T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

ÖN ÇAPRAZ BAĞ RÜPTÜRÜ TANISI İLE ARTROSKOPİK REKONSTRÜKSİYON UYGULANAN HASTALARDA EŞLİK EDEN DİZ EKLEMİ LEZYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE BU LEZYONLARIN ORTA-UZUN DÖNEM FONKSİYONEL SONUÇLARA ETKİSİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Fırat YAMAN

Ankara, 2021

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

ÖN ÇAPRAZ BAĞ RÜPTÜRÜ TANISI İLE ARTROSKOPİK REKONSTRÜKSİYON UYGULANAN HASTALARDA EŞLİK EDEN DİZ EKLEMİ LEZYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE BU LEZYONLARIN ORTA-UZUN DÖNEM FONKSİYONEL SONUÇLARA ETKİSİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Fırat YAMAN

Tez danışmanı: Prof. Dr. Durmuş Ali ÖÇGÜDER

Ankara, 2021

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim sürecinde tecrübe ve birikimlerini benimle paylaşan, bilimsel çalışmalarda rehberlik eden tez danışmanım Prof. Dr. Durmuş Ali Öçgüder'e saygı ve şükranlarımı sunarım.

Asistanlığımın ilk gününden bugüne kadar mesleği sevmem, öğrenmem ve uygulamamda bana katkı sağlayan, bilgi ve deneyimleri her zaman yoluma ışık tutacak olan değerli hocalarım ve ağabeylerim; Prof. Dr. Osman TECİMEL'e, Prof. Dr. Şükrü SOLAK'a, Doç. Dr. Ali Fuat KARATAŞ'a, Prof. Dr. Ahmet FIRAT'a, Prof. Dr. Murat BOZKURT'a, Doç. Dr. Çetin IŞIK'a, Prof. Dr. Ahmet Özgür YILDIRIM'a, Prof. Dr. Metin DOĞAN'a, Op. Dr. Temel OĞUZ'a, Prof. Dr. Mahmut UĞURLU'ya, Doç. Dr. Atıf AKSEKİLİ'ye, Doç. Dr. Baran SARIKAYA'ya, Doç. Dr. Orçun AKKURT'a, Doç. Dr. Nedim AYTEKİN'e, Doç. Dr. Mustafa AKKAYA'ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Zorlu asistanlık sürecinde gece gündüz birlikte çalıştığımız, ailemden bir parça olan, başta Dr. Enis ERDEM olmak üzere tezin hazırlanması sürecinde verdikleri değerli emekler için Dr. Semih EREN'e ve Dr. Murat YAT'a, çizimlerde imzası bulunan Dr. Merve BOZER'e ve daha ismini sayamayacağım tüm asistan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tezin istatistik kısmında değerli yardımlarını esirgemeyen ODTÜ İstatistik Bölümü'nden Doç. Dr. Zeynep KALAYLIOĞLU AKYILDIZ'a ve Arş. Gör. Serenay ÇAKAR'a teşekkür ederim.

Serviste, poliklinikte ve ameliyathanede birlikte çalışma fırsatı bulduğum tüm hemşire, fizyoterapist, sekreter ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bugüne kadar her kararımda arkamda duran, ilerlemem konusunda destekleyen, kendimi her zaman şanslı hissettiren sevgili aileme sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Fırat YAMAN

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
KISALTMALAR v
ŞEKİL DİZİNİ v
TABLO DİZİNİ vii
ÖZET x
ABSTRACT xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. TARİHÇE 3
2.2. EMBRİYOLOJİ VE HİSTOLOJİ 4
2.3. ANATOMİ 5
2.3.1. Eklem kıkırdağı 5
2.3.2. Menisküsler 6
2.3.3. Kollateral ligamanlar 7
2.3.4. Eklem kapsülü 7
2.3.5. Çapraz bağlar 8
2.3.6. Ön çapraz bağ anatomisi 8
2.4. BİYOMEKANİK 10
2.5. YARALANMA MEKANİZMASI 11
2.6. ÖYKÜ VE FİZİK MUAYENE 13
2.6.1. Ön çekmece testi 13
2.6.2. Lachman testi 14
2.6.3. Pivot shift testi 15
2.6.4. Lelli testi 16
2.7. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME 17
2.7.1. Direkt Grafi 17
2.7.2. Bilgisayarlı Tomografi 18
2.7.3. Manyetik Rezonans 18
2.8. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA TEDAVİ 21
2.8.1. Cerrahi Tedavi 22
2.8.2. Greft seçenekleri 23

2.9. REHABİLİTASYON 25
3. GEREÇ VE YÖNTEM 26
3.1. MENİSKÜS YIRTIKLARI 27
3.2. KONDRAL LEZYONLAR 29
3.3. FONKSİYONEL SKORLAMALAR 31
3.3.1. IKDC 31
3.3.2. KOOS 31
3.3.3. Lysholm Diz Skorlama Ölçeği 31
3.3.4. Tegner Aktivite Ölçeği 32
4. BULGULAR 33
4.1. Demografik bilgiler 33
4.2. Yaş Dağılımı 33
4.3. Spor uğraşı ve aktivite seviyesi 34
4.4. ÖÇB rüptürüne eşlik eden lezyonlar 36
4.4.1. Menisküs lezyonları 36
4.4.2. Menisküs lezyon lokalizasyonları 37
4.4.3. Kondral Lezyonlar 38
4.5. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile diz içi ek yaralanma arasındaki ilişki 39
4.6. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile menisküs / kıkırdak lezyonlarının varlığı arasındaki ilişki 41
4.7. Medial ve lateral menisküs lezyonları ile yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ilişkisi 43
4.8. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile menisküs lezyon lokalizasyonu arasındaki ilişki 46
4.8.1. Medial menisküs 48
4.8.2. Lateral menisküs 49
4.9. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile yırtık tiplerinin ilişkisi 53
4.10. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin gruplandırılmış hali ile menisküs yırtık tipi arasındaki ilişki 55
4.11. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile kondral lezyon sayısı arasındaki ilişki 59
4.12. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile evre 3-4 kondral lezyon arasındaki ilişki 59
4.13. Yaş ile menisküs yaralanması analizleri 61
4.14. Yaş ile kondral lezyon arasındaki ilişki 62
4.15. Pre-operatif rehabilitasyonun post-operatif sonuçlara etkisi 63

4.16. Post-operatif rehabilitasyonun post-operatif sonuçlara etkisi 66
4.17. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin post-operatif sonuçlara etkisi 67
4.18. Post-operatif rehabilitasyon ile aktivite seviyesinin korunması arasındaki ilişki 69
4.19. Yaş ile aktivite seviyesinin korunması arasındaki ilişki 71
4.20. Yaş ile post-operatif rehabilitasyona uyum 72
4.21. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile aktivite seviyesinin korunması arasındaki ilişki 72
4.22. Diz içi ek yaralanma olup olmaması ile aktivite seviyesi korunması arasındaki ilişki 73
4.23. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile skorlar arasındaki ilişki 74
4.24. Menisküse uygulanan işlemler ve kondral hasarların skorlara etkisi 75
4.25. Post-operatif skorların çok değişkenli modeller ile karşılaştırılması 78
5. TARTIŞMA 80
5.1. Yaşın etkisi 80
5.2. Eşlik eden lezyonlar ve yaralanmadan operasyona kadar geçen süre 81
5.3. Lezyonların klinik sonuçlara etkisi 87
5.4. Rehabilitasyon 89
5.5. Spor aktivite seviyesi 91
6. SONUÇLAR 94
7. KAYNAKÇA 95
8. ETİK KURUL ONAYI 124
9. EKLER 125
Ek-1. IKDC (International Knee Documentation Committee) Skorlaması 125
Ek-2. KOOS Diz Sorgulaması 128
Ek 3. Lysholm Diz Skalası 132
Ek-4. Tegner Aktivite Ölçeği 133

KISALTMALAR

ÖÇB : Ön çapraz bağ

AÇB : Arka çapraz bağ

MRG : Manyetik rezonans görüntüleme

AM : Anteromedial

PL : Posterolateral

MCL : Medial kollateral ligament

LCL : Lateral kollateral ligament

Ark. : Arkadaşları

Mm. : Milimetre

IKDC : International Knee Documentation Committee

KOOS : Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

ICRS : International Cartilage Repair Society

NKLR : Norwegian National Knee Ligament Registry

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Diz eklemi, çapraz ve yan bağlar 11
Şekil 2. Ön çekmece testi 14
Şekil 3. Lachman testi 15
Şekil 4. Pivot shift testi 16
Şekil 5. Lelli testi 16
Şekil 6. Segond kırığı 17
Şekil 7. Lateral femoral çentik belirtisi 18
Şekil 8. Fibriler devamsızlık 19
Şekil 9. Anterior tibia translasyon 20
Şekil 10. Lateral menisküs posterior horn taşması 20
Şekil 11. AÇB buckling bulgusu 21
Şekil 12. Cooper'ın menisküs zonları 28
Şekil 13. Menisküs lezyon tipleri 29
Şekil 14. Kondral lezyon bölgeleri 30

TABLO DİZİNİ

Tablo 1. Yaş dağılımı 33
Tablo 2. Cinsiyete göre yaş dağılımı 33
Tablo 3. Spor uğraşları ve aktivite seviyeleri 34
Tablo 4. Pre ve post-operatif aktivite seviyeleri 35
Tablo 5. Medial menisküs lezyon tiplerinin dağılımı 36
Tablo 6. Lateral menisküs lezyon tiplerinin dağılımı 36
Tablo 7. Medial menisküs lezyon lokalizasyonları 37
Tablo 8. Lateral menisküs lezyon lokalizasyonları 38
Tablo 9. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile diz içi ek yaralanma arasındaki ilişki 39
Tablo 10. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile diz içi ek yaralanma ilişkisi – Lojistik regresyon modeli 40
Tablo 11. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ve yaş ile diz içi ek yaralanma ilişkisi – Çoklu lojistik regresyon modeli 40
Tablo 12. İntra-operatif diz içi lezyonların yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile ilişkisi 41
Tablo 13. Menisküs yırtıkları ve kondral lezyon evrelerinin yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile ilişkisi 42
Tablo 14. Medial ve lateral menisküs yırtığı olan hastaların yaralanmadan operasyona kadar geçen ortalama süreleri 43
Tablo 15. Medial ve lateral menisküs yırtığı olan hastaların yaralanmadan operasyon kadar geçen ortalama süreleri – Lojistik regresyon modeli 44
Tablo 16. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre aralıklarına göre medial ve lateral menisküs yırtığı olan hastaların yüzdeleri 44
Tablo 17. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin medial ve lateral menisküs lezyonlarına etkisini betimleyen Odds Oranları 45
Tablo 18. Medial ve lateral menisküs yaralanma lokalizasyonlarına göre betimleyici istatistikler 46
Tablo 19. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile menisküs yırtık zonları arasındaki ilişki – Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: Zon A) 47
Tablo 20. Medial menisküs yırtık lokalizasyonlarına göre betimleyici istatistikler 48
Tablo 21. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile medial menisküs yırtık zonları arasındaki ilişki – Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: Zon A) 49
Tablo 22. Lateral menisküs yırtık lokalizasyonlarına göre betimleyici istatistikler 50
Tablo 23. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile lateral menisküs yırtık zonları arasındaki ilişki – Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: Zon F) 51
Tablo 24. Gruplandırılmış süre - medial menisküs lezyon zonları arasındaki ilişki 51
Tablo 25. Gruplandırılmış süre - medial menisküs lezyon zonları arasındaki ilişki - Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans süre: <6 ay) 52
Tablo 26. Gruplandırılmış süre - lateral menisküs lezyon zonları arasındaki ilişki 52
Tablo 27. Gruplandırılmış süre - lateral menisküs lezyon zonları arasındaki ilişki - Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans süre: <6 ay) 53
Tablo 28. Medial menisküs yırtık türleri - yaralanmadan operasyona kadar geçen süre 54
Tablo 29. Lateral menisküs yırtık türleri - yaralanmadan operasyona kadar geçen süre 55
Tablo 30. Gruplandırılmış süre – medial menisküs yırtık tipleri 55
Tablo 31. Gruplandırılmış süre – medial menisküs yırtık tipleri - Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: longitudinal yırtık) 56

Tablo 32. Gruplandırılmış süre – lateral menisküs yırtık tipleri 57
Tablo 33. Gruplandırılmış süre – lateral menisküs yırtık tipleri - Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: horizontal yırtık) 58
Tablo 34. Gruplandırılmış süre - evre 3-4 kondral lezyon görülmesi arasındaki ilişki 59
Tablo 35. Gruplandırılmış süre - evre 3-4 kondral lezyon görülmesi arasındaki ilişki – Lojistik regresyon modeli 60
Tablo 36. Evre 3-4 kondral lezyon - Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ve yaş ile ilişkisi - Lojistik regresyon modeli 61
Tablo 37. Yaş ile medial meniküs lezyon varlığı arasındaki ilişki 61
Tablo 38. Yaş ile medial meniküs lezyon varlığı arasındaki ilişki 61
Tablo 39. Yaş ile kondral lezyon varlığı arasındaki ilişki 62
Tablo 40. Yaş ile kondral lezyon evreleri arasındaki ilişki 62
Tablo 41. Yaş ile kondral lezyon sayısı arasındaki ilişki 63
Tablo 42. Pre-op. rehabilitasyonun post-op. IKDC'ye etkisi 63
Tablo 43. Pre-op. rehabilitasyonun post-op. IKDC'ye etkisi - Basit doğrusal regresyon modeli 64
Tablo 44. Pre-op. rehabilitasyon süresinin post-op IKDC skoruna etkisi – Doğrusal regresyon modeli 64
Tablo 45. Pre-op. rehabilitasyonun post-op. KOOS'a etkisi 64
Tablo 46. Pre-op. rehabilitasyonun post-op KOOS'a etkisi – Doğrusal regresyon modeli .. 65
Tablo 47. Pre-op. rehabilitasyon süresinin post-op KOOS'a etkisi – Doğrusal regresyon modeli 65
Tablo 48. Pre-op. rehabilitasyonun post-op. Lysholm skoruna etkisi 65
Tablo 49. Pre-op. rehabilitasyonun post-op Lysholm skoruna etkisi – Doğrusal regresyon modeli 66
Tablo 50. Pre-op. rehabilitasyon süresinin post-op Lysholm skoruna etkisi – Doğrusal regresyon modeli 66
Tablo 51. Post-op. rehabilitasyonun post-op. IKDC skoruna etkisi 67
Tablo 52. Post-op. rehabilitasyonun post-op. KOOS'a etkisi 67
Tablo 53. Post-op. rehabilitasyonun post-op. Lysholm skoruna etkisi 67
Tablo 54. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin post-op. IKDC skoruna etkisi ... 68
Tablo 55. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin post-op. KOOS'a etkisi 68
Tablo 56. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin post-op. Lysholm skoruna etkisi 68
Tablo 57. Post-op. rehabilitasyonun aktivite seviyesinin korunmasına etkisi 69
Tablo 58. Post-op. rehabilitasyonun aktivite seviyesinin korunmasına etkisi – Lojistik regresyon modeli 70
Tablo 59. Post-operatif rehabilitasyonun Tegner aktivite skoru üzerine etkisi 70
Tablo 60. Post-operatif rehabilitasyonun Tegner aktivite skoru üzerine etkisi – Lojistik regresyon modeli 71
Tablo 61. Yaş ile aktivite seviyesi korunması arasındaki ilişki 71
Tablo 62. Yaş ile aktivite seviyesi korunması arasındaki ilişki – Lojistik regresyon modeli 71
Tablo 63. Yaş ile post-operatif fizik tedavi uyumu arasındaki ilişki 72
Tablo 64. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin aktivite seviyesinin korunmasına etkisi 72
Tablo 65. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin aktivite seviyesinin korunmasına etkisi – Lojistik regresyon modeli 73
Tablo 66. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin Tegner aktivite skoruna etkisi ... 73
Tablo 67. Diz içi ek yaralanma ile aktvite seviyesi arasındaki ilişki 73
Tablo 68. Diz içi ek yaralanma ile Tegner aktvite skoru arasındaki ilişki 74

Tablo 69. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin post-op. skorlara etkisi 75
Tablo 70. Menisküse uygulanan işlemler ve mevcut kondral lezyonların post-op. skorlara etkisi 76
Tablo 71. IKDC skoru için çok değişkenli doğrusal model sonuçları 78
Tablo 72. KOOS için çok değişkenli doğrusal model sonuçları 79
Tablo 73. Lysholm skoru için çok değişkenli doğrusal model sonuçları 79

ÖZET

Ön Çapraz Bağ Rüptürü Tanısı ile Artroskopik Rekonstrüksiyon Uygulanan Hastalarda Eşlik Eden Diz Eklemi Lezyonlarının Değerlendirilmesi ve Bu Lezyonların Orta-Uzun Dönem Fonksiyonel Sonuçlara Etkisi

Amaç: Ön çapraz bağ rüptürü beraberinde diz içinde birçok başka lezyonla karşılaşılabilmekteyiz. Çalışmamızın amacı primer artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uyguladığımız hastalardaki eşlik eden diz içi diğer patolojileri saptamak ve bu patolojilerin orta-uzun dönem fonksiyonel sonuçlara etkisini araştırmaktır.

Materyal method: 2011-2020 seneleri arası kliniğimizde artroskopik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu uyguladığımız hastalar öncelikle geriye dönük olarak tarandı. Post-operatif en kısa takip süresi 9 ay, en uzun takip süresi 10 yıl 3 aydı. 612 hastanın mevcut ameliyat notu arşivden bulunarak incelendi, ön çapraz bağ rüptürüne eşlik eden diğer diz içi ek patolojileri kaydedildi. 612 hastadan (558 erkek, 54 kadın) takiplerine düzenli olarak devam eden 443'ünün yaşları, eşlik eden diz içi meniskal ve kondral patolojileri, yaralanmadan operasyona kadar geçen süreleri, pre-operatif ve post-operatif spor aktivite düzeyleri, pre-operatif ve post-operatif rehabilitasyon süreleri, post-operatif IKDC, KOOS, Lysholm skorları ve Tegner aktivite skorları değerlendirildi.

Bulgular: 612 hastanın 311'inde (%50.82) medial menisküs, 114'ünde (%18.63) lateral menisküs lezyonu izlenirken 95 hastada (%15.5) kondral hasar saptanmıştır. Yalnızca menisküs lezyonu olan hastaların yaralanmadan operasyona kadar geçen ortalama süreleri 18.5±33.6 ay iken, yalnızca kondral hasarı olan hastalarda bu süre 27.5±72 ay, bir ek patoloji saptanmayan hasta grubunda 4.9±9.2 ay iken, hem meniskal hem de kondral hasarı olanların yaralanmadan operasyona kadar geçen ortalama süreleri 42.4±58.8 ay olarak bulunmuştur. Tam kat kondral hasar (evre 3-4), yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ve post-operatif rehabilitasyonun post-operatif IKDC, KOOS, Lysholm skorları üzerine anlamlı etkisi görülmüştür.

Sonuç: Yaralanmadan rekonstrüksiyona kadar olan süreç uzadıkça diz içi lezyonların sayıca ve evrece ilerlediği, bunun post-operatif fonksiyonel sonuçları

negatif yönde etkilediği görüldü. Yaralanmadan sonraki 6 ay içinde opere olan hasta grubunun en iyi post-operatif skorlara ulaştığı görüldü. Post-operatif rehabilitasyonun post-operatif skorlar üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu gözlendi.

Anahtar kelimeler: ön çapraz bağ yaralanması, meniskal lezyonlar, kıkırdak lezyonları, yaralanmadan operasyona kadar geçen süre, rehabilitasyon

ABSTRACT

Evaluation of Accompanying Knee Joint Lesions in Patients with Arthroscopic Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament Rupture and Effect of These Lesions on Mid-Long-Term Functional Outcomes

Background: Meniscal or chondral lesions accompanying anterior cruciate ligament injury is not a rare condition, and we come across them quite often. The aim of this study is to evaluate and compare functional outcomes of primary anterior cruciate ligament reconstruction with or without accompanying injuries, also taking time from injury and rehabilitation periods into consideration.

Methods: 612 patients (558 males, 54 females) who undergone ACL reconstruction in our center between 2011-2020 were enrolled. Functional outcomes were evaluated with standartized tests such as IKDC, KOOS, Lysholm and Tegner activity scores. Age, time from initial injury to surgery, accompanying injuries, activity levels, rehabilitation periods were variables also taken into account. 443 of 612 of patients were traceable during routine follow-ups, thus, only this group of patients hold accountable for aforementioned parameters.

Results: Prevalence of medial and lateral meniscus tears was %50,82 and %18,63 respectively, while %15,5 of patients had condral lesions. Mean time from initial injury for patients with meniscal injuries only, chondral injuries only, both lesions and no lesions were 18.5±33.6 months, 27.5±72 months, 42.4±58.8 months and 4.9±9.2 months respectively. Concomittant full-thickness chondral lesions (grade 3-4), time from initial injury and post-operative rehabilitation period had significant effect on post-operative patient reported outcome measures.

Conclusion: As time from initial injury to surgery prolongs, chances to meet chondral lesions increase while post-operative patient reported outcome measures decrease. Early operated patient group (i.e. ≤6 months) met the best outcomes. Also post-operative rehabilitation period had significant effect on outcomes.

Keywords: anterior cruciate ligament injury, meniscal lesions, chondral lesions, time from injury to operation, rehabilitation

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ön çapraz bağ (ÖÇB) tibianın femura göre anteriora translasyonunu ve tibial internal rotasyonu sınırlayıcı görev görmektedir. ÖÇB rüptürü sıklıkla futbol gibi kontakt sporlar esnasında gerçekleşmesine rağmen daha çok non-kontakt (indirekt) yaralanmalar sonucu oluşur (1). ÖÇB rüptürü, hasta tarafınca "dizde boşalma, boşa gelme" olarak tariflenen instabil bir diz eklemi ile sonuçlanabilir.

Bir grup hasta ÖÇB rüptürü sonrası instabilite tariflemez. Ne var ki bu hastaların büyük bir kısmının aktivite modifikasyonu ile yeni koşullara adapte olduğu, bu nedenle şikayeti olmadığı gösterilmiştir (2). Aktif hastaların rüptüre bir ÖÇB ile idare etme oranının düşük olduğu gösterilmiştir. Frobell ve ark. ÖÇB rüptürü sonrası non-operatif ve operatif tedavileri karşılaştıran randomize kontrollü çalışmalarında, konservatif tedaviden cerrahi tedaviye kayan hasta oranının %50'den fazla olduğunu belirtmiştir (3). Hurd ve ark. da rüptüre ÖÇB ile hayatlarına devam eden yüksek aktiviteye sahip hasta grubunun, yaralanmadan sonraki 10 sene içinde %83 oranında rekonstrüksiyona yöneldiğini göstermiştir (4).

Diz eklemi stabilitesine katkı sağlayan ÖÇB'nin rüptüre olması, eklemi meniskal ve kondral gibi sekonder yaralanmalara korunaksız hale getirir. Yaralanmaya %35 ila %61 oranında meniskal lezyon eşlik ederken, %16 ila %46 oranında kondral lezyonların eşlik ettiği bildirilmiştir (5–7).

ÖÇB rüptürüne eşlik eden meniskal lezyonların da kondral lezyonların da ileri dönem osteoartrit gelişme riskini arttırdığı gösterilmiştir (8–11). Post-operatif değerlendirmelerde hasta bazlı sonuç anketlerinin göz önünde bulundurulması önerilmiştir (12,13). Eşlik eden meniskal ve kondral lezyonların hasta bazlı sonuçlar üzerine etkisi, lezyonlara olan yaklaşımımız açısından önemlidir. Bu lezyonların ÖÇB rekonstrüksiyon sonuçlarına etkisi konusundan birbiriyle çelişen çalışmalar mevcuttur (14–17). Eşlik eden intra-artiküler yaralanmaların hasta bazlı sonuçlara yansımaları hakkında halen bir ortak görüş yoktur. Diğer yandan hastayı tedavi ve beklentiler konusunda aydınlatmak, ÖÇB rüptürüne eşlik eden bu lezyonların kısa ve uzun dönem sonuçlara etkilerini net olarak ortaya koymak gerekmektedir.

Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile eşlik eden meniskal ve kondral lezyon görülme olasılığı bir diğer önemli konudur. Stone ve ark. 40 yaş üzeri primer ÖÇB rekonstrüksiyonu uyguladıkları hastalarda, yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin 12 aydan daha fazla olması durumunda artmış medial menisküs yırtık riski olduğunu ifade etmişlerdir (18). Benzer şekilde Sommerfeldt ve ark. gecikmiş rekonstrüksiyonun, onarımı mümkün olmayan medial menisküs yırtıkları, medial femoral kondil kıkırdak hasarı ve medial kompartman dejeneratif değişiklikleri ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (19).

Quadriceps kas güçsüzlüğü yürüyüş ve diz eklem fonksiyonları üzerine negatif etki etmesi yanında, diz osteoartritine eğilim yaratan bir faktör de olabilmektedir (20). ÖÇB rüptürü mevcut diz eklemi, halihazırda erken dejeneratif değişikliklere meyillidir ve rekonstrüksiyon da bu sürece katkı sunacaktır (21,22). Cerrahi travma alt ekstremite gücü ve yürüyüş anomalilerini şiddetlendirir. Pre-operatif dönemde uygulacak rehabilitasyon programı ile bu zorlukların kısmen de olsa önüne geçmek olasıdır. Quadriceps güçlendirme egzersizleri yaralanmadan operasyona kadar geçen sürede, eklemi rekonstrüksiyonun travmasından korumak ve post-operatif dönem rehabilitasyona hazırlamak adına önemlidir.

Dizin normal stabilitesini yeniden sağlamak, diz çevresi kaslarını güçlendirmek ve fonksiyonel bir diz eklemi için post-operatif rehabilitasyonun önemi de unutulmamalıdır. Rehabilitasyon düzenlenirken, iyileşme süreci ile yaralanma ve rekonstrüksiyon sonrası diz eklem biyomekaniğine hakim olmak önemlidir. Kvist ve ark. rekonstrüksiyon sonrası kontakt spora dönüş süresini ortalama 6 ay olarak belirtse de güvenli bir şekilde spora dönüş kriterleri halen tartışmalıdır (23).

Çalışmamızda meniskal yaralanmaların ve parsiyel (ICRS evre 1-2) ve tam kat (ICRS evre 3-4) kondral lezyonların ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası hasta bazlı sonuç ölçütlerine etkisini (IKDC, KOOS, Lysholm) ve bu lezyonların yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile ilişkisini araştırdık. Aynı zamanda pre-operatif ve post-operatif rehabilitasyon değişkenlerini de denkleme katarak rehabilitasyonu rolünü araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Eski Mısır döneminden beri bilinen ön çapraz bağın anatomisi ünlü Smith Papirüsü'nde (Milattan önce 3000) anlatılmıştır. Hipokrat (M.Ö. 460-370) ligament patolojisi zemininde diz çıkığından bahsetmiş olsa da ön çapraz bağın gerçek doğasını ifade eden ilk hekim Cladius Galen'dir (24). Galen'den önce çapraz bağların sinir sisteminin bir parçası olduğuna inanılmaktaysa da, bağın eklemi destekleyen ve anormal diz hareketini engelleyen bir yapı olduğu ilk kez Galen tarafınca ifade edilmiştir.

1836'da Göttingen'den Weber kardeşler ÖÇB kesilmesini takiben tibianın anormal ön-arka hareketini gözlemlemişler, bunun yanında dizin yuvarlanma ve kayma mekanizmalarını ve çapraz bağ demetlerinin gerilim örüntülerini tariflemişlerdir. Bildiğimiz kadarı ile ÖÇB demetlerinin farklı fleksiyon derecelerinde gerildiğini ilk tarif edenler de kendileridir (24).

Lyon'dan Amade Bonnet (1809-1858) diz ligament yaralanmaları ve tedavisi üzerine yapığı kadavra çalışmasını 1845'te yayınlamışsa da ÖÇB rüptüründen ilk bahseden 1850 yılında Stark olmuştur (24,25).

1879'da Paul Segond tibia anterolateral kenarının avülziyon kırığını tanımlamış ve bu kırığın sıklıkla ÖÇB yaralanmaları ile birlikte görüldüğüne dikkat çekmiştir. Segond kırığı olarak bilinen bu durum ÖÇB rüptürü için patognomonik sayılır. 1900'de Battle ilk ÖÇB onarımını tanımlamıştır. Diz çıkığı tedavisi amacıyla yapıldığı ve sonucun tatmin edici olduğu dışında hakkında başka bir açıklama yoktur (26).

1903 yılında Mayo-Robson 41 yaşındaki bir madencinin her iki çapraz bağını onardığını bildirmiştir. Her iki çapraz bağ rüptürü tanısını koymuş, ardından artrotomi ile her iki ligamentin de femoral yapışma yerlerinden ayrıldığını gözlemlemiş, catgut sutürler ile onarım uygulamıştır. Dizin birkaç hafta alçıda

tutulması sonrası tam harekete geçilmiş ve ameliyattan 6 yıl sonra hastanın dizini "mükemmel derecede güçlü" olarak tanımladığını bildirmiştir (24). Mayo-Robson bu vakanın yayımlanmaya değer olduğunu, onarımın hem uygun hem de umut verici olduğunu ifade etmiştir. Yine 1903 yılında Münih'ten Lange ÖÇB yerine semitendinosus tendonuna iliştirdiği örülmüş ipeği kullanmayı denemiş, ama bu greft denemesi iflas etmiştir. ÖÇB'nin önemi 1911 yılında Fick tarafınca tanımlanmıştır (27).

1913 yılında Goetjes ÖÇB rüptürlerine ilişkin detaylı bir çalışma yayımlamıştır (26). Kadavra çalışmaları sonucu vardığı ligament fonksiyonu ve rüptür mekanizmalarını tartışmaya açmıştır. Akut rüptür için onarımı, kronik rüptür içinse konservatif tedaviyi savunmuştur. 1916 yılında Jones ligamentleri dikmenin beyhude bir çaba olduğunu ifade etmiş, doğal sikatrisyel dokunun tek güvenilir onarım olduğunu bildirmiştir (28). 60 yıl sonra Feagin ve Curl ÖÇB onarımı geçiren harp okulu öğrencilerinin uzun dönem takip sonuçlarını yayımladıkları çalışmada Jones'un görüşünü desteklemişlerdir (29). Uzun dönem takip sonuçlarının umut verici olmadığını ifade etmişler, bu görüş genel eğilimin primer ÖÇB onarımından rekonstrüksiyona kaymasına sebep olmuştur.

2.2. Embriyoloji ve Histoloji

6,5 haftalık gestasyon evresinde ÖÇB blastoma içinde mezenkimal yoğunlaşma şeklinde izlenmektedir. Dizin posterior kapsülünden köken alan mesenter benzeri bir sinoviyal katlantı ile sarılmış durumdadır. İntra-artiküler yerleşimli olup extra-sinoviyal olması bu şekilde açıklanabilir (30).

ÖÇB'nin birbirine helikal şekilde sarılmış anteromedial ve posterolateral demetleri ligamana kompleks ve biricik bir yapı katar. Bu form ligamana farklı yönlerden gelen güçlere karşı direnç gösterme özelliği katar (31). ÖÇB kabaca sinoviyal membranla sarılı yoğun kollajen bir bağ dokudur.

Ferretti ve ark. 40 adet fetal ÖÇB üzerinde yaptıkları anatomik ve histolojik çalışmada, ÖÇB'nin iki ana demetten oluştuğu görüşünü desteklemişlerdir (32). Yazarlar demetlerin oldukça sellüler olduğunu ve yoğunluğu femurdan tibiaya değişen bir bağ dokusu septum ile birbirlerinden ayrıldığını belirtmişlerdir. Yakın zamanlı bir çalışmada Beaulieu ve ark. 15 erişkin insan kadavra ÖÇB'si üzerinde

yaptığı çalışmada kabaca dörde ayırdıkları femoral yapışma yerlerini incelemiş, AM ve PL demetler arasındaki farklılıkları yayımlamıştır (33). AM demet yapışma yerinde %33 daha fazla kalsifiye fibröz kıkırdak ve %143 oranında daha fazla ankalsifiye fibröz kıkırdak içerdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca AM liflerin femura PL liflere göre daha büyük bir açıyla yapıştığı ifade edilmiştir. Kalsife ve ankalsifiye ayırt etmeksizin fibröz kıkırdağın maruz kalınan tensil yük ve ligaman - kemik arasındaki açı değişimiyle arttığı bilinmektedir. Bu tablo da bize AM liflerin inferior marjininin diğer bölgelere göre düzenli olarak daha fazla yüklenmeye maruz kaldığını göstermektedir. Tüm ÖÇB liflerinin anterior tibial translasyona ve internal tibial torsiyona direnç gösterdiği bilinse de anterior tibial translasyona primer olarak direnen yapı AM liflerdir (34). Yürüme, merdiven inip çıkma gibi günlük aktiviteler göz önünde bulundurulduğunda diz eklemi daha çok sagittal planda hareket eder ve tekrar eder şekilde anterior tibial translasyona maruz kalır (35)(36). Bu da AM liflerin PL liflere göre sistematik olarak daha fazla yük taşıdığını, sonuç olarak neden daha fazla fibröz kıkırdak ihtiva ettiğini açıklamaktadır. Ferretti'nin çalışması göz önüne alınınca mevcut farklar bize ÖÇB'nin yaş ve kümülatif yük ile histolojik değişiklikler geçirdiğini göstermektedir.

1999'da Petersen ve Tillmann gevşek bağ dokusundaki ana kollajenin tip III, ÖÇB'deki major kollajenin ise tip I olduğunu bulmuşlardır. Aynı zamanda AM ve PL demetlerin histolojik kesitlerde farklı hücrelerden oluştuğunu göstermişlerdir. AM demetin, özellikle diz ekstansiyondayken femoral çentikle temas eden bölgesinde daha fazla Tip II kollajen üreten kondroid hücresi barındırdığını göstermişlerdir (37). Histolojik analizde demet bölgeleri arasındaki farklar biyomekanik açıdan da incelenmiştir.

2.3. Anatomi

2.3.1. Eklem Kıkırdağı

Femur, tibia plato ve patellanın diz eklemine katılan eklem yüzleri hyalin kıkırdakla kaplıdır. Sinoviyal sıvı ile birlikte eklemde sürtünme en aza indirilmeye çalışılır. Hyalin kıkırdak primer olarak sudan oluşmakta, bunun yanısıra kondroblast ve kondrositleri barındırmaktadır. Bu hücreler kıkırdağın avasküler yapısı nedeni ile sinoviyal sıvıdan beslenirler (38). Diz eklemi biyomekaniğine yanıt verebilmek adına

kondrositlerde esansiyel proteoglikanlar üretilir. Proteoglikanlar eklem kıkırdağının viskoelastik yapısından sorumludur. Bu yapı, dizin karşı karşıya kaldığı kompressif güçlerin menisküs tarafınca iletilmesini kolaylaştırır (38). Avasküler özelliği dolayısıyla eklem kıkırdağının iyileşme potansiyeli sınırlıdır. Hyalin kıkırdak zedelenmesi durumunda yerini fibröz kıkırdağa bırakır. Bu nedenle sağlıklı bir diz eklemi için sağlam bir eklem kıkırdağı olmazsa olmazdır.

2.3.2. Menisküsler

Femoral kondiller ile tibial plato arasındaki fibrokartilaj disklerdir. Medial menisküs daha çok hilal şeklindeyken lateral menisküs c şeklindedir. Menisküsler ana olarak kollajenden oluşmakla birlikte fibroblast ve kondrositler de içerirler (38). Kesitsel olarak bakacak olursak menisküsler periferi kalın, iç kısmı ince olmak üzere kama şekilli yaplardır.

Menisküslerin anterior ve posterior boynuzları sırasıyla tibia platonun anterior ve posterior interkondiler alanına yapışır. Doğumda her iki menisküsün vaskülarizasyonu da iyi iken olgun menisküsün yalnız periferal 1/3'lük kısmı vaskülarizedir. Menisküs iç kısmı avaskülerdir ve beslenme açısından difüzyona bağımlıdır. Menisküslerin sınırlı sayıdaki mekanoreseptörleri propriyosepsiyon rolü açısından hayati öneme sahiptir (38).

Menisküsün ana görevi femur ve tibia arasındaki eklemleşmeyi kolaylaştırmak ve kompressif güçleri iletmektir (39). Meniskülerin diz eklemine binen yükün %50-70'ini ilettiği hesaplanmıştır (38). Bu sayede eklem kıkırdağı korunmuş olur ama bunun için menisküslerin intakt olması şarttır. Son çalışmalar menisküslerin dizin stabilitesine da katkı sağladığını göstermiştir (40). Medial menisküs medial kollateral ligamanın derin liflerine sıkıca bağlanır. Bu durum özellikle ÖÇB rüptüre olan hastalarda medial menisküsü stabilite için oldukça önemli hale getirir. Lateral menisküs mediale göre küçüktür ve daha yuvarlak şekillidir. Lateral menisküs, aradaki popliteal tendon nedeniyle lateral kollateral ligamanla ilişkili değildir ve daha serbest bir yapıda olduğu söylenebilir.

2.3.3. Kollateral ligamanlar

Medial kollateral ligaman dizin medialindeki en geniş ve güçlü ligamantöz banttır. Dizin propriyosepsiyonunda katkıda bulunmanın yanı sıra, tibianın mediale ve anteriora hareketini ve diz hiperekstansiyonu sınırlar (41,42). Ligaman yüzeyel ve derin olmak üzere ikiye ayrılır. Yüzeyel kısım medial epikondilden köken alır, semimembranosus tendonuna karışarak tibia posteromedial crestine yapışırlar. Derin kısım medialde femur ve tibianın köşelerine ve medial menisküse sıkıca yapışır, bu sayede meniscofemoral ve meniscotibial parçalarına ayrılır (41).

Lateral kollateral ligaman dizin lateralindeki ekstra-artiküler ligamentöz bir banttır. Lateral femoral kondilden köken alır, biceps femoris tendonuna karışarak fibula başına yapışır (43). Bu sayede posterolateral köşe formasyonuna da katkı sağlar. Medial kollateral ligamanın aksine lateral kollateral ligaman menisküse yapışmaz. Lateral kollateral ligamanın ana görevi varus zorlanmasına ve tibia eksternal rotasyonuna karşı koymaktır (44). Lateral kollateral ligamanın izole yaralanması nadiren izole olmakla birlikte daha çok eşlik eden yaralanma şeklinde görülür.

2.3.4. Eklem Kapsülü

Eklem kapsülü diz eklemini sarmalayarak ek stabilite sağlar. İç ve dış tabaka olmak üzere iki kısımdan oluşur. İç tabaka bağ dokudan oluşan ince sinoviyal membran iken dış tabaka daha çok kollajen lifler ihtiva eden fibröz membrandan oluşmuştur (45). Eklem boşluğu, primer olarak eklem kapsülünce üretilen hyalüronik asit ve interstisyel sıvıdan oluşan sinoviyal sıvı ile doludur. Sinoviyal sıvı, eklem kıkırdağı gibi vaskülarizasyonu zayıf olan yapıların beslenmesini sağlar.

Posterolateral köşe, posterior ve lateral stabiliteye destek olan eklem kapsülünün spesifik bir bölümdür. Bu alandaki en önemli destek yapıları lateral kollateral ligaman, popliteus tendonu ve popliteofibular ligamandır. Ek olarak n. peronealis communis de bu bölgeye yakın seyreder.

2.3.5. Çapraz Bağlar

Her iki çapraz bağ da ekstrasinoviyal, intra-artiküler yapılardır (46). Çapraz bağlar diz eklemnin anteroposterior ve rotasyonel stabiliteleri için ahenk içinde çalışırlar. Ligamanların birbiri çevresinde dönerek oluşturdukları X şekli, isimlendirilmelerinde ilham vermiştir. Fleksiyonda bağlar çapraz pozisyona gelirken, ekstansiyonda nispeten daha parelel seyrederler.

ÖÇB tibia eklem yüzündeki area intercondylaris anterior'dan femur lateral kondil medial yüzüne uzanır. Tibial yapışma alanı yaklaşık 3 cm², femoral yapışma yeri ise yaklaşık 2,5 cm²'dir. ÖÇB anteromedial ve posterolateral demet olarak 2 adet demetten meydana gelir. Bu iki demet birlikte tibianın anterior translasyonunu engellemek yanında tibianın femura göre iç ve dış rotasyonunu kısıtlar (47).

Arka çapraz bağ ise tibia area intercondylaris posterior'dan başlayıp medial femoral kondil lateraline yapışan liflerdir (48). Tibianın posteriora translasyonunu engelleyen yapı AÇB'dır. AÇB'ın ÖÇB'ye oranla daha güçlü olduğu kabul edilir (49).

2.3.6. Ön Çapraz Bağ Anatomisi

ÖÇB temel olarak tip I kollajenden meydana gelir. Orta ve inferior geniculat arterlerin anastomoz yaptığı gevşek bir bağ doku olan vaskülarize bir sinoviyal kılıf ile sarılıdır. Sinoviyal kılıftan damarlar ÖÇB'yi horizontal yönde penetre eder ve longitudinal yerleşimli intra-ligamentöz ağ içinde anasmoz yaparlar (37,50). ÖÇB'nin gerilim, ivmelenme, yönelme ve propriosepsiyonu algılayan çok sayıda mekanoreseptör içerdiği birçok çalışmada gösterilmiştir (51–54).

Proksimalde femur lateral kondili medial yüzünün posteriorundan başlayan ÖÇB anteriora ve mediale doğru yönlenerek distalde lateral menisküs ön boynuz medialindeki medial ve lateral interkondiler eminentia arasındaki insersiyo yapışır. İntra-artiküler, ekstra-sinoviyaldir. Ortalama uzunluğu 32 mm'dir (22 mm – 41 mm). Femoral yapışma yeri oval/yarım ay şeklinde ve longitudinal çapı 18 mm, transvers

çapı 11 mm'dir (55). LFK (Lateral femoral kondil) medial yüzündeki kemik çıkıntı, lateral interkondiler sırt (resident ridge), ÖÇB origosunun anterior sınırını yapar. Hiçbir ÖÇB lifi bu sırtın önüne yapışmaz. Tibial insersiyo alanı ÖÇB orta bölümü (mid-substance) çapının yaklaşık 3,5 katıyken, femoral origonun alanının 1.2 katı kadardır. ÖÇB lifleri tibiaya Amis ve ark. tanımladığı "ördek ayağı" örüntüsünde yapışırlar (56). İnsersiyo tibia anterior sınırının 10-14 mm posteriorundan başlar, medial ve lateral tibial çıkıntılara kadar uzanır. Koronal planda ortalama 11 mm, sagittal planda ise ortalama 17 mm çapındadır (50,57).

Günümüzde genel konsensus ÖÇB'nin farklı hareket açıklıkları ve farklı lif gerginliklerine sahip olan en az iki fonksiyonel demetten oluştuğu yönündedir (55,56,58). Klinik ve fonksiyonel bakış açısından isimleri tibial yapışma yerlerinden köken almış anteromedial(AL) ve posterolateral(PL) demetlerden oluştuğu düşünülmektedir. AM demeti yaklaşık 35 mm, PL demeti ise 17-19 mm uzunluğundadır. Her iki demet çapı da 11 mm kadardır (47,59,60). AM demet femur origosunda proksimal ve anterior yerleşimliyken, PL demeti anterior ve inferior yerleşimlidir. Bu iki origo sahası lateral bifurcate sırt (lateral bifurcate ridge) ile birbirinden ayrılır (61). Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu konsepti ile bu anatomik işaretler femoral tünel açılımında önemli hale gelmiştir.

AM demetin tibiadaki insersiyo merkezi kabaca lateral menisküs anterior boynuzun 5 mm mediali, 3 mm posteriorundadır (62,63). PL demetin merkezi ise kabaca lateral menisküs anterior boynuzu yapışma yerinin 11 mm posteriorunda, PCL'nin tibia yapışma yerinin hemen anterioruna komşu, tibia anterior kenarına ise 20-25 mm kadar posteriordadır (57,64). Femoral tarafta ise her iki demetin origo merkezleri arasında yaklaşık 8 -10 mm bulunmaktadır (58). AM demetin tibial insersiyosu tüm ACL insersiyosunun kabaca %56'sı iken, PL demeti geri kalan %46'lık alanı kaplar (65).

Diz ekleminin kompleks geometrisi dahilinde fleksiyon esnasında femoral roll-back (geriye kayma) yanında aynı zamanda femurun tibia üzerinde öne kaydığı görülür. Sonuç olarak AM demetin diz fleksiyonunda gerildiği (en çok 60°'de) ve PL demet posteriorunda pozisyon alıp çevresinde spiral yaptığı görülür (66). Tam bu noktada AM demet anterior yüklenmenin sınırlayıcısı olarak görev alır. Diz

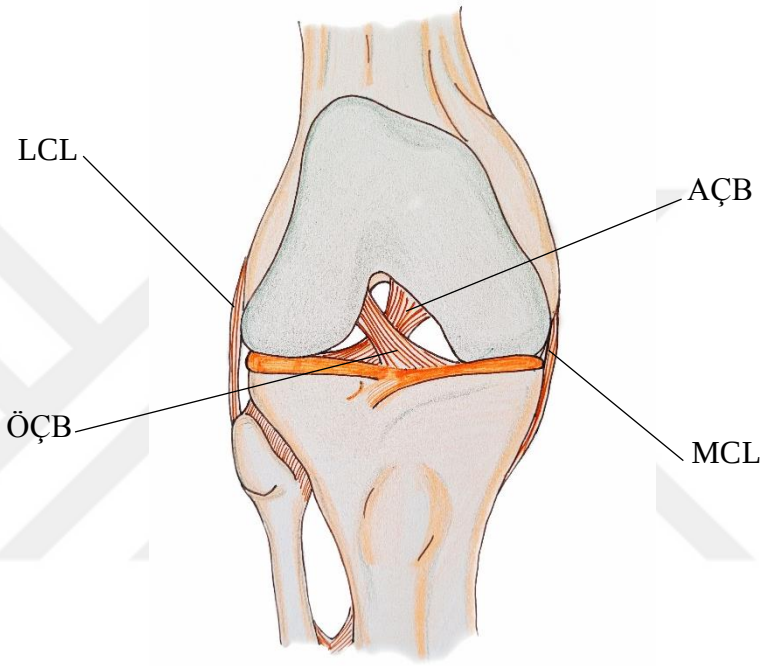
ekstansiyona geldikçe PL demeti gerilir, en gergin hali dizin tam ekstansiyona yakın olduğu zamandır, ve anterior yüklenmenin sınırlayıcısı haline gelmiştir. Bu tensil değişiklik modelini destekleyen birçok çalışma yapılmıştır (67–70). Gabriel ve ark. da bu dönüşümlü yüklenme altında AM ve PL demetler arası sinerjistik ilişkiyi açıklamış, her iki demetin hem anterior hem de rotasyonel laksitede önemli rolü olduğu, fakat değişen diz fleksiyon açılarından katkılarının farklı olduğunu belirtmişlerdir (71).

2.4. Biyomekanik

Diz ekleminin altı farklı hareket alanı bulunmaktadır. Fleksiyon/ekstansiyon, abdüksiyon/addüksiyon (valgus/varus) ve iç/dış rotasyon hareketleri yanında anterior/posterior çekmece, medial/lateral şift ve distraksiyon/kompresyon şeklinde 3 de translasyon hareketi mevcuttur (72–74). Bu hareketler birbirine dik üç eksen üzerinde değerlendirilir: femoral epikondiler aks (X-ekseni) boyunca gerçekleşen fleksiyon/ekstansiyon, anterior-posterior aks (Y-ekseni) üzerinde tanımlanan abdüksiyon/addüksiyon ve tibia şaft aksı (Z-ekseni) üzerinde tanımlanan internal/rotasyon.

Femoral kondiller posteriora doğru uzanır. Medial femoral kondilin artiküler yüzü, lateral femoral kondile oranla daha kısa ve geniştir. Bu sayede femur, fleksiyon ve ekstansiyon esnasında tibia şaft ekseninde rotasyon hareketi yapar (75). Tibia, tam fleksiyondan tam ekstansiyona geçişte femurun altından kayması sırasında medial femoral kondili kat ederek femura göre eksternal rotasyon yapar. Tibianın tam fleksiyona gelmesi ile ise femura göre iç rotasyon yaptığı görülebilir. Screw-home (vida-yuva) adı verilen bu mekanizma ekleme basit menteşe düzeneğinden daha fazla stabilite kazandırır. Fleksiyon-ekstansiyon esnasında tibiofemoral eklemin spiral şekilde hareket ettiği söylenebilir (75). Medial femoral kondil lateral femoral kondile göre daha distal konumlanmıştır, bu nedenle diz ekstansiyonu sırasında diz abdüksiyona gelir. Diz eklemi hareket açıklığı sagittal planda 130°-140°, frontal planda 15°-20°, transvers planda ise 35°-45° ile sınırlıdır (76).

Diz eklemi ligamentleri tensil güç aktarımları sayesinde ekleme stabilite kazandırırlar. Dizde dört ana ligament bulunur, bunlar: ön çapraz bağ, arka çapraz bağ, medial ve lateral kollateral bağlardır (45). Bu bağlar eklemin pozisyonuna göre primer veya sekonder kısıtlayıcılar olarak görev yaparlar (45,77). Bu nedenle bu bağların herhangi birinin yaralanması birden fazla planda instabiliteye neden olabilirken, ekleme gelen yükün değişmesi osteoartrit gelişmesi ile sonuçlanabilir (45).



Şekil 1. Diz eklemi, çapraz ve yan bağlar

ÖÇB'nin AM ve PL bantları isimlerini peşi sıra yaptıkları tibial insersiyolarından almaktadırlar. Girift yapısı ile ÖÇB, diz ekleminin anterior tibial translasyonunu ve aşırı internal rotasyonunu engeller (47,78–80). ÖÇB aynı zamanda dizin sensorimotor kontrolünde önemli rol oynayan kinestetik reseptörler de ihtiva etmektedir (54,81–83).

2.5. Yaralanma Mekanizması

ÖÇB yaralanmaları %70-80 oranında non-kontakt veya indirekt kontakt sonucu gerçekleşir (84–88). Amerikan futbolu gibi yüksek temaslı ve çarpışmalı

sporlarda bile ÖÇB'nin non-kontakt yaralanma oranı %72.5 olarak raporlanmıştır.(86) Non-kontakt yaralanmalar çoğunlukla hareket kontrolünün zayıf olduğu anlık durumlarda gerçekleşir. Çoğu yaralanma 30°'den az fleksiyonda, abdüksiyon ve iç rotasyondaki dize, aniden durma ya da zıpladıktan sonra yere iniş sırasında çok planda yük binmesi sonucu oluşur. Bu bulgular çok sayıda video analiz çalışması ile doğrulanmıştır (86,89–94).

İn vitro araştırmalarda dize dışarıdan uygulanan valgus ve internal rotasyon momentlerinin tek planda uygulanan kuvvetlere göre daha fazla ÖÇB gerginliği yarattığı gösterilmiştir (95–98). Dize ekstra olarak anterior makaslama kuvveti uygulamak ÖÇB geriminin daha da artmasına neden olur (96,97). İn vivo çalışmalarda ise daha az fleksiyon, daha fazla ekstansiyon sonucu uzunluğu artan ÖÇB'nin daha fazla gerime maruz kaldığı, buna ek olarak iç rotasyon ve valgusa zorlaması sonucu özellikle yere iniş sırasında bağın en ağır zorlanma ile karşı karşıya kaldığı gösterilmiştir. (99–103) Bu yaralanmaların mantığı dizin benzersiz anatomisine dayandırılmıştır. Buna göre dar fleksiyon açısı patellar tendon insersiyo açısını arttırırken, hamstring insersiyo açısını düşürmekte, bu da dize uygulanan herhangi bir anterior makaslama yükünün daha fazla hissedilmesine neden olmaktadır (104,105). Ayrıca zirve ÖÇB geriminin, yere inişin başlangıcı olan ilk temastan sonra 7-50 milisaniye içinde, yani oldukça erken gerçekleştiği gösterilmiştir (93,97,103,106–108).

Özetlemek gerekirse ÖÇB sıklıkla dizin ekstansiyon, valgus, iç rotasyon ve anterior translasyon zorlanması sırasında yaralanmakta ve yaralanma, iniş sırasındaki ilk temastan oldukça kısa bir süre sonra gerçekleşmektedir. Ayrıca aile hikayesi, genel eklem laksitesi, genu recurvatum, artmış tibial eğim(tibial slope) gibi modifiye edilemeyen bazı risk faktörlerinin de ÖÇB yaralanmasına yatkınlığı arttığına yönelik çalışmalar da artmaktadır (109–112).

2.6. Öykü ve Fizik Muayene

Her yaralanmada olduğu gibi ÖÇB yaralanmasında da öykü ve fizik muayene önemlidir. Yaralanma anı ve yaralanma mekanizması detaylıca sorgulanmalıdır. Hasta koşma veya yürüme, merdiven inme gibi günlük hareketlerinde dizde boşalma, boşluğa basma hissi tarif edebilir.

Her muayene gibi diz eklemi muayenesi de inspeksiyonla başlar. Eklemde effüzyon, ekimoz, çevredeki başka lezyonlara dikkat edilmelidir. Hemartroz genellikle önemli bir intra-artiküler yaralanmaya işaret eder. Çapraz bağ yaralanmaları, menisküs yaralanmaları, osteokondral lezyonlar, patella dislokasyonları gibi durumlarda eklemde hemartrozla karşılaşmak olasıdır. Özellikle akut yaralanmalarda hemartroz ve ağrı nedeni ile fizik muayene oldukça kısıtlı ve zordur. Aşırı effüzyon varlığında steril koşullarda eklem ponksiyonu yapılabilir.

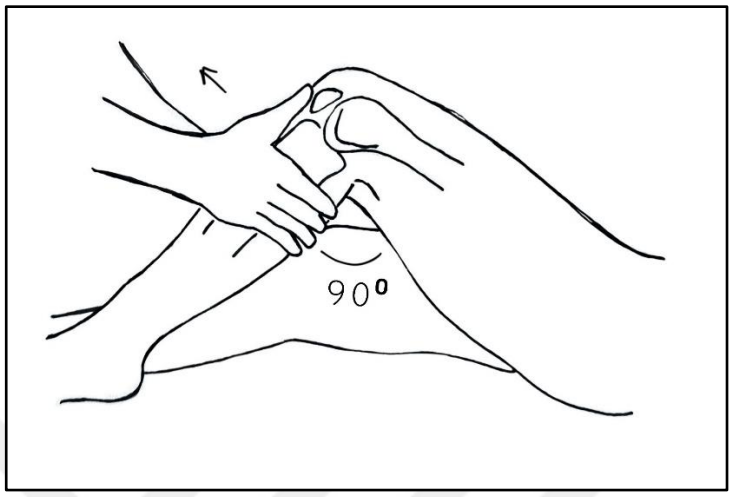
Palpasyonla kollateral bağ origo ve insersiyolarında hassasiyet kollateral bağ yaralanmalarını işaret edebilir. Eklem aralığında hassasiyet sıklıkla menisküs ve kapsül yaralanmalarını işaret eder.

ÖÇB yaralanmasının belirteçleri olan bazı özel testler aşağıda sıralanmıştır:

2.6.1. Ön Çekmece Testi

ÖÇB yaralanmalarında ön çekmece testi sensitivitesi %18-92, spesifitesi %78-98 olarak bildirilmiştir (113). Testin kronik ÖÇB yaralanmalarını göstermede daha başarılı olduğu gösterilmiştir (114). Test sırasında hasta supin pozisyonda yatar, kalça eklemi 45° fleksiyonda, diz eklemi 90° fleksiyondadır. Muayene edilen taraf ayak plantar yüzü muayene masası ile tam temas halinde olmalıdır. Hastanın muayene edilen ayağı üzerine oturularak ekstremite tespit edilir. Tibiofemoral eklem çizgisi altından tibia her iki el ile kavranarak anteriora translase edilmeye çalışılır (115). Her iki dizde karşılaştırmalı olarak yapılan testte taraflar arası bariz fark olması, anterior translasyonun son noktasının hissedilememesi veya >5mm üstü olması durumunda test pozitif kabul edilir. AÇB yaralanmasının eşlik ettiği

durumlarda posteriora sublukse tibianın anormal anteriora translasyonu yalancı pozitiflik olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle muayene edilen dizin öncelikle AÇB'ının sağlam olduğu teyit edilmelidir.



Şekil 2. Ön çekmece testi

2.6.2. Lachman Testi

IKDC kılavuzuna göre Lachman testi hastanın dizi 30° fleksiyonda ve sağlam dizle karşılaştırmalı olarak yapılır (116). Muayene sırasında bir el tibianın arkasına, diğeri femur distalinin ventraline yerleştirilir. Tibia posterioruna güç uygulanarak femura göre anterior translasyona zorlanır. Anteriora bariz translase olan ve yumuşak bir son nokta hissedilen dizde test pozitif kabul edilir. Translasyonun, sağlam dizle karşılaştırılınca, 5 mm'den az olması +, 5-10 mm arası olması ++, >10 mm olması +++ olarak kabul edilir (117). Anestezi altında yapılan testin 2 haftadan kısa süreli akut ÖÇB yaralanmalarında sensitivitesi %77.7 iken, spesifitesi >%95 olarak bildirilmiştir(118). Subakut veya kronik ÖÇB yaralanmalarında ise sensitivitesi %84,6, spesifitesi >%95 olarak bildirilmiştir (118).

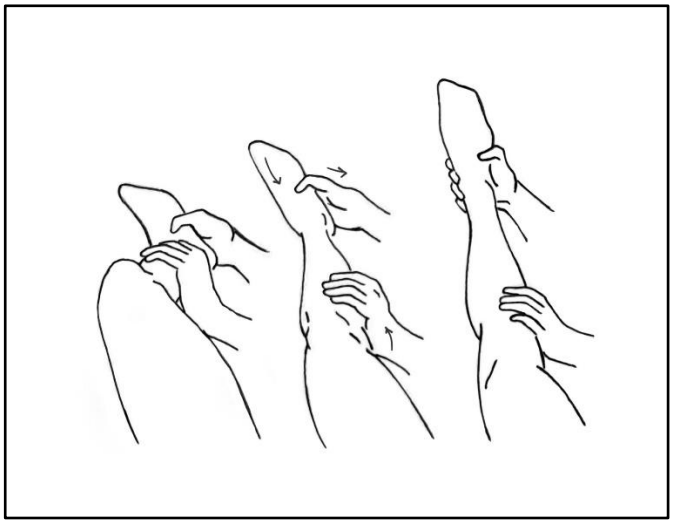


Şekil 3. Lachman testi

2.6.3. Pivot Shift Testi

Pivot shift testi fizyolojik multi-aksiyel yük aktarımını taklit eden dinamik bir laksite testi olması açısından değerlidir. Dizin kombine rotatuar ve translasyonel laksitesini değerlendirmeye yarar (40). Bu özelliği dolayısıyla ÖÇB yaralanmasını değerlendirmede en spesifik test olduğu varsayılır (113). ÖÇB yaralanmalarında sensitivitesi %18-48, spesifitesi %97-99'dir (40,114).

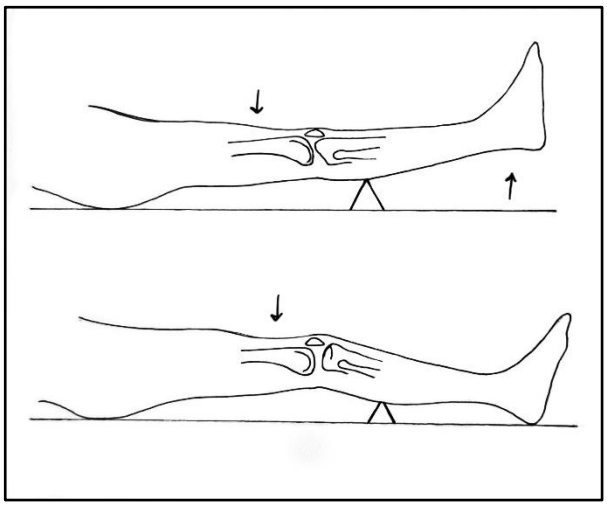
Hasta supin pozisyonda yatarken bir el muayene edilecek taraf ayağı topuktan tutarken, diğer el ile tibia proksimali lateralden kavranır. Diz eklemi eş zamanlı uygulanan valgus stresi ve internal rotasyon torku ile ekstansiyondan fleksiyona alınır. Anteriora sublukse olan tibianın 30° fleksiyonda redükte olması hissi, muayene eden ellerde hissedilebilir (119,120). Bu test hastanın öznel olarak ifade ettiği instabilitenin en iyi belirteci olsa da, testin geçerliliği, farklı uygulama teknikleri ve gözlemciler arası ve gözlemler içi geniş ölçekli farklar dolayısıyla sınırlıdır (121–125).



Şekil 4. Pivot shift testi

2.6.4. Lelli Testi

Lelli testi ÖÇB yaralanmasını değerlendirmede nispeten yeni bir yöntemdir. Muayeneyi yapan, yumruğunu tibia proksimali posterioruna bir nevi dayanak gibi yerleştirir. Ardından femur distalinden aşağı yönlü bir moment ile baskı uygulanır. Hastanın topuğunun bu hareket esnasında masadan yükselmemesi testin pozitif olduğu anlamına gelir. Testin mucidi, testin ÖÇB yaralanmalarını saptamada Lachman, ön çekmece, pivot shift testlerine göre %100'lük bir sensitivite ile daha başarılı olduğunu savunmaktadır(126).



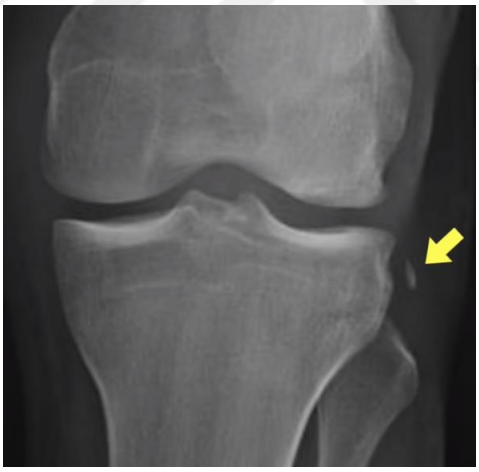
Şekil 5. Lelli testi

2.7. Radyolojik Değerlendirme

Ön çapraz bağ rüptürü tanısını koymada fizik muayene yanında radyolojik görüntüleme yöntemleri de bize yol gösterici olmaktadır. Klinik değerlendirme, radyolojik görüntüleme ile desteklenmelidir.

2.7.1. Direkt Grafi

Ön çapraz bağ rüptürü tanısında direkt grafinin değeri oldukça kısıtlıdır. Bu yöntem ile yalnızca kemik patolojilerine ilişkin indirekt bulgular görüntülenebilir. ÖÇB rüptürünü düşündüren az sayıda indirekt bulgu vardır. ÖÇB'nin origo ve insersiyo noktalarında görülebilen femoral ve tibial avülziyon kırıkları direkt grafide görülebilmekle birlikte, çoğu zaman bilgisayarlı tomografi bize daha net bilgi sağlamaktadır. Lateral tibial plato avülsiyon kırığı olan Segond kırığı, yine ön-arka direkt grafide görebildiğimiz ÖÇB rüptürünün indirekt bulgularından biridir **(Şekil 6).**



Şekil 6. Segond kırığı

Nadir görülmekle birlikte lateral femoral kondilin kondilopatellar sulkusunda gözlenebilen osteokondral impaksiyon kırıkları lateral femoral çentik belirtisi olarak isimlendirilir. Lateral grafide sulkus derinliğinin 1,5 mm'yi aşması ÖÇB rüptürü açısından oldukça spesifik olmakla birlikte sensitivitesi düşük bir indirekt radyolojik belirteçtir **(Şekil 7).**



Şekil 7. Lateral femoral çentik belirtisi

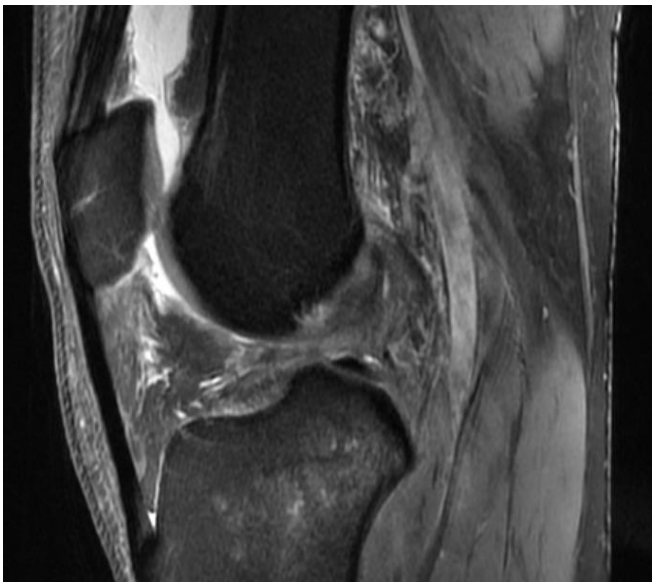
2.7.2. Bilgisayarlı Tomografi

ÖÇB rüptürü tanısında primer görüntüleme yöntemi olmamakla birlikte özellikle ÖÇB origo ve insersiyo avülziyon kırıkları varlığında bilgisayarlı tomografiden faydalanabilmekteyiz.

2.7.3. Manyetik Rezonans

ÖÇB yırtığı tanısında en sık başvurduğumuz görüntüleme yöntemi manyetik rezonans görüntülemedir. Yırtık varlığında MR'da primer ve sekonder bulgulardan söz edilebilir. Direkt ÖÇB'ye ilişkin bulgular primer, ÖÇB yırtığına sıklıkla eşlik eden kemik kontüzyonları, ligamentöz veya meniskal yaralanmalar gibi diğer indirekt belirteçler ise sekonder bulgular olarak ifade edillir (127,128).

Eklem sıvısı artışı, T2 veya Fat-Sat. görünümde sinyal artışı, fibriler devamsızlık, Blumensaat çizgisine oranla anormal ÖÇB oryantasyonu ve boş çentik belirtisi belli başlı primer bulgular olarak söylenebilir **(Şekil 8).**



Şekil 8. Fibriler devamsızlık

Sagittal kesitte interkondiler çatı çizgisi olarak bilinen Blumensaat çizgisi ile ÖÇB arasındaki açının apeksi postero-superioru işaret ediyorsa, bu açı değeri negatif olarak kabul edilir ve ÖÇB'nin intakt olduğuna işaret eder. Açının apeksi antero-inferioru işaret ediyorsa değeri pozitif olarak ifade edilir ve rüptüre bir ÖÇB'den söz edilebilir (128).

Aksiyel kesitte interkondiler çentikteki femoral yapışma bölgesinde sıvı sinyali artışına boş çentik belirtisi adı verilir ve ÖÇB'nin femoral yapışma yerinden avülsiyonuna işaret eder (128).

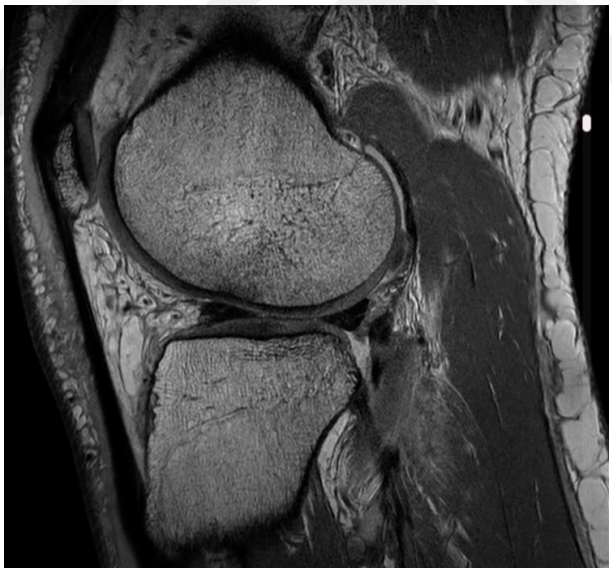
Daha çok posterolateral tibial plato ve lateral femoral kondilde görülebilen kemik kontüzyoları, 7 mm'den fazla anterior tibial translasyon, lateral menisküs posterior boynuzunun tibia platosunda taşması, Segond kırığı, arka çapraz bağın buckling (bükülme) bulgusu, medial veya lateral collateral ligament yaralanmaları da ÖÇB rüptürü sekonder MR belirtileri arasında sayılabilir.

MR sagittal kesitlerinde gözlenebilen anterior tibial translasyon, femur lateral kondili ile tibianın ilişkisini gösterir. Tibianın femura göre > 7 mm anteriora translasyonu halinde pozitif kabul edilir (129,130) **(Şekil 9).**



Şekil 9. Anterior tibia translasyon

Lateral menisküs posterior boynuzunun tibia platosundan taşması yine bazen ÖÇB yırtığı varlığında MR sagittal kesitlerinde gözlenebilir **(Şekil 10).**



Şekil 10. Lateral menisküs posterior horn taşması

AÇB'ın buckling (bükülme) bulgusu da yine MR sagittal kesitlerinde gözlenmekte olup ÖÇB rüptüründe gözlenebilen bulgulardandır. AÇB'nin posterior kenarına teğet bir çizgi çizilir, bu teğetin femurun distal 5 cm içinde posterior korteksle kesişmemesi pozitif olarak kabul edilir **(Şekil 11).**



Şekil 11. AÇB buckling bulgusu

2.8. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Tedavi

ÖÇB rüptürü tanısı alan hastaya iki farklı yaklaşım söz konusudur: ÖÇB rekonstrüksiyonu ve sonrasında rehabilitasyon veya rekonstrüksiyon uygulanmadan rehabilitasyon. Her iki tedavinin de amacı hissedilen instabilite hissini gidermek ve dize eski fonksiyonunu kazandırmaktır. Sonuç olarak hastaları cerrahi geçirip geçirmemelerinden bağımsız olarak uzunca bir rehabilitasyon periodu beklemektedir.

Rekonstrüksiyonun amacı ileride gelişebilecek instabilitenin önüne geçmek, halihazırda instabilite hisseden hastanın laksitesini azaltmak, hastayı ileride gelişebilecek diz içi diğer yaralanmalardan korumak ve osteoartrit gelişini ötelemektir. ÖÇB rekonstrüksiyonunun pasif ön-arka ve rotasyonel diz eklem laksitesini azalttığı bilinmektedir (131). Bununla birlikte diz fonksiyonu, diz içi eklem yaralanmalarını en aza indirmek, osteoartrit prevalansını azaltmak ve hastanın ileri düzey spora dönüşünü kolaylaştırmak konularında yalnızca rehabilitasyonun mu, yoksa rekonstrüksiyonun mu daha üstün olduğuna dair tartışmalar sürmektedir.

Bu konudaki tek randomize kontrollü çalışmada 121 hastanın bir kısmına erken ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanırken, geri kalan hasta grubunda rehabilitasyon denenmiş, gerekmesi halinde geç rekonstrüksiyon uygulanmıştır (131). Çalışmayı takip eden ne ikinci ne de beşinci yılda gruplar arası hasta bazlı diz fonksiyon skorları (KOOS), fiziksel aktivite seviyesi, takip eden menisküs ameliyatları ve radyolojik osteoartrit gelişimi açısından fark görülmemiştir (132). Erken rekonstrüksiyon, geç rekonstrüksiyon ve yalnızca rehabilitasyon uygulanan gruplar arasında anlamlı fark görülmemesi nedeni ile yazarlar yalnızca rehabilitasyonun da ÖÇB rüptüründe primer tedavi seçeneklerinden biri olduğu sonucuna varmışlardır.

Benzer şekilde 138 hasta üzerinde yapılan geniş kapsamlı, çok merkezli kohort çalışmada yalnızca rehabilitasyon ve rekonstrüksiyon + rehabilitasyon uygulanan iki grubun 12 ay sonunda spora dönüş oranları arasında fark gözlenmemiştir (133). Aynı çalışmada yazarlar yalnızca rehabilitasyonla takip edilen hasta grubunun daha simetrik zıplama performansı gösterdiğini saptamış, artmış anteroposterior diz eklem laksitesine rağmen daha yüksek hasta memnuniyetiyle karşılaşmışlardır.

Bir başka çalışmada yalnızca rehabilitasyon ile tedavi edilen hasta grubunun yaralanmadan sonraki 1. ve 2. yılda yanal hareket ve az miktarda pivot hareketi ile düz koşu gibi zıplama içermeyen aktivitelere katılımının rekonstrüksiyon grubuna göre daha iyi olduğunu ortaya koymuştur (134).

Tüm bu çalışmalar göz önüne alınınca yalnızca rehabilitasyonla tedavi edilen hastaların rekonstrüksiyon uygulanan hastalar ile benzer sonuçlar yakalayabileceği söylenebilmekle birlikte her iki tedavi seçeneğinin aynı oranda etkin olduğunu söylemek için yeterli kanıt yoktur. Araştırma tasarımındaki kısıtlamalar ve hangi hasta grubunun tedaviden daha çok fayda gördüğüne yönelik objektif değerlendirme kriterlerinin azlığı dolayısıyla halen birçok soru cevaplanmayı beklemektedir.

2.8.1. Cerrahi Tedavi

ÖÇB rüptüründe cerrahi rekonstrüksiyonun bir asırı aşan bir geçmişi vardır (28,135,136). Rekonstrüksiyon tercihinin primer nedenleri aşırı laksiteyi azaltarak

dinamik stabiliteye katkı sağlamak, kalıcı instabilite riskini minimize ederek spora geri dönüşü sağlamak ve osteoartrit gelişimini azaltmaktır (135,137). Tüm hastaların rekonstrüksiyondan fayda görmeyeceği göz önünde bulundurulmalı, bu tedavi rejimine iyi uyum sağlayabilecek hastalar seçilmelidir. Önemli sayıda hastanın yalnızca rehabilitasyonla iyi, hatta ameliyat öncesine göre daha iyi performans gösterdiği unutulmamalıdır (132,134). ÖÇB rekonstrüksiyonu kararı, hasta beklentileri ve ulaşmak istediği aktivite seviyesi göz önüne alınarak hasta ile cerrahın muhtemel prognoz hakkında detaylı bilgi alışverişi sonunda dikkatlice verilmesi gereken bir karardır.

2.8.2. Greft seçenekleri

ÖÇB rekonstrüksiyonu için 4 ana greft seçeneği mevcuttur. Bunlar hamstring tendon otogrefti, patellar tendon otogrefti, quadriceps tendon otogrefti ve allogreft seçenekleridir. Her üç otogreft seçeneğinin de doğal ÖÇB'ye göre hem tensil güç hem de sertlik açısından üstün olduğu bildirilmiştir (138).

Hamstring tendon otogreftleri patellar tendon oto greftine kıyasla düşük post-operatif morbidite ve donör saha komplikasyonları sayesinde son yıllarda yaygın kullanılan bir seçenek halini almıştır. Ayrıca güncel biyomedikal çalışmalar dörde katlanan hamstring tendon greftinin patellar tendon greftine hem daha güçlü (4590 N'a karşın 2977 N), hem de daha sert (861 N'a karşın 620 N) olduğunu ortaya koymuştur (138). Hamstring tendon grefti çapının greft rüptürü üzerinde etkisine dair giderek artan sayıda çalışma yayınlanmakta olup artan greft çapının rüptür riskini azalttığı gösterilmiştir (139,140). Hamstring tendon greftine yönelik en sık eleştiriler greftin sırtını yumuşak doku – kemik fiksasyonuna dayaması ve aşırı fleksiyon ve iç rotasyonda kas gücünün azalmasına sebep olması yönündedir (141,142). Yumuşak doku – kemik iyileşmesi patellar tendon grefti ile kıyaslandığında daha uzun süre almakla birlikte bunun uzun dönem sonuçlar üzerine etkisi yoktur (143). Hem tek hem de çift bant rekonstrüksiyonu için uygun olması ve lateral extra-artiküler tenodez ile augmente edilebilmesi hamstring otogreftinin elini güçlendiren özellikleridir.

Önceleri patellar tendon otogrefti ÖÇB rekonstrüksiyonunda altın standart olarak gösterilmiştir (144). Bu otogreftin ana avantajı her iki ucunda greft fiksasyonu ve osteointegrasyonu için katkı sağlayan kemik tıkaçlar bulundurmasıdır. Bu özelliği nedeniyle greft, özellikle erken spora dönüşün amaçlandığı durumlarda önerilmiştir (145). Patellar tendon greftinin hamstring greftine nazaran daha az rezidüel eklem laksitesine sebep olduğu da savunulan bir diğer noktadır (146). Hamstring otogreftine bir üstünlüğü de pre-operatif tendon kalınlığının MR'da kestirilebilmesidir. Hamstring otogreft uzunluğunu ve çapını greft almadan bilmek mümkün değildir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda patellar tendon ve semitendinosus otogreftlerinin karşılaştırıldığı prospektif randomize kontrollü çalışmada, patellar tendon otogrefti grubunda daha fazla patellofemoral ağrı, krepitus ve donör saha patolojisi bildirilmesine rağmen klinik sonuçlar arasında fark gözlenmemiştir (147).

Quadriceps tendon otogrefti son yıllarda popülaritesi artan bir rekonstrüksiyon seçeneğidir (148). Patellar tendon otogrefti ile karşılaştırıldığında greft alımının kolaylığı, hem tek hem de çift demet için hazırlanabilmesi, daha az ön diz ağrısı ve donör saha ilişkili morbiditeye neden olması Quadriceps tendon otogreftinin avantajlarıdır (148,149). Geniş kesit alanı ve biyomekanik avantajları sayesinde Quadriceps otogrefti özellikle revizyon rekonstrüksiyonlarda uygun bir seçenek olarak göze çarpar (138). Düşük tensil gücü ve düşük kollajen içeriği tendonun zayıf yanlarıdır (150). Quadriceps tendon otogrefti boyutları da patellar tendon gibi MR ile ölçülebilmekle birlikte greftin orta 1/3'ten alınması durumunda diz ekstansiyonunu daha az etkilediği gösterilmiştir (151).

Allogreft aynı tür, farklı genetiğe sahip bir donörden doku transferine verilen isimdir. Otogreftlerle karşılaştırıldığında donör saha morbiditesi olmaması, diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetlerinde kayıp olmaması allogreftlerin avantajları olarak sayılabilir. Greft iyileşmesi ise allogreftlerin başlıca zayıf noktası olarak söylenebilir ve bu nedenle olağanüstü haller dışında primer rekonstrüksiyonda tercih edilmez (152). Allogreftler aynı zamanda daha yüksek iflas riskleri, hastalık taşıma potansiyelleri, pahalı ve daha zor ulaşılır olmaları ve otogreftlerle karşılaştırıldığında düşük tensil özellikleri nedeni ile cerrahın ancak son seçenek olarak başvuracağı silahı olmalıdır (153–155). Yine de bazı çalışmalarda zaman içinde allogreftlerin de revaskülarize olduğu ve otogreft sonuçlarına yaklaştığı gösterilmiştir (156,157).

2.9. Rehabilitasyon

Güncel literatür ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası spora tam dönüş için 9 – 12 aylık bir rehabilitasyon programı önermektedir (158,159). Süpervizyon altında rehabilitasyonun evde ortamında yapılan rehabilitasyona üstün olduğuna dair yeterli sayıda çalışma yoktur (160,161). Bununla birlikte klinik deneyim, özelleşmiş bir merkezde süpervizyon altında rehabilitasyonun önerilmesi gereğine işaret etmektedir (162).

ÖÇB rüptürüne eşlik eden ek yaralanmalar rehabilitasyonda bazı modifikasyonları gerekli kılmaktadır. (163,164) Ameliyat planlamasının hastaya özel yapılması gibi, rehabilitasyona programları da kişiye özel olmalıdır. Rehabilitasyon yaralanmadan hemen sonra başlamalı, sınırlama gerektirmeyecek spor aktivite seviyesine ulaşana kadar sürdürülmelidir. ÖÇB yaralanması olan hastada preoperatif hedef tam ekstansiyon, minimal effüzyon ve düz bacak kaldırma sırasında diz ekstansiyon lagi olmamasıdır (161,165,166). Diz ekstansiyon gücünün sağlam bacakla arasında en fazla %20 fark olacak seviyeye getirilmesinin iki yıllık hasta memnuniyet skorları üzerine olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir (167).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi afiliye hastanesi olan Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi ve sonradan taşınarak Ankara Şehir Hastanesi bünyesine katılan Ortopedi ve Travmatoloji kliniğimizde 2011-2020 yılları arasında primer ÖÇB rüptürü tanısı ile rekonstrüksiyon yapılan 629 adet hasta geriye dönük olarak tarandı. 629 hastanın ameliyat notuna ulaşılarak ÖÇB rüptürü yanında ameliyat sırasında rastlanan diz içi ek patolojiler kaydedildi. 7 hastada ÖÇB rüptürüne eşlik eden çoklu bağ yaralanmaları olması, 10 hastanın verilerinde ise uyumsuzluk olması nedeni ile 17 hasta çalışmadan çıkartıldı. 612 hastanın ÖÇB'ye eşlik eden diz içi eklem patolojileri değerlendirildi. Çalışma için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alındı. (Karar no: 104 Tarih: 16.12.2020)

Arşiv taramalarından hastaların yaşı, cinsiyeti, operasyon tarihi, opere taraf dizi gibi verilere ulaşıldı. Çalışmadan dışlanma kriterleri çoklu bağ yaralanması varlığı, aynı dize yönelik ameliyat öncesi veya sonrası bir başka girişim öyküsü olması, aynı dize travma öyküsü olması, şüpheli veya çelişkili veriler olması idi. Bu öykülere sahip hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Seçilen hastalar yalnızca hamstring tendon otogrefti ile tek demet artroskopik rekonstrüksiyon uygulanmış olanlardı. Hastalar altı farklı artroskopi ve spor travmatolojisi konusunda en az 5 yıllık cerrahi deneyime sahip cerrah tarafınca opere edildi.

ÖÇB yırtığı tanılı hastalar operasyondan bir gün önce servise yatırılarak ameliyat öncesi öyküleri alındı, fizik muayeneleri yapılarak dosyalarına kaydedildi. Diz anestezi altında muayene edildikten sonra AL portalden tanısal artroskopi ile operasyona başlandı. Artroskopi sırasında karşılaşılan ÖÇB yırtığına eşlik eden menisküs ve kondral lezyonlar kaydedildi. AM portal açılarak lezyonlar ucu 4 mm olan probe yardımı ile değerlendirildi. Tamiri mümkün olan menisküs yırtıkları tamamı içeride (all-inside), dıştan içe (outside-in) veya içten dışa (inside-out) teknikleriyle tamir edildi. 2 cm^2 altındaki ICRS evre 3-4 lezyonlara mikrokırık

uygulandı. Tüm hastalarda hamstring otogreftleri tercih edildi. Ardından uzak medial portal açılarak sırasıyla femoral ve tibial tüneller anatomik ÖÇB origo ve insersiyosu göz önüne alınarak açıldı. Alınan hamstring otogrefti dörde katlanarak femoral ve tibial tünellerden geçilerek gergin tespit sağlandı. AL portalden hemovak dren yerleştirilerek insizyonlar usulüne uygun kapatıldı, jones bandajı uygulandı. Menisküs tamiri uygulanan hastalarda fleksiyon açı ayarlı dizlikle sınırlandırılırken erken yük vermeleri ertelendi, parmak ucu ile yerin hissedilmesi (toe-touch) ile başlanıp kademeli yük verme öğretildi. Mikrokırık uygulanan hastalarda ise 4-6 hafta tam yük vermekten kaçınıldı.

Geriye dönük olarak taranan ameliyat notlarında hastaların varsa menisküs yırtık tipleri, yırtık bölgeleri, kondral lezyonları tarandı. Yırtık bölgeleri Cooper'ın tariflediği zonlara göre yapılırken; kıkırdak lezyonları ICRS Kıkırdak Standart Değerlendirme Formu'na uygun olarak evrelendi. (168,169) Buna göre kondral yaralanma olmaması evre 0, yüzeyel çatlak ve yarıklar evre 1, %50'den daha az derinlikte kondral lezyon evre 2, %50'den daha derin lezyonlar evre 3, subkondral kemiğin açıkta olduğu durum ise evre 4 kondral lezyon olarak sınıflandırılmıştır.

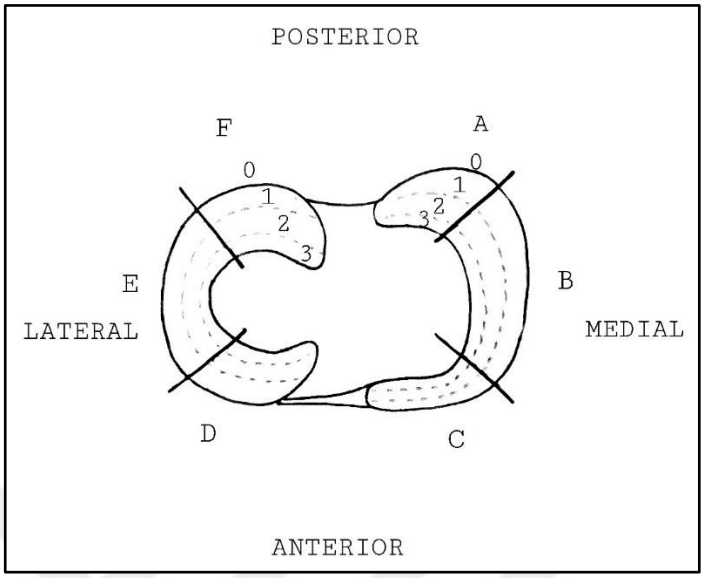
Hastalar kontrole çağırılarak IKDC, KOOS, Lysholm ve Tegner Aktivite Ölçeği skor ölçümleri planlandı. 612 hastadan 20'sinin revizyon cerrahisi geçirdiği öğrenildi. Kalan 592 hastadan 443'üne ulaşılabildi. Post-operatif en uzun takip süresi 10 yıl 3 ay, en kısa takip süresi ise 9 aydı. Hastaların ortalama takip süresi 5,3 yıldı.

443 hastanın yaralanma sırasında uğraştıkları spor, yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre, pre-operatif ve post-operatif aktivite seviyeleri, pre-operatif ve post-operatif fizik tedavi ve rehabilitasyon süreleri, IKDC, KOOS, Lysholm Diz Skorlaması ve Tegner Aktivite Ölçeği skorları sorgulandı.

3.1. Menisküs Yırtıkları

Menisküs yırtık lokalilizasyonları Cooper'ın tariflediği zonlara uygun olarak yapıldı **(Şekil 12).** Buna göre medial ve lateral menisküs hayali çizgilerle anterior,

corpus, posterior bölümlerine ayrıldı. Merkezden perifere yine hayali çizgilerle sırasıyla 3, 2, 1, 0 olmak üzere zonlara ayrıldı.

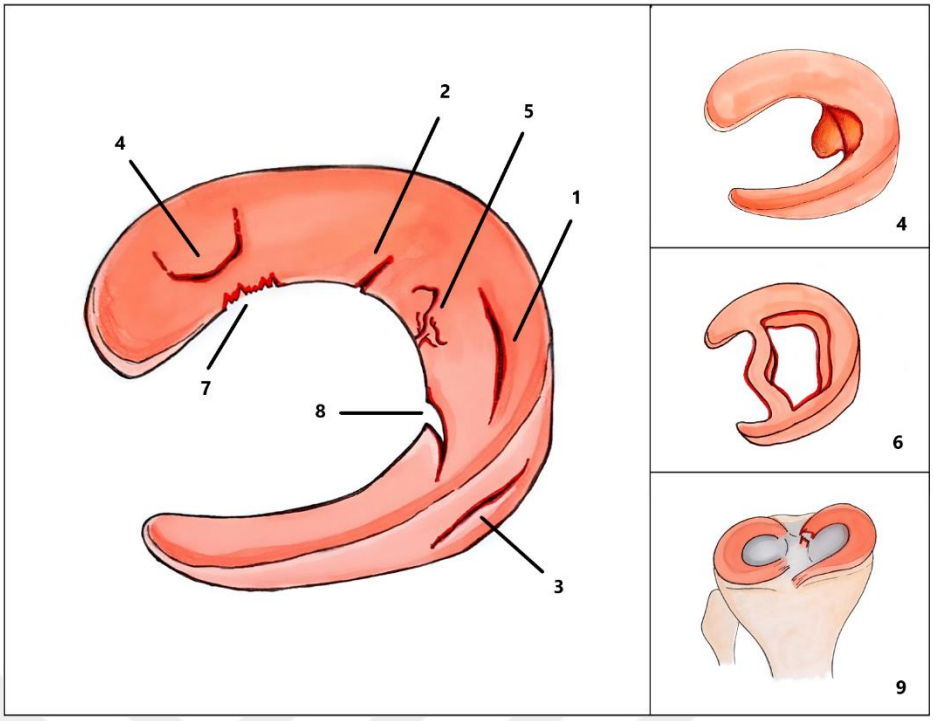


Şekil 12. Cooper'ın menisküs zonları

Menisküs yırtıkları:

1. Longitudinal
2. Radial
3. Horizontal
4. Horizontal flep
5. Kompleks
6. Kova sapı
7. Dejenere
8. Papağan gagası (Parrot beak)
9. Kök

olmak üzere 9 farklı grupta değerlendirildi **(Şekil 13).**



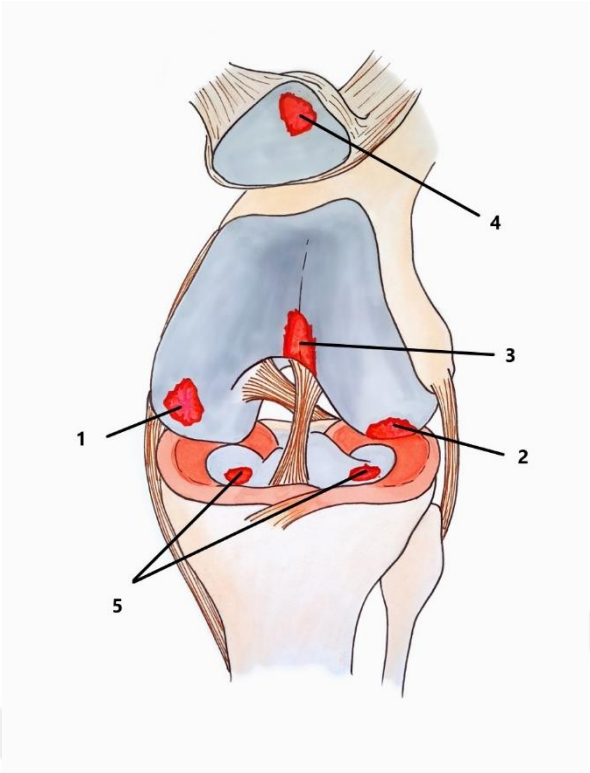
Şekil 13. Menisküs lezyon tipleri

3.2. Kondral Lezyonlar

Kondral lezyonlar ICRS (International Cartilage Research Society) sınıflama sistemine göre evrelenerek;

1. Medial femoral kondil
2. Lateral femoral kondil
3. Trochlea
4. Patella
5. Tibia plato

olmak üzere başlıca beş farklı lokalizasyonda kaydedildi (169) **(Şekil 14).**



Şekil 14. Kondral lezyon bölgeleri

Hastalar uğraştıkları sporlar ve spor aktivite seviyeleri açısından değerlendirilirken hiç spor yapmadığını belirten hasta grubu sedanter, haftada 2-3 kez spor yapan fakat herhangi bir spor kulübü ile bağlantısı olmayan hastalar hobi, uğraştığı spor dalında amatör küme veya 3. Ligde bir takıma dahil olan hastalar amatör, uğraştığı spor dalında 1. veya 2. Ligde bir takıma dahil olan hastalar profesyonel, milli atletler ise milli/elit sporcu şeklinde gruplandı. Hastalar uğraştıkları spor açısından futbol, basketbol, voleybol, kayak, amerikan futbolu/rugby , dövüş sporları ve hentbol olarak gruplara ayrıldı.

Hastaların pre-operatif ve post-operatif fizik tedavi süreleri ay bazında kaydedildi. Tüm hastaların fizik tedavi programları klinik fizyoterapistlerimizce düzenlendi ve uygulandı. Operasyon planlanan tüm hastalara operasyon öncesi poliklinik takiplerinde izometrik quadriceps güçlendirme egzersizleri öğretildi. Post-operatif erken rehabilitasyon hedefleri (0 – 2 hafta) ağrı ve ödemi azaltmak, quadriceps inhibisyonunu önlemek, tam pasif ekstansiyon, mümkün olduğunca erken yük verme iken; post-operatif 2-6. hafta hedeflerimiz 0°-130° eklem açıklığı, iyi patella mobilitesi, minimal şişlik, normal (non-antaljik) yürüyüşün sağlanması idi. Post-operatif 6. haftada kapalı zincir egzersizlerine açık zincir egzersizleri de

eklenerek güçlendirme öğretildi. Nöromusküler kontrol ve denge de güçlendirme yanında rehabilitasyon programının parçalarındandı. 6. haftadan 3. aya kadar tam hareket açıklığı hedeflenerek güçlendirme programları yapıldı. Tüm kontrollerde hastalar fizyoterapistlerimiz eşliğinde rehabilite edildi, detaylı şekilde ev ortamında devam etmeleri anlatıldı. Eşlik eden menisküs veya kıkırdak lezyonu varlığında uygulanan işleme uygun olarak rehabilitasyonu düzenlendi.

Yaralanma tarihinden operasyona kadar geçen süre yine ay bazında kaydedildi.

Hastaların klinik ve fonksiyonel değerlendirmeleri IKDC, KOOS, Lysholm Diz Skorlaması ve Tegner Aktivite Ölçeği skorları kayıt altına alındı.

3.3. Fonksiyonel Skorlamalar

3.3.1. IKDC

International Knee Documentation Committee tarafınca diz bağ yaralanmaları sonrası sonucu değerlendirmek adına geliştirilmiştir. Standart değerlendirme formu 8 farklı ana probleme yöneliktir (Ek-1) (170).

3.3.2. KOOS

Dize özel bir HRQoL(Health related quality of life – Sağlık bazlı yaşam kalitesi) formudur ve hastanın dizine ilişkin problemleri değerlendirmek adına geliştirilmiştir. Ağrı, mevcut semptomlar, günlük fonksiyonel yaşam, spor aktiviteleri esnasındaki fonksiyonel durum, dizin hayat kalitesine etkisini sorgular. Hasta ağrı hakkında 9, semptomlar hakkında 7, günlük fonksiyonel hareketler hakkında 17, spora ilişkin fonksiyonlar hakkında 5, dizin hayat kalitesi üzerine etkisi hakkında ise 4 soruya yanıt verir. Tüm sorular 5 şıklı olup 0-4 arası puanlanmaktadır (Ek-2) (171).

3.3.3. Lysholm Diz Skorlama Ölçeği

İlk kez 1982'de yayımlanan Lysholm Diz Skoru, ÖÇB yaralanması olan hastaların fonksiyonel durumlarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir (172). Form sonraları patellofemoral ağrı sendromu, patellar tendinit, meniskal yaralanmalar ve diğer travmatik ve dejeneratif diz yaralanması olan hastaların değerlendirilmesinde de kullanılmıştır (173–175). Sekiz adet anket sorusundan oluşur. Ağrı ve instabilite sorularından her biri total skor olan 100 puanın 25'er puanını oluşturur (Ek-3) (176).

3.3.4. Tegner Aktivite Ölçeği

Bu yeni ölçekte aktivite seviyesi, iş ve spor yapabilme durumuna göre 0-10 arasında derecelendirilmiştir. Lysholm skorunu tamamlamak adına geliştirilmiştir. 0-4 arası günlük aktiviteleri ve yapılabilen fiziki iş seviyelerini tanımlarken, 5-10 arası yapılan spor aktivitesi ve spor seviyesini derecelendirmektedir (177) (Ek-4).

4. BULGULAR

4.1. Demografik Bilgiler

Hastaların cinsiyet dağılımına bakıldığında, 612 hastadan 54'ü (%8.82) kadın iken; 558'inin (%91.18) erkek olduğu görülmüştür. Sağ taraf ÖÇB'si rüptüre hasta sayısı 332 (%54,2) iken, sol tarafı rüptüre hasta sayısı 280 (%45,7) idi. 312 hastanın (%50,9) dominant ekstremitesi rüptüre olan taraf iken, 300 hastanın (%49) non-dominant ekstremitesi rüptüreydi. Post-operatif en uzun takip süresi 10 yıl 3 ay, en kısa takip süresi ise 9 aydı. Ortalama takip süresi 5,3 yıldı.

4.2. Yaş Dağılımı

Tablo 1. Yaş dağılımı

Yaş aralıkları	Sıklık	Yüzde(%)
18-28	327	53.43
29-39	213	34.80
40-50	67	10.95
51-59	5	0.82

Hastaların yaklaşık olarak %53'ü 18-28 yaş arasında iken; yaklaşık %34.8'i 29-39 yaş aralığındadır. Bunun yanı sıra, 612 hastadan yalnızca 5'i 51 yaş ve üzerindedir **(Tablo 1).**

Tablo 2. Cinsiyete göre yaş dağılımı

Cinsiyet	Sıklık	Ortalama	Standart sapma	Ortanca değer
Kadın	54	27.7	10.2	23
Erkek	558	28.9	8.1	28

Hastaların cinsiyetlerine göre yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek üzere Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kadın ve erkek hastaların yaşları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (W=12892, p-değeri=0.079) **(Tablo 2).**

612 hastanın hepsinin operasyon notlarına ve demografik bilgilerine hastane arşivlerinden ulaşıldı. Geriye dönük olarak taranan operasyon notlarında hastaların varsa menisküs yırtık tipleri, yırtık bölgeleri ve kondral lezyonları tarandı. 612 hastadan 20'sinin revizyon cerrahisi geçirdiği öğrenildi. Kalan 592 hastadan takiplerine düzenli olarak devam eden 443 hastaya ulaşıldı. 443 hastanın yaralanma sırasında uğraştıkları spor, yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre, pre-operatif ve post-operatif aktivite seviyeleri, pre-operatif ve post-operatif fizik tedavi ve rehabilitasyon süreleri, IKDC, KOOS, Lysholm Diz Skorlaması ve Tegner Aktivite Ölçeği skorları sorgulandı. Bu değişkenlere dair tüm analizler 443 hasta üzerinden hesaplanmıştır.

4.3. Spor Uğraşı ve Aktivite Seviyesi

443 hastanın yaralanma esnasındaki uğraşları ve spor aktivite seviyeleri göz önüne alındığında bariz farkla futbol yaralanmalarının ilk sırada yer aldığı görülebilir **(Tablo 3)**. Hastaların 330'u (%74,4) futbol, 17'si (%3,8) basketbol, 13'ü (%2,9) voleybol, 10'u (%2,2) kayak, 4'ü (%0,9) rugby veya amerikan futbolu, 9'u (%2) dövüş sporları, 3'ü (%0,6) hentbol oynarken yaralandıklarını ifade etmiştir. Kalan 57 hastayı ise (%12) yüksekten düşmeler, trafik kazaları ve bariz travma hatırlamayan hastalar oluşturmaktadır.

Hastaların spor aktivite seviyeleri de sorgulanmış olup sedanter (1), hobi düzeyinde sporcu (2), amatör sporcu (3), profesyonel sporcu (4), milli sporcu (5) olmak üzere 5 gruba ayrılmışlardır.

Tablo 3. Spor uğraşları ve aktivite seviyeleri

	Spor aktivite seviyesi					
Uğraş	1	2	3	4	5	Toplam
Futbol	8	245	56	18	3	330
Basketbol	0	10	5	2	0	17
Voleybol	0	5	5	3	0	13
Kayak	2	6	2	0	0	10
Rugby, amerikan futbolu	0	0	2	1	1	4
Dövüş sanatları	2	6	0	1	0	9
Hentbol	0	2	1	0	0	3
Diğer	24	26	6	1	0	57
Toplam	36	300	77	26	4	443

Hastalar pre-operatif ve post-operatif spor aktivite seviyeleri açısından da karşılaştırılmıştır **(Tablo 4)**. Buna göre ameliyat öncesi sedanter olduğunu belirten hastalardan sadece 1'i (%2.78) ameliyat sonrası hobi amaçlı spor yapmaya başlamıştır. Kalan 35'inin (%97.22) ise ameliyat sonrası hayatlarına sedanter olarak devam ettiği görülmektedir. Ameliyat öncesi hobi amaçlı spor yapan hastalardan bu seviyeyi koruyanların sayısı 226 (%75.33) iken; sedanterliğe gerileyen hasta sayısı 74 (%24.67) olmuştur. Ameliyat öncesinde amatör sporcu olan hastalardan 9'u (%11.7) sedanterliğe gerilerken, 33'ü (%42.9) hobi amaçlı spor yapmakta, 35'i (%45.5) ise spora yine amatör seviyede devam etmekte olduğunu bildirmiştir. Profesyonel sporcuların operasyon öncesi ve sonrası aktivite düzeylerine bakıldığında, 4'ünün (%15.4) ameliyat sonrası amatör seviyeye gerilediği, 20'sinin(%76.9) yine profesyonel spor hayatlarına devam ettiği söylenebilir. Son olarak, milli sporculardan 2'si post-operatif dönemde profesyonel sporcu olarak hayatlarına devam ederken, 2'sinin yine milli sporcu düzeyinde spora devam ettiği görülmektedir.

Tablo 4. Pre ve post-operatif aktivite seviyeleri

	Post-op. aktivite seviyesi					
Pre-op. Aktiviteseviyesi	1	2	3	4	5	Toplam
1	35 (%97.22)	1 (%2.78)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	36 (%100)
2	74 (%24.67)	226 (%75.33)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	300 (%100)
3	9 (%11.7)	33 (%42.9)	35 (%45.5)	0 (%0)	0 (%0)	77 (%100)
4	1 (%3.8)	1 (%3.8)	4 (%15.4)	20 (%76.9)	0 (%0)	26 (%100)
5	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%50)	2 (%50)	4 (%100)
Toplam	119 (%26.86)	261 (%58.92)	39 (%8.80)	22 (%4.97)	2 (%0.45)	443 (%100)

4.4. ÖÇB Rüptürüne Eşlik Eden Lezyonlar

4.4.1. Menisküs Lezyonları

612 hastanın 311'inde (%50.82) medial menisküste bir veya birden fazla türden yırtık olduğu görülmüştür. 114 hastada ise (%18.63) ise lateral menisküste herhangi türden bir lezyona rastlanmıştır. Hem medial hem de lateral menisküste lezyon izlenen hasta sayısı ise 31'dir (%5.1). 5 hastada medial menisküste birden fazla tip lezyon izlenmiş, özellikle zaman ağırlıklı karşılaştırmalarda sonucu yanıltmaması adına bu hastalar analize alınmamıştır.

Tablo 5. Medial menisküs lezyon tiplerinin dağılımı

Yırtık Türü	Sıklık	Yüzde (%)
Longitudinal	107	34.4
Radial	8	2.6
Horizontal	40	12.9
Horizontal flep	18	5.8
Kompleks	15	4.8
Kova sapı	87	28
Dejenere	27	8.7
Papağan gagası	14	4.5
Kök	0	0

Medial menisküs lezyonlarının dağılımına bakılırsa, longitudinal yırtık en yüksek yüzdeye sahipken (%34.4); radial yırtık, medial menisküste hiç rastlamadığımız kök yırtığından sonra en düşük oranda görülen yırtıktır (%2.6) **(Tablo 5)**.

Tablo 6. Lateral menisküs lezyon tiplerinin dağılımı

Yırtık Türü	Sıklık	Yüzde (%)
Longitudinal	20	17.54
Radial	10	8.8
Horizontal	38	33.3
Horizontal flep	10	8.8
Kompleks	3	2.6
Kova sapı	8	7.01

Dejenere	12	10.5
Papağan gagası	11	9.7
Kök	2	1.75

Lateral menisküste en sık rastlanan lezyon horizontal yırtıklar olmakla birlikte (%33.3); en az görülen yırtık türünün %1,75 oranla kök yırtık olduğu görülebilir **(Tablo 6)**.

ÖÇB'ye eşlik eden en sık lezyon olarak longitudinal yırtık görülmüş, bu yırtık medial menisküs lezyonlarının %34.4'ünü, lateral menisküs lezyonlarının ise %17.54'ünü oluşturmuştur. Horizontal yırtıklar ise medial menisküse oranla lateral menisküste daha sık görülmüştür (sırasıyla % 12.9 ve %33.3).

4.4.2. Menisküs Lezyon Lokalizasyonları

Tablo 7. Medial menisküs lezyon lokalizasyonları

İç Menisküs Yaralanma Yeri	**Sıklık**	**Yüzde (%)**
A	144	46.3
AB	133	42.8
ABC	2	0.6
B	26	8.4
C	6	1.9

Medial menisküs yaralanma lokalizasyonları için tabloda yer alan ifadeler posterior (A), corpus (B) ve anterior (C) kısımlar ile bunların kombinasyonlarından oluşan AB, ve ABC kategorileri olmuştur. Yalnız medial menisküs posteriorunda lezyon saptanan hastaların oranı %46.3 iken; hem posterior hem de corpusta lezyon saptanan hastaların oranı 42.8 olarak görülmektedir. En az lezyon görülme oranına sahip grup ise hem posterior, hem corpus, hem de anteriorda lezyon saptanan gruptur (ABC) **(Tablo 7)**.

Cooper menisküs zonlarına göre tüm medial menisküs lezyon zon (ve sayıları): **A1(13), A1B1(9), A2(129)**, **A2B2(123),** A2B2C2(2), A3(2), A3B3(1), B1 (3), **B2(22)**, B3(1), C2(4), C3(1) şeklinde olmakla birlikte lezyonların en sık yırtık görüldüğü beş zon sırasıyla; A2, A2B2, B2, A1, ve A1B1 şeklindedir.

Tablo 8. Lateral menisküs lezyon lokalizasyonları

Dış Menisküs Yaralanma Yeri	**Sıklık**	**Yüzde (%)**
E	8	7
F	87	76.3
DE	1	0.9
EF	18	15.8

Lateral menisküs yaralanma konumları için yer alan ifadeler anterior (D), corpus (E) ve posterior (F) kısımları ifade ederken, tabloda bunların kombinasyonlarına da yer verilmiştir. Hiçbir hastada yalnız lateral menisküs anteriorunda lezyon saptanmaması göze çarpmaktadır. Bunun dışında lateral menisküs yırtıklarının %76.3'sının posteriorda olduğu görülmüştür. Ikinci sırayı ise %15.8 oran ile hem corpus hem de posteriordaki yaralanmalar almaktadır **(Tablo 8).**

Lateral menisküs yırtık zonları (ve sayıları): D2E2(1), **E2(5), E2F2(17),** E3(1), F1(2), **F2(78),** F3(3) şeklinde olmakla birlikte lezyonların en sık görülüğü üç zon sırasıyla , F2, E2F2, ve E2'dir.

4.4.3. Kondral Lezyonlar

612 hastanın 95'inde (%15.5) kondral lezyon olduğu saptanmıştır. Kondral lezyona sahip olan hastaların ise 48'inde (%50.5) lezyonun evre 3 veya 4 olduğu görülmüştür.

Kondral lezyon dağılımı incelendiğinde; 74 kişide (%77.9) yalnızca bir, 15 kişide (%15.8) iki ve 6 kişide (%6.3) ise üç farklı kondral bölgede lezyon saptanmıştır.

Bölgelere göre kondral lezyona sahip olan hastaların oranı hesaplandığında; 95 hastanın 77'sinde (%81) lezyonun MFK'da, 20'sinde (%21) LFK'da, 14 kişide

(%14.7) tibia platoda, 7 kişide (%7.4) trochleada ve 4 kişide ise (%4.2) görüldüğü saptanmıştır.

4.5. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile diz içi ek yaralanma arasındaki ilişki

Tablo 9. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile diz içi ek yaralanma arasındaki ilişki

Yaralanma	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
Yok	132	4.87	9.15	2
Var	311	22.79	42.87	6

Ek bir yaralanma durumuna sahip olan ve olmayan hastaların yaralanma ile operasyon arası sürelerinde fark olup olmadığını test etmek için iki grup kıyaslaması yapılmıştır. Bu kıyaslamanın yapılabilmesi için bağımsız iki grubun ortalama değerlerini kıyaslayan t-testi düşünülmüştür. Fakat varsayımlarından biri olan normal dağılım gruplar için sağlanmamış, Box-Cox tarafından önerilen logaritmik dönüşümden sonra da grupların normal dağıldığı reddedildiği için parametrik olmayan Mann-Whitney testi uygulanmıştır. Bu testin sonucuna göre, ön çapraz bağ rüptürüne eşlik eden yaralanması olan ve olmayan hastalar arasında yaralanma ile operasyon arası geçen sürede istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (W=12748, p-değeri=2.5x10-10) **(Tablo 9)**.

Yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre ile ÖÇB'ye eşlik eden yaralanma olup olmamasının incelenmesinde lojistik regresyon modeli de kurulmuştur **(Tablo 10)**. Sonrasında modele hastaların yaş değişkeni de bağımsız değişken olarak eklenmiş ve çoklu lojistik regresyon modeli de kurulmuştur **(Tablo 11)**.

Yaralanmadan ameliyata kadar geçen sürenin bağımsız, ÖÇB'ye eşlik eden yaralanmanın bağımlı değişken olarak alındığı lojistik regresyon modeli için R programlama dilinde glm() fonksiyonundan yararlanılmıştır. Başta elde edilen modeldeki logit değerleri ile sürekli değişken olan yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre arasındaki ilişki doğrusal olduğu için bu değişken üzerinde herhangi bir dönüşüm uygulanmamıştır.

Tablo 10. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile diz içi ek yaralanma ilişkisi – Lojistik regresyon modeli

Model bileşenleri	**Katsayı (B)**	**Standart Hata**	**p-değeri**	**Odds oranı (e^B)**
Sabit	0.34	0.13	0.0102*	1.40
Yaralanma ile ameliyat arası süre	0.06	0.013	$1.03x10^{-5}$*	1.06

(*p < 0.05)

Tablo 10'a göre %5'lik önem derecesinde hastalarda ÖÇB rüptürüne ek bir yaralanmanın olup olmaması, yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre ile istatistiksel olarak önemli bir ilişkiye sahiptir (p değeri $1.03x10^{-5)}$.

Tablo 10'da yer alan odds oranından yola çıkılarak, yaralanmadan ameliyata kadar geçen süredeki her bir aylık artışın, ÖÇB rüptürüne ek bir başka diz içi patoloji görülmesinin göreceli olasılığını 1.06 kat kadar arttırdığı görülmektedir.

ÖÇB rüptürüne eşlik eden yaralanma olup olmaması değişkeni, yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile modellendikten sonra hastaların yaşı da bağımsız değişken olarak düşünülmüş ve çoklu lojistik regresyon modeli kurulmuştur. Her bir değişkenin logit fonksiyonuyla doğrusal bir ilişkiye sahip olduğu gözlemlenerek, bağımsız değişkenler üzerinde herhangi bir dönüşüm uygulanmamıştır. Ayrıca bağımsız değişkenler arasında herhangi bir çoklu bağlantının olup olmadığını tespit etmek için varyans şişirme faktörü kontrol edilmiştir. Varyans şişirme faktörü 1.006 olarak elde edilmiş ve 5'ten küçük olduğu için modelde çoklu bağlantı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Modelin sonuçlarına aşağıdaki tabloda yer verilmektedir.

Tablo 11. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ve yaş ile diz içi ek yaralanma ilişkisi – Çoklu lojistik regresyon modeli

Model bileşenleri	**Katsayı (B)**	**Standart Hata**	**p-değeri**	**Odds oranı (e^B)**
Sabit	-1.43	0.44	0.0011*	0.24
Yaralanma ile ameliyat arası süre	0.06	0.014	$1.75.x10^{-5}$*	1.06
Yaş	0.06	0.015	$3x10^{-5}$*	1.06

(*p < 0.05)

Çoklu lojistik regresyon sonuçlarındaki p değerlerine bakıldığında %5'lik önem derecesinde yaş ve yaralanmadan operasyona kadar geçen süre, hastalarda ÖÇB'ye eşlik eden bir yaralanma durumunun olup olmaması ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahiptir.

Tablo 11'da yer alan yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre değişkeninin odds oranından yola çıkılarak, yaş değişkeni sabit tutulduğunda, yaralanmadan operasyona kadar geçen süredeki her bir aylık artış hastalarda ÖÇB rüptürüne ek bir meniskal veya kondral lezyon görülmesi göreceli olasılığını 1.06 kat kadar artırmaktadır. Benzer şekilde, yaralanmadan operasyona kadar geçen süre sabit tutulduğunda, yaştaki her bir yıllık artış, ÖÇB rüptürüne eşlik eden meniskal veya kondral bir lezyon olması göreceli olasılığını 1.06 kat kadar arttırdığı görülmüştür.

4.6. Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre ile Menisküs / Kıkırdak Lezyonlarının Varlığı Arasındaki İlişki

Yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre ile meniskal veya kondral lezyonlar arasındaki ilişki incelendiğinde; intra-op yalnızca menisküs lezyonu saptanan hastaların yaralanmadan operasyona kadar geçen ortalama süreleri 18.5±33.6 ay iken, yalnızca kondral hasarı olan hastalarda bu süre 27.5±72 ay olarak bulunmuştur. Dizinde herhangi bir ek patoloji saptanmayan hasta grubunda bu süre 4.9±9.2 ay iken, her iki lezyona da rastlanan hastaların yaralanmadan operasyona kadar geçen ortalama süreleri 42.4±58.8 aydır **(Tablo 12)**.

Tablo 12. İntra-operatif diz içi lezyonların yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile ilişkisi

Gruplar	**Sıklık**	**Ortalama**	**Standart sapma**	**Ortanca değer**
Sadece menisküs hasarı olanlar	239	18.5	33.6	6
Sadece kıkırdak hasarı olanlar	21	27.5	72.0	2
Hem menisküs hem de kıkırdak hasarı olanlar	51	42.4	58.8	12
Ne menisküs ne de kıkırdak hasarı olmayanlar	132	4.9	9.2	2

Ortanca değerlerine bakıldığında ise sadece kıkırdak hasarı olan hastalar ile her iki hasara da sahip olmayan hastaların yaralanma ile ameliyat arasında geçen sürelerinin ortanca değerlerinin 2 ay olduğu görülmektedir. En yüksek ortanca değer 12 ay ile her iki hasara da sahip olan hastalara ait olurken, sadece menisküs hasarına

sahip olan hastalar için yaralanmadan ameliyata kadar geçen sürenin ortanca değeri 6 aydır. Kruskal Wallis test sonucuna göre, yukarıdaki tabloda yer alan dört gruptan en az ikisi arasında yaralanmadan ameliyata kadar geçen sürede istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (p-değeri=0.00). Hem menisküs hem de kıkırdak hasarı izlenen hastalar ile sadece menisküs lezyonu olan, sadece kıkırdak hasarı olan ve diz içi ek patolojisi olmayan hastaların yaralanmadan operasyona kadar geçen süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür (sırasıyla, p-değerleri=0.024, 0.042 ve 0.00). Ayrıca, sadece menisküs lezyonu olan hastalar ile ek lezyonu olmayan hastaların yaralanmadan ameliyata kadar geçen süreleri arasındaki fark da anlamlıdır (p-değeri=0.00). Diğer ikili kıyaslamaların sonuçlarında ise anlamlı farklar bulunamamıştır (Wilcoxon işaretli sıralar toplamı testi).

Lezyon evreleri de analize dahil edilerek aşağıdaki tabloda yer alan altı grup oluşturulmuştur **(Tablo 13)**.

Tablo 13. Menisküs yırtıkları ve kondral lezyon evrelerinin yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile ilişkisi

Gruplar	**Ortalama**	**Standart sapma**	**Ortanca değer**
Menisküs yırtığı ve 3. veya 4. evre kıkırdak hasarı olanlar	51.8	64.3	27.0
Sadece 3. veya 4. evre kıkırdak hasarı olanlar	82.4	139.7	2.0
Menisküs yırtığı ve 1. veya 2. evre kıkırdak hasarı olanlar	28.9	48.2	4.0
Sadece 1. veya 2. evre kıkırdak hasarı olanlar	10.3	19.6	2.5
Sadece menisküs hasarı olanlar	18.5	33.6	6.0
Ne menisküs ne de kıkırdak hasarı olmayanlar	4.9	9.2	2.0

Lezyon evreleri ve menisküs yırtığı olup olmama durumlarına göre yaralanmadan operasyona kadar geçen ortama süre incelendiğinde, bu değerin menisküs yırtığına ek olarak 3. veya 4. evre kıkırdak lezyonuna sahip olanlar için yaklaşık 51.8±64.3 ay olduğu görülmüştür. Menisküsleri sağlam olup yalnızca 3. veya 4. Evre kıkırdak lezyonu olanlar için yaklaşık 82.4±139.7 aydır. Bu iki grup için yaralanma ile ameliyat arası sürenin ortanca değerleri sırasıyla 27 ve 2 ay olarak elde edilmiş ve aralarında istatiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür (p-değeri = 0.38).

Yaralanmadan operasyona kadar geçen ortalama süre, menisküs yaralanması beraberinde 1. veya 2. Evre kıkırdak lezyonu olanlar için yaklaşık 28.9±48.2 ay iken; menisküsleri sağlam olup yalnızca 1. veya 2. Evre kıkırdak hasarı olanlar için yaklaşık 10.3±19.6 aydır. Ortanca değerleri ise sırasıyla 4 ve 2.5 ay olmuş ve aralarında istatiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p-değeri = 0.896).

Menisküs yaralanmasına ek olarak 1. veya 2. evre kondral lezyonu olanlar ile hem menisküs hem de 3. veya 4. Evre kondral hasarı olanlar arasındaki yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin anlamlı farklılığa sahip olduğu görülmektedir (p-değeri = 0.0174). Ayrıca, hem menisküs hem de 3. veya 4. evre kıkırdak hasarına sahip olan grup ile sadece menisküs hasarı olanlar arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı gelmiştir (p-değeri=0.00012). Hiçbir ek yaralanması olmayan grup ile hem meniskal hem de 3. veya 4. Evre kondral lezyonu olan hastalar arasındaki farkın da anlamlı olduğu görülmüştür (p-değeri = 0.00).

4.7. Medial ve Lateral Menisküs Lezyonları ile Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre İlişkisi

443 hastanın 199'unda yalnız medial, 67'sinde yalnız lateral menisküs yırtığı mevcutken, 24'ünde hem medial hem lateral menisküs yırtığı görülmüştür. Yalnızca medial menisküs yırtığı olan hastaların yaralanmadan ameliyata kadar geçen ortalama süresi 24.7 ± 40.65 ay iken, yalnızca lateral menisküste yırtık olan hastalar için bu değer 10.2 ± 19.86 ay olmuştur **(Tablo 14)**. Bu hastalar için yaralanma ve ameliyat arası sürenin ortanca değerleri ise sırasıyla 7 ve 3 aydır. Mann-Whitney U testine göre yalnızca medial ve yalnızca lateral menisküs yaralanması olan hasta gruplarının yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu söylenebilir (p-değeri=0.00034).

Tablo 14. Medial ve lateral menisküs yırtığı olan hastaların yaralanmadan operasyona kadar geçen ortalama süreleri

Lezyon	Sıklık	Ortalama	Standart sapma	Ortanca değer
Medial	199	24.7	40.65	7
Lateral	67	10.2	19.86	3

Ayrıca, bu iki değişken arasında lojistik regresyon modeli kurulmuş ve yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile bu iki menisküs yırtık yerinin olasılığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (p-değeri=0.008). Model sonuçlarından yola çıkılarak yaralanma ile ameliyat arasında geçen süredeki

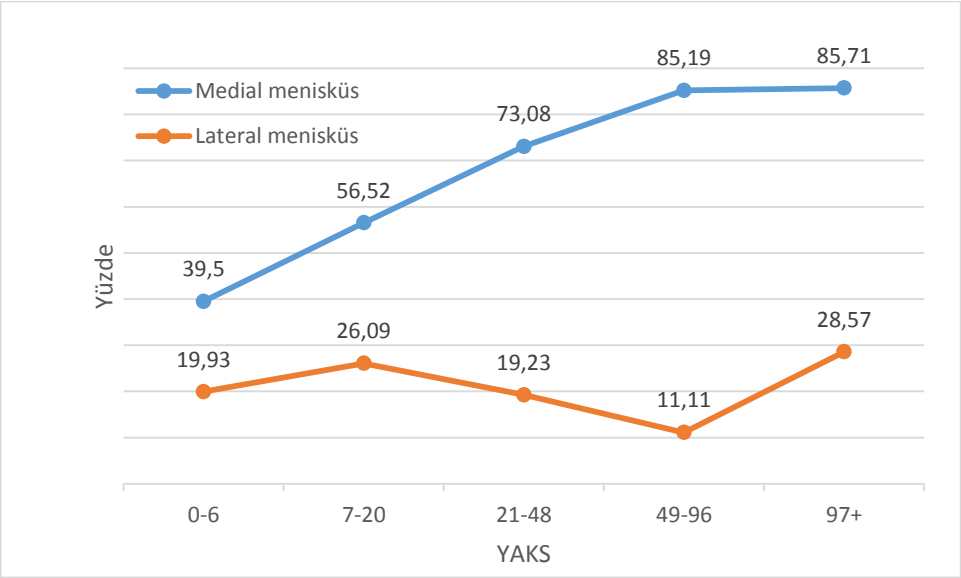
her bir aylık artış ile medialde yırtık görülmesinin lateralde yırtık görülmesine kıyasla göreceli olasılığının 1.022 kat kadar arttığı söylenebilir **(Tablo 15)**.

Tablo 15. Medial ve lateral menisküs yırtığı olan hastaların yaralanmadan operasyon kadar geçen ortalama süreleri – Lojistik regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri	Odds oranı (eB)
Sabit	0.76	0.17	0.00*	2.14
Yaralanma ile ameliyat arası süre	0.022	0.008	0.008*	1.022

Farklı zaman aralıklarında menisküs yırtığı olan hastaların oranlarının gösterildiği şekle bakılarak medial menisküs yırtığı olan hastaların yüzdesinin, yaralanma ile operasyon arası süre uzadıkça arttığı görülmektedir. Lateral menisküste lezyona sahip olan hastalar içinse böyle bir çıkarım yapmak mümkün değildir (**Tablo 16**).

Tablo 16. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre aralıklarına göre medial ve lateral menisküs yırtığı olan hastaların yüzdeleri



Yaralanma ile ameliyat arasında geçen ortalama süre medial menisküsünde yaralanması olanlar için 26.14±43.8 ay iken; medial menisküsü sağlam hastalar için 8.65±26.2 aydır. Mann-Whitney U testine göre medial menisküs lezyonu olan ve olmayan hastalar arasında yaralanmadan operasyona kadar geçen süre açısından

istatistiksel bir fark olduğu görülmüştür (W = 33945, p-değeri = 0.00). Lateral menisküs lezyonu olan hastalar için yaralanmadan operasyona kadar geçen süre 17.54±38.76 ay iken; lateral menisküste lezyon izlenmeyen hastalar için bu süre 17.43±36.80 ay olmuştur. Lateral menisküsünde lezyonu olan ve olmayan hastalar arasında yaralanmadan operasyona kadar geçen süre açısından istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür (W = 15803, p-değeri = 0.8448).

Tablo 17. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin medial ve lateral menisküs lezyonlarına etkisini betimleyen Odds Oranları – Lojistik regresyon modeli

Yaralanma ile ameliyat arası süre (ay)	İç menisküs yırtık				Dış menisküs yırtık			
	B	OR	Güven aralığı	p-değeri	B	OR	Güven aralığı	p-değeri
0-6 ile 7-47	0.91	2.48	1.58<OR<3.89	0.000*	0.22	1.24	0.73<OR<2.12	0.42
0-6 ile 48+	2.13	8.42	3.85<OR<18.45	0.000*	-0.17	0.84	0.39<OR<1.85	0.66
7-47 ile 48+	0.02	3.40	1.46<OR<7.89	0.005*	-0.39	0.68	0.29<OR<1.59	0.38

(*$p < 0.05$)

Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre değerleri 6 ay ve daha az; 7-47 ay arası; 48 ay ve daha fazla olmak üzere 3 kategoriye ayrılmış,. bu kategorilerin, medial ve lateral menisküs lezyonu etkileri lojistik regresyon modeli ile araştırılmış ve ilgili odds oranları **Tablo 17**'de verilmiştir. Tabloya göre medial menisküste hasar görülmesi, yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre ile ilişkilidir (her üç p degeri de 0.05'ten küçük) ve göreceli olasılık oranları sırasıyla 2.48, 8.42 ve 3.4 olarak verilmiştir. Buna göre,

- ⇨ Yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre 7-47 ay arası olan hastaların medial menisküs yırtığına sahip olmalarının göreceli olasılığı, 6 ay ve daha az olanlara göre 2.48 kat daha yüksektir.
- ⇨ Yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre 48 ay ve daha fazla olan hastaların medial menisküs yırtığına sahip olmalarının göreceli olasılığı, 6 ay ve daha az olanlara göre yaklaşık 8.4 kat daha yüksektir.
- ⇨ Yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre 48 ay ve daha fazla olan hastaların medial menisküs yırtığına sahip olmalarının göreceli olasılığı, 7-47 ay arasındakilere göre yaklaşık 3.4 kat daha yüksektir ($e^{2.131-0.9081}=3.4$).

4.8. Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre ile Menisküs Lezyon Lokalizasyonu Arasındaki İlişki

Yaralanmadan operasyona kadar geçen süreyle menisküs yaralanma lokalizasyonları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını anlamak için, medial ve lateral menisküsteki yaralanma yerlerine karşılık gelen lokalizasyonlar, mevcut tüm kombinasyonlarıyla on dört farklı kategoriye ayrılmıştır. Cooper'ın menisküs zonlarına uygun olarak medial menisküs posterioru (A), corpusu (B) ve anterioru (C) olarak kodlanırken, lateral menisküs anterioru (D), corpusu (E) ve posterioru (F) şeklinde kodlanmıştır. Hastalarımızdaki mevcut yırtık lokalizasyonları A, AB, ABC, ABEF, ABF, AE, AF, B, BF, C, CEF, E, EF, ve F şeklindedir. Bu kategorilerden A, yalnızca medial menisküs posteriorundaki lezyonu ifade erken; AB, medial menisküs hem posterior hem de corpusunda olan bir lezyonu işaret etmektedir.

Grup kıyaslamalarının ilk aşamasında, her bir kategoriye göre yaralanmadan operasyona kadar geçen süre için tanımlayıcı istatistikler elde edilmiş ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir **(Tablo 18)**. Tablo, takiplerini sağlayabildiğimiz 443 hasta üzerinden yapılmıştır.

Tablo 18. Medial ve lateral menisküs yaralanma lokalizasyonlarına göre betimleyici istatistikler

Menisküs Yaralanma Yeri	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
A	98	23.54	43.22	5.50
AB	77	21.94	33.22	7.00
ABC	2	27.00	29.70	27.00
ABEF	1	6.00	-	6.00
ABF	8	32.4	43.77	11.50
AE	1	0.25	-	*0.25*
AF	12	53.03	82.31	12.00
B	21	40.08	52.71	24.00
BF	1	6.00	-	6.00
C	1	24.00	-	24.00
CEF	1	5.00	-	5.00
E	3	1.44	1.39	1.00
EF	12	11.39	11.69	10.00
F	52	10.42	21.82	3.50

Yukarıdaki tablodan da görülebileceği gibi tek gözleme sahip kategoriler için yaralanmadan operasyona kadar geçen süre değişkeninin standart sapma değeri hesaplanamamıştır.

Menisküs yaralanma yerleri için belirtilen on dört grup için hastaların yaralanmadan operasyona kadar geçen sürelerinde anlamlı bir fark olup olmadığını

test etmek için tek gözleme sahip gruplarda normal dağılım ve eşit varyans varsayımları sağlanamayacağı için ANOVA yerine Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Bu testin sonuçlarına göre, belirtilen on dört kategorili menisküs yaralanma yerlerine göre yaralanma ve operasyon arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucu elde edilmiştir (Kruskal-Wallis ki kare = 21.11, serbestlik derecesi = 13, p-değeri = 0.07).

Kruskal-Wallis testine ek olarak, menisküs yaralanma yerine ilişkin on dört kategorinin bağımlı değişken olarak alındığı ve yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin ise bağımsız değişken olarak düşünüldüğü multinomial lojistik regresyon modeli kurulmuştur. Bağımlı değişken olarak ele alınan menisküs yaralanma yeri on dört kategoriden oluştuğu için bir grup referans olarak ele alınmış ve on üç ayrı model ortaya çıkmıştır **(Tablo 19)**. Elde edilen her bir model menisküs yaralanma yeri için oluşturulan her bir kategori ile sadece medial menisküs posteriorudaki yaralanmaya sahip olanların kıyaslanmasını sağlamaktadır.

Tablo 19. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile menisküs yırtık zonları arasındaki ilişki – Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: Zon A)

Kategoriler	**Katsayı (B)**	**Standart Hata**	**p-değeri**	**Odds oranı (e^B)**
AB	-0.0012	0.004	0.78	0.99
ABC	0.0021	0.02	0.90	1.00
ABEF	-0.05	0.12	0.66	0.95
ABF	0.005	0.007	0.55	1.00
AE	-175	0.33	0.0*	$8.2x10^{-77}$
AF	0.009	0.005	0.047*	1.01
B	0.007	0.005	0.13	1.00
BF	-0.05	0.12	0.66	0.95
C	0.0003	0.026	0.99	1.00
CEF	-0.07	0.15	0.64	0.93
E	-0.6	0.51	0.26	0.56
EF	-0.02	0.016	0.29	0.98
F	-0.02	0.009	0.025*	0.99

*$p < 0.05$)

Yukarıdaki tabloda yer alan p değerlerine bakıldığında A ile AE ve A ile AF ve A ile F gruplarında yer alan hastalar arasında yaralanma ve operasyon arasında geçen süre açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

4.8.1. Medial Menisküs

Medial menisküs lezyon konumlarına göre yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin incelenmesi amacıyla öncelikle posterior (A), corpus (B) ve anterior (C) kısımları ve bunların kombinasyonlarından oluşan A, B, C, AB, ve ABC kategorileri oluşturulmuştur.

Medial menisküs yaralanma konumları için yapılacak olan grup kıyaslamasının ilk aşamasında, her bir kategoriye göre yaralanmadan operasyona kadar geçen süre için tanımlayıcı istatistikler elde edilmiş ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir **(Tablo 20).**

Tablo 20. Medial menisküs yırtık lokalizasyonlarına göre betimleyici istatistikler

Medial Menisküs Lezyon Bölgesi	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
A	111	26.52	49.15	6.00
AB	86	22.73	34.02	6.50
ABC	2	27.00	29.70	27.00
B	22	38.52	51.95	24.00
C	2	14.50	13.44	14.50

Grup kıyaslaması için ANOVA yöntemi uygulanmış ve artıkların normal dağılıma sahip olmadığı görülmüştür. Sonrasında uygulanan Box-Cox metodu tarafından önerilen logaritmik dönüşüm ile yaralanma ile operasyon arası süre değişkeni dönüştürülmüş ve ANOVA yöntemi tekrar uygulanmıştır. Normal dağılım varsayımı için uygulanan Shapiro-Wilk testi normallik varsayımını reddetmiştir (p-değeri = 0.001). Bu nedenle grup kıyaslamaları için Kruskal-Wallis yöntemi uygulanarak elde edilen bulgular doğrultusunda medial menisküs yaralanma yerleri açısından yaralanmadan operasyona kadar geçen sürede anlamlı bir farklılık olmadığı sonucu çıkarılmıştır (Kruskal-Wallis Ki-kare = 2.67, serbestlik derecesi = 4, p-değeri = 0.6152).

Kruskal-Wallis testinin yanı sıra, medial menisküs yaralanma yerine ilişkin beş farklı kategorinin bağımlı değişken olarak düşünüldüğü ve yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin bağımsız değişken olarak ele alındığı multinomial lojistik regresyon yaklaşımı da uygulanmıştır. Bağımlı değişken olarak ele alınan medial menisküsteki yaralanma yeri beş kategoriden oluştuğu ve ilk kategori olan A

referans grubu olarak ele alındığı için dört ayrı model elde edilmiştir. Elde edilen her bir model medial menisküste meydana gelen yırtılmanın konumu için oluşturulan her bir kategori ile arka kısımda yaralanmaya sahip olanların kıyaslanmasını sağlamaktadır. Modeldeki bağımsız değişken olarak ele alınan yaralanma ile operasyon arasında geçen süreye ilişkin katsayı ve ilgili istatistikler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir **(Tablo 21).**

Tablo 21. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile medial menisküs yırtık zonları arasındaki ilişki – Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: Zon A)

Kategoriler	**Katsayı (B)**	**Standard Hata**	**p-değeri**	**Odds oranı (e^B)**
AB	-0.002	0.0036	0.53	0.99
ABC	0.0002	0.016	0.99	1.00
B	0.004	0.004	0.29	1.00
C	-0.011	0.03	0.7	0.99

(*p < 0.05)

Yukarıda verilen tablodan da görülebileceği gibi, tüm katsayılara ilişkin p değerleri 0.05'ten büyük olduğu için, multinomial lojistik regresyon modellerinin sonuçlarına göre medial menisküs posteriorunda lezyon olan hastalar ile diğer kategorilerde medial menisküs lezyonlarına sahip hastalar arasında yaralanmadan operasyona kadar geçen süre açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucu çıkarılabilir.

4.8.2. Lateral Menisküs

Lateral menisküs de Cooper'ın belirtmiş olduğu zonlara uygun olarak anterior (D), korpus (E) ve porterior (F) şeklinde 3 zona ayrılmıştır. Lateral menisküs lezyonlarının konumlarına göre yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin incelenmesi için öncelikle gözleme sahip üç kısım ve ilgili kombinasyonlarıyla E, F ve EF kategorileri oluşturulmuştur.

Lateral menisküs lezyon konumları için yapılacak olan grup kıyaslamasının ilk aşamasında, her bir kategoriye göre yaralanmadan operasyona kadar geçen süre için tanımlayıcı istatistikler elde edilmiş ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir **(Tablo 22)**.

Tablo 22. Lateral menisküs yırtık lokalizasyonlarına göre betimleyici istatistikler

Lateral Menisküs Yaralanma Yeri	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
E	4	1.15	1.28	0.67
EF	14	10.55	10.97	7.00
F	73	19.78	42.73	4.00

Lateral meniküsteki yaralanma konumlarına ait üç grup arasında yaralanma ve operasyon arasında geçen süre bazında kıyaslama yapmak için ANOVA yöntemi uygulanmış ve artıkların normal dağılıma sahip olmadığı görülmüştür. Sonrasında uygulanan Box-Cox metodu tarafından önerilen logaritmik dönüşüm ile yaralanma ile operasyon arası süre değişkeni dönüştürülmüş ve ANOVA yöntemi tekrar uygulanmıştır. Normal dağılım varsayımı için uygulanan Shapiro-Wilk testi normallik varsayımını reddetmiştir (p-değeri = 0.03). Bu nedenle grup kıyaslamaları için Kruskal-Wallis yöntemi uygulanmış ve elde edilen bulgular doğrultusunda dış menisküs yaralanma yerleri açısından yaralanma ve operasyon arasında geçen sürede anlamlı bir farklılık olmadığı sonucu çıkarılmıştır (Kruskal-Wallis Ki-kare = 5.59, serbestlik derecesi = 2, p-değeri = 0.06).

Kruskal-Wallis testinin yanı sıra, lateral menisküs lezyon yerine ilişkin üç farklı kategorinin bağımlı değişken olarak düşünüldüğü ve yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin bağımsız değişken olarak ele alındığı multinomial lojistik regresyon modelleri de kurulmuştur. Bağımlı değişken olarak ele alınan lateral meniskü steki yaralanma yeri üç kategoriden oluştuğu ve lateral menisküs posteriorunu ifade eden F'nin referans grubu olarak ele alındığı iki ayrı model elde edilmiştir. Elde edilen her bir model lateral menisküs lezyonunun konumu için oluşturulan her bir kategori ile posteriorda lezyona sahip olanların kıyaslanmasını sağlamaktadır. Modeldeki bağımsız değişken olarak ele alınan yaralanmadan operasyona kadar geçen süreye ilişkin katsayı ve ilgili istatistikler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir **(Tablo 23).**

Tablo 23. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile lateral menisküs yırtık zonları arasındaki ilişki – Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: Zon F)

Kategoriler	**Katsayı (B)**	**Standard Hata**	**p-değeri**	**Odds oranı (e^B)**
E	-0.71	0.59	0.23	0.49
EF	-0.01	0.01	0.45	0.99

Yukarıdaki tablodan da görülebileceği gibi, katsayılara ilişkin p değerleri her iki modelde de 0.05'ten büyük olduğu için, multinomial lojistik regresyon modellerinin sonuçlarına göre lateral menisküs posteriorunda lezyonu olan hastalar ile diğer kategorilerde yer alan lateral menisküs lezyonlarına sahip hastaların yaralanmadan operasyona kadar geçen süre açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği sonucu çıkarılabilir.

Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre üç kategoriye ayrılarak medial menisküs lezyon zonları ile zaman arasında anlamlı ilişki olup olmadığı incelendi **(Tablo 24)**.

Tablo 24. Gruplandırılmış süre - medial menisküs lezyon zonları arasındaki ilişki

Medial menisküs lezyon lokalizasyonu	**Yaralanma ile ameliyat arası süre**			
	≤ 6 ay	**7 - 47 ay**	**≥ 48 ay**	**Toplam**
A	58	30	23	111
AB	43	29	14	86
ABC	1	0	1	2
B	8	8	6	22
C	1	1	0	2
Toplam	111	68	44	223

Fisher Kesin Olasılık testi sonucuna göre üç grupta incelenen yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile medial menisküs lezyon lokalizasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür (p-değeri=0.65).

Bu araştırma için, ayrıca Multinomial Lojistik Regresyon analizi de yapılmıştır ve **Tablo 25**'te görüldüğü gibi yukarıdaki sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 25. Gruplandırılmış süre - medial menisküs lezyon zonları arasındaki ilişki - Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans süre: <6 ay)

İç menisküs yaralanma konumu	**Süre**	**Katsayı**	**p-değeri**	**Odds oranı**
A ile AB	7 - 47 ay	0.27	0.42	1.3
	48+	-0.2	0.62	0.8
A ile ABC	7 - 47 ay	-6.66	0.86	0.0013
	48+	0.93	0.52	2.5
A ile B	7 - 47 ay	0.66	0.23	1.93
	48+	0.64	0.28	1.9
A ile C	7 - 47 ay	0.66	0.65	1.93
	48+	-9.7	0.96	$6.2x10^{-5}$

Yukarıdaki tablodan elde edilden sonuçlara göre, medial menisküsteki yaralanmanın A'ya kıyasla AB'de görülme olasılığı, yaralanma ve ameliyat arasında geçen süre ile ilişkili değildir (p-değerleri 0.42 ve 0.62). Bu durum diğerleri için de aynıdır. Tüm bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, Tablo 25'e göre, medial menisküs lezyon lokalizasyonunun, yaralanma ve operasyon arasında geçen süre ile bir ilişkisi olmadığı söylenebilir.

Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre yine 3 farklı kategoriye ayrılarak lateral menisküs lezyon zonları ile süre arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı karşılaştırıldı **(Tablo 26).**

Tablo 26. Gruplandırılmış süre - lateral menisküs lezyon zonları arasındaki ilişki

Dış menisküs yaralanma yeri	Yaralanma ile ameliyat arası süre			
	≤ 6 ay	7 - 47 ay	≥ 48 ay	Toplam
E	4	0	0	4
EF	7	7	0	14
F	45	19	9	73
Toplam	56	26	9	91

Lateral menisküs lezyonlarının %62'si posteriorda görülmüş, bunların da büyük bir çoğunluğuna erken dönemde (<6 ay) rastlanmıştır.

Uygulanan Fisher Kesin Olasılık testi sonucuna göre üç grupta incelenen yaralanma ile ameliyat arası süre ile dış menisküs yaralanma yeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür (p-değeri=0.2).

Tablo 27. Gruplandırılmış süre - lateral menisküs lezyon zonları arasındaki ilişki - Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans süre: <6 ay)

Lateral menisküs yaralanma konumu	**Süre**	**Katsayı**	**p-değeri**	**Odds oranı**
F ile E	7 - 47 ay	-14.17	0.99	$6.99x10^{-7}$
	48+	-10.05	0.95	$4.3x10^{-5}$
F ile EF	7 - 47 ay	0.86	0.15	2.37
	48+	-10.23	0.94	$3.6x10^{-5}$

Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin ilk 6 ay ila 7-47 ay olması arasında lateral menisküs yaralanmasının corpusta veya posteriorda olması olasılığı istatistiksel olarak anlamlı bir farka sahip değildir (p-değeri=0.99). Benzer şekilde, yaralanmadan sonraki ilk 6 ay ile 48 ay ve sonrasında opere olan grubun lateral menisküs lezyonlarının corpusa kıyasla posteriorda görülme olasılığı üzerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (p-değeri=0.95). Benzer şekilde F ve EF bölgeleri arasındaki göreceli olasılıkların da ilgili yaralanma ve ameliyat arasında geçen süre aralıkları arasında fark etmediği görülmektedir **(Tablo 27).**

4.9. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile yırtık tiplerinin ilişkisi

Kruskal Wallis testine göre medial menisküs lezyon tipi ile yaralanmadan operasyona kadar geçen süre arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (p-değeri=0.012). Medial menisküs longitudinal yırtıkları; sırasıyla radial, kova sapı ve dejenere yırtık türleri ile yaralanmadan operasyona kadar geçen süre bazında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu görülmüştür (sırasıyla p-değerleri = 0.035, 0.0135, ve 0.0015). Bu hastalar için yaralanmadan ameliyata kadar geçen sürenin ortanca değeri sırasıyla 6, 1, 12 ve 9

aydır. Longitudinal yırtık rastlanan hastaların ortalama yaralanma ile operasyon arası süresi 20.32±38.12 ay iken, radial yırtığa sahip hastalarda bu süre 40.5±31.5 ay, kova sapı yırtığı olan hastalarda ortalama süre 19.44±24.57 ay iken, dejenere yırtığa sahip hastalarda ortalama süre 49.00±62.26 ay olarak bulunmuştur. Lateral menisküs yırtık tipleri değerlendirildiğinde, yaralanmadan operasyona kadar geçen süre açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmemiştir (p-değeri = 0.0563). Lateral menisküs horizontal flep yırtığa sahip hastalar (31.18±81.99) ile kompleks yırtığı olan hastaların (68.00±11.31) yaralanmadan operasyona kadar geçen süre açısından aralarında önemli bir fark görülmesine rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p = 0.104).

Aşağıdaki iki tabloda sırasıyla medial ve lateral menisküs lezyon türlerine göre yaralanmadan ameliyata kadar süre için betimleyici istatistikler gösterilmiştir **(Tablo 28, 29)**.

Tablo 28. Medial menisküs yırtık türleri - yaralanmadan operasyona kadar geçen süre

Medial menisküs yırtık türü	**Sıklık**	**Ortalama (Ay)**	**Standart sapma**	**Ortanca değer**
Longitudinal	85	20.32	38.12	4
Radial	4	40.50	31.51	33
Horizontal	26	32.88	60.32	12
Horizontal flep	10	20.10	28.27	8
Kompleks	10	57.03	80.93	36
Kova sapı	53	19.44	24.57	7
Dejenere	21	49.00	62.26	14
Papağan gagası	9	21.86	23.44	12

Tablo 29. Lateral menisküs yırtık türleri - yaralanmadan operasyona kadar geçen süre

Lateral menisküs yırtık türü	Sıklık	Ortalama (Ay)	Standart sapma	Ortanca değer
Longitudinal	19	11.78	13.48	6
Radial	8	2.85	4.13	1
Horizontal	29	12.66	26.55	2
Horizontal flep	10	31.18	81.99	4
Kompleks	2	68.00	11.31	68
Kova sapı	6	11.67	8.12	12
Dejenere	8	30.38	55.03	9
Papağan gagası	7	28.79	53.64	3
Kök	2	10.00	11.31	10

4.10. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin gruplandırılmış hali ile menisküs yırtık tipi arasındaki ilişki

Medial menisküs yırtık türleri, yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin gruplanmış versiyonları ile de karşılaştırıldı **(Tablo 30)**.

Tablo 30. Gruplandırılmış süre – medial menisküs yırtık tipleri

	Yaralanma ve ameliyat arası süre			
Yırtık türü	≤ 6 ay	7 - 47 ay	≥ 48 ay	Toplam
Longitudinal	56	16	13	85
Radial	0	3	1	4
Horizontal	10	10	6	26
Horizontal flep	4	5	1	10
Kompleks	4	1	5	10
Kova sapı	25	21	7	53
Dejenere	6	7	8	21
Papağan gagası	2	5	2	9
Toplam	107	68	43	218

Fisher Kesin Olasılık testi sonucuna göre üç grupta incelenen yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile medial menisküs yırtık türleri arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (p-değeri=0.0015). Uygunluk testinde gözlemlerin bağımsız olması gerektiği, aksi halde hatalı sonuçlarla karşılaşabileceğimiz gerekçesi ile medial menisküsünde iki farklı lezyon izlenen 5 hasta bu analizin dışında tutulmuştur.

Medial menisküsteki yırtık türlerinden longitudinal yırtığın referans kategorisi olarak ele alındığı ve yaralanmadan operasyona kadar geçen süre için belirtilen üç grubun bağımsız değişken olduğu multinomial lojistik regresyon modelinin sonuçlarına **Tablo 31**'de yer verilmiştir.

Tablo 31. Gruplandırılmış süre – medial menisküs yırtık tipleri - Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: longitudinal yırtık)

Kategoriler	**Bağımsız Değişkenler**	**Katsayı**	**p-değeri**	**Odds oranı**
Longitudinal ile Radial	7 - 47 ay	15.4	0.00*	$4.95x10^6$
	48+	14.52	0.00*	$2.03x10^6$
Longitudinal ile Horizontal	7 - 47 ay	1.25	0.02*	3.5
	48+	0.95	0.1	2.6
Longitudinal ile Horizontal flep	7 - 47 ay	1.48	0.043*	4.4
	48+	0.07	0.9	1.08
Longitudinal ile Kompleks	7 - 47 ay	-0.13	0.9	0.87
	48+	1.68	0.023*	5.4
Longitudinal ile Kova sapı	7 - 47 ay	1.08	0.009*	2.9
	48+	0.19	0.7	1.21
Longitudinal ile Dejenere	7 - 47 ay	1.4	0.024*	4.1
	48+	1.75	0.005*	5.74
Longitudinal ile Papağan gagası	7 - 47 ay	2.17	0.014*	8.8
	48+	1.46	0.2	4.3

(*$p < 0.05$)

Tablo 31'de verilen p-değerleri birlikte değerlendirildiğinde, genel olarak yırtık türlerinin yaralanma ve ameliyat arasında geçen süreye bağlı olduğu

görülebilir. Ayrıca bu tablodan pek çok spesifik sonuç da çıkarılabilir. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir. Diğerleri de benzer şekilde elde edilebilir. Örneğin:

- ⇨ Longitudinal veya dejenere yırtıkla karşılaşma olasılıklarımız düşünüldüğünde, operasyon ile yaralanma arasında geçen süre arttıkça daha fazla oranda dejenere yırtıkla karşılaştığımız söylenebilir. Bu sonuçlara göre longitudinala kıyasla dejenere yırtık görme olasılığımız, yaralanmadan operasyona kadar geçen süresi 7-47 ay arası olanlarda, 6 veya daha az olanlara kıyasla 4.1 kat daha fazladır. Bu olasılık, yaralanmadan operasyona kadar geçen süresi 48 ay ve daha fazla olanlarda, 6 ay veya daha az olanlara kıyasla 5.74 kat fazladır.

Lateral menisküs yırtık türleri de aynı şekilde yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin gruplanmış versiyonları ile karşılaştırıldı **(Tablo 32)**.

Tablo 32. Gruplandırılmış süre – lateral menisküs yırtık tipleri

	Yaralanma ile ameliyat arası süre			
Lateral menisküsteki yırtık türü	≤ 6 ay	7 - 47 ay	≥ 48 ay	Toplam
Longitudinal	10	8	1	19
Radial	7	1	0	8
Horizontal	21	6	2	29
Horizontal flep	6	3	1	10
Kompleks	0	0	2	2
Kova sapı	2	4	0	6
Dejenere	4	3	1	8
Papağan gagası	5	0	2	7
Kök	1	1	0	2
Toplam	56	26	9	91

Fisher Kesin Olasılık testi sonucuna göre üç grupta incelenen yaralanma ile ameliyat arası süre ile dış menisküs yaralanma türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür (p-değeri=0.06).

Lateral menisküs yırtık türlerinden horizontal yırtığın referans kategorisi olarak ele alındığı, yaralanma ile ameliyat arasında geçen süre için belirtilen üç

grubun bağımsız değişken olduğu multinomial lojistik regresyon modelinin sonuçlarına **Tablo 33**'de yer verilmiştir.

Tablo 33. Gruplandırılmış süre – lateral menisküs yırtık tipleri - Multinominal lojistik regresyon modeli (Referans: horizontal yırtık)

Kategoriler	Bağımsız Değişkenler	Katsayı	p-değeri	Odds oranı
Horizontal ile Longitudinal	7 - 47 ay	1.03	0.12	2.8
	48+	0.05	0.97	1.05
Horizontal ile Radial	7 - 47 ay	-0.69	0.55	0.5
	48+	-21.5	0.00*	$4.78x10^{-10}$
Horizontal ile Horizontal flep	7 - 47 ay	0.56	0.51	1.75
	48+	0.56	0.7	1.75
Horizontal ile Kompleks	7 - 47 ay	-0.2	0.00*	0.82
	48+	34.6	0.00*	$1.04x10^{15}$
Horizontal ile Kova sapı	7 - 47 ay	1.95	0.048*	7
	48+	-14.8	0.00*	$3.64x10^{-7}$
Horizontal ile Dejenere	7 - 47 ay	0.97	0.28	2.63
	48+	0.97	0.47	2.63
Horizontal ile Papağan	7 - 47 ay	-23.87	0.00*	$4.3x10^{-11}$
gagası	48+	1.44	0.2	4.2
Horizontal ile Kök	7 - 47 ay	1.25	0.4	3.5
	48+	-11.2	0.99	$1.36x10^{-5}$

(*$p < 0.05$)

Yukarıdaki model sonuçlarında yer alan model bileşenlerinin p-değerlerine bakılarak horizontal ve ilgili lateral menisküs yırtık tipinin göreceli olasılıklarında orta dönem ile 6 ay ve öncesi dönem veya 48 ay ve sonrası dönem ile kısa dönem için istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı söylenebilir. Örneğin, lateral menisküste horizontal yırtık görülmesinin radial yırtık görülmesine göreceli olasılığı yaralanmadan operasyona kadar geçen süreleri uzun ve kısa dönem olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa sahiptir (p-değeri=0.00). Benzer şekilde horizontal yırtık tipinin, kompleks yırtık türüne göreceli olasılığı orta dönemdekiler ve erken dönemdekiler arasında istatistiksel olarak anlamlı farka sahiptir (p-

değeri=0.00). Bu iki grup arasındaki göreceli olasılığın kısa dönem ve uzun dönemdeki hastalar için de istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir (0.00*).

4.11. Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre ile Kondral Lezyon Sayısı Arasındaki İlişki

Kruskal Wallis testine göre yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre ile kıkırdak lezyonlarının sayısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (p-değeri = 0.018). En uzun yaralanmadan operasyona kadar geçen süreye sahip hastaların 2 farklı bölgede kondral lezyonu olan hastalar olduğu görülmüştür (73.2±93.2). Ayrıca, kondral lezyon sayısı ile yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre arasındaki Pearson korelasyon katsayısı 0.112 olmuştur. Bu nedenle bu iki değişken arasında zayıf ve pozitif doğrusal ilişki olduğu söylenebilir.

4.12. Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre ile Evre 3-4 Kondral Lezyon Arasındaki İlişki

Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile intra-operatif 3. ve 4. evre kondral lezyonu izlenmesi durumu karşılaştırılmıştır **(Tablo 34).**

Tablo 34. Gruplandırılmış süre - evre 3-4 kondral lezyon görülmesi arasındaki ilişki

	Yaralanma ile ameliyat arası süre (ay)			
	0-6	7-47	48+	Toplam
3.-4. evreden lezyona sahip hasta sayısı	11	10	14	35
İlgili süre aralığındaki hasta sayısı	281	110	52	443
Yüzde	3.9%	9.0%	27%	7.9%

Yukarıdaki tabloda 3 veya 4. evre kondral lezyonu olan hastaların yaralanma ile ameliyat arası süre aralığına göre dağılımı gösterilmektedir. Tabloda belirtilen yaralanmadan ameliyata kadar geçen süre için oluşturulan üç aralığın her birinde 3. veya 4. dereceden lezyonu olan hasta sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür ($\chi 2 = 47.87$, $p = 0.00$).

Aşağıdaki tabloda 3. veya 4. evre kondral lezyona sahip hastalar ile gruplanmış yaralanma ile ameliyat arasındaki süre değişkenleri arasında kurulan lojistik regresyon modelinin sonuçları gösterilmektedir **(Tablo 35).**

Tablo 35. Gruplandırılmış süre - evre 3-4 kondral lezyon görülmesi arasındaki ilişki – Lojistik regresyon modeli

Yaralanma ile ameliyat arası süre (ay)	3. veya 4. evreden lezyon			
	Katsayı	OR	Güven aralığı	p-değeri
0-6 ile 7-47	0.898	2.46	1.01<OR<5.96	0.047*
0-6 ile 48+	2.202	9.04	3.80<OR<21.3	0.00*
7-47 ile 48+	1.304	3.68	1.52<OR<8.95	0.004*

Yukarıdaki tabloya göre 3. veya 4. evre kondral lezyona sahip olma durumu, yaralanma ve ameliyat arasında geçen süre ile ilişkilidir (her üç p degeri de 0.05'ten küçük) ve göreceli olasılık oranları sırasıyla 2.46, 9.04 ve 3.68 olarak verilmiştir. Buna göre,

- ⇨ Yaralanma ve ameliyat arasında geçen süresi 7-47 ay arasında olan hastaların 3. veya 4. evreden lezyona sahip olmalarının göreceli olasılığı, 6 ay ve daha az olanlara göre yaklaşık 2.5 kat daha yüksektir.
- ⇨ Yaralanma ve ameliyat arasındaki süresi 48 ay ve daha fazlası olan hastaların 3. veya 4. evreden lezyona sahip olmalarının göreceli olasılığı, 6 ay ve daha az olanlara göre yaklaşık 9.04 kat daha yüksektir.
- ⇨ Yaralanma ve ameliyat arasında geçen süresi 48 ay ve sonrası olan hastaların 3. veya 4. evreden lezyona sahip olmalarının göreceli olasılığı, 7-47 ay arasındakilere göre yaklaşık 3.68 kat daha yüksektir.

Ayrıca, evre 3-4 kondral lezyon görülmesi göreceli olasılığının hem hasta yaşı hem de yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Buna göre hastanın yaşı sabit tutulduğunda, 3. veya 4. evre kondral lezyon görülmesinin göreceli olasılığı, yaralanmadan operasyona kadar geçen süredeki her bir aylık artışa karşılık 1.01 kat kadar artmaktadır. Ayrıca, aynı yaralanma ve ameliyat arası süre için hastanın yaşındaki her bir yıllık artış 3. veya 4. evreden lezyona sahip olunulmasının göreceli olasılığını 1.14 kat kadar artırmaktadır **(Tablo 36).**

Tablo 36. Evre 3-4 kondral lezyon - Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ve yaş ile ilişkisi - Lojistik regresyon modeli

Model bileşenleri	**Katsayı (B)**	**Standart Hata**	**p-değeri**	**Odds oranı (e^B)**
Sabit	-7.10	0.92	0.00*	0.001
Yaş	0.13	0.024	0.00*	1.14
Yaralanma ile ameliyat arası süre	0.01	0.003	0.001*	1.01

4.13. Yaş ile Menisküs Yaralanması Analizleri

612 hastadan medial menisküste lezyon izlenen 311'inin ortalama yaşı 30.42 iken; böyle bir hasara sahip olmayanların ortalama yaşı 27.1'dir. Ortanca değerler göz önüne alındığında da yine medial menisküs lezyonu olan hastaların, olmayanlara kıyasla yaşça daha büyük olduğu görülmektedir **(Tablo 37)**.

Tablo 37. Yaş ile medial meniküs lezyon varlığı arasındaki ilişki

Yaralanma	**Sıklık**	**Ortalama**	**Std.Sapma**	**Ortanca Değer**
Yok	301	27.1	7.67	26
Var	311	30.42	8.63	29

Medial menisküs yırtığı olan ve olmayan hastaların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (W=57412, p-değeri=$1.2x10^{-6}$).

Lateral menisküs lezyonu izlenen 114 hasta için ortalama yaş yaklaşık olarak 30 iken; sağlam olanların ortalama yaşı daha düşük ve 28.5'e eşittir. Ortanca değerler karşılaştırıldığında da lezyon olanların olmayanlara kıyasla yaşça daha ileri olduğu görülmüştür **(Tablo 38).** Fakat her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Mann-Whitney U test, W=30696, p-değeri=0.175).

Tablo 38. Yaş ile lateral meniküs lezyon varlığı arasındaki ilişki

Yaralanma	**Sıklık**	**Ortalama**	**St. Sapma**	**Ortanca Değer**
Yok	498	28.5	8.11	28.0
Var	114	29.9	9.20	29.5

4.14. Yaş ile Kondral Lezyon Arasındaki İlişki

İntra-operatif diz içi kondral hasar izlenen ve izlenmeyen hastalar yaş açısından değerlendirilmiş, kondral hasarı olan hastaların ortalama yaşının, olmayanlara göre daha büyük olduğu görülmüştür (sırasıyla, 35.7 ve 27.5) **(Tablo 39)**. Ayrıca bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (Mann-Whitney U test, W=37619, p-değeri=0.00).

Tablo 39. Yaş ile kondral lezyon varlığı arasındaki ilişki

Yaralanma	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
Yok	517	27.5	7.7	27.0
Var	95	35.7	8.24	36

Kondral lezyona sahip hastalar yaşları göz önünde bulundurularak lezyon evreleri açısından değerlendirilmiş, 3. veya 4. evreden lezyona sahip olan hastaların 1 veya 2. evre lezyonu olanlara göre ortalama yaşlarının daha yüksek olduğu görülmüştür **(Tablo 40)**. Uygulanan Mann-Whitney U testi sonucuna göre de 3. veya 4. evre lezyon izlenenler ile diğer hastaların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (W=757.5, p-değeri=0.006).

Tablo 40. Yaş ile kondral lezyon evreleri arasındaki ilişki

Evre	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
1 veya 2	47	33.5	7.48	33
3 veya 4	48	37.8	8.46	40

Ayrıca potansiyel 5 farklı lezyon bölgesi için, lezyonun mevcut olduğu bölge sayısı hasta yaşı ile karşılaştırılmıştır. Kondral lezyona sahip hastalarda en az 1, en fazla 3 bölgede lezyon izlenmiş olup bu üç grup hasta arasında yaş için istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için uygulanan Kruskal Wallis testinin sonucuna göre, en az iki grup için yaşın farklı olduğu görülmüştür (**Tablo 41)** (Kruskal-Wallis Ki-kare = 9.213, serbestlik derecesi = 2, p-değeri = 0.0099).

Tablo 41. Yaş ile kondral lezyon sayısı arasındaki ilişki

Yaralanma	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
1	74	34.4	8.4	33
2	15	40.3	6.2	42
3	6	40.5	5.4	39

Farkın hangi lezyon sayısına sahip olanlar arasında olduğunu saptamak için Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U testi ile belirtilen üç grup ikişerli olarak karşılaştırılmıştır. Bu testin sonuçlarına göre lezyon sayısı 1 olanlar ile lezyon sayısı 2 olanlar arasında yaş bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (p-değeri=0.027).

4.15. Pre-operatif rehabilitasyonun post-operatif sonuçlara etkisi

Hastaların pre-operatif fizik tedavi görüp görmediği sorgulanarak bu durumun post-operatif IKDC, KOOS ve Lysholm skorlarına yansıması değerlendirildi.

Pre-operatif dönemde rehabilitasyon alan hastaların IKDC skorlarının, rehabilitasyon almayan hastalara kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür **(Tablo 42)**. İki gruptaki hastaların IKDC skorlarında bir fark olup olmadığını test etmek üzere uygulanan Mann-Whitney U testine göre belirtilen iki grup için IKDC skoru üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (W=6519, p-değeri=1.41×10^{-7}).

Tablo 42. Pre-op. rehabilitasyonun post-op. IKDC'ye etkisi

Pre-operatif fizik tedavi	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
Almayanlar	384	90.48	5.8	92.0
Alanlar	59	94.10	5.9	95.4

Cevap değişkeninin IKDC skoru olarak alındığı ve ameliyat öncesinde fizik tedavi alıp almama durumunun bağımsız değişken olarak değerlendirildiği basit doğrusal regresyon modeli sonucuna göre **(Tablo 43)**, eğim parametresinin p-

değerinin 0.05'ten küçük olması nedeniyle Mann-Whitney U testine paralel bir sonuç elde edilebilir.

Tablo 43. Pre-op. rehabilitasyonun post-op. IKDC'ye etkisi - Basit doğrusal regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	90.45	0.3	0.00*
Alanlar	3.6	0.8	$1.07x10^{-5}$*

Tablo 44'te görüldüğü gibi IKDC skoru ile pre-op. rehabilitasyon alan hastaların tedavi süreleri arasında doğrusal regresyon modeli kuruldu. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu iki değişken arasında %5'lik önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olmadığı görülmüştür (p-değeri=0.244).

Tablo 44. Pre-op. rehabilitasyon süresinin post-op IKDC skoruna etkisi – Doğrusal regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	93.27	1.04	0.00*
Süre	0.55	0.47	0.244

KOOS skoru için de ameliyat öncesinde rehabilitasyon alan hastaların ortalama ve ortanca skor değerlerinin almayanlara göre daha yüksek olduğu söylenebilir. İki gruptaki hastaların KOOS skorlarında bir fark olup olmadığını test etmek üzere uygulanan Mann-Whitney U testine göre belirtilen iki grup için KOOS skoru üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (W=6412.5, p-değeri=$7.7x10^{-8}$) **(Tablo 45)**.

Tablo 45. Pre-op. rehabilitasyonun post-op. KOOS'a etkisi

Pre-operatif rehabilitasyon	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
Almayanlar	384	93.2	4.75	94.6
Alanlar	59	95.7	5.4	97.6

KOOS skorunun cevap değişkeni olarak alındığı basit doğrusal regresyon modelin sonuçlarına **Tablo 46**'da yer verilmiştir.

Tablo 46. Pre-op. rehabilitasyonun post-op KOOS'a etkisi – Doğrusal regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	93.2	0.25	0.00*
Alanlar	2.5	0.7	0.0003*

(*p < 0.05)

Uygulanan doğrusal regresyon modeli sonuçlarına göre de, KOOS skoru, pre-operatif dönemde rehabilitasyon görüp görmemeye bağlıdır (p-değeri=0.0003). Pre-operatif dönemde rehabilitasyon programına uyumun post-operatif KOOS skorunu ortalama 2.5 birim arttırdığı görülmüştür.

Tablo 47'de ise, KOOS skorunun ameliyat öncesinde fizik tedavi alan hastaların fizik tedavi süreleri ile modellenmesi sonucu elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu iki değişken arasında %5'lik önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olmadığı görülmüştür (p-değeri=0.195).

Tablo 47. Pre-op. rehabilitasyon süresinin post-op KOOS'a etkisi – Doğrusal regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	94.8	0.95	0.00*
Süre	0.55	0.42	0.195

(*p < 0.05)

IKDC ve KOOS'da olduğu gibi pre-operatif dönemde rehabilitasyon programını uygulamış hastaların daha yüksek Lysholm skoruna sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca, uygulanan Mann Whitney U testi sonucuna göre de bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir (W=7506.5, p-değeri=$1.7x10^{-5}$**) (Tablo 48).**

Tablo 48. Pre-op. rehabilitasyonun post-op. Lysholm skoruna etkisi

Ameliyat öncesi fizik tedavi	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
Almayanlar	384	93.6	5.57	95
Alanlar	59	95.2	5.85	100

Lysholm skoru ile pre-operatif dönemde rehabilitasyon görme durumu arasında uygulanan doğrusal regresyon modeli sonuçlarına göre de pre-operatif

dönemde fizik tedavi alanlar ile almayanlar arasında ortalama Lysholm skorunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılabilir (p-değeri=0.0009) **(Tablo 49)**.

Tablo 49. Pre-op. rehabilitasyonun post-op Lysholm skoruna etkisi – Doğrusal regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	93.6	0.29	0.00*
Alanlar	2.6	0.78	0.0009*

Sonrasında, ameliyat öncesinde fizik tedavi alan 59 hasta için Lysholm skoru ve fizik tedavi süresi arasında regresyon modeli kurulmuş ve sonuçlara aşağıdaki tabloda yer verilmiştir **(Tablo 50)**.

Tablo 50. Pre-op. rehabilitasyon süresinin post-op Lysholm skoruna etkisi – Doğrusal regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	95.4	1.03	0.00
Süre	0.52	0.46	0.267

Lysholm skorunun ameliyat öncesinde fizik tedavi alan hastaların fizik tedavi süreleri ile modellenmesi sonucu elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu iki değişken arasında %5'lik önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olmadığı görülmüştür (p-değeri=0.267).

4.16. Post-operatif rehabilitasyonun post-operatif sonuçlara etkisi

Tablo 51'de yer alan sonuçlara göre post-operatif rehabilitasyon süresi ile IKDC skoru arasında %5'lik önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olduğu sonucuna varılabilir (p-değeri=0.00). Aynı zamanda, ameliyat sonrasında alınan her bir aylık fizik tedavi süresindeki artış IKDC'nin beklenen değerini 1.34 birim kadar arttırmaktadır.

Tablo 51. Post-op. rehabilitasyonun post-op. IKDC skoruna etkisi – Basit doğrusal regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	88.32	0.39	0.00*
Süre	1.34	0.15	0.00*

Tablo 52'ye göre KOOS skoru ve ameliyat sonrası fizik tedavi süresi arasında kurulan doğrusal modelin sonuçlarına göre de ameliyat sonrasında alınan fizik tedavinin KOOS skoruyla istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişkiye sahip olduğu söylenebilir (p-değeri=0.00). Bunun yanı sıra, ameliyat sonrasında alınan fizik tedavi süresindeki her bir aylık artış KOOS skorunun beklenen değerini 1.1 birim kadar arttırmaktadır.

Tablo 52. Post-op. rehabilitasyonun post-op. KOOS'a etkisi

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	91.44	0.32	0.00*
Süre	1.1	0.12	0.00*

Tablo 53'te görüldüğü gibi, Lysholm skorunun hastaların ameliyat sonrasında aldıkları fizik tedavi süreleri ile modellenmesi sonucu elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu iki değişken arasında %5'lik önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olduğu görülmüştür (p-değeri=0.00). Ayrıca, ameliyat sonrasında alınan fizik tedavi süresindeki her bir aylık artış Lysholm skorunun beklenen değerinin 1.26 birim kadar artmasıyla ilişkilendirilebilir.

Tablo 53. Post-op. rehabilitasyonun post-op. Lysholm skoruna etkisi

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	91.46	0.37	0.00*
Süre	1.26	0.14	0.00*

4.17. Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Sürenin Post-Operatif Sonuçlara Etkisi

Aşağıdaki tabloda yer alan doğrusal regresyon modeli sonuçlara göre yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile post-op. IKDC skoru arasında %5'lik önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olduğu sonucuna varılabilir (p-değeri=0.00) **(Tablo 54).** Ameliyat ve yaralanma arasında geçen

süredeki her bir aylık artış IKDC'nin beklenen değerini 0.04 birim kadar azaltmaktadır.

Tablo 54. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin post-op. IKDC skoruna etkisi

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	91.65	0.3	0.00*
Süre	-0.04	0.007	0.00*

Tablo 55'te verilen yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ve post-op. KOOS arasında kurulan doğrusal modelin sonuçlarına göre de yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin KOOS ile istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişkiye sahip olduğu söylenebilir (p-değeri=0.00). Bunun yanı sıra, yaralanmadan operasyona kadar geçen süredeki her bir aylık artış KOOS skorunun beklenen değerini 0.03 birim kadar azaltmaktadır.

Tablo 55. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin post-op. KOOS'a etkisi

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	94.05	0.25	0.00*
Süre	-0.03	0.006	0.00*

Tablo 56'ya göre, Lysholm skorunun ameliyat ile yaralanma arasında geçirilen süre ile modellenmesi sonucu elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu iki değişken arasında %5'lik önem derecesinde istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olduğu görülmüştür (p-değeri=0.00).

Ayrıca, ameliyat ve yaralanma arasında geçen süredeki her bir aylık artış Lysholm skorunun beklenen değerini 0.03 birim kadar azaltmaktadır.

Tablo 56. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin post-op. Lysholm skoruna etkisi

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	94.5	0.29	0.00*
Süre	-0.03	0.007	0.00*

4.18. Post-Operatif Rehabilitasyon ile Aktivite Seviyesinin Korunması Arasındaki İlişki

Tablo 57. Post-op. rehabilitasyonun aktivite seviyesinin korunmasına etkisi

Yaralanma	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
Alt seviyeye gerileyenler	124	1.23	1.36	1
Seviyesini koruyanlar	318	2.23	1.76	2

Tablo 57'de görüldüğü üzere 442 hastanın yaklaşık %72'si ameliyat sonrası ameliyat öncesindeki aktivite düzeyini korurken; %28'i ameliyat sonrasında daha alt bir aktivite düzeyine gerilemiştir. Bu iki grubun post-operatif ortalama rehabilitasyon süreleri karşılaştırıldığında aktivite düzeyini koruyan hastaların, gerileyen hastalara kıyasla post-operatif dönemde daha uzun süre rehabilitasyona devam ettikleri görülmektedir.

İki grup arasında post-op. rehabilitasyon süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını kontrol etmek için bağımsız iki grup kıyaslama yöntemlerinden biri olan t-testine başvurulması planlanmıştır. Fakat t-test varsayımlarından biri olan normal dağılım Box-Cox dönüşümü uygulanmasına rağmen sağlanmadığı için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Buna göre pre-operatif aktivite seviyesini post-operatif dönemde korumayı başaran hastalar ile bir alt aktivite seviyesine gerileyenler arasında post-operatif dönem rehabilitasyon süresi açısından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($W=10864$, p-değeri$=9.5*10^{-14}$).

Aktivite seviyesi korunması ile post-operatif rehabilitasyon süresi arasında lojistik regresyon modeli kurulmuş, sonuç olarak aktivite seviyesinin korunmasının, post-operatif dönemde alınan rehabilitasyon süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür (p-değeri$=6.95x10^{-8}$) **(Tablo 58).** Bunun yanı sıra, süre değişkeni için tabloda yer alan odds oranından yola çıkarak, post-operatif dönem fizik tedavideki her bir aylık artışın aktivite seviyesinin aynı kalmasının göreceli olasılığını 1.8 kat kadar arttırdığı söylenebilir.

Tablo 58. Post-op. rehabilitasyonun aktivite seviyesinin korunmasına etkisi – Lojistik regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri	Odds oranı (e^B)
Sabit	-0.004	0.18	0.984	0.99
Süre	0.58	0.108	$6.95x10^{-8}$*	1.8

Post-operatif rehabilitasyonun Tegner aktivite skalası üzerine etkisini de çalıştık.

Tablo 59. Post-operatif rehabilitasyonun Tegner aktivite skoru üzerine etkisi

Tegner skorunun korunması	Sıklık	Ortalama	Standart sapma	Ortanca değer
Alt seviyeye gerileyenler	282	1.55	1.40	1
Seviyesini koruyanlar	160	2.65	1.98	2

Yukarıdaki tablodan görüldüğü üzere 442 hastadan yaklaşık %63.8'i pre-op. Tegner aktivite skoruna göre düşüş yaşarken; %36.2'si seviyesini korumuştur. Bu iki grubun post-operatif dönem ortalama rehabilitasyon süreleri karşılaştırıldığında Tegner aktivite düzeyini koruyan hastaların, gerileyen hastalara kıyasla post-op. dönemde daha uzun süre rehabilitasyon aldıkları görülmektedir **(Tablo 59).**

Tegner aktivite skorunu koruyanlar ile düşüş yaşayan hastalar arasında ameliyat sonrasında alınan rehabilitasyon süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Uygulanan test sonucuna göre Tegner aktivite skorunu korumayı başaran hastalar ile alt seviyeye gerileyenler arasında post-operatif dönem fizik tedavi süresi açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (W=14722, p-değeri=$7.04*10^{-10}$).

Tegner aktivite skorundaki değişim durumu ile post-op. rehabilitasyon süresi arasında lojistik regresyon modeli kurulmuş, sonuç olarak Tegner aktivite skorunun korunmasının, post-operatif dönemde alınan rehabilitasyon süresi ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür (p-değeri=$3.43x10^{-9}$). Bunun yanı sıra, süre değişkeni için tabloda yer alan odds oranından yola çıkarak, post-operatif dönem rehabilitasyondaki her bir aylık artışın Tegner aktivite skorunun aynı kalmasının göreceli olasılığını 1.5 kat kadar arttırdığı söylenebilir **(Tablo 60).**

Tablo 60. Post-operatif rehabilitasyonun Tegner aktivite skoru üzerine etkisi – Lojistik regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri	Odds oranı (e^B)
Sabit	-1.4	0.17	0.00*	0.25
Süre	0.4	0.07	$3.43x10^{-9}$*	1.5

(*p < 0.05)

4.19. Yaş ile Aktivite Seviyesinin Korunması Arasındaki İlişki

Hastalar aktivite seviyelerini koruyabilme duruma göre bir bağımsız değişken olan yaş açısından karşılaştırılmış, her iki grubun ortalama yaşları birbirine oldukça yakın bulunmuştur. Ortalama değerlerine ek olarak ortanca değerleri incelendiğinde her iki grubun aynı ortanca değere sahip oldukları görülmektedir **(Tablo 61)**.

Tablo 61. Yaş ile aktivite seviyesi korunması arasındaki ilişki

Yaralanma	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
Alt seviyeye gerileyen hastalar	124	29.37	8.35	28
Aktivite seviyesini koruyanlar	318	29.47	8.36	28

İki gruptaki hastaların yaşları arasında bir fark olup olmadığını test etmek üzere uygulanan Mann-Whitney U testine göre belirtilen iki grup için yaş değişkeni üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (W=19665, p-değeri=0.9662).

Ayrıca, aktivite seviyesi ile yaş değişkeni arasında lojistik regresyon modeli kurulmuş **(Tablo 62)** ve yine yaşın aktivite seviyesinin korunması üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür (p-değeri=0.91).

Tablo 62. Yaş ile aktivite seviyesi korunması arasındaki ilişki – Lojistik regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri	Odds oranı (e^B)
Sabit	0.9	0.39	0.02*	2.46
Yaş	0.0015	0.013	0.91	1.002

4.20. Yaş ile Post-Operatif Rehabilitasyona Uyum

Yaş değişkeninin post-operatif rehabilitasyona uyuma olan etkisi değerlendirilmiş, post-operatif rehabilitasyon süresi ile hastaların yaşı arasında istatistiksel olarak %5'lik önem derecesinde anlamlı bir doğrusal ilişki olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte yaştaki her bir yıllık artışın post-op. dönem fizik tedavi süresindeki 0.03 aylık düşüşle ilgili olduğu söylenebilir **(Tablo 63)**.

Tablo 63. Yaş ile post-operatif fizik tedavi uyumu arasındaki ilişki – Basit doğrusal regresyon modeli

Model bileşenleri	Katsayı (B)	Standart Hata	p-değeri
Sabit	2.72	0.31	0.00*
Yaş	-0.03	0.01	0.012*

4.21. Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre ile Aktivite Seviyesinin Korunması Arasındaki İlişki

Tablo 64. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin aktivite seviyesinin korunmasına etkisi

Yaralanma	Sıklık	Ortalama	Standart Sapma	Ortanca Değer
Alt seviye	124	23.97	50.07	6
Aynı seviye	318	14.66	30.15	3

Hastaların pre-operatif ve post-operatif dönem aktivite seviyelerini koruma durumu yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile karşılaştırılmış, aktivite seviyesini korumayı başaran hastaların daha erken dönemde ameliyat olanlar olduğu görülürken, gerileyen hastaların daha geç dönemde ameliyat olduğu gözlenmiştir **(Tablo 64).** Aktivite seviyesini koruyan ve koruyamayan hastalar arasında yaralanmadan operasyona kadar geçen süre açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için Mann-Whitney U testi uygulanmış, buna göre iki grubun süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır (W=22939, p-değeri=0.0074).

Ayrıca her iki parametre arasında lojistik regresyon modeli kurulmuş ve yine aktivite seviyesinin korunmasının süre ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür (p-değeri=0.025) **(Tablo 65).**

Tablo 65. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin aktivite seviyesinin korunmasına etkisi – Lojistik regresyon modeli

Model bileşenleri	**Katsayı (B)**	**Standart Hata**	**p-değeri**	**Odds oranı (e^B)**
Sabit	1.05	0.12	0.00*	2.87
Yaralanma ile ameliyat arası süre	-0.006	0.003	0.025*	0.99

Hastaların pre-operatif ve post-operatif Tegner aktivite seviyeleri de yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile karşılaştırıldı. Post-operatif Tegner aktivite skoru ameliyat öncesi skoruna kıyasla daha alt seviyede olan hastaların ortalama yaralanmadan operasyona kadar geçen sürelerinin, aktivite seviyesini koruyan hastalar ile kıyaslandığında, daha uzun olduğu görülmektedir. Ayrıca, uygulanan Mann Whitney U testi sonucuna göre de iki grup arasında yaralanma ile ameliyat arasında geçen süre açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (W=26312, p-değeri=0.004) (**Tablo 66**).

Tablo 66. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin Tegner aktivite skoruna etkisi

Tegner skor	**Sıklık**	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Ortanca Değer**
Alt seviyeye gerileyenler	282	21.4	43.8	5
Akt. seviyesini koruyanlar	160	10.04	18.3	3

4.22. Diz İçi Ek Yaralanma Olup Olmaması ile Aktivite Seviyesi Korunması Arasındaki İlişki

Tablo 67. Diz içi ek yaralanma ile aktvite seviyesi arasındaki ilişki

	Aktivite seviyesinin korunması			
Ek yaralanma	Alt seviye	Aynı seviye	Üst seviye	Toplam
Yok	31 (%23.48)	101 (%76.52)	0 (%0)	132 (%100)
Var	93 (%29.90)	217 (%69.78)	1 (%0.32)	311 (%100)
Toplam	124 (%28)	318 (%71.8)	1 (%0.2)	443 (%100)

Takipli 443 hastadan ÖÇB rüptürüne ek diz içi bir başka yaralanması olan 311 hastanın yaklaşık %70'inin pre-op. ve post-op. aynı aktivite düzeyinde kaldığı

gözlenirken; %29.9'unun post-operatif dönemde aktivite seviyesinde gerileme olduğu görülmüştür. Ek yaralanması olmayan hastalar için bakıldığında, bu oranlar sırasıyla %76.52 ve %23.48'dir **(Tablo 67)**.

Ayrıca, aktivite seviyesinin korunması ve yaralanma durumunun birbirinden bağımsız olup olmadığını test etmek için beklenen sıklıklarda 5'ten küçük değerler olması nedeniyle Fisher Kesin Olasılık testi uygulanmış ve testin sonucuna göre bu iki durum arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p-değeri = 0.3342).

Diz içi ek yaralanma olup olmama durumunun pre-operatif ve post-operatif Tegner aktivite skorları üzerine etkisi de çalışıldı. ÖÇB rüptürüne ek diz içi bir başka yaralanması olan 311 hastanın %33.44'ünün ameliyat öncesi ve sonrasında aynı tegner skor düzeyinde kaldığı görülürken; %66.24'ünün post-operatif dönemde tegner skorunda düşüş olduğu görülmüştür. Ek yaralanması olmayan hastalar için bakıldığında, bu oranlar sırasıyla %42.4 ve %57.6'dır **(Tablo 68).**

Tablo 68. Diz içi ek yaralanma ile Tegner aktvite skoru arasındaki ilişki

	Tegner skorunun korunması			
Ek yaralanma	Alt seviye	Aynı seviye	Üst seviye	Toplam
Yok	76 (%57.6)	56 (%42.4)	0 (%0)	132 (%100)
Var	206 (%66.24)	104 (%33.44)	1 (%0.32)	311 (%100)
Toplam	282 (%63.7)	160 (%36.1)	1 (%0.2)	443 (%100)

Ayrıca, tegner skorunun korunması ve yaralanma durumunun birbirinden bağımsız olup olmadığını test etmek için Fisher Kesin Olasılık testi uygulanmış ve testin sonucuna göre bu iki durum arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p-değeri = 0.13).

4.23. Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre ile Skorlar Arasındaki İlişki

Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre erken (≤6 ay), orta (6-48 ay arası), geç (≥48 ay) olmak üzere 3 gruba ayrılarak bu hasta gruplarının post-operatif skorları karşılaştırılmış, bu sayede sürenin skorlara olan etkisi araştırılmıştır **(Tablo 69).**

Tablo 69. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin post-op. skorlara etkisi

	≤ 6 ay	7 - 47 ay	≥ 48 ay	p-değeri
IKDC	91.6 ± 5.35 (92.0)	90.42 ± 6.46 (92.0)	88.66 ± 7.17 (88.5)	0.0092*
KOOS	93.98 ± 4.55 (95.2)	93.25 ± 4.96 (94.05)	91.63 ± 6.10 (92.6)	0.0356*
Lysholm	94.42 ± 5.24 (95.0)	93.49 ± 5.64 (95.0)	92.37 ± 7.49 (94.5)	0.093

(*p < 0.05)

Her bir skor için en yüksek ortalama değer erken opere olan grupta gözlemlenirken, en düşük değerlerin geç opere olan grupta izlendiği söylenebilir. Ayrıca, uygulanan Kruskal-Wallis test sonuçlarına göre sadece Lysholm skorunun bu üç dönemdeki ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (p-değeri=0.093).

Uygulanan ikili kıyaslamalar sonucunda ise IKDC skorunun erken (≤6 ay) ve geç dönemler (≥48 ay) için fark ettiği görülmüştür (p-değeri=0.0093). Benzer şekilde, KOOS skoru için de ortanca skor değerlerinin sadece erken ve geç dönem arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığa sahip olduğu gözlemlenmiştir (Wilcoxon işaretli sıralar toplamı) (p-değeri = 0.039).

4.24. Menisküse Uygulanan İşlemler ve Kondral Hasarların Skorlara Etkisi

Hastaların menisküslerine uygulanan işlemler ve mevcut kondral durumları göz önüne alınarak post-operatif skorlarını karşılaştırdık **(Tablo 70).**

Menisküs ister sağlam, ister tamir edilmiş, ister parsiyel eksize edilmiş olsun; her üç grupta da kondral lezyonu olmayan ve 3-4. Evre kondral lezyonu olan hastaların post-operatif IKDC, KOOS, Lysholm skorları arasında anlamlı fark olduğunu gözlemledik. Her bir skor için başta Scheirer Ray Hare testi uygulandı.

Ayrıca kondral lezyon izlenmeyen grupta meniküsü sağlam olanlar ve tamir edilenler arasında IKDC skoru açısından anlamlı farka rastlanırken (p= 0.038), 1. ve 2. evre kondral hasar ve 3. ve 4. Evre kondral hasar gruplarının kendi içlerinde menisküse uygulanan işlem sonucu skorlar arasında fark izlenmemiştir.

Tablo 70. Menisküse uygulanan işlemler ve mevcut kondral lezyonların post-op. skorlara etkisi

		Menisküse Uygulanan İşlem		
SKOR	**Lezyon**	**Sağlam**	**Tamir**	**P. Eksizyon**
IKDC	Yok	92.39 ± 5.0 (93.1)	90.88 ± 6.2 (92.0)	91.26 ± 5.7 (92.0)
	1. veya 2. evreden	90.61 ± 5.9 (92.0)	89.10 ± 6.2 (89.65)	88.08 ± 7.6 (88.5)
	3. veya 4. evreden	86.24 ± 5.2 (89.7)	86.31 ± 6.3 (87.4)	87.99 ± 6.05 (88.5)
KOOS	Yok	94.41 ± 4.5 (95.2)	93.67 ± 4.8 (94.6)	93.69 ± 4.7 (94.6)
	1. veya 2. evreden	93.5 ± 4.4 (94.3)	91.88 ± 6.4 (93.45)	91.16 ± 6.9 (91.1)
	3. veya 4. evreden	89.18 ± 5.2 (92.3)	89.6 ± 6.2 (89.9)	91.62 ± 4.3 (91.7)
Lysholm	Yok	95.03 ± 4.8 (95.0)	93.89 ± 5.7 (95.0)	94.17 ± 5.8 (95.0)
	1. veya 2. evreden	93.06 ± 6.02 (95.0)	94.63 ± 4.7 (94.5)	91.85 ± 9.99 (95.0)
	3. veya 4. evreden	88.8 ± 4.4 (90.0)	91.2 ± 6.1 (90.0)	90.8 ± 5.2 (90.0)

Bununla birlikte (İkili kıyaslamalarda Wilcoxon işaretli sıralar toplamı)

- Menisküsü parsiyel eksize edilip kondral hasar izlenmeyen ve evre 3-4 kondral hasarı olan hastalar arasında ($p = 0.034$);
- Ne menisküs ne de kondral hasarı olmayan grup ile 1-2. Evre kondral hasarı olanlar ve 3-4. Evre kondral hasarı olanlar arasında (sırasıyla $p = 0.011$, $p = 0.003$);
- Menisküsleri sağlam olup kondral hasar izlenmeyen ve 3-4. evre kondral hasarı olan hastalar arasında ($p = 0.011$);
- Menisküsü tamir edilip 3. veya 4. Evre kondral lezyona sahip olan hastalar ile menisküsü parsiyel çıkarılan ve lezyonu olmayanlar arasında ($p = 0.005$);

- Menisküsü tamir edilip 3. veya 4. Evre kondral lezyona sahip olan hastalar ile menisküsü sağlam olup 1. veya 2. dereceden kondral lezyona sahip olanlar arasında (p = 0.039);
- Menisküsü tamir edilip 3. veya 4. Evre kondral lezyona sahip olan hastalar ile menisküsü sağlam olup kondral lezyonu da olmayanlar arasında (p = 0.00025);
- Menisküsü tamir edilip kondral lezyonu olmayanlar ile menisküsü sağlam olup 3. veya 4. evre lezyona sahip olanlar arasında (p = 0.041);
- Menisküsü tamir edilenler arasında kondral lezyonu olmayanlar ile 3. veya 4. dereceden lezyona sahip olanlar arasında (p = 0.0044)

IKDC skorunun istatiksel olarak anlamlı farka sahip olduğu görülmüştür.

KOOS açısından bakacak olursak:

- Menisküsü sağlam olup kondral lezyonu olmayanlar ile menisküsü parsiyel eksize edilmiş ve 3. veya 4. evreden kondral lezyona sahip hastalar arasında (p = 0.01);
- Menisküsü sağlam olanlar arasında kondral lezyonu olmayanlar ile 3. veya 4. evreden lezyonu olanlar arasında (p = 0.016);
- Menisküsü tamir edilmiş ve 3. veya 4. evre kondral lezyona sahip hastalar ile menisküsü sağlam olan ve kondral lezyonu olmayanlar arasında (p = 0.003);
- Menisküsü tamir edilmiş hastalar arasından kondral lezyonu olmayanlar ile 3. veya 4. evreden lezyonu olanlar arasında (0.011)

İstatiksel olarak anlamlı fark izlenmiştir.

Lysholm skoru için ise:

- Menisküsü parsiyel eksize edilen hastalar arasından kondral lezyonu olmayan hastalar ile 3. veya 4. evre lezyonu olanlar arasında (p = 0.013);
- Menisküsü sağlam olanlar ve 3. veya 4. Evre kondral lezyonu olanlar ile menisküsü parsiyel eksize edilen ve kondral lezyona sahip olmayanlar arasında (p = 0.03);
- Menisküsü sağlam, kondral lezyonu olmayanlar ile menisküsü parsiyel eksize edilen ve 3.-4. evre kondral lezyonu olanlar arasında (p = 0.003);

- Menisküsü sağlam olanlar arasından kondral lezyonu olmayanlar ile 3. veya 4. evre kondral lezyonu olanlar arasında (p = 0.01);
- Menisküsü tamir edilmiş ve 3.-4. Evre kondral lezyonu olanlar ile menisküsü parsiyel eksize edilmiş ve kondral lezyonu olmayanlar arasında (p = 0.04);
- Menisküsü tamir edilmiş ve 3. veya 4. Evre kondral lezyonu olanlar ile menisküsü sağlam olan ve kondral lezyonu olmayanlar arasında (p = 0.011);
- Menisküsü tamir edilmiş ve kondral lezyonu olmayanlar ile menisküsü eksize edilmiş ve 3.-4. Evre kondral lezyonu olanlar arasında (p = 0.023);
- Menisküsü tamir edilmiş ve kondral lezyonu olmayanlar ile menisküsü sağlam olan ve 3.-4. Evre kondral lezyonu olanlar arasında (p = 0.031) İstatiktiksel olarak anlamlı fark olduğu izlendi.

4.25. Post-Operatif Skorların Çok Değişkenli Modeller ile Karşılaştırılması

Her üç skorun yanıt değişkeni olarak alındığı, pre-operatif rehabilitasyon alıp almamak, post-operatif rehabilitasyon süresi, yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ve evre 3-4 kondral hasara sahip olmanın bağımsız değişkenler olarak ele alındığı çok değişkenli doğrusal model kuruldu. Aşağıdaki tabloda verilen model sonuçlarına göre post-operatif rehabilitasyon süresi, yaralanmadan operasyana kadar geçen süre ve evre 3-4 kondral hasara sahip olmak IKDC skorunu belirleyici değişkenlerdir **(Tablo 71).** Diğer değişkenler sabit tutulduğunda yaralanmadan operasyona kadar geçen süredeki her bir aylık artışın IKDC skorunda 0.03 birim düşüşe neden olduğu söylenebilir. Post-operatif rehabiliasyon süresindeki her bir aylık artış ile ise IKDC skorunda 1.23 birim yükselme beklenmektedir. Evre 3-4 kondral lezyona sahip olmanın IKDC skorunda 2.48 birim düşmeye neden olduğu tablodan çıkarılabilecek bir diğer sonuçtur.

Tablo 71. IKDC skoru için çok değişkenli doğrusal model sonuçları

Model bileşenleri	**Katsayı (B)**	**Standart Hata**	**p-değeri**
Sabit	89.2	0.39	0.00*
Ameliyat öncesi fizik tedavi aldı	1.11	0.79	0.16
Ameliyat sonrası fizik tedavi süresi	1.23	0.15	0.00*
Yaralanma ile operasyon arası süre	-0.03	0.007	0.00*
Evre 3 veya 4	-2.48	0.96	0.01*

(*p < 0.05)

Bahsedilen bağımsız değişkenlerin KOOS üzerine de benzer etkileri izlenmiş olup tabloda görüleceği üzere diğer değişkenler sabit tutulmak koşuluyla yaralanmadan operasyona kadar geçen süredeki her bir aylık artışın KOOS skorunda 0.02 birim düşüşe neden olduğu, post-operatif rehabilitasyon süresindeki her bir aylık artışın KOOS'ta 1 birim yükselişle sonuçlandığı, evre 3-4 kondral lezyona sahip olmanın ise 2.02 birim düşüşe neden olduğu görülmüştür **(Tablo 72).**

Tablo 72. KOOS için çok değişkenli doğrusal model sonuçları

Model bileşenleri	**Katsayı (B)**	**Standart Hata**	**p-değeri**
Sabit	92.1	0.33	0.00*
Ameliyat öncesi fizik tedavi aldı	0.43	0.66	0.52
Ameliyat sonrası fizik tedavi süresi	1.0	0.13	0.00*
Yaralanma ile operasyon arası süre	-0.02	0.006	0.00*
Evre 3 veya 4	-2.02	0.81	0.013*

Post-op. Lysholm skoru için de diğer değişkenler sabit tutulmak koşulu ile yaralanmadan operasyona kadar geçen süredeki her bir aylık artışın Lysholm skorunda 0.03 birim azalma ile, post-operatif rehabilitasyon süresindeki her bir aylık artışın 1.22 birim yükselme ile, evre 3-4 kondral lezyona sahip olmanın 1.99 birim düşüş ile karşılık bulduğu izlenmiştir **(Tablo 73).**

Tablo 73. Lysholm skoru için çok değişkenli doğrusal model sonuçları

Model bileşenleri	**Katsayı (B)**	**Standart Hata**	**p-değeri**
Sabit	92.2	0.38	0.00*
Ameliyat öncesi fizik tedavi aldı	0.13	0.77	0.87
Ameliyat sonrası fizik tedavi süresi	1.22	0.15	0.00*
Yaralanma ile operasyon arası süre	-0.03	0.007	0.00*
Evre 3 veya 4	-1.99	0.94	0.035*

5. TARTIŞMA

5.1. Yaşın Etkisi

ÖÇB rüptürü daha çok genç yaş aktif hastalarda görülmekle beraber günümüzde özellikle sporun yaygınlaşması sonucu orta-ileri yaş hastalarda da görülebilmektir. Roos ve ark. 1995 tarihli çalışmalarında ÖÇB yaralanmalarının erkeklerde daha çok 20-30 yaşları arasında görüldüğünü belirtirken kadınlarda sıklıkla 20 yaş altında görüldüğünü belirtmiş, buna neden olarak 20 yaş üstü kadınların erkeklere oranla daha az aktif olmasını öne sürmüştür (178). Çalışmamızda hastaların %53'ü 18-28 yaş arasında iken %34'ü 29-39, %10'u 40-50, %0.8'i ise 51-59 yaş aralığındadır. 612 hastanın 558'i (%91.18) erkek, 54'ü (%8.82) kadın iken ortalama yaşları arasında anlamlı fark yoktu.

Newman ve ark. primer rekonstrüksiyon uygulanan 14 yaş altı çocukları ve 14-19 yaş arası genç adolesanları karşılaştırdığı kohort çalışmada, genç adolesan grubunda rekonstrüksiyon esnasında daha fazla eşlik eden meniskal ve kondral yaralanma görüldüğünü ifade etmişlerdir (179). Magnussen ve ark. 311 hastayı içeren çalışmalarında 12. haftadan erken ve geç rekonstrüksiyon olmak üzere hastaları iki gruba ayırmış, her iki gruptaki hastaları da 22 yaşından küçük ve büyük olmak üzere 2 ayrı gruba ayırmıştır. Erken rekonstrüksyon grubunda hastaların 22 yaşından küçük veya büyük olmasının eşlik eden intra-artiküler patoloji açısından fark yaratmadığını görürken, geç rekonstrüksiyon grubunda (>12 hafta) 22 yaşından büyük hastalarda daha sık kondral yaralanma ile karşılaştıklarını belirtmiştir (180).

Granan ve ark. Norveç Ulusal Diz Ligament Kayıt Sistemi (NKLR – Norwegian National Knee Ligament Registry) bazlı 3475 hasta evrenli çalışmalarında, hastaları 17 yaş altı (çocuklar), 17-40 yaş arası (genç erişkinler) ve 40 yaş üstü (yaşlı erişkinler) olmak üzere 3 gruba ayırmış, yaralanmadan ameliyata kadar geçen sürenin 17 yaş altı grupta ek diz içi patoloji prevalansı üzerine etkisi olmadığını belirtirken, 17-40 yaş arası genç erişkin grubunda zamanla hem meniskal hem de kondral yaralanmaların arttığını ortaya koymuştur. Daha detaylıca belirtmek gerekirse bu grupta operasyon süresindeki her 1 aylık gecikmenin kondral lezyon

görülme olasılığını 1.006 kat arttırdığını ortaya koymuşlardır. 40 yaş üstü yaşlı erişkin grubunda da zamanla kıkırdak hasarı olasılığının arttığı göstermişlerdir (181). Tandoğan ve ark. da yaşın kondral lezyonlarla ilişkisini araştırmış, rekonstrüksiyon esnasında evre 3-4 kondral lezyon izlenen hastaların, lezyon izlenemeyen hastalara kıyasla 5 yaş daha yaşlı olduğunu ifade etmişlerdir (182). Aynı zamanda medial menisküs yırtığı mavcut olan hastaların da olmayanlara göre yaşça daha ileri olduğunu ifade ederken lateral menisküs ve yaş arasında böyle bir bağıntı görmemişlerdir.

Çalışmamızda yaralanmadan operasyona kadar geçen süre değişkeni sabit tutulduğunda yaştaki her bir yıllık artışın eşlik eden yaralanma göreceli olasılığını 1.06 kat arttırdığı görülmüştür. Medial menisküs yırtığı izlenen hastaların ortalama yaşı 30.42 iken, yırtık izlenmeyen hastaların ortalama yaşı 27.1 idi ve bu fark istatistik açıdan anlamlıydı. Diğer yandan lateral menisküs yırtığı izlenen 114 hastanın ortalama yaşı 30 iken, yırtık izlenmeyenlerin ortalama yaşı 28.5 olup aralarında istatistiksel açıdan anlamlı fark izlenmemiştir.

Kondral lezyonlar açısından değerlendirecek olursak ÖÇB'ye eşlik eden kondral lezyon izlenen hastaların ortalama yaşı 35.7 iken, kondral lezyon görülmeyen hastaların ortalama yaşı 27.5'tir. Bu fark da istatiktiksel olarak anlamlıydı. Ayrıca kondral lezyonlar evrelerine göre de incelenemiş, evre 3-4 olan hastaların evre 1-2 lezyonu olanlara göre daha ileri yaşta olduğu görülmüştür (p=0.006). Çalışmamızda kondral lezyon bölgeleri MFK, LFK, tibia plato, trochlea, patella olmak üzere 5'e ayrılmış, bu bölgelerden iki ve daha fazlasında lezyon izlenen hastaların yaşları ile tek bölgede lezyon izlenen hasta yaşları arasında da yine istatiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur.

5.2. Eşlik Eden Lezyonlar Ve Yaralanmadan Operasyona Kadar Geçen Süre

ÖÇB rüptürüne eşlik eden meniskal veya kondral lezyonların rekonstrüksiyon sonrası ilerleyen dönemde osteoartrit riskini arttırdığı gözlenmiştir (8–10). Cerrahi dışı tedavi yöntemlerinin seçildiği vakalarda zamanla menisküs yaralanmalarının arttığı belirtilmiştir (183). Çalışmalar ÖÇB rüptürü sonrası rekonstrüksiyon için 1

yıldan fazla bekleyen hastalarda eşlik eden yaralanma olasılığının arttığını göstermiştir (181,184–186). ÖÇB'ye eşlik eden meniskal veya kondral yaralanması olan hastaların pre-operatif ve 1. yıl takiplerdeki KOOS skorları, izole ÖÇB rüptürü olan hastalara göre daha düşük saptanmış, bu farkın 5 yıllık takipte giderek kapandığı gözlemlenmiştir (187). Bu durum hastanın yaşam tarzını ve fiziksel aktivite seviyesini mevcut koşullara adapte etmesi olarak yorumlanabilir.

Meniskal yaralanması olan ve bunun sonucu özellikle menisektomi uygulanan hastaların fonksiyon ve osteoartrit gelişimi açısından uzun dönemde riskli grupta oldukları söylenebilir (11,188). Norveç Diz Ligament Kayıt Sistemi (NKLR) verilerinden çıkan son dönem bir yayında meniskal rezeksiyon sonrası fonksiyonel kayıp gelişmesinin zaman aldığı, rezeksiyon sonrası kısa dönemde onarıma oranla daha iyi sonuçlar görülebildiği ifade edilmiştir (189). Bu durum; onarım yapılan hastalarda yük vermenin geciktirilmesi, bazı durumlarda açı ayarlı dizlik kullanılabilmesi ve hareket açıklığının tedrici olarak arttırılması yanında, menisektomi hastalarında bu önlemlere başvurmadan rehabilitasyon programına daha agresif ve erken başlanmasının avantajı olarak kabul edilebilir. Eşlik eden kıkırdak hasarları düşünüldüğünde birçok çalışmada tam kat kıkırdak yaralanmalarının, lokalizasyondan bağımsız olarak, hasta tarafından bildirilen sonuçları daha kötü etkilediği bildirilmiştir (190,191).

ÖÇB yaralanması diz eklemi post-travmatik artriti için başlı başına bir predispozan faktördür. (21) ÖÇB yaralanmasına menisküs lezyonunun eşlik etmesi bu riski arttırır. (11,192)

Son 5-10 yıllık süreçte ÖÇB rekonstrüksiyonu kararının bireyselleştirilmesi konuşulmaktadır. Frobell ve ark. erken ÖÇB rekonstrüksiyonuna karşılık gecikmiş rekonstrüksiyon seçeneğinin olduğu rehabilitasyon tedavilerini karşılaştırdığı prospektif randomize çalışması sonucu iki grubun 5 yıllık kontrollerinde KOOS, Tegner aktivite düzeyi, ek meniskal yaralanma ve osteoartit açısından anlamlı farka rastlamamıştır (3). Buna karşın rekonstrüksiyon endikasyonu varlığında operasyonu ertelemek yüz güldürücü sonuçlar doğurmayabilir. Özellikle hasta düzenli

rehabilitasyon almıyorsa, aktivite seviyesi ve yaşam şeklini düzenlemesi konusunda iyi aydınlatılmamışsa kıkırdak ve menisküse yönelik ek yaralanma riskine açıktır.

Birçok çalışmada ifade edildiği gibi geç rekonstrüksiyonda daha çok meniskal yaralanma görülmektedir (193–196). Yine birçok çalışmada meniskal yaralanmalar ile birlikte görülen ÖÇB rüptürü, artmış osteoartrit riski yanında kısa, orta ve uzun dönemde daha kötü klinik sonuçlarla ilişkilendirilmiştir. Yakın zamanda yayımlanmış bir çalışma konservatif tedavi ile karşılaştırıldığında ÖÇB rekonstrüksiyonunun 10 yıllık süreçte osteoartrit riskini göreceli olarak azalttığını ortaya koymuştur (188). Araştırmacılar zamanla rekonstrüksiyon uygulanan grupta orta-ileri düzey radyolojik bulgular görülme riskinin konservatif tedavi edilen gruba oranla artabileceğini, bunun muhtemel nedeni olarak ise yüksek aktivite seviyesine dönüşü işaret etmişlerdir.

Çalışmamız sonucu yaralanmadan rekonstrüksiyona kadar geçen süre uzadıkça, intra-operatif meniskal ve kondral lezyonlar gibi diz içi ek patolojilerle daha sık karşılaştığımız ortaya çıktı. Bu sonuç erken rekonstrüksiyona kıyasla geç dönemde uygulanan rekonstrüksiyon esnasında daha fazla intraartiküler patoloji izlendiğini belirten mevcut literatür ile uyumlu idi (181,197–204). Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile intra-operatif patolojileri karşılaştırdığımızda, en geç opere olan grubun hem meniskal hem de kondral lezyon izlenen grup olduğu izlenirken, diz içi ek patoloji izlenemeyen hasta grubunun erken dönemde opere olduğu görüldü. Yalnız kondral lezyon izlenen grubun yalnız meniskal lezyon izlenen gruba göre daha geç dönemde opere olduğu izlendi.

Akut ÖÇB rüptürü beraberinde meniskal yırtık görülme olasılığı %35-%76 arasında bildirilmişken kronik instabilite varlığında bu oranların %53-%97'ye varabildiği gösterilmiştir (205–208). Tandoğan ve ark. rekonstrüksiyon uyguladıkları hastaları; yaralanmadan sonraki ilk 12 ay içinde opere olan, 12-60 ay arasında opere olan ve 61 ay ve daha sonra opere olan olmak üzere üç gruba ayırmış, yaralanmadan operasyona kadar geçen süre arttıkça medial menisküs lezyonu görülme olasılığının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığını ortaya koymuşlardır (182). Anstey ve ark. ÖÇB rüptürü tanısı ile rekonstrüksiyon uyguladıkları hastaları yaralanmadan sonraki 6 ay içinde opere olan ve 6 aydan daha geç opere olanlar olarak ikiye

ayırmış, her iki hasta grubunun MR görüntülemelerinin yaralanmadan sonraki 2 ay içinde olmasına dikkat etmiştir. MR görüntüleme sonuçları intra-operatif notlarla karşılaştırılınca medial menisküs yırtık prevalansının erken rekonstrüksiyon grubunda %4.1, geç rekonstrüksiyon grubunda %16.7 oranında arttığı ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir (209). Biz de çalışmamızda hastaları yaralanmadan sonraki ilk 6 ay içinde opere olan (1. grup), 7-48 ay arasında opere olan (2. grup) ve 48 aydan daha geç opere olanlar (3. grup) olarak üç gruba ayırdığımızda; 2. grupta opere olanlarda 1. gruba göre daha 2.28 kat, 3. grupta opere olanlarda 2. gruba göre 3.4 kat, 3. grupta opere olanlarda ise 1. gruba göre 8.42 kat daha fazla medial menisküs lezyonu saptadık. Lateral menisküs lezyonları açısından da gruplar arasında fark görülmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Menisküsleri Cooper'ın tariflediği zonlara göre ayırdığımızda medial menisküs lezyonlarının daha çok A2, A2B2, B2, A1B1 ve A1; lateral menisküs lezyonlarını ise sıklıkla F2, E2F2, E2 zonlarında olduğunu gözlemledik. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre uzadıkça medial menisküs lezyonları ile karşılaşma olasılığımız artmakla birlikte, sürenin medial menisküs lezyon lokalizasyonu üzerine etkisi olmadığı görüldü. Lateral menisküste lezyon görülme olasılığı ile yaralanmadan operasyona kadar geçen süre arasında istatiksel olarak anlamlı ilişki görülmemekle beraber, yine sürenin lateral menisküs lezyon lokalizasyonu ile anlamlı ilişkisi olmadığı görüdü.

Farklı çalışmalarda her iki menisküste de ÖÇB rüptürüne en sık eşlik eden yırtık tipinin longitudinal olduğu ifade edilmiştir (182,210,211). Tandoğan ve ark. bazı medial menisküs yırtık tipleri ile yaralanmadan operasyona kadar geçen süre arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulurken, lateral menisküs yırtık tipleri açısından aynı şeyi söyleyemişlerdir (182). Çalışmamızda medial menisküste en sık yırtık tipleri sırasıyla longitudinal, kova sapı, horizontal ve dejenere yırtıklar olarak izlenirken, longitudinal yırtığı olan hastaların operasyona kadar geçen süreleri kova sapı, horizontal ve dejenere yırtığı olanlarla karşılaştırılınca istatistiksel olarak anlamlı idi. Bunun yanında lateral menisküs yırtıklarından horizontal flep yırtığı olanlar ile kompleks yırtığı olanların operasyona kadar geçen süreleri arasında önemli fark görülmesine rağmen bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

Eşlik eden menisküs yırtık tipleri, yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin bölündüğü üç grup içinde de karşılaştırıldı. Buna göre 2. ve 3. grupta, medial menisküste longitudinal yırtığa oranla dejenere yırtık görülme olasılığının 1. grupla kıyaslanınca daha yüksek olduğu söylenebilir. Benzer şekilde 2. ve 3. grupta, lateral menisküste horizontal yırtığa oranla kompleks yırtık görülme olasılığın 1. gruba nazaran daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuçtan süre uzadıkça yırtığın onarımının daha güç hale geldiği yorumu yapılabilir.

ÖÇB rüptürünü takiben meniskal yaralanmalar yanında kondral yaralanmaların da görüldüğünü ifade çok sayıda çalışma vardır (181,182,197,198,209,212–214). Bu çalışmaların ortak sonucu yaralanmadan operasyona kadar geçen süre uzadıkça daha fazla diz içi patoloji görüldüğü yönündedir. Decampos ve ark. 672 hastayı kapsayan çalışmalarında uzayan süre ile birlikte diz içi patoloji riskinin arttığı görüşünü yinelemiş, rekonstrüksiyonun yaralanmadan 6 ay sonra yapılması halinde medial menisküs, 1 yıl ve daha geç yapılması halinde ise kondral lezyon görülme olasılığının arttığını öne sürmüştür (215). Granan ve ark. Norveç Ulusal Diz Ligament Kayıt Sistemi'ne (NKLR) kayıtlı tüm hastaları taraması sonucunda ÖÇB yaralanmasından rekonstrüksiyona kadar geçen her 1 ayın kıkırdak lezyonu gerçekleşme olasılığını %1 arttırdığı sonucuna ulaşmıştır (181). Roterrud ve ark. Norveç ve İsveç Ulusal Ligament Kayıt Sistemi (Norwegian and and Swedish National Knee Ligament Registry) verilerini kullanarak, 2005-2008 yılları arası ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan 8476 diz üzerine yaptığı çalışmada hastaların %27'sinde rekonstrüksiyon esnasında en az bir kondral lezyonu görüldüğünü, %20'sinin ICRS sınıflamasına göre evre 1-2, geri kalan %7'sinin ise evre 3-4 olduğunu belirtmişlerdir (216). Aynı zamanda lezyonların %34-51 oranında MFK'da görüldüğünü bildirmişlerdir. Spindler ve ark. 1993 tarihli çalışmalarında yaralanmadan sonraki 3 ay içinde rekonstrüksiyon uyguladıkları 54 hastanın %46'sında intra-operatif kondral lezyon saptadıklarını bildirmiş, bu lezyonların %28'inin LFK'da görüldüğünü eklemişlerdir (217). Yazarlar kondral yüzdeki "her tür kondromalazi, kırık, impaksiyon, katlantı, çatlak veya makaslanma yaralanmaları"nı hesaba katmaları nedeniyle mevcut literatüre göre oldukça yüksek olan bu yüzdeye ulaştıklarını ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda 612 hastanın 95'inde (%15.5) intra-artiküler kondral hasar saptanmış, 95 hastanın 48'inde (%50.5) lezyonun ICRS sınıflamasına göre evre 3-4 olduğu görülmüştür. 74 hastada (%77.9) yalnız bir bölgede kondral hasar görülürken, 15 hastada (%15.8) iki, 6 hastada ise (%6.3) üç bölgede kondral hasar izlenmiştir. 77 hastada (%81) MFK'da lezyon izlenmiştir.

Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre uzadıkça eklem içi evre 3-4 lezyon görülme olasılığının anlamlı şekilde arttığını gözlemledik. Yaralanmadan 48 ay ve daha geç süre sonra opere olan grupta, ilk 6 ay içinde opere olan gruba göre kondral yaralanma görülme oranı 9 kat daha fazla bulundu. 6-48 arası opere olan grupla ilk 6 ayda opere olan grup karşılaştırıldığında ise bu farkın 2.5 kat olduğu görüldü. 48 aydan daha geç opere olan grup ile 6-48 ay arası opere olan grup karşılaştırıldığında bu farkın 3.68 kat olduğu görüldü.

Eskiden ÖÇB rekonstrüksiyonu, yaralanmanın ilk haftası içinde yapılması görüşü hakimken bu durumun artrofibrozis riskini arttırdığı görülmüş, 1991'de Shelbourne ve ark. operasyonu ertelemenin artrofibrozis riskini azaltacağını savunmuşlardır (218). Diğer yandan erken rekonstrüksiyon cerrahiyi bekleme dönemini kısaltarak, anormal diz kinematiği ve instabiliteye bağlı yeniden gelişebilecek yaralanma riskini azaltmakta, daha fazla menisküs ve kıkırdak hasarı oluşumunun önüne geçmektedir. (193,195) Güncel görüş hastaya pre-operatif dönemde rehabilitasyon uygulanarak rekonstrüksiyon öncesi tam hareket açıklığı sağlanması ve quadriceps atrofisinden kaçınılması yönündedir (219).

Öyle görünmekte ki ÖÇB rekonstrüksiyonunda optimal zamanlamaya; her hastanın diz ekleminin mevcut durumu, yapmakta olduğu spor, ulaşmak istediği spor seviyesi, eşlik eden diz içi yaralanmaları, cerrahiye ve rehabilitasyona uyum gösterebilmesi için gerekli motivasyona sahip olması gibi bireysel faktörleri göz önüne alınarak ve hastayla sağlıklı bir iletişim kurularak birlikte karar verilmelidir. Optimal sonuç için erken ve uygun yaklaşım kritiktir. Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi (American Academy of Orthopaedic Surgeons – AAOS) ÖÇB rekonstrüksiyonu endikasyonu varlığında operasyonun yaralanmadan sonraki ilk 5 ay içinde gerçekleştirilmesinin meniskal ve kondral yapıları korumak adına önemli olduğunu ifade etmişlerdir (220).

5.3. Lezyonların klinik sonuçlara etkisi

Son yıllarda kanıta dayalı tıbba olan ilginin de artmasıyla psikometrik olarak tasarlanan ve klinik olarak doğrulanan hasta bazlı sonuç anketleri geliştirilmiştir. Hasta bazlı subjektif sonuç ölçütlerinin geçerliliğini kanıtlamak için, sonuçlarını; hareket açıklığı, diz laksitesi, fizik tedavi gibi klinik bazlı değerlendirmeler ile karşılaştıran birçok çalışma yayımlanmıştır (221–223). Bu ölçütler diz yaralanması ve tedavisinin hasta aktivitesi üzerine etkisini değerlendirmek için tasarlanmıştır. Çalışmamızda geçerlilik, güvenilirliği ve klinik değişikliklere duyarlılığı bildirilmiş olan IKDC, KOOS, Lysholm diz skalası ve Tegner aktiviye düzeyi ölçeğini kullandık (224–231).

ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası rüptüre eşlik eden lezyonların etkisinin değerlendirilmesinde hasta bazlı subjektif sonuç ölçütlerinin (Patient-reported outcome measures – PROM) kullanılması önerilmiştir (12,13). ÖÇB rekonstrüksiyonuna eşlik eden meniskal ve artiküler kıkırdak lezyonlarının hasta bazlı subjektif sonuç ölçütlerine etkisi hakkında birbiriyle çelişen çok sayıda çalışma yayımlanmışsa da halen bu konuda ortak bir görüşe varılamamıştır (14–17).

Roterrud ve ark.'nın İsveç ve Norveç Diz Ligament Kayıt Sistemi (Norwegian and Swedish Knee Ligament Registry) verilerini kullandığı 2013 tarihli çalışmalarında primer ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan ve ortalama 2 yıl süresince takip edilen 8476 hastanın eşlik eden meniskal ve kondral lezyonları ve bu lezyonlara sahip olan ve olmayan hasta gruplarının KOOS skorlarını mercek altına almıştır (216). 3674 hastada (%43) rekonstrüksiyon sırasında bir veya daha fazla meniskal, 2247 hastada ise (%27) kondral lezyonu olduğu (%20 ICRS evre 1-2, %7 ICRS evre 3-4) raporlanmış, tam kat (evre 3-4) kondral lezyonu olan hastaların post-operatif 2. yıl KOOS skorlarının diğer gruplara göre anlamlı olarak düşük bulunduğu ifade edilmiştir. Bunun yanında tam kat olmayan (evre 1-2) kondral lezyonu olan, meniskal lezyonu olan veya rekonstrüksiyon esnasında hiçbir ek yaralanma tespit edilemeyen hastaların KOOS skorları arasında anlamlı fark izlenmemiştir. Menisküs lezyonlarının klinik sonuca etki etmemesinin muhtemel nedeni olarak ÖÇB rekonstrüksiyonu esnasında onarılabilir durumdaki lezyonların onarılmış olması, onarılamayanların ise eksize edilmesi, sonuç olarak kısa dönemde sonuçlara olumsuz

yönde etki etmemesi gösterilmiştir. Kayıt sisteminde menisküs lezyonları belirli bir sınıflamaya tabii tutulmadığı için bu görüş bir varsayımdan öteye gitmemektedir.

Ulstein ve ark. ise 2017 tarihli çalışmalarında ÖÇB rekonstrüksiyonuna eşlik eden izole tam kat (evre 3-4) kondral lezyonu olan hastaları ve herhangi bir lezyonu olmayan kontrol grubunu post-operatif 5-9 yıllık aralıklarla takip etmiş, tam kat hasar olan hasta grubunun post-operatif 2-5 yıllık süreçte KOOS skorlarını kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük bulurken, 5-9 yıllık süreçte her iki grubun KOOS skorlarının benzer olduğunu bildirmişlerdir (232).

Ahlden ve ark. 2012 tarihli çalışmalarında primer rekonstrüksiyon esnasında eşlik eden meniskal veya kondral intra-artiküler lezyonu olan hastaların pre-operatif ve post-operatif 1. yıl KOOS'larının lezyon izlenmeyen gruba göre düşük olduğunu belirtirken, her iki grubun post-operatif 5. yıl sonuçları değerlendirildiğinde farkın giderek azaldığını ifade etmiştir (187). Hjermundrud ve ark. Norveç Ulusal Diz Ligament Kayıt Sistemi'nden (NKLR) ulaştığı evre 3-4 tam kat kıkırdak hasarı olan (ek menisküs lezyonu olmayan), 40 yaş altı, yaralanmadan operasyona kadar geçen süreleri 1 yılı aşmayan 30 hasta ile kontrol grubu olarak kullandığı demografik olarak benzer özellikte, farklı olarak yalnızca ÖÇB rüptürüne ek intra-artiküler patoloji olmayan 59 hastayı karşılaştırdıkları çalışmada her iki grubun pre-operatif KOOS skorları arasında anlamlı fark olmadığını ortaya koymuştur (233).

Araştırmacılar rekonstrüksiyon sonrası 15. ayda uygulanan second-look artroskopi esnasında artiküler yüzeyde ciddi bozulma saptadıklarını bildirmişlerdir (234). Ne var ki rekonstrüksiyon sırasında görülen kondral yaralanmaların uzun dönemde ağrı ve fonksiyonel kısıtlılık yaratacağı konusu tartışmalıdır. Spindler ve ark. pre-operatif kondral durumun, rekonstrüksiyon sonrası ortalama 5 yıllık klinik sonuçlar üzerine KOOS bazında etkisi olmadığını ifade etmişlerdir (235). Aynı kohort çalışmanın rekonstrüksiyon sonrası ortalama 12,5 yıldaki sonuçları değerlendirildiğinde yine aynı sonuca ulaşılmıştır (236). Shelbourne ve ark. ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan 2 grubu karşılaştırmış, bir grup tam kat kondral hasar mevcut olan hastaları içermekteyken kontrol grubu intra-artiküler patoloji izlenmeyen hastalardan seçilmiştir. Ortalama 6.3 yıllık takip süresi sonrası kontrolde lezyon izlenmeyen grubun daha yüksek IKDC skorlarına ulaştığı görülmüştür (237).

Çalışmamızda yaralanmadan operasyona kadar geçen süre ile post-operatif skorları karşılaştırdığımızda uzayan sürenin IKDC, KOOS, Lysholm skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düşüşe neden olduğunu gözlemledik. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süredeki her bir aylık artışın IKDC, KOOS, Lysholm skorlarında sırasıyla 0.04, 0.03 ve 0.03 birim düşüşe neden olduğu görüldü.

Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre 6 ay ve daha az, 6-48 ay arası ve 48 ve daha fazla olmak üzere üç gruba bölündüğünde IKDC ve KOOS skorları açısından erken ve geç opere olan gruplar arası fark istatiksel olarak anlamlı bulunurken, Lysholm skorları arasında fark olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Hastalar ayrıca menisküslerine uygulanan işlemler ve mevcut kondral lezyonları açısından karşılaştırıldığında; menisküs lezyonu ve lezyona uygulanan işlemden bağımsız olarak erken (≤6 ay), orta (6-48 ay), geç (≥48 ay) her üç grup hastalarının kendi içlerinde kondral lezyonu olmayan ve 3-4 evre kondral lezyona sahip hastaların skorları arasındaki farklar istatiksel olarak anlamlı olduğu görüldü.

Post-operatif skorlara etkisi olan birbirinden bağımsız değişkenler ele alındığında yaralanmadan operasyona kadar geçen zaman, eşlik eden evre 3-4 kondral lezyona sahip olma ve post-operatif rehabilitasyon süresi gibi faktörlerin skorlar üzerine istatiksel olarak anlamlı etkisi olduğu görüldü. Evre 3-4 kondral hasar bu bağımsız değişkenler arasında skorlara en yüksek oranda etki eden unsur olarak göze çarpmaktadır.

5.4. Rehabilitasyon

ÖÇB rekonstrüksiyonu diz ekleminin ligamentöz stabilitesini yeniden kazanmak için uygulanan bir işlemdir (238). Rekonstrüksiyon sonrası statik stabilite sağlanmış olsa da yalnızca rekonstrüksiyon ile diz ekleminin yeniden fonksiyonel hale geldiğini söylemek mümkün değildir. Rekonstrüksiyon sonrası diz eklem gücü ve fonksiyonunu etkileyen birçok faktör olsa da, özellikle pre ve post-operatif rehabilitasyonun önemi vurgulanmıştır (162).

ÖÇB yaralanması ve rekonstrüksiyonu sonrası ana fonksiyonel sorunlar dizin dinamik instabilitesi ve quadriceps kası güçsüzlüğüdür (239,240). Quadriceps kas gücü kaybı aktivite kaybı ve atrofi ile ilişkilendirilmiş, rekonstrüksiyondan sonraki yıllarda bile devam edebileceği ifade edilmiştir (239,241). İzokinetik ölçümlerle pre-operatif quadriceps güç kaybının %7-17 arası olduğu ifade edilmiştir (241–243). Palmieri-Smith ve ark. rekonstrüksiyondan 6 ay sonra hastanın sağlam dizi ile opere dizinin quadriceps güçlerinin izokinetik ölçümlerinin karşılaştırıldığı 11 çalışmayı derlemiş, quadriceps kas gücü kaybının %24-40.5 arası olduğunu ortaya koymuştur(239). Quadriceps güç kaybını post-operatif 12. ayda karşılaştıran 10 çalışma %10-27.1 arası güç kaybı bildirmiştir. 5 yıl ve daha uzun süre takipli hastalarda quadriceps güç kaybının %6 ila %10 arası olduğu ifade edilmiştir (243–245). Çalışmamızda quadriceps kas gücünün önemli bir pre-operatif prediktif faktör olduğunu düşünerek bu değişkenin post-operatif sonuçlara etkisini araştırdık.

Pre-operatif rehabilitasyon hedefleri progresif quadriceps güçlendirme egzersizleriydi. Güçlendirme egzersizlerinin amacı yüksek yoğunluk ve az tekrarla quadriceps kas gücünü arttırmaktı. 443 hastanın yalnız 59'u önerilen pre-operatif rehabilitasyon programına uyum gösterirken 384'ü rehabilitasyonu düzenli yapmadığını ifade etti. Bu iki hasta grubunun post-operatif IKDC, KOOS, Lysholm skoları karşılaştırıldığında rehabilitasyona uyum gösteren grubun post-operatif skorları anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Pre-operatif rehabilitasyona uyum gösteren hastalar rehabilitasyon süreleri açısından karşılaştırıldığında ise post-operatif skorlar bazında aralarında anlamlı fark izlenmemiştir. Ne var ki optimal bir pre-operatif rehabilitasyon programı konusunda halen bir fikir birliği yoktur ve bu konuda farklı çalışmaları karşılaştıran daha fazla randomize çalışma gerekmektedir.

Post-operatif rehabilitasyonun ana hedefleri yeniden normal diz stabilitesine ulaşmak, diz çevresi kaslarını güçlendirmek, iyi bir fonksiyonel performansa ulaşarak tekrar yaralanma riskini en aza indirmektir. Diz eklemi fonksiyonel stabilitesi eklemle ilişkili statik yapıların ve dinamik sistemlerin ortak etkileşimi sayesinde sağlanmaktadır. Dinamik sistemi oluşturan eklem çevresi kasların gücü, koordinasyonu ve tümden proprioseptif becerilerdir.

Greft iyileşme mekanizmasını anlamak ve diz biyomekaniğine hakim olmanın yanısıra egzersiz programlarının fizyolojisini kavramak, iyi bir rehabilitasyon programı düzenleyebilmenin koşullarıdır. Aynı temele dayansalarda rehabilitasyon konusunda klinikten kliniğe, cerrahtan cerraha bazı nüansları olabilmektedir. Risberg ve arkadaşları 74 hasta üzerinde uyguladıkları tek kör, randomize kontrollü çalışmalarında ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası nöromusküler egzersiz programı uyguladıkları hastalar ile geleneksel güçlendirme rehabilitasyonu uyguladıkları hastaları karşılaştırmış, güç egzersizlerine ek olarak denge ve propriosepsiyon çalışmaları eklenmiş olan nöromusküler grupta daha iyi klinik sonuç elde etmişlerdir (246).

Çalışmamızda ortalama hasta yaşı ile post-operatif rehabilitasyon süresi karşılaştırılmış, yaş ilerledikçe rehabilitasyon süresinin anlamlı olarak azaldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca post-operatif rehabilitasyon süresi arttıkça post-operatif IKDC, KOOS ve Lysholm skorlarının anlamlı olarak yükseldiği izlenmiştir.

5.5. Spor aktivite seviyesi

ÖÇB rüptürü sonrası hastaların rekonstrüksiyonu seçmesindeki en önemli sebeplerden biri, diz ekleminde oluşan güvensizlik hissi nedeniyle yaralanma öncesi yapmakta oldukları fiziksel aktiviteleri yapmada zorlanmalarıdır. Amatör ve profesyonel düzeyde sporla uğraşmakta olan hastalarda spora erken dönüş ve yaralanma öncesi aktivite seviyesini yakalamak temel motivasyonlardır.

Andern ve ark. 2011 tarihli çalışmalarında ÖÇB rekonstrüksiyonu uyguladıkları, post-operatif takip süreleri 2-7 yıl arası olan 314 hastanın yalnızca %45'inin yaralanma öncesi spor aktivite seviyelerine ulaşabildiğini belirtirken %29'unun yarışmalı sporlarla uğraştığını ifade etmiştir (247). 5770 hastayı kapsayan 48 çalışmanın derlendiği meta-analizde, ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası %82 oranında hastanın post-operatif dönemde herhangi bir spor akivitesinde bulunduğu belirtirken, yaralanma öncesi spor aktivite seviyesine dönüş oranı %63, yarışmalı sporlara dönüş oranı ise %44 olarak ifade edilmiştir (248). Bu derlemede hastaların %90 kadarının post-operatif dönemde normal veya normale yakın diz

fonksiyonlarına ulaşmasına rağmen yaralanma öncesi aktivite seviyesine dönme oranındaki düşüşteki en büyük etkenin re-rüptür korkusu olduğu ifade edilmiştir. 7556 hastayı içeren, toplam 69 makalenin derlendiği 2014 tarihli meta-analiz ise %81 oranında hastanın herhangi bir düzeyde spora döndüğünü, %65'inin pre-operatif dönemdeki aktivite seviyelerine ulaştığını, %55'inin ise yarışmalı sporlara döndüğünü ortaya koymuştur (249). Spora dönüş oranlarındaki bu farklara bir açıklama olarak "spora dönüş" teriminin net bir tanımının olmaması, literatürde "oyuna dönüş", "spora dönüş", "spora katılım", "kısıtlama olmaksızın fiziksel aktiviteye dönüş" şeklinde birbiri içine geçen çok sayıda terimin kullanılmasının bu kargaşaya sebep olduğu öne sürülmüştür (247,250,251).

Çalışmamızda pre ve post-operatif aktivite seviyeleri karşılaştırıldığında 443 hastadan yalnızca birinin ameliyat öncesi seviyesinin üstüne çıktığı görülmüş olup (sedanterden hobi amaçlı spora) geri kalan 442 hastanın 318'i aktivite seviyesini korurken (%72), geri kalan 124 hastada gerileme gözlenmiştir. Aktivite seviyesini koruyan ve gerileme gözlenen bu iki hasta grubunun post-operatif rehabilitasyon sürelerini karşılaştırdığımızda aktivite seviyesini korumayı başaran grubun anlamlı olarak daha uzun süre rehabilitasyona devam ettiği görülmüştür. Benzer şekilde Tegner aktivite düzeyini korumayı başaran hastaların post-op. rehabilitasyona daha uzun süre devam edenler olduğu görülmüş, aralarında istatiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır. Buradan çıkarımla post-operatif rehabilitasyona daha iyi uyum göstermenin ve daha uzun süre egzersiz yapmanın aktivite seviyesini korumaya yardımcı olduğu söylenebilir.

Rekonstrüksiyon sonrası spora dönüşte yaşın etkisi tartışmalıdır. Profesyonel atletlerin dahil edildiği iki çalışma, daha tecrübeli sporcuların ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası ameliyat öncesi aktivite seviyesine ulaşma olasılıklarlarının daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur (252,253). Buna karşın son senelerinde yaralanan kolej sporcularının ve 30 yaş üzeri elit seviye hokey oyuncularının rekonstrüksiyon sonrası aynı seviye spora dönüşlerinin daha az olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (252,254,255). Daha genç yaşta yaralanan fransız kayakçıların rekonstrüksiyon sonrası performanslarında artış görülme olasılığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (256). Çalışmamızda spor aktivite seviyesini koruyabilen ve gerileme

gözlenen hasta gruplarının ortalama ve ortanca yaşları arasında anlamlı fark izlenmemiştir.

Frobell'in 62 erken ve 59 geç rekonstrüksiyon uyguladığı hastaların karşılaştırdığı randomize kontrollü çalışmada erken rekonstrüksiyon grubunun pre-operatif aktivite seviyesini yakalama oranı %44, geç rekonstrüksiyon grubunda ise bu oran %36 olarak bildirilmiş, bununla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (131). Çalışmamızda aktivite seviyesini korumayı başaran ve başaramayan hastaların yaralanmadan operasyona kadar geçen sürelerini karşılaştırdığımızda ilk gruba ikincisine göre daha erken dönemde rekonstrüksiyon uygulandığı, ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde pre-operatif ve post-operatif Tegner aktivite ölçekleri göz önünde alındığında, post-operatif dönemde Tegner skorunda düşüş gözlenen hastaların, Tegner skoru değişmeyen hastalara kıyasla daha geç dönemde opere olduğu ve bu farkın istatiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Busfield ve ark. 2009 tarihli çalışmalarında ÖÇB'ye eşlik eden diz içi patolojilerin spora dönüşe etkisinden bahsetmiş, izole ÖÇB rüptürü olan hastaların rekonstrüksiyon sonrası aynı seviye spora dönüş şansının, eşlik eden diz içi patolojiye sahip hasta grubuna göre 3.2 kat daha fazla olduğunu ifade etmiştir (257). Howard ve ark. ise 2015 tarihli çalışmalarında ÖÇB rekonstrüksiyonu beraberinde hastaların menisküslerine yönelik işlem uygulanıp uygulanmamasının spora dönüş üzerine bir etkisi olmadığını ifade etmişlerdir (255). Çalışmamızda ek yaralanması olan ve olmayan hasta gruplarının pre-operatif aktivite seviyelerini koruyabilmeleri açısından aralarında anlamlı fark izlenmedi. Ek yaralanması olan ve olmayan hastaların pre-op. ve post-op. Tegner aktivite düzeyleri karşılaştırıldığında da ek yaralanması olmayan grubun Tegner aktivite düzeyini koruma oranı diğer gruba oranla daha yüksek olmasına rağmen aralarındaki bu fark istatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

6. SONUÇLAR

.

1. ÖÇB yaralanması sonrası diz biyomekaniğinin bozulması sonucu özellikle yaralanmadan operasyona kadar geçen süre uzadıkça diz içi ek patoloji görülme olasılığı artmaktadır.
2. Yaralanmadan operasyona kadar geçen süre uzadıkça 3-4 evre kondral lezyon ve medial menisküs lezyonu görülme olasılığı artarken, lateral menisküs için benzer durum söz konusu değildir.
3. Yaşla birlikte diz içi kondral lezyon görülme olasılığı artmaktadır.
4. Özellikle tam kat (evre 3-4) kondral patolojiler post-operatif hasta bazlı skorlara negatif yönde etki etmektedir.
5. Erken rekonstrüksiyonun klinik sonuçları geç rekonstrüksiyona göre daha iyidir.
6. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin uzaması, evre 3-4 kondral lezyon varlığı, post-operatif rehabilitasyon süresi post-operatif hasta bazlı skorları etkileyen temel öğelerdir.
7. Pre-operatif rehabilitasyonun yukarıdaki değişkenler kadar olmasa da post-operatif skorlar üzerine etkisi vardr.
8. Post-operatif rehabilitasyona uyum aktivite seviyesini korumak adına önemlidir.
9. Yaralanmadan operasyona kadar geçen sürenin kısalması, pre-operatif aktivite seviyesinin post-operatif dönemde korunması ile ilişkilidir.
10. Hastaların yaşı ilerledikçe post-operatif rehabilitasyon sürelerinin azaldığı görülmüştür.
11. Rekonstrüksiyona ve uygun rehabilitasyona rağmen pre-operatif aktivite düzeyini yakalayamayan hastalarda yeniden yaralanma korkusu gibi altta yatan psikolojik etkenlerin araştırılmasına yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

7. KAYNAKÇA

1. Prentice HA, Lind M, Mouton C, Persson A, Magnusson H, Gabr A, et al. Patient demographic and surgical characteristics in anterior cruciate ligament reconstruction: A description of registries from six countries. Br J Sports Med [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2021 May 31];52(11):716–22. Available from: https://bjsm.bmj.com/content/52/11/716

2. Kostogiannis I, Ageberg E, Neuman P, Dahlberg L, Fridén T, Roos H. Activity level and subjective knee function 15 years after anterior cruciate ligament injury: A prospective, longitudinal study of nonreconstructed patients. Am J Sports Med [Internet]. 2007 Jul 30 [cited 2021 May 31];35(7):1135–43. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546507299238

3. Frobell RB, Roos HP, Roos EM, Roemer FW, Ranstam J, Lohmander LS. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: Five year outcome of randomised trial. BMJ [Internet]. 2013 Feb 16 [cited 2021 May 3];346(7895). Available from: http://www.bmj.com/content/346/bmj.f232?tab=related#webextra

4. Hurd WJ, Axe MJ, Snyder-Mackler L. A 10-year prospective trial of a patient management algorithm and screening examination for highly active individuals with anterior cruciate ligament injury: Part 2, determinants of dynamic knee stability. Am J Sports Med [Internet]. 2008 Jan 11 [cited 2021 May 31];36(1):48–56. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546507308191

5. Granan LP, Forssblad M, Lind M, Engebretsen L. The scandinavian ACL registries 2004-2007: Baseline epidemiology. Acta Orthop [Internet]. 2009 [cited 2021 May 31];80(5):563–7. Available from: https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=iort20

6. Maletis GB, Granan LP, Inacio MCS, Funahashi TT, Engebretsen L. Comparison of community-based ACL reconstruction registries in the U.S. and Norway. J Bone Joint Surg Am [Internet]. 2011 Dec 21 [cited 2021 May 31];93 Suppl 3:31–6. Available from: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2011/12213/Comparison_of_Community_Based_ACL_Reconstruction.4.aspx

7. Brophy RH, Zeltser D, Wright RW, Flanigan D. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Concomitant Articular Cartilage Injury: Incidence and Treatment. Vol. 26, Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery. W.B. Saunders; 2010. p. 112–20.

8. Keays SL, Newcombe PA, Bullock-Saxton JE, Bullock MI, Keays AC. Factors Involved in the Development of Osteoarthritis after Anterior Cruciate Ligament Surgery. Am J Sports Med [Internet]. 2010 Mar 1 [cited 2021 May 4];38(3):455–63. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546509350914

9. Magnussen R, Mansour A, Carey J, Spindler K. Meniscus Status at Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Associated with Radiographic Signs of Osteoarthritis at 5- to 10-Year Follow-Up – A Systematic Review. J Knee Surg [Internet]. 2009 Jan 14 [cited 2021 May 4];22(4):347–57. Available from: http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0030-1247773

10. Murray JRD, Lindh AM, Hogan NA, Trezies AJ, Hutchinson JW, Parish E, et al. Does anterior cruciate ligament reconstruction lead to degenerative disease?: Thirteen-year results after bone-patellar tendon-bone autograft. Am J Sports Med [Internet]. 2012 Feb 23 [cited 2021 May 4];40(2):404–13. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546511428580

11. Øiestad BE, Engebretsen L, Storheim K, Risberg MA. Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: A systematic review. Am J Sports Med [Internet]. 2009 Jul [cited 2021 Apr 25];37(7):1434–43. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546509338827

12. Kocher MS, Steadman JR, Briggs K, Zurakowski D, Sterett WI, Hawkins RJ. Determinants of Patient Satisfaction with Outcome After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. J Bone Jt Surg [Internet]. 2002 [cited 2021 May 4];84(9):1560–72. Available from: https://www.researchgate.net/publication/11179874

13. Musahl V, Becker R, Fu FH, Karlsson J. New trends in ACL research. Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2011 [cited 2021 May 4];19(supp 1):S1–3. Available from: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00167-011-1688-5.pdf

14. Kowalchuk DA, Harner CD, Fu FH, Irrgang JJ. Prediction of Patient-Reported Outcome After Single-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2009 May 1;25(5):457–63.

15. Shelbourne KD, Gray T. Results of anterior cruciate ligament reconstruction based on meniscus and articular cartilage status at the time of surgery: Five- to fifteen-year evaluations. Am J Sports Med [Internet]. 2000 Jul 30 [cited 2021 May 4];28(4):446–52. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465000280040201

16. Shelbourne KD, Gray T. Minimum 10-year results after anterior cruciate ligament reconstruction: How the loss of normal knee motion compounds other factors related to the development of osteoarthritis after surgery. Am J Sports Med [Internet]. 2009 Mar 30 [cited 2021 May 4];37(3):471–80. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546508326709

17. Spindler KP, Huston LJ, Wright RW, Kaeding CC, Marx RG, Amendola A, et al. The prognosis and predictors of sports function and activity at minimum 6 years after anterior cruciate ligament reconstruction: A population cohort study. Am J Sports Med [Internet]. 2011 Feb 17 [cited 2021 May 4];39(2):348–59. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546510383481

18. Stone JA, Perrone GS, Nezwek TA, Cui Q, Vlad SC, Richmond JC, et al. Delayed ACL Reconstruction in Patients ≥40 Years of Age Is Associated With Increased Risk of Medial Meniscal Injury at 1 Year. Am J Sports Med. 2019 Mar 1;47(3):584–9.

19. Sommerfeldt M, Goodine T, Raheem A, Whittaker J, Otto D. Relationship Between Time to ACL Reconstruction and Presence of Adverse Changes in the Knee at the Time of Reconstruction. Orthop J Sport Med. 2018 Dec 1;6(12).

20. Hurley M V. The role of muscle weakness in the pathogenesis of osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am. 1999 May 1;25(2):283–98.

21. Daniel DM, Stone M Lou, Dobson BE, Fithian DC, Rossman DJ, Kaufman KR. Fate of the ACL-injured Patient: A Prospective Outcome Study. Am J Sports Med [Internet]. 1994 [cited 2021 Apr 25];22(5):632–44. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354659402200511

22. Myklebust G, Bahr R. Return to play guidelines after anterior cruciate ligament surgery [Internet]. Vol. 39, British Journal of Sports Medicine. British Association of Sport and Excercise Medicine; 2005 [cited 2021 Jun 3]. p. 127–31. Available from: http://bjsm.bmj.com/

23. Kvist J. Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury: Current recommendations for sports participation [Internet]. Vol. 34, Sports Medicine. Springer; 2004 [cited 2021 Jun 14]. p. 269–80. Available from: https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200434040-00006

24. Davarinos N, James O'neill B, Curtin W. A Brief History of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. 2014 [cited 2021 Apr 29]; Available from: http://dx.doi.org/10.1155/2014/706042

25. Stark J. Two Cases of Rupture of the Crucial Ligament of the Knee-Joint. Edinburgh Med Surg J [Internet]. 1850 Oct 1 [cited 2021 Apr 29];74(185):267–71. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30331064

26. Snook GA. A short history of the anterior cruciate ligament and the treatment of tears. Clin Orthop Relat Res [Internet]. 1983 Jan 1 [cited 2021 Apr 29];No. 172(172):11–3. Available from: https://europepmc.org/article/med/6336998

27. Cabaud HE. Biomechanics of the anterior cruciate ligament. Clin Orthop Relat Res [Internet]. 1983 Jan 1 [cited 2021 Apr 30];No. 172(172):26–31. Available from: https://europepmc.org/article/med/6821993

28. Jones R. Vi. disabilities of the knee-joint. Br Med J [Internet]. 1916 May 8 [cited 2021 Apr 20];2(2901):169–72. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2348969/

29. Feagin JA, Curl WW. Isolated tear of the anterior cruciate ligament: 5-year follow-up study. Am J Sports Med [Internet]. 1976 May 23 [cited 2021 Apr 30];4(3):95–100. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354657600400301

30. Ellison AE, Berg EE. Embryology, anatomy, and function of the anterior cruciate ligament. Orthop Clin North Am. 1985;

31. Gobbi A, Mahajan V, Karnatzikos G, Nakamura N. Single- versus double-bundle ACL reconstruction: Is there any difference in stability and function at 3-year followup? In: Clinical Orthopaedics and Related Research. 2012.

32. Ferretti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The Fetal Anterior Cruciate Ligament: An Anatomic and Histologic Study. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2007;

33. Beaulieu ML, Carey GE, Schlecht SH, Wojtys EM, Ashton-Miller JA. On the heterogeneity of the femoral enthesis of the human ACL: microscopic anatomy and clinical implications. J Exp Orthop. 2016;

34. Christel PS, Akgun U, Yasar T, Karahan M, Demirel B. The contribution of each anterior cruciate ligament bundle to the Lachman test: A cadaver investigation. J Bone Jt Surg - Ser B. 2012;

35. Shelburne KB, Pandy MG, Anderson FC, Torry MR. Pattern of anterior cruciate ligament force in normal walking. J Biomech. 2004;

36. Taylor WR, Heller MO, Bergmann G, Duda GN. Tibio-femoral loading during human gait and stair climbing. J Orthop Res. 2004;

37. Petersen W, Tillmann B. Structure and vascularization of the cruciate ligaments of the human knee joint. Anat Embryol (Berl). 1999;

38. Chen S, Fu P, Wu H, Pei M. Meniscus, articular cartilage and nucleus pulposus: a comparative review of cartilage-like tissues in anatomy, development and function. Cell Tissue Res. 2017;370(1):53–70.

39. Hutchinson ID, Moran CJ, Potter HG, Warren RF, Rodeo SA. Restoration of the meniscus: Form and function. Am J Sports Med. 2014;42(4):987–98.

40. Musahl V, Citak M, O'Loughlin PF, Choi D, Bedi A, Pearle AD, et al. The effect of medial versus lateral meniscectomy on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. Am J Sports Med [Internet]. 2010 Aug [cited 2021 Jul 10];38(8):1591–7. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546510364402

41. Chen L, Kim P, Ahmad C, In WL-C reviews, 2008 U. Medial collateral ligament injuries of the knee: current treatment concepts. Curr Rev Musculoskelet Med [Internet]. 2008 [cited 2021 Jul 10];1(2):108–13. Available from: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12178-007-9016-x.pdf

42. Griffith CJ, LaPrade RF, Johansen S, Armitage B, Wijdicks C, Engebretsen L. Medial knee injury: Part 1, static function of the individual components of the main medial knee structures. Am J Sports Med. 2009;37(9):1762–70.

43. surgery MDS-K, Traumatology S, Arthroscopy U, 2006 U. Anatomy of the lateral collateral ligament: a cadaver and histological study. Knee surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2006 [cited 2021 Jul 10];14(3):221–8. Available from: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00167-005-0681-2.pdf

44. Sugita T, Amis AA. Anatomic and biomechanical study of the lateral collateral and popliteofibular ligaments. Am J Sports Med. 2001;29(4):466–72.

45. Halewood C, Amis AA. Clinically relevant biomechanics of the knee capsule and ligaments. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy Springer Verlag; Oct 26, 2015 p. 2789–96.

46. Naraghi A, White L. MR imaging of cruciate ligaments. Magn Reson Imaging Clin [Internet]. 2014 [cited 2021 Jul 10];22(4):557–80. Available from: https://www.mri.theclinics.com/article/S1064-9689(14)00064-6/abstract

47. Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TAS, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2010;

48. Voos JE, Mauro CS, Wente T, Warren RF, Wickiewicz TL. Posterior cruciate ligament: Anatomy, biomechanics, and outcomes. Am J Sports Med. 2012;

49. LaPrade CM, Civitarese DM, Rasmussen MT, LaPrade RF. Emerging Updates on the Posterior Cruciate Ligament: A Review of the Current Literature. Am J Sports Med. 2015;

50. Petersen W, Tillmann B. Anatomie und funktion des vorderen kreuzbandes. Orthopade. 2002;

51. Borsa PA, Lephart SM, Irrgang JJ, Safran MR, Fu FH. The effects of joint position and direction of joint motion on proprioceptive sensibility in anterior cruciate ligament-deficient athletes. Am J Sports Med. 1997;

52. Denti M, Monteleone M, Berardi A, Panni AS. Anterior cruciate ligament mechanoreceptors: Histologic studies on lesions and reconstruction. In: Clinical Orthopaedics and Related Research. 1994.

53. Johansson H, Sjolander P, Sojka P. A sensory role for the cruciate ligaments. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1991.

54. Schultz RA, Miller DC, Kerr CS, Micheli L. Mechanoreceptors in human cruciate ligaments: A histological study. J Bone Jt Surg - Ser A. 1984;

55. Kopf S, Musahl V, Tashman S, Szczodry M, Shen W, Fu FH. A systematic review of the femoral origin and tibial insertion morphology of the ACL. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2009;

56. Amis AA, Dawkins GPC. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. J Bone Jt Surg - Ser B. 1991;

57. Harner CD, Goo Hyun Baek, Vogrin TM, Carlin GJ, Kashiwaguchi S, Woo SLY. Quantitative analysis of human cruciate ligament insertions. Arthroscopy. 1999;

58. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. In: Clinical Orthopaedics and Related Research. 2007.

59. Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2006;

60. Giuliani JR, Kilcoyne KG, Rue JPH. Anterior cruciate ligament anatomy: a review of the anteromedial and posterolateral bundles. The journal of knee surgery. 2009.

61. Ferretti M, Ekdahl M, Shen W, Fu FH. Osseous Landmarks of the Femoral Attachment of the Anterior Cruciate Ligament: An Anatomic Study. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2007;

62. Zantop T, Wellmann M, Fu FH, Petersen W. Tunnel positioning of anteromedial and posterolateral bundles in anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: Anatomic and radiographic findings. Am J Sports Med. 2008;

63. Zantop T, Diermann N, Schumacher T, Schanz S, Fu FH, Petersen W. Anatomical and nonanatomical double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: Importance of femoral tunnel location on knee kinematics. Am J Sports Med. 2008;

64. Yasuda K, Van Eck CF, Hoshino Y, Fu FH, Tashman S. Anatomic single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction, part 1: Basic science. Am J Sports Med. 2011;

65. Siebold R, Ellert T, Metz S, Metz J. Tibial Insertions of the Anteromedial and Posterolateral Bundles of the Anterior Cruciate Ligament: Morphometry, Arthroscopic Landmarks, and Orientation Model for Bone Tunnel Placement. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2008;

66. Hara K, Mochizuki T, Sekiya I, Yamaguchi K, Akita K, Muneta T. Anatomy of normal human anterior cruciate ligament attachments evaluated by divided small bundles. Am J Sports Med. 2009;

67. Bach JM, Hull ML, Pattersont HA. Direct measurement of strain in the posterolateral bundle of the anterior cruciate ligament. J Biomech. 1997;

68. Girgis FG, Marshall JL, Al Monajem ARS. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. CLINORTHOP. 1975;

69. Jordan SS, DeFrate LE, Kyung WN, Papannagari R, Gill TJ, Li G. The in vivo kinematics of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament during weightbearing knee flexion. Am J Sports Med. 2007;

70. Yoo YS, Jeong WS, Shetty NS, Ingham SJM, Smolinski P, Fu F. Changes in ACL length at different knee flexion angles: An in vivo biomechanical study. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2010;

71. Gabriel MT, Wong EK, Woo SLY, Yagi M, Debski RE. Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads. J Orthop Res. 2004;

72. Dabirrahmani D, Hogg M. Modification of the Grood and Suntay Joint Coordinate System equations for knee joint flexion. Med Eng Phys. 2017;

73. Grood ES, Suntay WJ. A joint coordinate system for the clinical description of three-dimensional motions: Application to the knee. J Biomech Eng. 1983;

74. McLean SG, Mallett KF, Arruda EM. Deconstructing the Anterior Cruciate Ligament: What We Know and Do Not Know about Function, Material Properties, and Injury Mechanics. J Biomech Eng. 2015;

75. Iwaki H, Pinskerova V, Freeman MAR. Tibiofemoral movement 1: the shapes and relative movements of the femur and tibia in the unloaded cadaver knee. J Bone Joint Surg Br. 2000;

76. Blankevoort L, Huiskes R, de Lange A. The envelope of passive knee joint motion. J Biomech. 1988;

77. Noyes FR, Grood ES, Butler DL, Raterman L. Knee ligament tests. What do they really mean? Phys Ther. 1980;

78. Amis AA, Bull AMJ, Lie DTT. Biomechanics of rotational instability and anatomic anterior cruciate ligament reconstruction. Oper Tech Orthop. 2005;

79. Kraeutler MJ, Wolsky RM, Vidal AF, Bravman JT. Anatomy and biomechanics of the native and reconstructed anterior cruciate ligament: Surgical implications. Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume. 2017.

80. Reynolds RJ, Walker PS, Buza J. Mechanisms of anterior-posterior stability of the knee joint under load-bearing. J Biomech. 2017;

81. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Ryoke K, Kuriwaka M. Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense. Acta Orthop Scand. 2002;

82. Schutte MJ, Dabezies EJ, Zimny ML, Happel LT. Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament. J Bone Jt Surg - Ser A. 1987;

83. Zimny ML, Schutte M, Dabezies E. Mechanoreceptors in the human anterior cruciate ligament. Anat Rec. 1986;

84. Boden BP, Dean CS, Feagin JA, Garrett WE. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. Orthopedics. 2000;

85. Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, Arendt EA, Dick RW, Garrett WE, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2000.

86. Johnston JT, Mandelbaum BR, Schub D, Rodeo SA, Matava MJ, Silvers-Granelli HJ, et al. Video Analysis of Anterior Cruciate Ligament Tears in Professional American Football Athletes. Am J Sports Med. 2018;

87. Kobayashi H, Kanamura T, Koshida S, Miyashita K, Okado T, Shimizu T, et al. Mechanisms of the anterior cruciate ligament injury in sports activities: A twenty-year clinical research of 1,700 athletes. J Sport Sci Med. 2010;

88. Myklebust G, Engebretsen L, Brækken IH, Skjølberg A, Olsen OE, Bahr R. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: A prospective intervention study over three seasons. Clin J Sport Med. 2003;

89. Boden BP, Torg JS, Knowles SB, Hewett TE. Video analysis of anterior cruciate ligament injury: Abnormalities in hip and ankle kinematics. Am J Sports Med. 2009;

90. Cochrane JL, Lloyd DG, Buttfield A, Seward H, McGivern J. Characteristics of anterior cruciate ligament injuries in Australian football. J Sci Med Sport. 2007;

91. Hewett TE, Torg JS, Boden BP. Video analysis of trunk and knee motion during non-contact anterior cruciate ligament injury in female athletes: Lateral trunk and knee abduction motion are combined components of the injury mechanism. Br J Sports Med. 2009;

92. Koga H, Nakamae A, Shima Y, Iwasa J, Myklebust G, Engebretsen L, et al. Mechanisms for noncontact anterior cruciate ligament injuries: Knee joint kinematics in 10 injury situations from female team handball and basketball. Am J Sports Med. 2010;

93. Krosshaug T, Nakamae A, Boden BP, Engebretsen L, Smith G, Slauterbeck JR, et al. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury in basketball: Video analysis of 39 cases. Am J Sports Med. 2007;

94. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: A systematic video analysis. Am J Sports Med. 2004;

95. Bates NA, Nesbitt RJ, Shearn JT, Myer GD, Hewett TE. Knee Abduction Affects Greater Magnitude of Change in ACL and MCL Strains Than Matched Internal Tibial Rotation In Vitro. Clin Orthop Relat Res. 2017;

96. Kiapour AM, Demetropoulos CK, Kiapour A, Quatman CE, Wordeman SC, Goel VK, et al. Strain Response of the Anterior Cruciate Ligament to Uniplanar and Multiplanar Loads during Simulated Landings. Am J Sports Med. 2016;

97. Levine JW, Kiapour AM, Quatman CE, Wordeman SC, Goel VK, Hewett TE, et al. Clinically relevant injury patterns after an anterior cruciate ligament injury provide insight into injury mechanisms. Am J Sports Med. 2013;

98. Oh YK, Lipps DB, Ashton-Miller JA, Wojtys EM. What strains the anterior cruciate ligament during a pivot landing? Am J Sports Med. 2012;

99. Beynnon BD, Fleming BC, Johnson RJ, Nichols CE, Renström PA, Pope MH. Anterior Cruciate Ligament Strain Behavior During Rehabilitation Exercises In Vivo. Am J Sports Med. 1995;

100. DeMorat G, Weinhold P, Blackburn T, Chudik S, Garrett W. Aggressive Quadriceps Loading Can Induce Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury. Am J Sports Med. 2004;

101. Li G, Rudy TW, Sakane M, Kanamori A, Ma CB, Woo SLY. The importance of quadriceps and hamstring muscle loading on knee kinematics and in-situ forces in the ACL. J Biomech. 1999;

102. Roldán E, Reeves ND, Cooper G, Andrews K. In vivo mechanical behaviour of the anterior cruciate ligament: A study of six daily and high impact activities. Gait Posture. 2017;

103. Cerulli G, Caraffa A, Cerulli G, Liti A, Benoit DL, Lamontagne M, et al. In vivo anterior cruciate ligament strain behaviour during a rapid deceleration movement: case report. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2003;11(5):307–11.

104. DeFrate LE, Nha KW, Papannagari R, Moses JM, Gill TJ, Li G. The biomechanical function of the patellar tendon during in-vivo weight-bearing flexion. J Biomech. 2007;

105. Blackburn JT, Padua DA. Influence of trunk flexion on hip and knee joint kinematics during a controlled drop landing. Clin Biomech. 2008;

106. Kernozek TW, Ragan RJ. Estimation of anterior cruciate ligament tension from inverse dynamics data and electromyography in females during drop landing. Clin Biomech. 2008;

107. Laughlin WA, Weinhandl JT, Kernozek TW, Cobb SC, Keenan KG, O'connor KM. The effects of single-leg landing technique on ACL loading. J Biomech. 2011;

108. Pflum MA, Shelburne KB, Torry MR, Decker MJ, Pandy MG. Model prediction of anterior cruciate ligament force during drop-landings. Med Sci Sports Exerc. 2004;

109. Mouton C, Theisen D, Meyer T, Agostinis H, Nührenbörger C, Pape D, et al. Noninjured Knees of Patients with Noncontact ACL Injuries Display Higher Average Anterior and Internal Rotational Knee Laxity Compared with Healthy Knees of a Noninjured Population. Am J Sports Med. 2015;

110. Terauchi M, Hatayama K, Yanagisawa S, Saito K, Takagishi K. Sagittal alignment of the knee and its relationship to noncontact anterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med. 2011;

111. Musahl V, Ayeni OR, Citak M, Irrgang JJ, Pearle AD, Wickiewicz TL. The influence of bony morphology on the magnitude of the pivot shift. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2010;

112. Song GY, Zhang H, Wang QQ, Zhang J, Li Y, Feng H. Risk Factors Associated with Grade 3 Pivot Shift after Acute Anterior Cruciate Ligament Injuries. Am J Sports Med. 2016;

113. Benjaminse A, Gokeler A, Van Der Schans CP. Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: A meta-analysis. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2006.

114. Scholten RJPM, Opstelten W, Van Der Plas CG, Bijl D, Devillé WLJM, Bouter LM. Accuracy of physical diagnostic tests for assessing ruptures of the anterior cruciate ligament: A meta-analysis. Journal of Family Practice. 2003.

115. Katz JW, Fingeroth RJ. The diagnostic accuracy of ruptures of the anterior cruciate ligament comparing the Lachman test, the anterior drawer sign, and the pivot shift test in acute and chronic knee injuries. Am J Sports Med. 1986;

116. Hefti E, Müller W, Jakob RP, Stäubli HU. Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 1993;

117. Torg JS, Conrad W, Kalen V. Clinical I diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. Am J Sports Med. 1976;

118. Mall NA, Chalmers PN, Moric M, Tanaka MJ, Cole BJ, Bach BR, et al. Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. Am J Sports Med. 2014;

119. Galway HR, MacIntosh DL. The lateral pivot shift: a symptom and sign of anterior cruciate ligament insufficiency. Clin Orthop Relat Res. 1980;

120. Lane CG, Warren R, Pearle AD. The pivot shift. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2008.

121. Anderson AF, Rennirt GW, Standeffer WC. Clinical analysis of the pivot shift tests: description of the pivot drawer test. Am J Knee Surg. 2000;

122. Kocher MS, Steadman JR, Briggs KK, Sterett WI, Hawkins RJ. Relationships between Objective Assessment of Ligament Stability and Subjective Assessment of Symptoms and Function after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med. 2004;

123. Musahl V, Hoshino Y, Ahlden M, Araujo P, Irrgang JJ, Zaffagnini S, et al. The pivot shift: A global user guide. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2012;

124. Kim SJ, Kim HK. Reliability of the anterior drawer test, the pivot shift test, and the Lachman test. Clin Orthop Relat Res. 1995;

125. Kuroda R, Hoshino Y, Kubo S, Araki D, Oka S, Nagamune K, et al. Similarities and differences of diagnostic manual tests for anterior cruciate ligament insufficiency: A global survey and kinematics assessment. American Journal of Sports Medicine. 2012.

126. Lelli A, Di Turi RP, Spenciner DB, Dòmini M. The "Lever Sign": a new clinical test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2016;

127. Chan WP, Peterfy C, Fritz RC, Genant HK. MR diagnosis of complete tears of the anterior cruciate ligament of the knee: Importance of anterior subluxation of the tibia. Am J Roentgenol. 1994;162(2):355–60.

128. Chen W-T, Shih TT-F, Tu H-Y, Chen R-C, Shau W-Y. Partial and complete tear of the anterior cruciate ligament: Direct and indirect MR signs. Acta radiol [Internet]. 2002 Sep 30 [cited 2021 Apr 19];43(5):511–6. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1258/rsmacta.43.5.511

129. Vahey TN, Hunt JE, Shelbourne KD. Anterior translocation of the tibia at MR imaging: A secondary sign of anterior cruciate ligament tear. Radiology. 1993;187(3):817–9.

130. Moore SL. Imaging the anterior cruciate ligament [Internet]. Vol. 33, Orthopedic Clinics of North America. Orthop Clin North Am; 2002 [cited 2021 Apr 19]. p. 663–74. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12528908/

131. Frobell RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A Randomized Trial of Treatment for Acute Anterior Cruciate Ligament Tears. N Engl J Med [Internet]. 2010 Jul 22 [cited 2021 Apr 20];363(4):331–42. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20660401/

132. Frobell RB, Roos HP, Roos EM, Roemer FW, Ranstam J, Lohmander LS. Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: Five year outcome of randomised trial. Br J Sports Med [Internet]. 2015 May 1 [cited 2021 Apr 20];49(10):700. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25926596/

133. Grindem H, Eitzen I, Moksnes H, Snyder-Mackler L, Risberg MA. A Pair-matched comparison of return to pivoting sports at 1 year in anterior cruciate ligament-injured patients after a nonoperative versus an operative treatment course. Am J Sports Med [Internet]. 2012 Nov 7 [cited 2021 Apr 20];40(11):2509–16. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546512458424

134. Grindem H, Eitzen I, Engebretsen L, Snyder-Mackler L, Risberg MA. Nonsurgical or surgical treatment of ACL injuries: Knee function, sports participation, and knee reinjury: The Delaware-Oslo ACL cohort study. J Bone Jt Surg - Am Vol [Internet]. 2014 Aug 6 [cited 2021 Apr 20];96(15):1233–41. Available from: /pmc/articles/PMC4116562/

135. Roos H, Karlsson J. Anterior cruciate ligament instability and reconstruction Review of current trends in treatment. Scand J Med Sci Sports [Internet]. 2007 Mar 6 [cited 2021 Apr 20];8(6):426–31. Available from: http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0838.1998.tb00463.x

136. Schindler OS. Surgery for anterior cruciate ligament deficiency: A historical perspective [Internet]. Vol. 20, Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. Springer; 2012 [cited 2021 Apr 20]. p. 5–47. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-011-1756-x

137. Beaufils P, Hulet C, Dhénain M, Nizard R, Nourissat G, Pujol N. Clinical practice guidelines for the management of meniscal lesions and isolated lesions of the anterior cruciate ligament of the knee in adults. Vol. 95, Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research. Elsevier Masson; 2009. p. 437–42.

138. Frank Noyes BR, Butler DL, Grood ES, Zfrni RF. THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY Biomechanical Analysis of Human Ligament Grafts used in Knee-Ligament Repairs and Reconstructionss [Internet]. [cited 2021 Apr 20]. Available from: www.ejbjs.org

139. Snaebjörnsson T, Hamrin Senorski E, Ayeni OR, Alentorn-Geli E, Krupic F, Norberg F, et al. Graft Diameter as a Predictor for Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and KOOS and EQ-5D Values: A Cohort Study from the Swedish National Knee Ligament Register Based on 2240 Patients. Am J Sports Med [Internet]. 2017 Jul 1 [cited 2021 Apr 20];45(9):2092–7. Available from:

http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546517704177

140. Spragg L, Chen J, Mirzayan R, Love R, Maletis G. The effect of autologous hamstring graft diameter on the likelihood for revision of anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med [Internet]. 2016 Jun 1 [cited 2021 Apr 20];44(6):1475–81. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546516634011

141. Janssen RPA, Scheffler SU. Intra-articular remodelling of hamstring tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction.

142. Konrath JM, Vertullo CJ, Kennedy BA, Bush HS, Barrett RS, Lloyd DG. Morphologic Characteristics and Strength of the Hamstring Muscles Remain Altered at 2 Years after Use of a Hamstring Tendon Graft in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2021 Apr 20];44(10):2589–98. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546516651441

143. Webster KE, Feller JA, Hartnett N, Leigh WB, Richmond AK. Comparison of Patellar Tendon and Hamstring Tendon Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2021 Apr 20];44(1):83–90. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546515611886

144. Carmichael JR, Cross MJ. Why bone-patella tendon-bone grafts should still be considered the gold standard for anterior cruciate ligament reconstruction. Br J Sports Med [Internet]. 2009 May 1 [cited 2021 Apr 20];43(5):323–5. Available from: https://bjsm.bmj.com/content/43/5/323

145. Erickson BJ, Harris JD, Fillingham YA, Frank RM, Bush-Joseph CA, Bach BR, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction practice patterns by NFL and NCAA football team physicians. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2014 Jun 1;30(6):731–8.

146. Barenius B, Ponzer S, Shalabi A, Bujak R, Norlén L, Eriksson K. Increased risk of osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: A 14-year follow-up study of a randomized controlled trial. Am J Sports Med [Internet]. 2014 May 18 [cited 2021 Apr 20];42(5):1049–57. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546514526139

147. Eriksson K, Anderberg P, Hamberg P, Olerud P, Wredmark T. There are differences in early morbidity after ACL reconstruction when comparing patellar tendon and semitendinosus tendon graft: A prospective randomized study of 107 patients. Scand J Med Sci Sport. 2001;11(3):170–7.

148. Slone HS, Romine SE, Premkumar A, Xerogeanes JW. Quadriceps tendon autograft for anterior cruciate ligament reconstruction: A comprehensive review of current literature and systematic review of clinical results. Vol. 31, Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery. W.B. Saunders; 2015. p. 541–54.

149. Geib TM, Shelton WR, Phelps RA, Clark L. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Quadriceps Tendon Autograft: Intermediate-Term Outcome. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2009 Dec 1;25(12):1408–14.

150. Hadjicostas PT, Soucacos PN, Koleganova N, Krohmer G, Berger I. Comparative and morphological analysis of commonly used autografts for anterior cruciate ligament reconstruction with the native ACL: An electron, microscopic and morphologic study. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2008 Dec 27 [cited 2021 Apr 21];16(12):1099–107. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-008-0603-1

151. Adams DJ, Mazzocca AD, Fulkerson JP. Residual strength of the quadriceps versus patellar tendon after harvesting a central free tendon graft. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2006 Jan 1;22(1):76–9.

152. Jackson DW, Grood ES, Goldstein JD, Rosen MA, Kurzweil PR, Cummings JF, et al. A comparison of patellar tendon autograft and allograft used for anterior cruciate ligament reconstruction in the goat model. Am J Sports Med [Internet]. 1993 Mar 23 [cited 2021 Apr 21];21(2):176–85. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354659302100203

153. Bottoni CR, Smith EL, Shaha J, Shaha SS, Raybin SG, Tokish JM, et al. Autograft Versus Allograft Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Am J Sports Med [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2021 Apr 21];43(10):2501–9. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546515596406

154. Mariscalco MW, Magnussen RA, Mehta D, Hewett TE, Flanigan DC, Kaeding CC. Autograft versus nonirradiated allograft tissue for anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review [Internet]. Vol. 42, American Journal of Sports Medicine. SAGE PublicationsSage CA: Los Angeles, CA; 2014 [cited 2021 Apr 21]. p. 492–9. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546513497566

155. Muller B, Bowman KF, Bedi A. ACL Graft Healing and Biologics [Internet]. Vol. 32, Clinics in Sports Medicine. Elsevier; 2013 [cited 2021 Apr 21]. p. 93–109. Available from: http://www.sportsmed.theclinics.com/article/S0278591912000634/fulltext

156. Arnoczky SP, Warren RF, Ashlock MA. Replacement of the anterior cruciate ligament using a patellar tendon allograft. An experimental study. J Bone Jt Surg - Ser A [Internet]. 1986 Mar 1 [cited 2021 Apr 21];68(3):376–85. Available from: https://europepmc.org/article/med/3949832

157. Noyes FR, Barber-westin SD. Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament with Human Allograft. Comparison of Early and Later Results*. 1996 [cited 2021 Apr 21]; Available from: https://www.researchgate.net/publication/14591686

158. Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: The Delaware-Oslo ACL cohort study. Br J Sports Med [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2021 Apr 21];50(13):804–8. Available from: https://bjsm.bmj.com/content/50/13/804

159. Thomeé R, Kaplan Y, Kvist J, Myklebust G, Risberg MA, Theisen D, et al. Muscle strength and hop performance criteria prior to return to sports after ACL reconstruction. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2011 Nov 20 [cited 2021 Apr 21];19(11):1798–805. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-011-1669-8

160. Coppola SM, Collins SM. Is physical therapy more beneficial than unsupervised home exercise in treatment of post surgical knee disorders? A systematic review. Vol. 16, Knee. Elsevier; 2009. p. 171–5.

161. van Grinsven S, van Cingel REH, Holla CJM, van Loon CJM. Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2010 Jan 13 [cited 2021 Apr 21];18(8):1128–44. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-009-1027-2

162. Grindem H, Granan LP, Risberg MA, Engebretsen L, Snyder-Mackler L, Eitzen I. How does a combined preoperative and postoperative rehabilitation programme influence the outcome of ACL reconstruction 2 years after surgery? A comparison between patients in the Delaware-Oslo ACL Cohort and the Norwegian National Knee Ligament Registry. Br J Sports Med [Internet]. 2015 Mar 1 [cited 2021 Apr 21];49(6):385–9. Available from: http://bjsm.bmj.com/

163. Adams D, Logerstedt D, Hunter-Giordano A, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Current concepts for anterior cruciate ligament reconstruction: A criterion-based rehabilitation progression. J Orthop Sports Phys Ther [Internet]. 2012 Jul 1 [cited 2021 Apr 21];42(7):601–14. Available from: www.jospt.org

164. Herrington L, Myer G, Horsley I. Task based rehabilitation protocol for elite athletes following Anterior Cruciate ligament reconstruction: A clinical commentary. Vol. 14, Physical Therapy in Sport. Churchill Livingstone; 2013. p. 188–98.

165. Van Melick N, Van Cingel REH, Brooijmans F, Neeter C, Van Tienen T, Hullegie W, et al. Evidence-based clinical practice update: Practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus [Internet]. Vol. 50, British Journal of Sports Medicine. BMJ Publishing Group; 2016 [cited 2021 Apr 21]. p. 1506–15. Available from: http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095898

166. Wright R, Preston E, Fleming B, Amendola A, Andrish J, Bergfeld J, et al. A Systematic Review of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation – *Part I: Continuous Passive Motion, Early Weight Bearing, Postoperative Bracing, and Home-Based Rehabilitation*. J Knee Surg [Internet]. 2008 Jan 14 [cited 2021 Apr 21];21(03):217–24. Available from: http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0030-1247822

167. Eitzen I, Holm I, Risberg MA. Preoperative quadriceps strength is a significant predictor of knee function two years after anterior cruciate ligament reconstruction. Br J Sports Med [Internet]. 2009 May 1 [cited 2021 Apr 21];43(5):371–6. Available from: https://bjsm.bmj.com/content/43/5/371

168. Cooper DE, Arnoczky SP, Warren RF. Arthroscopic meniscal repair [Internet]. Clinics in Sports Medicine 1990. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2199071/

169. Society ICR. The cartilage standard evaluation form/knee and cartilage repair assessment. Newsl ICRS. 1998;

170. Çelik D, Coşkunsu D, KiliÇoğlu Ö, Ergönül Ö, Irrgang JJ. Translation and Cross-cultural Adaptation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form Into Turkish. J Orthop Sport Phys Ther [Internet]. 2014 Nov 1 [cited 2021 Apr 30];44(11):899–909. Available from: http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2014.4865

171. Paker N, Buğdaycı D, Sabırlı F, Özel S, Ersoy S. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score: reliability and validation of the Turkish version. Turkiye Klin J Med S. 2007;(27):350-356.

172. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. Am J Sports Med [Internet]. 1982 May 23 [cited 2021 Apr 30];10(3):150–4. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354658201000306

173. Bengtsson J, Möllborg J, Werner S. A study for testing the sensitivity and reliability of the Lysholm knee scoring scale. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 1996 [cited 2021 Apr 30];4(1):27–31. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/BF01565994

174. Kocher MS, Steadman JR, Briggs KK, Sterett WI, Hawkins RJ. Reliability, Validity, and Responsiveness of the Lysholm Knee Scale for Various Chondral Disorders of the Knee. THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY. 2004.

175. Marx RG, Jones EC, Allen AA, Altchek DW, O'brien SJ, Rodeo SA, et al. Reliability, Validity, and Responsiveness of Four Knee Outcome Scales for Athletic Patients. 2001.

176. Celik D, Coşkunsu D, Kılıçoğlu Ö. Translation and cultural adaptation of the Turkish lysholm knee scale: Ease of use, validity, and reliability knee. Clin Orthop Relat Res [Internet]. 2013 May 11 [cited 2021 Apr 30];471(8):2602–10. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s11999-013-3046-z

177. Tegner Y, research JL-C orthopaedics and related, 1985 undefined. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. europepmc.org [Internet]. [cited 2021 Apr 30]; Available from: https://europepmc.org/article/med/4028566

178. Roos H, Adalberth T, Dahlberg L, Lohmander LS. Osteoarthritis of the knee after injury to the anterior cruciate ligament or meniscus: the influence of time and age. Osteoarthr Cartil. 1995 Dec 1;3(4):261–7.

179. Newman JT, Carry PM, Terhune EB, Spruiell MD, Heare A, Mayo M, et al. Factors predictive of concomitant injuries among children and adolescents undergoing anterior cruciate ligament surgery. Am J Sports Med [Internet]. 2015 Feb 4 [cited 2021 Jun 27];43(2):282–8. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546514562168

180. Magnussen RA, Pedroza AD, Donaldson CT, Flanigan DC, Kaeding CC. Time from ACL injury to reconstruction and the prevalence of additional intra-articular pathology: is patient age an important factor?

181. Granan LP, Bahr R, Lie SA, Engebretsen L. Timing of anterior cruciate ligament reconstructive surgery and risk of cartilage lesions and meniscal tears: A cohort study based on the norwegian national knee ligament registry. Am J Sports Med [Internet]. 2009 May 26 [cited 2021 May 3];37(5):955–61. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546508330136

182. Tandogan RN, Taşer Ö, Kayaalp A, Taşkiran E, Pinar H, Alparslan B, et al. Analysis of meniscal and chondral lesions accompanying anterior cruciate ligament tears: Relationship with age, time from injury, and level of sport. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2004 Jul 20 [cited 2021 Jun 1];12(4):262–70. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-003-0398-z

183. Levy AS, Meier SW. Approach to cartilage injury in the anterior cruciate ligament-deficient knee [Internet]. Vol. 34, Orthopedic Clinics of North America. Elsevier; 2003 [cited 2021 Apr 25]. p. 149–67. Available from: http://www.orthopedic.theclinics.com/article/S0030589802000652/fulltext

184. Andernord D, Björnsson H, Petzold M, Eriksson BI, Forssblad M, Karlsson J, et al. Surgical predictors of early revision surgery after anterior cruciate ligament reconstruction: Results from the Swedish National Knee Ligament Register on 13,102 patients. Am J Sports Med [Internet]. 2014 Jul 28 [cited 2021 May 3];42(7):1574–82. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546514531396

185. Andernord D, Desai N, Björnsson H, Ylander M, Karlsson J, Samuelsson K. Patient predictors of early revision surgery after anterior cruciate ligament reconstruction: A cohort study of 16,930 patients with 2-year follow-up. Am J Sports Med [Internet]. 2015 Jan 8 [cited 2021 May 3];43(1):121–7. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546514552788

186. Barenius B, Forssblad M, Engström B, Eriksson K. Functional recovery after anterior cruciate ligament reconstruction, a study of health-related quality of life based on the Swedish National Knee Ligament Register. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2013 Apr 1 [cited 2021 May 3];21(4):914–27. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-012-2162-8

187. Ahldén M, Samuelsson K, Sernert N, Forssblad M, Karlsson J, Kartus J. The Swedish national anterior cruciate ligament register: A report on baseline variables and outcomes of surgery for almost 18,000 patients [Internet]. Vol. 40, American Journal of Sports Medicine. SAGE PublicationsSage CA: Los Angeles, CA; 2012 [cited 2021 May 3]. p. 2230–5. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/

0363546512457348

188. Ajuied A, Wong F, Smith C, Norris M, Earnshaw P, Back D, et al. Anterior cruciate ligament injury and radiologic progression of knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 42, American Journal of Sports Medicine. SAGE Publications Inc.; 2014 [cited 2021 May 3]. p. 2242–52. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546513508376

189. Hamrin Senorski E. Predictors of Outcome after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction [Internet]. University of Gothenburg. Sahlgrenska Academy; 2018. Available from: http://hdl.handle.net/2077/54539

190. Årøen A, Brøgger H, Røtterud JH, Sivertsen EA, Engebretsen L, Risberg MA. Evaluation of focal cartilage lesions of the knee using MRI T2 mapping and delayed Gadolinium Enhanced MRI of Cartilage (dGEMRIC) Orthopedics and biomechanics. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2016 Feb 11 [cited 2021 May 3];17(1):1–7. Available from: https://link.springer.com/articles/10.1186/s12891-016-0941-y

191. Røtterud JH, Risberg MA, Engebretsen L, Årøen A. Patients with focal full-thickness cartilage lesions benefit less from ACL reconstruction at 2-5 years follow-up. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2012 Aug 8 [cited 2021 May 3];20(8):1533–9. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-011-1739-y

192. Øiestad BE, Holm I, Aune AK, Gunderson R, Myklebust G, Engebretsen L, et al. Knee function and prevalence of knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective study with 10 to 15 years of follow-up. Am J Sports Med [Internet]. 2010 Nov 16 [cited 2021 Apr 25];38(11):2201–10. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546510373876

193. Karlsson J, Kartus J, Magnusson L, Larsson J, Brandsson S, Eriksson BI. Subacute versus delayed reconstruction of the anterior cruciate ligament in the competitive athlete. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 1999 [cited 2021 Apr 25];7(3):146–51. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s001670050139

194. Barenius B, Nordlander M, Ponzer S, Tidermark J, Eriksson K. Quality of life and clinical outcome after anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon graft or quadrupled semitendinosus graft: An 8-year follow-up of a randomized controlled trial. Am J Sports Med [Internet]. 2010 Aug 21 [cited 2021 May 3];38(8):1533–41. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546510369549

195. Fithian DC, Paxton EW, Stone M Lou, Luetzow WF, Csintalan RP, Phelan D, et al. Prospective trial of a treatment algorithm for the management of the anterior cruciate ligament-injured knee. Am J Sports Med [Internet]. 2005 Mar 30 [cited 2021 Apr 25];33(3):335–46. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546504269590

196. Jomha NM, Borton DC, Clingeleffer AJ, Pinczewski LA. Long term osteoarthritic changes in anterior cruciate ligament reconstructed knees. Clin Orthop Relat Res [Internet]. 1999 Jan 1 [cited 2021 May 3];(358):188–93. Available from: https://europepmc.org/article/med/9973991

197. Chhadia AM, Inacio MCS, Maletis GB, Csintalan RP, Davis BR, Funahashi TT. Are meniscus and cartilage injuries related to time to anterior cruciate ligament reconstruction? Am J Sports Med [Internet]. 2011 Sep 24 [cited 2021 Jun 27];39(9):1894–9. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546511410380

198. Church S, Keating JF. Reconstruction of the anterior cruciate ligament. Timing of surgery and the incidence of meniscal tears and degenerative change [Internet]. Vol. 87, Journal of Bone and Joint Surgery - Series B. The British Editorial Society of Bone and Joint Surgery; 2005 [cited 2021 Jun 27]. p. 1639–42. Available from: https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/0301-620X.87B12.16916

199. Fok AWM, Yau WP. Delay in ACL reconstruction is associated with more severe and painful meniscal and chondral injuries. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2013 Apr 1 [cited 2021 Jun 27];21(4):928–33. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-012-2027-1

200. Ghodadra N, Mall NA, Karas V, Grumet RC, Kirk S, McNickle AG, et al. Articular and meniscal pathology associated with primary anterior cruciate ligament reconstruction. J Knee Surg. 2013;26(3):185–93.

201. Joseph C, Pathak SS, Aravinda M, Rajan D. Is ACL reconstruction only for athletes? A study of the incidence of meniscal and cartilage injuries in an ACL-deficient athlete and non-athlete population - An Indian experience. Int Orthop [Internet]. 2008 Feb 11 [cited 2021 Jun 27];32(1):57–61. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00264-006-0273-x

202. Kluczynski MA, Marzo JM, Bisson LJ. Factors associated with meniscal tears and chondral lesions in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction: A prospective study. Am J Sports Med [Internet]. 2013 Dec 17 [cited 2021 Jun 27];41(12):2759–65. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/

0363546513503448

203. Krutsch W, Zellner J, Baumann F, Pfeifer C, Nerlich M, Angele P. Timing of anterior cruciate ligament reconstruction within the first year after trauma and its influence on treatment of cartilage and meniscus pathology. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2021 Jun 27];25(2):418–25. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-015-3830-2

204. Papastergiou SG, Koukoulias NE, Mikalef P, Ziogas E, Voulgaropoulos H. Meniscal tears in the ACL-deficient knee: Correlation between meniscal tears and the timing of ACL reconstruction. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2007 Dec 26 [cited 2021 Jun 27];15(12):1438–44. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-007-0414-9

205. Keene GC r., Bickerstaff D, Rae PJ, Paterson RS. The natural history of meniscal tears in anterior cruciate ligament insufficiency. Am J Sports Med [Internet]. 1993 Apr 23 [cited 2021 Jun 28];21(5):672–9. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/036354659302100506

206. Kohn D. Arthroscopy in acute injuries of anterior cruciate-deficient knees: Fresh and old intraarticular lesions. Arthroscopy. 1986 Jan 1;2(2):98–102.

207. Satku K, Kumar VP, Ngoi SS. Anterior cruciate ligament injuries. To counsel or to operate? J Bone Jt Surg - Ser B [Internet]. 1986 May 1 [cited 2021 Jun 28];68(3):458–61. Available from: https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/0301-620X.68B3.3755441

208. Wickiewicz TL. Meniscal injuries in the cruciate-deficient knee. Vol. 9, Clinics in Sports Medicine. Elsevier; 1990. p. 681–94.

209. Edmund Anstey D, Heyworth BE, Price MD, Gill TJ. Effect of timing of ACL reconstruction in surgery and development of meniscal and chondral lesions. Phys Sportsmed [Internet]. 2012 Feb [cited 2021 Jun 29];40(1):36–40. Available from: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3810/psm.2012.02.1949

210. Mansori A El, Lording T, Schneider A, Dumas R, Servien E, Lustig S. Incidence and patterns of meniscal tears accompanying the anterior cruciate ligament injury: possible local and generalized risk factors. Int Orthop [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2021 Jun 29];42(9):2113–21. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00264-018-3992-x

211. Gadeyne S, Besse JL, Galand-Desme S, Lerat JL, Moyen B. Analysis of meniscal lesions accompanying anterior cruciate ligament tears: A retrospective analysis of 156 patients. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot [Internet]. 2006 Sep 1 [cited 2021 Jun 29];92(5):448–54. Available from: https://europepmc.org/article/med/17088738

212. Dunn WR, Lyman S, Lincoln AE, Amoroso PJ, Wickiewicz T, Marx RG. The effect of anterior cruciate ligament reconstruction on the risk of knee reinjury. Am J Sports Med [Internet]. 2004 Dec 30 [cited 2021 Jun 29];32(8):1906–14. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546504265006

213. Kennedy J, Jackson MP, O'Kelly P, Moran R. Timing of reconstruction of the anterior cruciate ligament in athletes and the incidence of secondary pathology within the knee. J Bone Jt Surg - Ser B [Internet]. 2010 Mar 1 [cited 2021 Jun 29];92(3):362–6. Available from: https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/0301-620X.92B3.22424

214. Sri-Ram K, Salmon LJ, Pinczewski LA, Roe JP. The incidence of secondary pathology after anterior cruciate ligament rupture in 5086 patients requiring ligament reconstruction. J Bone Jt Surg - Ser B [Internet]. 2013 Jan 1 [cited 2021 Jun 29];95 B(1):59–64. Available from: https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/0301-620X.95B1.29636

215. de Campos GC, Nery W, Teixeira PEP, Araujo PH, Alves W de M. Association Between Meniscal and Chondral Lesions and Timing of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Orthop J Sport Med [Internet]. 2016 Oct 20 [cited 2021 Jun 29];4(10). Available from: http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav.

216. Røtterud JH, Sivertsen EA, Forssblad M, Engebretsen L, Årøen A. Effect of meniscal and focal cartilage lesions on patient-reported outcome after anterior cruciate ligament reconstruction: A nationwide cohort study from norway and sweden of 8476 patients with 2-year follow-up. Am J Sports Med [Internet]. 2013 Mar 31 [cited 2021 May 4];41(3):535–43. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546512473571

217. Spindler KP, Schils JP, Bergfeld JA, Andrish JT, Weiker GG, Anderson TE, et al. Prospective study of osseous, articular, and meniscal lesions in recent anterior cruciate ligament tears by magnetic resonance imaging and arthroscopy. Am J Sports Med [Internet]. 1993 Apr 23 [cited 2021 Jun 30];21(4):551–7. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/036354659302100412

218. Shelbourne KD, Wilckens JH, Mollabashy A, Decarlo M. Arthrofibrosis in acute anterior cruciate ligament reconstruction: The effect of timing of reconstruction and rehabilitation. Am J Sports Med [Internet]. 1991 Jul 23 [cited 2021 Apr 25];19(4):332–6. Available from: http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354659101900402

219. Beynnon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I [Internet]. Vol. 33, American Journal of Sports Medicine. SAGE PublicationsSage CA: Los Angeles, CA; 2005 [cited 2021 Apr 25]. p. 1579–602. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546505279913

220. Shea KG, Carey JL. Management of anterior cruciate ligament injuries: Evidence-based guideline [Internet]. Vol. 23, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Lippincott Williams and Wilkins; 2015 [cited 2021 Jun 27]. p. e1–5. Available from: https://journals.lww.com/jaaos/Fulltext/2015/05000/Management_of_Anterior_Cruciate_Ligament_Injuries_.7.aspx

221. JBJS JH-, 2006 undefined. Are validated questionnaires valid? journals.lww.com [Internet]. [cited 2021 May 5]; Available from: https://journals.lww.com/jbjsjournal/fulltext/2006/02000/are_validated_questionnaires_valid_.29.aspx

222. Risberg M, Holm I, Steen H, Surgery BB-K, Sports undefined, 1999 undefined. Sensitivity to changes over time for the IKDC form, the Lysholm score, and the Cincinnati knee score A prospective study of 120 ACL reconstructed patients with a 2. Springer [Internet]. [cited 2021 May 5]; Available from: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s001670050140.pdf

223. Sernert N, Kartus J, Köhler K, Surgery SS-K, Sports undefined, 1999 undefined. Analysis of subjective, objective and functional examination tests after anterior cruciate ligament reconstruction A follow-up of 527 patients. Springer [Internet]. [cited 2021 May 5]; Available from: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s001670050141.pdf

224. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, et al. Development and validation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. Am J Sports Med [Internet]. 2001 Aug 30 [cited 2021 May 5];29(5):600–13. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/03635465010290051301

225. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Neyret P, Richmond JC, et al. Responsiveness of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. Am J Sports Med [Internet]. 2006 Oct 30 [cited 2021 May 5];34(10):1567–73. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546506288855

226. Rossi M, Lubowitz J, Guttmann D. Development and validation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. Am J Sports Med [Internet]. 2002 [cited 2021 May 5];30(1):152. Available from: https://europepmc.org/article/med/11799013

227. Lingard EA, Katz JN, Wright RJ, Wright EA, Sledge CB, Gillespie W, et al. Validity and Responsiveness of the Knee Society Clinical Rating System in Comparison with the SF-36 and WOMAC AND THE KINEMAX OUTCOMES GROUP [KINEMAX OUTCOMES GROUP [Internet]. journals.lww.com. 2001 [cited 2021 May 5]. Available from: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2001/12000/Validity_and_Responsiveness_of_the_Knee_Society.14.aspx

228. Paradowski PT, Bergman S, Sundén-Lundius A, Lohmander LS, Roos EM. Knee complaints vary with age and gender in the adult population. Population-based reference data for the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). BMC Musculoskelet Disord. 2006 May 2;7.

229. Roos E, Klässbo M, of LL-S journal, 1999 undefined. WOMAC Osteoarthritis Index: Reliability, validity, and responsiveness in patients with arthroscopically assessed osteoarthritis. Taylor Fr [Internet]. [cited 2021 May 5]; Available from: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03009749950155562

230. Roos EM, Lohmander LS. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): From joint injury to osteoarthritis. Vol. 1, Health and Quality of Life Outcomes. 2003.

231. Briggs KK, Lysholm J, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the lysholm score and tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. Am J Sports Med [Internet]. 2009 Mar 4 [cited 2021 May 5];37(5):890–7. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546508330143

232. Ulstein S, Bredland K, Årøen A, Engebretsen L, Røtterud JH. No negative effect on patient-reported outcome of concomitant cartilage lesions 5–9 years after ACL reconstruction. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2017 May 1;25(5):1482–8.

233. Hjermundrud V, Bjune TK, Risberg MA, Engebretsen L, Årøen A. Full-thickness cartilage lesion do not affect knee function in patients with ACL injury. Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2010 [cited 2021 Jul 4];18(3):298–303. Available from: www.cartilage.org]

234. Asano H, Muneta T, Ikeda H, Yagishita K, Kurihara Y, Sekiya I. Arthroscopic Evaluation of the Articular Cartilage after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Short-Term Prospective Study of 105 Patients. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2004 May 1;20(5):474–81.

235. Spindler KP, Warren TA, Callison JC, Secic M, Fleisch SB, Wright RW. Clinical outcome at a minimum of five years after reconstruction of the anterior cruciate ligament. J Bone Jt Surg - Ser A [Internet]. 2005 Aug [cited 2021 Jul 5];87(8):1673–9. Available from: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/2005/08000/Clinical_Outcome_at_a_Minimum_of_Five_Years_After.2.aspx

236. Hanypsiak BT, Spindler KP, Rothrock CR, Calabrese GJ, Richmond B, Herrenbruck TM, et al. Twelve-year follow-up on anterior cruciate ligament reconstruction: Long-term outcomes of prospectively studied osseous and articular injuries. Am J Sports Med [Internet]. 2008 Apr 7 [cited 2021 Jul 5];36(4):671–7. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546508315468

237. Shelbourne KD, Jari S, Gray T. Outcome of Untreated Traumatic Articular Cartilage Defects of the Knee A Natural History Study. J Bone Jt Surg [Internet]. 2003 Apr [cited 2021 Jul 5];85(suppl_2):8–16. Available from: https://journals.lww.com/jbjsjournal/Abstract/2003/00002/Outcome_of_Untreated_Traumatic_Articular_Cartilage.2.aspx

238. Beasley LS, Weiland DE, Vidal AF, Chhabra A, Herzka AS, Feng MT, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction: A literature review of the anatomy, biomechanics, surgical considerations, and clinical outcomes. Oper Tech Orthop. 2005 Jan 1;15(1):5–19.

239. Palmieri-Smith RM, Thomas AC, Wojtys EM. Maximizing Quadriceps Strength After ACL Reconstruction. Vol. 27, Clinics in Sports Medicine. Elsevier; 2008. p. 405–24.

240. Williams GN, Buchanan TS, Barrance PJ, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Quadriceps weakness, atrophy, and activation failure in predicted noncopers after anterior cruciate ligament injury. Am J Sports Med [Internet]. 2005 Mar 30 [cited 2021 Jun 7];33(3):402–7. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546504268042

241. Keays SL, Bullock-Saxton JE, Newcombe P, Keays AC. The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction. J Orthop Res [Internet]. 2003 Mar 1 [cited 2021 Jun 7];21(2):231–7. Available from: www.elsevier.com/locate/orthres

242. de Jong SN, van Caspel DR, van Haeff MJ, Saris DBF. Functional Assessment and Muscle Strength Before and After Reconstruction of Chronic Anterior Cruciate Ligament Lesions. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2007 Jan 1;23(1):21.e1-21.e11.

243. Keays SL, Bullock-Saxton JE, Keays AC, Newcombe PA, Bullock MI. A 6-year follow-up of the effect of graft site on strength, stability, range of motion, function, and joint degeneration after anterior cruciate ligament reconstruction: Patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendon graft. Am J Sports Med [Internet]. 2007 May 30 [cited 2021 Jun 7];35(5):729–39. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546506298277

244. Lautamies R, Harilainen A, Kettunen J, Sandelin J, Kujala UM. Isokinetic quadriceps and hamstring muscle strength and knee function 5 years after anterior cruciate ligament reconstruction: Comparison between bone-patellar tendon-bone and hamstring tendon autografts. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc [Internet]. 2008 Nov 19 [cited 2021 Jun 7];16(11):1009–16. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00167-008-0598-7

245. Moisala AS, Järvelä T, Kannus P, Järvinen M. Muscle strength evaluations after ACL reconstruction. Int J Sports Med [Internet]. 2007 Oct 15 [cited 2021 Jun 7];28(10):868–72. Available from: http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-2007-964912

246. Risberg MA, Holm I, Myklebust G, Engebretsen L. Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized clinical trial. Phys Ther [Internet]. 2007 Jun 1 [cited 2021 Jun 14];87(6):737–50. Available from: www.ptjournal.org

247. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Return-to-sport outcomes at 2 to 7 years after anterior cruciate ligament reconstruction surgery. Am J Sports Med. 2012 Jan;40(1):41–8.

248. Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: A systematic review and meta-analysis of the state of play. Vol. 45, British Journal of Sports Medicine. 2011. p. 596–606.

249. Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: An updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. Br J Sports Med [Internet]. 2014 Nov 1 [cited 2021 Jun 23];48(21):1543–52. Available from: http://bjsm.bmj.com/

250. Ellman MB, Sherman SL, Forsythe B, LaPrade RF, Cole BJ, Bach BR. Return to play following anterior cruciate ligament reconstruction [Internet]. Vol. 23, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Lippincott Williams and Wilkins; 2015 [cited 2021 Jun 23]. p. 283–96. Available from: https://journals.lww.com/jaaos/Fulltext/2015/05000/Return_to_Play_Following_Anterior_Cruciate.3.aspx

251. Grassi A, Vascellari A, Combi A, Tomaello L, Canata GL, Zaffagnini S. Return to sport after ACL reconstruction: a survey between the Italian Society of Knee, Arthroscopy, Sport, Cartilage and Orthopaedic Technologies (SIGASCOT) members. Eur J Orthop Surg Traumatol [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2021 Jun 23];26(5):509–16. Available from: https://link.springer.com/article/10.1007/s00590-016-1756-0

252. Daruwalla JH, Greis PE, Hancock R, McCarty EC, Reynolds K, Rueda M, et al. Rates and determinants of return to play after anterior cruciate ligament reconstruction in NCAA division 1 college football athletes: A study of the ACC, SEC, and PAC-12 conferences. Orthop J Sport Med [Internet]. 2014 Aug 1 [cited 2021 Jun 18];2(8). Available from: http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav.

253. Shah VM, Andrews JR, Fleisig GS, McMichael CS, Lemak LJ. Return to play after anterior cruciate ligament reconstruction in national football league athletes. Am J Sports Med [Internet]. 2010 Nov 7 [cited 2021 Jun 18];38(11):2233–9. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546510372798

254. Sikka R, Kurtenbach C, Steubs JT, Boyd JL, Nelson BJ. Anterior Cruciate Ligament Injuries in Professional Hockey Players. Am J Sports Med [Internet]. 2016 Feb 1 [cited 2021 Jun 18];44(2):378–83. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546515616802

255. Howard JS, Lembach ML, Metzler A V., Johnson DL. Rates and Determinants of Return to Play after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in National Collegiate Athletic Association Division i Soccer Athletes: A Study of the Southeastern Conference. Am J Sports Med [Internet]. 2016 Feb 1 [cited 2021 Jun 18];44(2):433–9. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/

0363546515614315

256. Haida A, Coulmy N, Dor F, Antero-Jacquemin J, Marc A, Ledanois T, et al. Return to Sport among French Alpine Skiers after an Anterior Cruciate Ligament Rupture: Results from 1980 to 2013 Amal. Am J Sports Med [Internet]. 2016 Feb 1 [cited 2021 Jun 18];44(2):324–30. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0363546515612764

257. Busfield BT, Kharrazi FD, Starkey C, Lombardo SJ, Seegmiller J. Performance Outcomes of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in the National Basketball Association. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2009 Aug 1;25(8):825–30.

8. ETİK KURUL ONAYI

T.C.
YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

SAYI : 26379996/126 24/12/2020
KONU :16.12.2020 Tarih ve 104 Sayılı Kurul Kararı

Sayın: Prof. Dr. Ali ÖÇGÜDER
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Sorumlu Araştırmacılığını **yapmış olduğunuz 'Ön çapraz bağ rüptürü tanısı ile artroskopik rekonstrüksiyon uygulanan hastalarda eşlik eden diz eklemi lezyonlarının değerlendirilmesi ve bu lezyoların orta-uzun dönem fanksiyonel sonuçlara etkisi'** isimli **Dr. Fırat YAMAN'ın Tez çalışması** Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun **16.12.2020** tarih ve **104** sayılı kararı ile başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesi etik ve bilimsel açıdan uygun bulunmuştur

(13.04.2013 tarih ve 28617 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik" gereği klinik araştırmaların etik kurul onayı alındıktan sonra yılda en az bir ara raporunun, araştırma sonlandırıldıktan sonra bir yıl içerisinde sonuç raporunun Etik Kurula geri bildirimi gerekmektedir. Gerekli bildirimi yapmayanların sonraki Etik Kurul başvuruları kabul edilmeyecektir.)

Bilgilerinize rica ederim

Doç. Dr. Halil KARA
Klinik Araştırmalar Etik Kurul

Başkanı

Ankara Yıldırım Beyazıt Universitesi - Etik Kurul Sekreteryası
Bilkent Yolu Şehir Hastanesi Yanı Çankaya /Ankara
Telefon: 0(312) 906 20 98

9. EKLER

Ek-1. IKDC (International Knee Documentation Committee) Skorlaması

2000 IKDC SUBJEKTİF DİZ DEĞERLENDİRME FORMU

Tam Adınız
Bugünün Tarih: Gün/ Ay Yıl
Yaralanma Tarihi: Gün/ Ay Yıl

BELİRTİLER

Bulgularınızı ciddi belirtiler ortaya çıkmadan yapabileceğinizi düşündüğünüz en yüksek aktivite düzeyine göre derecelendirin. Normalde bu düzeyde aktivite yapmıyor olabilirsiniz.

1) Şiddetli diz ağrısı olmadan yapabileceğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4.Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
3.Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak.
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi diz ağrısı nedeniyle yapamama

2) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, ne sıklıkla ağrınız oldu?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sürekli	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑ Asla

3) Eğer ağrınız olduysa, ne kadar şiddetli idi ?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hayal edilebilen en kötü ağrı	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑	❑ Ağrı yok

4) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, dizinizde şişlik ya da hareket kısıtlanması oldu mu?

4.Pek değil
3.Hafif
2.Orta düzeyde
1.Çok
0.İleri düzeyde

5) Dizinizde şişlik ortaya çıkmadan yapabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde şişme nedeniyle yapamama

6) <u>Son 4 hafta</u> içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, dizinizde kilitlenme ya da takılma oldu mu?

0❑Evet 1❑Hayır

7) Dizinizde ciddi boşalma hissi (dizin öne doğru kayması) olmadan yapabileceğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi)hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde boşalma nedeniyle yapamama

<u>SPOR AKTİVİTELERİ</u>

8) Düzenli olarak katılabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi)hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde ağrı nedeniyle yapamama

9) Diziniz şunları yapmanızı ne kadar etkiliyor ?

		Pek zorlamıyor	Az miktarda zorluyor	Orta miktarda zorluyor	Ciddi düzeyde zorluyor	Yapamı yorum
a.	Merdiven çıkma	4❑	3❑	2❑	1❑	0❑
b.	Merdiven inme	4❑	3❑	2❑	1❑	0❑
c.	Diz üzerine çökme	4❑	3❑	2❑	1❑	0❑
d.	Çömelme	4❑	3❑	2❑	1❑	0❑
e.	Dizleri kırarak oturma	4❑	3❑	2❑	1❑	0❑
f.	Sandalyeden kalkma	4❑	3❑	2❑	1❑	0❑
g.	Düz koşma	4❑	3❑	2❑	1❑	0❑
h.	Zıplamak ve sorunlu bacağın üzerine inmek	4❑	3❑	2❑	1❑	0❑
i.	Ani olarak durmak veya harekete başlamak	4❑	3❑	2❑	1❑	0❑

FONKSİYON

10) 0 – 10 arasında değerlendirildiğinde, dizinizin durumunu nasıl puanlarsınız? 10 normal ve mükemmel, 0 hiçbir günlük aktiviteyi, spor aktiviteleri dahil yapamamaktır.

DİZ YARALANMASI ÖNCESİ FONKSİYON

Günlük Aktiviteleri Yapamıyorum — Kısıtlılık yok

0 ❑ 1 ❑ 2 ❑ 3 ❑ 4 ❑ 5 ❑ 6 ❑ 7 ❑ 8 ❑ 9 ❑ 10 ❑

ŞU ANKİ DİZ FONKSİYONU

Günlük Aktiviteleri Yapamıyorum — Kısıtlılık yok

0 ❑ 1 ❑ 2 ❑ 3 ❑ 4 ❑ 5 ❑ 6 ❑ 7 ❑ 8 ❑ 9 ❑ 10 ❑

Ek-2. KOOS Diz Sorgulaması

KOOS DİZ SORGULAMASI

TARİH: _____/_____/_____ DOĞUM TARİHİ: _____/_____/_____

İSİM: _____

TALİMAT: Bu sorgulama diziniz hakkında kendi görüşünüzü sormaktadır. Bu bilgi, diziniz ile ilgili hissettiklerinizi ve olağan aktivitelerinizi ne kadar iyi yapabildiğinizi anlamamızda bize yardımcı olacak.

Her soruyu uygun kutucuğu işaretleyerek cevaplayınız, her soru için sadece bir kutucuk işaretleyiniz. Eğer bir soruyu nasıl cevaplayacağınızdan emin değilseniz, lütfen verebileceğiniz en uygun cevabı veriniz.

Belirtiler

Bu sorular **geçen hafta** dizinizdeki belirtiler düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

S1. Dizinizde şişlik var mı?
Hiç ☐ Nadiren ☐ Bazen ☐ Sık sık ☐ Her zaman ☐

S2. Dizinizi hareket ettirirken gıcırdama hisseder misiniz, çıtırdama veya başka tipte sesler duyar mısınız?
Hiç ☐ Nadiren ☐ Bazen ☐ Sık sık ☐ Her zaman ☐

S3. Hareket ederken diziniz takılır veya kilitlenir mi?
Hiç ☐ Nadiren ☐ Bazen ☐ Sık sık ☐ Her zaman ☐

S4. Dizinizi tam olarak uzatabiliyor musunuz?
Her zaman ☐ Sık sık ☐ Bazen ☐ Nadiren ☐ Hiç ☐

S5. Dizinizi tam olarak bükebiliyor musunuz?
Her zaman ☐ Sık sık ☐ Bazen ☐ Nadiren ☐ Hiç ☐

Sertlik

Aşağıdaki sorular **geçen hafta** boyunca dizinizde yaşadığınız eklem sertliğinin miktarı ile ilişkilidir. Sertlik, diz ekleminizin hareketindeki kolaylığın kısıtlanması veya yavaşlığı şeklinde bir duyudur.

S6. Sabah ilk uyandığınızda diz ekleminizdeki sertlik ne kadar şiddetli olur?
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

S7. **Günün ilerleyen saatlerinde** oturduktan, uzandıktan, dinlendikten sonra diz sertliğiniz ne kadar şiddetli olur?
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

Ağrı

P1. Dizinizde ne kadar sık ağrı olur?

Hiç ☐ Aylık ☐ Haftalık ☐ Günlük ☐ Her zaman ☐

Geçen hafta boyunca aşağıdaki aktiviteler sırasında ne miktarda diz ağrısı yaşadınız?

P2. Dizinizi kıvırmak/kendi ekseninde döndürmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P3. Dizi tam düzleştirmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P4. Dizi tam bükmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P5. Düz zeminde yürümek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P6. Merdiven inmek veya çıkmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P7. Gece yataktayken

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P8. Oturmak veya yatmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

P9. Ayakta dik durmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

Fonksiyon, günlük yaşam

Aşağıdaki sorular fiziksel fonksiyonunuz ile ilişkilidir. Bununla etrafta dolaşma ve kendine bakım yeteneğinizi kastediyoruz. Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini belirtin

A1. Merdiven inmek

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A2. Merdiven çıkmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A3. Oturduğunuz yerden kalkmak

Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

Aşağıdaki aktivitelerin her biri için lütfen **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini işaretleyin

A4. Ayakta durmak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A5. Yere eğilmek/ Bir nesne almak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A6.Düz zeminde yürümek
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A7. Arabaya binmek/inmek
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A8. Alışverişe gitmek
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A9. Çorap/Külotlu çorap giymek
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A10. Yataktan kalkmak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A11. Çorap/Külotlu çorap çıkarmak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A12. Yatakta yatmak(dönmek , diz pozisyonunu devam ettirmek)
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A13. Banyoya girmek/çıkmak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A14. Oturmak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A15. Tuvalete girmek/çıkmak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A16. Ağır ev işleri (ağır kutular taşımak, yerleri ovalamak, vb.)
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

A17. Hafif ev işleri (yemek pişirmek, toz almak vb.)
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

Fonksiyon, spor ve boş zaman değerlendirme aktiviteleri

Aşağıdaki sorular daha yüksek düzeyde aktif olduğunuz zamanki fiziksel fonksiyonunuzla ilişkilidir. Sorular **geçen hafta** dizinizden dolayı yaşadığınız zorluğun ne derecede olduğu düşünülerek cevaplandırılmalıdır.

SP1. Çömelmek
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

SP2. Koşmak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

SP3. Zıplamak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

SP4. İncinen dizinizi kıvırmak/kendi ekseninde döndürmek
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

SP5. Diz üstü oturmak
Yok ☐ Hafif ☐ Orta ☐ Şiddetli ☐ Çok şiddetli ☐

Yaşam kalitesi

Q1. Ne kadar sık diz probleminizin farkındasınız?
Hiç ☐ Aylık ☐ Haftalık ☐ Günlük ☐ Sürekli ☐

Q2. Dizinize zarar verme potansiyeli olan aktivitelerden kaçınmak için yaşam şeklinizi değiştirdiniz mi?
Hiç ☐ Hafif derecede ☐ Orta derecede ☐ Ciddi derecede ☐ Tamamen ☐

Q3. Dizinizdeki güvensizlikten dolayı ne kadar sıkıntılısınız?
Hiç ☐ Hafif derecede ☐ Orta derecede ☐ Ciddi derecede ☐ Aşırı derecede ☐

Q4. Genelde dizinizle ilgili ne kadar zorluğunuz var?
Hiç ☐ Hafif derecede ☐ Orta derecede ☐ Ciddi derecede ☐ Aşırı derecede ☐

Bu sorgulamadaki bütün soruları tamamladığınız için çok teşekkür ederiz.

Ek 3. Lysholm Diz Skalası

LYSHOLM DİZ SKALASI

Aksama (5 puan)	
Yok	5
Hafif veya belirli aralıklarla	3
Ciddi veya her zaman	0
Destek (5 puan)	
Yok	5
Baston veya koltuk değneği	2
Üzerine basmak imkansız	0
Kilitlenme (15 puan)	
Kilitlenme veya takılma hissi yok	15
Takılma hissi var fakat kilitlenme yok	10
Kilitlenme	
Bazen	6
Sık	2
Muayenede eklem kilitli	0
Boşalma (Dizin öne doğru kayması) (25 puan)	
Boşalma hissi hiç kesinlikle yok	25
Zorlayıcı veya sportif aktivitelerde bazen	20
Zorlayıcı veya sportif aktivitelerde sık	15
Günlük aktivitelerde bazen	10
Günlük aktivitelerde sık	5
Her adımda	0
Merdiven çıkma (10 puan)	
Problem yok	10
Hafif problem var	6
Tek bacak atarak çıkabilmek	2
Imkansız	0
Çömelme (5 puan)	
Problem yok	5
Hafif problem var	4
90'den sonra problem var	2
İmkansız	0
Şişlik (10 puan)	
Yok	10
Zorlayıcı aktiviteler ile	6
Basit zorlanmalar ile	2
Devamlı	0
Ağrı (25 puan)	
Yok	25
Sürekli değil, zorlayıcı aktiviteler sırasında hafif	20
Zorlayıcı aktiviteler sırasında belirgin	0
2km'den (30 dakika) fazla yürüdüğünde belirgin	10
2km'den (30 dakika) az yürüdüğünde belirgin	5
Devamlı	0
Toplam puan	

Ek-4. Tegner Aktivite Ölçeği

Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği

Tegner Activity Level Scale

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/_____

Bu ölçek ile diz yaralanması olan kişilerin aktivite düzeyini değerlendirmek amaçlanır.

Seviye	Açıklama
10	Rekabet gerektiren sporlar: Ulusal ve elit düzeyde futbol, Amerikan futbolu oyuncusu olmak
9	Rekabet gerektiren sporlar: Alt liglerde futbol oyuncusu olmak, buz hokeyi, güreş, jimnastik, basketbol
8	Rekabet gerektiren sporlar: raketle oynanan oyunlar, hokey, badminton, koşu-zıplama yarışları, yokuş aşağı kayak sporları
7	Rekabet gerektiren sporlar: tenis, koşu, motorlu araç hız yolu, motokros, hentbol Eğlence amaçlı sporlar: futbol, ragbi, buz hokeyi, skuaş, trekking, atlama
6	Eğlence amaçlı sporlar: tenis ve badminton, hentbol, raketle oynana oyunlar, yokuş aşağı kayak sporları, haftada 5 kez jogging yapmak
5	İş: Ağır işte çalışmak (inşaat-orman vb.) Rekabet gerektiren sporlar: Bisiklet yarışı, dağdan aşağı kayak yarışları, Eğlence amaçlı sporlar: haftada en az 2 kez engebeli arazide Jogging
4	İş: Orta derecede zor işlerde çalışmak (uzun yol şoförlüğü vb.)
3	İş: Hafif işlerde çalışmak (bakım veren olmak; bakıcılık gibi)
2	İş: Hafif işlerde çalışmak (bakım veren olmak; bakıcılık gibi) Engebeli arazide yürüyebilse de ormanda sırt çantalı vs. yürüyüş yapamaz.
1	İş: Sedanter işler (sekreterlik gibi masa başı işler) Engebeli arazide yürüyebilir.
0	Diz problemleri nedeniyle ya istirahat izninde ya da emekliye ayrılmış.

Tegner Y, Lysholm J (1985) Clin Orthop Relat Res. 1985 Sep;(198):43-9.

Hastanın Aktivite Düzeyi (0-10): _____