aya kadar fiziksel radyografik ve artroskopik muayeneler yapıldı. Altı ay sonunda bütün denekler ötenazi edilerek diz ekleminin makroskopik ve mikroskopik incelemesi yapıldı.

Ön çapraz bağ kopuğu tedavisinde MPL ve MTC tendo otojen greftlerinin intraartiküler stabilizasyon ile uygulanması sonucu elde edilen klinik, radyografik, artroskopik, makroskopik ve histopatolojik bulguları değerlendirildiğinde her iki greftin de ön çapraz bağ kopuğu vakalarında altı aylık sürede herhangi bir komplikasyon oluşturmadığı ve kullanılabilirliğinin olduğu görüldü. Sonuç olarak kullanılan otogreftlerin çapraz bağ ligamentine dönüştüğü ve rahatlıkla kullanılabileceği artroskopik ve histopatolojik olarak ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Keçi, ön çapraz bağ, intraartiküler stabilizasyon, otogreft, artroskopi



2. ABSTRACT

TREATMENT OF EXPERIMENTALLY INDUCED ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RUPTURES WITH MUSCULUS PERONEUS LONGUS AND MUSCULUS TIBIALIS CRANIALIS TENDONS IN GOATS: RADIOGRAPHIC, ARTHROSCOPIC AND HISTOPATHOLOGICAL EVALUATIONS

Anterior cruciate ligament ruptures which constitutes a large part of the posterior extremity lameness is an important disease in veterinary medicine. Several methods have been described for the treatment of anterior cruciate ligament ruptures, intraarticular, extraarticular and osteotomy techniques. Autogenous or synthetic materials are preferred for intraarticular technique. For intraarticular stabilization, autografts such as skin, fascia lata, ligament, bone-patellar ligament and tendon are used.

In this experimental study, two different autografts Musculus Peroneus Longus (MPL) and Musculus Tibialis Cranialis (MTC) were used in the treatment of anterior cruciate ligament ruptures using intraarticular stabilization method. Twelve adult female goats were divided into two main groups. All subjects underwent physical and radiographic examinations of the right and left knee joints before operation. Physical, radiological and arthroscopic examinations were performed up to the sixth month after operation. At the end of six months, all subjects were euthanized and a macroscopic and microscopic examination of the knee joint was performed.

Intraarticular stabilization of MPL and MTC tendon autogenous grafts in the treatment of anterior cruciate ligament rupture was evaluated physically,

radiographically, arthroscopically, macroscopically and histopathologically and the results obtained produced no complications during the six months of anterior cruciate ligament ruptures and were usable. As a result, arthroscopically and histopathological findings proved that the autografts used can be converted to cruciate ligament and used easily.

Key words: Goat, anterior cruciate ligament, intraarticular stabilization, autograft, arthroscopy.



3. GİRİŞ

3.1 DİZ EKLEMİNİN ANATOMİSİ

Diz eklemi (articulatio genus) temel olarak; os femoris, tibia ve patella tarafından oluşturulan, içerisinde birçok ligament, eklem yüzü ile iki menisküs bulunan, anatomik ve fonksiyonel olarak arka ekstremitede önemli bir yere sahip olan diartrodial (menteşe tarzında) kompleks, sinovyal, hareketli bir eklemdir (1). Hareketin çoğu fleksiyon ve ekstensiyon şeklinde olup, bunun yanında minimal düzeyde rotasyon hareketi de bulunmaktadır (1-4). Ana hareket menteşe benzeri olmasına rağmen, menisküsler femur kondillerinin hareket esnasında kaymasına izin verir, böylece femurun tibia dönme eksenine göre değişir (4). Tibianın medial ve lateral rotasyonu da mümkündür. Diz eklemi için birincil ligamentöz destek, medial ve lateral kollateral bağlar ve intra-artiküler ön (kranial) ve arka (kaudal) çapraz bağlar tarafından sağlanır. Femur kondilleri ile tibial plato arasında medial ve lateral menisküsler bulunur (4, 5).

Diz eklemi, femur ile tibia arasındaki articulatio femorotibialis, femur ve patella arasındaki articulatio femoropatellaris'den ve tibia ile fibula arasındaki tibiofibular eklemlerden oluşan kondüler ve sinovyal bir yapıya sahiptir (5).

3.1.1 Diz Eklemi Oluşturan Kemik Yapılar

Diz eklemi oluşturan kemikler femur, tibia, fibula ve patella'dır. Diz eklemi konveks olan yüzeyi femurun kondilleri, konkav olan yüzeyi ise

tibianın proximal ucu tarafından oluşturulur (Şekil 1). Bölgede; ön tarafta patella başta olmak üzere, medial ve lateral fabella ve popliteal sesamoid olmak üzere dört sesamoid kemik vardır (1, 5).

Femur

Femurun distal ucu condylus lateralis ve condylus medialis adı verilen iki kısımdan oluşmuştur. Her kondil, dış yüzünün proksimalinde ligament yapışmasına özgü belirgin bir kabartıya, epicondylus'a (lateral ve medial) sahiptir. Ön tarafta ise trochlea ossis femoris bulunmaktadır. İki kondil fossa intercondylaris denilen derin bir çukur ile ayrılmıştır. İki kondil arasında enine uzanan çizgiye linea intercondylaris adı verilir. Trochlea ossis femoris lateral ve medialde yer alan birer labium ile bu labiumları birbirinden ayıran bir oluktan oluşur. Patella bu oluğun üzerinde kayma hareketini gerçekleştirir (4, 5).

Tibia

Tibia vücudun femurdan sonra en uzun ikinci kemiğidir. Ekleme katılan üst ucu condylus medialis ve lateralis adında iki büyük oluşumdan meydana gelir. Her iki kondilin üst yüzünde femurun kondilleri ile eklem yapan birer eklem yüzü yani facies articularis proximalis bulunur. Bu iki eklem yüzlerinde bulunan çıkıntılara tuberculum intercondylare mediale ve tuberculum intercondylare laterale adı verilir. Bu iki çıkıntı birlikte eminentia intercondylarisi (tibial plato) oluşturur. Eminentia intercondylarisin önündeki anterior interkondiler fossada önden arkaya doğru medial menisküs ön boynuzu, ön çapraz bağ ve lateral menisküs ön boynuzu bulunur. Posterior interkondiler fossada ise önden arkaya medial menisküs arka boynuzu, lateral menisküs arka boynuzu ve arka çapraz bağ bulunur (4, 5).

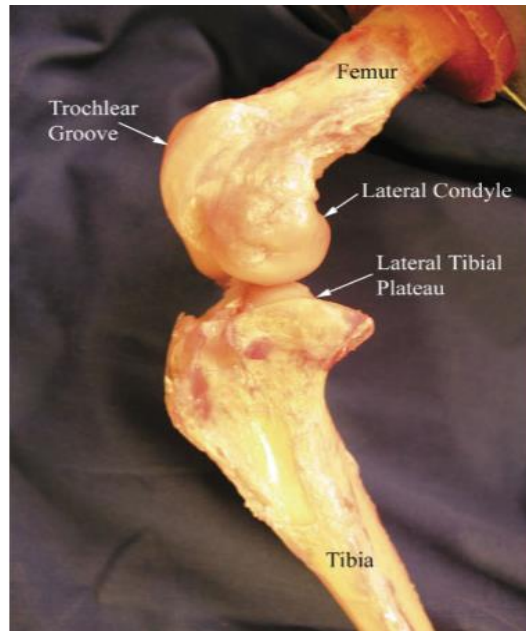
Patella (diz kapağı kemiği)

Trochlea ossis femorisin önünde yer alan ve ona bir eklemlle bağlanan bir kemiktir (Şekil 2). M. quadriceps femorisin kirişine gömülmüş, vücudun en büyük susam (sesamoid) kemiğidir. Patellanın facies articularis ve facies cranialis olmak üzere iki yüzü vardır. Trochlea ossis femorise bakan yüzüne facies articularis öne bakan dışbükey ve pürüzlü olan yüzeyine facies cranialis denir (1, 5).

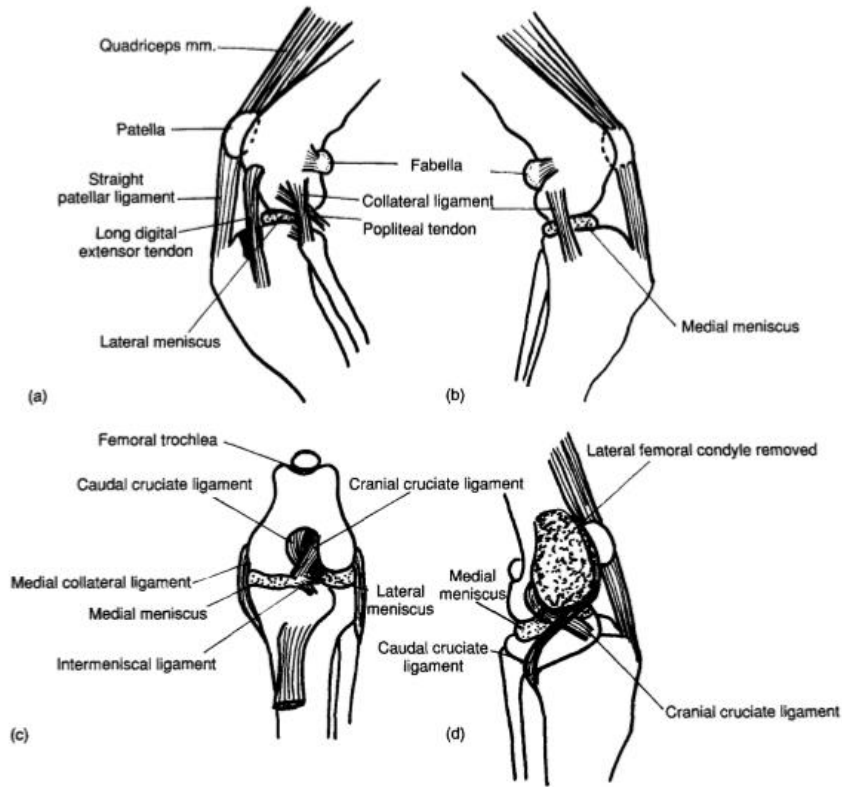
Patella'nın biyomekaniği: Patella, quadriceps kaslarının ekstensiyonuna bağlı olarak diz eklemının gerilme kuvvetinin yönünün değiştirilmesini sağlar. Diz eklemını, ekstensiyon hareketi sırasında öne ve rotasyonel stabilitesini korur. Patella'nın biyomekanik mekanizmasını tam olarak yapabilmesi için diz eklemının ekstensiyon hareket mekanizmasının bozulmaması gerekir (3-5).

Fibula

Fibula'nın üst ucuna “caput fibula” denir. Caput fibula medial’de, tibia’nın condylus lateralis’i ile eklemleşir (1, 4). Caput fibula’ya ayrıca ligamentum collaterale laterale’nin distal ucu yapışır (4).



Şekil 1. Keçi Diz Eklemının Kemik Yapısı, Lateral Görünüm (2).



Şekil 2. Diz Eklemine Anatomisi; (A) Lateral Görünüş, (B) Medial Görünüş, (C) Cranial Görünüş, (D) Saggital Görünüş (5).

3.1.2 Diz Eklemine Oluşturan Eklemeler

Articulatio femorotibialis: Femur kondilusları ve tibia'nın fascies articularisleri arasında bulunan eklemdir. Femurun distal ucu ile tibianın proximal ucu arasındaki eklemdir. Eklem çıkıntısını femurun condylus lateralis ve condylus medialis, eklem çukurluğunu ise tibianın nispeten iç büküye olan condylus lateralis ve condylus medialis oluşturur. Femurun transversal yöndeki bir eksen etrafında fleksiyon ve ekstensiyon hareketlerini yapar. Ayrıca fleksiyon hareketi esnasında bir miktar rotasyon hareketi de yapabilir (4, 6).

Articulatio femoropatellaris: Articulatio femoropatellaris, trochlea ossis femoris ile patella arasında bulunan eklemin oluşumuna katılan kemik sayısına göre yalın, fonksiyon itibariyle kızak benzeri (articulatio delabens) bir eklemdir. Eklem kapsülü bu bölgede geniştir ve femurun kondilleri ile patellanın sınırlarını sarar (6).

Articulatio tibiofibularis: Tibiofibular eklem ise, tibia ile fibula arasında yer alan ve lateral kollateral bağın yapışma noktasını oluşturan güçlü bir bağlıdır. Diz ekleminin stabilitesini oluşturmada fibula'nın tek başına etkisi yoktur (6).

3.1.3 Diz Eklemine Oluşturan Kaslar

Gluteal kaslar: Arka ekstremitenin ekstensiyon, fleksiyon, abduksiyon ve adduksiyon kaslarıdır (4).

Musculus quadriceps femoris: Femurun ön kısmında yer alan m. rectus femoris, m. vastus lateralis, m. vastus medialis ve m. vastus intermedius'tan oluşur. Diz eklemine ekstensiyon hareketi, koksofemoral ekleme ise fleksiyon hareketi yaptırır (1).

Musculus biceps femoris: Femurun kaudolateralinde yer alır ve üç bölümden oluşur. Diz eklemine; kranyal bölümü ekstensiyon, kaudal bölümü ise fleksiyon hareketi yaptırır. Medialdeki bölümü ise arka bacağı abduksiyon yaptırır (1, 4).

Musculus semitendinosus: Femurun kaudo-lateralinde yer alır. Diz eklemine fleksiyon yaptırır. Arka bacağın geriye ve yukarıya kaldırılmasında görev alır (1).

Musculus semimembranosus: Femurun kaudo-medialinde yer alır. Diz eklemine ekstensiyon hareketi yaptırır (1).

Musculus sartorius: Femurun kranio-medialinde yer alır. İki bölümden oluşur. Kranyal bölümü diz eklemine ekstensiyon, kaudal bölümü ise arka bacağı adduksiyon hareketini yaptırır (1, 4).

Musculus pectineus: Femurun medio-dorsalinde yer alır. Diz eklemine dışa rotasyonunu sağlar. Bu kasların dışında arka bacağın diğer kasları da diz eklemine hareketine yardımcı olurlar (1, 4, 6).

3.1.4 Diz Eklemine Tendoları

Diz eklemine m. ekstensor digitorum longus tendosu ve m. popliteus tendosu yer almaktadır (4, 6).

3.1.5 Menisküsler

Diz eklemine (femorotibial eklemde), eklem boşluğunu kısmen bölen ve eklem yüzeylerini birbirine uydurarak yapısal bütünlük sağlayan hilal şeklinde fibrokartilogenez diskler olan lateral ve medial menisküsler bulunur (1, 4, 6).

Menisküsler; elastik ve sınırlı hareket etme özelliğine sahiptir. Fonksiyonel olarak; femur ile tibia arasındaki artiküler yüzeylere gelen basınçları absorbe ederek eklem yüzeylerini korurlar. Tibial plato'nun artiküler yüzeyini derinleştirerek diz eklemine stabilitesini artırır (4, 7, 8). Menisküsler temas

yüzleri arasındaki anatomik farklılıkları telafi ederken eklem arasındaki boşluğu doldurarak, hareket genişliğini arttırır ve basıncın eşit bir şekilde dağılmasına olanak sağlarlar (8).

Çoğunlukla avasküler, anöral ve alenfatiktirler ancak kemiğe yapıştıkları yerde damarlanma gösterirler ve eklem kıkırdağının aksine dejenerasyona uğradıklarında bir miktar kendi kendilerini tamir edebilirler (7, 8). Meniskal boynuzlar; kan damarlarından ve sinirlerden zengin olup, geniş miyelinize iplikçikler içerirlerken, gövde; kan damarları ve sinirlerden yoksundur (7).

Medial ve lateral olmak üzere iki adet menisküs bulunur. Medial menisküs, C şeklinde olup kenarları lateral menisküse göre daha kalındır (8). Medial menisküsün periferik kenarı tibia ve eklem kapsülüne bağlar tarafından çok sıkı şekilde bağlandığından lateral menisküse göre daha az hareketlidir ve bu yüzden lateral menisküse göre daha çok tahribata uğrar (4, 8). Lateral menisküs, medial menisküse kıyasla biraz daha küçük, açılı ve daha konkavdır. Lateral menisküs, ön çapraz bağın önünde, medial ve lateral menisküs'lerin cranial'inde bulunan lig. intermeniscale ile medial menisküse bağlanır (4). Lig. intermeniscale (lig. transversum genus) ÖÇB kopuğunun tibial bağlantısının üzerine yatar bu da ÖÇB kopuğunun tamiri için germe grefi olarak kullanılır (7).

3.1.6 Diz Eklemine Bulunan Bursalar

Bursalar, dizi çevreleyen muskulotendinöz yapıların, hareket esnasında aşırı basınç ve sürtünmesini önlemeye yarayan içerisinde sinovyal sıvı bulunan keseciklerdir. Eklem boşluğuyla ilişkili olan bursalar; suprapatellar bursa, prepatellar bursa, infrapatellar bursa, medial ve lateral gastrocnemius başları

altındaki bursalar, semimembranosus bursası, iliotibial bant altındaki bursa, dış yan bağ ve eklem kapsülü arasındaki bursa, biceps bursası, iç yan bağın yüzeyel ve derin tabakaları arasındaki bursa, medial gastroknemius bursası ve suprapatellar bursadır (6, 8).

3.1.7 Diz Eklemi Kapsülü ve Kıkırdağı

Eklem Kapsülü: Eklem kapsülü (capsula articularis), yapısal olarak içten dışa doğru sinovyal membran (synovial intima), subsinovyal (subintimal) kat ve fibröz kat (membrana fibrosa) olmak üzere üç katmandan oluşur (1, 8). Diz eklemi kapsülü vücuttaki en büyük, geniş ve kalın eklem kapsülüdür (1, 6).

Eklem kapsülü lig.femoropatellaris'in altında, kollateral bağların kranyalinde bulunmaktadır. Diz eklemi oluşturulan kemiklere ve menisküslerin dış yüzeyine fibröz bir bağla bağlanır. Eklem kapsülü, dıştan fibröz bir yapı ile eklemi oluşturan kemiklere ve menisküs'lerin dış yüzlerine yapışır. Patellanın distalinde eklem kapsülünün fibröz ve sinovyal katmanları birbirinden infrapatellar yağ kitlesi (korpus adiposum infrapatellare) ile ayrılmıştır (4, 7).

En iç katman olan sinovyal membranın görevi, sinovyal sıvı üretmektir. Subsinovial katta; fibroblastlar, damarlar ve serbest sinir uçları bulunur. En dışta bulunan kalın fibröz katın görevi eklem fiziksel dayanıklılık sağlamaktır (4, 9). Eklem kapsülü eklem gerginliği için fibröz retinakulum, tendonlar ve ligamentlerle yapısal olarak güçlendirilmiştir (7).

Eklem Kıkırdağı: Eklem kıkırdağı; yarı saydam, cam benzeri pürüzsüz görünümde (hyalinden dolayı) ve mavimtrak renktedir. Eklem kıkırdağı, hyalin

kıkırdak yapısında subkondral kemiği kaplayan ve ona sıkı bir şekilde bağlanan bir tabakadır. Kalınlığı, bulunduğu eklem ve eklem içinde bulunduğu bölgeye göre değişir. Avasküler, anöral ve alenfatik bir yapıya sahip olan eklem kıkırdağının diffüzyonla beslenir. Eklem kıkırdağı sinirden yoksun olmakla birlikte, eklem ağrılık taşıyan kısmındaki ağrı duyusu ve propriosepsion, eklem kapsülü, ligament, kas ve subkondral kemikten ileri gelmektedir (10).

3.1.8 Sinovyal Zar ve Sinovyal Sıvı

Diartrodial eklemlerin kıkırdak ve menisküsleri dışındaki tüm eklem yüzeylerini, bazı tendon kılıflarını ve bursaları örten yumuşak ve vasküler bir bağ dokudan oluşur. Sinovyal zar birçok yangısal olayın geliştiği önemli bir dokudur. Sinovyal zar dizde kondiller arasında ve çevresindeki eklem boşluğunu kapsar. Patellofemoral eklemi içerecek şekilde patellanın arkasından yukarı doğru uzanır ve kuadriseps femoris tendonu ile femur arasında suprapatellar bursa ile birleşir. Eklem boşluğunun girintili kısımları da sinovyal membran tarafından kaplanmıştır (8, 10).

Normal şartlarda eklem sıvısı parlak saman sarısı renkte, berrak ve çok kıvamlı bir yapıdadır. İçerdiği hücrelerin önemli kısmı lenfositlerden, diğerleri ise polimorf ve monosit-makrofajlardan oluşmaktadır. Bu sıvı, plazmanın sinovyal dokuyu geçerek, sinovyal aralığa gelen bir filtratı niteliğindedir. Sinovyal dokudan geçerken içine sinovyal hücreler tarafından üretilen hiyaluronik asit ilave edilir (7, 8, 10).

Hem ÖÇB hem de AÇB, tamamen düzgün bir sinovyal membran katıyla örtülür. Çapraz bağlarla karşılaştırıldığında, bağları saran sinovyal membran

nispeten daha hücresel yapıdadır. Sinovyal zar, çapraz bağların birbirleriyle doğrudan temas eden yüzeylerinde görülmez. Scanning elektron mikroskobu altında yapılan görüntülemelerde; çapraz bağları örten sinovyal membranda birçok küçük delik tespit edilmiş ve çapraz bağların sinovyal sıvı yoluyla ile beslendiği öne sürülmüştür (11).

3.1.9 Diz Eklemine Vaskülarizasyonu

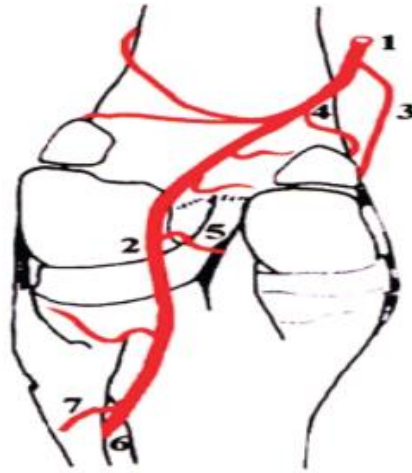
Diz eklemi; ana kan desteğini a. saphena'dan ve distalinde seyreden a. femoralis'in descendens genikuler arter kolundan, yani a. geniculata'dan sağlar. Bu damarlar, diz eklemine lateral ve medial yüzeyi üzerindeki genikuler arterlerin dallarından orijin alarak, sinovyal eklem kapsülünden girerek intraartiküler olarak dağılır (Şekil 3) (1, 10).

Menisküsler; kan desteğini medial ve lateral genikuler arterlerin kollarından sağlar (4, 7, 9). Menisküs'lerin iç kısımları damarlardan yoksundur, bu nedenle beslenmeleri sinovyal diffüzyonla gerçekleşir (4).

Genikuler arter, medial femorotibial ve femoropatellar eklem kapsülünü besler. Proksimal genikuler arterin lateral kolu ise; lateral eklem kapsülünü besler. Kaudal genikuler arterler, arteria poplitea'dan köken alırlar ve kollateral çapraz bağların kaudalinde bulunan eklem kapsülünü beslerler (4).

Çapraz bağlar sinovyal membranlardaki damar sistemleri tarafından beslenir, kan dolaşımı çoğunlukla yumuşak doku kökenlidir; kemik eklerinden gelen katkı önemsizdir (4, 11). Çapraz bağların etrafında bir zarf oluşturan infrapatellar fat pad ve iyi vaskülarize sinovyal membranlar damarların en önemli kaynaklarıdır. Genel olarak, ön ve arka çapraz bağın içerisindeki vasküler düzen ve yapısal özelliklerle benzerdir (11).

Çapraz bağların iç kısmında, kollajen liflerinin demetleri çevresinde ve boyunca, bir endoligamanöz vasküler ağ, destekleyici bağ dokusunda ilerlemektedir. Büyük damarlar, genellikle bir arter iki ven eşliğinde, esasen uzunlamasına yönde hem proksimal hem de distal olarak uzanır ve kollajen fasiküllerine paraleldir. Enlemesine yönde uzanan küçük kılcak damarlar, kollajen demetlerini sarar. ÖÇB'nin orta bölümünün çekirdeği, bağın kalan kısmından daha az vaskülarizedir. Anastomozlar, ekstra ve intra ligamentöz kan ağları arasında bulunur. Epiligamentöz damarlar çapraz olarak çapraz bağlara penetre olurlar. Dalları endoligamentöz damarlara dağılır ve anastomoz yapar (4).



Şekil 3. Diz Ekleminin Vaskülarizasyonu; 1. A. Femoralis, 2. A. Poplitea, 3. A. Genus Descendens, 4. A. Genus Proximalis Medialis, 5. A. Genus Media, 6. A. Tibialis Cranialis, 7. A. Tibialis Caudalis.

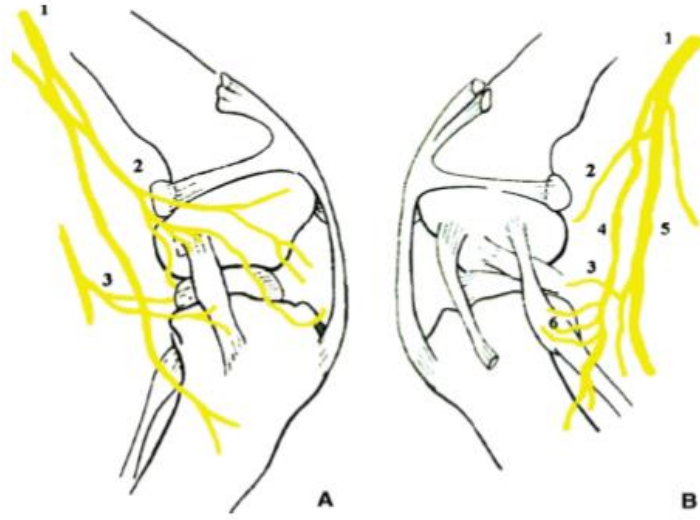
3.1.10 Diz Ekleminin İnnervasyonu

Diz ekleminin inervasyonunu, n. tibialis ve n. peroneus (fibularis) communis'in dalları, lateral eklem kapsülünün ve lateral kollateral ligamentinin sensoriyal iletisini ise n. peroneus sağlar (Şekil 4) (4, 7, 8).

Diz ekleminin periartiküler dokularını innerve etmek için n. saphenus, n. tibialis ve n. peronealis'ten oluşan üç büyük sinir ağı mevcuttur. Sinir demetlerinin ana gövdesi çapraz bağların femur ucunda bulunur. N. saphenus'tan dallanan medial eklem siniri, diz ekleminin en büyük innervasyon kaynağıdır (11).

Medial eklem sinirinin dallarından bir kısmı, çapraz bağların proksimal ya da distal eklerinde veya meniskal boynuzlarda sonlanmak için infrapatellar yağ dokusundan geçerler. Medial eklem sinirinin diğer dalları, AÇB'nin femur eklentisini geniş bir şekilde innerve etmek için eklem kapsülü içinden kranyal olarak geçer. Kaudal eklem siniri, eklem kapsülünün medial eklem sinirlerinin dallarıyla iletişim kurabileceği yere kadar kaudal yönde uzanır (11).

Farklı büyüklükteki sinirler, çapraz bağları kaplayan zengin vaskülarize sinovyal dokuda yer alır. Bu periferel sinovyondan aksonlar ligamentlerin merkezine doğru yayılırlar. Çapraz bağlarda, çoğu sinir, interfaziküler areolar boşluklarındaki epiligamentöz ve endoligamanöz kan damarları boyunca ilerlemektedir. Nöro-histolojik çalışmalar, çapraz bağların ortasında, sinovyal kılıfın altında çeşitli duyuşal sinir uçları (reseptörler ve serbest sinir uçları) tanımlamıştır (11).



Şekil 4. Diz Ekleminin İnnervasyonu; A. Medial Görünüm, B. Lateral Görünüm.
A. N. Saphenous, 2. N. Articularis Medialis, 3. N. Articularis Posterior, 4. N. Peroneus Communis, 5. N. Tibialis, 6. N. Articularis Lateralis.

3.1.11 Diz Ekleminin Bağları (Ligamentleri)

1. Femorotibial Ligamentler

- Ligamentum Cruciatum Genus
- ✓ Ligamentum Cruciatum Anterior- (Ön Çapraz Bağ)
- ✓ Ligamentum Cruciatum Posterior- (Arka Çapraz Bağ)
- Kollateral Bağlar
- ✓ Ligamentum Collaterale Laterale
- ✓ Ligamentum Collaterale Mediale

2. Femoropatellar Ligamentler

- Ligamentum Patella
- Ligamentum Femoropatellare Laterale
- Ligamentum Femoropatellare Mediale

3. Tibiofibular Ligamentler

- Ligamentum Capitis Fibulare Craniale
- Ligamentum Capitis Fibulare Caudale
- Ligamentum Tibiofibulare Craniale
- Ligamentum Tibiofibulare Caudale

Ön Çapraz Bağ (ÖÇB): Diz ekleminde intraartiküler olarak lokalize olan bu bağa lateral çapraz bağ da denir. Femur'un condylus lateralis'inin caudomedial'inden orjin alıp, tibial plato üzerinde bulunan area intercondylaris cranialis'e yapışır (4).

ÖÇB femur'a; arka sınırı konveks, ön sınırı ise kama benzeri bir yapıda yapışır. Yine bu bağ, femur'un lateral kondilusunun eklem yüzeyine uzun eksenini vertikal olarak, arka bölümü ise paralel seyreder. Bağ tibia'nın eklem yüzünde ise; virgül şekline benzer bir yapıda ön (anterior) – arka (posterior) yönde seyreder (4, 11).

ÖÇB histolojik olarak fibriler yapıda olup proksimal'den distal'e ve lateral'e yaklaşık 90° spiral oluşturarak yönlenir. Hareket tarzına göre birbirinden bağımsız hareket eden iki bölümden (Craniomedial (ön) ve Caudolateral (arka) bant) oluşur (4, 11).

Ön bantın femur ve tibia'daki bağlantı noktası oldukça güçlüdür ve tibia'nın femur üzerinde öne kaymasını önleyen ilk anatomik yapıdır. Diz ekleminin ekstensiyon ve fleksiyon hareketinde ön bant gergindir. Ön bantın yanında bulunan arka bant ise diz ekleminin ekstensiyon hareketinde gergin, fleksiyonunda ise gevşektir (4, 7).

ÖÇB'nin görevleri; diz eklemi fleksiyon pozisyonunda iken, tibia'nın femur üzerinde öne kaymasını, diz eklemi'nin hiperekstensiyonunu, diz eklemi'nin içe (internal) ve dışa (eksternal) rotasyonunu engeller. Genu varum ve genu valgus oluşumlarının sekonder sınırlayıcısıdır (4).

Arka Çapraz Bağ (AÇB): İntraartiküler yerleşmiş olup femur'un condylus medialis'inin caudolateral'inden orjin alıp, area intercondylaris posterior'a ve tibia'nın incisura poplitea'sı arasına yapışır ve ÖÇB'e oranla daha kalındır. Femur'daki yapışma yeri eliptiktir. Uzun ekseni horizontal seyrederek ve distal konveksitesi, femur'un condylus medialis'inin artiküler kenarına paralel seyrederek (4, 7).

Arka çapraz bağ (AÇB) histolojik olarak ÖÇB gibi fibriler yapıda olup medial'e doğru yönlendirilerek ÖÇB'i çaprazlar. AÇB fonksiyonel yapıda olan iki bölümden (Cranial (ön) ve Caudal (arka) bant) oluşur. Ön bant, bağın büyük bir kısmını oluşturur ve diz eklemi'nin fleksiyonunda gergin ekstensiyon hareketinde ise gevşektir. Arka bant ise, diz eklemi'nin fleksiyon hareketinde gevşek, ekstensiyonunda ise gergindir (4, 7).

AÇB'nin görevleri; tibia'nın femur üzerindeki arka çekme hareketini sınırlandırarak, diz eklemi'nin hiperekstensiyona karşı korur. Ayrıca AÇB, ÖÇB ile beraber diz eklemi'nin ön-arka stabilitesini sağlar ve tibia'nın içe ve dışa rotasyonunu sınırlandırır (4, 12).

Kollateral Bağlar: Diz eklemi'nin lateral ve medialinde, medial'de femur ile tibia, lateral'de ise femur ile fibula kemikleri arasında uzanan yan bağlardır (4, 12).

Ligamentum Collaterale Laterale; Ekstraartiküler bir bağ olan lateral kollateral ligament, femur'un lateral epikondilus'undan köken alarak fibula'nın caput'u arasından m. popliteus tendosu'nun lateral'ine geçerek distal'inde seyreden kısa bir bağdır (1, 4). Bu ligamentin alt derinliklerine femoral ve tibial bursalar yerleşmiştir (2).

Ligamentum Collaterale Mediale; Medial kollateral ligament, femur'un medial epikondilus'u ile tibia'nın medial kondilusu'nun distal'inde tibia'nın medial sınırı arasında uzanır (1,12). Uzun ve geniş bir bağdır. Dikey seyirlidir, meniscus medialis' e yapışır (1).

Kollateral bağların biyomekaniği: Lateral ve medial kollateral bağlar, diz eklemi'nin ekstensiyon ve fleksiyon hareketinde rol oynarlar. Kuadrisipital mekanizmanın tam olarak çalışabilmesi için bu bağların fonksiyonel yapılarının sağlam olması gerekir. Kopmaları halinde diz ekleminin fleksiyon ve ekstensiyon hareketinde aksaklıklar ortaya çıkmaktadır. Diz eklemi; ekstensiyon pozisyonunda iken, çapraz bağlar ve kollateral bağlar gergin olduğundan, tibia'nın içe ve dışa rotasyonel hareketleri üzerinde herhangi bir etkileri yoktur. Bu bağların kopması durumunda, diz ekleminin fonksiyonel hareketi bozularak diz ekleminde instabilite şekillenir (4, 11).

Ligamentum Patella (Patellar Ligament): Patellar ligament; patella ile tibia arasında m. quadriceps femoris'in tendosunun patella'dan tuberositas tibia'ya uzanan, bağdır (1,7). Hareketin femoral bölgeden tibia'ya iletilmesinde, lokomasyonda ve bacağın statüğünde çok önemli rollere sahiptir (1).

İnsan, domuz, küçük ruminant ve karnivorlarda tektir ve ligamentum patella intermediuma tekabül eder. Equide ve büyük ruminantlarda ligamentum

patella mediale, ligamentum patella intermedium, ligamentum patella laterale olmak üzere üç tanedir (1).

Ligamentum femoropatellare laterale; Patella'yı femura bağlayan geniş bir bağıdır. Ligamentum collaterale laterale'nin başlangıcı yakınından çıkar ve patella'nın lateral açısına yapışır (1, 2). Patella'ya femurdan bağlandığı için öne çıkan ektrakapsüler bir bağıdır ve anterior kapsülün üstünden geçer (2).

Ligamentum femoropatellare mediale; Patella'yı femura bağlayan bir bağıdır. Femur'un medial ligament çıkıntısı ile patella'nın medial kesimi arasında uzanır (1, 2).

Ligamentum capitis fibulare craniale: Tibia ile fibula arasında uzanan oblik seyirli bir bağıdır. Kısmen ligamentum collaterale laterale tarafından örtülmüştür (1).

Ligamentum capitis fibulare caudale: Tibia ile fibula arasında seyreder. Nispeten incedir ve iplikleri enlemesine seyirli bir bağıdır (1).

Ligamentum tibiofibulare craniale: Tibia ile fibula'nın distal ucunun uygun kenarlarına enlemesine uzanır ve eklem kapsülüne destek verir (1).

Ligamentum tibiofibulare caudale: Tibia ve fibula'nın distal uçları arasında yer alan oblik seyirli bir bağıdır. Aynı zamanda eklem kapsülünü de destekler (1).

Keçi diz eklemi oluşturur ana posterolateral unsurlar, lateral collateral ligament, popliteus kası ve tendosu, popliteomeniscal yüzler ve lateral gastrocnemius kasıdır (2).

3.2 DİZ EKLEMİNİN BİYOMEKANİĞİ VE FONKSİYONEL MEKANİZMASI

Diz eklemine iki yönlü hareketleri vardır. Transversal düzlemde, fleksiyon ve ekstensiyon hareketlerini yaparken; longitudinal düzlemde tibia rotasyonel hareketlerini yapar. Bu rotasyonel hareketler, diz eklemine hareket açısı ve diz eklemine bağlarının hareket sınırları ile kontrol altında tutulur (8, 11, 13).

Diz eklemine normal duruş pozisyonundaki fizyolojik eklem açısı 105° – 160° , fleksiyon hareketinde 65° – 90° , ekstensiyon hareketinde ise 35° – 60° dir. Diz eklemine ekstensiyon pozisyonunda, çapraz bağlar gergin olduğu için içe ve dışa rotasyon hareketi gerçekleşmez. Diz eklemine ve tarsal eklem 90° fleksiyon hareketi yaptırıldığı zaman, tibia 10° – 20° dışa (eksternal) ve 35° – 40° içe (internal) rotasyon yapmaktadır. Tibianın, 20° dışa ve 40° içe rotasyonu dışında oluşabilecek açılar patolojik olarak değerlendirilir ve diz eklemine instabilitesini tanımlar. Femurun distal eklem yüzeyi, tibianın platosuna göre daha geniştir. Diz eklemine gelen yükün şiddetine göre menisküsler belirgin formlar alırlar ve eklemde oluşan fleksiyon, ekstensiyon ve rotasyon hareketlerine eşlik ederler (8, 11, 13).

Menisküsler diz eklemine ekstensiyon hareketinde kendi anatomik bağlantıları ölçüsünde kalırlar. Fleksiyonda ise medial menisküs, medial (tibial) kollateral bağa ve eklem kapsülüne sıkı bir bağlantısı olması nedeniyle, lateral menisküse göre daha az yer değiştirir (8, 11, 13). 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 ön çapraz bağ 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 (8, 11, 13).

Çapraz bağlar diz ekleminin kranyokaudal 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 kranyomedial bandı hem fleksiyonda hem de ekstensiyonda gergin olduğundan, ÖÇGH'ne karşı primer olarak kontrol sağlar. Kranyomedial bant sağlam olduğu sürece ÖÇB'in kaudal kısmının kopması stabilizasyonda herhangi bir bozukluğa yol açmaz. Kranyomedial bant hasar gördüğünde, diz eklemi ekstensiyonda iken eklem stabildir çünkü gergin olan kaudolateral 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 (4, 11).

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 (4,11).

Çapraz Bağların Makroanatomi: ÖÇB lateral femur kondilinin eksensel yönünde, eklem boşluğuna çok yakın olarak ortaya çıkar. Eklem boşluğundan

Çapraz olarak uzanır ve tibia platosunun kraniyal interkondiloid alanına baēlanır. Tibial eklem yeri, medial menisküsün kraniyal meniskotibial ligament ve lateral menisküsün kraniyal meniskotibial ligament tarafından kraniyal olarak sınırlandırılmıştır.    B'nin uzunluēu v c t aēırlıēı ile pozitif yönde ilişkilidir.    B'in ortalama uzunluēunu 13.5 - 18.77 mm arasında bildirilmiştir (11).

   B, femurdan tibia'ya geçerken kranyalde, medialde ve distalde dışa dönük sarmal şeklinde ilerlemektedir. Açıkça görülebilen iki ayrı demet belirgindir. Bu bileşenler, kraniomedial ve kaudolateral olarak adlandırılır ve bunlar tibia platosunda bulunan baēlanma yerlerine dayanır (11).

A B,    B'den biraz daha uzun ve geniştir. Kollajen fibrilleri bile kranial karřılıēından daha kalın yapıya sahiptir. Toplam orta kesit çapı, merkezden dışarı çıkarken çok küçüktür, femoral ve daha az ölçüde tibial eklemlere doēru yol alırken daha büyük hale gelir. Köpeklerde, A B'nin iki bileşeni vardır, ancak bunlar daha az belirgindir ve  oēunlukla birbirinden ayrılmaz (11).

   B lateral femoral kondilin kaudomedialinden çıkar ve tibianın kranial intercondyloid alanında insersiyo yapar.    B diz eklemine stabilitesini insanlarda olduēu gibi A B, mediokollateral baē ve laterokollateral baēlar ile birlikte saēlar (5).

Çapraz Baēların Mikroanatomisi: Çapraz baēlar, baz  nitesi kollajen olan ve çok dalgalı fasiküler alt üniteler içeren multifask ler yapılardır. Fasiküller, kollajen lifleri demetleri içeren 1-10 alt fasik llerden (subfascicles) oluşabilir.    B'nin kemik baēlantı bölgelerinde, kollajen lifleri, baēın uzunlamasına eksenine tamamen paralel olarak düzenlenmez ve özellikle genç türlerde, kondroid

hücrelerinin kolonları bağ içine nüfuz eder. Her iki çapraz bağ temas halinde olduğunda, kollajen lifleri daha sıkça paketlenirler ve uzun eksenine paralel olarak yüzeye teğetsel olarak yönlendirilirler. Lifler, tekrarlanan kollajen alt birimlerinin düzenlenmesinden oluşan fibriller tarafından oluşturulurlar. Yapıları; sarmal veya düzlemsel, paralel veya bükümlü ağların birleşimidir. Merkezi konumda bulunan fibriller neredeyse düzdür, perifer kenarlarda bulunanlar helezoni bir dalga deseninde düzenlenmiştir (11).

3.2.1 Tendo Yaralanmaları ve İyileşmesi

Tendo yapıları, lif sentezinden sorumlu olan paralel tendon fibroblast sıralarını çevreleyen sıkıca paketlenmiş kollajen fibrillerden oluşur. Kollajen demetleri peritenon ile çevrilidir ve epitenon tüm tendoyu çevrelemektedir. Bu bağ dokusu elemanları tendonun içyapılarına kan damarı taşırlar. Kılıfsız tendolar, tendonun kaymasını ve aynı zamanda kan damarlarını beslemesini sağlayan gevşek bağ dokusu tarafından örtülür. Tendo bir eklemi geçtiğinde kılıf ile çevrelenir. Tendo kılıfı, sinovyal sıvı içeren, tendonun etrafına katlanan bir kese ve mezotenondan oluşur (11).

Bir tendo, güvenli sınırın üzerindeki yüklere maruz kaldığında kayma ve liflerin kopması ile lateral kohezyon kaybı ortaya çıkmaktadır. Liflerin kopması, şiddetli kılcal damar kanaması ile ilişkilidir. Liflerin tıkanıklığı, fibroblast nekrozu ve sıvı birikimi oluşturan yaralanma yerinde fibrin birikimi ve iskemi vardır. Şiddetli tendo yaralanmalarının ardından iyileşme, granülasyon dokusunun oluşumunu ve olayların sekansını içerir. İyileşme sürecinde tendonların gerilme direnci üzerine yapılan araştırmalar, eksüdat, fibroplazi ve fibröz birleşmenin

erken safhalarında tendonun fonksiyonunun iyileşme üzerinde zararlı bir etkiye sahiptir. Tendon tamirinden sonra, tam immobilizasyon, postoperatif 4-6 hafta için zorunludur ve daha sonra, takip eden 2 ay boyunca kademeli bir artar. Tendonun onarımında çekme mukavemetinin restorasyonu birincil amaçtır ancak normal ekstremité fonksiyonu devam ettirilirse kayma fonksiyonu korunmalıdır. Tendonun kayma fonksiyonu aşırı skar dokusu oluşumu ile sıklıkla tahrip edilir, bu dikkatli bir cerrahi teknik ile ve iyileşmenin ikinci aşamalarında kontrollü egzersiz ile en aza indirilebilir (11).

3.2.2 Ligament yaralanmaları ve iyileşmesi

Ligament yapıları uzunlamasına yönlendirilmiş kollajen lif demetlerinden oluşur. Bir eklemi destekleyen bağlar ya eklem kapsülüne kordon benzeri koyulaştırma olarak eklenir ya da bursalardan ayrılırlar. Kemiklere yapıştıkları yerde, bağlar fibrokartilajaya geçerler. Kollajen lifleri, Sharpey'nin lifleri olarak bağlandıkları kemiğin içerisine uzanır (11).

Ligament yaralanmaları üç dereceye sınıflandırılabilir. Birinci derecede bağda minimal yırtık vardır, iyileşme hızlıdır ve topallık geçici eğilimindedir. İkinci derecede bağda hemoraji ve inflamatuvar ödem ile ilişkili partial bir yırtık vardır. İyileşmenin sağlanabilmesi için 3-4 hafta boyunca bir destek bandajı veya splint kullanılır ve egzersiz 3 aya kadar kontrol edilir. Parsiyel yırtıklar ikincil olarak oluşabilecek komplikasyonların önüne geçilmesi için bir an önce tedavi edilmelidir. Üçüncü derecede bağın tamamında bir kopma veya ilişkili kemik yapının da avulsiyonu söz konusudur. Cerrahi yaklaşım ile bağın yeniden birleştirilmesi veya yerine konması gereklidir (15).

Ligament iyileşmesi tendon iyileşmesine benzer bir mekanizma izler.

3.3 ÇAPRAZ BAĞ KOPUĞU TARİHİ VE TANIMI

ÖÇB kopuğu vakaları yirminci yüzyılın ilk dönemlerinden itibaren fark edilmiştir. Başlangıçta travmatik yaralanmalara bağlı olarak oluştuğu göz önünde tutulmasına rağmen son yıllarda hastaların birçoğunda dejeneratif veya patolojik durumlara bağlı olarak şekillendiği daha yaygın olarak düşünülmektedir (11).

ÖÇB kopmaları, köpeklerde en sık rastlanan yaralanmalardan biri olup, diz eklemindeki dejeneratif eklem hastalığının ana nedenini oluşturmaktadır (13). ÖÇB kopmaları kedilerde nadir de olsa görülebilmektedir. Yapılan çalışmalar kedilerde görülen ÖÇB lezyonlarının patogenezinin köpeklerden farklı olduğunu göstermiştir. Bununla ilişkili olarak kedilerde daha farklı tedavi seçeneklerinin geliştirilmesini savunmuşlardır (16). Hafif bir instabilite bozukluğu ile ligamentöz yaralanma gerçekleşebilir ve buna bağlı tam ya da parsiyel bir kopma olabilir. Her iki durumda da, tedavi edilmemiş hayvanlar birkaç hafta içinde dejeneratif eklem değişiklikleri gösterir ve birkaç ay içinde eklemde şiddetli değişiklikler gerçekleşir. ÖÇB lezyonlarından kaynaklanan instabilite bozukluğunun, periartikül osteofitler, artiküler erozyonlar ve menisküs hasarları gibi progresif dejeneratif değişikliklerin birkaç hafta içinde başlayacağı belirtilmiştir (13, 16).

3.4 ÖN ÇAPRAZ BAĞ KOPUKLARININ ETİYOLOJİSİ

Ön ve arka çapraz bağların anatomisi konusundaki bilgiler, özellikle ligamentlerin mikrovasküler anatomisine göre zamanla gelişmiştir. Kan-beyin bariyeri benzeri, bir kan-çapraz bağ bariyerinin varlığını düşündüren çalışmalar, ÖÇB'nin kademeli ve aşamalı zayıflamasına ve sonuç olarak rupturuna neden olan mekanizmaların anlaşılmasına yardımcı olabilecek bir bulgudur (11).

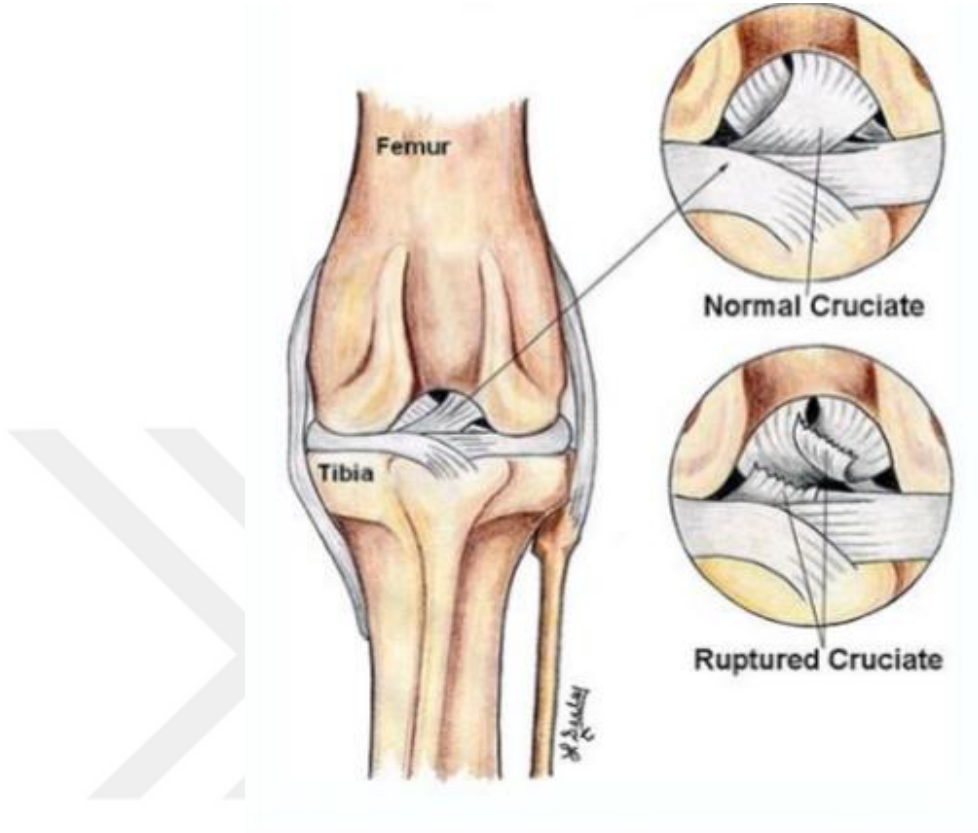
Eklem sabitleyicileri olarak biyomekanik rollerine ek olarak, ön ve arka çapraz bağlar eklem propriyosepsiyonunda (vücudun içinden gelen uyarınlara duyan) anahtar işlevlere sahiptir. Stabil olmayan diz için mevcut cerrahi tedavi yöntemleri ÖÇB'nin rupturu onarılmaya çalışılmadığından dolayı bu feedback döngüsünün fizyolojik önemini anlamak önemli olacaktır (11).

ÖÇB kopuğu hastaların diz eklemine etkileyen en yaygın durumdur ve kaçınılmaz olarak osteoartrit (OA) gelişimine neden olur (5, 13, 17, 20, 21). OA, artiküler kartilajın bozulması ile karakterize, subkondrol kemikte zayıflık ve sklerozise, sinovitis ve fibrozise sebep olan kronik, progresif, ağrılı bir hastalıktır (17, 22). ÖÇB lezyonları köpeklerde görülen diz eklemi topallıkların en önde gelen sebeplerindendir (13, 21).

ÖÇB kopuklarının başlıca nedenini insanlarda genellikle travma öyküsü (genellikle spor esansındaki yaralanmalar) oluşturur. Fakat hayvanlarda kopuğa neden olan travmalar bazen ciddi kazalar ya da yaralanmalar sonrası olsa da bazıları günlük hayatta karşılaşılan basit yaralanmalar sonrası da gerçekleşebilirler (11, 21). Bununla birlikte ÖÇB kopukları travma öyküsü olmadan patolojik olarak da şekillenebilmektedir. Patolojik olarak gerçekleşen kopukların sebepleri arasında daha önceden şekillenen artropatiler, artritler yer almaktadır. ÖÇB kopuğuna sebep olan birçok faktör tespit edilse de kesin etiyojisi net değildir (23). ÖÇB kopukları avulsion, partial ya da tam bir kopuk şeklinde oluşabilmektedir (Şekil 5) (11).

Topallık genellikle egzersiz sonrası daha kötüdür, topallık süreleri oldukça değişkendir. Bazen yürüme sırasında sesli bir tıklama bildirebilirler. Dikkatli kişiler, hasta sert bir pelvik ekstremitte yürüyüşü sergilerken, bilateral topallamayı

fark edebilirler. Bu tür hastalar tipik diz eklemi artritisine sahiptir, ancak daha ileri araştırmalarda partial bir ÖÇB kopuğu ile ilişkili olduğu belirlenebilir (11).



şekil 5. ÖÇB Kopuğu şematize Görünümü.

ÖÇB lezyonuna ya da kopuğuına sahip olan köpeklerde etiyolojik sebepleri belirtilen şekilde sınıflandırılabilir:

1. Travma sonucu oluşan ÖÇB' in kopması: Hayvanlarda ÖÇB kopuğuına sebep olan nedenler arasında görülen formdur. Egzersiz sırasında, veya hayvanın ayağını bir engele takılarak oluşan diz eklemine aşırı bir ekstensiyona ya da internal rotasyonuna sebep olarak ani topallık semptomları göstererek şekillenir (5, 7). 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 (7). Travmatik sebeplerden diğerleri; trafik kazaları, normal duruşta ani internal rotasyon hareketi, koşarken aniden alçak zemine düşme gibi durumlardır (4, 9).

2. Yaşlı Köpeklerde ÖÇB' in Dejenerasyonu: Ruptura yol açan ÖÇB' nın 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. Aşırı kilolu Labrador ve Golden Retriever ırkı köpekler özellikle bu tür ÖÇB hastalığına yakalanma eğilimindedir (5, 23, 24).

3. Genç büyük ırk köpeklerde ÖÇB' in kopması: Büyük yapılı köpek ırklarında, özellikle Rottweiler, Bull Mastiff, English Mastiff, Labrador Retriever, Goldern Retriever, St New Bernard, Newfoundland ve Boxer' larda 6 ay ve 3 yaş arasındaki genç köpeklerde ÖÇB'nin partial yırtılması ve eklemden kronik OA değişikliği ile karakterize olan çapraz bağ hasarı meydana gelir (22, 24). Bağın bu erken dejenerasyonu, diz veya arka bacak konformasyonu ile ilişkili olabilir (5).

4. İnflamatuvar artropatilere bağlı şekillenen ÖÇB' in kopması: İmmün aracılı veya enfektif inflamatuvar artritler, ÖÇB' de patolojik değişiklikler yaparak ruptura neden olabilir (5). İmmün aracılı mekanizmanın eklemden yangıda rol oynayabileceği düşünülmektedir. Çapraz bağlar ekstrasinovyal yapılardan dolayı, herhangi bir hasar sırasında self-antijen olarak görev yaparlar. Yangıya bağlı olarak ortaya çıkan kimyasal mediatörler, bağlardaki kollajeni, kollagenaz enzimi ile yıkımlayarak çapraz bağ kopuğu oluşumuna zemin hazırlarlar (4, 25, 26).

5. Fossa intercondylaris'in anatomik darlığına bağlı görülen ÖÇB

Kopuğu: Femurun interkondiler çentiğinin daralması, lateral femur kondilinin medial yönünde ÖÇB'da impingement oluşmasına neden olabilir (24). Bağ çaplarının az veya fazla olması, yapışma noktalarının zayıflığı, vaskülarizasyon sorunları gibi nedenlerle; ekleme binen yük küçük travmalar gibi davranarak eklemin ve bağ yapısının bozulmasına ve kronik dejeneratif değişikliklere yol açmaktadır. Bu değişiklikler, minimal travmalar sonucu ÖÇB kopmasına neden olmaktadır (4).

6. ÖÇB vaskülarite bozukluğuna bağlı oluşan kopmalar: Ön çapraz

bağın vaskülarizasyon problemi ilerlemiş yaşa bağlı olarak görülmektedir. Sekiz yaş ve sonrasındaki dönemlerde vaskülarizasyona bağlı dejeneratif değişiklikler artmaktadır (4).

7. Cinsiyet Predispozisyonu: Dişi köpeklerde, erkek köpeklere göre ÖÇB

kopuğuna daha sık rastlandığına dair birçok çalışma vardır (22). Özellikle dişi köpeklerin kısırlaştırılmasının ÖÇB kopuğunda risk oluşturduğu belirtilmiştir, fakat nedeni tam olarak açıklanamamıştır (22). Kısırlaştırmanın ve ona bağlı olarak anormal kilo artışının, ÖÇB'deki dejeneratif süreci hızlandırabileceği düşünülmektedir (7).

8. Arka ekstremitte duruş bozuklukları: Genu valgus, Genu varum

anomalisine sahip olgularda kollateral bağların yapısı bozulur ve ÖÇB kopmasına neden olur (4, 12).

9. Diğer: Plasmositik lenfositik sinovitisin de ÖÇB kopuğunu tetikleyici

rolü olduğu düşünülse de, bu konuyla ilgili yanıtlanmamış pek çok soru da bulunmaktadır (7, 27).

3.5 ÖN ÇAPRAZ BAĞ KOPUĞU TANI YÖNTEMLERİ

ÖÇB kopuğunun tanısında; klinik bulgular, radyografik bulgular, ultrasonografik bulgular, bilgisayarlı tomografi (BT), magnetik rezonans (MR) ile görüntüleme ve artroskopik muayenelerden faydalanılabilir (22, 11, 24, 28).

3.5.1 Ön Çapraz Bağ Kopuğu Klinik Bulguları

- Aniden başlayan topallık (başlangıçta sinsli olabilir).
- Bacak dizi hafif bükülü bir şekilde tutar.
- Hasta 7-10 günden sonra yürürken bacağı kullanır, ancak istirahat halindeyken ayak parmağı yere dokunarak durur.
- Köpek yürürken femur kondillerinin menüsküs üzerindeki normal konumlarına girip çıkmaları nedeniyle "tıklama" sesleri duyulabilir. Her ne kadar genellikle meniskal yaralanmanın göstergesi olarak düşünülse de tıklamanın varlığı muhtemelen sadece işlevsel dengesizliğin göstergesidir.
- Diğer bacak ile karşılaştırma yapıldığında kuadriseps kaslarında atrofi (köpeğin bilateral ÖÇB eksikliği yoksa) görülebilir.
- Diz efüzyonu, normalde gergin ve iyi tanımlanmış düz patellar ligamentin palpasyonu ile tespit edilir. Efüzyon varsa, patellar bağın tanımı kaybolur ve kalınlaşması ya da dalgalı şişme hissi her iki tarafta hissedilebilir (5, 22).
- Öne çekmece hareketi tespit edilebilir. Normalde, ÖÇB tibia'nın femur üzerinde kraniale yer değiştirmesini önler. Bu yöndeki anormal hareket, ÖÇB kopması için tanısallı olup, ÖÇGH işareti olarak bilinir.

Tibial kompresyon testi, daha büyük köpeklerde ÖÇB'nin tam yırtılmalarını saptamak için yararlıdır. Hastanın etkilenen bacağı üst kısımda kalacak şekilde lateral pozisyonda yatırılır. Bacak uzatılır, metatarsus bir el ile kavranır ve diz diğer el ile sabitlenir. ÖÇGH her zaman tespit edilemeyebilir bu gibi durumlarda artroskopik görüntüleme ile kopuklar tespit edilebilir (5, 22).

- Eklem instabilitesi OA gelişimi ile ilişkilidir. Büyük yapılı köpek ırklarında, 15 kg veya daha fazla ağırlığındaki, bu periartiküler osteofitlerin gelişimi ile karakterizedir. Küçük yapılı köpek ırklarında, minimal osteofitik reaksiyon oluşur.
- Diz, eklem medial yüzeyi üzerinde özellikle belirgin olan periartiküler fibrozla kademeli olarak yeniden düzenlenir.
- Restabilizasyon 6-8 hafta içinde en uygun hale gelir ve özellikle küçük köpek ırklarında bu dönemde topallık düzelebilir. Daha büyük ırklarda, instabilite döneminde gelişebilecek herhangi bir menisküs hasarı ile birlikte, restabilite esnasında oluşan osteoartiritik değişiklikler nedeniyle çeşitli derecelerde topallama devam edebilmektedir (5).

Teşhis, doğrudan ve dolaylı palpasyon teknikleri kullanılarak ÖÇGH'nin belirlenmesine dayanmaktadır. ÖÇGH bacağın ayakta duruş pozisyonundaki normal açısında iken fleksiyonda ve ekstensiyonda test edilmelidir. Akut yaralanmalarda ve şiddetli instabilitenin olduğu durumlarda ÖÇGH yararlı olabilir. Yaralanmadan birkaç gün sonra eklem efüzyonu görülebilir. Kronik yaralanmalarda ve parsiyel yırtılmalarda ÖÇGH daha az belirgindir ve çok

dikkatli muayene gerektirir. Kronik çapraz bağ instabilitesi ile periartiküler dokular kalınlaşır ve fibrotik hale gelir, hareket ancak sınırlı gerilmeyle sağlanır. Bu hastalarda ÖÇGH fark edilmeyebilir ancak anormallik hissedilir. ÖÇGH bu şekilde ani durdurulması ayrıca AÇB ruptur vakalarında dikkati çektiğinde ayrımı yapılmalıdır. ÖÇGH ekstensiyon, nötr ve fleksiyonda kontrol etme ihtiyacını vurgulanırken, parsiyel çapraz bağ rupturlarında, sadece fleksiyon pozisyonunda az miktarda hareket tespit edilebilecektir. Tibianın artmış internal rotasyonu için eklem test edilmesi, kronik vakalarda ve parsiyel ÖÇB kopması olan hayvanlarda da yararlıdır. Tibia'nın torsiyon derecesi, karşı bacak ile karşılaştırılabilir (13).

3.5.2 Ön Çapraz Bağ Kopuğu Radyografik Bulguları

ÖÇB rupturunun tanısında klinik muayene oldukça önem arz ettiğini radyografik değişikliklerin spesifik olmadığı vurgulanmalıdır. Bununla birlikte, osteoartritik değişimin varlığını veya yokluğunu, mevcut değişim derecesini ve topallığın belirgin diğer nedenlerinin bulunmamasını sağlamak için her iki dizin mediolateral ve kraniyokaudal radyografilerini almak yararlıdır (5, 29).

Mediolateral pozisyon eklem hakkında en fazla bilgiyi verir. Sinovyal efüzyon varsa, fat pad taslağının ve eklem kapsülünün genişlemesinin, eninde sonunda kaudal olarak görülebileceği bir bozulma olacaktır. Periartiküler osteofit / entezyofit (sesamoid çevresindeki yeni kemik) oluşumu, önce trokleanın proksimal kenarlarında ve patella kutuplarında, daha sonra da fabella çevresinde ve tibia platosunun kenarlarında görülme eğilimi gösterir (5, 29). Daha ileri OA

vakalarında subkondral kemik sklerozisi ve yumuşak doku mineralizasyonu alanları görülür (5, 22).

Radyograflar, tipik değişken çapraz bağ rupturunu belgelemekten daha çok osteoartrozun miktarını belirlemekte etkilidir. Eklemdeki değişiklikler artrotomi yapıldığında daha iyi anlaşılabilir. Radyograflar ÖÇGH'nin hafif olduğu veya olmadığı hayvanlarda yararlıdır. Radyografi; osteofitler, fat pad izi dokusu, ÖÇGH ve avulsiyonlar yönünden incelenmelidir (5).

Osteofitler, özellikle distal patella, supratrochlear bölge, tibia ve femurun kenar boşlukları ve fabellanın etrafında görülür. Fat pad izi; normal lateral pozisyonda, fat pad izi, patella'nın distal'den femur ve tibiaya kadar bir üçgen sınırlarında radyolüsent şekilde bulunur. Çapraz bağlar ve menisküsler, normalde bu üçgenin kaudalindeki radyasyon yoğunluğunu açıklar. Fat pad bölgesinin sinovyal efüzyonu veya fibrozu ile femurun kranial bölgesi beyazlaşmaya başlar.

ÖÇGH normalde çapraz bağ rupturunda, gerilmemiş bacak nötr çekmece pozisyonundadır. Radyografide ÖÇGH tespit edilirse, tibia öne doğru kıvrılmış yırtık menisküs varlığını gösterebilir. Avulsiyonlar; nadiren ve daha çok 18 aydan küçük hayvanlarda görülürler (13, 29).

Tibia kompresyon testi, gastroknemius kaslarının kasılmasını taklit eder ve ÖÇB'nin gerilimini artırır. Kranio kaudal instabilitenin klinik değerlendirmesinin tanısal doğruluğunu pekiştirmek için tibial kompresyon testine dayanan bir radyografik teknik geliştirilmiştir (11, 31).

Çapraz bağ kopuğu olan hastanın diz eklemi lateral pozisyonda röntgen masasına yatırılır. Tarsal ekleme distalden basınç uygulanarak ekstremitenin yukarıya doğru mümkün olduğu kadar bükülmesinden sonra radyografik görüntü

alınır. Radyografide tibia'nın femur'a göre daha cranial'de oluşu teşhişte ÖÇB kopuklarının en önemli bulgusudur (Şekil 6) (4, 31). Az sayıda olguda proksimal tibianın öne yer değiştirmesi, herhangi bir özel basınç uygulanmadan standart bir lateral grafide görülebilir (11, 31).



Şekil 6. ÖÇB Kopuğu Olan Bir Köpekte Tibial Kompresyon Radyografisi: A. Nötr, B. Tibial Kompresyon Pozisyonu. Diz Eklemine Kompresyon Uygulandığında Distal Femur Kaudale Yer Değiştirmesi ile Tibial Platonun Açığa Çıktığı (Siyah Oklar), Popliteal Kasın Sesamoid Kemikinin Ventral Yer Değiştirdiği Görülür (Beyaz Ok) (11).

3.5.3 Diz Eklemi Ultrasonografik Bulguları

ÖÇB kopuğu akut vakalarında, eklem efüzyonu hafif ila şiddetli olabilir. Kronik çapraz rupturlarda ultrasonografik özellikler, menisküs yırtıklarıyla komplike olmadıkça sinovyumun kalınlaşması, minimal efüzyon ve osteofit oluşumu nedeniyle düzensiz bir kemik yüzeyleridir. Kronik vakalarda, düzensiz ve kalınlaşmış bağ, yırtık oluşan alanlarındaki uçların geri çekilmesiyle görülebilir (11, 22).

Bazen, ÖÇB'nin interstisyel yırtıkları belirlenebilir. Menisküs yırtıkları, insan dizinde yaygın görülen birincil yaralanma olup, köpeklerde nadiren birincil diz yaralanması olarak görülür ve genellikle ÖÇB kopmasına sekonderdir.

Menisküs yırtıkları ile ilişkili ultrasonografik bulgular menisküsün anormal şekli, menisküs yakınında artmış sıvı, menisküsün ekojenitesindeki değişiklik ve menisküsün yer değiştirmesidir. Sıvı birikimi genellikle menisküs yırtıklarının bitişiğinde görülür ve eklem içindeki tek görünür sıvı olabilir. Menisküs yırtıklarıyla birlikte menisküs, hipoeoik veya benekli görünebilir. Menisküsler arası hipertrofik sinovyum gibi durumlar artroskopi ile teyit edilmiştir (11).

Ekleme komşu büyük osteofitler varsa dikkatli olunmalıdır çünkü menisküs yerinden oynamış gibi görünebilir. Patellar tendon anormallikleri, daha önce cerrahi tedaviyle ilişkili ruptur veya desmitis ile daha çoğunlukla ilişkilidir. Akut patellar tendo yaralanmalarında normal patellar tendo ile karşılaştırıldığında hipoeoik ve kalınlaşmış görünür. Kronik patellar ligament yaralanmaları, distrofik mineralizasyon ile veya olmadan fokal olarak daralmış, hiperekoik olarak görünür (11).

3.5.4 Bilgisayarlı Tomografi (BT) İle Diz Eklemine Değerlendirilmesi

Diz eklem hasarlarının tanısı genellikle topallık, fiziksel muayene ve radyografi üzerine kuruludur. Radyografi, diz eklemi bozukluklarını teşhis etmek için en sık kullanılan medikal görüntüleme tekniği olmuştur. Radyografinin aksine, BT gibi kesitsel görüntüleme, iç eklem yapılarının üstüste binmeden tanımlanmasına izin verir. BT'nin kalsifiye veya kemik yapıları göstermede son derecede hassas olduğu kanıtlanmıştır ve yumuşak dokuların uygun pencere seçimi ile gösterilmesine olanak tanır (24).

Bilgisayarlı tomografik artrografinin (BTA) kullanımı açıklanmıştır ve simüle meniskal yaralanmayı tanımlama sonuçları cesaret vericidir (32).

Köpeklerde yapılan yeni bir klinik araştırmada BTA'nın doğal olarak ortaya çıkan meniskal yaralanmaların saptanması kayda değerdir. BTA ile karşılaşılan problem; bariz meniskal lezyonlar değerlendirilebilmesine rağmen, enfekte diz eklemlerine enjekte edilen kontrast madde çok hızlı bir şekilde emilir ve dilue duruma geçer bu da olası lezyonların doğru bir şekilde yorumlanmasını zorlaştırır ve hatta bazı durumlarda değerlendirmek mümkün olmaz (11).

BT ile osteokondrozis dissekans (OCD), intra-artiküler fragmentlerin tespiti, ön ve arka çapraz bağın avülsiyon kopmalarının tespiti (24), m. extensor digitorum longus ve m. popliteus avülsiyonunun başlangıcı, fossa patellaris derinliği, neoplastic süreçlerin uzantısı konvansiyonal radyografiye göre daha net teşhis edilir (11).

Tibial kompresyonlu radyografi, ÖÇB'nin tam veya kısmi yırtığını saptamasını yapabilirken çapraz bağların ve menisküslerin bütünlüğünün değerlendirmede BT çok yararlı değildir. Ancak klinik muayene sırasında ÖÇGH belirtisinin olmaması durumunda, ÖÇB hasarının geçici bir teşhisini ispatlamada yararlı bir tekniktir. Diz problemleri olan bazı hastalarda radyografilerde kökeni bilinmeyen bir parça veya kalsifiye yapı bulunabilir. BT, parçanın nereden kaynaklandığını netleştirmemize yardımcı olabilir (11).

3.5.5 Magnetik Rezonans İle Diz Eklemine Görüntülenmesi

Diz ekleminde, manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) amaçları, OA'nın erken tanı ve artropatinin daha spesifik teşhisi yapmaktır. MR subkondral kemikte, eklem kıkırdağında veya menisküsdeki lezyonların erken tespitinde veya konvansiyonel yöntemlerle teşhis edilmemiş topallığın nedenini belirleyebilir.

Eklem lezyonlarının MRG'de tanınması, sinyal yoğunluğunun (SY) ve morfolojik değişimlerin değişimlerine dayanmaktadır. Eklem kapsülü ve sinovyal membranın kombinasyonu, MRG'de düşük bir SY yapısı olarak görülür (11).

Menisküsün normal MR görüntüsü, üçgen veya yay şeklindedir (33). Menisküs yırtıkları ÖÇB rupturundan sonra sekonder olarak köpeklerde sık gözlemlenir ve medial menisküs daha sık etkilenir (34). Menisküs yırtıklarının MR görüntüsü, esasen bir veya iki eklem yüzeyine veya anormal meniskal şekle uzanan yüksek SY'li doğrusal intrameniskal alan şeklindedir. Tendolar ve bağlar normal olarak homojen düşük SY oldukça marjinal doğrusal yapılar gibi görünür; yuvarlak, oval veya flüeldir (11, 35).

Kortikal kemik, tüm dizilerde üniform düşük SY'ya sahiptir. Normal periost görünür değildir. Yeni kemik oluşumu (periosteal, osteofiter, endofiter) orta ila düşük SY'ya sahiptir ve kemik üzerinde konuma göre farklılaşır (36).

ÖÇB kopuğu olan köpekler, ÖÇB'nin proksimal ve distal eklerine değişen derecelerde artmış SY bulgusu yaygındır (37). Bu lezyonlar, ÖÇB'nin cerrahi rezeksiyonundan sonra gelişse de, parsiyel bir ÖÇB yırtığı olan köpeklerde ya da sağlam bir ÖÇB'da da görülebilir (11).

İnsanlarda MRG'nin kas-iskelet sistemi üzerindeki yararı tartışılmaz durumda iken veteriner hekimlikte MR'nin muayene masrafları ve ek anestezi süresinde avantaj olarak yorumlanmaktadır. Bununla birlikte, geleneksel yöntemlerle teşhis edilemeyen bir topallığın nedeni olabilecek diğer yöntemlerle erişilemeyen alanlarda erken lezyon tespiti yoluyla iyileşmiş hasta bakımı yapma potansiyeline sahiptir ve daha erken, yeni veya daha spesifik tedavilere neden olur (11).

3.5.6 Artroskopi İle Diz Eklemine Görüntülenmesi

Artroskopi insan ve hayvanlarda eklem hastalıklarının tedavisinde son derece önemlidir. Artroskopik yardımcı cerrahi teknikler ameliyat sonrası ağrıyı azaltmakta ve hastanede kalış ve işlevlerini yerine getirmek için gereken süreleri kısaltmaktadır (38). Geleneksel artrotomi, artroskopinin zorluklarını kaldırdığı için cerraha bir rahatlık düzeyi kazandırır. Eklem muayenesini arttırmak, cerrahi tedaviyi iyileştirmek ve artroskopik antrenmana yardımcı olmak için artrotomi esnasında artroskopinin uygulanmasına dikkat edilmelidir. Artroskopi, eklem içi yapıların yüksek hassasiyetle ve minimal morbidite ile değerlendirilmesini ve tedavi edilmesini sağlar (11).

Eklemi etkileyen birçok durum, omuz ve dirsekte (OCD), omuzda ligament ve tendinöz yaralanmalar, fragmente olmuş medial coronoid process, ÖÇB'nin parsiyel yırtığı ve menisküs yırtıkları gibi artroskopik olarak en iyi şekilde görüntülenir (38). Artroskopik ve minimal invaziv artrotomi, ÖÇB rupturu ve meniskal hasarın tedavisinde etkin bir yöntem olarak bildirilmiştir (11). Artroskopi, hekimi kesin tanıya götüren tamamlayıcı bir diyagnoz yöntemidir (7).

Diz Eklemine Artroskopisi; Diz eklemine artroskopik olarak değerlendirilmesi, patella, troklear oluk, femur kondilleri, tibia platosu, ÖÇB, AÇB ve menisküslerin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesini sağlar. Diz eklemi artroskopisi, ÖÇB'nin kısmi ya da tam rupturlarını, menisküs yırtıklarını, osteokondrozu, osteokondral fragmanları, intraartiküler yabancı cisimleri ve septik artriti değerlendirmek ve tedavi etmek için sıklıkla kullanılır (11, 22).

ÖÇB'in artroskopik muayenesi, OA progresyonundan ve bağın tamamen kopmasından önce ligamentin parsiyel yırtıklarını tanımlama ve belgeleme imkânı verir. Çapraz bağ rupturunun erken safhalarında cerrahi müdahale, gelecekte şekillenebilecek OA şiddetinin azalmasına, bağın geri kalan liflerinin bütünlüğünün korunmasına ve dolayısıyla meniskal yırtık potansiyelinin azalmasına yardımcı olabilir. Artroskopik menisküsün muayenesi ile meniskal yaralanmaların tanısında artroskopi artrotomiden daha üstündür (11, 38).

Menisküsün artroskopik değerlendirmesi, büyütülmüş görüş nedeniyle menisküs bütünlüğünü daha iyi değerlendirmesini sağlar. Menisküs yüzeylerinde meydana gelen bazı değişiklikleri büyütme olmadan görmek imkansız olabilir. Menisküsün küçük radyal ve aksel yırtılmaları, çoğunlukla büyütme sonrasında belirginleşir. Latent yırtıkları değerlendirmek için menisküs, tibial ve femur yüzeyi üzerinde dikkatlice incelenmelidir (38).

Artroskopik olarak değerlendirildiğinde parsiyel meniskektomi daha doğru yapılabilir. Meniskektomi genellikle iyatrojenik kıkırdak hasarına veya hasarlı meniskal dokunun yetersiz kaldırılmasına neden olur. Artroskopik tedavi, eklem kıkırdağının iyatrojenik hasarını önlemeye de yardımcı olur (11).

ÖÇB rupturunun artroskopik tedavisi, geleneksel artrotomi tekniğine kıyasla kısa süreli postoperatif morbiditeyi azaltmaktadır (39).

İntraartiküler yapıların büyütülmesi, eklem anatomik bölgelerine daha fazla erişim, bir sıvı ortamda eklem yapılarının değerlendirilmesi ve intraoperatif ve postoperatif morbiditenin azalması ile patolojik değişikliğin daha kesin bir şekilde tanımlanmasına olanak tanır ve hastalığın daha doğru teşhis edilmesini ve kesin olarak tedavi edilmesini sağlar (10, 11).

Eklem kıkırdağı için çıplak gözle görünmeyen erken osteoartiritik değişiklikler artroskopik olarak açıkça görülür. İnce ve kaba fibrilasyon, süperfisiyal erozyonlar ve kıkırdağın neovaskülarizasyonu kolayca değerlendirilir. Eklem kıkırdağında hasarın erken belirlenmesi, ileride kıkırdağı tedavi etmek veya korumak için yardımcı ilaçlar, besin takviyeleri veya aktivite önerileri ile bir plan hazırlanmasına yardımcı olabilir (10, 11).

Artroskopi, artrotomi eşliğinde daha kolay uygulanır. Patella, troklear oluk, femur kondili, tibial plato, ÖÇB, AÇB ve menisküsün görünümünü önemli ölçüde arttırmak için artrotomi insizyonuna bir artroskop konabilir.

Artroskopik yardımcı artrotomi ile geleneksel artrotomi arasındaki önemli avantajlar arasında ağrının azalması, fonksiyona erken dönmesi, intra-artiküler yapıların görüntülenmesinin iyileştirilmesi ve daha hassas ve doğru tedavi olması sayılabilir. Artroskopi aynı anda kullanıldığında daha küçük artrotomi insizyonları yapılabilir, böylece artroskopi kullanımından elde edilen kazanımlardan bazıları elde edilir. Artroskop, gerektiğinde eklem içine ve dışına hızla ve kolayca taşınabilir (10, 11).

Triangulasyon tekniği ile hasar görmüş dokunun tedavisi yapılırken artroskop daha sonra büyütülmüş bir görünüme izin vermek için aletin yanında konumlandırılır. Artroskopi ile artmış bir problem olan subkutanöz doku içine sıvıların ektravazasyonu, artrotomi insizyonundan çıkan akış kolaylığı nedeniyle, intra-artiküler yapıların kötü görüntülenmesine yol açar (10, 11).

Sinovit ve osteofitler, artroskopik kamera kullanılarak elde edilen görüntülerle görülebilir, değerlendirilebilir ve belgelenebilir. Sinovyum hiperplazi, hiperemi ve fibrozis açısından incelenebilir. Sinovyal biyopsi,

optimaldoku numunelerinin elde edilmesini sağlamak için artroskopik yardım kullanılarak elde edilebilir. Artroskopik yardımcı artrotomi, cerrahın eklemdaki osteofitlerin boyut ve etkisini tam olarak değerlendirip belgeleyebilmesini sağlar. ÖÇB muayene edilir ve yırtılmış kalıntılar çıkarılabilir. Kraniyal meniskotibiyal bağların ve transversal menisküs bağının parçalanmasını önlemek için yağ pedi ve ÖÇB rezeksiyonu esnasında dikkatli olunmalıdır. Eklem, artroskopun büyütülmüş görünümü kullanılarak araştırılır ve tam olarak tedavi edilir (10, 11).

Diz Eklemine Artrotomisi: Diz eklemi artrotomisi, geleneksel veya minimal invaziv tarzda uygulanabilir (38, 39, 40). Geleneksel artrotomi cerrahın tercihinine bağlı olarak medial veya lateral parapatellar yaklaşımla uygulanabilir. Bir lateral ekstrakapsüler ÖÇB grefti yerleştirilecekse, eklem kaudolateral yüzüne maruz kalma ihtiyacı nedeniyle lateral bir artrotomi en iyisi olabilir. Tibial diafiz mediyale maruz kalma ihtiyacı nedeniyle Tibial Plato Leveling Osteotomi(TPLO) veya Tibial Tuberosity Advancement (TTA) uygulanacaksa medial artrotomi en uygun olabilir (11).

Geleneksel artrotomi titizlikle yapılmalıdır. Artrotomi, patellar tendonun medial veya lateralinden de yapılabilir. Başlangıçta deri kesilir, ardından subkutan doku, derin fasya ve eklem kapsülü izlenir. Her doku tabakası ayrı olarak tanımlanmalı ve kesilmelidir. Bir lateral parapatellar yaklaşım kullanılıyorsa, derin fasya, biceps femoris kasının kranyal sınırından kesilir. Fasiyal insizyon direk patellar tendonun kenarına 5-10 mm latero-distal olarak devam eder. Dizin kaudal yönüne en iyi şekilde açılmasını ve eklem kapsülünün ve derin fasiyanın ayrı katmanlara ayrılmasını sağlayan bu yaklaşım, ekstrakapsüler bir greft yerleştirirken özellikle yararlıdır. Eklem kapsülü patellar tendonun sadece lateral

olarak tüm uzunluğu boyunca longitudinal olarak kesilir. Patella mediale devriye edilir. Femoral kondil boyunca femoropatellar eklem ve medial ve lateral olukların proksimal görünümü, troklear oluk derinliği, kıkırdak bütünlüğü, periartikül osteofitleri ve sinovitis derecesi açısından değerlendirilir. Diz eklemi fleksiyon hale getirilir ve eklem kapsülünü geri çekmek için bir Gelpi retraktörü kullanılır. ÖÇB'nin yırtılmış fiberleri genellikle rezeke edilir. Eklem muayenesini iyileştirmek için fat pad dokusunun bir bölümü de rezeke edilebilir. Menisküs muayenesinde görüntüleri arttırmak için interkondiler çentikte diz distraktörü kullanılabilir (11, 41).

Ağrı uyarılarının aktivasyonunu azaltmak için bölgenin yumuşak dokularına travmayı en aza indirmeye çalışılmalıdır. Daha küçük artrotomi kesileri ve titiz cerrahi teknik önerilmektedir. Minimal invaziv artrotomi postoperatif morbiditeyi azaltmak için kullanılabilir (11).

3.6 ÖN ÇAPRAZ BAĞ KOPUĞUNDA SAĞALTIM YÖNTEMLERİ

3.6.1 Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Konservatif – Medikal Sağaltım

ÖÇB kopuğu bulunan hastalarda sağaltım tekniğine karar verirken hayvanın yaşı, vücut ağırlığı mutlaka dikkate alınmalıdır (4, 42, 43). Konservatif (non-operatif) sağaltım yönteminde; aktiviteyi azaltma, kısa yürüyüşler yapma, gerekirse analjezik kullanma, nonsteroid anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAID) kullanma, yüzme ve kontrollü egzersiz vb. daha organize olan fiziksel terapi yöntemleri uygulanmıştır, ancak bu tür yöntemlerin uygulanabilirliği çoğu hayvan sahibi için mümkün olmamaktadır (42, 43).

ÖÇB kopuğu eklem instabilitesine ve sağaltılmadan bırakılırsa ekleme dejenereatif değışikliklere neden olacağından konservatif non-operatif sağaltım tatmin edici sonuçlar vermemektedir. Bu nedenle olguların çoğunda operatif sağaltım ve stabilizasyon önerilmektedir (4, 27, 42, 43).

Konservatif tedavinin sonuçları kapsamlı olarak araştırılmamıştır. ÖÇB rupturu olan kilolu köpekler için cerrahi ve cerrahi dışı tedavinin sonuçlarını değerlendirmek için prospektif bir çalışmada konservatif tedavi grubundaki köpeklerin yaklaşık üçte ikisi bir yıl sonra başarılı bir sonuç verdiği bildirilmiştir (44).

Artritisin Medikal Sağaltımı: Diz eklemi OA'sı, yaşam kalitesini etkileyebilen ilerleyici bir dejenereatif hastalıktır (45). Diz eklemi OA nin klinik bulguları rahatsızlık, sınırlı eklem hareket açıklığı, kas kütlesi ve kas tonusu kaybı ve genel ekstremite kullanımını azalmış olmasıdır. Tıbbi tedavinin amaçları OA'nın klinik bulgularını en aza indirmek, ekstremite kullanımını sürdürmek veya iyileştirmek ve mümkünse hastalığın ilerlemesini yavaşlatmaktır. Multimodal terapi, uyuşmayan eylem biçimlerinde hareket eden çeşitli terapilerin sinerjizması yoluyla OA tedavisinde daha iyi bir yanıt verebilir. NSAID ek olarak, OA tedavisinde multimodal tedavi de kilo kaybı, egzersiz modifikasyonu, rehabilitasyon ve diyet değışikliklerini içerir (46, 47). Ek olarak, yardımcı analjezikler, kondromodölatör ajanlar, nutrasötikler ve diğeri diyet takviyeleri de kullanılabilir.

Ağırlık Yönetimi; OA'nın önlenmesi ve tedavisinde vücut ağırlığının azaltılması oldukça önemlidir. Hasta popülasyonunun önemli bir kısmı obez hastalar oluşturur. Obezite ile OA arasında belirgin bir sebep-sonuç ilişkisi

yoktur. Bununla birlikte yağ inflamasyonu teşvik eden metabolik açıdan aktif bir doku olarak kabul edilir. Obezite hastaları OA'ya yatkın haldeyken aynı zamanda ÖÇB yırtıkları doğrudan ilgili olabileceği yönünde düşünceler vardır (11).

Nonsteroid Antienflamatuar İlaçlar; NSAID'ler, OA'nın klinik bulgularını hafifletmek için en sık verilen ilaç sınıfıdır. NSAID'lerin OA tedavisinde sağladığı avantaj tartışılmazdır. Bununla birlikte, COX'in yapısal biçimleri inhibe edildiğinde, gastrointestinal ülserasyon, gastrik mukozanın iyileşmesini engelleyen advers etkiler, böbrek fonksiyon bozukluğu ve geçici hepatotoksikoz gibi yan etkileri vardır. Farklı NSAID'ler arasında benzer etkilere rağmen bireysel cevaplarda önemli farklılıklar olabilir (11).

Diğer analjezikler; NSAID'ler, geleneksel olarak OA tedavisinde kullanılan farmasötiklerin ilk satırı olmasına rağmen OA'nın klinik bulgularını ortadan kaldırmada tamamen etkili değildir. Farklı mekanizmalar ve etki alanlarına sahip ilave analjezikler içeren multimodal bir yaklaşım sıklıkla iyileştirilmiş ağrı kontrolü için terapötik olarak etkili dozu düşürmektedir. Tramadol, Amantadine ve Gabapentin gibi ajanlar OA tedavisinde kullanılabilmektedir (11, 48).

Kondromodülatör ajanlar; Son zamanlarda, OA'nın alternatif yönetimine artan bir ilgi, yalnızca hastalıkla bağlantılı klinik belirtileri hafifletmek değil aynı zamanda kıkırdığın parçalanma sürecini yavaşlatmak ve kıkırdak sentezini teşvik etmeyi de amaçlamaktadır (8, 11).

Polisülfatlı Glikosaminoglikan (PSGAG); PSGAG'ler, protein sentezi ve kollajen oluşumunu stimüle eder ve GAG ve hiyalüron konsantrasyonunu artırarak kıkırdak onarım süreçlerini uyarır. PSGAG'ler bir heparin analogu

olduğu için, koagülopatili köpeklerde veya NSAID'lerin uygulanması ile eşzamanlı olarak, özellikle güçlü COX-1 (anti-tromboksan) aktivitesi olan köpekler için kullanımı kontrendikedir (11).

Hiyaluronik Asit (HA);sinovyal akışkanlığın ana bileşeni olan lineer sülfatlanmamış bir glikozaminoglikan (GAG)'dır. HA viskosuplementasyon ile sinovyal viskoziteyi arttırmak için düşünülür. Yapılan in-vitro çalışmalarda anti-inflamatuar, analjezik ve kıkırdak koruyucu etkisi ortaya konulmuştur (8, 11).

Besin takviyeleri; *Glukozamin ve kondroitin sülfat*, OA'nın yönetimi beslenme takviyelerinin çoğunluğu glukozamin ve kondroitin sülfat formülasyonlarıdır. Kondroitin sülfat hiyaluronan konsantrasyonunu artırarak eşzamanlı sinovyal sıvı viskozitesini artırma yeteneğine sahiptir (11, 50). ***Avokado ve soya yağları*,**antiinflamatuar ve antiosteoartritik özelliklere sahip biyolojik açıdan aktif lipidlerdir. Enflamatif mediyatörlerin ve kıkırdak bozulmasının ekspresyonunu azaltmakta ve matriks sentezini uyarmaktadır. ***Omega-3 yağ asitleri*,** OA tedavisinde yardımcı besinler olarak önerilmektedir. Günümüzde Omega - 3 diyet takviyesine olan ilgisi olan mama firmaları mevcuttur (11).

Multimodal medikal tedavinin amacı, yan etkilerin insidansını ve ciddiyetini en aza indirirken ve mümkünse hastalık ilerlemesini yavaşlatmak için aynı anda analjezi maksimize etmektir. Multimodal tedavi rejimlerini oluştururken, hiçbir hastanın aynı şekilde yanıt vermediğini ve bireysel hastalığın ilerleyişinin aynı olmadığını hatırlamak önemlidir. Hastanın yanıtını sürekli olarak tekrar değerlendirmek ve tedaviyi belirtildiği şekilde uyarlamak zorunludur (11).

3.6.2 Ön Çapraz Bağ Kopuğunda Operatif Sağaltım

Cerrahi tedavi, eklemi stabilize etmek, ağrıyı hafifletmek, herhangi bir meniskal patolojiyi tedavi etmek ve OA gelişimini yavaşlatmak için tercih edilmektedir. Diz eklemi genellikle artroskopi veya artrotomi ile olası eşzamanlı patolojiyi teşhis ve tedavi etmek için değerlendirilir. Yırtılmış ÖÇB'nin primer onarımı nadiren mümkündür (13, 19).

Köpeklerde diz instabilitenin tedavisinde çok sayıda farklı cerrahi prosedür tanımlanmıştır ve cerrahi tedavi ile ilgili karar verme konusu hala tartışmalıdır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan cerrahi prosedürler, kopmuş ÖÇB'nin rekonstrüksiyonu veya onarımı yerine, instabilitenin tedavisine yöneliktir. Stabilizasyon, tibia osteotomisi veya ekstrakapsüler stabilizasyon ile sağlanır. Tarihsel olarak, ÖÇB rupturu olan insan hastaların cerrahi tedavisinde ekstrakapsüler ve eklem içi stabilizasyon prosedürleri popüler olmuştur.

Cerrahi prosedürde **intrakapsüler (intraartiküler), ekstrakapsüler (ektraartiküler) ve osteotomi teknikleri** olmak üzere üç çeşit stabilizasyon tekniği bulunmaktadır (17, 50, 51, 52, 53). Ayrıca son yıllarda **total diz eklemi protezi** (54) yöntemi de uygulanmaktadır.

3.6.2.1 İntrakapsüler Teknikler

Yırtık bir çapraz bağın cerrahi tedavisi fikri yaklaşık bir yüzyıl boyunca cerrahların ilgisini çeken bir durumdur. İnsan ve veteriner literatüründe çok sayıda rapor, ÖÇB rupturunun öncelikli olarak onarılması veya yerine konması için ayrıntılı teknikler içermektedir (16, 21, 27).

ÖÇB'nin iyileşmesini zorlaştıran başlıca faktör biyolojik çevredir. Ektraartiküler ligamentlerinden farklı olarak, ÖÇB intra-artikülerdir ve sinovyal membran katıyla extrasynovial hale getirilerek tamamen kaplanır. Bu sinovyal kılıf, ligamentin beslenme desteğine katkıda bulunan damarlar ile zengin bir şekilde donatılmıştır. ÖÇB'nin herhangi bir yaralanmasında sinovyal kılıf ve damarlar da yaralanır ve hemoraji ile sonuçlanır ancak kan, eklem boyunca dağılır ve organize bir hematoma oluşturmak için yaralanma yerinde kalmaz. Sinovyal sıvının sürekli akışı, inflammatif mediatörlerin varlığı ve inflammatif proteinlerde dolaşım normal ligament onarımı için gerekli bir hematoma oluşumunu önler (55, 56). ÖÇB'nin iyileşmesini zorlaştıran ek faktörler, iyileşme sırasında ligamente uygulanan sabit mekanik yük, herhangi bir bağ dokusunun iyileşmesi için gereken uzun süre ve iyileşme skarının olgunlaşmasına izin vermek için yeterli bir süre boyunca iyileşme sürecinin korunamamasıdır (11).

İntraartiküler Ligament Yerleşimi: ÖÇB iki fizyolojik bileşene yerleştirilen kıvrımlı kollajen yığınlarından oluşan bir bağdır. Kranioyomedial kısım, femurdaki ekinden tibia üzerindeki bağlanmasına yaklaşık 90° bükülen ve hem fleksiyonda hem de ekstensiyonda sıkı kalan bir band oluşturur; bununla birlikte, kaudolateral kısım ligamentin hacmini oluşturur, ancak sadece diz ekstensiyon durumunda iken sıkı durum alır (1, 11).

ÖÇB, lateral femur kondilinin medialine geniş bir yelpaze benzeri bir şekilde bağlanır ve tibia'nın kranioyomedial interkondiler alanı üzerinde geniş de geniş şekilde eklenir (26). ÖÇB'nin ve onun bağlarının kemiğe anatomik olarak konfigürasyonu, herhangi bir intraartiküler greftle replike olmayı zorlaştırır. Birçok biyolojik ve sentetik greft ifade edilmiştir ancak greftin erken dönemdeki

başarısızlığı, çoğunlukla, mekanik çevrenin yeniden oluşturulamamasında ziyade greftin doğal gücüne dayandırılmıştır (11, 50).

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 (30, 50, 57). 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 (11, 58).

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'in uygulanabilir allogreft replikasyonunun gelişimini geciktirmiştir (11, 59, 60, 61, 62).

Sentetik Greftler: ÖÇB için primer replasman ya da biyolojik greftler için arttırma cihazları olarak tanımlanmıştır. Örgülü naylon, politetra floroetilen tüpler, polietilen floroetilen mesh, karbon ve polietilen tereftalatın tümü kullanılmıştır ve diğer greftleri arttırmak için ÖÇB'ı güçlendirmek veya anatomik pozisyonların altında olmak üzere anatomik pozisyonlara yerleştirilmiştir. Bu sentetik malzemeler akut bir başarı gösterirken, zamanla yıpranma ve bozulma görülebilmektedir (11, 63).

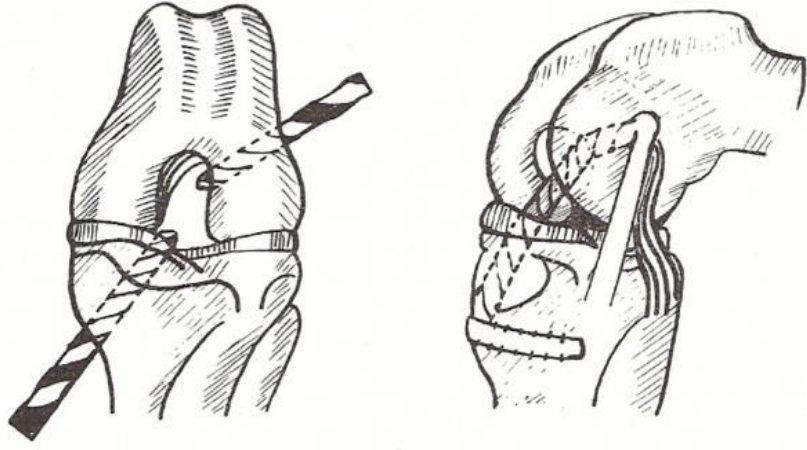
Kullanılacak olan ideal greft ÖÇB'in özelliklerini taşıyor veya buna yakın olması gerekmektedir. İdeal bir greft; kolay elde edilebilir olmalı, alındığı yerde mümkün olabildiğince az hasar bırakmalı, sersiyon noktaları normal bir ÖÇB gibi olmalı, güvenli bir tespite izin vermeli, en azından normal ÖÇB 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 (64).

ÖÇB yaralanmalarının intraartiküler onarımı, insan hastalığının tedavisinde altın standarttır ancak hayvanlardaki kalıcı başarısı tartışmalıdır (64, 65, 66). ÖÇB yapısının ve fonksiyonunun mekanik nüanslarına dikkat edilmesi veteriner hekimliğinde, hastalarının sonuçlarını iyileştirebilir (11).

İntrakapsüler Teknikler:

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

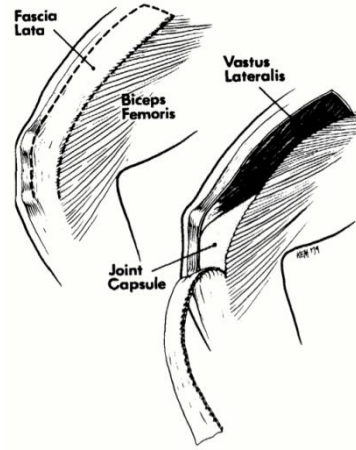
Paatsama Tekniği; Saki Paatsama tarafından fasya transplantı kullanarak çapraz bağlarda yapılan plastik işlem olarak adlandırmış yapılan ilk intraartiküler uygulamalardan biridir (Şekil 7) (7, 13, 52). Operasyon parapatellar yaklaşımla gerçekleştirilir. Fasiya nakli, femurda lateral kollateral bağın femoral bağlantı yerinden, kondil boyunca, ÖÇB'nin femoral bağlanma yerine doğru bir tünel açılır. Başka bir tünel, crista tibia'nın medial sınırından, tibia'ya, eğik olarak, ÖÇB'nin tibial yerleştirilmesine yakın olarak delinir. Fasyal şerit lateral femoral tünel içine doğru, ÖÇB'nin femoral eklem yeri dışında, ÖÇB'nin tibial bağlanma yerine doğru ve medial tibial delikten dışarı doğru yerleştirilir. Daha sonra bacak fleksiyon hale getirilir ve transplant tibia subluksasyonunu ortadan kaldırmak için gergin şekilde çekilir ve bundan sonra ligamentum rektum patella'nın tuberositas tibia'ya bağlantı yerine dikilebilir (52).



Şekil 7. Paatsama Tekniğinin Şematize Görünümü (52).

Over-The-Top Tekniği; Diğer intra-artiküler teknikler gibi over-the-top metodu da, ÖÇB'ı otojen bir greft ile değiştirmeyi amaçlar. Greft patellar tendondan oluşturulur ve femura bağlanır. Greftin; biyomekanik ve anatomik açıdan en uygun pozisyonda yerleştirilmesi tekniğidir (4, 7, 52).

Hulse Tekniği; Medial patellar tendon replasman ligamanı, fasiya lata, lateral retinaküler dokunun bir bölümü ve patellar tendonun lateralinin üçte birinden oluşan bir otojen grefle değiştirilerek oluşturulan modifiye bir over-the-top yöntemidir (Şekil 8). Yöntem, ÖÇB greft çekme mukavemetini artırır bu sebepten ve intermeniskal ligamentin altında tespit yapılmasından dolayı avantajlı görülür (4, 7, 52).



Şekil 8. Hulse Tekniğinin Şematize Görünümü (52).

Medial Patellar Tendon Graft Tekniği; Bu teknikte; patellar ligamentin medial üçte birinin, patellanın bir kısmının ve quadriceps tendonunun kullanılması esasına dayanır (4, 13). Uygulamada, patellar tendon grefin kullanılması, greftin daha dayanıklı olmasını sağlarken patellanın osteotomisi uygulamanın zor sayılabilecek yanıdır (4, 7).

Four-in One Over the Top Tekniği; Bu teknik Arnoczky tarafından geliştirilen Over-the-Top prosedürüne benzer ancak teknik olarak daha kolay olacak şekilde değiştirilmiştir. İntraartiküler ve ekstraartiküler stabilizasyon tekniklerinin bir arada kullanılmasıyla oluşur. Patellar tendo yerine fasiya lata grefi kullanılır ve intra-artiküler greft lateral stabilizasyon dikişleriyle desteklenir. Büyük ırk köpeklerde ve atletik küçük ırk köpeklerde tercih edilir (4, 7, 13).

Hamstring Gref Tekniği; Musculus semitendinosus ve m. gracilis tendon gurubunun intraartiküler greft olarak kullanıldığı tekniktir (50). Her iki tendon kassel orijinlerinden diseke edilir. Bağ doku ve m. cranialis tibialis'in medialindeki fasiya da tibia'nın üçte ikisine kadar diseke edilir. Graft yaklaşık 1,5 cm eninde düzenlenir ve her 4 mm'de bir 360 derece döndürülür ve Chinese

finger trap ile fıkse edilir. Gref, tibia'daki tünele doğru çekilir ve    B'nin anatomik insersionuna göre çıkarılır (7, 30). Bu teknik özellikle beşeri hekimlikte güncel ve etkin olarak artroskopik yöntem ile uygulanmaktadır (50, 64). Köpek modellerinde yapılan çalışmaların iyi sonuç verdiği bildirilmiştir (50, 67-69).

3.6.2.2 Ektrakapsüler Teknikler

Ektrakapsüler stabilizasyon (ES), köpeklerde    B rupturu için kapsamlı yönetimin bir parçası olarak eklem instabilitesinin düzeltilmesi bir seçenektir. ES prosedürleri bu amaçla 1960'lardan beri kullanılmakta ve emniyet ve etkinlik bakımından iyi sonuçlar vermektedir. ES'nin avantajları, güvenlik profili, anormal i  rotasyonun düzeltilmesi olasılığı, relativ teknik kolaylık ve düşük maliyetlerle cerrahi ekipman için küçük bir gereksinimdir. Olası dezavantajlar implantasyon sonrası herhangi bir noktada gerilip kırılan ve instabilite düzeltmesinin başarısız olmasına ve işlev bozukluğuna neden olabileceği gerçeğiyle ilgilidir (70-73).

ES prosedürlerinin tamamı için, dengeleyici doku veya materyallerin sabitlenme noktaları, mümkün olduğunca izometrik olan anatomik konumlara yerleştirilmelidir. Bu, dengeleyici doku veya materyal üzerindeki aşınmayı en aza indirirken ortak kinematiklerin yeniden oluşturulmasını optimize edecektir. Teorik olarak, ES prosedürlerinde izometrik sabitleme noktalarının tanımlanması ve kullanılması, ES işlemleriyle tedavi edilen hastalar için başarı açısından kesinlikle kritik önem taşır. Çeşitli ES teknikleri, biyolojik veya sentetik stabilizasyon ve medial veya lateral stabilizasyon olarak temel kategorilere ayrılır. Mevcut ES prosedürlerinin b   k çoğunluğu, diz ekleminin yan tarafına yerleştirilen sentetik implantları kullanmaktadır (70-73).

Biyolojik Stabilizasyon; Günümüzde kullanılan biyolojik teknikler, lokal dokuların sabit stabilizasyon için transferi veya transpozisyonunu içerir. Biyolojik ES prosedürlerinde fasiyal şeritler, sartorius kası ve popliteal tendon kullanılmaktadır. Biyolojik ES için en yaygın kullanılan teknikler Fibula Başı Transpozisyonu tekniğidir (11).

Sentetik İmplantlar İle Stabilizasyon; Sentetik implantların kullanımına dayanan ES prosedürleri tipik olarak lateral olarak yerleştirilmiş cihazları kullanırken bazıları mediyal olarak yerleştirilmiş bir cihaz da içerir. En yaygın prosedürler; medial ve lateral modifiye retinaküler imbrikasyon tekniği ve TightRope prosedürüdür (11, 17).

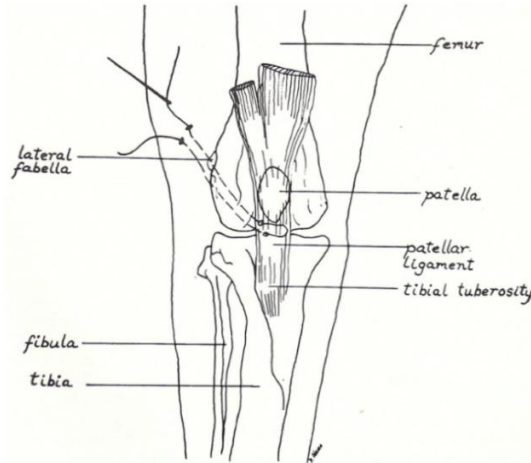
Bu prosedürler için kullanılan çeşitli materyalleri değerlendiren çok miktarda in vitro ve klinik araştırma yapılmıştır. Dikkat çeken başlıca faktörler, mukavemet, sertlik, düğüm / bağlantı elemanı güvenliği ve malzemelerin biyouyumluluklarını içerir. Genel olarak multifilamentli örgülü malzemeler (poliester, polibütester, kevlar) tipik olarak üstün malzeme özelliklerine (başarısızlık yükü, sertlik, düğüm güvenliği) sahiptir. Monofilament (balıkçı misinası, polipropilen, naylon) materyalleri kıvrımlı tutturmaya izin verir ve enfeksiyon, doku reaksiyonu ve sinüs oluşumu için daha az duyarlılıkla ilişkilendirilir (11, 71, 74).

ES, ÖÇB rupturunun cerrahi tedavisi için etkili bir yöntemdir. Tüm eklem patolojilerinin, izometrik sabitleme noktalarının ve yeterli periartiküler fibrözis ve kuvvet oluşumuna olanak tanıyan postoperatif tedavinin kapsamlı değerlendirmesi ve tedavisi başarılı sonuçlar için kritik faktörler olarak düşünülür (17).

Ekstrakapsüler Teknikler:

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. Tighrope CCL Tekniği (, 4, 7, 42, 43, 52).

Lateral Retinaküler İmbrikasyon Tekniği; Lateral retinakulumun daraltılması (imbrikasyon); diz eklemi üzerinde lateral fasiya lata üzerine Lembert dikişleri konularak uygulanır (Şekil 9) (7). ÖÇB kopuğun düzeltilmesi için basit lateral retinaküler imbrikasyon tekniğini açıklanmıştır. Mono filament sentetik materyal veya çelik tel kullanılır (52).

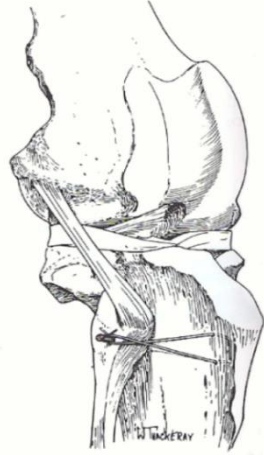


Şekil 9. Lateral Retinacular İmbrikasyon Tekniğinin Şematize Görünümü (52).

Modifiye Lateral Retinaküler İmbrikasyon Tekniği (Flo Tekniği); Flo 1975 yılında DeAngelis tarafından yapılan retinaküler imbrikasyon tekniğini, her bir fabella etrafında ve daha sonra tibia tüberozitesine iletilen medial ve lateral bir mattress dikişleri kullanarak modifiye etmiştir. Daha sonra başka bir lateral dikiş

patella'nın yanına fasiya uygulanmıştır. Bu, imbrikasyon dikiş işlevi görür (52). Olgulara göre dikiş sayısı ve büyüklüğü arttırılabilir. Bu uygulama için monofilament balıkçı misinası önerilir (7, 13).

Fibula Başı Transpozisyonu Tekniği; Smith ve Torg tarafından ÖÇGH'ni önlemek ve tibianın rotasyonunu en aza indirmek için geliştirilmiş bir tekniktir (Şekil 10). Lateral kollateral bağın yeniden düzenlenmesi ve gerginliğinin düzenlenmesi, tibia iç rotasyonu ve kranyal hareketini önler. Mekanik olarak lateral retinaküler imbrikasyon tekniğine benzer (13, 52).



Şekil 10. Fibula Başı Transpozisyonu Tekniğinin Şematize Görünümü (52).

Tightrope CCL tekniği; Tightrope CCL tekniği, lateral retinaküler imbrikasyon dikiş prensibine dayanmaktadır (Şekil 11). Teknik lateral retinaküler imbrikasyon dikiş üzerindeki teorize edilmiş avantajları hem tibial hem de femoral eklerde kemik fiksasyonu, daha doğru izometrik yerleştirme, minimal invaziv teknik ve genel mukavemeti içerir. Bu yönleri ile lateral retinaküler imbrikasyon tekniğinden daha üstün olduğu iddia edilmektedir (52, 70).



Şekil 11. Tightrope CCL Tekniğinin Şematize Görünümü (52, 74).

3.6.2.3 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 (4, 7, 51, 52, 75, 76, 77)

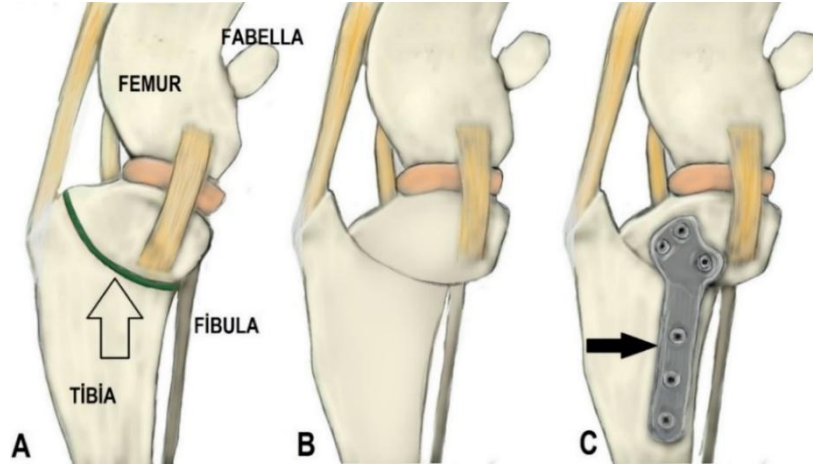
11. CORA Based Leveling Osteotomy (CBLO) Tekniği. (75, 78)

Kranyal Tibial Kama Osteotomisi; Slocum ve Devine 1983 yılında kranyal tibial itmeyi (KTİ), köpeklerde ÖÇB kopması ve ÖÇGH' nin önemli bir nedeni olarak tanımladı. Daha sonra mevcut yöntemlerin sadece ÖÇGH'ni ortadan kaldırmayı amaçladığını ve KTİ ile mücadele etmek için yeni bir tekniğin gerekli olduğunu ve CTWO adlı KTİ'yi ortadan kaldırmaya yönelik geliştirdiler. Teknik ÖÇB onarımı ile birlikte KTİ'yi ortadan kaldırmak için geliştirilerek ÖÇB onarımının ilave stres olmadan iyileşmesini sağlar (Şekil 12) (52, 53, 76).



Şekil 12. Kranyal Tibial Kama Osteotomisi Şemazite Görünümü (76)

Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi; tibial plato seviyesini düzeltilerek ÖÇB kopuklarında kullanılan bir tedavi seçeneğidir. Teknikte; tibial plato eğimine titizlikle müdahale edilebilmesi için, tibia proksimaline biradial osteotomi yapılmasını içerir. TPLO ameliyatı, KTİ ortadan kaldırır, ancak kopmuş olan ÖÇB'nin pasif sınırlamasının yerine geçmez. Bu yöntem için özel operasyon malzemeleri kullanılır (Şekil 13) (7, 51, 53, 79, 80-85).



Şekil 13. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi Şematize Görünümü.

Tuberositas Tibia'yı Öne Taşıma Tekniği; TTA sayesinde tibia'nın konumunu değiştirerek kopma kuvvetlerini ortadan kaldırmak mümkündür. TTA; ekstraartiküler bağlamda tibia'nın orijinal yapısı korunarak tuberositas tibia'nın mediolateral yönde transversal osteotomisi ile öne taşınması ve ardından TTA implantları yardımıyla, serbestleştirilen tuberositas tibia'nın tibia'ya fiksasyonu suretiyle diz eklemine tekrar stabilite kazandırılması tekniğidir (Şekil 14) (4, 79).



Şekil 14. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi Şematize Görünümü (52)

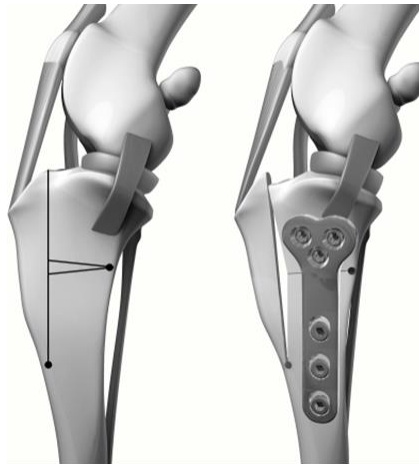
Proksimal Tibial İntraartikular Osteotomisi; TPLO'ya alternatif bir teknik olarak geliştirildi. Bu yöntemde TPLO tekniği ile aynı sonucun elde

edilmesine çalışıldı. KTİ'yi ek materyal gerektirmeyen avantajlarla tibia plato açısını (TPA) değiştirerek nötralize eder (Şekil 15) (7, 52, 79, 86).



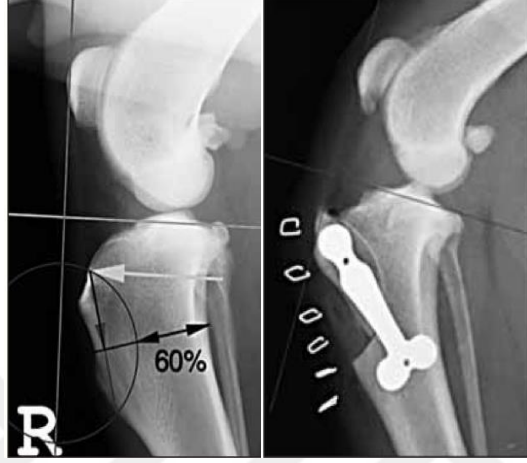
Şekil 15. Proksimal Tibial İntraartikular Osteotomisi Şematize Görünümü (52).

Tripl Tibial Osteotomi; ÖÇB lezyonlarının tedavisi için TTA ve CTWO'yu birleştiren bir osteotomi prosedürüdür (Şekil 16). Bu kombinasyon, tibiada daha az radikal değişiklikler yaparken her iki prosedürün yararlarını elde etmeye yöneliktir. Osteotomi alanının stabilizasyonu için T plakası önerilir. Tuberositas tibia'nın avülsiyonu ve kırığı, en sık karşılaşılan postoperatif komplikasyonlardır (7, 52, 76, 79, 87, 88).



Şekil 16. Tripl Tibial Osteotomisi (TTO) Şematize Görünümü (52).

Sirküler Tuberositas Tibia'yı Öne Taşıma Tekniği; Bu teknik, TPLO ve TTA teknikleriyle kombine olarak oluşturuldu (Şekil 17). TTA'nın en önemli dezavantajı, bir kemik defekti oluşturan ve tuberositas tibia'yı öne taşımanın düzeltilmesi için önceden belirlenmiş bir kafes gerektiren osteotomidir (52).



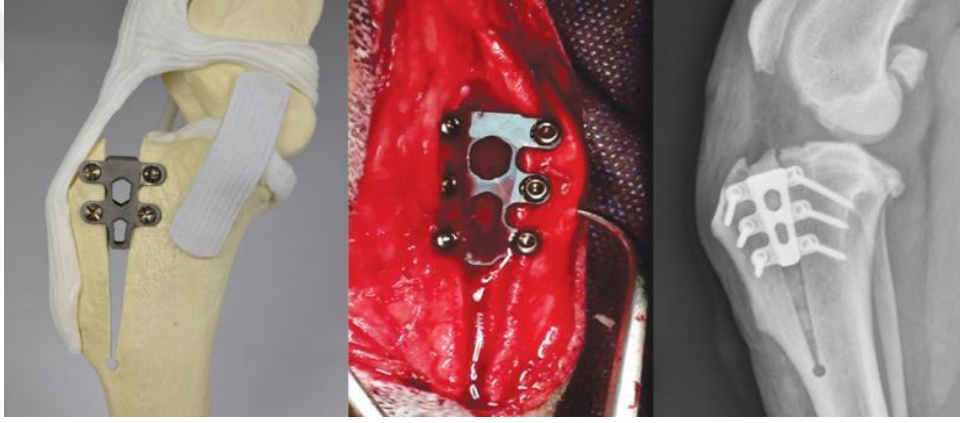
Şekil 17. cTTA Tekniğine ait Preoperative (Sol) ve Postoperative (Sağ) Radyografiler (52).

Modifiye Maquet Tekniği; TTA prosedürünün modifikasyonu olarak daha önce insan cerrahisinde kullanılan modifiye bir Maquet tekniğidir (Şekil 18). Teknik, krsta tibiayı ilerletmek için kullanılan bir TTA kafesi ile TTA prosedürüne benzer bir tibial krest osteotomisini içerir (52, 89).



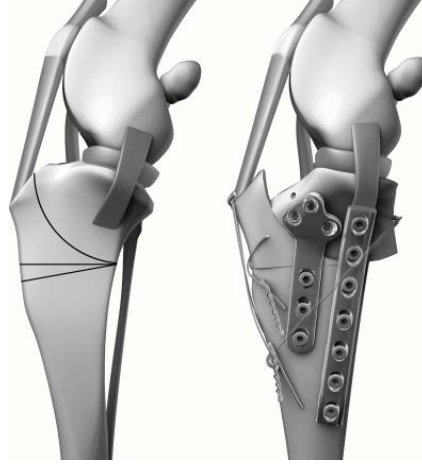
Şekil 18. MMT Tekniğine ait Perioperatif (sol) ve Erken Postoperatif (sağ) Radyograflar (52).

Tibial Tuberosity Advancement-Rapid; TTA-Rapid yöntemi MMT 'ne dayanır ve pre-operatif adımlar konvansiyonel TTA ile aynıdır, ancak cerrahi yöntem biraz farklıdır (Şekil 19). TTA-Rapid, gerekli implant sayısını azaltabilen ve cerrahi prosedürü daha az karmaşık hale getirecek şekilde basitleştirilmiş bir TTA tekniğidir ve böylece konvansiyonel TTA'ya kıyasla ameliyat süresini önemli derecede azaltır ve daha az invaziv hale gelir. Bu yöntemin avantajları, daha kısa ameliyat süresi ve daha az implant ile maliyet tasarrufu ve TTA plakasına olan ihtiyacı ortadan kaldırma potansiyeli olmasıdır (90, 91).



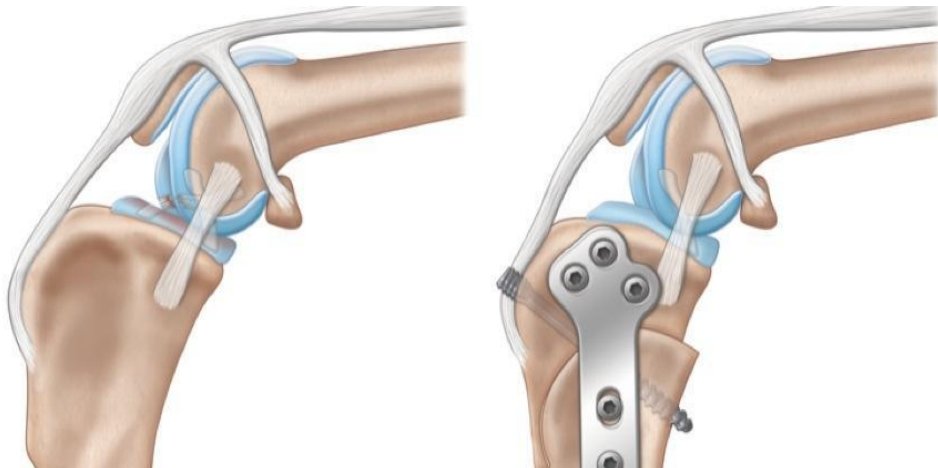
Şekil 19. TTA-Rapid Yöntemi Şematize Görünümü.

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 (tuberositas tibia'nın kırılması ya da patella baja) en aza indirmektir (Şekil 20) (7, 79, 92).



Şekil 20. Tibial Plato Düzeltme Osteotomisi ve Kranyal Kapalı Kama Osteotomisi Kombinasyonu Şematize Görünümü (75, 79).

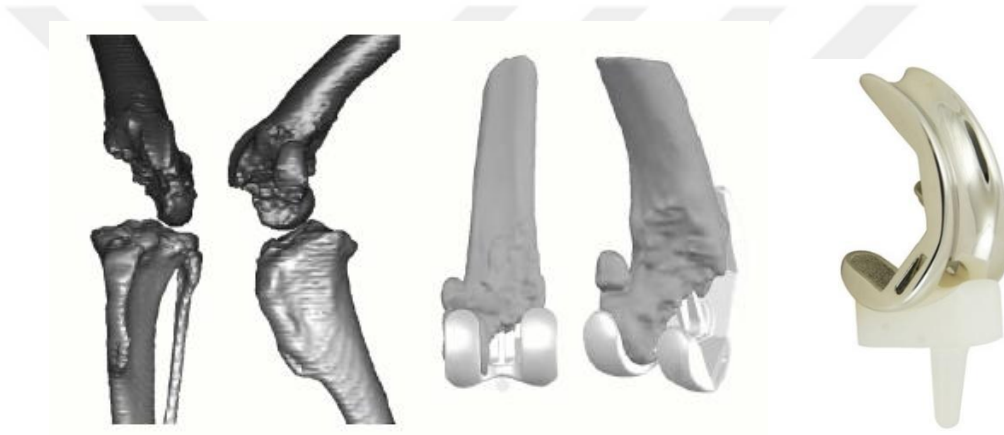
CORA Based Leveling Osteotomi (CBLO) Tekniği; tibia'nın üst kısmında dairesel kesim gerektiren ancak TPLO'dan biraz farklı bir yönlendirme içeren daha yeni bir tekniktir. Bu tekniğin avantajları sınırlı eklem rahatsızlığı, çocuk hastalarda uygulanabilirlik ve diğer sabitleme teknikleriyle birlikte uygulanabilme becerisidir. Bu yeni tanımlanmış bir tekniktir ve bu nedenle literatür sınırlıdır ve rapor edilen komplikasyon oranları, belirtilen diğer prosedürlerin çoğundan daha fazladır (Şekil 21) (75, 78).



Şekil 21. CORA Based Leveling Osteotomi Tekniği Şematize Görünümü (75, 78).

Total Diz Eklemi Protezi Uygulaması

Total diz eklemi proteziklasik endikasyonları, ÖÇB hastalıklarına bağlı gelişmiş OA, OCD, travma öyküsü ve medial patellar lukzasyon gibi durumlardır. Kontrendikasyonları, kollateral bağ yetersizliği, enfeksiyon, huysuz hasta mizacı, neoplazik durumlar, sınırlı periartikular fibrosis gibi patolojik durumlardır. Hekim, komplikasyonların bazılarının yüksek morbiditeye ve muhtemelen amputasyondan başka kurtarma seçeneğine neden olmayacağını bilerek bu yöntemi tercih edebilir (Şekil 22) (54).



Şekil 22. Total Diz Protezi Şematize Görünümü.

Ön Çapraz Bağ Kopuğu Tedavisine Etki Eden Faktörler

Hastanın yaşı, ön çapraz bağ yırtığı ile birlikte diğer patolojilerin varlığı, hastanın aktivite düzeyi gibi durumlardır (64).

İntraartiküler Stabilizasyon Sırasında ve Sonrasında Meydana Gelebilecek Komplikasyonlar

Operasyon sırasında meydana gelebilecek komplikasyonlar; hatalı açılan femoral ve tibial tünellerden dolayı greftin interkondiler bölgede sıkışması, patella kırıkları ve patellar tendon kopması veya sıyrılması, alınan greftin yere

düşürülmesi, femoral tünelin posterior duvarının kırılması, kemik bloklarının kırılması veya vida yerleştirirken greftin kesilmesi, tibial tespit sırasında vidanın grefti iterek kemik bloğun eklem içerisine penetrasyonu, alınan tendolarının kısa alınması veya yanlış tendonun alınması, iyatrojenik olarak eklem içi diğer yapılara (kıkırdak, menisküsler, AÇB) zarar verilmesi, eklem içinde kemik veya metal artıkları, greft ile vida arasında açılanma gibi durumlardır (53, 64 81, 88, 93, 94).

Operasyon sonrasında meydana gelebilecek komplikasyonlar; patellanın postoperatif dönemde herhangi bir darbe veya diz üzerine düşme sonrası kırılması, patellar tendon yaralanmaları, eklem içerisine tespit implantlarının düşmesi, hatalı pozisyonda yerleştirilmiş ÖÇB, artrofibrozis, diz eklemine fleksiyon ve ekstansiyon kayıpları, enfeksiyon, derin ven trombozu, refleks sempatik distrofi, patellofemoral ağrı, donör sahada hipoestezi, tünel genişlemesi, ekstansör ve fleksör kaslarda kuvvet kaybı, erken yaşta epifiz lezyonları, infrapatellar kontraktür sendromu gibi durumlardır (53, 64, 81, 88, 93, 94).

Postoperatif süreç, hasta morbiditesi, ameliyat sonrası ağrı: Dizin cerrahisinden sonra ağrı önemli olabilir. Dokuların bozulması ağrıya yol açar. Ağrı, hücresel mekanizmalar ve ağrı reseptörlerinin aktivasyonu ile lokal olarak üretilir. Ağrı algısı periferik ve merkezi sinir yolları yoluyla dürtülerin iletilmesine bağlıdır. Ağrı kaynağı deri, subkutan dokular, kas, bağlar, tendonlar, sinovyal membran ve subkondral kemik olabilir. Sinovyal sıvıdaki kanamalı mediatörler ağrıya neden olurlar. Cerrahi ağrı, uygun önleyici analjezi ve yardımcı NSAID tedavisi ile kesilen dokuların sayısını ve kapsamını azaltarak ve dokuların titizlikle ele alınması ile azaltılabilir (11, 95, 96).

Artroskopik cerrahi, minimal invaziv bir yapıdadır ve yumuşak dokuları eklem çevresinde tutarak ağrılı uyarıları azaltır. Kalıcı sinovitis, postoperatif ilk 8 saatte artrotomi veya artroskopiden sonra görülür. Ameliyat sonrası eklemden kalıcı inflamasyonun olması ameliyat sonrası uzun süre NSAID kullanımı gerektirebilir. Kalıcı sinovitis, postoperatif dönemde hastanın morbiditesini ve yavaş rehabilitasyonu artırır (46, 47, 95).

Kas atrofisini azaltmak ve ameliyattan sonra eklem hareketini korumak istenir. Bacak ağrısı hızlı bir şekilde kas atrofisine yol açar. Kas kütlesi kaybı eklem üzerindeki kuvvet artışı ile sonuçlanır ve bu OA'ya yatkınlığa ve ligamentöz yapılara ek yaralanmalara neden olabilir. Ağrı, doku şişliği, aktivite kısıtlaması ve bandaj postoperatif eklem hareket açıklarının kaybına katkıda bulunur. Periartiküler fibrozis hareketin ve uzun süreli morbiditenin geri dönüşsüz kaybına yol açabilir ve kaçınılmalıdır. Kas kitlesi ve eklem mesafesini korumak için erken postoperatif dönemde resmi bir rehabilitasyon programı başlatılmalıdır. Hastanın morbiditesini azaltmak, iyileşmeyi hızlandırmak ve maksimum fonksiyonel sonucu iyileştirmek için özel hastane içi ve evde rehabilitasyon programını geliştirebilirler. Artroskopik yardımcı teknikler, postoperatif ağrı ve şişmeyi azaltma etkisinden dolayı eklem aralığının korunmasına da yardımcı olur (11, 98-102).

4. AMAÇ

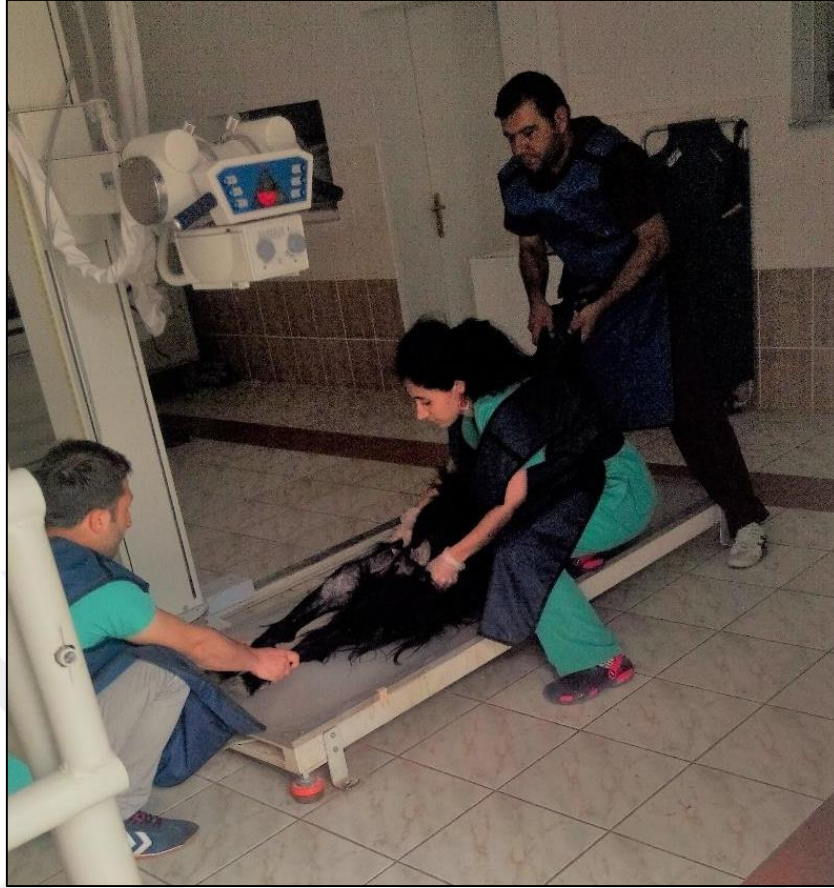
Çalışmanın amacı, keçilerde deneysel olarak oluşturulan ÖÇB rupturunun sağaltımında intraartiküler yöntemle uygulanacak otogreftlerin (M. tibialis cranialis, m. peroneus longus) kullanılabilirliğini klinik, radyografik, artroskopik, makroskopik ve histopatolojik olarak ortaya koymaktır. Klinik ön çalışmalar doğrultusunda çalışmaya başlamadan önce hedeflenen ÖÇB rupturunda minimal invaziv artroskopik yöntemle intraartiküler greft yerleştirilmesi gerçekleştirilemediğinden deneysel amacımız artroskopik uygulamayı postoperatif süreçte kullanmak oldu.

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, T.C. Fırat Üniversitesi Rektörlüğü Hayvan Deneyleri Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 2014/ 2 tarih ve sayılı etik kurul onayı ile yapıldı. Denekler Elazığ' ın Karakoçan ilçesinde gerekli ön sağlık muayeneleri yapıldıktan sonra Akdağ işletmesinden temin edildi. Denekler Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığında kulak küpelerinin olmasına ve gerekli aşılarının yapılmış olmasına dikkat edilerek seçildi. Çalışma materyalini ortalama ağırlıkları 38 kg olan aynı ırk ve yakın yaşlardaki (3-4 yaş) 12 adet dişi kıl keçileri oluşturdu.

Deneklerin çalışma süresince barındırılması Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Başhekimliğinden alınan 12.02.2014 tarihli izin ile Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Büyük Hayvan Hospitalizasyon Ünitesinde gerçekleşti. Keçiler deneysel aşama başlamadan yaklaşık bir ay önce rastgele bir şekilde iki gruba ayrılarak hospitalize edildi. Deneklerin yeni ortamlarına uyum sağlamaları amacıyla çalışmaya satın alım aşamasından bir ay sonra başlandı. Bu süreçte iç parazit (Okzan oral tablet; Okfendazol 250 mg, Oksiklozanid 750 mg, Ceva, Düzce, İstanbul) ve dış parazitler (Dektomax; 10 mg/ml doramektin, Pfizer, Brezilya) uygulamalar ile enterotoksemi ve şap aşıları uygulandı. Adaptasyon süresinde keçiler genel sağlık muayeneleri yapılarak ve gözlemlendiler. Bazı zamanlarda doğal ortamlarına uygun olması amacıyla keçiler üniversite yerleşkesinde uygun yerlerde otlatıldılar.

Çalışma süresince Fırat Üniversitesi Büyük Hayvan Hospitalizasyon Ünitesi, Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Büyük Hayvan Kliniği, Artroskopi Ünitesi ile Röntgen ve Görüntüleme Merkezleri kullanıldı (Şekil 23).



Şekil 23. Keçilerin post- operatif röntgen çekimlerine ait görüntü.

5.1 CERRAHİ YÖNTEM

5.1.1 Anestezi

Çalışmanın ilk operatif aşaması ve sonrasında yapılan ilk artroskopi uygulamaları için anestezi protokolünde deneklere; 0,1 mg/kg dozunda ksilazin hidroklorür (Rompun®; 23.32mg/mL, Bayer, İstanbul, Türkiye) intramuskuler enjeksiyonu ile premedikasyonu takiben ve yaklaşık 8-10 dakika sonra 11 mg/kg dozunda ketamin hidroklorür (Ketasol; %10, 100 mg/ml, Richterpharma, Avusturya) intramuskuler yolla uygulandı. Bazı deneklerde belli aralıklarda (deneklerin operasyondaki ağrıya tepkilerine göre) idame dozda ketamin

hidroklorür enjeksiyonu intramuskuler olarak yapıldı. Disosyatif anestezi öncesi deneklerin en az 12 - 16 saat aç bırakılmalarının uygun olduğu belirlendi.

Artroskopi uygulamaları ksilazin HCl (Rompun®, 23.32mg/mL, Bayer, İstanbul, Türkiye) – ketamin HCl (Ketasol %10, 100mg/ml, Richterpharma, Avusturya) ve metedomidin HCl (Domitor®, 1 mg/ml, Orion, Finlandiya) – ketamin HCl (Ketasol %10, 100 mg/ml, Richterpharma, Avusturya) – morfin HCL (Morfine HCL, 10mg/mL, Galen, İstanbul, Türkiye) kombinasyonlarının epidural yapılması ile gerçekleştirildi. Epidural anestezi öncesi de deneklerin en az 12 saat en uygun 16 saat aç bırakılmalarının uygun olduğu belirlendi. Yapılan gözlemlerde keçilerde uygulanan epidural anestezinin genu ekleminin artroskopisinde rahatlıkla ve güvenle kullanılabileceği tespit edildi.

Analjezinin sağlanması amacıyla bütün deneklere operasyon sonrası 3 gün süreyle flunixin meglumin (Vet-Fulin®, 82,95 mg/ml, İstanbul, Türkiye) 2 mg/kg dozunda intramuskuler olarak uygulandı. Postoperatif süreçte 1 mg/kg dozunda seftiofur (Sefakim®, 50 mg/ml, Topkim, İstanbul, Türkiye) intramuskuler enjeksiyonu 7 gün süre ile devam ettirildi.

5.1.2 Operatif Yöntem

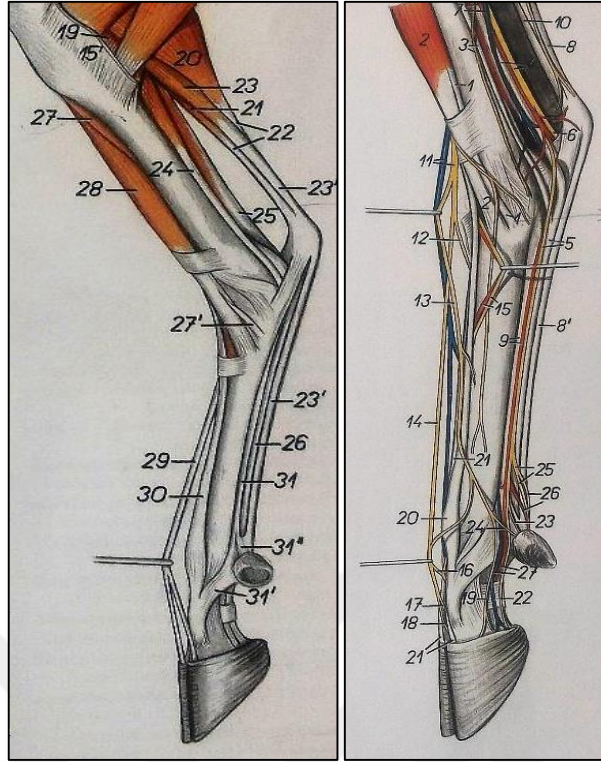
Operasyonlar Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Büyük Hayvan Kliniği ameliyathanelerinde yapıldı. Denekler operasyona alınmadan 16-24 saat önce aç bırakıldılar. Anestezileri ksilazin hidroklorür (0,1 mg/kg) ve ketamin hidroklorür (11 mg/kg) ile intramuskuler yolla yapıldıktan sonra deneklerin sağ diz eklemi bölgesinin ve ilgili greftlerin alınacağı bölgelerin operasyon sahasına uygun olarak tıraşı yapıldı. Tıraş sonrası denekler operasyon masasına sırt üstü

pozisyonunda yatırıldı. Operasyon sahası %10 povidon iyot (Batticon; Adeka, Samsun, Türkiye) ile steril edildi (Şekil 24).

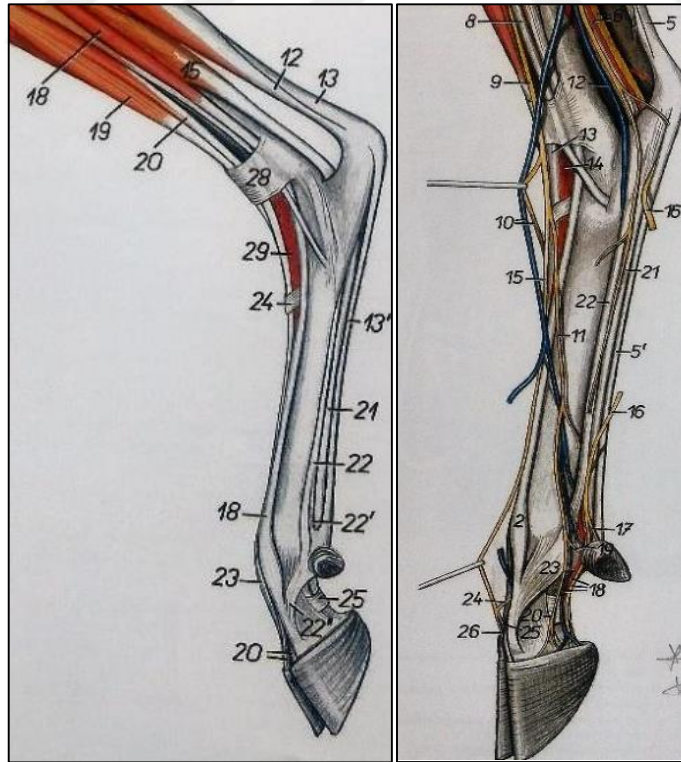


Şekil 24. Operasyon Bölgesinin Sterilizasyonu.

Greftlerin alınacağı kısım daha önceden topografik anatomi kitaplarından faydalanılarak ve keçi kadavralarında yapılan ön çalışmalar ile belirlendi (Şekil 25, Şekil 26).



Şekil 25. MTC Tendosunun Mediyalden Görünümü. A.27: MTC, 27': MTC Kasının İnsersiyo Yeri, B.1: MTC

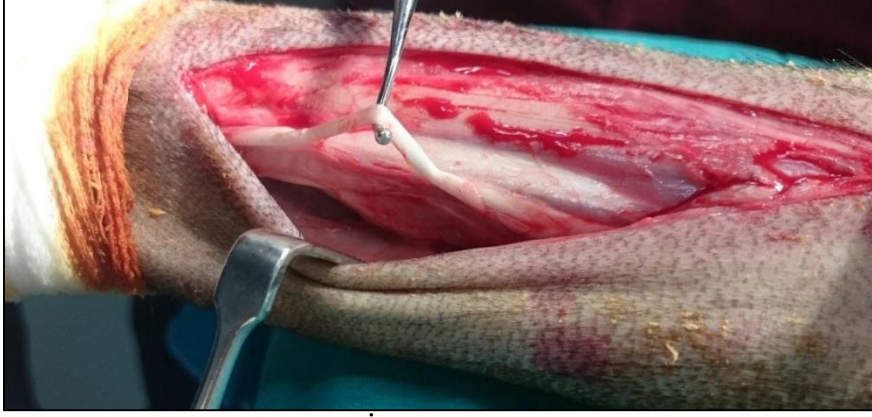


Şekil 26. MPL Tendosunun Lateralinden Görünümü A.16, B.8: MPL

Ensizyon tibianin medial yüzünün distalinden parapatellar yaklaşımla yapıldı (Şekil 27). Derinin ensizyonundan sonra bölgede elavator rehberliğinde ilgili tendoya ulaşıldı (Şekil 28). Tespit edilen MTC tendosu distalde articulatio tarsi eklemine yakın olan yerinden küt makas ile kesildi. Greft proksimale doğru serbest hale getirildi (Şekil 29). Greftin distal kısmı özel bir teknik ile polyglactin 910 (Vicryl, No: 0 Ethicon, Johnson&Johnson, USA) usp 0 ile örüldü (Şekil 30, Şekil 31). Örne işlemi esnasında grefte birer dakika ara ile %0,09 luk serum fizyolojik damlatıldı. Örne işlemi tamamlandıktan sonra greft nemli gaz hidrofil ile korundu.



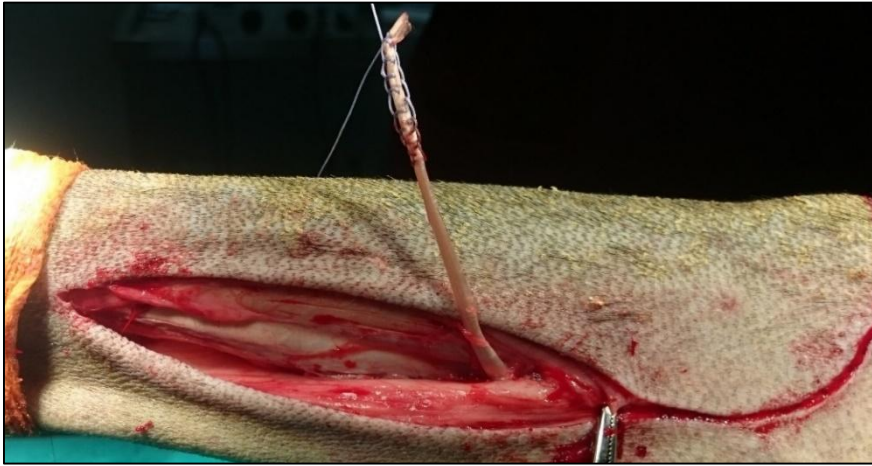
Şekil 27. Deri Ensizyonunun Görünümü.



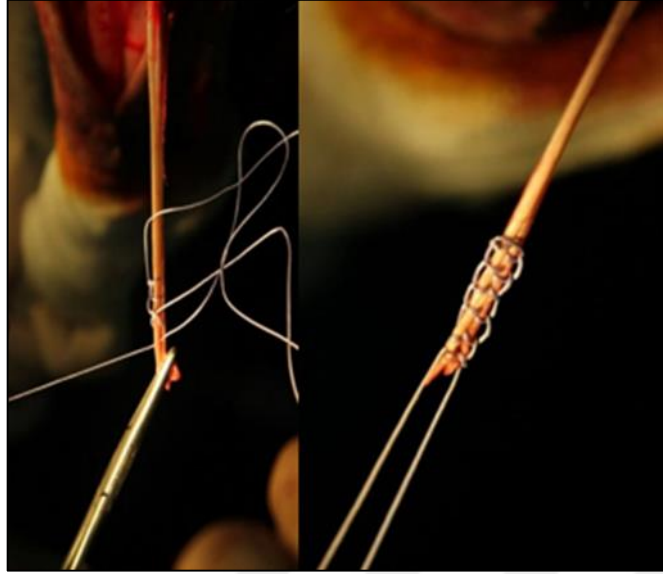
Şekil 28. MTC Tendosunun Tespit İşlemi.



Şekil 29. MTC Tendosunun Tek Taraflı Kesilmesi.



Şekil 30. MTC Tendosunun Tek Taraflı Örülme İşlemi.



Şekil 31. MTC Tendosunun Tek Taraflı Örülme İşlemi.

MPL tendo grefti hem proksimalden hemde distalden kesilerek çıkartıldıktan sonra serum fizyolojik ile yıkandı (Şekil 32, Şekil 33). Daha sonra her iki uç kısım yine MCT grubundaki gibi örüldü (Şekil 34)



Şekil 32. MPL Tendosunun Tespit Edilmesinden Sonrası Uzaklaştırılması.



Şekil 33. İki Taraflı Kesilip Çıkarılan MPL Tendosunun Görüntüsü.



Şekil 34. İki Taraflı Kesilip Çıkarılan MPL Tendosunun Bir Taraflı Örülme İşlemi Aynı Zamanda Serum Fizyolojik İle Nemlendirilmesi.

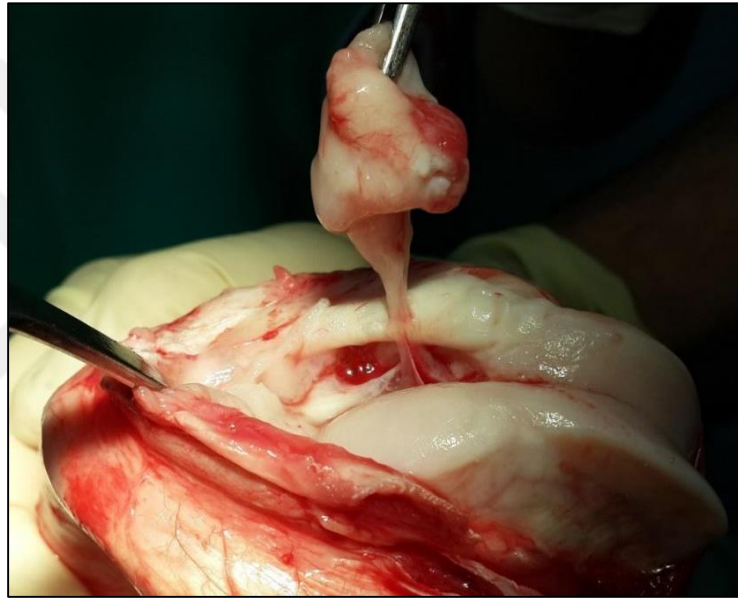
Daha sonra latero-anterior longitudinal insizyon ile yaklaşıp(Şekil 35), lateral parapatellar artrotomi sonrası patella mediale deviye edilip diz eklemine ulaşıldı.



Şekil 35. Diz Eklemine Açılmasında Derinin Ensizyonundan Sonraki Görünümü.

Deneyisel çalışmaya başlamadan önce kadavralar üzerinde yapılan artroskopik ön çalışmalardan edindiğimiz tecrübe ile bölgede bulunan corpus adiposum infrapatellare (fat pad) dokusunun artroskopi işlemini epey zorlaştırdığı tespit edildi. Artroskopi setimiz dahilinde shaver olmadığı için bu dokuları uzaklaştırma imkanımız olmadı. Artroskopi işlemimizi zorlaştıran fat pad

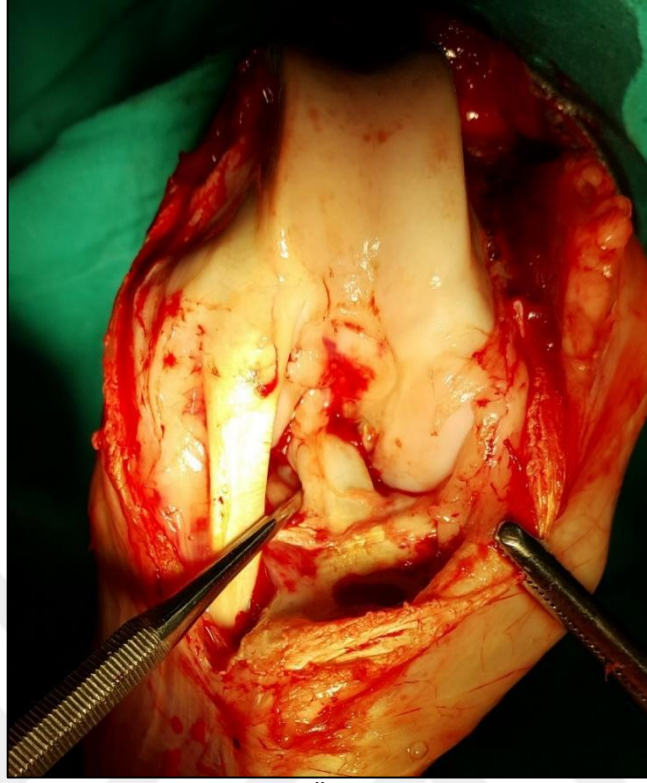
dokusunun bir kısmı operasyon esnasında uzaklaştırıldı (Şekil 36, Şekil 37). Çalışmanın ilk deneklerinde fat pad dokusunun uzaklaştırılması sonrasında bölgede fazla miktarda kanamanın olduğu görüldü. İlerleyen operasyonlarda doku kesilmeden önce doku içerisine 1ml adrenalin enjeksiyonu yapıldı. Böylece kanama riski azaltıldı. Eklem fleksiyon pozisyona getirilip görünür halde bulunan ÖÇB tespit edilip kesildi (Şekil 38, Şekil 39, Şekil 40). Mümkün olduğunca ÖÇB kalıntısının kalmamasına dikkat edildi.



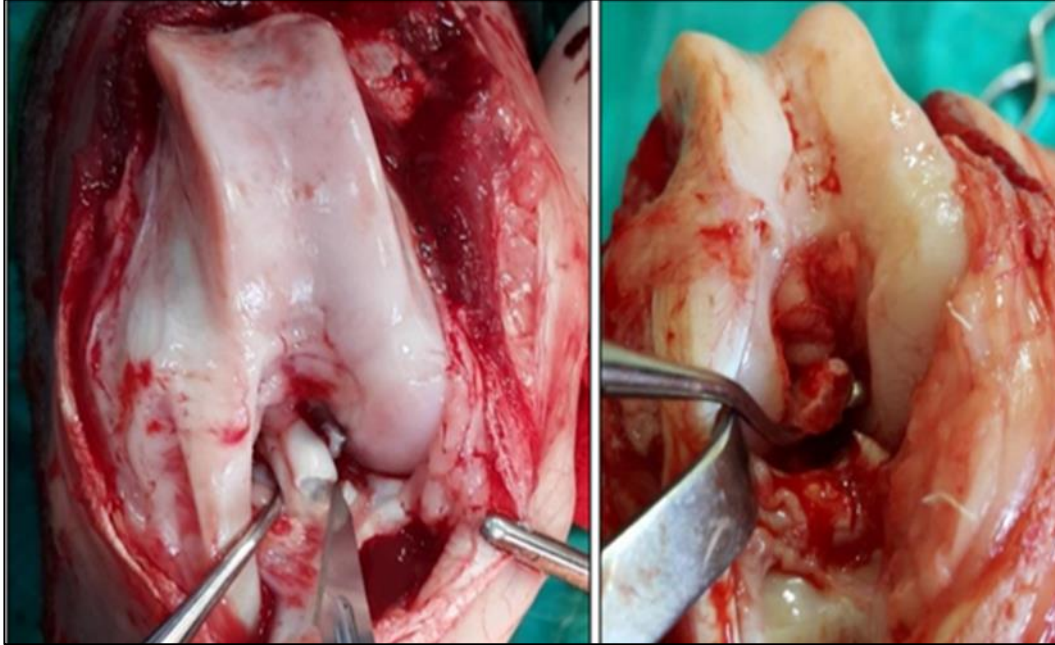
Şekil 36. Fat Pad Dokusunun Operasyon Sırasında Uzaklaştırılması.



Şekil 37. Uzaklaştırılan Fat Pad Dokusu.



Şekil 38. Deneklerin (keçi diz eklemi) ÖÇB'nin Görüntüsü.



Şekil 39. ÖÇB'nin Kesilmesi.



Şekil 40. Kesilip Uzaklaştırılan ÖÇB Görüntüsü.

Hazırlanan greftin geçişini sağlamak üzere öncelikle tibiaya 4 milimetre çapında drill ile tünel açıldı (Şekil 41 A, B). Yine aynı drill ile femur kondülüsünden tünel açılarak greftin geçiş yolu belirlendi.



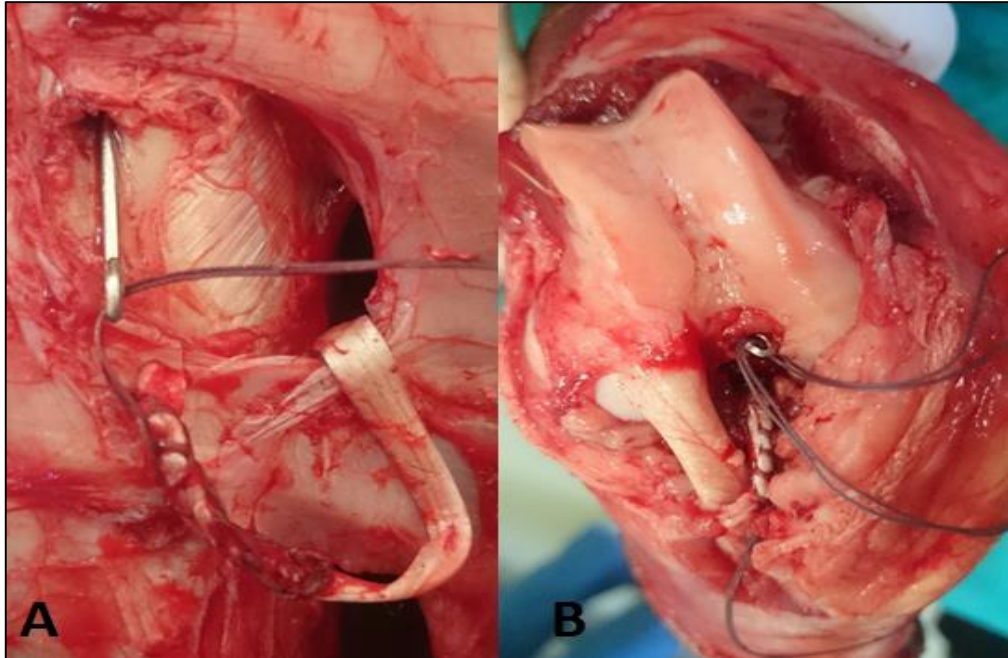
Şekil 41. A. Tibiaya Drill İle Tünel Açılması **B.** Femur Kondülüsüne Drill İle Tünel Açılması.

Steinman pinin (0,5mm'lik) ucu kıvrılarak elde edilen çengel ile önce tibiadaki tünelden geçildi. Örülen ve ucunda uzun iplerin bulunduğu greft çengel yardımıyla tünelden çıkarıldı. Tünelden çıkarılan greft iyice çekilerek

muhtemelbir gevşeklik olması engellendi. Aynı işlem femur distaline açılan tünelden geçirilerek yapıldı (Şekil 42, Şekil 43A,B). Yine aynı şekilde greft iyice çekilerek gevşeklik ortadan kaldırıldı. Sabitleme işlemi yapılmadan eklem fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri yaptırıldı.



Şekil 42. MPL Tendosunun Çift Taraflı Örülmesi ve Tibial Tünelden Geçirilmesi.



Şekil 43. A. Polyglactin 910 ile Örülen MTC Tendosunun Tibia Tünelden Geçişi, B. Polyglactin 910 ile Örülen MTC Tendosunun Femur Tünelden Geçişi.

Çalışmada akrilikten (Imicryl, soğuk akrilik) özel olarak hazırlanan 2 mm kalınlığında, 16 mm çapındaki butonlar (Şekil 44) steril halde, hazır örme işlemi yapılan grefti sabitlemek amacıyla kullanıldı. Hazırlanan butonlar beşeri hekimlikte kullanılan Endobuttondan örnek alınarak hazırlandı. Butonları sabitleme greftin örme işleminde kullanılan iplerin yardımı ile femur lateral kondülüs üzerinde yapıldı (Şekil 45).



Şekil 44. Hazırlanmış Akrilik Butonlar.

Sabitleme işleminden sonra da greftin sağlamlığını kontrol etmek amacıyla eklem hareketleri (fleksiyon-ekstensiyon) uygulandı. Dayanıklı olduğu kanaatine varılınca eklem kapatıldı.



Şekil 45. Akrilik Butonların Yerleşimi.

Operasyon derin ensizyonun basit ayrı dikişlerle kapatılmasıyla tamamlandı. Ensizyon hattına sulandırılmış Penicillin G flakon 1.000.000İU uygulandı. Ensizyon yerlerine %10'luk povidon iyot ile pansuman yapıldı. Operatif işlem tamamlandıktan sonra daha önceden deneklerin bacaklarına göre ayarlanmış ve kesilmiş PVC ateller ile ilgili ekstremitte bandaja alındı.

Post operatif olarak seftiofur 1 mg/kg ve flunixin meglumin 2 mg/kg dozunda intramuskuler olarak uygulandı. Antibiyotik uygulamaları post operatif yedi gün, analjezik uygulamaları post operatif üç gün yapıldı.

İkinci grup olarak ayarlanan MPL tendosunun greft olarak kullanıldığı operasyonlarda biraz daha farklı bir yöntem kullanıldı. MPL tendosunun tibianın lateralinde seyretmesi, ÖÇB'in tibianın medialinden femurun lateraline doğru seyretmesinden dolayı bu grupta greft iki taraftan da serbest hale getirilerek alındı. Tendonun proksimale doğru takibine istinaden insersiyon bölgesinden yaklaşık yarım santimlik kas dokuyu da içeren kısımdan da kesilerek tendo serbest hale getirildi. Serbest hale getirilen tendo bir yardımcının vasıtasıyla iki ucundan ayrı ayrı örüldü. Örne işlemi sırasında tendo üzerine 2-3 dakika ara ile serum fizyolojik damlatıldı. Örne işlemi yapılırken greftin alındığı operasyon bölgesi basit ayrı dikişlerle kapatıldı.

Aynı yöntemle ve aynı drille tibia ve femura tüneller açıldı. Tünellerin içerisinden iki ucundan örgülü olan greft (MPL) tendosu geçirildi. Tibiada açılan tünelden ve femurun lateral kondülüsünde bulunan tünel girişlerinden özel akrilik düğmelerle sabitleme işlemi yapıldı. Fiksasyon işleminden sonra yerleştirilen greftin sağlamlığının kontrolü için ekleme fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri yaptırıldı. Birinci grupta uygulandığı gibi post operatif tedaviler ve bandaj

uygulaması yapıldı. Uygulanan PVC destekli bandajların denekler üzerinde 20 gün kalması sağlandı. Bu süreçte bandajları bozulan deneklerin bandajlarında yenilenme yapıldı. Bir aylık süresini dolduran bandajlar çıkartılarak yaranın kontrolü yapılarak deriye atılan dikişler alındı. Hiçbir denekte lokal ya da genel enfeksiyon belirtileri görülmedi. Bütün deneklerde dikişlerin sağlam olduğu ve yara hattında tam bir iyileşmenin gerçekleştiği kaydedildi.

Yirmi günlük süreçte deneklerin bandajlarıyla hareket etmelerinde herhangi bir komplikasyon tespit edilmedi. Denekler bandajlarıyla rahat bir şekilde yatıp kalkabildiği, yem ve sularını alabildiği, hatta grup içinde hiyerarjiyi sağlamak adına diğer keçilerle rahat bir şekilde tokuştukları gözlemlendi. Fazla harekete bağlı olarak bazı deneklerin bandajlarında hafif sökülmeler oluştu. Günlük olarak takip edilen keçiler bandajlarında düzeltmelere gidildi. Bandaj sonrası bandajdan kaynaklı ilgili bacakta (sağ arka) hafif düzeyde kas atrofisi olduğu gözlemlendi. Yaklaşık olarak 15-16 gün sonrasında opere edilen bacak ile sağlam bacak arasında fiziksel görünüm olarak fark kalmadı.

Fiziksel muayeneler operasyon öncesi ve sonrasındaki aylık periyotlarda yapıldı. Operasyonlardan önce ve operasyon sonrası 30, 60, 90 ve 120. günlerde sağ diz ekleminin radyografileri alındı. Görüntülemeye Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesinde bulunan dijital röntgen cihazı (Canon CXDI-50G, Japonya) kullanıldı. Operasyon sonrası genel anestezi altında 30, 60 ve 120. günlerde ÖÇB'in ve genu ekleminin muayenesi amacıyla artroskopik muayeneler yapıldı.

Operatif Aşamada Kullanılan Malzemeler; tibia ve femura açılan tünellerde 4mm çapında 100 mm boyundaki driller kullanıldı. Tendoların bölgeden alınması elevatörler vasıtasıyla kolaylaştırıldı. Greft olarak kullanılan

tendolar 0 numara PGA ipliklerle örölerek hazır hale getirildi. Tendonun tüneller içerisindeki geçişini sağlamak için kancalı pinden yararlanıldı. Sabitleme işleminde kullanılan düğmeler özel olarak akrilikten hazırlandı. Kullanılan malzemeler (akrilik butonlar, artroskop, trokar ve trokar kını) otoklavda 134 °Cderece 60 dakikada steril hale getirildi (Şekil 46).



Şekil 46. Artroskopi İşlemi Sırasında Kullanılan Malzemeler.

Artroskopi işlemi sırasında kullanılan malzemeler aşağıda belirtilen artroskopi setinde mevcut aletlerden oluşmaktadır.

1. Artroskop (artroskobik teleskop, artroskop kını ve trokar)
2. Kamera, Monitör ve Video Printer
3. Işık Kaynağı
4. Sıvı İrrigasyon Sistemi
5. Egress (İrrigasyon / Yıkama) Kanülü
6. El Aletleri (sonda, yakalayıcı, kesici maşalar (forceps), elevatörler, osteotomlar ve küretler)

5.1.3 Artroskopi Uygulanması

Deneyisel çalışmaya başlamadan önce, tez önerisinin kabulünden sonra Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesine getirilen, otopsi için patolojiye yönlendirilen keçilerde genu eklemının artroskopik muayeneleri üzerine ön çalışmalar yapılmışdı.

Artroskopik muayene için cerrahi yumuşak doku seti ve artroskopi seti kullanıldı. Artroskopi seti olarak Karl- Storz; 2.7 mm çapında, 175 mm uzunluğunda 30°'lik artroskop ve aksesuarları kullanıldı.

Bölgenin tıraş ve dezenfeksiyonundan sonra, genu eklemi çevresi steril serviyet bezleriyle sınırlandırıldı.

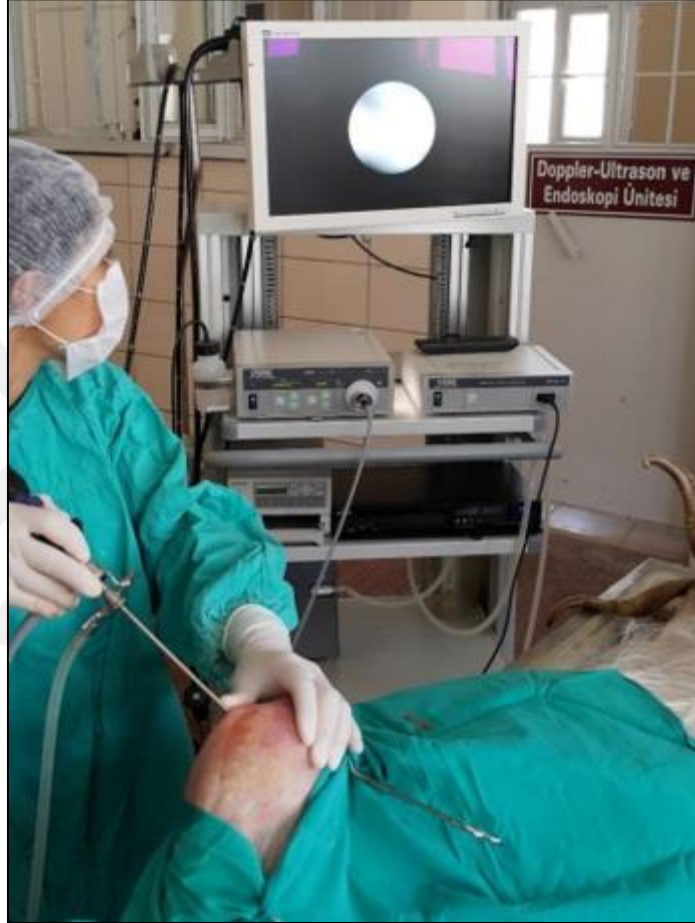
Steril irrigasyon sıvısı olarak 1000 ml'lik %0,9 NaCl solüsyonu kullanıldı. Ekleme giriş yapılmadan önce pembe kanül ucu ve 50 ml'lik enjektör yardımıyla ekleme %0,9'luk NaCl ortalama 50 ml verilerek eklem arasının genişletilmesi sağlandı. Uygulanan sıvı miktarı deneklere ve periyodlara göre 40 ml ile 120 ml arasında değişti.

Deri ensizyonu için 11 numara bisturi ucu kullanılarak 6-10 mm uzunluğunda deri ensizyonu yapıldı. Ekleme girişte 3 mm lik küt uçlu trokar kullanıldı. Ekleme girildiğinde trokar çıkarılarak trokar kınının eklem içinde kalması sağlandı. Öncesinde serum fizyolojik ile şişirilen ekleminden trokarın çıkarılmasıyla verilen sıvının dışarı doğru çıktığı görüldü. 30° açılı teleskop kının içine yerleştirildi, kilit mekanizması ile yerine sabitlendi. Sıvı irrigasyon ve ışık kaynağı kablosunun bağlantısı yapıldı. Görüntüleme işleminin kalitesini artırmak için kamera ucunun ve teleskop ucunun temiz olmasına dikkat edildi.

Deneye başlamadan önce yapılan ön çalışmalarda görüntülemelerde kameranın önüne çıkan fat pad dokusunun fazlalığı bilindiği için artrotomi yapıldığında bu doku uzaklaştırılmıştı. Yine de görüntülemelerde sinovya ve kısmen fat pad dokusunun kameranın önüne geçerek sınırlı görüntüleme yapıldı. Artroskopik tıraşlayıcıların olmaması sebebiyle bu dokular uzaklaştırılamadı. Mümkün olduğunca tibia ve femurun eklem yüzleri menisküsler ve ÖÇB'in görüntülenmesi sağlandı. Görüntüler monitörden seyredilerek video kaydedici ile kayıt altına alındı. Görüntüleme işlemi sırasında sıvı irrigasyonu sürekli olarak devam etti. Eklemde lateral ve medial soft poin'inden girişler yapılarak görüntülemeler tamamlandı. Görüntüleme işlemi tamamlandıktan sonra trokar kını ile birlikte teleskop eklemde çıkartıldı. Yapılan ensizyonlara 2 numara PGA iplik ile basit ayrı dikişler uygulandı. Uygulama sonrası herhangi bir bandaj uygulaması yapılmadı. Anesteziden tamamen uyanınca gruptaki diğer deneklerin yanına alınarak herhangi bir sınırlandırma yapılmadı. Artroskopik görüntüleme sonrası eklemdeki sıvı irrigasyonuna bağlı şişliğin ertesi gün tamamen emildiği görülerek bir komplikasyon ile karşılaşılmaı. Artroskopik uygulamalardan sonra tek doz intramusküler flunixin meglumin ve lokal olarak Penicillin-G uygulandı. Ensizyon yerlerindeki dikişler 10-12 gün sonra uzaklaştırıldı.

Genu eklemine artroskopisinde merkezi yaklaşım tercih edildi. Femur kondilus'larının ortası, patella'nın distali ve crista tibia'nın arasından yapılan bir giriş ile eklemde artroskopik muayenesi yapıldı. Küt uçlu trokar ile eklem içine girilerek femur ve tibia'nın medial ve lateral kondilusları, menisküsler, ÖÇB ve AÇB'nin bir kısmı görüntüledi. Deneklerin diz eklemlerinde herhangi bir lezyon tespit edilemedi.

Operasyonlar önce bütün deneklerin diz eklemleri artroskopik olarak incelendi. Operasyonlardan sonraki 30, 60 ve 120 inci günlerde diz ekleminin artroskopik incelemeleri yapılarak değerdendirmeler kayıt altına alındı (Şekil 47).



Şekil 47. Postoperatif Artroskopik Uygulaması.

5.1.4 Mikroskopik Bulguların İncelemesinde Kullanılan Gereç ve Yöntemler

Ötenazi edilen 12 keçinin opere edilen diz eklemleri kontrol diz eklemleri ile birlikte deney süresinin sonunda histopatolojik incelemeler için patoloji laboratuvarına gönderildi. Tünel içindeki greft kemik doku ile birlikte, tünel dışında eklem yüzeyinde seyreden greft bölümü ve düğme çevresindeki doku örnekleri %10 luk nötral formalin solüsyonunda tespit edildi, kemik doku ile birlikte bulunan greft dokusu ise formalin tespitini takiben dekalsifiye edildi. Tüm dokular daha sonra rutin işlemlerden geçirilerek, parafin bloklar hazırlandı. Parafin bloklardan mikrotomda 3-5 mikron kalınlığında kesitler hazırlanarak Hematoksilen Eozin (H.E), Massons Trichrome ve Safranin O yöntemi ile boyanarak ışık mikroskobu (Olympus BX43) ile incelenerek mikrofotograflar (DP 72) çekildi.

6. BULGULAR

6.1 FİZİKSEL MUAYENE SONUÇLARI

Preoperatif Dönem: Keçiler deneysel aşama başlamadan yaklaşık bir ay önce rastgele bir şekilde iki gruba ayrılarak hospitalize edildi. Preoperatif bu süreçte, deneklerin yeni ortamlarına (mekân, yem değişikliği, bakıcı değişikliği) alışmaları sağlandı. Bu süreçte her ihtimale karşın enterotoksemi aşılı, paraziter uygulamaları yenilendi ve destekleyici vitamin (A, D, E, C) takviyeleri yapıldı. Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığının küpeleri muhafaza edilerek deneklere birden 12'ye kadar deneysel aşamada kolaylık sağlaması amacıyla yeniden küpelendirme yapıldı. Fiziksel koşullar olabildiğince uygun hale getirildikten sonra deneklerin operatif süreci başlatıldı.

Postoperatif Dönem: Operasyon sonrası uygulanan PVC destekli bandajlar bütün deneklerde 20-21 gün muhafaza edildi. Bazı deneklerde bandajlarda ayrılmalar fark edilince bandajlarda yenilemelere gidildi. MPL tendo grubunda bir denekte operasyon sonrası anesteziiden çıkınca bandajını çıkardığı görüldü. Aynı gün bandaj yenilendi. Operasyon sonrası iki grup deneklerin de bandajlı ayaklarını rahatlıkla kullandıkları görüldü. Operasyonların hepsinin aynı gün yapılamamasından dolayı bandajların çıkarılması iki grup halinde farklı zamanlarda yapıldı.

Birinci grup (MTC tendon grubu) bandaj değişimi sonrası opere edilen bacaklarda hafif derecede kas atrofisi ve hafif derecede topallık kaydedildi. Deri yüzeyinde bulunan erimeyen dikişler uzaklaştırılarak pansumanlar yapıldı. Bandaj değişiminden bir gün sonra otlatılmaya çıkarılan keçilerin dışarıya koşarak,

zıplayarak çıktığı ve ağaçların yapraklarına kavuşmak için arka ayaklarının üzerine basarak yaprakları rahatlıkla yediği gözlemlendi (Şekil 48, Şekil 49).



Şekil 48. Deneklerin Postoperatif 2. Aydaki Otlatılmalarının Görünümü.



Şekil 49. Deneklerin Post Operatif 5. Aydaki Otlatılmalarının Görünümü.

İkinci grup (MPL tendo grubu)'un bandaj değişimi yapıldığında da aynı şekilde sağ arka bacaklarda hafif derecede kas atrofisi ve hafif derecede topallık görüldü. Deri yüzeyinde bulunan erimeyen dikişler uzaklaştırılarak pansumanlar yapıldı. Aynı şekilde keçiler otlatılmaya çıkarıldıklarında bacaklarını rahat bir şekilde kullanarak otlama, koşma ve zıplama hareketlerini yaptıkları görüldü.

Postoperatif aylık değerlendirme yapıldığında, gözlemlenen bazı deneklerde ara ara hafif derece topallık olduğu çoğu denekte topallık ya da aksama belirtisi olmadığı görüldü. Operasyon sonrası keçilerin fiziksel bulgularına dair bilgiler aylık olarak belirtilen tablolarda gösterilmiştir (Tablo 1-12).

Operasyondan 4 ay sonra bir keçinin (MTC grubunun 4 numaralı deneği) arpayı fazla yemesinden kaynaklı sistemik asidoz tablosu şekillendi. Gerekli tedavisi yapıldıktan sonra hasta normal durumuna döndü.

Tablo 1. MTC Tendo Grubunun 1. Ay Fiziksel Bulguları

	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Fiziksel Bulgular						
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	++	++	++	++	++	++
▪ Tırmanma	+	+	+	+	+	+
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++;iyi, ++;orta, +;az, -: yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 2. MTC Tendo Grubunun 2. Ay Fiziksel Bulguları

Fiziksel Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++;iyi, ++:orta, +:az, -: yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 3. MTC Tendo Grubunun 3. Ay Fiziksel Bulguları

Fiziksel Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++;iyi, ++:orta, +:az, -: yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 4. MTC Tendo Grubunun 4. Ay Fiziksel Bulguları

Fiziksel Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++;iyi, ++:orta, +:az, -: yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 5. MTC Tendo Grubunun 5. Ay Fiziksel Bulguları

	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Fiziksel Bulgular						
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++ : iyi, ++ : orta, + : az, - : yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 6. MTC Tendo Grubunun 6. Ay Fiziksel Bulguları

	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Fiziksel Bulgular						
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++ : iyi, ++ : orta, + : az, - : yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 7. MPL Tendo Grubunun 1. Ay Fiziksel Bulguları

	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Fiziksel Bulgular						
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	++	++	++	++	++	++
▪ Tırmanma	+	+	+	+	+	+
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++ : iyi, ++ : orta, + : az, - : yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 8. MPL Tendo Grubunun 2. Ay Fiziksel Bulguları

Fiziksel Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++;iyi, ++:orta, +:az, -: yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 9. MPL Tendo Grubunun 3. Ay Fiziksel Bulguları

Fiziksel Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++;iyi, ++:orta, +:az, -: yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 10. MPL Tendo Grubunun 4. Ay Fiziksel Bulguları

Fiziksel Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++;iyi, ++:orta, +:az, -: yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 11. MPL Tendo Grubunun 5. Ay Fiziksel Bulguları

	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Fiziksel Bulgular						
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH.	-	-	-	-	-	-

+++;iyi, ++:orta, +:az, -: yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

Tablo 12. MPL Tendo Grubunun 6. Ay Fiziksel Bulguları

	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Fiziksel Bulgular						
▪ Genel canlılık	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Yürüyüş	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Tırmanma	+++	+++	+++	+++	+++	+++
▪ Topallık	++	++	++	++	++	++
▪ ÖÇGH	-	-	-	-	-	-

+++;iyi, ++:orta, +:az, -: yok

ÖÇGH: Öne çekmece gözü hareketi.

ÖÇGH testi postoperatif aylık dönemlerde yapıldı ve sonuçları bu dönemlerde yukarıda belirtilen tablolarda belirtildi.

Deneklerin çalışmaya başlamadan önceki ortalama ağırlıkları 38,3 kg ve çalışma sonundaki ortalama ağırlıkları 40,8 kg olarak ölçüldüğünde ortalama 2,5 kg kilo artışı sağlandığı tespit edilmiştir.

MTC tendosunu tek taraflı olarak kesip bir ucu bağlantılı kalacak şekilde kullanıldı. Greft açılan tünellerden geçirildikten sonra tespit işleminde sadece

femurun lateral kondülüsa stabilize edildi. MPL tendosu iki taraflı olarak kesilerek yaklaşık 15-16 cm lik kısım serbest transplantasyon dokusu olarak kullanıldı. Bu greftin sabitlenmesinde hem tibiada hem femurda stabilizasyon gerçekleştirildi. Birinci grupta bir denekte MTC tendosuna ayırma işlemi yapılırken fazla güç uygulamasına bağlı olduğu düşünülerek koptu. O denekte sabitleme işlemi hem tibia hem de femur yüzeyinden iki buton kullanılarak yapıldı.

MTC tendosu grubunda operasyonun yapılış yöntemi daha kolay ve süresi tendonun bir ucunun bağlı olmasından dolayı daha kısaydı. Ancak bu yöntemde tendonun bulunması biraz daha zorluk gösteriyordu.

MTC tendosu MPL tendosuna göre daha kalın ama daha kısa yapıdaydı. Her iki tendonun uç 1/3 lük kısımları ipliklerle örülerek sağlamlaştırılarak kullanıldı. Serbest greftin iki ucunu da örmek gerektiği için örme işlemi daha uzun süre aldı.

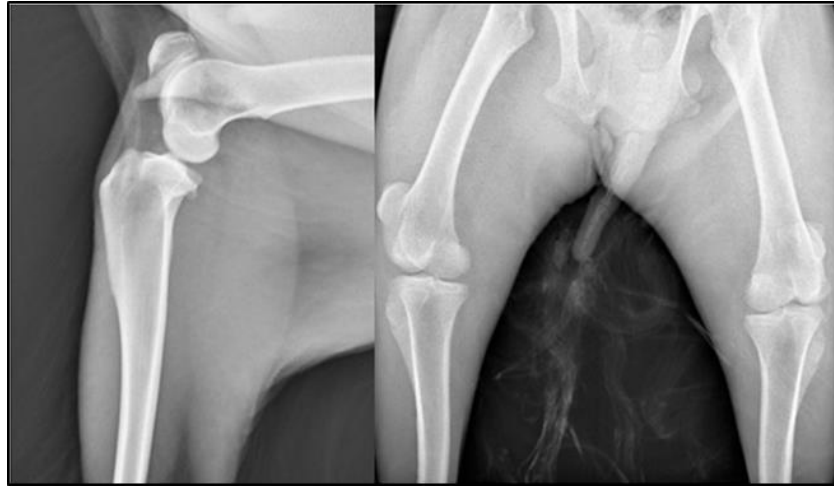
6.2 RADYOGRAFİK MUAYENE SONUÇLARI

Operasyonlardan önce ve operasyon sonrası 30, 60, 90 ve 120. günlerde sağ diz ekleminin radyografileri alındı. Her bir deneğin sağ diz eklemlerinin mediolateral, anterioposterior ve 90 derecelik lateral pozisyonlarda röntgenleri çekildi. Röntgen sonuçlarının değerlendirilmesi grup içi ve grup karşılaştırması olarak yapıldı. Alınan radyografilerde eklem yüzlerinin düzgün olduğu, eklemlerde dejeneratif bozuklukların olmadığı görüldü. Görüntülerde osteofitik

üremeler, patella luxationu gibi durumlara rastlanmadı. Alınan 90 derecelik lateral pozisyonunda ÖÇB'in kopmasında şekillenen tibianın craniale doğru yer değiştirmesi kontrol edildi. Yapılan değerlendirmelerde bu sonuca ulaşılan radyografiye rastlanmadı. Radyografi sonuçlarının değerlendirmesine göre uygulanan greftler başarılı bir şekilde dokuya adapte olup görevini deney süresi boyunca sürdürmüştür (Şekil 50-63)(Tablo 13-24).



Şekil 50. MTC Tendo Grubunun 6. Deneğine Ait Preoperatif Radyografik Görüntüleri.



Şekil 51. MPL Tendo Grubunun 6. Deneğine Ait Preoperatif Radyografik Görüntüleri.



Şekil 52. MTC Tendo Grubunun 3. Deneğine Ait 1. Ay Radyografik Görüntüleri.



Şekil 53. MPL Tendo Grubunun 4. Deneğine Ait 1. Ay Radyografik Görüntüleri.



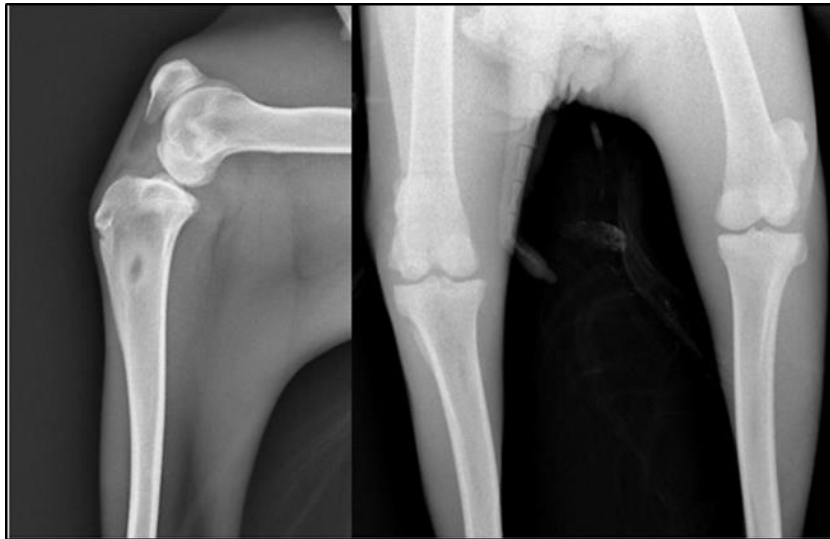
Şekil 54. MTC Tendo Grubunun 2. Deneğine Ait 2. Ay Radyografik Görüntüleri.



Şekil 55. MPL Tendo Grubunun 3. Deneğine Ait 2. Ay Radyografik Görüntüleri.



Şekil 56. MTC Tendo Grubunun 6. Deneğine Ait 3. Ay Radyografik Görüntüleri.



Şekil 57. MPL Tendo grubunun 6. deneğine ait 3. ay radyografik görüntüleri.



Şekil 58. MTC Tendo Grubunun 4. Deneğine Ait 4. Ay Radyografik Görüntüleri.



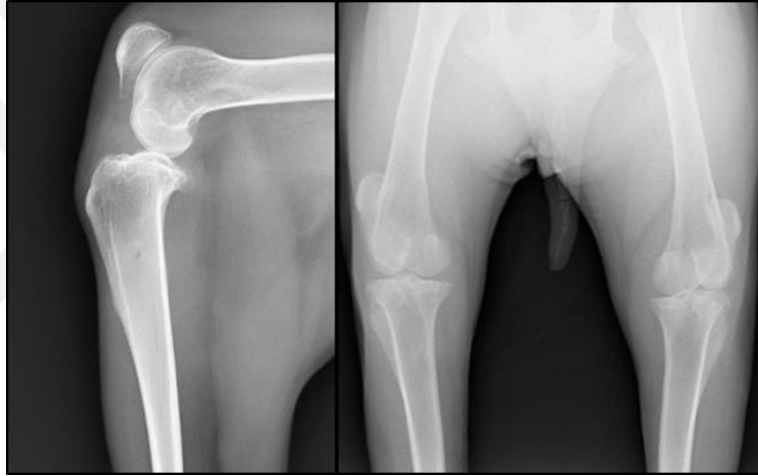
Şekil 59. MPL Tendo Grubunun 5. Deneğine Ait 4. Ay Radyografik Görüntüleri.



Şekil 60. MTC Tendo Grubunun 3. Deneğine Ait 5. Ay Radyografik Görüntüleri.



Şekil 61. MPL Tendo Grubunun 1. Deneğine Ait 5. Ay Radyografik Görüntüleri.



Şekil 62. MTC Tendo Grubunun 2. Deneğine Ait 6. Ay Radyografik Görüntüleri.



Şekil 63. MPL Tendo Grubunun 1. Deneğine Ait 6. Ay Radyografik Görüntüleri.

Tablo 13. MTC Tendo Grubunun 1. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 14. MTC Tendo Grubunun 2. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 15. MTC Tendo Grubunun 3. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 16. MTC Tendo Grubunun 4. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 17. MTC Tendo Grubunun 5. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göredaha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 18. MTC Tendo Grubunun 6. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 19. MPL Tendo Grubunun 1. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 20. MPL Tendo Grubunun 2. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 21. MPL Tendo Grubunun 3. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 22. MPL Tendo Grubunun 4. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 23. MPL Tendo Grubunun 5. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

Tablo 24. MPL Tendo Grubunun 6. Ay Radyografik Bulguları

Radyografik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
İnfrapatellar fat pad						
▪ Artan dansite						
▪ Normal dansite	X	X	X	X	X	X
▪ Azalan dansite						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Tibianın femura göre daha cranialde olması						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X

6.3 ARTROSKOPİK MUAYENE SONUÇLARI

Genu ekleminin artroskopisinde merkezi yaklaşım kullanıldı. Femur kondilus'larının ortası, patella'nın distali ve crista tibia'nın arasından yapılan bir giriş ile eklemin artroskopik muayenesi yapıldı. Küt uçlu trokar ile eklem içine girilerek femur ve tibia'nın medial ve lateral kondilusları, menisküsler, yerleştirilen greft ve AÇB'nin bir kısmı görüntülendi. Operasyonlar boyunca yapılan artroskopide deneklerin diz eklemlerinde femur kondülüslerinde küçük lezyonlar hariç herhangi bir lezyon tespit edilemedi.

Deneyisel çalışmaya başlamadan önce kadavralarda yaptığımız artroskopik ön çalışmalardan edindiğimiz tecrübe ile bölgede bulunan fat pad (corpus adiposum infrapatellare) dokusunun artroskopi işlemimizi epey zorlaştırdığını gördük. Artroskopi setimiz dahilinde shaver olmadığı için bu dokuları artroskopi işlemi sırasında uzaklaştırma imkanımız olmadığını farkettilik. Bu sebeple artroskopi işlemimizi zorlaştıran fat pad dokusunun bir kısmı operasyon esnasında uzaklaştırılmıştı.

Operasyonlardan sonraki 30, 60 ve 120 inci günlerde diz ekleminin artroskopik incelemeleri yapılarak değerlendirmeler kayıt altına alındı. Artroskopik muayeneler genel anestestezi altında yapıldı. Muayenede eklem sıvısının niteliği, niceliği, femur lateral ve medial kondülüsleri, menisküsler ve kullanılan greftin durumu incelendi. Bazı deneklerde eklem sıvısının azalmasına bağlı olarak eklem darlığı şekillendiği görüldü. Bunun sebebi olarak da operatif işlemin artrotomi yapılarak uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışmada, greftin mevcut ÖÇB konumunda devamlılığını sürdürdüğü, kullanılan

greftin yapılan görüntülemelerde ÖÇB görüntüsüne benzediği tespit edildi (Tablo 25-30) (Şekil 64-70).

Tablo 25. MTC Grubunun 1. Ay Artroskopik Bulguları

Artroskopik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Sinovitis						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
▪ Hafif						
▪ Orta						
▪ İlerlemiş						
▪ Aşırı						
ÖÇB Grefti						
▪ Hasar görmemiş	X	X	X	X	X	X
▪ Parsiyel ruptur						
▪ Tam ruptur						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Menisküsler						
▪ Normal	X	X	X	X	X	X
▪ Hasarlı						

Tablo 26. MTC Tendo Grubunun 2. Ay Artroskopik Bulguları

Artroskopik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Sinovitis						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
▪ Hafif						
▪ Orta						
▪ İlerlemiş						
▪ Aşırı						
ÖÇB Grefti						
▪ Hasar görmemiş	X	X	X	X	X	X
▪ Parsiyel ruptur						
▪ Tam ruptur						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Menisküsler						
▪ Normal	X	X	X	X	X	X
▪ Hasarlı						

Tablo 27. MTC Tendo Grubunun 4. Ay Artroskopik Bulguları

Artroskopik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Sinovitis						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
▪ Hafif						
▪ Orta						
▪ İlerlemiş						
▪ Aşırı						
ÖÇB Grefti						
▪ Hasar görmemiş	X	X	X	X	X	X
▪ Parsiyel ruptur						
▪ Tam ruptur						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Menisküsler						
▪ Normal	X	X	X	X	X	X
▪ Hasarlı						

Tablo 28. MPL Tendo Grubunun 1. Ay Artroskopik Bulguları

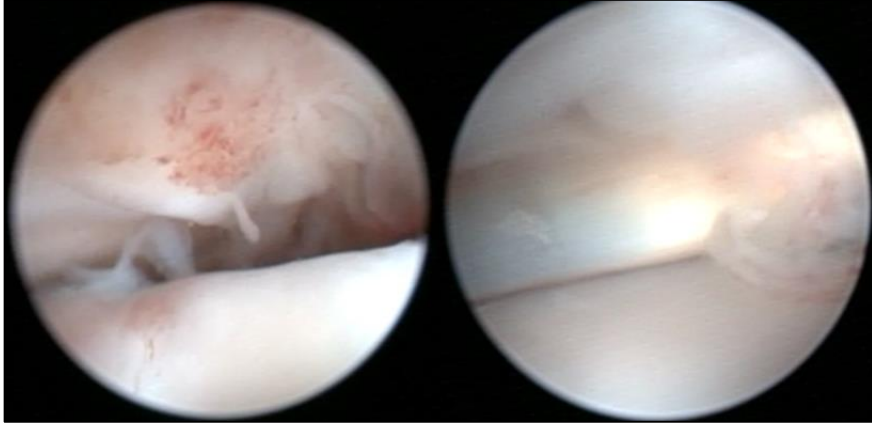
Artroskopik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Sinovitis						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
▪ Hafif						
▪ Orta						
▪ İlerlemiş						
▪ Aşırı						
ÖÇB Grefti						
▪ Hasar görmemiş	X	X	X	X	X	X
▪ Parsiyel ruptur						
▪ Tam ruptur						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Menisküsler						
▪ Normal	X	X	X	X	X	X
▪ Hasarlı						

Tablo 29. MPL Tendo Grubunun 2. Ay Artroskopik Bulguları

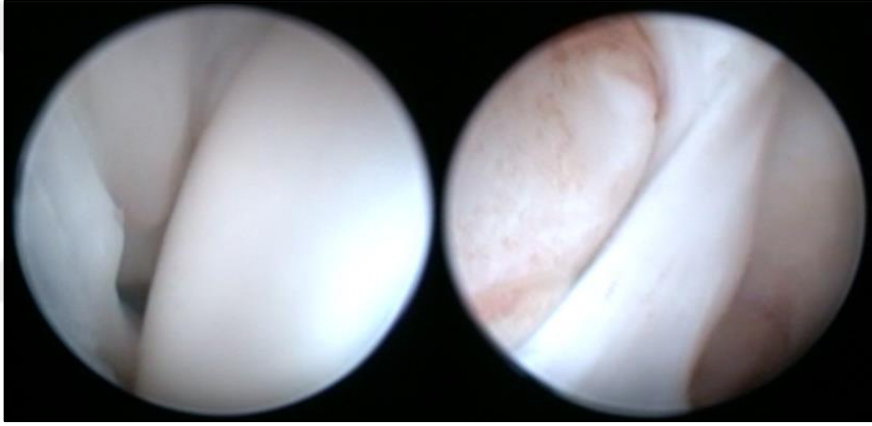
Artroskopik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Sinovitis						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
▪ Hafif						
▪ Orta						
▪ İlerlemiş						
▪ Aşırı						
ÖÇB Grefti						
▪ Hasar görmemiş	X	X	X	X	X	X
▪ Parsiyel ruptur						
▪ Tam ruptur						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Menisküsler						
▪ Normal	X	X	X	X	X	X
▪ Hasarlı						

Tablo 30. MPL Tendo Grubunun 4. Ay Artroskopik Bulguları

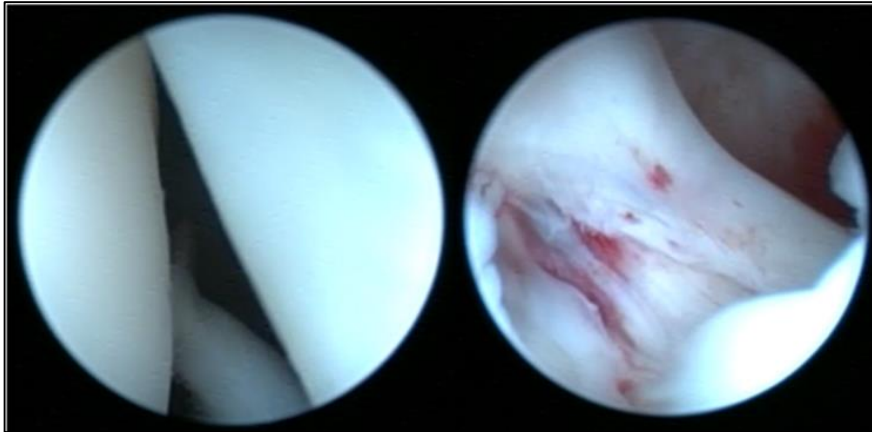
Artroskopik Bulgular	Denek 1	Denek 2	Denek 3	Denek 4	Denek 5	Denek 6
Sinovitis						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
▪ Hafif						
▪ Orta						
▪ İlerlemiş						
▪ Aşırı						
ÖÇB Grefti						
▪ Hasar görmemiş	X	X	X	X	X	X
▪ Parsiyel ruptur						
▪ Tam ruptur						
Osteofitozis						
▪ Var						
▪ Yok	X	X	X	X	X	X
Menisküsler						
▪ Normal	X	X	X	X	X	X
▪ Hasarlı						



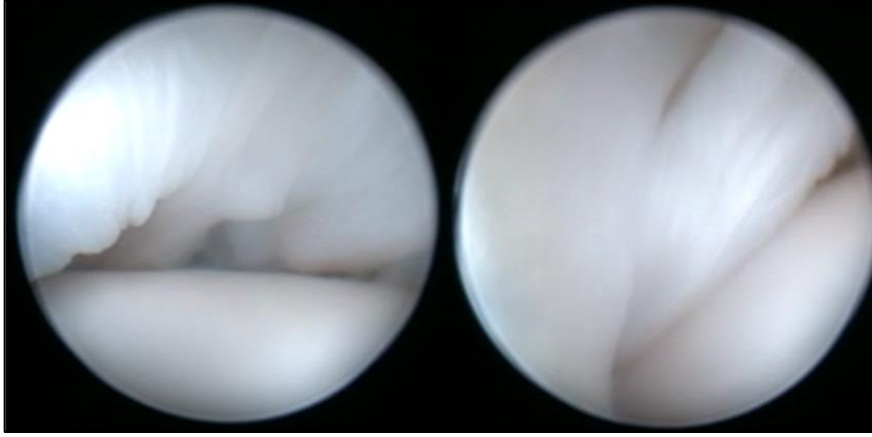
Şekil 64. MTC Grubuna Ait 1. Ay Artroskopi Görüntüleri.



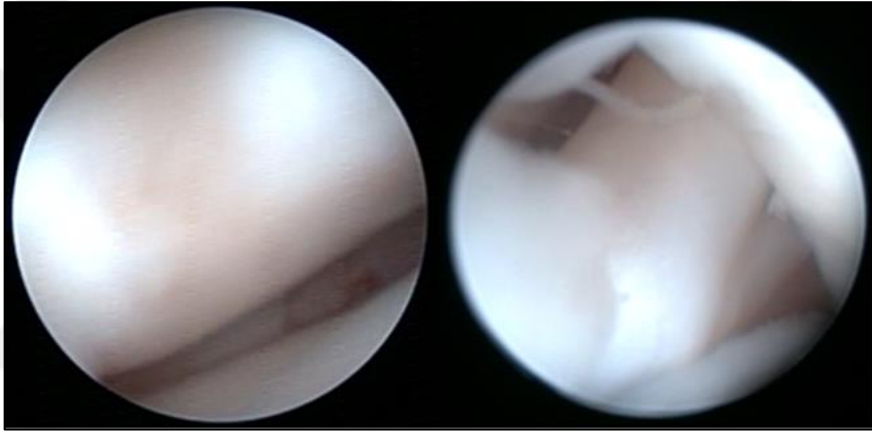
Şekil 65. MPL Grubuna Ait 1. Ay Artroskopi Görüntüleri.



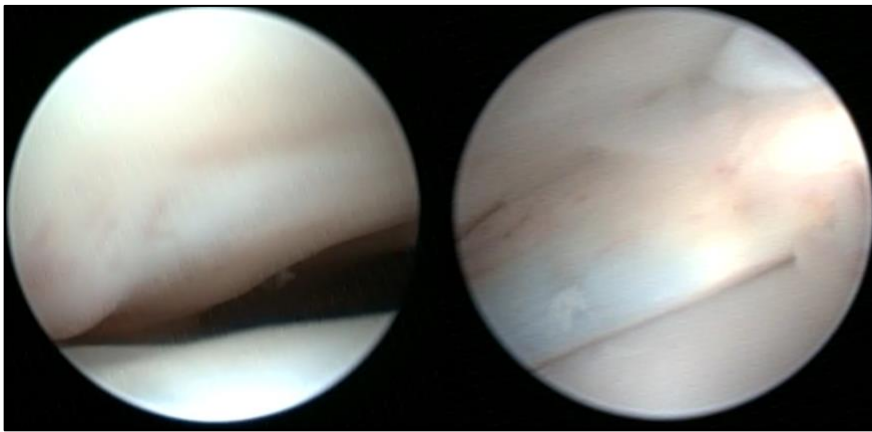
Şekil 66. MTC Grubuna Ait 2. Ay Artroskopi Görüntüleri.



Şekil 67. MPL Grubuna Ait 2. Ay Artroskopi Görüntüleri.

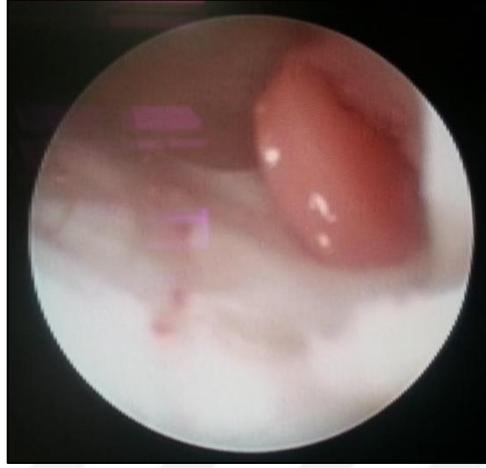


Şekil 68. MTC Grubuna Ait 4. Ay Artroskopi Görüntüleri.



Şekil 69. MPL Grubuna Ait 4. Ay Artroskopi Görüntüleri.

Artroskopi uygulamasında MPL tendo grubuna ait bir denekte femura uygulanan akrilik buton görüntülenmiştir. Düşmenin görüntülenmesinin eklem içine fazla miktarda verilen sıvı ile eklemden oluşan genişliğe bağlı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 70. MPL Tendo Grubuna Ait Bir Denekte Artroskopi Sırasında Görüntülenen Femura Uygulanan Akrilik Butonun Görüntüsü.

6.4 MAKROSKOBİK BULGULAR

Makroskobik görüntüleme kesim sonrası aynı gün içerisinde yapıldı. İncelemede diz ekleminin genel yapısı değerlendirildi.

Deneklerin genelinde eklem yüzlerinin değerlendirilmesinde MTC grubundaki iki deneğin femur medial ve lateral kondülüsün de hafif düzeyde doku kaybı olduğu görüldü. Aynı grubun başka bir deneğin de femur lateral kondülüsün iç tarafında küçük düzeyde lezyon görüldü. Diğer deneklerin eklem yüzlerinin sağlıklı yapıda olduğu gözlemlendi. MPL grubundaki deneklerin eklem yüzlerinin değerlendirilmesinde sadece bir deneğin femur medial kondülüsün iç tarafında küçük bir alanda doku kaybı izlendi.

Kullanılan greftlerin makroskopik olarak görüntülenmesinde parlak pürüzsüz tendon yapısından ayrılıp çapraz bağ görüntüsüne benzediği not edildi (Şekil 71 A, B).

Greftlerin sabitlenmesinde kullanılan akrilik butonların mevcudiyetlerini koruduğu, sağlam bir yerleşme gösterdiği (Şekil 72, Şekil 73) ve greft çevresinde granülasyon dokusu ile çevre dokular ile bütünleştiği görüldü. Greftlerin sabitlenmesinde kullanılan ipliklerin eridiği bölgede görülmediği kaydedildi.

Tünellerin açılış ve seyri incelendiğinde femur ve tibiaya giriş ve çıkış yerlerinde herhangi bir lezyon görülmedi. Konulan greftlerin konumu incelendiğinde her iki grupta da tünellerin yerlerinin uygun olduğu ve otogreftlerin bu tüneller içerisindeki mevcudiyetini ve bütünlüğünü koruduğu görüldü (Şekil 74, Şekil 75, Şekil 76). Greftlerin konumunun değerlendirilmesinde femur ve tibiaya longitudinal ve sagittal kesitler yapıldı. Bu kesitler sonucu greftlerin değerlendirmesi yapıldı. İki denek grubunda da hiçbir denekte impingement oluşumu rastlanmadı.

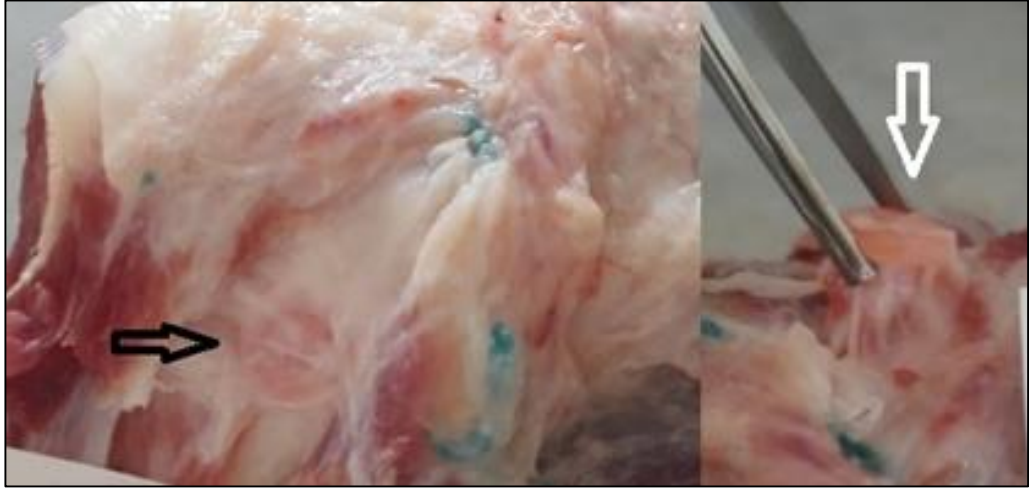
Eklemler açıldığında deneklerin genelinde sinovya sıvısının rengi, kıvamı, miktarının ve kokusunun normal olduğu; bir denekte (MTC grubu) sinovya sıvısının miktarında artış ve renginde sararma gözlemlendi.

Diz eklemine oluşturan diğer yapıların (menisküsler, AÇB, diğer ligamentler) normal görünümde olduğu belirlendi.

Uygulamanın yapıldığı diz eklemi makroskopik olarak incelendiğinde, eklem bütünü olarak tamamen normal görünümde olduğu, greftin eklem yüzlerinde normal seyir renk ve görünümde olduğu izlendi. Düğme çevresinde 2 hayvanda hafif subkutan jelatinöz ödem tespit edildi.



Şekil 71. A. 2 Numaralı Deneğe Ait Eklem Görüntüsü (MTC Tendosunun Postoperatif 6. Aydaki Makroskopik Görüntüsü) **B.** 9 Numaralı Deneğe Ait Eklem Görüntüsü (MPL Tendosunun Postoperatif 6. Aydaki Makroskopik Görüntüsü)



Şekil 72. 1 Numaralı Deneğe (MTC) Ait Akrilik Butonun Femurdaki Yerleşiminin Makroskopik Görüntüsü.



Şekil 73. 13 Numaralı Deneğe (MPL) ait Akrilik Butonun Tibia ve Femurdaki Yerleşiminin Makroskopik Görüntüsü.



Şekil 74. 6 Numaralı Deneğe (MTC) Tibia İçerisindeki Greftin Konumu.



Şekil 75. Femur Kondülüsüne Yapılan Transversal Kesitte Kullanılan Greftin (MTC Grubu) Görünümü.



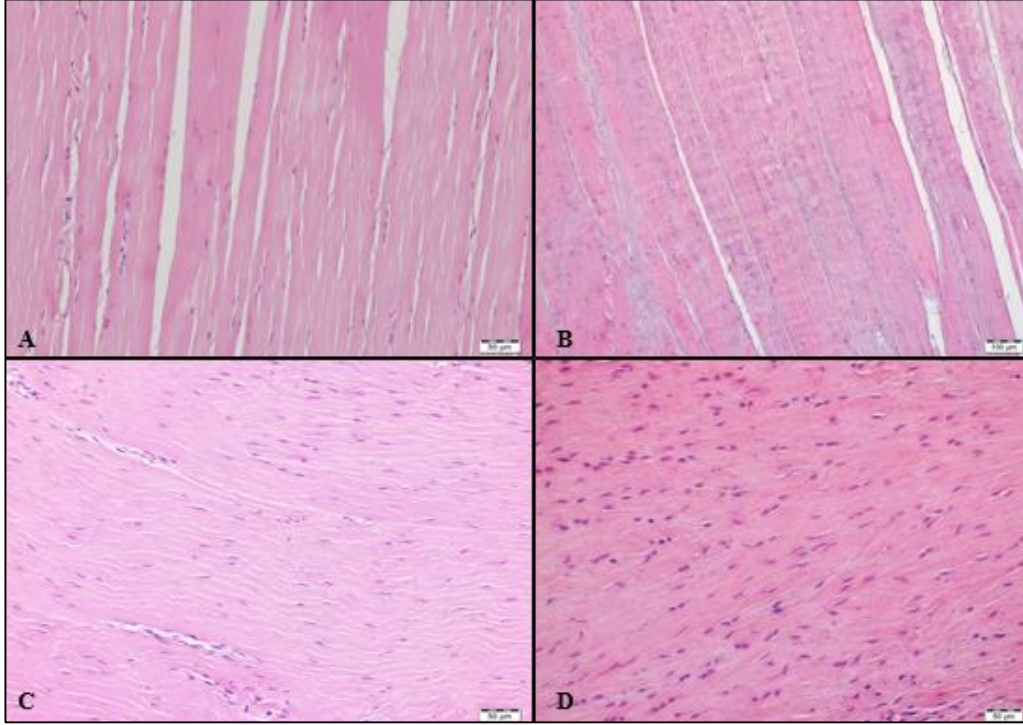
Şekil 76. Tibia Proksimaline Yapılan Transversal Kesitte Kullanılan Greftin (MPL Grubu) Görünümü.

6.5 MİKROSKOBİK BULGULAR

120. Günü sonunda ötenazi edilen hayvanlarda tünel içerisinde ve dışındaki greftler (her iki uygulama) mikroskopik olarak incelendi.

Normal sağlam ÖÇB ve tendoların ve deney gruplarına ait greftlerin (120.gün) mikroskopik görünüşleri değerlendirildi(Şekil 74).

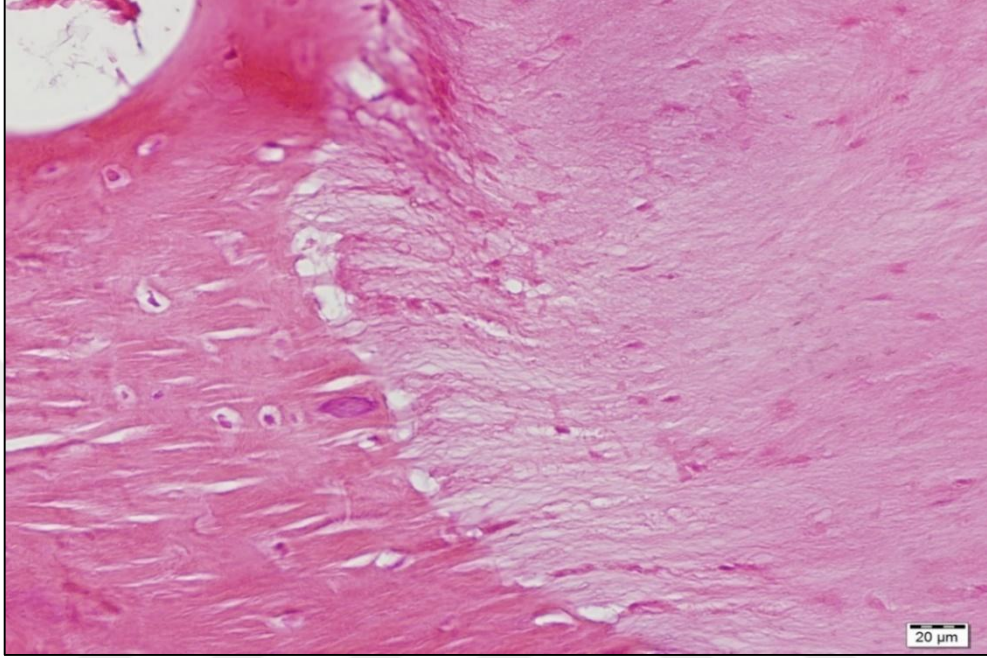
Greftlerin ligamentizasyonu, kollagen liflerin dizaynı ve nükleusların görünümü (fibroblast benzeri)ve dizilimi kıvrımlı(crimp) yapısı deney süresinin sonunda normal çapraz bağ ile kıyaslandığında benzerlik göstermekte idi.



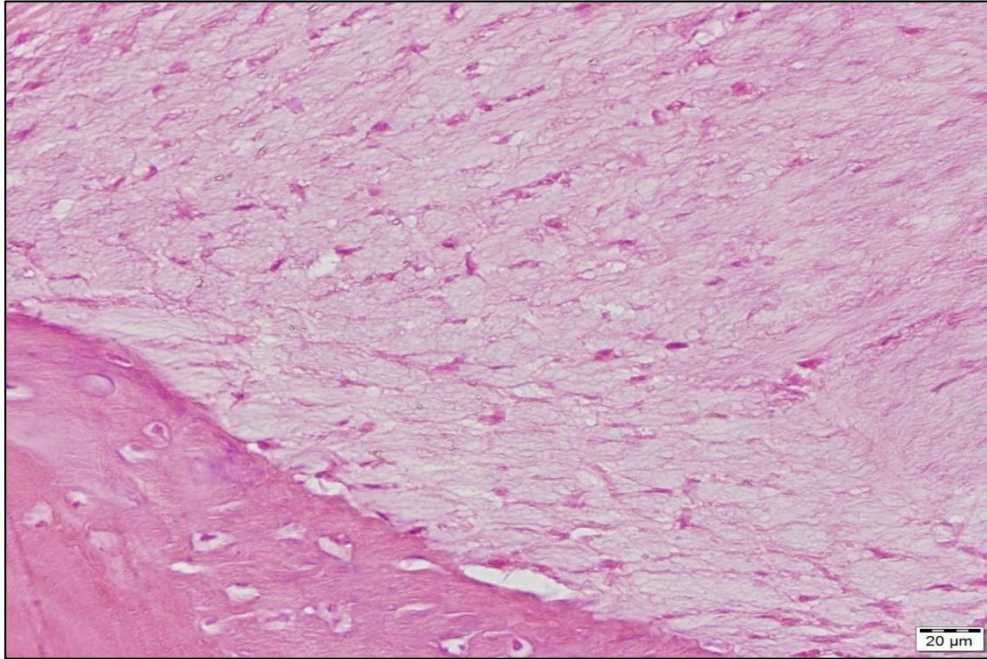
Şekil 77. A. Sağlam Tendo, B. Sağlam Çapraz Bağ, C. MTC Grubuna Ait Graft (5. Denek), D. MPL Grubuna Ait Graft (9. Denek)

Tünel İçi Greftlerde Mikroskopik Değişimler; hemoraji, revaskülarizasyon, osteoklast aktivitede artış, Sharpey's liflerinin greft dokusunda belirgin lokalizasyonu, greft ile kemik doku arasında yer, yer gelişen

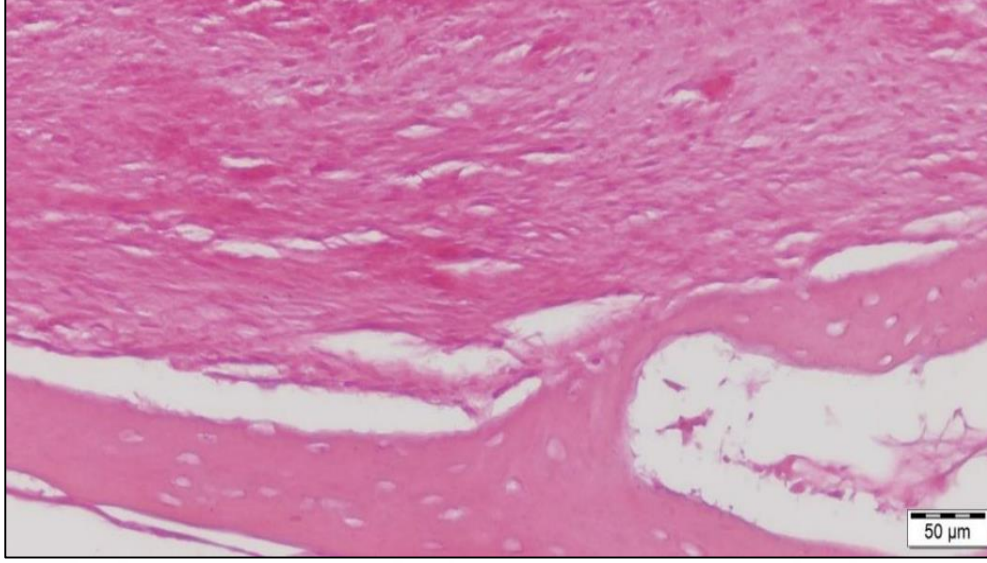
boşluklar ve kollajen kompakt dokunun varlığından ibaretti (Şekil 75, Şekil 76, Şekil 77).



Şekil 78. Tünel İçindeki Greft; Sharpey's Lifleri, Osteoklastlar, H.E.

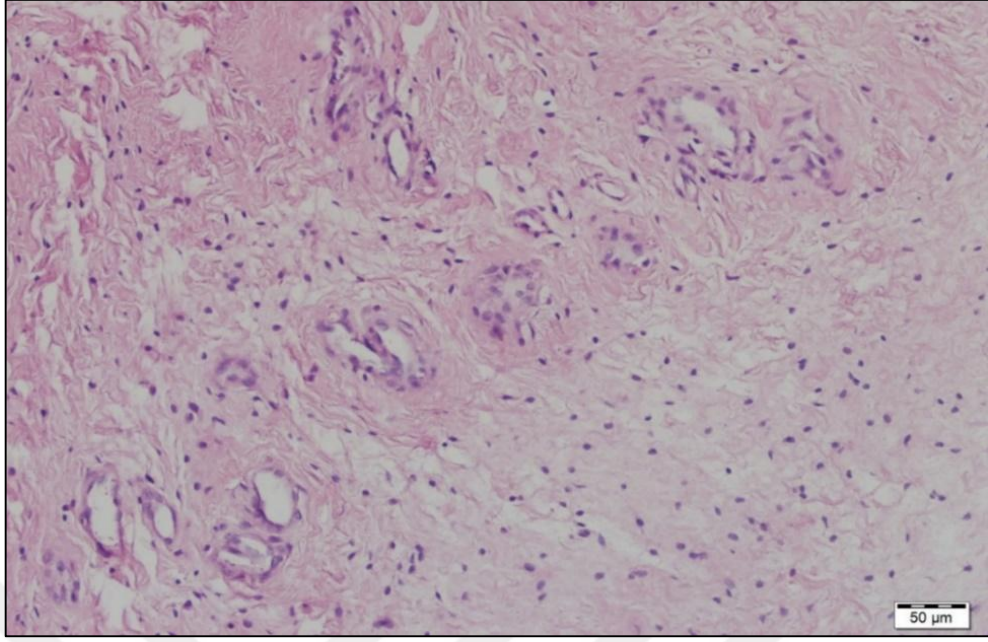


Şekil 79. Tünel İçindeki Greft 2 numaralı denek (MTC); Sharpey's Lifleri, H.E.

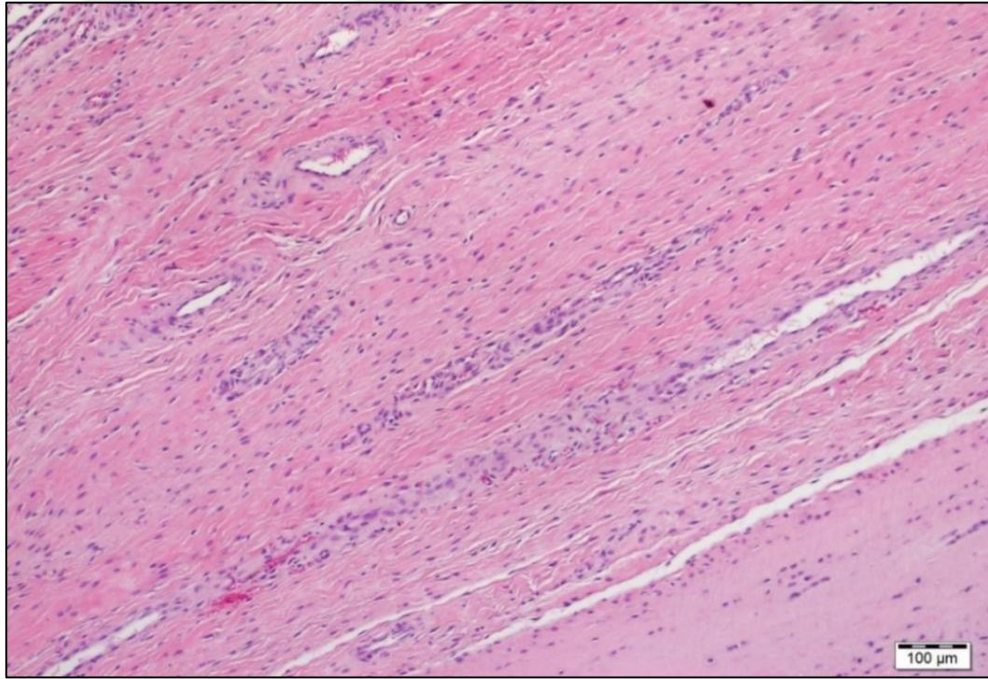


Şekil 80. Tünel İle Greft Arasında Gelişen Boşluk, H.E.

Tünel Dışındaki Greftlerde Mikroskopik Değişimler; (iki farklı kas uygulamasında) revaskülarizasyon, perivasküler mononükleer hücre infiltrasyonları bir denekte (MTC grubunda) ile 2 denekte (MPL grubunda) makrofaj lenfosit ve plazma hücrelerinden oluşan intersitisyel mononükleer hücre infiltrasyonları olarak dikkati çekti (Şekil 78, Şekil 79).

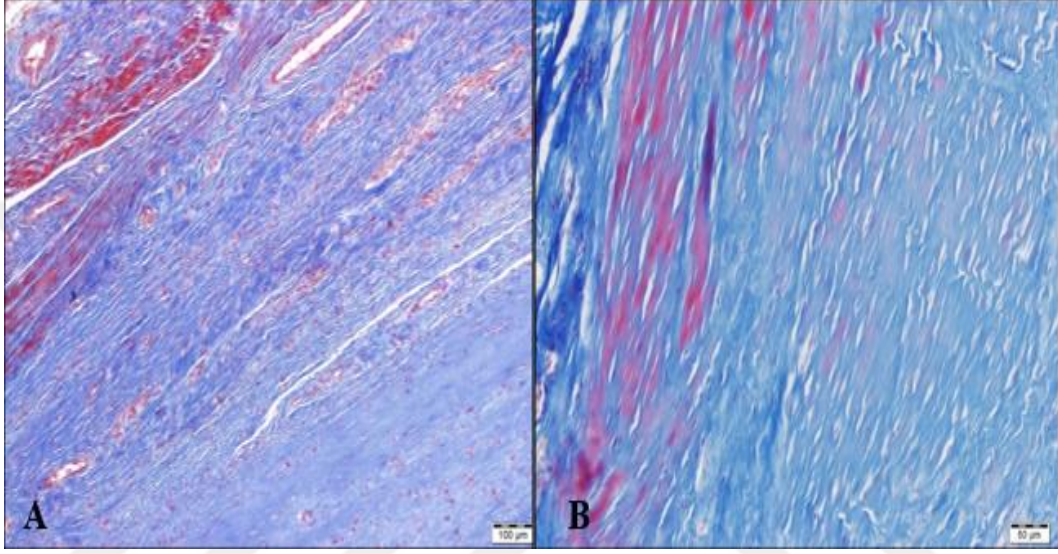


Şekil 81. 8. Numaralı Deneğe ait Graft, Revaskülarizasyon, İntersitisyel Alanlarda Yeni Şekillenmekte Olan Çok Sayıda Kapıllar, H.E.

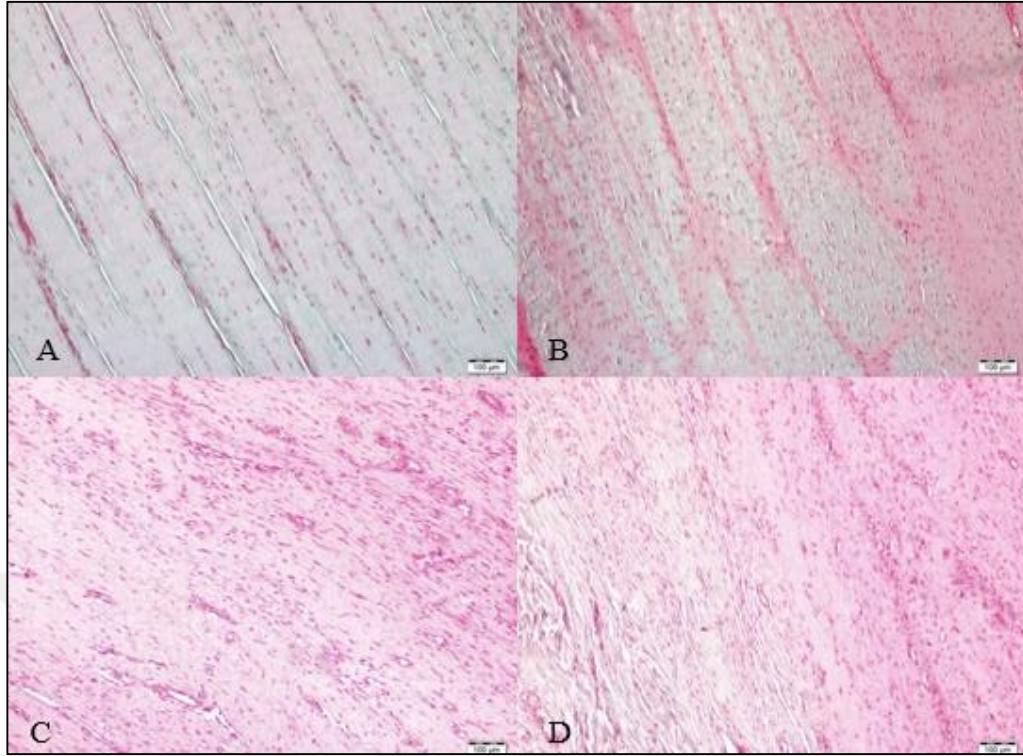


Şekil 82. 8. Numaralı Deneğe Ait Graft. Revaskularizasyon Ve İntersitisyel Mononükleer Hücre İnfiltrasyonu, H.E.

Deney ve kontrol grupları arasında greft ve tendonun kıkırdak ve kollajen kıyaslaması yapmak için yapılan Massons Trichrome boyamada kollojen doku miktarının kontrol grubu benzer oranlarda olduğu izlenirken, safranin O boyama ile kollajen pozitiflikleri zayıf olarak görüldü (Şekil 80, Şekil 81).

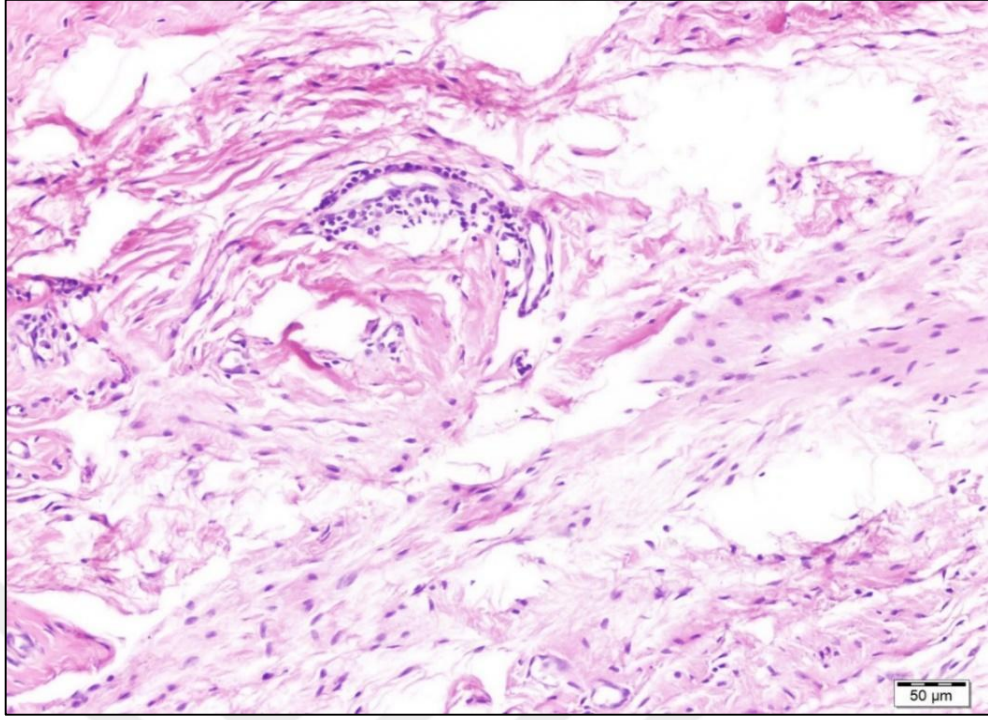


Şekil 83. Kollajen Dağılımı. A. 8 greft, (deney grubu), B. Sağlam ÖÇB (kontrol), Massons Trichrome

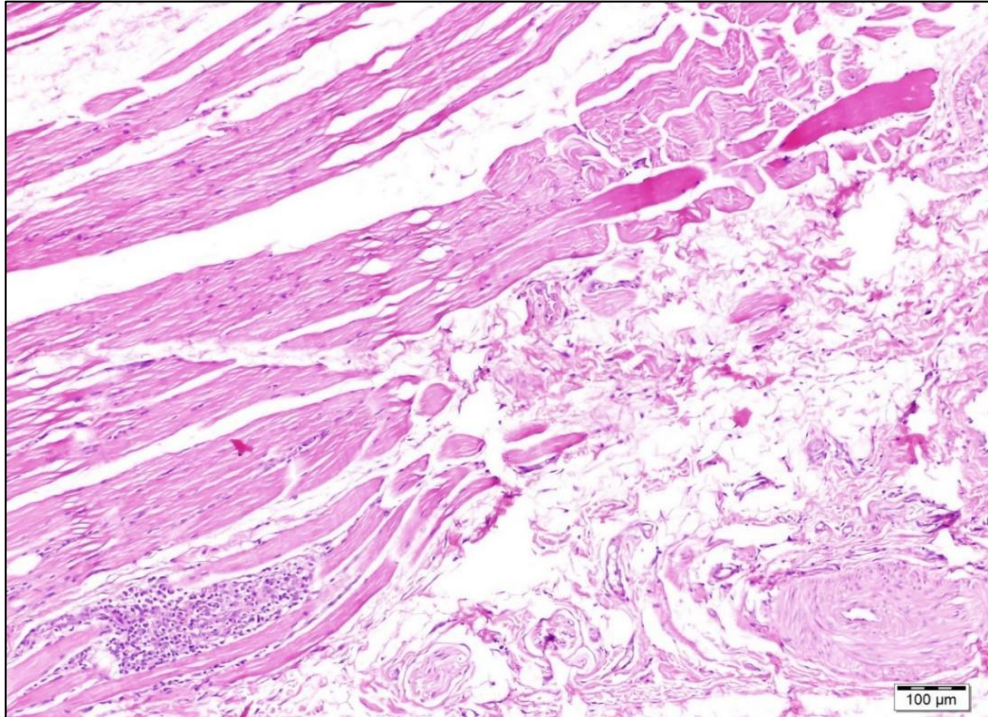


Şekil 84. A. Sağlam Tendo, B. Sağlam ÖÇB, C. MTC Grubuna Ait Greft, D. MPL Grubuna Ait Greftin Safranin O Boyama Tekniği İle Boyanması.

Akrilik Buton Çevresi Mikroskopik Bulgular; Bağ dokuda intersitisyel mononükleer ve perivasküler hücre infiltrasyonları ile ödem deney grubu hayvanların ikisinde dikkati çekerken (Şekil 82, Şekil 83) genellikle akrilik düğmenin mikroskopik reaksiyona sebep olmadığı görüldü.



Şekil 85. Buton Çevresi, Yaygın İntersitisyel Ödem, Perivasküler Hücre İnfiltrasyonu, H.E



Şekil 86. Akrilik Buton Çevresinde Ödem ve Fokal Mononükleer Hücre İnfiltrasyonu, H.E.

7. TARTIŞMA

ÖÇB kopmaları, köpeklerde en sık rastlanan yaralanmalardan biri olup, diz eklemindeki dejeneratif eklem hastalığının (DJD) ana nedenini oluşturmaktadır. Ligamentöz yaralanma, tam bir kopma ya da hafif instabilite ile kısmi kopma olabilir. Her iki durumda da, tedavi edilmemiş hayvanlar birkaç hafta içinde dejeneratif eklem değişiklikleri gösterir ve birkaç ay içinde şiddetli değişikliklere sebep olabilir. Dejenerasyonun ciddiyeti, vücut büyüklüğü ile doğru orantılı görünmektedir. İnsanlarda ve köpeklerde görülen sistemik inflamatuvar eklem hastalıklarının, ÖÇB rupturu ile ilişkili olduğu bilinmektedir (13).

ÖÇB kopuklarının en sık gözlendiği ırklar; Napolitean Mastiff, Akita, Saint Bernard, Rottweiler, Mastiff, Newfoundland, Chesapeake Bay Retriever, Labrador Retriever, Amerikan Staffordshire Terrier, Chow Chow, Spaniel Cocker, Old English Bulldog, Beagle ve Boxer ırklarıdır (7, 9, 103, 104). Ekenstedt ve ark. tarafından bu ırklar içerisinde olan 313 Labrador Retrievers ırkı köpekte genetik olarak DNM1 geninin mutasyonuna ilişkin ön çalışmalar yapılmış olup daha geniş çalışmaların yapılması öngörülmüştür (23). Aynı çalışmada cinsiyet, kısırlaştırmanın da ÖÇB kopuğu ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucuna göre, ÖÇB kopuğu teşhis edilen ve ÖÇB olmayan kontrol grubu arasındaki dişi hayvan sayıları arasında önemli fark bulunduğu, kısırlaştırılmış hayvanlar arasında önemli bir fark bulunamadığı bildirilmiştir (23).

ÖÇB yaralanmaları genellikle eklemi 20 ile 50 derecelerde fleksiyonda hızla döndüğünde veya eklem kuvvetli şekilde aşırı ekstansiyona getirildiğinde gerçekleşir. Bu durum, ÖÇB'dastres ile birlikte tibianın aşırı internal rotasyonuna

neden olur. Genç, düz bacaklı ırklarda(Mastiff, Chow Chow, Labrador Retriever), bu sorunun yaygınlaştığı görülmektedir. Bu genç köpeklerde bilateral sorunlar daha da yaygındır. Düz bacaklılık, tibia platosunun açısı ve interkondiller çentik daralması faktörlere katkıda bulunabilir (13, 24).

ÖÇB rupturu için en iyi tedavi ile ilgili tartışmalar mevcuttur. Splitler ile konservatif tedavi ile 4-8 hafta arasındaki kısa süreli kapalı tutulmanın, küçük köpeklerin çoğunluğunda tatmin edici bir işlev görmesi bildirilmiştir. Konservatif sağaltımın 15 kg veya daha az kiloya sahip köpeklerde yaralanmadan birkaç ay sonra memnun edici bir işleve sahip oldukları buna karşın daha büyük ırklardan iyi sonuçlar alınmadığını ifade edilmiştir (13).

ÖÇB kopuğunda çok çeşitli tedavi yöntemleri bulunmaktadır. İntraartiküler stabilizasyon yöntemleri, ekstraartiküler tabilizasyon yöntemleri, bu iki tekniğin bir arada kullanılması ile yapılan tedavi, çeşitli osteotomi yöntemleri kullanılmaktadır. Bunların haricinde kronik ÖÇB kopuğu sonrasında diz ekleminde meydana gelen OA sonrası eklemin işlevini yitirip kullanamadığı durumlarda total diz eklemi protezi uygulamaları yapılabilmektedir (54).

Ekstraartiküler yöntemler, çapraz bağ hasarlarında diz eklemi için çok çeşitli stabilizasyon tekniklerini içerir. Bunların birçoğu yumuşak veya kemikli dokuların transpozisyonuna dayanmasına rağmen bunların büyük bir çoğunluğu eklem instabilitesini azaltmak için çeşitli dikişler kullanılmaktadır. Rekonstrüktif intraartiküler yöntemlere karşı bu yaklaşımların endikasyonu son 40 yılda sürekli tartışılmaktadır. Yapılan onarım türüne bakılmaksızın, yayınlanan çalışmaların

çoğunda, takip edilen hastalarda % 85 ila % 90 arasında iyi ile mükemmel iyileşme rapor edilmiştir (45, 71).

Ekstraartiküler tekniklerde lig. collaterale laterale, circumfabellar suturing, fibula başı transpozisyonu, fascia lata ve sentetik materyaller gibi otogreftler kullanılmaktadır (11, 67).

İntra artiküler stabilizasyon tekniklerinde de m. peroneus longus, achilles tendon, m. caudalis tibialis tendon, fascia lata, hamstring tendon, quadriceps tendon, patellar tendon gibi otogreftler ile sentetik materyaller kullanılmaktadır (58, 62, 64, 105). Otogreftler kolay intraartiküler adaptasyon ve greft ligamentasyonunda başarılı sonuçlar verdiği için tercih edilirler (105).

Biz çalışmamızda beşeri hekimlikte güncel ve popüler olarak kullanılan intraartiküler greft stabilizasyon (50) yöntemini tercih ettik. ÇalışmadaMTC ve MPL tendoları intraartiküler stabilizasyonda otogreft olarak seçildi. Artrotomi ile intraartiküler stabilizasyon uygulandıktan sonra artroskopik olarak da diz ekleminin görüntülenmesini altı aylık süreç içerisinde gerçekleştirildi.

Greft olarak kullanılacak tendoların serbest uç kısımlarından yaklaşık 1/3 lük kısımları PGA ipliklerle örülerek kullanıldı. Bazı in vivo ve in vitro (50) çalışmalarda greftin hazırlanması işleminde greftin tamamının örüldüğü görüldü. Örme işlemi genellikle diğer çalışmalarda (50) da olduğu gibi 0 numara polyglactin 910 ile gerçekleştirildi.

İntrakapsüler yöntemler genellikle çapraz bağın otojen veya sentetik materyallere anatomik (veya neredeyse anatomik olarak) yerine konmasını içerir.

Çeşitli in vitro muayeneler, intraartiküler tedavi yöntemlerinin, ekstraartiküler yöntemlerden daha fazla normal eklem hareketini sağladığını gösterilmiştir (13).

Köpeklerde ÖÇB kopması tedavisi olarak intra-artiküler stabilizasyon, ekstra-artiküler stabilizasyon ve tibial osteotomi tekniklerini karşılaştıran klinik bir araştırmada, teknikler ameliyattan 2 ve 6 ay sonra karşılaştırıldığında, intraartiküler tekniğin ekstraartiküler ve tibial osteotomi tekniklerine kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (106).

ÖÇB grefti için en yaygın olarak kullanılan allogreftler ÖÇB ve aşil tendonu, kemik- patellar, hamstring tendodur (11, 58, 107- 110). Steril teknikle elde edilirler, ancak taze allogreftler nadiren pratiktir ve immune-directed inflammatory response ile karşılaşılabilir. Deep frez ile dondurma veya dondurarak kurutma ile allogreftlerin korunması (108, 109), greftin inflamasyon reaksiyonunu baskı altına alır; ancak her iki yöntem greftin mekanik özellikleri üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Alternatif olarak, allograftlar steril olmayan bir çevrede elde edilebilir ve sonrasında etilen oksit veya gama ışınlaması ile ikinci derecede sterilize edilebilir (11, 107, 109). 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'nin uygulanabilir allogreft replikasyonunun gelişimini geciktirmiştir (11, 108, 109, 111-113). Yapılan deneysel çalışmalarda; flexor digitorum longus tendosu, gibi tendolar otogreft ya da allogreft olarak kullanıldığı görülmüştür (108, 114, 115, 116).

Tibial fiksasyon için kullanılan başlıca tespit materyalleri staple interferans vidası, pul-vida sistemleri, vida etrafından geçirilen sütürler, washer'lı vidadır. Femoral fiksasyon için kullanılan başlıca tespit materyalleri ise interferans vidaları, mitek kancaları, biyolojik ve titanyum vidalar, çapraz çivi sistemi (Cross Pin veya Transfiks) ve düğme implantlarıdır (Endobutton CL). Endobuttonlar 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 biyomateriyaldir (64, 117). İntraartiküler sağaltımda operasyon sırasında greftin fiksasyonunun iyi bir şekilde yapılmış olması gerekir (64, 108, 117). Çalışmamızda dayanıklı biyouyumlu akrilik butonları kullandık ve başarılı sonuçlar aldık.

Beşeri hekimlikte kullanılan bu materyallerin maliyeti veteriner hekimlikte uygulama yapabilmek için oldukça fazladır. Biz bu çalışmada mevcut yöntemlerin dışında akrilikten üretilmiş özel akrilik butonları kullandık. MTC tendo grubunda tek taraflı, MPL tendo grubunda çift taraflı buton kullanıldı. Çalışmanın klinik, radyografik ve artroskopik ve makroskopik sonuçları değerlendirildiğinde iki grupta da fiksasyonda kullanılan butonların başarı ile sonuç verdiğini gördük. Fiksasyon işlemi için kullanılan implantın hem dayanıklı olması hem de uygulanan grefti iyi bir şekilde muhafaza etmesi gerekir. Güçsüz fiksasyon, gerginlik kaybına, greft kaymasına, kemik tünel içinde iyileşme gerçekleşmemesine neden olabilir. Zayıf izometrik greft pozisyonu greft impingementine (sıkışması) neden olabilir (24, 105, 118). Bu çalışmada greftlerde gerginlik kaybı, greft kayması ve greft sıkışmasına rastlanılmadı.

Başarılı bir ÖÇB rekontruksiyonu; doğru tünel açılmasına, tedavinin ilişkili olduğu lezyona, fiksasyon metoduna, greftin kalitesine ve ideal bir rehabilitasyona bağlıdır (119). Son zamanlarda yapılan araştırmalarda insan ve köpeklerde intraartiküler rekontruksiyonda oluşturulan tünellerin, greft izometrisinin operasyon başarısını son derecede etkilediği sonucuna varılmıştır (50, 120, 121). ÖÇB'in intraartiküler stabilizasyonunda femoral tünel uzunluğunun greft rupturuna neden olmasını inceleyen bir retrospektif araştırmaya göre femoral tünel uzunluğunun greft başarısızlığında risk faktörü oluşturmadığı belirtilmiştir (119). Iio ve ark.'nın (122) tünel pozisyonu hakkında yaptığı araştırmada operasyon sonrası yapılan muayenelerde farklı tünel pozisyonlarının greftlerde inceliyor uzamaya sebep olabileceğini bildirdi. Çalışmada çarpaz bağın insersiyon noktaları tünellerin başlangıç noktasını oluşturdu. Tünel açılırken buna dikkat edildi. Tünel uzunluğu kısa tutularak greftlerin yeteri uzunlukta ve başarıyla yerleştirilmesi sağlandı.

İncelenen çalışmalarda, intraartiküler fiksasyon işleminde kullanılan drillerin 4-5 mm çapında oldukları görüldü (50, 123). Biz de çalışmamızda 4 mm çapında drill kullandık. Çalışmalarda tünel içi greftin lokalizasyonunu sağlamak için özel üretilmiş endo-tünel araçları kullanılmaktadır (50, 119). Çalışmamızda Steinman pinin (0,5mm'lik) ucu kıvrılarak elde edilen çengel kullanıldı.

Çalışmada ne artroskopik görüntüleme ne de makroskopik muayenede impingement oluşumuna, greft kaymasına ve gerginlik kaybına rastlanmadı. Radyolojik olarak birinci grubun bir deneğinde 6 ay röntgen görüntüsünde ÖÇB rupturu görüntüsü alındı. Ancak makroskopik incelemede greftin yerleşimi, gerginliği iyi durumdaydı. Bunun sebebinin greftin gevşemesinden

kaynaklanabileceği düşünöldü. ÖÇB kopuklarının cerrahi tedavisinde post-operatif dönem oldukça önemlidir. Çalışmada post operatif amaçla 20 gün PVC destekli bandaj uygulaması da gerçekleştirilmiştir.

Tespit noktasını ÖÇB'in anatomik yerleştirme yerinden çok uzakta konumlandıran kortikal fiksasyon, daha az sertlik, daha fazla greft-tünel hareketi ve tünel genişlemesine sebep olarak bungee etkisi diye tanımlanır. Son greft fiksasyonu öncesi grefte uygulanan gerginlik, diz eklemının kinematiği ve greftin diz eklemını stabilize etmek için uzun vadeli yeteneğini önemli ölçüde etkiler. Düşük başlangıç greft gerilimi yeterli eklem stabilitesini sağlayamazken, aşırı başlangıç greft gerilimi hareket aralığını sınırlar ve erken greft başarısızlığından etkilenir (124 -128).

Greftler fat pad dokusu ve kaudal yumuşak dokular vasıtasıyla revaskülarize olduğı görünürken greftlerin bağlanma yerleri ya da kemik tüneli yoluyla vaskülarizasyonun olmadığı görölmüşür. Ameliyat sırasında yumuşak doku yapılarının korunmasının önemini vurguladı. Diğer çalışmalar ayrıca greftin revaskülarize edildiğini ve büyük ölçüde normal ligamente benzediğini göstermiştir (55).

ÖÇB kopuğı veteriner hekimliğinde özellikle köpeklerde sıkça karşılaşılan arka ekstremitte hastalıklarındandır. Bunu yanında kedilerde, atlarda da görölebilmektedir. Denek hayvanı olarak çalışmalarda laboratuvar hayvanları dışındaki zorunlu olmadıkça başka türlere etik olarak izin verilmemesi üzerine keçi türünü seçtik. Keçiler hem büyüklük olarak büyük yapılı köpek ırklarına eş değer sayılabilir hem de artroskopik uygulamalarımıza olanak sağlamıştır. Keçiler

fizyolojik olarak koyunlara göre daha hareketli olması ve koyunların ağır kuyruk yapısına sahip olmaları nedeni ile bunları ekarte etmemize sebep olmuştur. LaPrade ve ark. (2) yapmış olduğu çalışmada, özellikle lateral (fibular) kollateral ligament ve popliteal tendonu insan ve keçilerdeki benzerliğini ve diğer benzerlikleri göstermiştir. Keçi diz eklemının insan diz eklemi ile önemli derecedeki benzerliği hem beşeri hem veteriner hekimlikte yapılacak çalışmalar için keçi türünü uygun olduğunu göstermiştir (123, 129).

ÖÇB kopuğunda meydana gelen biyomekanik, kinematik fonksiyonları ve eklemdaki değişimleri değerlendiren birçok in vivo ve in vitro çalışma yapılmıştır (28, 9, 50, 51, 123, 129, 130).

Mutsuzaki ve ark.'nın (131) keçilerde deneysel olarak yapmış olduğu çalışmada kalsiyumfosfat (CaP) ile hibritlenerek güçlendirilen tendo greft grubunun bir yılın sonunda iyi bir stabilite ve yerinde iyi bir kuvvet sağladığı bildirilmiştir. Yine araştırmacıların (131, 132) yapmış olduğu çalışmalarda CaP ile işlem görmüş tendo grubunda, iyi tendon kemik iyileşmesinin olduğu bildirilmiştir. Mutsuzaki ve ark.'nın (123) 2017 yılındaki çalışmalarında ÖÇB rekonstruksiyonda CaP ile hibritlenmiş tendo greftlerinin kullanılmasının daha erken rehabilitasyon ve aktiviteye geçişi sağlayabileceğini bildirmişlerdir.

Hastalığın takibi klinik bulgular, radyografi, ultrasonografi, MRG, BT ve artroskopik görüntüleme ile gerçekleştirilebilmektedir (133- 138). Radyografik muayene diz eklemının görüntülenmesinde etkilidir fakat genellikle kronik vakalarda daha belirgin görüntüler vermektedir. Ultrason non-invazif görüntülemede en yararlı teknik olup eklem içi yumuşak dokuların

görüntülenmesinde yararlıdır (6, 22, 96, 133). Çalışmamızın değerlendirmesini klinik bulgular, radyografi ve artroskopi sonuçları ile yaptık. Rutin olarak klinik bulgular ve röntgen değerlendirmesi yapılmaktadır. Diğer görüntüleme seçeneklerine göre artrokopiyi seçmemizin sebebi artrokopinin eklem hastalıklarının tanı ve tedavisinde güncel ve en etkili görüntüleme sistemi olan ve hekimin mevcut durumu birebir ve doğal ortamında görmesine imkân vermesidir.

Artrotomiye göre birçok avantajı olan artroskopi; minimal invaziv yöntem olarak teleskopların magnifikasyon özelliği, mikro lezyonların değerlendirilmesinde, uygulama sonrası iyileşme dönemi çok daha kısa olması gibi özelliklerinden dolayı önem taşır. Bu özelliklerinden dolayı birçok eklem hastalığının erken dönemde teşhis edilmesi ve sağaltılması eklem içi yapıların normal formlarının iyi bilinmesiyle mümkün olmaktadır (10, 139-141). Teknolojideki hızlı ilerlemesi ile eklemlerin doğrudan görüntülenmesini sağlayan artroskopi yöntemi beşeri hekimlikte sıklıkla tanı ve tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Ülkemizde büyük hayvan artroskopisine yönelik çalışmalar yapılmıştır (10, 139, 142- 144). Artrotomi ile lezyonlar kendi doğal ortamlarında görüntülenememekte ve eklem açılmasıyla birlikte kaybolan basınç nedeniyle de sinovyal villuslar ve kırıkta lezyonları alt yüzeylere yapışıp gözden kaçabilmektedirler (10). Artrotomide, eklem ve onu çevreleyen dokular daha fazla travma altında kalır ve iyileşme, artroskopiye oranla daha uzun sürer. Artrotomi sonrası, postoperatif dönemde oluşan komplikasyonlar da artroskopinin tercih edilme sebebidir (10, 22, 136, 141). Çalışmamızda deneklere iki aylık periyotlarda üç kez artroskopi uygulaması yaptık. Uygulama sonrası irrigasyona

bağlı eklemlerdeki şişliklerin 24 saat içinde rezorbe olduğunu gördük. Bunun dışında artrokopi uygulamasına bağlı bir komplikasyon görülmedi.

Artroskopik görüntüleme diğer tanı yöntemlerinin yanı sıra eklem hastalıklarında hekimi kesin tanıya ulaştıran bir tekniktir. Açılı artroskoplar, eklem için detaylı muayenesini sağladığından ve daha az manevra gerektirmesinden dolayı avantajlıdır (10, 22, 141). Artroskopik görüntülemede çeşitli lens açılara (25°, 30°, 70°) sahip artroskoplar bulunmaktadır. Çalışmamızda diz eklemine post operatif görüntülenmesinde 30° lens açılı 175 mm uzunluğunda ve 2.7 mm çapında artroskop kullanılmıştır. Açılı artroskop kullanıldığında, artroskop ucu lezyondan daha uzakta tutularak, sağladığı geniş görüş alanı sayesinde tanı rahatlıkla konulabilmektedir.

Artroskopik uygulamalarında hekimin konu ile ilgili tecrübesi, tekniğin başarısının en önemli unsurlarından biridir. Teknikte yeni olan hekimlerin eklem kıkırdağını iatrojenik hasardan korumak amacıyla deri ensizyonu sonrası küt uçlu trokar ile çalışması önerilmektedir (10). Başarılı artroskopi kullanımı pratik yaptıkça artmaktadır ve tedavi sürecini olumlu etkilemektedir. Görüntülemede küt uçlu trokar ile eklem girişi yaparak eklem hasarı oluşturulmamasına çalışıldı. Buna rağmen eklem makroskopik muayenesinde femur kondülüslerinde küçük lezyonlar görüldü. Bu lezyonların artroskopi uygulaması sırasında trokara bağlı olduğu düşünülmektedir.

Bazı çalışmalarda artroskopi ile genel anestezi uygulayarak artroskopi yapıldığı ve ölüm gibi komplikasyonlar bildirilmektedir. Ruminantlarda özellikle keçilerde genel anesteziye bağlı komplikasyonlar ile karşılaşılabilir. Bu

sebeple artroskopi uygulamalarımız sırasında epidural anestezi tercih edilmiştir. Bu sayede anesteziye bağlı ölüm benzeri komplikasyonlar görülmedi. Uygulama sırasında anesteziden kaynaklanan herhangi bir sorun ile karşılaşılmadı ve hayvan hareketsiz kaldığı için artroskopi cihazı ile ilgili hasarlar oluşmadı. Yapılan gözlemlerde keçilerde uygulanan epidural anestezinin genu ekleminin artroskopisinde rahatlıkla ve güvenle kullanılabileceği tespit edildi.

Artroskopik muayenede; elde edilen görüntünün kalitesinde operasyon boyunca eklem içinin irrigasyon sıvısı ile yeterli basınçta tutulabilmesin oldukça önemlidir (10). Çalışmada manuel basınçlı sıvı irrigasyon sistemi kullanıldı. Bu basıncı aynı düzeyde tutmak bu yöntem ile zor olmaktadır çünkü ekleme sıvı verilmesi ile basınç düşmekte ve görüntü kalitesi bozulmaktadır. Manuel sistemlerin yerine otomatik sıvı pompalama sistemi kullanılmasının daha uygun olduğu görüşüne katılmaktayız.

Artroskopi uygulamalarında eklem şişirilmesinde hava, CO₂ ve NO₂ gibi gazlar ile Laktatlı Ringer ve % 0.9 NaCl solüsyonları kullanılabilmektedir. Artroskopi, sıvı irrigasyon sistemiyle yapıldığında sinovyal villuslar ve kırıkta lezyonları eklem boşluğunda hareket ettiğinden, bu yapıların daha net incelendiği ve beşeri hekimlikte de sıvı irrigasyon sisteminin kullanılıyor olmasından dolayı biz de çalışmamızda % 0.9 NaCl solüsyonu kullandık.

İnsan hekimliğinde motorlu tıraşlayıcılar kullanılarak görüntüye engel olan yağ dokusu, sinovya ve özellikle büyük kırıntıların uzaklaştırılmasında ve kemik kistlerinin temizlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır ve görüntü kalitesi artmaktadır Bu da hekimin fazladan güç kullanmasını önleyerek operasyon süresi

kısaltmaktadır. Fakat bu bu tip aletlerin yeterli deneyim kazanıldıktan sonra kullanılması önerilmektedir. Aksi takdirde, kontrol edilemeyen hız ve kesme işlemi, eklem içinde sağlıklı yapıların da iatrojenik olarak hasar görmesine neden olabilmektedir (10). Çalışmamızda görüntüye engel olan yağ dokusu operasyon ile uzaklaştırılmıştır.

Diz eklemine kompleks bir yapıdan oluşması ve kas kitleleri ile çevrili olması, eklem içi ligament ve menisküs hasarlarının radyografide belirlenememesi gibi nedenlerden dolayı klinik olarak değerlendirilmesi zordur. Diz ekleminde artroskopik tanı ve sağaltımı bu nedenlerden dolayı son yıllarda önem kazanmıştır (108).

Genu eklemine merkezi yaklaşım, ilk olarak Boening tarafından bildirilmiştir. Femur kondilus'larının orta noktası, patella'nın distali ile crista tibia arasından yapılan tek bir giriş, femoropatellar ve her iki femorotibial eklem artroskopisini mümkün kılmaktadır (10). Çalışmamızda diz eklem artroskopisinde merkezi yaklaşım kullanılmıştır. Bu teknik, yaklaşımın pratikliği ve eklem bölümlerinin muayenesinin mümkün olduğu görüşüne katılıyoruz. Özellikle diz eklemine tanıya yönelik artroskopisinde, merkezi yaklaşımla sadece iki deri insizyonun yapıyor olması minimum doku travması oluşturmakta, bu durum da hem operasyon süresini kısaltmakta hem de iyileşmenin daha çabuk şekillenmesine katkıda bulunmaktadır (10).

Diz eklemine, subkondral kemiğe ulaşmayan kıkırdak lezyonları, menisküs hasarları, ön ve arka çapraz bağların tam ya da parsiyel kopukları, sinovitis ve kapsülitis gibi lezyonlar radyografik olarak tanısı

konulamayan artroskopik olarak tanısı konulabilen bozukluklardır. Çalışmamızda deneklerin artroskopik muayenesinde ÖÇB yerine kullanılan tendoların mevcutiyetini koruduğu, AÇB, femur kondülüsleri, menisküsler, bir olguda ikinci artroskopi uygulaması sırasında femur lateral kondülüsünde bulunan akrilik buton görüldü.

ÖÇB ile ilgili yapılan çalışmaların beşeri hekimlik, veteriner hekimliği, biyomedikal, biyomateriyal, biyomühendislik, doku mühendisliği alanlarında genetik, kök hücre alanlarında (15, 17, 28); insan ve hayvan modellerinde (koyun, keçi) intraartiküler yöntemlerin yanı sıra bilgisayar modellerinde (3D) (17) yapıldığı görülmüştür (23, 130, 146). Farklı bilim alanlarındaki bu çalışmalarda amacın diz stabilitesini bozan çapraz bağ kopuklarının tedavisinde en iyi materyelleri oluşturup iyi bir stabilizasyonun sağlanmasını ve ideal grefti sağlayarak hastaya maksimum yarar sağlamaktır (28). İncelenen çalışmalarda post mortem greftlerin muayenesi makroskopik, histolojik, RT-PCR, SEM (130, 146) olarak değerlendirildiği görülmüştür.

Griffon ve ark.'nın (24) yapmış olduğu araştırmada ÖÇB lezyonu olan 167 Labrador Retriever köpekte sağ ve sol bacakta herhangi bir önemli farklılık skoru bulunmadı. Yapılan deneysel çalışmalarda araştırmacıların daha çok sağ dizde çalışıldığı belirlendi. Biz de bu sebep ile sağ diz ekleminde çalışmayı tercih ettik.

İntraartiküler tekniklerle ilgili oluşabilecek komplikasyonlar zayıf fikzasyon, anatomiye uygun olmayan greft fikzasyon noktalarının oluşturulması, tünellerin izometrik lokasyonların hatalı olması ve uygun olmayan greft seçimi

gibi durumlardır (52, 108). Yapılan çalışmalar incelendiğinde Paatsama, over-the-top, under-and-over teknikleri ile ilgili komplikasyon belirtmemişlerdir (52).

Osteotomi teknikleri son yıllarda daha popüler olmalarına rağmen çok pahalı, invaziv, teknik gereksinime ihtiyaç duyulması ve uzun dönemde iyileşmenin gerçekleşmesi gibi komplikasyonları mevcuttur (17, 18, 19, 51). Postoperatif osteotomi teknikleriyle ilgili oluşabilecek komplikasyonlar; yerleştirilen Steinmann pinin yerinden oynaması ve çıkması, iatrojenik olarak fibular başın kırılması, seroma formasyonu, ödem, ensiyon yeri ayrılması, periostal proliferasyon, menisküs yırtığı, eklem ağrısı gibi komplikasyonlardan bahsedilmiştir (147, 148).

Biskup ve ark.'nın (108) 10 köpek üzerinde intraartiküler teknikle allograft kullanarak yaptığı çalışmanın post operatif özel ve nesnel ölçüm sonuçlara göre 12 ay sonunda başarılı sonuçlar almışlar fakat ÖÇGH'nin ortadan kalmasında tam bir eliminasyon elde edemediklerini bildirmişlerdir.

ÖÇB kopmalarında yumuşak doku otogreftlerin kullanımı son on yıldır popüler hale gelmiştir. Tendo-kemik iyileşmesinin kompleks ve yavaş olması bu tedavi yöntemindeki en önemli kaygılardan birini oluşturmaktadır. Bu iyileşmeyi sağlamak amacıyla sportif egzersizler, günlük aktiviteler önerilmektedir. Son zamanlarda tendo greft ve kemik tüneli iyileşmesini sağlamak amacıyla platet zengin plasma, büyüme faktörleri, kök hücre yöntemi, scaf-folds, periostal flapler gibi yöntemler kullanılmaktadır (149, 150).

Keçi diz eklemine yapılan çalışmalar anatomik ve fonksiyonel mekanizma açısından insan diz eklemi ile yakından benzediğini göstermiştir (2, 13). Bu bilgi

de insan diz eklemi benzerliği bakımından tavşanlar gibi keçilerin de veteriner hekimliği yanı sıra beşeri hekimlik alanında da bilimsel araştırmalarda denek olarak kullanılabilirliğini göstermektedir.

Köpeklerde m.tibialis caudalis tendosunun intraartiküler greft olarak kullanıldığı bir çalışmada sinovyal sıvı, menisküsler ve eklemlerin normal olarak gözlemlenmiştir. Çarpraz bağ yerine kullanılan greftin zamanla çarpraz bağ görünümünü kazandığı hem makroskopik ve hemde mikroskopik olarak bildirilmiştir. Greftin tünel içine sıkıca tutunduğu ve iyi vaskularize olduğu ifade edilmiştir. Çalışmamızda benzer olarak MTC ve MPL greftlerinin her ikisinin de tünel içine iyi adapte olduğu gevşemediği, vaskularizasyonun iyi olduğu ve greftlerin çarpraz bağ görünümüne dönüştüğu makroskopik ve histolojik olarak tespit edilmiştir. Bu görünüm çarprazbağa dönüşüm sürecinin başladığı artroskopik olarak da 4.aydan itibaren belirlendi (105).

Ünsaldı ve ark. (105) yapmış olduğu çalışmada tek taraflı bağlantılı olarak kullanılan M.tibialis caudalis tendo greftinin vaskularizasyonun daha iyi olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda MTC tendosu tek taraflı, MPL tendosu ise serbest halde çift taraflı olarak sabitlendi. Her iki grupta da greftlerin çarpraz bağa benzemesi bakımından bir farklılık görülmedi. Biz bunu sinovyal sıvının greftleri besleyerek çarpraz bağa dönüşümünü sağladığını düşünüyoruz.

Sonuç olarak: Bu çalışma ile veteriner cerrahi alanında önemli bir yere sahip olan çapraz bağ kopuğu vakalarının tedavisinde, MPL ve MTC tendo greftlerinin uygulanması ve elde edilen fiziksel, radyografik, artroskopik, makroskopik ve mikroskopik sonuçların değerlendirilmesi ile iki tendon grubunun da pratikte kullanılabilirliğinin olduğu kanısına varılmıştır.

Çalışmada beşeri hekimlikte rutin olarak kullanılan ve olumlu sonuçlar alınan non-invaziv yöntem olan artroskopinin çapraz bağ lezyonlarının sağaltımında kullanılabileceği görüldü. Bu anlamda elde edilen bilgiler doğrultusunda veteriner sahada artroskopik yaklaşımın yaygınlaştırılması ile hekim-teknoloji uyumluluğu sağlanacak ve sonuç olarak hasta refahı artırılabilecektir. İlerleyen süreçte bu çalışma veteriner alanındaki artroskopik çalışmalara ve farklı projelerin geliştirilmesine domino taşı etkisi yapacağı düşünülmektedir. Çalışma sonunda elde edilen bilgiler ve deneyim doğrultusunda bundan sonraki klinik vakalarımızda artroskopik cerrahiyi daha aktif bir şekilde kullanmayı hedeflemekteyiz. Bu çalışmanın bilim insanlarına klasik yöntemler haricinde teknolojik yöntemlerin de veteriner sahada da kullanılabileceği ve geliştirilebilecek tekniklere yönelik yeni düşünceler oluşturmada öncülük edeceği kanaatine varılmıştır.

8. KAYNAKLAR

- 1- Dursun N. Veteriner Anatomi I. Arka Ekstremit Eklemleri. 12. Baskı, Medisan Yayıncılık, Ankara 2005.
- 2- LaPrade RF, Kimber KA, Wentorf FA, Olson EJ. Anatomy of the Posterolateral Aspect of the Goat Knee. Journal of Orthopaedic Research 2006; 24(2): 141-148.
- 3- Griffith CJ, LaPrade RF, Coobs BR, Olson EJ. Anatomy and Biomechanics of the Posterolateral Aspect of the Canine Knee. Journal of Orthopaedic Research 2007; 25(9): 1231-1242.
- 4- 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.
- 5- Hamish R, Denny MA, Steven J. Butterworth MA. A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery. 4th Edition, Oxford, Blackwell, 2000.
- 6- Şadalak, DJ. Köpeklerin Omuz, Dirsek ve Diz Eklemlerinde Artroskopik İncelemeler. Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2001.
- 7- Aydın D. Köpeklerde ön çapraz bağ kopuklarının sağaltımında tibial plato düzeltme osteotomisi –TPLO ile sağaltımı, sonuçlarının klinik ve radyografik olarak değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2010.
- 8- Tanrısever M. Tavşanlarda deneysel osteoartrit modelinde sığır amniyotik sıvısı ve hiyaluronik asidin eklem içi enjeksiyonlarının kıkırdak doku üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- 9- Gökhan Ünlü. Köpeklerde Ön Çapraz Bağ Kopuklarına Predispoze Irkların Klinik Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2011.
- 10- Olgun D. Atlarda Deneysel ve Klinik Artroskopik Uygulamalar, Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
- 11- Peter Muir. Advances in The Canine Cranial Cruciate Ligament. 1st Edition, Iowa, Blackwell, 2010.
- 12- Aslanbey D. Veteriner Ortopedi ve Travmatoloji Ders Kitabı, Ankara, Medipres, 2002.
- 13- 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.
- 14- Karakılıç B. Deneysel Ön Çapraz Bağ Yaralanma Modellerinde İnfrapatellar Yağ Yastıkçığı Eksizyonu ve Eksternal Fiksator İmmobilizasyonunun Etkilerinin Araştırılması (Keçilerde Deneysel Çalışma). Uzmanlık Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2013.
- 15- Dallo I, Chahla J, Mitchell JJ, Pascual-Garrido C, Feagin J A, LaPrade R. Biologic Approaches for the Treatment of Partial Tears of the Anterior Cruciate Ligament. The Orthopaedic Journal of Sports Medicine 2017; 5(1):1-9. DOI: 10.1177/2325967116681724.

- 16- Kneifel W, Borak D, Bockstahler B, Schnabl-Feichter E. Use of a custom-made limbpress model to assess intra- and extracapsular techniques for treating cranial cruciate ligament rupture in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* 2017; doi: 10.1177/1098612X17704562.
- 17- 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.
- 18- 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.
- 19- Mölsä SH, Hyytiäinen HK, Hielm-Björkman AK, et al. Longterm functional outcome after surgical repair of cranial cruciate ligament disease in dogs. *BMC Vet Res.* 2014; 10: 266.
- 20- Aulin C, Lundbäck P, Palmblad K, Klareskog L, Erlandsson H H. An in vivo cross-linkable hyaluronan gel with inherent anti-inflammatory properties reduces OA cartilage destruction in female mice subjected to cruciate ligament transection. *Osteoarthritis and Cartilage* 25 (2017) 157e165. DOI: 10.1016/j.joca.2016.08.011.
- 21- Wucherer KL, Conzemius MG, Evans R, Wilke VL. Short-term and long-term outcomes for overweight dogs with cranial cruciate ligament rupture treated surgically or nonsurgically. *J Am Vet Med Assoc* 2013; 242(10): 1364-1372.
- 22- 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.
- 23- Ekenstedt KJ, Minor KM, Rendahl AK, Conzemius MG. DNM1 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.
- 24- 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.
- 25- Doom M, de Bruin T, de Rooster H, van Bree H, Cox E. Immunopathological mechanisms in dogs with rupture of the cranial cruciate ligament. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 2008; 125 (1–2): 143-161.
- 26- Rooster HD, Bruin TD, Bree HV. Morphologic and Functional Features of the Canine Cruciate Ligaments. *Veterinary Surgery* 2006; 35 (8):769-780.
- 27- Jerram RM, Walker AM. Cranial cruciate ligament injury in the dog: pathophysiology, diagnosis and treatment. *N Z Vet J.* 2003;51(4):149-58.
- 28- Ćuti T, Antunović M, Marijanović I. Capacity of muscle derived stem cells and pericytes to promote tendon graft integration and ligamentization following anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop.* 2017; 41(6): 1189-1198.
- 29- Arıcan M. Veteriner Genel Radyoloji ve Kedi Köpek için Tanısal Radyografi Atlası. Cilt II. Bahçıvanlar Basım, Konya. 2012.

- 30- 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.
- 31- Bumin A, Kaya Ü, Temizsoylu D et al. 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.
- 32- Tivers MS, Mahoney P, Corr SA. Canine stifle positive contrast computed tomography arthrography for assessment of caudal horn meniscal injury: a cadaver study. *Vet Surg*. 2008 Apr;37(3):269-77. doi: 10.1111/j.1532-950X.2008.00376.x.
- 33- Martig S, Konar M, Schmökel HG, et al. Low-field MRI and arthroscopy of meniscal lesions in ten dogs with experimentally induced cranial cruciate ligament insufficiency. *Vet Radiol Ultrasound* 2006; 47: 515-522.
- 34- Blond L, Thrall DE, Roe SC, et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging for meniscal tears in dogs affected with naturally occurring cranial cruciate ligament rupture. *Vet Radiol Ultrasound* 2008; 49: 425- 431.
- 35- Soler M, Murciano J, Latorre R, et al. Ultrasonographic, computed tomographic and magnetic resonance imaging anatomy of the normal canine stifle joint. *Vet J* 2007; 174 (2): 351- 361.
- 36- D'Anjou MA, Moreau M, Troncy E, et al. Osteophytosis, subchondral bone sclerosis, joint effusion and soft tissue thickening in canine experimental stifle osteoarthritis: Comparison between 1.5T magnetic resonance imaging and computed radiograph. *Vet Surg* 2008; 37 (2): 166-177.
- 37- Martig S, Boisclair J, Konar M, et al. MRI characteristics and histology of bone marrow lesions in dogs with experimentally induced osteoarthritis. *Vet Radiol Ultrasound* 2007; 48(2):105-112.
- 38- Pozzi A, Hildreth BE, Rajala - Schulz PJ. Comparison of arthroscopy and arthrotomy for diagnosis of medial meniscal pathology: An ex vivo study. *Vet Surg* 2008; 37(8): 749-755.
- 39- Hoelzler MG, Millis DM, Francis DA, et al. Results of arthroscopic versus open arthrotomy for surgical management of cranial cruciate ligament deficiency in dogs. *Vet Surg* 2004; 33(2): 146-155.
- 40- Ertelt J, Fehr M. Cranial cruciate ligament repair in dogs with and without meniscal lesions treated by different minimally-invasive methods. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2009; 22(1): 21- 26.
- 41- Böttcher P, Winkels P, Oechtering G. A novel pin distraction device for arthroscopic assessment of the medial meniscus in dogs. *Vet Surg* 2009; 38(5): 595-600.
- 42- Çaptuğ-Özdemir Ö ve Bilgili H. Ön Çapraz Bağ Kopuğu Bulunan 15 Köpeğin Sağaltımında Tuberositas Tibia'yı Öne Taşıma Tekniğinin Klinik ve Radyolojik Olarak Değerlendirilmesi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2012; 18 (1): 109-114.
- 43- Kara E, Bilgili H. Küçük İrk 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.
- 44- Wucherer KL, Conzemius MG, Evans R, et al. Short-term and long-term outcomes for overweight dogs with cranial cruciate ligament rupture treated surgically or nonsurgically. *J Am Vet Med Assoc*. 2013; 242(10):1364-1372.

- 45- Lazar TP, Berry CR, deHaan JJ, Peck JN, Correa M. Long-Term Radiographic Comparison of Tibial Plateau Leveling Osteotomy Versus Extracapsular Stabilization for Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Dog. *Veterinary Surgery* 2005; 34(2):133-141.
- 46- Budsberg SC, Bartges JW. Nutrition and osteoarthritis in dogs: Does it help? *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006; 36(6): 1307-1323.
- 47- Johnston SA, McLaughlin RM, Budsberg SC. Nonsurgical management of osteoarthritis in dogs. *Vet Clin N Amer Sm Anim Pract* 2008; 38: 1449-1470.
- 48- Lascelles BDX, Gaynor JS, Smith ES, et al. Amantidine in a multimodal analgesic regimen for alleviation of refractory osteoarthritis pain in dogs. *J Vet Intern Med* 2008; 22(1):53-59.
- 49- Neil KM, Caron JP, Orth MW. The role of glucosamine and chondroitin sulfate in treatment for and prevention of osteoarthritis in animals. *J Am Vet Med Assoc* 2005; 226(7): 1079-1088.
- 50- 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.
- 51- Mölsä S. Long-Term Outcome in Dogs After Surgical Repair of Cranial Cruciate Ligament Disease. Department of Equine and Small Animal Medicine Faculty of Veterinary Medicine University of Helsinki Finland, 2014.
- 52- Mattila J. Surgical treatment of canine cranial cruciate ligament deficiency. Licentiate's thesis. University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, 2012.
- 53- Frederick SW, Cross AR. Modified cranial closing wedge osteotomy for treatment of cranial cruciate ligament insufficiency in dogs with excessive tibial plateau angles: Technique and complications in 19 cases. *Vet Surg* 2017; 46(3): 403-411.
- 54- Liska WD, Marcellin-Little DJ, Eskelinen EV et al. Custom Total Knee Replacement in a Dog with Femoral Condylar Bone Loss. *Veterinary Surgery* 2007; 36(4):293-301.
- 55- Fu FH, van Eck CF, Tashman S, Irrgang JJ, Moreland MS. Anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: a changing paradigm. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2015) 23(3): 640-648.
- 56- Haslauer CM, Proffen BL, Johnson VM, Murray MM. Expression of modulators of extracellular matrix structure after anterior cruciate ligament injury. *Wound Repair Regen* 2014; 22(1): 103-110.
- 57- Linon E, Spreng D, Rytz U, Forterre S. Engraftment of autologous bone marrow cells into the injured cranial cruciate ligament in dogs. *The Veterinary Journal* 2014; 202(3): 448-454.
- 58- Jackson DW, Grood ES, Goldstein JD. A comparison of patellar tendon autograft and allograft used for anterior cruciate ligament reconstruction in the goat model. *Am J Sports Med* 1993; 21(2): 176-185.
- 59- Drez DJ Jr, DeLee J, Holden JP. Anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone allografts A biological and biomechanical evaluation in goats. *Am J Sports Med* 1991; 19(3): 256-263.

- 60- Dong S, Huangfu X, Xie G, et al. Decellularized Versus Fresh-Frozen Allografts in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, An In Vitro Study in a Rabbit Model. *Am J Sports Med* 2015; 43(8): 1924-1934.
- 61- Takeuchi H, Niki Y, Matsunari H, et al. Temporal Changes in Cellular Repopulation and Collagen Fibril Remodeling and Regeneration After Allograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction An Experimental Study Using Kusabira-Orange Transgenic Pigs. *Am J Sports Med* 2016; 44(9): 2375-2383.
- 62- 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.
- 63- Mascarenhas R, MacDonald PB. Anterior cruciate ligament reconstruction: A look at prosthetics-past, present and possible future. *McGill J Med* 2008; 11(1): 29-37.
- 64- 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.
- 65- Hamser DL, Brown CH, Steiner ME, Hecker AT, Hayes WC. Hamstring Tendon Grafts for Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: Biomechanical Evaluation of The Use of Multiple Strands and Tensioning Techniques. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81(4): 549-557.
- 66- Del Torto M, Enea D, Panfoli N et al. Hamstrings anterior cruciate ligament reconstruction with and without platelet rich fibrin matrix. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015; 23(12):3614–3622.
- 67- Tonks CA, Lewis DD, Pozzi A. A review of extraarticular prosthetic stabilization of the cranial cruciate ligament-deficient stifle. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 2011;24: 167-177.
- 68- Lopez MJ, Spencer N, Casey JP, et al. Biomechanical characteristics of an implant used to secure semitendinosus-gracilis tendon grafts in a canine model of extra-articular anterior cruciate ligament reconstruction. *Vet Surg* 2007; 36: 599-604.
- 69- Gadikota HR, Wu JL, Seon JK. Single-Tunnel Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Anatomical Placement of Hamstring Tendon Graft: Can It Restore Normal Knee Joint Kinematics. *Am J Sports Med* 2010; 38(4): 713-720.
- 70- Cook JL, Luther JK, Beetem J, Karnes J, Cook CR. Clinical Comparison of a Novel Extracapsular Stabilization Procedure and Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Deficiency in Dogs. *Vet Surg* 2010; 39(3): 315-323.
- 71- Embleton NA, Barkowski VJ. Surgical treatment of canine stifle disruption using a novel extracapsular articulated stifle stabilizing implant. *Can Vet J* 2015; 56(2): 144-148.
- 72- Muro NM, Lanz OI. Use of a novel extracapsular bone anchor system for stabilisation of cranial cruciate ligament insufficiency. *Journal of Small Animal Practice* 2017; 58(5): 284-292.
- 73- Kishi EN, Hulse D, Raske M, Saunders WB, Beale BS. Extra-Articular Stabilization of the Canine Cranial Cruciate Ligament Injury Using Arthrex Corkscrew and FASTak Anchors. *Open Journal of Veterinary Medicine* 2013; 3: 156-160.

- 74- Igna C, Bumb D, Toth-Tascau M et al. In Vitro Mechanical Testing of Monofilament Nylon Fishing Line, for the Extracapsular Stabilisation of Canine Stifle Joint. *Scientific Works Series C Veterinary Medicine* 2013; 59(3):103-108.
- 75- 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.
- 76- Brown N. Development of a canine stifle computer model to investigate cranial cruciate ligament deficiency. University of Louisville, Department of Mechanical Engineering, 2009.
- 77- Rocha Marques DCR. Biomechanical surgical technique of correction of the cranial cruciate ligament rupture. Tibial Tuberosity Advancement-Rapid. *Dissertação De Mestrado Em Medicina Veterinária*. Vila Real, 2016.
- 78- Vincenti S, Knell S, Pozzi A. Surgical treatment of a proximal diaphyseal tibial deformity associated with partial caudal and cranial cruciate ligament deficiency and patella baja. *Schweiz Arch Tierheilkd* 2017; 159(4): 237-242.
- 79- Kim SE, Pozzi A, Kowaleski MP, Lewis DD. Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. *Vet Surg* 2008; 37(2):111-125.
- 80- Rayward RM, Thomson DG, Davies JV, Innes JF, Whitelock RG. Progression of osteoarthritis following TPLO surgery: a prospective radiographic study of 40 dogs. *Journal of Small Animal Practice* 2004; 45(2): 92-97.
- 81- Fitzpatrick N, Solano MA. Predictive Variables for Complications after TPLO with Stifle Inspection by Arthrotomy in 1000 Consecutive Dogs. *Veterinary Surgery* 2010; 39(4): 460-474.
- 82- Jandi AS, Schulman AJ. Incidence of Motion Loss of the Stifle Joint in Dogs with Naturally Occurring Cranial Cruciate Ligament Rupture Surgically Treated with Tibial Plateau Leveling Osteotomy: Longitudinal Clinical Study of 412 Cases. *Veterinary Surgery* 2007; 36(2): 114-121.
- 83- Moeller EM, Cross AR, Rapoff AJ. Change in Tibial Plateau Angle After Tibial Plateau Leveling Osteotomy in Dogs. *Veterinary Surgery* 2006; 35(5): 460-464.
- 84- Nelson SA, Krotscheck U, Rawlinson J, Long-Term Functional Outcome of Tibial Plateau Leveling Osteotomy Versus Extracapsular Repair in a Heterogeneous Population of Dogs. *Veterinary Surgery* 2013; 42 (1): 38-50.
- 85- Aydın Kaya D, Altunatmaz K. The Clinical and Radiological Evaluation of Canine Cranial Cruciate Ligament Rupture Treatment with Tibial Plateau Leveling Osteotomy. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg* 2016; 42(1): 89-97.
- 86- DeSandre-Robinson DM, Tano CA, Fiore KL, Prytherch B. Radiographic evaluation and comparison of the patellar ligament following tibial plateau leveling osteotomy and tibial tuberosity advancement in dogs: 106 cases (2009–2012). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2017; 250 (1):68-74.
- 87- Bruce WJ, Rose A, Tuke J, Robins GM. Evaluation of the triple tibial osteotomy. A new technique for the management of the canine cruciate-deficient stifle. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2007;20(3):159-68.
- 88- Moles AD, Hill TP, Glyde M. Triple tibial osteotomy for treatment of the canine cranial cruciate ligament-deficient stifle joint. Surgical findings and postoperative complications in 97 stifles. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2009;22(6):473-8. doi: 10.3415/VCOT-09-01-0004.

- 89- Etchepareborde S, Brunel L, Bollen G, Balligand M. Preliminary experience of a modified Maquet technique for repair of cranial cruciate ligament rupture in dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 2011;24(3):223-7. doi: 10.3415/VCOT-10-01-0012.
- 90- Samoy Y1, Verhoeven G, Bosmans T, Van der Vekens E, de Bakker E, Verleyen P, Van Ryssen B. TTA Rapid: Description of the Technique and Short Term Clinical Trial Results of the First 50 Cases. *Vet Surg*. 2015 May;44(4):474-84. doi: 10.1111/j.1532-950X.2014.12298.x.
- 91- Arican M, Parlak K, Şahin H. Evaluation and Application of The TTA-Rapid Method in Dogs With Cranial Cruciate Ligament Rupture. *Acta Veterinaria-Beograd* 2017, 67 (2), 238-253.
- 92- Talaat MB, Kowaleski MP, Boudrieau RJ. Combination tibial plateau leveling osteotomy and cranial closing wedge osteotomy of the tibia for the treatment of cranial cruciate ligament-deficient stifles with excessive tibial plateau angle. *Vet Surg*. 2006 Dec;35(8):729-39.
- 93- Rappa NS, Radasch RM. Post-operative complications associated with the Arthrex Canine Cranial Cruciate Ligament Repair Anchor System in small- to medium-sized dogs: A retrospective analysis (2009–2012). *Can Vet J* 2016; 57(8): 847-852.
- 94- Lafaver S, Miller NA, Stubbs WP, Taylor RA, Boudrieau RJ. Tibial Tuberosity Advancement for Stabilization of the Canine Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifle Joint: Surgical Technique, Early Results, and Complications in 101 Dogs. *Veterinary Surgery* 2007; 36(6): 573-586.
- 95- Horstman CL, Conzemius MG, Evans R, Gordon WJ. Assessing the Efficacy of Perioperative Oral Carprofen after Cranial Cruciate Surgery Using Noninvasive, Objective Pressure Platform Gait Analysis. *Veterinary Surgery* 2004; 33(3): 286-292.
- 96- Krohm P, Levionnois O, Ganster M, Zilberstein L, Spadavecchia C. Antinociceptive activity of pre- versus post-operative intra-articular bupivacaine in goats undergoing stifle arthrotomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 2011; 38(4): 363-373.
- 97- Marsolais GS, Dvorak G, Conzemius MG. Effects of postoperative rehabilitation on limb function after cranial cruciate ligament repair in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2002; 220(9): 1325-1330.
- 98- Au KK, Gordon-Evans WJ, Dunning D et al. Comparison of Short- and Long-term Function and Radiographic Osteoarthritis in Dogs after Postoperative Physical Rehabilitation and Tibial Plateau Leveling Osteotomy or Lateral Fabellar Suture Stabilization. *Vet Surg* 2010; 39(2): 173-180.
- 99- Marsolais GS, McLean S, Derrick T, Conzemius MG. Kinematic analysis of the hind limb during swimming and walking in healthy dogs and dogs with surgically corrected cranial cruciate ligament rupture. *J Am Vet Med Assoc* 2003; 222(6): 739-743.
- 100- Wilke VL, Robinson DA, Evans RB, Rothschild MF, Conzemius MG. Estimate of the annual economic impact of treatment of cranial cruciate ligament injury in dogs in the United States. *J Am Vet Med Assoc* 2005; 227(10): 1604-1607.
- 101- Kilinc BE, Kara A, Celik H, Oc Y, Camur S. Is anterior cruciate ligament surgery technique important in rehabilitation and activity scores? *Journal of Exercise Rehabilitation* 2016; 12(3): 232-237.

- 102-Chaitanya A, Kumar P. Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation: A Systemic Review. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research* 2015; 3(4): 3-4.
- 103-Wilke VL, Conzemius MG, Besancon MF, Evans RB, Ritter M. Comparison of tibial plateau angle between clinically normal Greyhounds and Labrador Retrievers with and without rupture of the cranial cruciate ligament. *J Am Vet Med Assoc* 2002; 221(10): 1426-1429.
- 104-Kňazovický D, Ledecký V, Hluchý M, Ďurej M. Use of the modified Insall Salvati method for determination of vertical patellar position in dogs with and without cranial cruciate ligament rupture considering the morphology of the cranio-proximal tibia. *Acta Vet Brno* 2012; 81: 403-407.
- 105-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.
- 106-Conzemius MG, Evans RB, Besancon MF, Gordon WJ, Horstman CL, Hoefle WD, Nieves MA, Wagner SD. Effect of surgical technique on limb function after surgery for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 2005 Jan 15;226(2):232-6.
- 107-Maletis GB, Chen J, Inacio MCS, Love RM, Funahashi TT. Increased Risk of Revision After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Bone-Patellar Tendon-Bone Allografts Compared With Autografts. *Am J Sports Med* 2017; 45(6): 1333-1340.
- 108-Biskup JJ, Balogh DG, Scott RM, Conzemius MG. Long-term outcome of an intra-articular allograft technique for treatment of spontaneous cranial cruciate ligament rupture in the dog. *Veterinary Surgery* 2017; 46(5): 691-699.
- 109-Roberson TA, Abildgaard JT, Wyland DJ et al. Clinical Outcomes and Biomechanical Properties in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med* 2017; XX(X): XXXX DOI: 10.1177/0363546516687540.
- 110-Dai C, Wang F Wang X et al. Arthroscopic single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction with six-strand hamstring tendon allograft versus bone-patellar tendon-bone allograft. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016; 24(9): 2915-2922.
- 111-Aslan A, Özer Ö, Baydar ML ve ark. Ön çapraz bağ yaralanmaları: otogreft ve allogreft seçenekleriyle cerrahi tedavi klinik sonuçları etkiler mi? *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2012; 18 (2): 153-161.
- 112-Miyawaki M, Hensler D, Illingworth KD, Irrgang JJ, Fu FH. Signal intensity on magnetic resonance imaging after allograft double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014; 22(5):1002-1008.
- 113-Atik OS. Ön çapraz bağ yeniden yapımı için otogreft mi allogreft mi? *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi* 2013; 24(3):125
- 114-S Şanel, B Kılınç, A Fırat ve ark. Dörtlü hamstring otogrefti ile artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun erken dönem sonuçları. *Cumhuriyet Tıp Derg* 2012; 34(3): 295-301.
- 115-Karn NK, Jha RK, Ranjan N. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction using Bone Patellar Tendon Bone autograft in ACL deficient Knee. *Journal of College of Medical Sciences-Nepal*, 2015; 11(3): 12-15.
- 116-Sofu H, Şahin V, Gürsu S ve ark. Use of quadriceps tendon versus hamstring tendon autograft for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a

comparative analysis of clinical results. *Joint Diseases & Related Surgery* 2013; 24(3):139-143

117-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.

118-Ahmad CS, Gardner TR, Groh M, Arnouk J, Levine WN. Mechanical properties of soft tissue femoral fixation devices for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2004 Apr-May;32(3):635-40.

119-Guglielmetti LG, Shimba LG, do 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. doi: 10.1007/s10195-017-0448-9.

120-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.

121-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.

122-Iio 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.

123-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. doi: 10.1016/j.otsr.2016.11.013.

124-Dargel J, Gotter M, Mader K et al. Biomechanics of the anterior cruciate ligament and implications for surgical reconstruction, *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2007; 2(1): 1-12.

125-Fisher M B, Jung H J, McMahon P J, L-Y.Woo S. Evaluation of Bone Tunnel Placement for Suture Augmentation of an Injured Anterior Cruciate Ligament: Effects on Joint Stability in a Goat Model. *Journal of Orthopaedic Research* 2010; 28(10): 1373-1379.

126-Shin YS, Ro KH, Jeon JH, Lee DH. Graft-bending angle and femoral tunnel length after single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of the transtibial, anteromedial portal and outside-in techniques. *Bone Joint J* 2014; 96-B(6): 743-751.

127-Nakase J, Kitaoka K, Toratani T et al. Grafted tendon healing in femoral and tibial tunnels after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic Surgery(Hong Kong)* 2014; 22(1):65-69.

128-Zantop T, Ferretti M, Bell KM, et al. Effect of Tunnel-Graft Length on the Biomechanics of Anterior Cruciate Ligament-Reconstructed Knees Intra-articular Study in a Goat Model. *Am J Sports Med* 2008;36(11): 2158-2166.

129-Heard BJ, Beveridge JE1, Atarod M1, O'Brien EJ1, Rolian C1,2, Frank CB1, Hart DA1, Shrive NG. Analysis of change in gait in the ovine stifle: normal, injured, and

anterior cruciate ligament reconstructed. BMC Musculoskelet Disord 2017; 23;18(1):212. doi: 10.1186/s12891-017-1576-3.

130-Gurlek AC, Sevinc B, Bayrak E, Erisken C. Synthesis and characterization of polycaprolactone for anterior cruciate ligament regeneration. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2017; 1 (71):820-826. doi: 10.1016/j.msec.2016.10.071.

131-Mutsuzaki H, Sakane M, Fujie H et al. Effect of Calcium Phosphate-Hybridized Tendon Graft on Biomechanical Behavior in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in a Goat Model, Novel Technique for Improving Tendon-Bone Healing. Am J Sports Med 2011; 39(5): 1059-1066.

132-Mutsuzaki H, Fujie H, Nakajima H, Fukagawa M, Nomura S, Sakane M. Effect of Calcium Phosphate-Hybridized Tendon Graft in Anatomic Single-Bundle ACL Reconstruction in Goats. The Orthopaedic Journal of Sports Medicine 2016; 4(8):1-8. DOI: 10.1177/2325967116662653

133-Macrae AI, Scott P R. The Normal Ultrasonographic Appearance of Ovine Joints, and the Uses of Arthrosonography in the Evaluation of Chronic Ovine Joint Disease. Vet J 1999; 158(2): 135-143.

134-Wei B, Zong M, Yan C et al. Use of Quantitative MRI for the Detection of Progressive Cartilage Degeneration in a Mini-pig Model of Osteoarthritis Caused by Anterior Cruciate Ligament Transection. J Magn Reson Imaging 2015; 42(4): 1032-1038.

135-Sarierler M, Alkan Z, Arthritisli Sığırlarda Klinik, Radyolojik ve Artroskopik Bulguların Karşılaştırılması. Veteriner Cerrahi Dergisi 2002; 8(3-4): 41-47.

136-Alkan Z, Bumin A, Temizsoylu D, Sarierler M. Köpeklerde Diz Eklemi Lezyonlarının Direkt Radyografik Artrografik ve Artroskopik Tanısı Üzerine Klinik ve Deneyisel Uygulamaların Karşılaştırılması. Turk J Vet Anim Sci 2001; 25: 57-64.

137-Ledecky V, Hluchy M, Freilichman R, Hornak S, Knazovicky D. Clinical comparison and short-term radiographic evaluation of Tight Rope and Lateral Suture procedures for dogs after cranial cruciate ligament rupture. Veterinarni Medicina, 2014; 59 (10): 502–505.

138-MacKay JW, Whitehead H, Toms AP. Radiological Evidence for the Triple Bundle Anterior Cruciate Ligament. Clinical Anatomy 2014; 27(7): 1097-1102.

139-Alkan Z. Büyükbaş Hayvanlarda Artroskopi Uygulamaları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1995; 1 (2): 60-67.

140-Öztürk S, Köpeklerde deneyisel Olarak Oluşturulan Menisküs Lezyonlarının Sağaltımında Artrotomi ve Artroskopi Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2001, 7(2): 185-195.

141-Little JP, Bleedorn JA, Sutherland BJ et al. Arthroscopic Assessment of Stifle Synovitis in Dogs with Cranial Cruciate Ligament Rupture. Plos one 2014; 9(6): e97329. doi:10.1371/journal.pone.0097329.

142-Aydın A. T, Dana Diz Modelinde Tanısal ve Cerrahi Artroskopi, Acta Orthop Traum Turc 1987; 21: 105-106.

143-Görgül OS, Salcı H, Özakin C ve ark. Keçilerde Deneyisel Oluşturulan Septik Artritisin Farklı Dönemlerinde Artroskopik Tanı ve Sağaltımında Artroskopik Lavaj ve

İntraartiküler Antibiyotik Uygulamasının Karşılaştırılması. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2010; 16(6): 957-967.

144-Bumin A, Temizsoylu D, Kibar M, Alkan Z, İrinli Artritisli Buzağlarda Klinik Radyografik ve Artroskopik Bulguların Değerlendirilmesi. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2001; 48: 183-187.

145-Nichols, Anderson DE. Determination of the normal arthroscopic anatomy of the femoropatellar and cranial femorotibial joints of cattle. Can Vet J 2014; 55(3): 232-239.

146-Li H, Li J, Jiang J, Lv F, Chang J, Chen S, Wu C. An osteogenesis/angiogenesis-stimulation artificial ligament for anterior cruciate ligament reconstruction. Acta Biomater 2017; 54: 399-410. doi: 10.1016/j.actbio.2017.03.014.

147-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.

148-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.

149-Gulotta LV, Kovacevic D, Ying L, Ehteshami JR, Montgomery S, Rodeo SA. Augmentation of tendon-to-bone healing with a magnesium-based bone adhesive. Am J Sports Med 2008;36(7): 1290-7.

150- Tashjian RZ, Hollins AM, Kim HM, Teefey SA, Middleton WD, Steger-May K, Galatz LM, Yamaguchi K. Factors affecting healing rates after arthroscopic double-row rotator cuff repair. Am J Sports Med 2010; 38: 2435-42.

9. ÖZGEÇMİŞ

Bayburt / Aydıntepe 1987 doğumluyum. Aslen Trabzon / Köprübaşı'lıyım. İlk, orta ve lise öğrenimimi Karadeniz Ereğli ve Samsun'da tamamladım. Lisans eğitimime 2005 yılında Konya Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesinde başlayıp 2010 yılında mezun oldum.

2006 – 2009 yılları arasında Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Binicilik Tesislerinde Part time öğrenci statüsünde 4 yıl çalıştım. 2010 yılının Ekim ayında halen devam etmekte olan görevime; Fırat Üniversitesi Cerrahi Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak başladım. 2010-2011 bahar döneminde (Şubat 2011) doktora eğitimime başladım.

Mesleki deneyim ve tecrübelerimi artırmak adına çeşitli kongre, sempozyum, projelerde yer aldım.

SEMA ÇAKIR