

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL
ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Yaşar Mahsut DİNÇEL

İZOLE ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU VE
ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU İLE
BİRLİKTE MENİSKÜS CERRAHİLERİ YAPILAN
HASTALARIN KLİNİK SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Mohammad AMİRY

Tekirdağ-2024

TEŞEKKÜR

Ortopedi ve Travmatoloji uzmanlık eğitimimde bilgi ve tecrübeleriyle eğitimime katkıda bulunan Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Nurettin HEYBELİ'ye, cerrahi tecrübelerinin yanı sıra hayat tecrübelerini de öğretme isteğinden dolayı tez yöneticim Doç. Dr. Yaşar Mahsut DİNÇEL'e, üzerimdeki büyük emeklerinden dolayı kliniğimizdeki Doç. Dr. Abdülkadir SARI, Doç. Dr. M. Ümit ÇETİN, Doç. Dr. Burak GÜNAYDIN hocalarıma, iki aylık rotasyonumda el cerrahisi tecrübelerinden faydalandığım Prof. Dr. İsmail Bülent ÖZÇELİK hocama, birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım asistan arkadaşlarıma, klinik ve ameliyathanede beraber çalıştığım hemşire, sekreter, personellere teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca bana her zaman destek olan ve bugünlere gelmemde büyük pay sahibi olan biricik anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkürler.

Dr. Mohammad AMİRY

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
KISALTMALAR.....	vii
GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
GENEL BİLGİLER	3
EMBRİYOLOJİ	3
HİSTOLOJİ	4
ÖÇB ANATOMİSİ	5
MENİSKÜS ANATOMİSİ	7
DİZ EKLEM KİNEMATİĞİ VE ÖÇB’NİN ÖNEMİ	8
ÖN ÇAPRAZ BAĞIN YARALANMALAR.....	8
ANATOMİK RİSK FAKTÖRLERİ	9
Quadriseps Açısı (Q Açısı)	9
ÖÇB Yapısı	9
İnterkondiler Çentigi ve Genişliği	9
Tibial Slopu	10
Diğer Anatomik Faktörleri.....	11
HORMONAL ETKİLERİ	11
ÇEVRESEL FAKTÖRLERİ	11
ANAMNEZ	12
FİZİK MUAYENE	12
Lachman Testi.....	13
Ön Çekmece Testi.....	13
Pivot Şift Testi	14
GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ.....	15
Direkt Grafi.....	15
MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme)	15
Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	18
ÖÇB YARALANMALARININ TEDAVİSİ	18

Konservatif Tedavi.....	18
Cerrahi Tedavi	19
GREFT SEÇENEKLERİ.....	19
Otogreftler	19
Allogreftler	20
Sentetik Greftler	20
AMELİYAT PROSEDÜRÜ	20
KOMPLİKASYONLAR	21
Eklem Hareket Kısıtlılığı.....	21
Enfeksiyon	21
Tromboembolik Sorunlar.....	21
Norövasküler Hasar	22
Turnike Kullanım Nedeniyle Sinir Hasarı.....	22
GEREÇ VE YÖNTEMLER	23
İSTATİKSEL ANALİZ.....	25
CERRAHİ PROSEDÜRÜ.....	25
BULGULAR	31
TARTIŞMA	43
SONUÇ.....	49
ÖZET	50
SUMMARY.....	51
KAYNAKLAR	52
EKLER	62

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Gruplar ile çalışmaya ilişkin nitel özelliklerin ilişkilerinin incelenmesi

Tablo 2. Gruplar ile menisküs tipi arasındaki ilişkilerinin incelenmesi

Tablo 3. Gruplara göre sosyo-demografik nicel bulguların karşılaştırılması

Tablo 4. Grup ve süreçlere göre IKDC değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 5. Grup ve süreçlere göre Tegner değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 6. Grup ve süreçlere göre Lysholm değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 7. Grup ve süreçlere göre Cincinnati değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 8. Gruplar ile çalışmaya ilişkin nitel özelliklerin ilişkilerinin incelenmesi

Tablo 9. Gruplara göre bazı nicel bulguların karşılaştırılması

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: ÖÇB'nin Embriyolojisi

Şekil 2: Fetus Dizinde AM ve PL demetleri

Şekil 3: Proksimal (a) orta (b) distal (c) ÖÇB histolojisi

Şekil 4: ÖÇB'nin uzunluğu, genişliği ve sagittal kesitte alanı

Şekil 5: AM ve PL demetlerin fleksiyon ve ekstansiyondaki pozisyonu

Şekil 6: Orta Genikulat Arteri

Şekil 7: lateral ve medial menisküsleri görünümü

Şekil 8: Ortalama menisküs hareketi miktarları

Şekil 9: İnterkondiler Çentiğin Soldan Sağa Sırasıyla A tipi B tipi ve W tipi

Şekil 10: Lateral Grafide PTS Ölçümü

Şekil 11: Lachman testi

Şekil 12: Ön Çekmece Testi

Şekil 13: Pivot Şift Testi

Şekil 14: Segond kırığı (Lateral Plato Avülziyon Kırığı)

Şekil 15: ÖÇB Yerinde Hiperdens Kitle İmajı

Şekil 16: Tibia Femurdan Önde Konumlanması (sol) Lateral kondilde ve Posterolateral Platoda
Kemik Ödemi (sağ)

Şekil 17: Hastanın Supin Pozisyonu

Resim 18: Anteromedial ve Anterolateral portların açılması

Şekil 19: Hamstring Grefti Alınması

Şekil 20: Greft Hazırlaması

Şekil 21: Femural Tünelin Hazırlaması

Şekil 22: Tibial Tünelin Hazırlanması

Şekil 23: Gruplara Göre Cinsiyet Dağılımı Grafisi

Şekil 24: Gruplara Göre Taraf Dağılımı Grafisi

Şekil 25: Anestezi Türüne Göre Dağılım Grafisi

Şekil 26: Spor ile İlişkisine Göre Dağılım Grafisi

Şekil 27: Mekanizmaya Göre Dağılım Grafisi

Şekil 28: Yaralanma-Operasyon Arasında Geçen Süreye Göre Dağılım Grafisi

Şekil 29: Grup ve süreçlere göre IKDC değerlerinin dağılımı grafisi

Şekil 30: Grup ve süreçlere göre Tegner değerlerinin dağılımı

Şekil 31: Grup ve süreçlere göre Lysholm değerlerinin dağılımı

Şekil 32: Grup ve süreçlere göre Cincinnati değerlerinin dağılımı



KISALTMALAR

AAOS: American Academy Of Orthoepadic surgeons

AMD: Anteromedial Demet

BT: Bilgisayarlı Tomografisi

DVT: Derin Ven Trombozu

İKDC: International Knee Documentation Comitee

K-PT-K: Kemik-Patellar Tendon- kemik

MCL: Medial kollateral Bağ

MPFL: Medial Patelofemoral Ligament

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

NSAİİ: Non steroidal Antienflamatuar ilaçlar

ÖÇB: Ön Çapraz Bağ

ÖÇB R: Ön Çapraz Bağ Rekostrüksiyonu

PE: Pulmoner Emboli

PLD: Posterolateral Demet

POST-OP: Postoperatif

PREOP: Preoperatif

PTS: Posterior Tibial Slop

RF: Radyofrekans Ablasyon

ST/G: Semitendinosus/Gracilis

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

GİRİŞ VE AMAÇ

Ön çapraz bağ yırtıkları (ÖÇB) tibiofemoral ve patellofemoral eklemlerin bir araya geldiği kompleks ve dinamik bir eklem olan diz eklemine sportif aktivitelerin sonucunda meydana geldiği sık görülen bağ lezyonlarından biridir. Futbol ve basketbol gibi oyunların başta olmak üzere kadın sporcular erkeklere nazaren daha fazla yaralanma oranlarına sahipler(1). ÖÇB dizin hem statik hem de dinamik stabilitesi için gereklidir. Spor aktiviteleri sırasında diz valgus ve ekstansiyonda iken iniş, ani yavaşlama, yön değiştirme ve rotasyonu içeren temas dışı mekanizmalarla yaygın olarak yaralanır (2). Yüksek irtifadan düşme, motorlu taşıt kazası gibi yüksek enerjili yaralanmalar ÖÇB yaralanmalarının diğer önemli nedenleri arasındadır.

Ön çapraz bağ tam yırtığında hasta “pop” sesi işitir. Yaygın belirtileri ağrı ve eklem içi kanamaya bağlı şişliktir. Bu ağrı genellikle dizin hareket kabiliyetini sınırlar. Bir diğer sık saptanan belirti de dizde boşluk hissidir. Hastanın yürüyüş veya hızlı koşma sırasında ani bir şekilde kayması gibi hissedilip düşme riskini artırır. Öte yandan kısmi ÖÇB rüptürlerinde instabilite bulgusu meydana gelmeyebilir ve bireyin yaralanma sonrası oyuna dönmesi olasıdır (3). Özellikle aktivite düzey yüksek bireylerde veya sporcularda hayat kalitesini oldukça etkilenir.

Dizin ana stabilizörü olarak görev yapan ÖÇB, yırtıldığında eklem içi diğer yaralanmalarına da yol açabilir. Menisküs lezyonların çapraz bağ hasarıyla birlikte %60 oranında olduğu gösterilmiştir (4). Literatürde ÖÇB rekonstrüksiyonu ile alakalı yapılan çalışmalarında tüm greft türlerinde hastaların uyluk kas güçlerinde düşüklük gözlenmiştir (5). Bu iki yapının birlikte tedavisi klinik sonuçları açısından literatürde tartışılmaktadır.

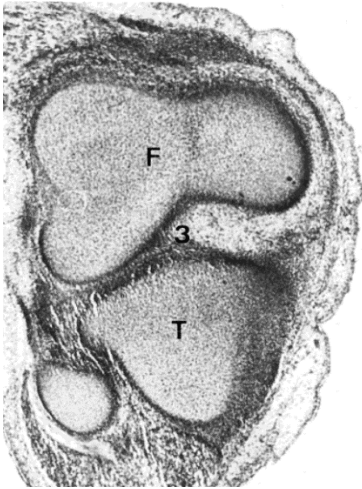
Bu çalışmada izole B rekonstruksiyonu ve B rekonstruksiyonu ile birlikte menisküs tamiri veya menisküs rezeksiyonu uygulamasının klinik sonuçlarını karşılaştırmak amaçlanmıştır.



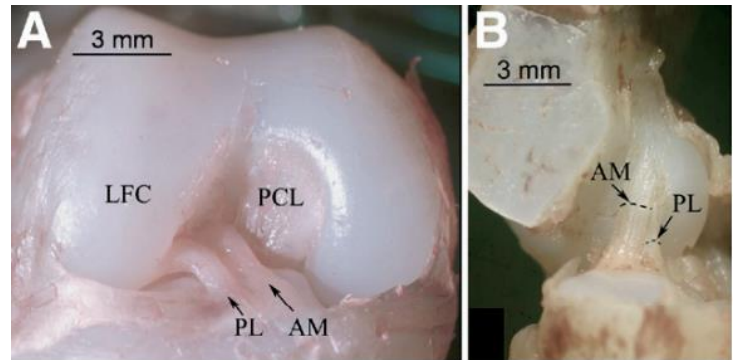
GENEL BİLGİLER

EMBRİYOLOJİ

İnsan gelişimi birbirini takip eden farklı aşamalarından oluşan bir süreçtir. En bariz değişimleri 3. ve 8. haftalar arasında olmaktadır (Şekil 1). Bu periyot embriyonik dönem olarak adlandırılmakta. İntrauterin 6. haftada diz eklemi makroskopik olarak görünmeye başlamaktadır. Çapraz bağlar 7. haftada oluşmaya başladıktan 3 hafta sonra birbirinden ayrıt edilebilirler. Bu döneme kadar çapraz bağlarda kan damarları saptanmaz. 14. haftaya kadar çapraz bağlar çevre dokulardan farklılaşır ve etraftaki yumuşak dokularda vaskülerizasyon ortaya çıkmaktadır. 18. haftada tamamen izole şeklinde saptanabilmektedir (Şekil 2)(6,7).



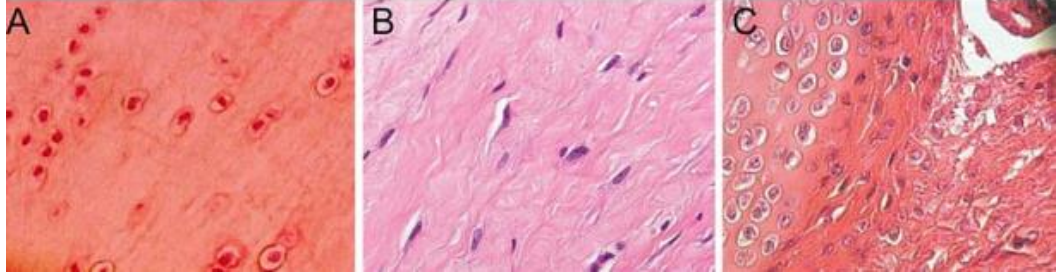
Şekil 1. ÖÇB'nin Embriyolojisi (7)



Şekil 2. Fetus Dizinde AM ve PL demetleri(8)

HİSTOLOJİ

Ön çapraz bağ yapısında bulunan kolajen liflerinin %90'ı tip 1, kalan %10'u tip 3 kolajen liflerden oluşmakta. Bu lifler ÖÇB'nin kuru ağırlığının %75'ini, elastin, proteoglikanlar ve diğer proteinler ise %25'ini meydana getirmekte (9) . Yapılan çalışmalarda ÖÇB'nin histolojik olarak medial kollateral bağ (MCL) veya tendondan farklı olduğu daha çok kıkırdak benzeri bir doğadadır. Örnek olarak interkondiler alanda yapışma yerine yakın bir fibrokartilaj bölge gösterilmektedir. ÖÇB mikroskopik olarak üç bölgeyi ayırt edilebilir. Proksimal kısım oldukça hüreseldir. Bazı fusiform fibroblastlar, tip II kolajen, fibronektin ve laminin gibi glikoproteinlerden zengindir. Orta kısım kolajenden yoğun ve hiposellüler bir yapıya sahiptir. Elastik lifler tekrarlayan maksimal stresi absorbe ederken oksitalan lifler çok yönlü gerilimlere dayanır. Distal kısım en katı ve solid parçadır. Kolajen yoğunluğu düşük kondroblast ve fibroblasttan zengindir(Şekil 3)(10).

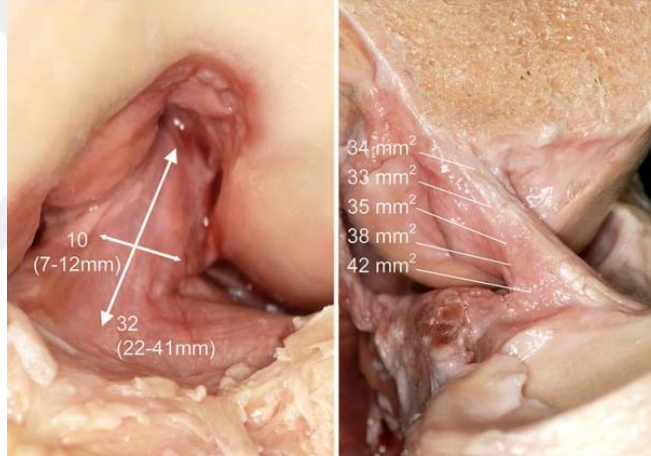


Şekil 3. A- Proksimal B-Orta C-Distal ÖÇB histolojisi (10)

ÖÇB paratenon ile çevrili 250um çapında çoklu fasiküllerden oluşur. Her fasikül, bir epitenon tarafından çevrelenen 3-20 subfasikülden oluşur. Subfasiküller ise endotenon ile çevreli 100-250 um çapında subfasiküler ünite gruplarından oluşmakta. Bu subfasiküler üniteler de 1-20 nm çapındaki kolajen fibrillerden meydana gelmektedir(10).

ÖÇB ANATOMİSİ

Diz eklemin dört önemli stabilizatörlerinden biri olarak görev yapan ÖÇB, intrakapsüler ancak ekstrasinoviyal bir bağıdır. Tibia kemiğinin anterior translasyonunu ve aşırı rotasyonunu engelleyen ligamanttir(11) . İnterkondiler noçhta lateral femoral kondilin posteromedialinden orgin alarak tibia platonun anterioruna yapışmakta. ÖÇB orta hattın lateralinde yer alır ve fleksiyondaki diz ekleminin anterior görünümünde interkondiler çentiğın lateral üst %66'sını kaplar. ÖÇB femoral bağlantısından itibaren tibiyanın anterioruna, medialine ve distaline doğru uzanır. Uzunluğu 22 ila 41 mm (ortalama 32 mm) arasında ve genişliği 7 ila 12 mm arasında değişmekte(9) . Femurdan itibaren tibiaya doğru kesit alını sırasıyla proksimalde 34 mm², orta proksimalde 33 mm², bağın orta seviyesi 35 mm², orta distalda 38 mm² ve distalda 42 mm² giderek artmakta (Şekil4)(12).

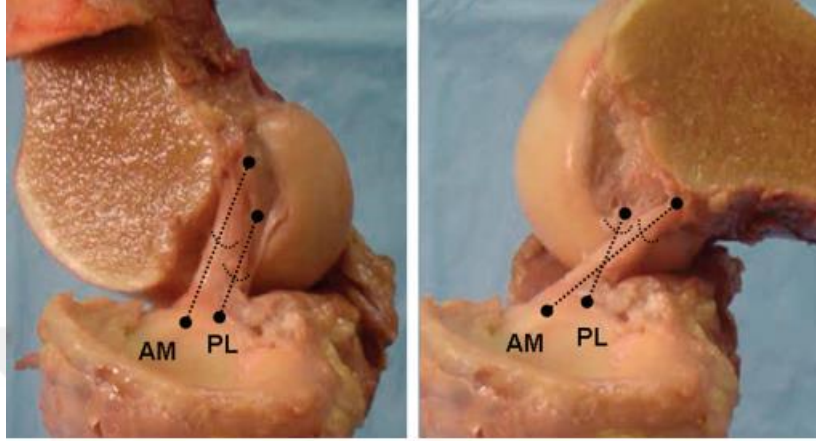


Şekil 4. ÖÇB'nin Uzunluğu, Genişleiği ve Sagittal Kesitte Alanı(10)

Girgis ve arkadaşları ÖÇB'yi işlevsel açıdan anteromedial demet (AMD) ve posterolateral demet (PLD) olarak ikiye ayırmışlar (13). Diğer yazarlar AMD, ara demet ve PLD olarak üçe ayırmışlarsa da ÖÇB'nin işlevini iki demetli model en iyi model olarak kabul edilmiştir (9,14). AMD'nin fasikülleri femur kondilinin anterior ve proksimalında ve tibial eklemin anteromedial tarafına yerleşirken PLD'nin fasikülleri femoral kemiğın posterodistalında ve tibiyanın posterolateral yönüne yerleştirilir (9).

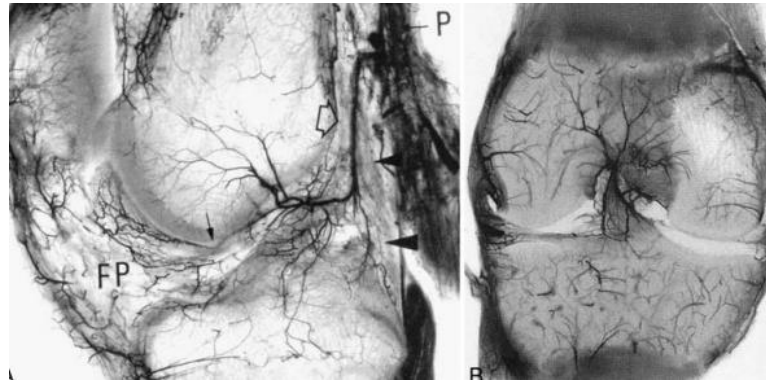
ÖÇB'nin iki demeti ekstansiyon ve fleksiyonda izometrik değiller. Hollis ve ark. AMD'nin diz fleksiyonu sırasında uzadığını ve gerginleştiği, PLD'in kısalıp gevşediğini göstermişlerdir. AMD uzunluğu 30 derece diz fleksiyonunda 1,9 mm (%5), 90 derecede 4 mm

(%12) artış göstermekte. Tersine, PLD 0-30 derece pasif fleksiyonda 3,2 mm (%14), 90 derecede 7,1 mm (%32) kısalmakta(Şekil 5)(14).



Şekil 5. AM ve PL Demetlerin Fleksiyon ve Ekstansiyondaki Pozisyonu(6)

ÖÇB esas olarak orta genikulat arter (Şekil 6) ile birlikte inferior genikulat arterden de dal alarak beslenmektedir. Proksimalden distala doğru kanlanması giderek azalmakta. Eminensiya yapışan bölüm ise fibrokartilai olup avaskülerdir (15).



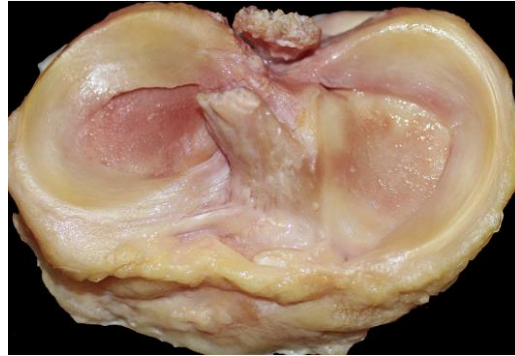
Şekil 6. Orta Genikulat Arteri(10)

ÖÇB femoral sinirden dal alan posterior artiküler siniri ile inerve edilmekte. ÖÇB'de proprioepsiyondan sorumlu Ruffini, Pacini, Golgi ve serbest sinir uçları olmak üzere dört farklı mekanoreseptör bulunmakta. Ruffini tipi mekanoreseptör ekstansiyon sırasında

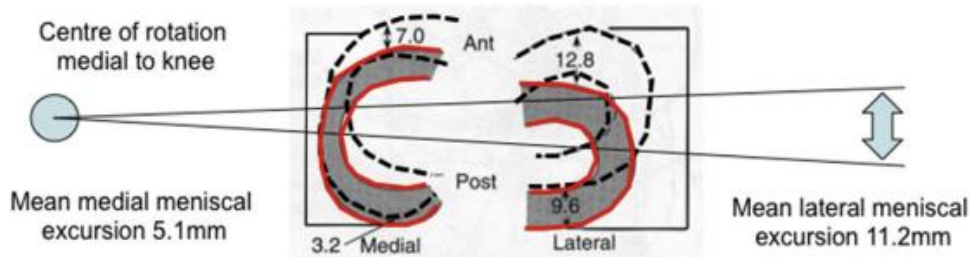
gerilmeye bağı aktif olurlar. Pacini tipi mekanoreseptörler ise fleksiyon hareketinde basıya bağı faal olurlar. Serbest sinir uçları eklemdede ağrıya sebep olan nedenlere duyarlıdır(16,17)

MENİSKÜS ANATOMİSİ

Menisküsler tibia eklem yüzeyinin derinleşmesini sağlar. Medial menisküs hafif asimetrik C şeklinde bir yapıya sahiptir ve posterior boynuzu anterior boynuzundan daha büyüktür (Şekil 7). Medial platonun yaklaşık %50'sini kaplar ve sıkıca meniskofemoral ve meniskotibial bağlantıları ve derin medial kollateral ligament aracılığıyla periferde bağlanır (18). Bu nedenle diz fleksiyonu ve ekstansiyonu sırasında sadece yaklaşık 5 mm anterior-posterior translasyon şeklinde hareket edebilmekte (19). Lateral menisküs daha simetriktir ve daha düzgün bir C şeklindedir. Hacim olarak medial menisküse benzer ancak lateral platonun daha büyük bir bölümünü (yaklaşık %60-65) kaplar (18). Çevreye daha az sıkı bir şekilde bağı olduğundan daha hareketlidir (Şekil8). Diz fleksiyonu sırasında yaklaşık 11 mm posteriora hareket eder (19). Medial menisküsün yaklaşık %50'si yük taşıırken, lateral menisküsün %70'e kadar yük taşır (20). Menisküs vaskülaritesi onarımın başarılı olma şansı açısından çok önemlidir. Lateral menisküs genişliğinin sadece dış %10 ila %25'inde vaskülarize olurken medial menisküsün dış %10 ila %30 oranında görülür. Ancak bu oran 12 yaşından küçüklerde yetişkinlerden daha yüksektir (21).



Şekil 7. Lateral ve Medial Menisküsleri Görünümü(22)



Şekil 8. Ortalama Menisküs Hareket Miktarları(22)

DİZ EKLEM KİNEMATİĞİ VE ÖÇB'NİN ÖNEMİ

Diz eklemine hareketleri terminolojik olarak X ekseninde varus ve valgus, Y ekseninde fleksiyon ve ekstansiyon, Z ekseninde iç ve dış rotasyon ile ifade edilmekte. Çapraz bağlar dörtlü bar sistemi ile diz fleksiyonunu yaklaşık 130°-140° arasında mümkün kılar. Diz eklemi Kayma ve yuvarlanma hareketleri sayısından dar bir alanda çok geniş fleksiyon hareketini yapabilmekte. Eğer diz kayma olmadan sadece yuvarlanma hareketi yapsaydı yaklaşık 45°'lik fleksiyonda diz eklemine çıkık meydana gelirdi. Bununla birlikte eğer eklemde sadece kayma hareketi olsaydı femur tibia posterioruna çarpardı (23).

Yuvarlanma, fleksiyonun ilk 30°'sinde baskındır. ÖÇB tibia anterior translasyonunu önleyip 30°'den sonra femur ve tibianın temas noktası posteriora doğru kaydırır. Ve fleksiyon açısını arttırmada işlev görür. ÖÇB normal dizin fleksiyonu ve rotasyonunun stabil bir şekilde sağlanması için kilit taşıdır. Femur üzerinde tibianın translasyonu engelleyip primer kısıtlayıcıdır. İç rotasyon, varus, valgus ve hiperekstansiyonu önleyen sekonder kısıtlayıcı rolü üstlenmektedir (24-27).

Sağlam Dizde anterior translasyon tam ekstansiyonda ortalama 3.4 mm ve 30° fleksiyonda maksimum 4.7 mm saptanmıştır. İzole ÖÇB yetmezliğinden sonra maksimum anterior deplasmanı 30°'de 18.1 mm olarak gözlenmiştir (28). Veya sağlam dize göre 2 kattan fazla anteriora yer değiştirme olmuştur. Fleksiyon açısı arttıkça bu yer değiştirme azalmakta. ÖÇB anterior yer değiştirmeye karşı direncin yaklaşık 85%'ni tek başını sağlamakta(24). ÖÇB'nin posterior lifleri hiperekstansiyona karşı ana kısıtlayıcı olarak rol oynarlar. İzole ÖÇB yaralanmasında dizde %25'lik hiperekstansiyon meydana gelebilir(13,29).

ÖN ÇAPRAZ BAĞIN YARALANMALAR

Ön çapraz bağ yırtıkları diz eklem yaralanmalarının %50'sinden fazlasını temsil eder. Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda 200.000'den fazla kişiyi etkilemektedir. Her yıl 7 milyar dolardan fazla bir maliyete doğrudan ve dolaylı yoldan yol açmaktadır.(30). Kadın sporcularda erkek sporculara göre iki ila sekiz kat daha fazla risk altındalar (31,32).

Bireyin anatomik yapısı, nöromusküler faktörleri, hormonal ve çevresel etkenler ÖÇB yaralanmasına yatkınlık yaratmakta(33).

ANATOMİK RİSK FAKTÖRLERİ

Quadriseps Açısı (Q Açısı)

Quadriseps açısı, SİAS'ten patella merkezine çizilen hat ile patella ortasından tuberositas tibiaya çizilen çizgi arasındaki açıdır. Kadınlarda daha büyüktür. Quadriseps açısı büyük kişilerde, patella dışı sublukse olmaya yatkın olur. Sonuç olarak ÖÇB rütptürü risk artmıştır(34).

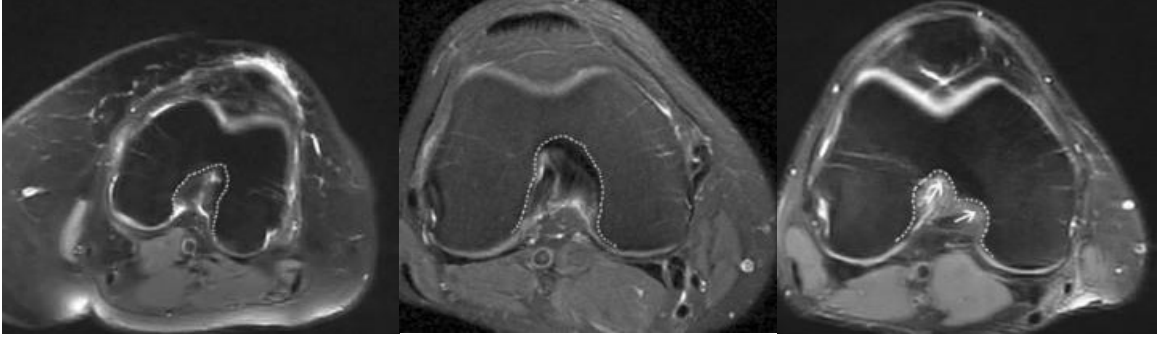
ÖÇB Yapısı

Vücut ağırlığına göre standardize edildiğinde ÖÇB kadınlarda erkeklere göre daha küçüktür(34). Aynı boyularda kadın ve erkeklerin MRG incelemelerinde kadınlarda daha ince bir ÖÇB saptanmıştır(35).

İnterkondiler Çentiği ve Genişliği

İnterkondiler çentik, Van Eck ve ark. tarafından çentik şekline göre A, U ve W tipler olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 9). Tip A tabandan tepeye kadar dar görünen stenotik bir çentik olarak tanımlanır. Tip U'da femoral çentik orta bölümde daralmaz. Bu da çentiğin Tip A'ya göre daha geniş bir konturuna izin verir. Tip W femoral çentik Tip U'nun özelliklerine sahiptir ancak iki belirgin apeksi vardır. A Tipi femur çentiği olan kişilerde ÖÇB yırtığı, Tip U veya W femur çentiği olanlara göre 2 kat daha fazla saptanmıştır(36).

ÖÇB interkondiler çentiğinin içinde yer almaktadır. Kadın sporcuların ön çapraz bağın boyutuna göre femoral çentik genişliklerinin erkek sporculara göre daha küçük saptanmıştır. Genişliği az olan bir çentikte ÖÇB büyük bir gerilime maruz kalır ve yaralanmaya yatkın hale gelmekte. Uhorchak ve arkadaşları dar interkondiler çentiğe (< 13 mm) sahip kadınların daha geniş çentik genişliğine sahip olanlara göre 16,8 kat daha fazla risk oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir (37). Yapılan bazı diğer çalışmalarda kadın ve erkek sporcularda kemik genişliğine normalize edilmiş çentik genişliğinde bir fark olmadığını veya çentik genişliği ile yaralanma arasında bir ilişki olmadığını göstermektedir(32,38,39).



Şekil 9. İnterkondiler Çentiğin Soldan Sağa Sırasıyla A tipi B tipi ve W Tipi(40)

Tibial Slopu

Tibia platosunun sagittal kesitte posteriora doğru yaptığı anatomik eğimdir (Şekil 10). Posterior tibial eğimdeki (PTS) artış kuadriseps kasılması sırasında tibiayı femura göre daha anteriora yerleştirir ve bu da ÖÇB üzerinde artan gerilime neden olabilir. ÖÇB yaralanmalı kadınlar hem erkeklere hem de diğer kadınlara göre daha yüksek posterior tibial eğime sahip olduğunu bulunmuştur (41). Lateral diz radyografilerinde ölçülen 10 dereceye eşit veya daha yüksek bir posterior tibial eğim, ÖÇB greft kopması veya kontralateral doğal ÖÇB yaralanması riskinin 5,7 kat daha yüksek olmasıyla ilişkilendirilmiştir(42).



Şekil 10. Lateral Grafide PTS Ölçümü(42)

Diğer Anatomik Faktörleri

Artan yaş, artan kilo ve vücut kitle indeksi temassız ön çapraz bağ yaralanması ile anlamlı düzeyde ilişkilidir. Artan boy ile temassız yaralanma arasında bir eğilim vardı ancak anlamlı bir ilişki yoktur(43). Artmış eklem Laksitesi ve genu valgum, ÖÇB yaralanmasında etken olduğu düşünülmektedir(44,45).

HORMONAL ETKİLERİ

Kadınlarda ÖÇB fibroblastlarında östrojen ve progesteron erkeklerde ise androjenlerin reseptörü mevcuttur(46,47). Androjenlerin ÖÇB yaralanmasından koruyucu etkilerine sahip olduğu düşünülmekte. Kadınların adet döngüsünün karşılıklı etkileşimi ve temassız ÖÇB hasarı insidansı ile ilgili kanıtların yetersiz olduğu konusunda fikir birliği mevcuttur, ancak yaralanmaların progesteronun düşük ve östrojenin yüksek olduğu erken ve geç foliküler fazlarda meydana gelme olasılığının daha yüksek olduğuna dikkat çeker. Bu sebepler östrojenin fibroblast proliferasyonu ve kolajen sentezi üzerinde negatif etkiye sahip olduğunu, progesteronun ise bu etkileri zayıflattığını inanılmakta(48,49).

ÇEVRESEL FAKTÖRLERİ

Yaralanmaların maç gününde antrenman gününden daha fazla meydana gelmekte. Bu oran yaklaşık %50 civarındadır. Soğuk havalarda yaralanmaların insidansı azaldığı saptanmıştır. Doğal çimli sahalarda sentetik reçinelerle kaplı sahalardan daha yüksek risk oluşturmaktadır. Ayakkabı çeşidi ve diz koruyucu ekipmanların kullanıp kullanılmaması diğer etkenlerdir (50).

ÖÇB yaralanmalarının yaklaşık %70'i temas dışı %30'u temas ile oluşan yaralanmalarıdır(51). Arendt ve Dick erkek futbolcular arasında ÖÇB yaralanmalarında temaslı ve temassız mekanizmaların eşit oranda olduğunu bulmasına rağmen, hem erkek hem de kadın atletlerde ÖÇB yırtıklarının büyük çoğunluğunun temassız bir mekanizma yoluyla meydana geldiği genel olarak kabul edilmektedir(32).

Direkt mekanizma ile oluşan yaralanmalarda diz dış rotasyonda doğrudan dışardan gelen darbe ile valgusa zorlanması sonucunda meydana gelir. ÖÇB yaralanması dışında diz iç yan bağı ve medial yapılarında hasar görülebilir. Bir diğer senaryonda diz hiperekstansiyonda ve önden gelen darbe sonrası oluşmakta. Nadir olarak da diz varus ve iç rotasyonda iken iç taraftan gelen darbeye ÖÇB rüptürü oluşmakta(52).

İndirekt mekanizmalar ile oluşan yaralanmalarda diz valgus ve dış rotasyona zorlanması ile, Varus iç rotasyon ve dizin ekstansiyona zorlanması ile, kişinin ayağı sabit iken dizin hiperekstansiyona zorlanması ve çok nadiren de dizin hiperfleksiyona zorlanması sonucunda meydana gelmekte (53).

ANAMNEZ

Anamnezin eksiksiz ve dikkatli bir şekilde alınmasına özen gösterilmelidir. Yaralanmaya neden olan mekanizma ve geçirdiği travma öyküsü araştırılmalıdır. Ön çapraz bağ yaralanmasına takiben diz ağrısı, şişlik ve ağırlık taşıma zorluğuna ek olarak hastalar tipik olarak bir pop sesi duyduklarını veya bir yırtılma hissi hissettiklerini ve dizlerinin çöktüğünü bildirmektedir (54). Hastaların yaklaşık %80'i yaralanmadan sonraki 3 saat içinde hızlı bir şişlik başlangıcını fark eder. Bununla birlikte 24 saat içinde kademeli olarak şişme olması, ÖÇB yırtığı olasılığını ekarte ettirmez(54,55). Şişlik ön çapraz bağ yırtılmasını takip eden hemartrozdan kaynaklanır. Yüksek enerjili sporlarda hemartroz eklem içi kırığın bir sonucu olabilir. Değerlendirme sırasında bu durumun dikkate alınması gerekir. Kronik yırtığı olan hastalar genellikle yürüyüş ve aktivite sırasında dengesizlikten ve bunun sonucunda da düşme şikayetleri olabilirler. Kronik yırtıklar, menisküs yırtıkları gibi yaralanmaların da gelişmesine yol açabilir ve bu nedenle hastalar menisküs ağrısı, ağırlık taşımayla ağrı, diz çökme ve dizde potansiyel kilitlenme hissinden şikayet edebilirler(56).

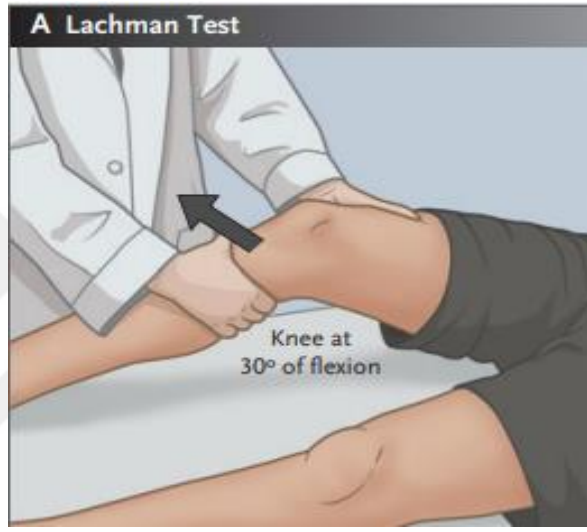
FİZİK MUAYENE

Hastanın yürüyüşünü izleyerek yük verip verememesi not edilmeli. Palpasyon ile hassas noktaları belirleyip dizin aktif ve pasif olarak eklem hareket açıklığı değerlendirilmelidir. Hareket kısıtlılığı durumunda ayırıcı tanıda eklem faresi, kova sapı menisküs yırtığı gibi patolojiler düşünülmelidir. Hemartroz nedeniyle hareket kısıtlılığı mevcutsa steril bir şekilde efüzyon boşaltılabilir.

ÖÇB odaklı bir fizik muayene lachman testi, ön çekmece testi ve pivot kaydırma testini içerir. ÖÇB yırtığının değerlendirilmesi en iyi %85'lik oranda duyarlılık ve %94-99'luk oranda özgüllük ile lachman testi ile gerçekleştirilir(57,58).

Lachman Testi

Lachman testinde sırtüstü pozisyonda yatan hastanın dizi 20-30 derece fleksiyona ve kuadriseps ve iliotibial bandın çekişini azaltmak için hafifçe dış rotasyona getirilerek bir el ile femur sabitlenir. Diğer elle tibianın öne yer değiştirmesi sağlayarak yapılmaktadır (Şekil11) (55). Tibianın öne doğru yer değiştirmesi >5 mm ise test pozitifdir. Bazı hastalarda genetik olarak gevşeklik olabileceğinden bu testi karşı diz ile karşılaştırmalı yapmasında fayda vardır(59).



Şekil 11. Lachman Testi(60)

Ön Çekmece Testi

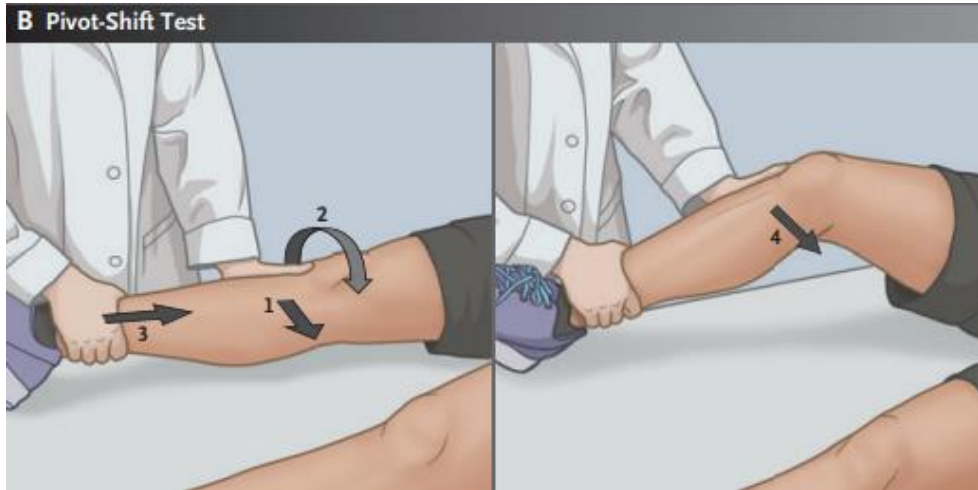
Ön çekmece testinin duyarlılığı %80 ile %99 arasında rapor edilmiştir (21). Ön çapraz bağ yırtığı yönünde daha fazla kanıt elde etmek için lachman testiyle birlikte kullanılabilir. Hasta sırtüstü pozisyonundayken etkilenen diz 90 derece kalça ise 45 derece fleksiyona getirilir ve hekim tarafından aynı taraftaki ayak üzerine oturulup sabitlenir. Tibia proksimalinin arka kısmından kavrayarak öne doğru kuvvet uygulanır (Şekil 12). Translasyon olup olmaması değerlendirilir(61). 5 mm'den daha fazla öne yer değiştirilmede testin pozitif olarak kabul edilir(59).



Şekil 12. Ön Çekmece Testi (59)

Pivot Şift Testi

Pivot şift testi %98'lik bir özgüllük ile tam bir ÖÇB yırtığı için en spesifik testtir ancak %24-48 gibi düşük bir duyarlılığa sahiptir(57). ÖÇB rüptürlerinde diz tam ekstansiyonda iken tibia sublüksedir. Hasta sırtüstü pozisyondayken kalça 30 dereceye kadar fleksiyona ve abduksiyona getirilir. Diz ekstansiyonda iken valgusa zorlanır ve iç rotasyon yapılır. Ayak bileğinden aksiyal yüklenmeyle kompresyon yapılır. Diz yavaşça fleksiyona getirilirken eklem 20°-40° arasında bir atlama hissiyle tibia redükte olur (Şekil 13). Bu bulgu lateral iliotibial bandın etkisiyle meydana gelir. Lateral iliotibial band hasarlıysa test negatif olacaktır.

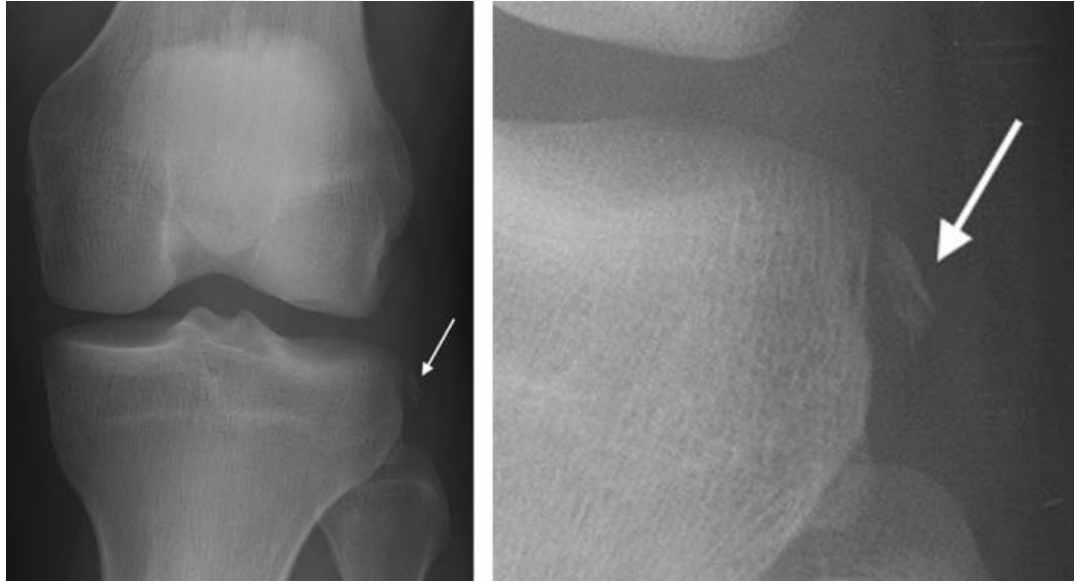


Şekil13. Pivot Şift Testi (60)

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Direkt Grafi

Tüm diz yaralanmalarında olduğu gibi ÖÇB yırtığı şüphesinde de dizin ön-arka ve yan röntgenleri mutlaka çekilmelidir. Direkt grafilere hem eşlik eden kemik yapı patolojilerini saptamakta hem de tedavi planlamasına yardımcı olur. Standart filmlerde kapsülün orta bölümü lateral platodan kemik parça ile birlikte kopması, segond kırığın tipik görüntüsünü meydana getirir (Şekil 14). ÖÇB yırtığının röntgendeki bulgusu olarak bilinmekte. Ayrıca osteokondral kırıklar ve/veya patella çıkığı gibi patolojiler travmanın ciddiyetini gösterir. Direkt radyografide görülen osteofitler, tünelin lateralinin silikleşmesi ve tünelin daralması gibi bulgular ÖÇB yırtığının kronik olduğunu gösterir (62).



Şekil 14. Segond kırığı (63)

MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme)

MRG %86-%95,9 duyarlılığı ve %91-95 özgüllüğü ile yırtık bir ön çapraz bağın tanımlanmasında en doğru noninvaziv tanı yöntemidir. Ağrı ve efüzyon nedeniyle değerlendirilmesi suboptimal olduğu akut dönemde MRG'nin bulguları hastanın değerlendirilmesinde oldukça faydalıdır (60). Hasta sırtüstü yatırılır. Diz aşırı ekstansiyon veya fleksiyondan kaçınılarak ön çapraz bağ lifleri tek sagittal kesitte değerlendirilebilmek için dize

15 derece dış rotasyon verilir. ÖÇB'nin yeterli değerlendirilmesi için sagittal kesitleri ile birlikte koronal kesitlerini de değerlendirilmesi gerekir.

Akut ÖÇB yırtığının MR'de direkt veya indirekt bulguları mevcut.

Direkt bulguları:

- Sagittal kesitlerde bağın zayıf ya da hiç görüntülenememesi
- T2 ağırlıklı görüntülerde fokal hiperdens amorf ödemli bir kitle görünümü (Şekil 15)
- Bağın lifleri düzensiz kontura veya dalgalı görünümüne sahip olması
- Liflerin ortasında veya tibial veya femoral bağlantılarda yırtıklar görülüyor olması

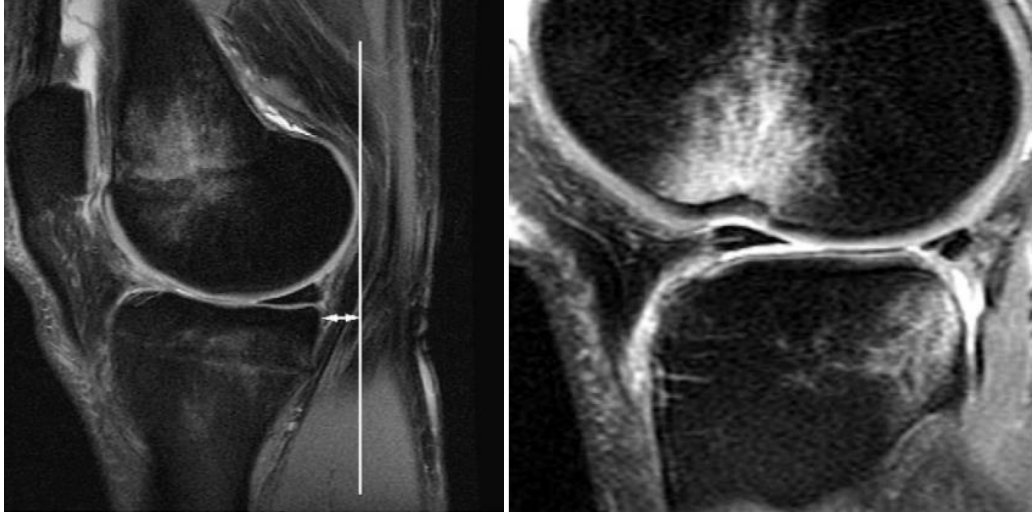


Şekil 15. ÖÇB Yerinde Hiperdens Kitle İmajı(64)

MR görüntülerinde ön çapraz bağ yırtığının tanısı genellikle direkt işaretlerle konulur. MR görüntüleme bulguları şüpheli ise, özellikle de ödem bağın üzerini kapatıyorsa, değerlendirmenin doğruluğunu potansiyel olarak sınırlıyorsa, ön çapraz bağ yırtığının ikincil belirtileri tanı için faydalıdır(64).

İndirekt bulguları:

- Tibianın femura göre anterior subluksasyonu:
Bu, femoral kondillerin tibianın arka kenarına göre 7 mm veya daha fazla posterior ötelenmesinin görselleştirilmesiyle sagittal görüntülerdeki lateral kesimlerde belirlenir.
- Kemik yaralanmaları veya ezilmeleri:
tibia platosunun posterolateral köşesi, lateral femoral kondilin yük binme yüzeyine çarpar. T2 sekanslarda bu ezilmeleri hiperdane kemik içi ödem olarak görülür (Şekil 16).
- İnterkondiler çentikteki ÖÇB liflerin anormal yönelimi
- Arka çapraz bağın akut açılanmasıyla birlikte arka çapraz bağın bükülmesi (65)



Şekil 16. Tibia Femurdan Önde Konumlanması (sol)
Lateral kondilde ve Posterolateral Platoda Kemik Ödemi (sağ)(64)

Akut yaralanmalarda yırtık bağı, sağlam bağdan doğru bir şekilde ayırılabilirken kronik yaralanmalarda gelişen fibröz bağ nedeniyle normal ÖÇB liflerinden ayırt edilmesi zorlaşmakta. Bu yanlış negatif tanıyla sonuçlanabilir. Akut ve kronik yırtıkların ayırıcı MR görüntüleme özelliklerini belirlemek için yapılan bazı çalışmalarda akut ÖÇB yırtığının tanısı için en yararlı MR görüntüleme özelliğinin, interkondiler çentikteki ödemli yumuşak dokunun olduğunu gösterilmiştir. Kronik yırtıkların ayırt edilmesinde en yararlı bulgu, ödem olmaksızın bağı anormal seyri veya fokal açılanmasıdır(64,66)

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

ÖÇB yaralanmalarının tanısında yeri kısıtlıdır. Revizyon cerrahisinde tünel durumu hakkında bilgi sağlar.

ÖÇB YARALANMALARININ TEDAVİSİ

ÖÇB yaralanmalarının tedavisi hem konservatif hem de cerrahi müdahaleleri içerir. Her iki tedavi planının da ideal hedefi hastanın taleplerini karşılamak için dize gereken stabiliteyi sağlamak, menisküs yırtığı ve osteoartrit gibi gelecekte ortaya çıkabilecek diz patolojisi riskini azaltmaktır. Optimal tedavinin belirlenmesi tartışmalı olmaya devam etmektedir.

Tedavi seçeneğini belirlemek için hastanın kronolojik yaşı değil, aktivite seviyesi, hastanın fizyolojik yaşı ve hastanın beklentisini dikkate alarak karar verilmesi önemlidir. Genç, aktivite seviyesi yüksek ve ÖÇB yaralanması ile birlikte ek problemleri olan hastalarda cerrahi, aktivite seviyesi düşük hastalarda konservatif tedavi önerilmektedir(67).

Konservatif Tedavi

İleri artrozu gerçekleştirmiş kronik vakalarda, hareketsiz yaşam tarzı olanlar ve sportif olaylara dönüş yapmayan orta yaşlı hastalarda konservatif tedavi seçilebilir. (68).

Konservatif tedavide rüptüre olan ÖÇB'nin fonksiyonunu sağlamak için diz çevresindeki kasları güçlendirip işlevlerini iyileştirmek hedeflenmektedir. Temel amacımız hastanın semptomlarını gidermek, menisküs ve kıkırdak hasarı gibi ek patolojileri engellemek ve yaralanma öncesi aktivite düzeyine tekrardan ulaşmaktır. Aktivite değişiklikleri, kuadriseps kasın kuvvetlendirilmesi, denge-koordinasyon odaklı programları tedavi olarak verilmektedir. Ağrıyı azaltmak için nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar, soğuk uygulama, kompresyon, harekete izin veren breysler kullanılabilir. Mobilizasyon koltuk değneği ile sağlanabilir. Ağrı kontrolü sağlandıktan sonra eklem hareket açıklığını arttırılmaya çabalanır. Atrofiye giden kuadriseps ve hamstring kasları düz bacak kaldırma ve izometrik egzersizlerle başlayarak yavaş yavaş daha ağır egzersizlerle kuvvetlendirilmelidir. Tibiayı arkaya çekerek anterior translasyonu azaltan hamstring ve gastroknemius kasları da güçlendirilmelidir(69,70).

Cerrahi Tedavi

ÖÇB rüptürünün rekonstrüktif cerrahisi, yırtık bağın yerine farklı greftler kullanılarak yeniden yapılandırılmasını ve normal anatomiye yaklaşması için tibia ve femurda açılan tünellerden geçirildikten sonra tespit edilmesidir.

ÖÇB yaralanmalarının güncel yaklaşımında cerrahi standart tedavi olarak kabul edilmektedir. Amerika Ortopedik Cerrahlar Akademisi (AAOS) 2015 yılında yayınladığı kılavuzuna göre 18-35 yaş arası genç, beklentisi ve aktivite seviyesi yüksek hastalarda ÖÇB rekonstrüksiyonu şiddetle önermekte(71). ÖÇB ameliyatının cerrahi zamanlaması konusunda net bir fikir birliği yoktur. Yaralanmanın hemen ardından akut dönemde, yapılan cerrahilerden sonra diz eklemının tam hareket açıklığı sağlanması zorlaşmakta ve artrofibrozis gelişme riskini arttırmakta. Bu nedenle bazı cerrahlar yaralanma sonrasında ÖÇB rekonstrüksiyonunu en az 6 hafta ertelemeyi tercih etmekte, ancak bu konuyu araştıran çalışmalar tartışmalı sonuçlar bildirmektedir. Öte yandan cerrahi zamanlamasındaki gecikme kıkırdak ve menisküste meydana gelecek hasar riskini arttırmakta(72). Cerrahi indikasyonu açısından hastanın genç ve aktif olması önemli bir etkidir. Aynı zamanda profesyonel sporcular, zorlayıcı sporlar ile uğraşanlar ve tedavi sonrası spora dönmek isteyenler, cerrahi indikasyonu olan diğer patolojileri ile birlikte ÖÇB rüptürü olanlar da cerrahi için uygun hastalardır.

GREFT SEÇENEKLERİ

Her greftin farklı biyomekanik özellikleri, farklı iyileşme ve farklı potansiyel komplikasyonları vardır. Bu nedenle greft seçimi cerrahi işlemin önemli bir parçasıdır. Greft seçiminde hastanın yaşı, yaralanmadan önceki aktivite düzeyi, ameliyattan beklentisi ve geçirdiği operasyonların varlığı gibi farklı faktörlere bağlıdır. İdeal greftin biyomekanik olarak ÖÇB'ye benzer özelliklere sahip olması, güçlü stabiliteyi sağlamalı, biyolojik uyumu yüksek olmalı ve donör sahanın komplikasyonu az olmalıdır. Greftler üç çeşittir.

Otogreftler

Kemik-patellar tendon-kemik (K-Pt-K)

Kolay elde edilir. Erken kemik-kemik kaynaması ve güçlü tespit olasılığı sağlar. Biyolojik uyumu yüksektir. Ancak postop anterior diz ağrısı sık görülür. Kırık gelişmesi, patellar tendon kopması, eklem artirit gibi durumlar, ameliyat süresinin uzun olması, yerleşiminin zorluluğu ve revizyonun zor olması en önemli dezavantajlarıdır. Greft tendonun

orta üçte birlik kısımdan alınır ve kemik parçaların en az 1 cm genişliğinde ve 2.5 cm uzunluğunda olacak şekilde çıkarılır (73).

Hamstring tendonları

(ST/G) kas tendonları greft olarak kullanılmakta. Küçük insizyon ile kolay bir şekilde alınabilir. ÖÇB yapısal özelliklerine en yakın grefttir. Biyolojik uyumu ve klinik başarı oranları yüksektir. Ancak yeterli kalınlıktaki greft elde etmek için çift tendon alınması, greftin yumuşak olması, tendon-kemik birleşmenin yavaşlığı. Erken rehabilitasyon zorluğu ve hamstring kas zayıflığı gibi dezavantajları mevcut (74).

Quadriseps tendonu, iliotibial band, peroneus longus tendon otogreftleri daha az sıklıkta kullanılmakta.

Allogreftler

K-PT-K, aşıl tendon, tensör fasya lata sık kullanılanlardır. Kolay temin edilmesi, istenen boyutlarda elde edilmesi, donör saha komplikasyonların olmaması ve ameliyat süresini kısaltılması gibi üstünlükleri vardır (75). Ancak, enfeksiyon, immün sistem tarafından doku reddi, iyilemesi yavaş ve uzun sürmesi, maliyetleri yüksekliği önemli dezavantajlarıdır (76).

Sentetik Greftler

Başarısızlık oranı yüksek olması ve düşük klinik sonuçlarına sahip olması nedeniyle kullanımı terk edilmiştir(77).

AMELİYAT PROSEDÜRÜ

ÖÇB rekonstrüksiyonları son otuz yılda açık cerrahi tekniklerden minimal invazif artroskopilere kadar gelişmiştir. Rekonstrüksiyon tendon greftinin alınması ve bunları daha sonra femur ve tibia boyunca açılan tünellerden geçirilmesi ve greftin kemiğe sabitlenmesi aşamalarını içerir.

Ameliyat patella, patellar tendon, tibial tüberkül ve tibial platoyu içeren yer işaretlerinin belirlenmesiyle başlar. Daha sonra, mevcut diğer olası yaralanmaları teşhis etmek ve gidermek için tanısal bir artroskopi yapılır. Tipik olarak bu, medial kompartmandan başlayıp lateral kompartman ve son olarak patellofemoral eklemden başlayarak tüm eklemin sistematik bir şekilde incelenmesiyle yapılır. Ancak bu sıralama cerrahın tercihinine göre değişiklik gösterebilir.

Tanısal artroskopi tamamlandıktan sonra ÖÇB'nin geri kalan kısmı eksize edilir ve ÖÇB'nin yapışma yerlerini greft implantasyonu için hazırlanır.

Semitedinosus ve gracilis tendonları alınıp hazırlanır. Daha sonra tibial ve femoral tüneller oluşturulur. Tünellerin açılma yöntemi güncel bir tartışma konusudur. Teknik ne olursa olsun tüneller hastanın ÖÇB anatomisine mümkün olduğunca yakın olmasına dikkat etmek gerekir. Greft tünellerden geçirildikten sonra, ilk greftin femoral ucu düğme implantları (Endobutton) veya interferans vidası gibi materyalleri ile tespit edilir. Tibial tespit için interferans vidası, staple, pul-vida sistemleri gibi materyalleri ile sabitlanır. Son olarak eklem artroskopik ve fizik muayenesi yapıp katlar usuluna uygun kapatılır(78).

KOMPLİKASYONLAR

Eklem Hareket Kısıtlılığı

Postoperatif eklem sertliği vakaların %1-4'ünde görülür(79). Artrofibrozis ÖÇB rekonstrüksiyonlardan sonra %4-35 oranında rapor edilen bir diz sertliği nedenidir(80). Yaralanmadan 3 hafta sonra yapılan cerrahilerde artrofibrozis gelişme olasılığı önemli oranda azalmıştır(81). Bir diğer etiyoloji genellikle siklops lezyonu olarak adlandırılan, interkondiler çentik içine yerleşebilen ve tam ekstansiyonu önleyebilen küçük bir nodül formunda skar dokusudur(82). Rüptüre ÖÇB güdüğünün yetersiz debridmanı siklops lezyonuna yol açabilir. Yanlış tünel yerleşimine bağlı greft sıkışması da eklem hareket kısıtlılığına neden olabilir.

Enfeksiyon

Enfeksiyonlar yüzeysel tabakalarda selülit şeklinde gelişebileceği gibi septik artrit hatta osteomyelit şeklinde derin enfeksiyonlar şeklinde de ortaya çıkabilir. Çoğu düşük dereceli yara enfeksiyonları olduğundan basit yara bakımı ve oral antibiyotiklerle başarılı bir şekilde tedavi edilirler(83). ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası septik artrit gelişme olasılığı tahminen %0,1-1,7 civarındadır (84).

Tromboembolik Sorunlar

Derin ven trombozu (DVT) ve pulmoner emboli (PE) nadir görülen komplikasyonlardır. Günümüzde genel artroskopik prosedürlerde venöz tromboembolizm insidansına ilişkin raporlar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. ÖÇB R'yi takiben asemptomatik DVT insidansı %0,53 ile %14,9 arasında değişmektedir(85).

Norövasküler Hasar

Nörovasküler yaralanma herhangi bir artroskopik prosedürde olası bir komplikasyondur. Vasküler hasarın ana belirtileri arasında soğuk, nabızsız bir uzuv, aktif kanama ve/veya pulsatil hematoma yer alır. Safen sinirin infrapatellar dalı diz boyunca hamstring tendonlarına yüzeysel olarak ilerler. Greft alma sırasında potansiyel olarak risk altındadır. Dizin çok fazla ekstansiyonda tutulması durumunda femoral sinir felci mümkündür(85).

Turnike Kullanım Nedeniyle Sinir Hasarı

Ameliyat sonrasında motor fonksiyonları etkilenmeden uyuşukluk olarak meydana gelebilir. Turnike kullanım süresi ile doğru orantılıdır. Bu nedenle kısa turnike süresi ve uygun olan en düşük basınç ile çalışması önerilmektedir(86).

Donör saha komplikasyonları, diz önü ağrısı, daha az sıklıkta görülen ama ciddi bir durum olan kompleks bölgesel ağrı sendromu diğer komplikasyonlardır(87)

GEREÇ VE YÖNTEMLER

T.C. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D.'nda 01/01/2019 - 01/11/2022 tarihleri arasında hastanemizin elektronik sistemi üzerinden Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu kodu ile ameliyat olan 110 hastanın kayıtlarına ulaşılarak bu retrospektif olan çalışmamıza uygun kriterleri karşılayan 81 hasta dahil edildi. Tüm hastalarımız transtibial, dörütlü hamstring otogreft ile tek demet ve tek tünel endobutton yöntemiyle opere edilmiştir. Menisküs yırtıkları ise tamamen içerde yöntemle onarılmıştır. Menisküs rezeksiyonu kısmi veya total menisektomi yapılmıştır. Bu çalışma Namık Kemal Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'unun 28.11.2023 tarihinde yapılan toplantısındaki 2023.197.11.11 protokol numarası ile veriği etik kurul onayı ile çalışmaya başlandı.

Çalışmamızda izole ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu, ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte menisküs tamiri ve ÖÇB rekonstrüksiyon ile birlikte menisektomi olarak üç grup oluşturuldu. Yaşları 18-48 arasında en az bir yıl önce dörütlü hamstring tendon otogrefti ile tek demet ve tek tünel endobutton yöntemi ile tendon rekonstrüksiyonu yapılan hastalar, ÖÇB rekonstrüksiyonu ile beraber menisküs onarımı veya menisektomi yapılan hastalar, cerrahi sonrası ilk 3 ayda kuadriseps güçlendirme egzersizleri yapan veya fizik tedavi ve rehabilitasyona başvurmuş olan, operasyondan önce sedanter yaşam tarzı olmayan, tedavinin 6. ayda spora dönüşü uygun görülen hastalar çalışmaya dahil edildi. Ön çapraz bağ re-rüptür nedeniyle revizyon cerrahisi geçiren hastalar, ÖÇB ile beraber menisküs dışında ek diz patolojileri (lateral ve medial kollateral bağ hasarları, MPFL hasarı, kondral hasarı vs) olan hastalar, cerrahi sonrası tekrar travma geçiren hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Hastaların başvuru sırasındaki şikayetleri diz ağrısı, boşa basma hissi ve şişlikti. Hastaların öyküleri alındıktan sonra fizik muayene yapılarak lachman testi, ön çekmece, arka çekmece ve Mac murray testleri not edildi. Görüntüleme olarak diz iki yönlü grafileri ve MRG detaylı olarak incelendi. Akut yaralanma hikayesi olan hastalara istirahat, dizlik, soğuk uygulama ve NSAİİ önerildi. Operasyon öncesinde eklem hareket açıklığının sağlanması ve kuadriseps güçlendirme amacıyla rehabilitasyon programı başlandı. Hastalar operasyondan bir gün önce kliniğe yatırılarak preop hazırlıkları başlandı.

Lyshlom skorlaması, International Knee Documentation Comitee (IKDC) skorlaması, Cincinnati skorlaması ve Tegner aktivite skorlaması ameliyat öncesi ve ameliyatın 1. yılda hastalar ile görüşerek not edilen formları ve 1. yılda post-op lachman testi (-), (+), (++) , (+++) ve ön çekmece testleri testi (-), (+), (++) , (+++) incelendi. Hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi, takip süresi, preop lachman testi (-), (+), (++) , (+++) , ön çekmece testi (-), (+), (++) , (+++) , yaralanma tarafı, yaralanma mekanizması (spor / spor dışı nedenlerle ilişkisi, kontakt/ nonkontakt yaralanma) yaralanma-operasyon arasında geçen zaman, menisküsün yırtık tipi ve posterior tibial eğim açıları araştırıldı.

Tibianın anatomik eksenini Hohmann ve ark. tarafından tanımlanan posterior tibial korteks yöntemi kullanılarak belirlendi(41). Posterior tibial eğimi, diz lateral grafisinde tibia posterior korteksine ve tibia platosuna teğet geçen çiziler arasındaki açının -90 ile ölçülmüştür.

İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hasta sayısı 29, kadın hasta sayısı 4 erkek hasta sayısı 25'ti. ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte menisküs tamiri yapılan hasta sayısı 27, 21'i erkek 6'sı kadın hastaydı. ÖÇB rekonstrüksiyon ile birlikte menisektomi yapılan grupta 4'ü kadın 21'i erkek toplam 25 hastaydı. İzole ÖÇB R grupta ortalama takip süresi 17,8 ay ortalama yaş 31,8 iken ÖÇB R + Menisküs tamiri grupta ortalama takip süresi 20,5 ay ortalama yaş 28 ve ÖÇB R+ menisektomi grupta ortalama takip süresi 22,5 ay ortalama yaş 31,4'tü.

İKDC Sübjektif Diz Formu, çok çeşitli diz sorunları olan hastalar için uygun olan semptom, fonksiyonel durumunu ve spor aktivitesini değerlendiren dize özgü güvenilir ve geçerli bir ölçüsüdür. Bu aracın kullanılması, farklı diz problemleri olan gruplar arasında sonuçların karşılaştırılmasına olanak sağlayacaktır. İKDC 2000, 10 sorudan ve toplam 87 puandan oluşmakta. Puanlar; $(\text{puan}/87*100)$ formülü kullanılarak 100 üzerinden hesaplanmıştır. 0 puan fonksiyon seviyesi en düşük ve semptomları en yüksek seviyede, 100 ise fonksiyon seviyesi en yüksek ve semptomları olmayan ve sporu engel olmadan yapabilen hasta olarak değerlendirildi.

Lysholm diz puanlama formu, diz cerrahisi sonrası diz fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanan bir araçtır. Aksama, destek kullanarak yürüme, dizde kitlenme, öne kayma, ağrı, şişlik, merdivenden çıkama ve çömelebilmek sorularına lysholm diz skorlamasında puan verilir. Toplam 100 puan üzerinden hesaplanmakta. 0 puan en düşük ve 100 puan en iyi fonksiyonel durumu göstermektedir.

Tegner Aktivite düzeyi ölçeğinin, diz cerrahisi sonrası kişilerin aktivite düzeyini değerlendirmek için 11 adet seviyesi vardır. Günlük yaşam aktivite düzeyinden başlayarak ulusal ve elit düzeyde spora kadar puan verilmekte. En yüksek puan 10, en düşük skor 0 olarak belirlemekte. Yüksek puanlar kişinin diz stabilitesi ve zorlayıcı aktiviteleri yapabilmesini göstermektedir.

Cincinnati diz skorlaması menisküs, bağ yaralanması, patellofemoral eklem hastalıkları ve ÖÇB rekonstrüksiyonu gibi diz cerrahileri sonrası diz fonksiyonunu değerlendirmek ve karşılaştırmak için sıklıkla kullanılmaktadır. Toplam 100 puan ve 8 sorudan oluşmaktadır. Puanlanan sorular; yürüyüş yapabilmek, merdiven çıkmak, diz çökmek, tek bacak üzerinde zıplamak, dizini zorlu kıvrılabilmek, şişlik, koşma ve ağrı yoğunluğundan oluşmaktadır. 100 puan en yüksek, 0 puan en düşük skor olarak belirlemekte.

İSTATİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS (IBM SPSS Statistics 27) adlı paket program kullanılarak yapılmıştır. Bulguların yorumlanmasında frekans tabloları ve tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır.

Normal dağılıma uygun olmayan ölçüm değerleri için parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Parametrik olmayan yöntemlere uygun şekilde, iki bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Wilcoxon” test (Z-tablo değeri); üç veya daha fazla bağımsız grubun karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) yöntemi kullanılmıştır.

İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde “Pearson- χ^2 ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

CERRAHİ PROSEDÜRÜ

Tüm hastalara operasyondan 60 dakika önce 2 gr sefazolin profilaksisi verildi. Ameliyattan sonraki gün günde 3 defa devam edildi. Hastalar spinal veya genel anestezi altında

supin pozisyonda havalı turnike kullanarak diz fleksiyonu 120 dereceye gelecek şekilde yatırıldılar. Ameliyat sahası tıraş makinesi ile temizlendi (Şekil 17). Povidon-iyot kullanarak opere olan alt ekstremité boyandı. Gerekli temizlik işlemleri tamamlandıktan sonra steril bir şekilde hasta örtüldü. Elevasyonda tutulan ekstremité steril esmarch yardımıyla venöz kan boşaltıldı. Havalı turnike 340 mmhg şişirildi.



Şekil 17. Hastanın Supin Pozisyonu (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Arşivinden Alınmıştır)

Uygun yerden anteromedial ve anterolateral portlar açılarak tanısal artroskopi ile çapraz bağ kopuğu teyit edildi (Şekil 18). Medial, lateral menisküsler ve diz içi diğer patolojileri açısından değerlendirdi. Kopan ön çapraz bağ bakiyeleri tıraşlayıcı (shaver) ve RF ile temizlendi.



Şekil 18. Anteromedial ve Anterolateral Portların Açılması (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Arşivinden Alınmıştır)

Tuberositas tibia belirlenerek yaklaşık 2-3 cm medialı ve 1 cm superiorundan 4-5 cm'lik oblik insizyon yapıldı. Cilt ciltaltı katmanları geçildi. Pes anserinus fasyası kemik periostundan L şeklinde serbestleştirilerek kaldırıldı. Gracilis ve semitendinosus tendonlar bulunarak makas yardımıyla fasyadan ayrıldı. Her iki tendonun uçlarına işaret sütürler konuldu. Hamstring tendonları graft alıcıdan geçirilip tendonları bir adet klemp yardımı ile gergin tutuldu. Graft alıcılar tendon aksına uygun şekilde tek seferde ilerletilerek greftler çıkarıldı (Şekil 19). Serum fizyolojik ile ıslattıktan sonra alınan greftlere yapışık diğer yumuşak dokular temizlendi. Ve dört katlı greftin çapı ölçüldü (Şekil 20).



Şekil 19: Hamstring Grefti Alınması(Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Kliniği Arşivinden Alınmıştır)



Şekil 20. Greft Hazırlaması(Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Arşivinden Alınmıştır)

Menisküs tamiri olası olan yırtıklar tamamı içerde teknik ile onarıldı. Dikilmeyecek durumda olan yırtıkları punch ve tıraşlayıcı ile parsiyal veya total menisektomi uygulandı.

Diz 90 derece fleksiyondayken kirschner teli, interkondiler çantikte lateral femoral kondilin medialinde ön çapraz bağı yapıştığı anatomik lokasyondaki çıkıntının hemen arkasından kemiğe saplandı. Diz 120 derece fleksiyona getirilerek kirshner teli uygun açıyla femurun lateralinden çıkarıldı. Kirschner telin üzerinden femoral tüneli greft çapına uygun şekilde drillendi (Şekil 21).



Şekil 21. Femoral Tünelin Hazırlaması (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği arşivinden Alınmıştır)

Ön çapraz bağı tibiaya yapıştığı medial eminensin lateral kenarında, lateral menisküs ön boynuzunun hemen arkasında tünelin eklem içi çıkış yeri belirlendi. Tibia tünelin giriş

noktası olarak tuberositas tibianın 1.5 cm medialinden kirshner teli klavuz yardımıyla gönderildi (Şekil 22). Kirshner teli üzerinden greft çapına uygun kalınlıkta oyuldu. Gracilis ve semitendinozis tendonlarından hazırlanan greft ikiye katlanarak endobuttuna adapte edildi. Taşıyıcı bir sütün ipi yardımıyla greft ve endobutton önce tibial tünel daha sonrası femoral tünellerden geçirilerek greft femoral tünel içinde askıya alındı. Greft geri çekerek dize birkaç defa fleksiyon ve ekstansiyon yaptırarak greft gerdirildi. Diz yaklaşık 20-30 derece fleksiyona getirilip gergin durumda tutulan greft bir adet uygun uzunluk ve kalınlıkta biyovida ve zımba (staple) ile greft tibiaya fiks edildi. Tekrar artroskopi olarak muayene aletiyle (muayene probu) ÖÇB'nın stabilitesi kontrol edildi.



Şekil 22. Tibial Tünelin Hazırlanması(Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği Arşivinden Alınmıştır)

Kanama kontrolü yapılarak bir adet hemovak tatbik edildi. Katlar usuluna uygun kapatılıp pansuman yapıldı. Operasyon sonrası tromboembolik olayların riskini azaltmak için düşük molekül ağırlıklı heparin profilasisi başlandı. Elevasyon, soğuk uygulama, NSAİİ ve immobilizasyon sağlandı. 24. saatte diz içinden gelen kan miktarına göre hemovakları çıkarıldı. Tüm hastalara izometrik kuadriseps güçlendirme egzersizleri postop 1. Günden başlandı. Postop 1. günde hastaların koltuk değniği/ yüreteç ile mobilize edilmeleri sağlandı. Menisküs

tamiri yapılan hastalara postop 1. Günde aç ı ayarlı breys başlandı. Bir ay süre ile opere olan tarafa yük verilmesi yasaklandı. Birinci aydan sonra hastanın tolere edebildiği kadar ağırlık vermeye başlanıp kademeli olarak yük verme artırıldı. Ayrıca ilk iki hafta eklem hareket açıklığı 0-30 derecede kısıtlandı. Haftalık 15 derece arttırarak kademeli olarak 135 dereceye çıkarıldı. Diğer hastalara breys kullanımı başlanmadı. Diz eklem hareketleri 0- 130 derece şeklinde serbest bırakılarak tam eklem hareket açıklığın sağlanması amaçlandı. Mobilizasyon ile birlikte hastaların tolere ettikleri kadar yük vermeye izin verildi. Mensiküs tamiri ile birlikte ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılan hastalarda 8. Haftada breysleri bırakıldı.

İzole ÖÇB rekonstrüksiyonu ve ÖÇB rekonstrüksiyonla menisektomi yapılan hastalarda 4. Haftada izokenetik kuadriseps ve hamstring çalışmaları, her iki ayakta çömelme ve merdivenden çıkmaya 4-6 haftalar arasında başlandı. 8. haftadan sonra hafif koşmaya, 6. aydan sonra spora dönüşe başlandı. ÖÇB rekonstrüksiyonu ve menisküs tamiri yapılan hastada 3. ayda koşma 6. ayda spora dönüşe başlandı.

BULGULAR

Gruplar ile cinsiyet, taraf, anestezi tipi, sporla ilişki durumu ve yaralanma mekanizması arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$). Bu özelliklerin gruplar arasında bağımsız ve homojen olduğu görüldü.

Üç grupta yaralanma operasyon arasında geçen zamanı arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıkları bulunmuştur. ($\chi^2=20,029$; $p<0,001$). İzole ÖÇB R grubunda olan 21 kişinin (%72,4) ve ÖÇB R+ menisküs tamiri grubunda olan 17 kişinin (%63,0) 0-6 ay olduğu, ÖÇB R+ menisektomi olan 14 kişinin (%56,0) >12 ay olduğu belirlenmiştir. İzole ÖÇB R ve ÖÇB R+ menisküs tamiri olanların ağırlıklı olarak yaralanma zamanının 0-6 ay olduğu, ÖÇB + menisektomi olanların ise ağırlıklı olarak >12 ay olduğu belirlenmiştir (Tablo1.)

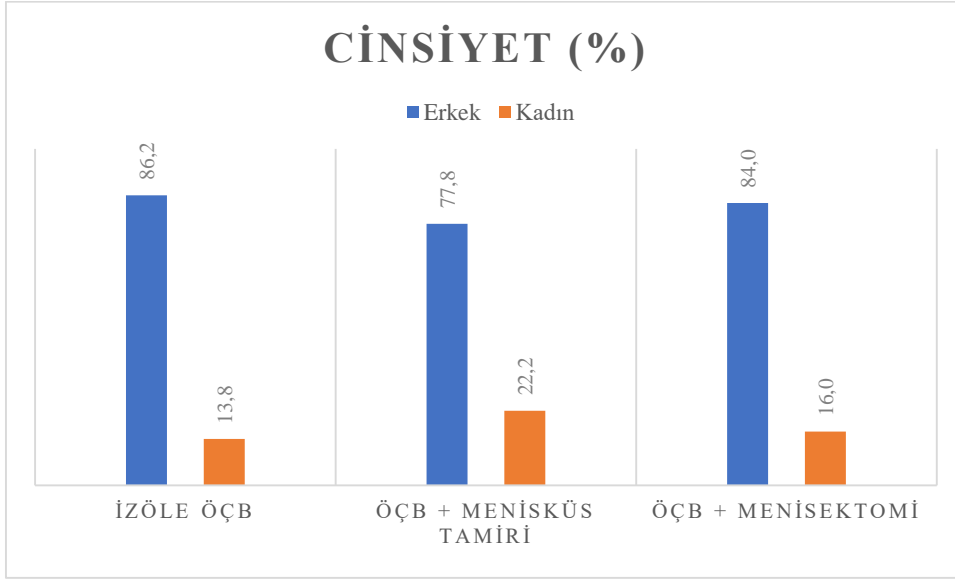
Tablo 1. Gruplar ile çalışmaya ilişkin nitel özelliklerin ilişkilerinin incelenmesi

Değişken	İzole ÖÇB R(n=29)		ÖÇB R+ Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R+ Menisektomi (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	n	%	
Cinsiyet							
Erkek	25	86,2	21	77,8	21	84,0	$\chi^2=0,737$
Kadın	4	13,8	6	22,2	4	16,0	$p=0,692$
Taraf							
Sağ	17	58,6	17	63,0	15	60,0	$\chi^2=0,114$
Sol	12	41,4	10	37,0	10	40,0	$p=0,945$
Anestezi tipi							
Spinal	26	89,7	23	85,1	22	88,0	$\chi^2=0,262$
Genel	3	10,3	4	14,8	3	12,0	$p=0,877$
Sporla ilişkili							
İlişkili	18	62,1	16	59,3	16	64,0	$\chi^2=0,126$
İlişkili değil	11	37,9	11	40,7	9	36,0	$p=0,939$
Mekanizma							
Non-kontakt	25	86,2	22	81,5	22	88,0	$\chi^2=0,474$
Kontakt	4	13,8	5	18,5	3	12,0	$p=0,789$

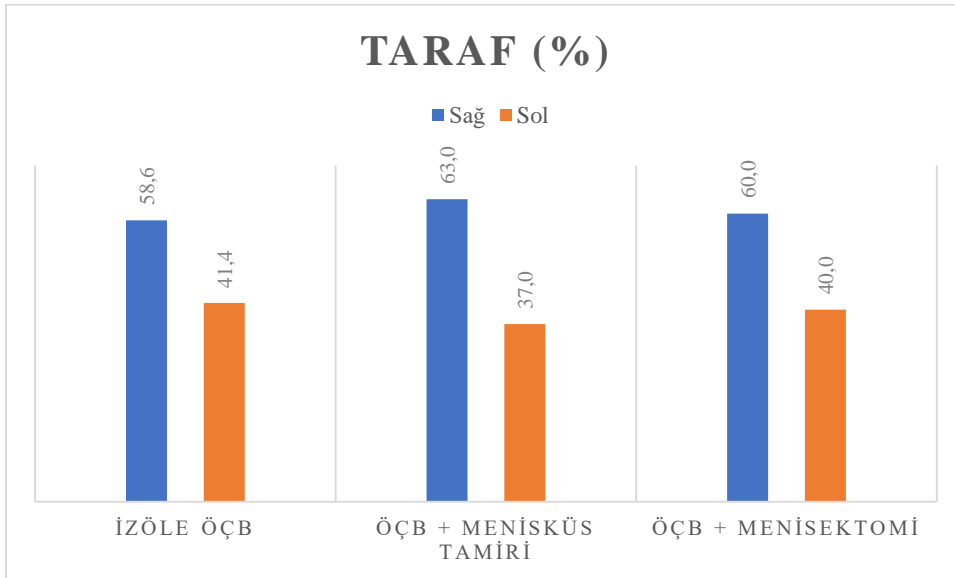
Tablo 1. Gruplar ile çalışmaya ilişkin nitel özelliklerin ilişkilerinin incelenmesi (devamı)

Yaralanma (ay)							
0-6	21	72,4	17	63,0	9	36,0	$\chi^2=20,029$
7-12	7	24,1	2	7,4	2	8,0	p<0,001
>12	1	3,5	8	29,6	14	56,0	

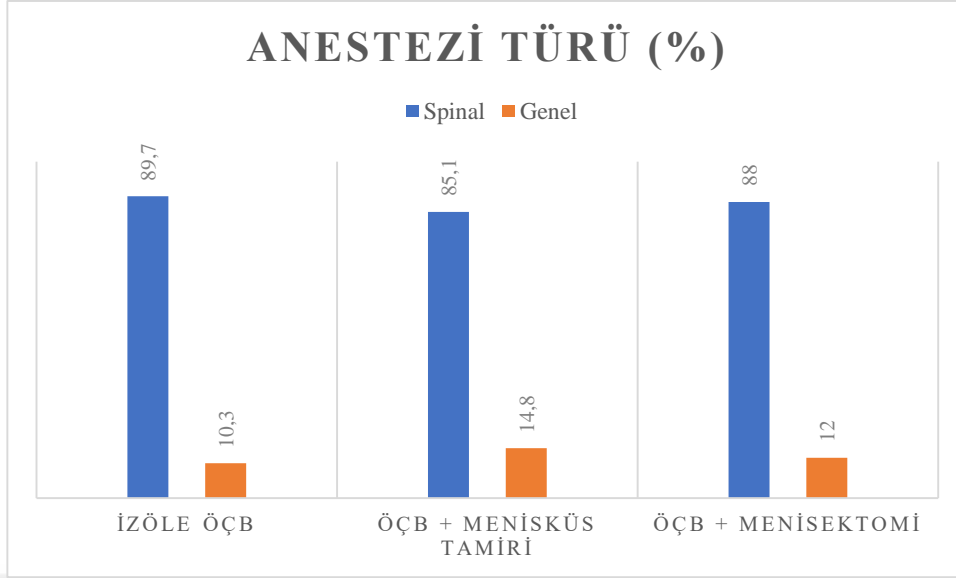
*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.



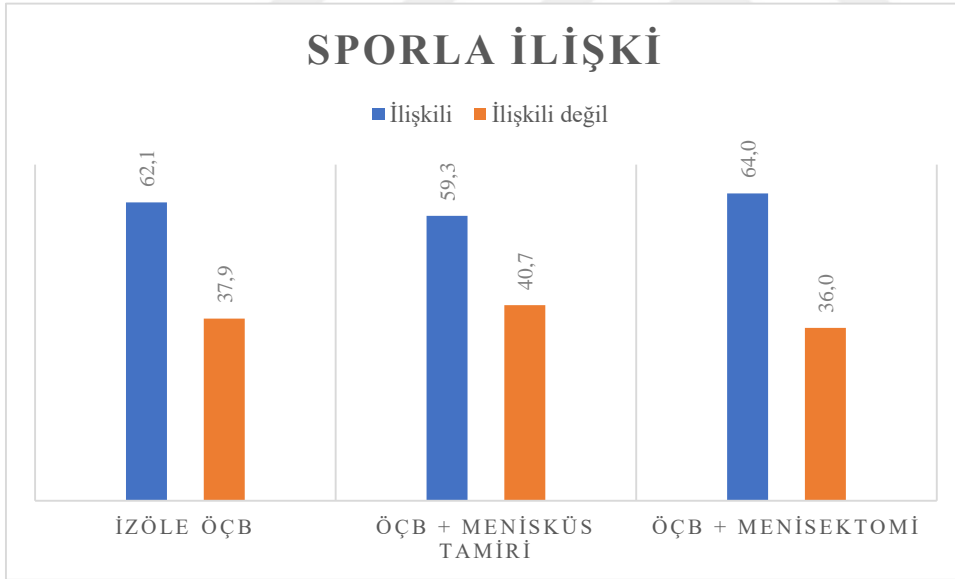
Şekil 23. Gruplara Göre Cinsiyet Dağılımı Grafisi



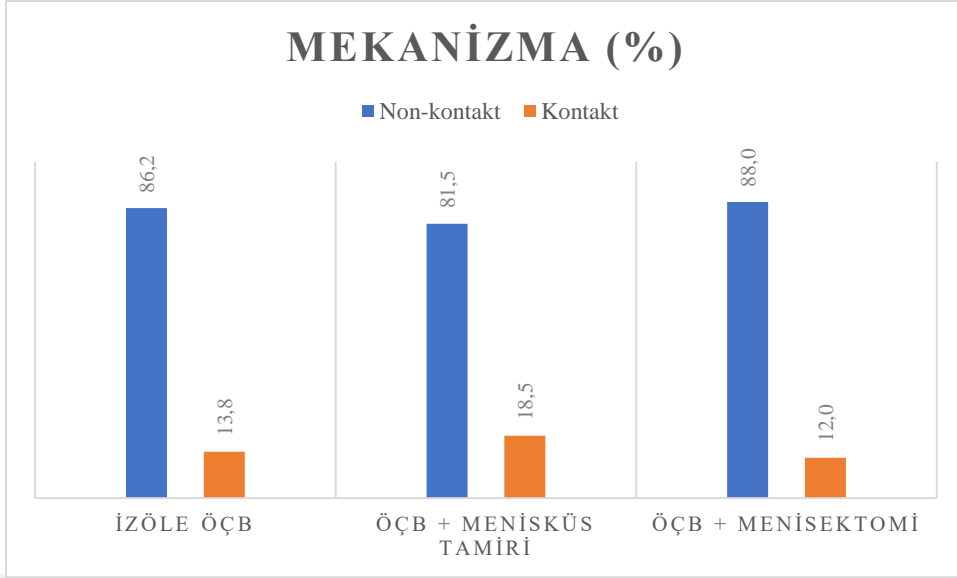
Şekil 24. Gruplara Göre Taraf Dağılımı Grafisi



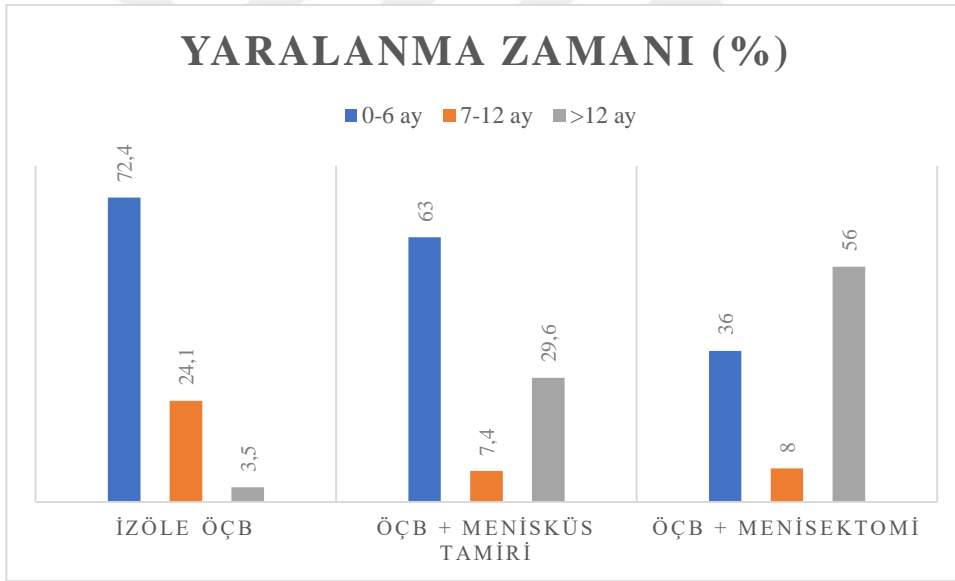
Şekil 25. Anestezi Türüne Göre Dağılım Grafisi



Şekil 26. Spor ile İlişisine Göre Dağılım Grafisi



Şekil 27. Mekanizmaya Göre Dağılım Grafisi



Şekil 28. Yaralanma-Operasyon Arasında Geçen Süreye Göre Dağılım Grafisi

Gruplarda menisküs yırtık tipi açısından istatistiksel yönden anlamlı bağlantı saptanmıştır. ($\chi^2=11,577$; $p=0,041$). Anlamlı ilişkinin kaynaklandığı durumun belirlenmesi için post-hoc yapılan analiz sonucunda; ilişkinin ÖÇB R+ menisküs tamiri grubunda hiç flep yapılmadığı, ÖÇB R+ menisektomi grubunda ise 7 kişide (%28,0) flep yapıldığından kaynaklandığı belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Gruplar ile menisküs yırtık tipi arasındaki ilişkilerinin incelenmesi

Değişken	ÖÇB R+ Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R+ Menisektomi (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	
Menisküs tipi					
Flep	-	-	7	28,0	$\chi^2=11,577$ $p=0,041$
Horizontal	3	11,1	2	8,0	
Kompleks	3	11,1	4	16,0	
Kova sapı	10	37,0	8	32,0	
Longitudinal	5	18,6	3	12,0	
Radial	6	22,2	1	4,0	

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Gruplara göre yaş (yıl), takip süresi ve VKİ (kg/m²) değerlendirildiğinde istatistiksel açıdan anlamlı ve belirgin bir fark mevcut değildir. ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Gruplara göre sosyo-demografik nicel bulguların karşılaştırılması

Değişken	İzole ÖÇB R(n=29)		ÖÇB R+ Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R+ Menisektomi (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Yaş (yıl)	31,83±6,79	32,0 [8,0]	28,00±7,49	28,0 [9,0]	31,44±6,58	31,0 [9,5]	$\chi^2=5,644$ $p=0,059$
Takip süresi	17,83±4,77	18,0 [7,5]	20,59±6,94	18,0 [8,0]	22,56±10,12	18,0 [21,0]	$\chi^2=2,489$ $p=0,288$
VKİ (kg/m ²)	27,16±3,05	27,2 [3,9]	27,21±3,09	26,6 [3,2]	25,89±2,96	25,6 [4,8]	$\chi^2=3,034$ $p=0,219$

*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Kruskal-Wallis H" test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Gruplara göre pre-op ve post-op IKDC değerleri arasında istatistiksel yönden anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 4).

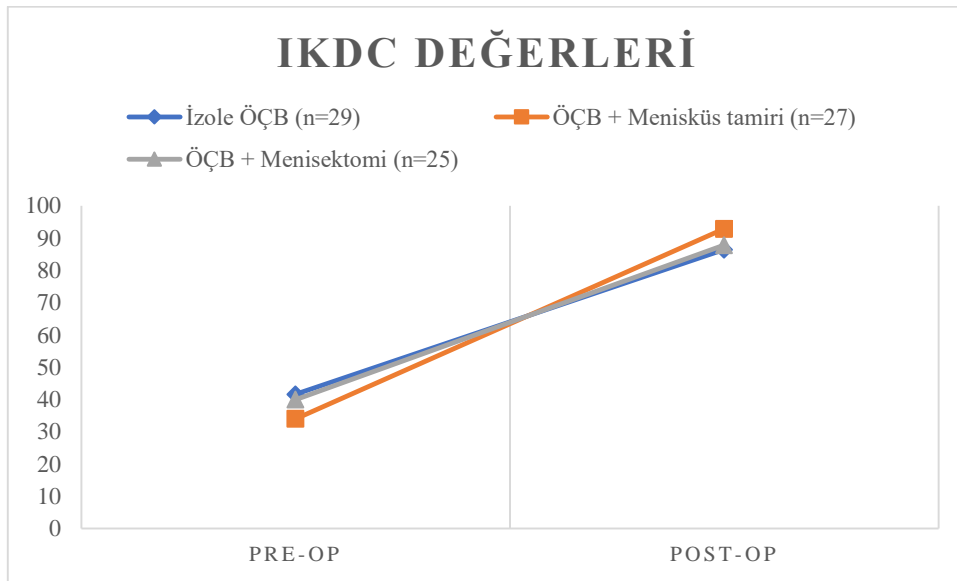
İzole ÖÇB R grubu hastaların süreçler açısından IKDC değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($Z=-4,706$; $p<0,001$). Post-op IKDC değerleri, pre-op değerlere göre anlamlı seviyede yüksek olduğu belirlenmiştir.

ÖÇB R+ Menisküs tamiri grubundakilerin süreçlere göre IKDC değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($Z=-4,543$; $p<0,001$). Post-op IKDC, pre-op değerlerine göre anlamlı seviyede yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Gruplar arasında IKDC değerlerinin karşılaştırılması

Değişken	İzole ÖÇB R(n=29)		ÖÇB R+ Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R+ Menisektomi (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
IKDC							
Pre-op	41,55±16,17	42,0 [24,5]	34,00±13,61	25,0 [28,0]	39,92±13,92	40,0 [21,5]	$\chi^2=4,723$ $p=0,094$
Post-op	86,41±10,37	90,0 [13,0]	92,89±6,26	94,0 [10,0]	87,80±10,18	90,0 [12,5]	$\chi^2=4,840$ $p=0,089$
Analiz Olasılık	$Z=-4,706$ $p<0,001$		$Z=-4,543$ $p<0,001$		$Z=-4,376$ $p<0,001$		

*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z -tablo değeri); üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Kruskal-Wallis H" test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.



Şekil 29. Grup ve süreçlere göre IKDC değerlerinin dağılımı grafikte verilmiştir.

Pre-op Tegner skorları gruplara göre bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($\chi^2=9,749$; $p=0,008$). Bu farklılık hangi grupta olduğunu belirlemek için Bonferroni düzeltilmeli ikili karşılaştırmalar uygulanarak izole ÖÇB R hasta grubu ile ÖÇB R+ menisküs tamiri olanlar arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

ÖÇB R+ menisküs tamiri olanların pre-op Tegner değerleri, izole ÖÇB R olanlara göre anlamlı seviyede yüksek olduğu saptanmıştır.

Post-op Tegner skorları gruplara göre bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=7,410$; $p=0,025$). Bu farklılık hangi grupta olduğunu belirlemek için Bonferroni düzeltilmeli ikili karşılaştırmalar uygulanarak ÖÇB R+ menisküs tamiri olanlar ile ÖÇB R+ menisektomi olanlar arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. ÖÇB R+ menisküs tamiri olanların post-op Tegner değerleri, ÖÇB R+ menisektomi gruba göre anlamlı seviyede yüksek saptanmıştır.

İzole ÖÇB R grubu hastalarında süreçlere göre Tegner aktivite değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($Z=-2,828$; $p=0,005$). Post-op Tegner değerleri, pre-op değerlere kıyasla anlamlı seviyede daha düşük olduğu görülmüştür.

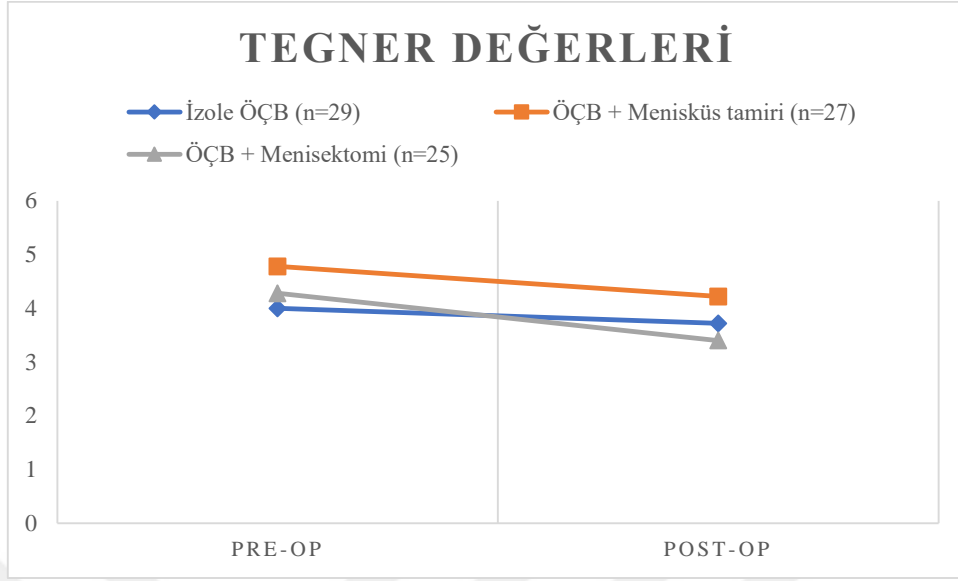
ÖÇB R+ Menisküs tamiri grubu hastalarında süreçlere göre Tegner aktivite değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($Z=-3,419$; $p<0,001$). Post-op Tegner değerleri, pre-op değerlere kıyasla anlamlı seviyede daha düşük görülmüştür.

ÖÇB R+ Menisektomi grubu hastalarında süreçlere göre Tegner değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($Z=-3,100$; $p=0,002$). Post-op Tegner değerleri, pre-op değerlere kıyasla anlamlı seviyede düşük olduğu görülmüştür (Tablo 5).

Tablo 5. Grup ve süreçlere göre Tegner değerlerinin karşılaştırılması

Değişken	İzole ÖÇB R(n=29)		ÖÇB R+ Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R+ Menisektomi (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Tegner							
Pre-op	4,00±0,80	4,0 [0,5]	4,78±1,05	4,0 [1,0]	4,28±1,14	4,0 [1,0]	$\chi^2=9,749$ p=0,008 [1-2]
Post-op	3,72±0,95	4,0 [1,0]	4,22±1,21	4,0 [2,0]	3,40±1,00	3,0 [1,0]	$\chi^2=7,410$ p=0,025 [2-3]
Analiz Olasılık	$Z=-2,828$ p=0,005		$Z=-3,419$ p<0,001		$Z=-3,100$ p=0,002		

*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z-tablo değeri); üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Kruskal-Wallis H" test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.



Şekil 30. Grup ve süreçlere göre Tegner değerlerinin dağılımı grafikte verilmiştir

Gruplara göre pre-op ve post-op Lysholm aktivite değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

İzole ÖÇB R grubu hastalarında süreçlere göre Lysholm değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($Z=-4,706$; $p<0,001$). Post-op Lysholm değerleri, pre-op değerlere kıyasla anlamlı seviyede yüksek görülmüştür.

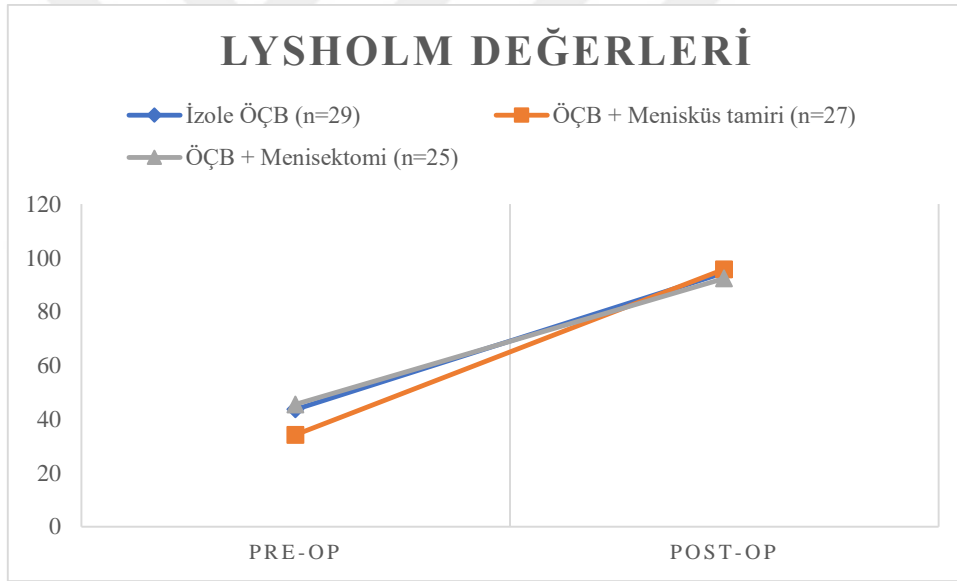
ÖÇB R+ Menisküs tamiri grubu hastalarında süreçlere göre Lysholm değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($Z=-4,543$; $p<0,001$). Post-op Lysholm değerleri, pre-op değerlere kıyasla anlamlı seviyede yüksek görülmüştür.

ÖÇB R+ Menisektomi grubu hastalarında süreçlere göre Lysholm değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($Z=-4,373$; $p<0,001$). Post-op Lysholm değerleri, pre-op değerlere kıyasla anlamlı seviyede yüksek görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 6. Grup ve süreçlere göre Lysholm değerlerinin karşılaştırılması

Değişken	İzole ÖÇB R(n=29)		ÖÇB R+ Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R+ Menisektomi (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Lysholm							
Pre-op	43,62±14,93	45,0 [20,0]	34,18±16,17	40,0 [25,0]	45,48±19,37	48,0 [32,0]	$\chi^2=4,583$ p=0,101
Post-op	94,41±7,06	98,0 [10,0]	95,74±6,57	98,0 [5,0]	92,36±10,11	97,0 [10,0]	$\chi^2=1,508$ p=0,470
Analiz Olasılık	Z=-4,706 p<0,001		Z=-4,543 p<0,001		Z=-4,373 p<0,001		

*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z-tablo değeri); üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Kruskal-Wallis H" test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.



Şekil 31. Grup ve süreçlere göre Lysholm değerlerinin dağılımı grafikte verilmiştir.

Gruplara göre pre-op ve post-op Cincinnati değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

İzole ÖÇB R grubu hastarında süreçlere göre Cincinnati değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($Z=-4,706$; $p<0,001$). Post-op Cincinnati değerleri, pre-op değerlere kıyasla anlamlı seviyede yüksek görülmüştür.

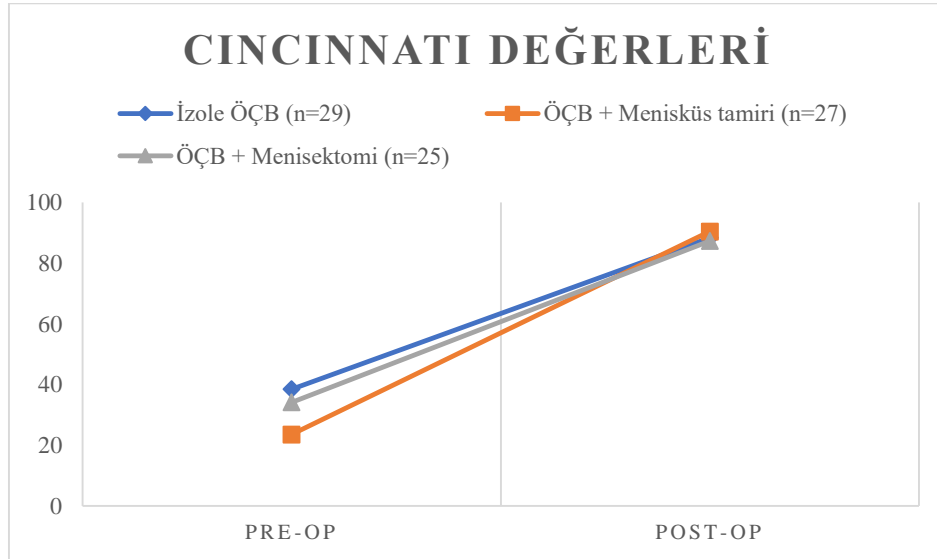
ÖÇB R+ Menisküs tamiri grubu hastalarında süreçlere göre Cincinnati değerleri yöünden istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($Z=-4,545$; $p<0,001$). Post-op Cincinnati değerleri, pre-op değerlere kıyasla anlamlı seviyede yüksek görülmüştür.

ÖÇB R+ Menisektomi grubundakilerin süreçlere göre Cincinnati değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($Z=-4,375$; $p<0,001$). Post-op Cincinnati değerleri, pre-op değerlere kıyasla anlamlı seviyede yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 7).

Tablo 7. Grup ve süreçlere göre Cincinnati değerlerinin karşılaştırılması

Değişken	İzole ÖÇB R(n=29)		ÖÇB R+ Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R+ Menisektomi (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Cincinnati							
Pre-op	30,48±21,65	20,0 [26,0]	23,56±12,24	23,0 [16,0]	34,16±21,82	30,0 [41,0]	$\chi^2=2,065$ $p=0,356$
Post-op	88,38±14,89	96,0 [27,0]	90,44±12,36	94,0 [17,0]	87,32±13,42	92,0 [25,5]	$\chi^2=0,393$ $p=0,822$
Analiz Olasılık	$Z=-4,706$ $p<0,001$		$Z=-4,545$ $p<0,001$		$Z=-4,375$ $p<0,001$		

*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımlı grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z -tablo değeri); üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Kruskal-Wallis H" test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.



Şekil 32. Grup ve süreçlere göre Cincinnati değerlerinin dağılımı grafikte verilmiştir.

Pre-op Lachman testi açısından gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında istatistiksel yönden anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$). Post-op Lachman testi açısından gruplar arasında karşılaştırma sonucunda istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Pre-op ön çekmece testi gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında istatistiksel yönden anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$). Post-op ön çekmece testi açısından gruplar arasında karşılaştırmada istatistiksel yönden anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$) (Tablo8).

Tablo 8. Gruplar ile çalışmaya ilişkin nitel özelliklerin ilişkilerinin incelenmesi

Değişken	Pre-op						İstatistiksel analiz* Olasılık	Post-op						
	İzole ÖÇB R (n=29)		ÖÇB R + Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R+ Menisektomi (n=25)			İzole ÖÇB R (n=29)		ÖÇB R+ Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R+ Menisektomi (n=25)		İstatistiksel analiz Olasılık
	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	n	%	
Lachman														
Negatif (-)	9	31	5	18	6	24	$\chi^2=3,52$	29	10	26	96	23	92	$\chi^2=2,4$
(+)	1	,0	19	,5	15	0	4	-	0,0	1	3	2	0	09
(++)	7	58	3	70	3	60	$p=0,741$	-	-	-	3,7	-	8,0	$p=0,30$
(+++)	3	,6	-	,4	1	0		-	-	-	-	-	-	0
	-	10		11		12		-	-	-	-	-	-	
		,4		,1		0								
		-		-		4,0								
Ön çekmece														
Negatif (-)	6	20	2	7	3	12	$\chi^2=8,17$	22	75	22	81	19	76	$\chi^2=2,5$
(+)	1	,7	8	4	6	0	3	7	9	5	5	5	0	39
(++)	3	44	16	29	16	24	$p=0,226$	-	24	-	18	1	20	$p=0,63$
(+++)	9	,8	1	,6	-	0		-	1	-	5	-	0	8
	1	31		59		64		-	-	-	-		4,0	
		,0		,3		0		-	-	-	-		-	
		3,		3,		-		-	-	-	-		-	
		5		7										

*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde "Pearson- χ^2 " çapraz tabloları kullanılmıştır.

Posterior tibial eğim ölçümleri gruplar arasındaki karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Yaralanma operasyon arasında geçen zamanı (ay) açısından gruplarda karşılaştırma yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($\chi^2=12,533$; $p=0,002$). Bu farklılık hangi grupta olduğunu belirlemek için Bonferroni düzeltilmeli ikili karşılaştırmalar uygulanarak izole ÖÇB R ve ÖÇB R+ menisküs tamiri olanlar ile ÖÇB R+ menisektomi olanlar arasında anlamlı farklılık saptanmıştır. İzole ÖÇB R ve ÖÇB R + menisküs tamiri olanların yaralanma

operasyon arasında geçen zamanı (ay), ÖÇB R+ menisektomi olanlara göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Gruplara göre bazı nicel bulguların karşılaştırılması

Değişken	İzole ÖÇB R(n=29)		ÖÇB R+ Menisküs tamiri (n=27)		ÖÇB R + Menisektomi (n=25)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Posterior tibial eğim	9,80±2,63	9,9 [4,5]	8,82±2,70	8,8 [3,1]	9,59±2,96	9,2 [4,2]	$\chi^2=1,641$ p=0,440
Yaralanma zamanı (ay)	5,55±5,40	3,0 [8,0]	10,18±10,64	6,0 [15,0]	21,20±17,73	24,0 [32,0]	$\chi^2=12,533$ p=0,002 [1,2-3]

*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazla bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Kruskal-Wallis H" test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

TARTIŞMA

Amacımız bu çalışmada izole ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan ve ÖÇB rüptürü ile sıklık ile eşlik eden menisküs yırtıklarının tamiri ve menisektomi yapılan hasta grupların postop 1. yılda klinik sonuçlarını karşılaştırmaktır. İzole ÖÇB R grubunda 29, ÖÇB R + menisküs tamiri yapılan grupta 27 ve ÖÇB R+ menisektomi yapılan grupta 25 hastanın sonuçları değerlendirildi. Çalışmamızın artılarından gruplar arasında yaş, cinsiyet, VKİ, takip süresi ve cerrahi olan taraf olarak homojenliği ve aynı cerrahi ekip tarafında yapılmış olmasıdır. Takip süresi erken dönem sonuçların karşılaştırması için yeterli iken uzun dönem sonuçları açısından yetersiz olması çalışmamızın olumsuz tarafıdır. Osteoartrit gelişimi, tünellerin genişlemesi, ÖÇB ve menisküsün tekrar yırtılması veya kopması gibi komplikasyonların değerlendirilmesi için uzun takip süresi gerekmektedir. Bir diğer olumsuz yönü çalışmaya dahil edilen hastaların büyük kısmı profesyonel düzeyde sporcu olmaması ve bu sebepten dolayı eski aktivitelerine dönüş yapmamalarıdır.

McNair ve arkadaşları ÖÇB yaralanmalarının %70'inin temas olmadan, geri kalanı ise temaslı yaralanmalar olduğunu raporlamışlar. Boden ve arkadaşları sporcularla ön çapraz bağ yaralanmalarının mekanizmaları hakkında kullandıkları anket sonuçlarında vakaların %72'sinde temassız mekanizma ve %28'inde temas yaralanması rapor edilmiştir. Literatürde ÖÇB yaralanmalarının yaklaşık %70'inin doğası gereği temassız olduğu konusunda göreceli bir fikir birliği vardır(50). Çalışmamızda literatür ile uyumlu şeklinde, vakaların %85'ı temassız %15'ı temas mekanizmalarıyla oluşmaktadır. ÖÇB yaralanmaları tahmini olarak % 70 civarında spor ile ilişkili meydana gelmekte(88). Hastalarımızın yaralanma etiolojisinde izole ÖÇB R grubunda %61.2, ÖÇB R+Menisküs tamiri olan grubunda %59.3 ve ÖÇB R+ menisektomi grubunda %64 spor ile ilişkili saptandı. Ancak gruplar arasında anlamlı

istatistiksel fark yoktur. Kadınlarda yaralanma riski daha fazla olmasına rağmen hastalarımızın her 5 kişiden sadece biri kadın hasta idi(33). Bunun nedenini spor ile ilişkili yaralanmaların en sık sebebi futbol olması ve erkeklerin daha fazla sportif aktivitelerine katılması ile açıklanabilir. Spor dışı yaralanma nedenlerinin başında en sık inşaat gibi ağır iş kazaları ve trafik kazaları yer almakta idi. Bu da başvuran kadın hasta sayılarının düşük olmasının bir diğer nedeni olabilir.

İzole ÖÇB R, ÖÇB R + menisküs tamiri ve ÖÇB R+ menisektomi yapılan hasta gruplarının sırasıyla ortalama yaş 31,83- 28,0- 31,44 VKİ'si 27,16- 27,21 ve 25,89 idi. Gruplar arasında hastaların yaş, cinsiyet, VKİ, yaralanma mekanizması açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Hastaların yaşları menisküs tamiri üzerine etkisi tartışılmaktadır. Birçok çalışmada ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte veya tek başına yapılan vasküler zondaki menisküs yırtıklarının 58 yaşına kadar yaştan bağımsız olarak benzer bir iyileşme prognozuna sahip olduğunu ileri sürülmekte(89,90). Buna karşılık histolojik olarak 40 yaşın üzerindeki hastalarda menisküslerin daha zayıf selüleritesi ve iyileşme potansiyeli sahip olduğu gösteren çalışmalar da vardır(91). Bir diğer çalışmada yaş ilerledikçe onarıma uygun olmayan bir menisküs yırtığı paternine karşılaşıma olasılığı artmakta(92).

Daha genç hastalarda ve VKİ'si daha düşük olanlarda menisküs onarım oranları çok sayıda çalışmada tutarlı olarak daha yüksek olmuştur(93–96). Bunun tersine, Abram ve ark. tarafından 1997 ile 2017 yılları arasında yaptıkları çalışmada ÖÇB rekonstrüksiyonu sırasında menisküs onarımı görülme sıklığının 30-39 yaşlar arasında 2,4 kat, 40-49 yaşlar arasında ise 1,3 kat arttığını bulmuşlardır(93). Matthew J. Partan ve arkadaşarı ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan yaşlı hastalarda menisküsün korunmasına yönelik bu eğilime paralel bulgular gözlemlemişler. Ayrıca ÖÇB rekonstrüksiyonu ile eşzamanlı menisküs onarımı geçiren aşırı kilolu ve obez hastaların oranında da artışlar olduğunu ve menisküs onarımı geçiren hastalar ile kısmi menisektomi geçiren hastalar arasında ortalama VKİ'i açısından yalnızca minimum bir fark olduğunu bildirmişler(97). Sommerfeldt ve arkadaşları VKİ'i ile menisküs onarım başarısızlığı arasındaki ilişkiyi incelemişler. VKİ'i daha yüksek hastalarda dejeneratif menisküs lezyonu olasılığını artırsa da, daha yüksek VKİ'li (35'e kadar) hastaların menisküs tamiri başarısızlığında yüksek risk olarak bulunmamıştır(98).

Çalışmamızda grupların yaralanma ve operasyon arasında geçen zamanı açısından istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($\chi^2=20,029$; $p<0,001$). İzole ÖÇB R grubunda olan 21 kişinin (%72,4) ve ÖÇB R+ menisküs tamiri grubunda olan 17 kişinin (%63,0) 0-6 ay olduğu, ÖÇB R+ menisektomi olan 14 kişinin (%56,0) >12 ay olduğu belirlenmiştir. İzole ÖÇB

R ve ÖÇB R+ menisküs tamiri olanların ağırlıklı olarak yaralanma zamanının 0-6 ay olduğu, ÖÇB R+ menisektomi olanların ise ağırlıklı olarak >12 ay olduğu belirlenmiştir.

ÖÇB yırtığından sonra ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun zamanlaması halen tartışmalı bir konudur(99). Erken ÖÇB rekonstrüksiyonunun teorik avantajları, tekrarlayan instabilite nedeniyle kıkırdak veya menisküs yaralanma riskinin azalması ve spora daha hızlı dönüş olmasıdır(100). ÖÇB hasarının osteoartrit gelişimi ile de ilişkili olduğu bildirilmektedir(101,102). Bundan sorumlu faktörlerden biri, tekrarlayan burkulma atakları olan stabil olmayan bir dizde kıkırdak ve menisküs lezyonları olabilir(101,103).

Chen Kun-Hui ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 12 aydan sonra yapılan ÖÇB rekonstrüksiyonlarında medial menisküs yırtıklarının 12 aydan önce yapılan operasyonlara göre daha fazla olduğu raporlamışlar(104). Biyomekanik açıdan Allen ve arkadaşları kuvvet-moment sensörü test sistemi kullanarak ÖÇB yırtığı olan dizin stabilizasyonunda medial menisküsün rolünü değerlendirdiklerinde ÖÇB yırtığı olan dizlerde medial menisküsün anlamlı derecede daha fazla kuvvete maruz kaldığını bulmuşlar (92). Bunu da kronik ÖÇB rekonstrüksiyonlarında medial menisküs yırtıklarının artmış sıklığının mekanizması olarak öne sürmüşler. Yayınların çoğunda lateral menisküs yırtığın akut yaralanmalarıyla ilişkili olduğunu fakat erken ve kronik ÖÇB yırtığı olan hastalarda karşılaştırıldığında görülme sıklığının farklı olmadığını gösterilmiştir. Bunun sebebi de lateral menisküsün daha hareketli olması ve ÖÇB yırtığında lateral menisküse daha az yük binmesi neden olduğu düşünülmekte(105–107).

Tenuta ve Arciero yaptığı çalışmada ÖÇB rekonstrüksiyonu ile aynı anda akut menisküs onarımı yapılan hastalarda, gecikmiş menisküs onarımı yapılanlara kıyasla daha yüksek menisküs iyileşme oranları bildirmiştir(108). ÖÇB rekonstrüksiyonu geciktiğinde menisküs onarım olasılığı da azalmakta (109). Bizim çalışmamızda menisektomi kararı verdiğimiz hastaların %56'sı 12. Aydan sonra opere olan hastalar olup literatür bilgisi ile uyumlu olmakta. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun geciktirilmesi durumunda kova sapı yırtığı görülme sıklığının arttığı rapor edilmiştir(105,110). Hem menisküs tamiri hem de menisektomi yapılan grupta en sık yırtık tipi olarak kova sapı yırtıkları gözlemledik.

Şu ana kadar yüksek düzeyde karşılaştırmalı çalışmalar bulunmamasına rağmen bazı çalışmalarda ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte yapılan menisküs tamirlerin tek başına yapılan menisküs tamirlerine göre daha hızlı iyileşme ve daha az başarısızlık oranlarına sahiptir. Diğer bir deyişle ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu menisküs tamiri için başarısızlık ve tekrardan ameliyatta koruyucu bir faktördür. Bu pozitif etkinin sebepleri olarak ÖÇB rekonstrüksiyonu ile eş zamanlı yapılan menisküs tamirlerinde rehabilitasyon süreci daha yavaş olması, kemik

tünelleri açılması sonucunda açığa çıkan biyolojik faktörlerin etkisi olarak düşünülmekte. Bir diğer açıklama da tek başına yapılan menisküs tamirlerinde gizli diz instabilitesi olması ve bunun sonucunda menisküs tamir başarısını azalttığına inanılmaktadır(111). Dolayısıyla menisküs yırtıklarının görülme sıklığının azaltılması açısından, eklem dejenerasyonunun daha fazla önlenmesi, menisküs onarılma ve iyileşme olasılığını artırılması için ÖÇB rekonstrüksiyonunun erken dönemde yapılmasını önem arz etmekte.

Çalışmamızda gruplar arasında post-op IKDC, lysholm ve cincinnati değerleri tatmin edici seviyededir fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Gruplara göre post-op Tegner değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. ÖÇB R+ menisküs tamiri olanların ÖÇB R+ menisektomi ve izole ÖÇB rekonstrüksiyonu gruplara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Eken ve arkadaşları, ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte kronik kova sapı yırtıklarının menisküs tamiri ve menisektominin klinik sonuçlarını değerlendiren bir çalışmada İKDC skorun menisküs tamiri olan grupta klinik olarak fark olmamasına rağmen İKDC skoru anlamlı yüksek bulmuşlar. Lysholm, tegner skorları ise menisküs onarımı grubunda hafif ama anlamlı olmayan bir şekilde daha iyi saptamışlar(112). Shelbourne ve Gray ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ve eşzamanlı menisküs müdahalesi yapılan hastaların IKDC puanları izole ÖÇB rekonstrüksiyonu grubunun %87'sinin, medial menisektomi grubunun %63'ünün ve lateral menisektomi grubunun %60'ının normal veya neredeyse normale yakın puanlarına sahip olduğunu bildirmişler(113). Başka bir çalışmada Melton ve ark 12.6 yıllık takip sonrasında menisküs tamiri olanlarda ortalama IKDC puanının menisküs rezeksiyonu hastalarına göre 14 puan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir(114).

Byrne ve arkadaşları yaptıkları çalışmada objektif ölçümler yanında İKDC skoru ve spora dönüş açısından post-op onuncu ayda her üç grupta benzer sonuçları ve menisküs cerrahisinin ÖÇB rekonstrüksiyonu üzerine etkisi olmadığı rapor etmişler(115). Sarraj ve arkadaşları yaptıkları bir meta-analizde ise menisküs rezeksiyonu ile kombine ÖÇB R hastaları, menisküs onarımı ile kombine ÖÇB R hastalarına kıyasla 2 yıllık takipte daha iyi semptomlar gösterdiğini bildirmişler. Fakat menisküs onarımı ile birlikte ÖÇB R diz eklemi gevşekliğinin azalmasına ve uzun vadede hasta tarafından bildirilen sonuçların iyileştiğine dair kanıtlar sunmuş ancak aynı zamanda daha yüksek yeniden ameliyat oranlarına da sahip olduklarını rapor etmişler(116).

Wang ve arkadaşları yaptıkları kinematik incelemesinde medial menisküs kısmi menisektomili hastaların Sağlıklı dizlerle karşılaştırıldığında erken ve orta duruş fazı sırasında

adduksiyon açısı, erken duruş fazı sırasında tibial iç rotasyonu ve salınım fazında anterior tibial translasyonu önemli ölçüde artmış olduğunu ve buna karşılık medial menisküs tamiri olan hastalarda yalnızca terminal duruş fazının başlangıcında artan adduksiyon açısı ve anterior tibial translasyonu saptamışlar(117). Seon ve arkadaşları kısmi menisektomi yapılan grubun izole ÖÇB R gruptan daha yüksek anterior tibial translasyonu bildirmişler ve ÖÇB rekonstrüksiyonunun tek başına sagittal kinematiği sağlam düzeye getiremeyeceğini öne sürmüşler(118).

Çalışmamızda pre-op, post-op lachman ve ön çekmece testleri, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$). Post-op birinci yılda yapılan ön çekmece testinde menisektomi yapılan grupta yalnızca 1 hastada (%4) ++ anterior tibial translasyonu saptandı. Yokuş aşağı koşu kinematiği üzerine yapılan bir çalışmada menisküs hasarının ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisinden 2 yıl sonra tibia öne translasyonun artmasına yol açtığını da göstermiş(117). Bu çalışmaya göre hastalarımızın post-op muayeneleri 1. yılda yapılmış olması anlamlı bir farklılık tespit edilmemenin sebebi olabilir. Papageorgiou ve arkadaşları medial menisküs ile ÖÇB arasındaki biyomekanik ilişkiyi araştırmışlar. Medial menisküs rezeksiyonundan sonra ÖÇB greftine uygulanan kuvvetin %33 ile %50 arasında arttığını belirtmişlerdir. Bu nedenle, menisküs dokusunun çıkarılması nedeniyle greft üzerindeki artan gerilim ile birlikte artan tibial translasyon, greftin başarısızlığa yatkın hale gelmesine neden olabilir(119).

Çoğu cerrah menisküs onarımı yapıldıysa ağırlık verme ve diz hareket açıklığında kısıtlama protokolü uygulamakta. Bu da menisektomi veya izole ÖÇB R sonrası ile karşılaştırıldığında hastanın rehabilitasyonunu önemli ölçüde sınırlamaktadır(120). Spang ve arkadaşları menisküs yırtığı oluşturup tamir ettikleri kadavra modelinde biyomekanik stresleri değerlendirmişler ve menisküste anlamlı bir değişimin bulunmadığını bildirmişler. Literatür, menisküs onarımı sonrasında erken eklem hareketlerine başlanması ve ağırlık vermede daha yüksek bir başarısızlık oranı ile ilişkilendirmemiştir(121). Bulgularımız ağırlık vermenin ve hareket serbestliğinin sınırlandırılmasının 6 aylık sürede spora dönüşü etkilemediğini ortaya koymuştur.

Di Miceli ve arkadaşları ÖÇB R sonrası breys ve gecikmeli ağırlık vermenin, IKDC skorlarına göre fonksiyonel sonuçları azalttığı gösterilmiştir. Ancak bunun menisküs tedavisi ile birlikte ÖÇB R'yi nasıl etkilediği değerlendirilmemiştir. Her ne kadar izole ÖÇB R için erken hareket ve erken ağırlık vermenin bazı fonksiyonel yararları veya orta vadede sınırlamaya bir miktar zararı olsa da çalışmamız bunun eş zamanlı menisküs tedavisi için geçerli olmadığını

buldu(122). Aaron ve arkadaşların yaptıkları çalışmada her üç grup arasında İKDC ve tegner skorlarında bir fark bulunmamıştır(120). Bu çalışmaların tersine çalışmamızda Menisküs tamiri yapılan grupta tegner aktivite skoru anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Yük vermede ve eklem hareket açıklığında kısıtlama protokolü menisküs ve ÖÇB iyileşmesinde olumlu etki yarattığı düşünmekteyiz.



SONUÇ

Çalışmamızda ÖÇB yetmezliğinde bağ rekonstrüksiyonu ile birlikte yapılan menisküs cerrahileri olan hastaların post-op 1. yılda klinik sonuçları araştırılmıştır. Elde ettiğimiz klinik sonuçları ve önerilerimiz aşağı belirtilmiştir.

Yaralanmaların büyük çoğunluğu spor ile ilişkilidir. Öncelikle yaralanma önlenmesi amacıyla dış etkenlere bağlı ve bireysel risk faktörlerini belirlemek ve sporcuları eğitmek önemlidir.

Yaralanma ve ameliyat arasında geçen süre çapraz bağ yaralanması sonucunda gelişen instabiliteye bağlı diz içi diğer yapıların yaralanma olasılığını artmakta. 12 aydan sonra cerrahi tedavisi yapılan hastaların menisküs yırtıklarının onarıma uygun olmayan bir menisküs yırtığı paternine karşılaşma olasılığı artmıştır. Akut dönemde cerrahi geçiren hastalarda ise artrofibrozis gelişme riski olmasına nedeniyle kızgınlık dönemi (ilk bir 3-4 hafta) geçtikten sonra erken dönemde cerrahinin gerçekleştirilmesi önerilmekte.

Çalışmamızın gösterdiği gibi izole ÖÇB rekonstrüksiyonu ve bağ rekonstrüksiyon ile birlikte menisküs tamiri veya rezeksiyonunun erken dönemde klinik sonuçları kötü olmadığı ve tatmin edici seviyededir. Fakat uzun dönemde menisektomi yapılan hastalarda osteoartrit gelişmesi hızlanmıştır. Osteoartritin önlenmesi için mümkün olduğunca menisküs bütünlüğünü korumak önerilmekte.

Çalışmamızda menisküs tamiri yapılan hastalar menisektomi yapılanlara göre daha yüksek tegner aktivite skorlarına sahiptiler. Menisküs tamiri olan hastalarda yük verme ve hareket kısıtlaması verilmişti. Bu sonuçlara göre yük verme ve hareket kısıtlamasının klinik sonuçlarına etkisi olmadığını eski aktivitelerine dönüş açısından olumlu etkisi olduğunu gösterdi. Hastaların en kısa sürede ve güvenli bir şekilde spora veya eski aktivitelerine dönmeye çabalamalarını tavsiye edilmelidir.

ÖZET

Ön çapraz bağ yırtıkları diz ekleminde özellikler futbol ve basketbol gibi sportif aktivitelerin, trafik ve iş kazaların sonucunda sıklıkla meydana gelebilen yaralanmalardır. Öte yandan çapraz bağ kopması ile birlikte menisküs yırtıkları eşlik edebilir. Özellikle aktivite düzeyi yüksek bireylerde veya sporcularda hayat kalitesini oldukça etkilenir. Retrospektif olan bu çalışmamızda izole ÖÇB rekonstrüksiyonu ve ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte menisküs tamiri veya menisküs rezeksiyonunun klinik sonuçlarını karşılaştırmak amaçlanmıştır.

İzole ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu grubunda 4 kadın ve 25 erkek, ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte menisküs tamiri yapılan grubunda 6 kadın ve 21 erkek, ÖÇB rekonstrüksiyon ile birlikte menisektomi yapılan grubunda 4'ü kadın 21'i erkek hasta dahil edildi. Tüm hastalarımız transtibial, dörtlü hamstring otogreft ile tek demet ve tek tünel endobutton yöntemiyle opere edildi. Menisküs yırtıkları ise tamamen içerde yöntemle onarıldı.

Tüm grupların demografik özellikler, preop ve postop birinci yılda fonksiyonel skorlamaları (Lysholm, Tegner, Cicinnati ve İKDC), preop ve postop 1. yıl ön çekmece testi ve lachman testleri, yaralanma-operasyon arasında geçen süreleri, menisküsün yırtık tipi ve posterior tibial eğim açıları karşılaştırıldı.

Menisküs rezeksiyonu yapılan grubun %56'si 12. aydan sonra ameliyat olup hastaların menisküs yırtıklarının onarıma uygun olmayan bir menisküs yırtığı paternine karşılaşma olasılığı artmış olduğu görüldü. Her üç grubun post-op fonksiyonel sonuçları preop sonuçlarına göre anlamlı düzeyde yüksek ve her üç grubun erken dönemde klinik sonuçları tatmin edici seviyede saptadık. Tegner aktivite düzeyi skoru ön çapraz bağ rekonstrüksiyon ile beraber menisküs onarımı olan grupta menisküs rezeksiyonu yapılan grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek saptadık.

Anahtar Kelimeler: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyon, Menisküs Tamiri, Menisektomi

COMPARISON OF CLINICAL RESULTS OF PATIENTS WHO HAD MENISCULE SURGERY AND ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION WITH ISOLATED ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION

SUMMARY

Anterior cruciate ligament tears are injuries that can frequently occur in the knee joint as a result of sports activities such as football and basketball, traffic and work accidents. On the other hand, meniscus tears may accompany cruciate ligament rupture. It greatly affects the quality of life, especially in individuals or athletes with high activity levels. In this retrospective study, we aimed to compare the clinical results of isolated ACL reconstruction and meniscus repair or meniscus resection with ACL reconstruction.

4 female and 25 male patients were included in the isolated anterior cruciate ligament reconstruction group, 6 female and 21 male patients were included in the ACL reconstruction and meniscus repair group, and 4 female and 21 male patients were included in the ACL reconstruction and meniscectomy group. All our patients were operated on with transtibial, quadruple hamstring autograft and single-bundle and single-tunnel endobutton methods. Meniscus tears were repaired with all-inside technique.

Demographic characteristics of all groups, preoperative and postoperative first year functional scores (Lysholm, Tegner, Cicinnati and IKDC), preoperative and postoperative first year anterior drawer test and Lachman tests, time between injury and operation, meniscus tear type and posterior tibial slope angles. compared.

56% of the meniscus resection group underwent surgery after the 12th month, and it was observed that the patients were more likely to encounter a meniscus tear pattern that was not suitable for repair. We found that the post-operative functional results of all three groups were significantly higher than the preoperative results, and the early clinical results of all three groups were satisfactory. We found that the Tegner activity level score was significantly higher in the group with meniscus repair combined with anterior cruciate ligament reconstruction than in the meniscus resection group.

Key Words: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Meniscus Repair, Meniscectomy

KAYNAKLAR

1. Gornitzky AL, Lott A, Yellin JL, Fabricant PD, Lawrence JT, Ganley TJ. Sport-Specific Yearly Risk and Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears in High School Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* Ekim 2016;44(10):2716-23.
2. Micheo W, Hernández L, Seda C. Evaluation, Management, Rehabilitation, and Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injury: Current Concepts. *PM&R.* Ekim 2010;2(10):935-44.
3. Wagemakers HP, Luijsterburg PA, Boks SS, Heintjes EM, Berger MY, Verhaar JA, vd. Diagnostic Accuracy of History Taking and Physical Examination for Assessing Anterior Cruciate Ligament Lesions of the Knee in Primary Care. *Arch Phys Med Rehabil.* Eylül 2010;91(9):1452-9.
4. Michalitsis S, Vlychou M, Malizos KN, Thriskos P, Hantes ME. Meniscal and articular cartilage lesions in the anterior cruciate ligament-deficient knee: correlation between time from injury and knee scores. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* Ocak 2015;23(1):232-9.
5. Ageberg E, Roos HP, Silbernagel KG, Thomeé R, Roos EM. Knee extension and flexion muscle power after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon graft or hamstring tendons graft: a cross-sectional comparison 3 years post surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* Şubat 2009;17(2):162-9.
6. Chhabra A, Starman JS, Ferretti M, Vidal AF, Zantop T, Fu FH. Anatomic, Radiographic, Biomechanical, and Kinematic Evaluation of the Anterior Cruciate Ligament and Its Two Functional Bundles. *J Bone Jt Surg.* Aralık 2006;88(suppl_4):2-10.
7. Mérida-Velasco JA, Sánchez-Montesinos I, Espín-Ferra J, Mérida-Velasco JR, Rodríguez-Vázquez JF, Jiménez-Collado J. Development of the human knee joint ligaments. *Anat Rec.* Haziran 1997;248(2):259-68.
8. 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 Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* Mart 2007;23(3):278-83.
9. Amis AA, Dawkins GP. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint Surg Br.* Mart 1991;73(2):260-7.
10. Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Ménétrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* Mart 2006;14(3):204-13.
11. Rayan F, Nanjayan SK, Quah C, Ramoutar D, Konan S, Haddad FS. Review of evolution of tunnel position in anterior cruciate ligament reconstruction. *World J Orthop.* 18 Mart 2015;6(2):252-62.

12. Harner CD, Livesay GA, Kashiwaguchi S, Fujie H, Choi NY, Woo SL. Comparative study of the size and shape of human anterior and posterior cruciate ligaments. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* Mayıs 1995;13(3):429-34.
13. Girgis FG, Marshall JL, Monajem A. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *Clin Orthop.* 1975;(106):216-31.
14. Hollis JM, Takai S, Adams DJ, Horibe S, Woo SL. The effects of knee motion and external loading on the length of the anterior cruciate ligament (ACL): a kinematic study. *J Biomech Eng.* Mayıs 1991;113(2):208-14.
15. Scapinelli R. Vascular anatomy of the human cruciate ligaments and surrounding structures. *Clin Anat N Y N.* 1997;10(3):151-62.
16. Denti M, Monteleone M, Berardi A, Panni AS. Anterior cruciate ligament mechanoreceptors. Histologic studies on lesions and reconstruction. *Clin Orthop.* Kasım 1994;(308):29-32.
17. Hogervorst T, Brand RA. Mechanoreceptors in joint function. *J Bone Joint Surg Am.* Eylül 1998;80(9):1365-78.
18. Bloecker K, Wirth W, Hudelmaier M, Burgkart R, Frobell R, Eckstein F. Morphometric differences between the medial and lateral meniscus in healthy men - a three-dimensional analysis using magnetic resonance imaging. *Cells Tissues Organs.* 2012;195(4):353-64.
19. Thompson WO, Thaete FL, Fu FH, Dye SF. Tibial meniscal dynamics using three-dimensional reconstruction of magnetic resonance images. *Am J Sports Med.* 1991;19(3):210-5; discussion 215-216.
20. Walker PS, Erkman MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin Orthop.* 1975;(109):184-92.
21. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med.* 1982;10(2):90-5.
22. Spalding T, Damasena I, Lawton R. Meniscal Repair Techniques. *Clin Sports Med.* Ocak 2020;39(1):37-56.
23. W. Müller (Trans. T. G. Tegler) "The Knee: Form, Function and Ligament Reconstruction" - PMC [Internet]. [a.yer 28 Ocak 2024]. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1859171/>
24. Butler DL, Noyes FR, Grood ES. Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am.* Mart 1980;62(2):259-70.
25. Fukubayashi T, Torzilli PA, Sherman MF, Warren RF. An in vitro biomechanical evaluation of anterior-posterior motion of the knee. Tibial displacement, rotation, and torque. *J Bone Joint Surg Am.* Şubat 1982;64(2):258-64.

26. Shoemaker SC, Markolf KL. The role of the meniscus in the anterior-posterior stability of the loaded anterior cruciate-deficient knee. Effects of partial versus total excision. *J Bone Joint Surg Am.* Ocak 1986;68(1):71-9.
27. Markolf KL, Kochan A, Amstutz HC. Measurement of knee stiffness and laxity in patients with documented absence of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am.* Şubat 1984;66(2):242-52.
28. Levy IM, Torzilli PA, Gould JD, Warren RF. The effect of lateral meniscectomy on motion of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* Mart 1989;71(3):401-6.
29. Furman W, Marshall JL, Girgis FG. The anterior cruciate ligament. A functional analysis based on postmortem studies. *J Bone Joint Surg Am.* Mart 1976;58(2):179-85.
30. Kaeding CC, Léger-St-Jean B, Magnussen RA. Epidemiology and Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Clin Sports Med.* Ocak 2017;36(1):1-8.
31. Toth AP, Cordasco FA. Anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. *J Gend-Specif Med JGSM Off J Partnersh Womens Health Columbia.* 2001;4(4):25-34.
32. Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med.* 1995;23(6):694-701.
33. Sutton KM, Bullock JM. Anterior cruciate ligament rupture: differences between males and females. *J Am Acad Orthop Surg.* Ocak 2013;21(1):41-50.
34. Giugliano DN, Solomon JL. ACL tears in female athletes. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* Ağustos 2007;18(3):417-38, viii.
35. Dienst M, Schneider G, Altmeyer K, Voelkerling K, Georg T, Kramann B, vd. Correlation of intercondylar notch cross sections to the ACL size: a high resolution MR tomographic in vivo analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* Mayıs 2007;127(4):253-60.
36. van Eck CF, Martins CAQ, Vyas SM, Celentano U, van Dijk CN, Fu FH. Femoral intercondylar notch shape and dimensions in ACL-injured patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* Eylül 2010;18(9):1257-62.
37. Shelbourne KD, Davis TJ, Klootwyk TE. The relationship between intercondylar notch width of the femur and the incidence of anterior cruciate ligament tears. A prospective study. *Am J Sports Med.* 1998;26(3):402-8.
38. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS, Colosimo AJ, McLean SG, vd. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med.* Nisan 2005;33(4):492-501.
39. Hutchinson MR, Ireland ML. Knee injuries in female athletes. *Sports Med Auckl NZ.* Nisan 1995;19(4):288-302.

40. Al-Saeed O, Brown M, Athyal R, Sheikh M. Association of femoral intercondylar notch morphology, width index and the risk of anterior cruciate ligament injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. Mart 2013;21(3):678-82.
41. Hohmann E, Bryant A, Reaburn P, Tetsworth K. Is there a correlation between posterior tibial slope and non-contact anterior cruciate ligament injuries? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. Aralık 2011;19 Suppl 1:S109-114.
42. Fares A, Horteur C, Abou Al Ezz M, Hardy A, Rubens-Duval B, Karam K, vd. Posterior tibial slope (PTS) ≥ 10 degrees is a risk factor for further anterior cruciate ligament (ACL) injury; BMI is not. *Eur J Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol*. Temmuz 2023;33(5):2091-9.
43. Orchard J, Seward H, McGivern J, Hood S. Intrinsic and extrinsic risk factors for anterior cruciate ligament injury in Australian footballers. *Am J Sports Med*. 2001;29(2):196-200.
44. Sisk TD. *Knee Injuries In: Campbell's Operative Orthopaedics*. Cren Sha Iw CV Mosby St Louis Wash DC Tor. 1996;2325-40.
45. Nicholas JA. Injuries to knee ligaments. Relationship to looseness and tightness in football players. *JAMA*. 29 Haziran 1970;212(13):2236-9.
46. Liu SH, al-Shaikh R, Panossian V, Yang RS, Nelson SD, Soleiman N, vd. Primary immunolocalization of estrogen and progesterone target cells in the human anterior cruciate ligament. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc*. Temmuz 1996;14(4):526-33.
47. Hamlet WP, Liu SH, Panossian V, Finerman GA. Primary immunolocalization of androgen target cells in the human anterior cruciate ligament. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc*. Eylül 1997;15(5):657-63.
48. Yu WD, Panossian V, Hatch JD, Liu SH, Finerman GA. Combined effects of estrogen and progesterone on the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop*. Şubat 2001;(383):268-81.
49. Beynnon BD, Johnson RJ, Braun S, Sargent M, Bernstein IM, Skelly JM, vd. The relationship between menstrual cycle phase and anterior cruciate ligament injury: a case-control study of recreational alpine skiers. *Am J Sports Med*. Mayıs 2006;34(5):757-64.
50. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risk factors. *Am J Sports Med*. Şubat 2006;34(2):299-311.
51. Renstrom P, Ljungqvist A, Arendt E, Beynnon B, Fukubayashi T, Garrett W, vd. Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. *Br J Sports Med*. Haziran 2008;42(6):394-412.
52. Guillodo Y, Rannou N, Dubrana F, Lefèvre C, Saraux A. Diagnosis of anterior cruciate ligament rupture in an emergency department. *J Trauma*. Kasım 2008;65(5):1078-82.
53. Hull ML. Analysis of skiing accidents involving combined injuries to the medial collateral and anterior cruciate ligaments. *Am J Sports Med*. 1997;25(1):35-40.

54. Caborn DN, Johnson BM. The natural history of the anterior cruciate ligament-deficient knee. A review. *Clin Sports Med.* Ekim 1993;12(4):625-36.
55. Alford JW, Bach BR. Managing ACL tears: Evaluation and diagnosis. *J Musculoskelet Med.* 2004;21(7):381-381.
56. Yoo JC, Ahn JH, Lee SH, Yoon YC. Increasing incidence of medial meniscal tears in nonoperatively treated anterior cruciate ligament insufficiency patients documented by serial magnetic resonance imaging studies. *Am J Sports Med.* Ağustos 2009;37(8):1478-83.
57. Benjaminse A, Gokeler A, van der Schans CP. Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* Mayıs 2006;36(5):267-88.
58. Solomon DH, Simel DL, Bates DW, Katz JN, Schaffer JL. The rational clinical examination. Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination. *JAMA.* 03 Ekim 2001;286(13):1610-20.
59. Salzler M, Nwachukwu BU, Rosas S, Nguyen C, Law TY, Eberle T, vd. State-of-the-art anterior cruciate ligament tears: A primer for primary care physicians. *Phys Sportsmed.* Mayıs 2015;43(2):169-77.
60. Musahl V, Karlsson J. Anterior Cruciate Ligament Tear. Solomon CG, editör. *N Engl J Med.* 13 Haziran 2019;380(24):2341-8.
61. Kopkow C, Freiberg A, Kirschner S, Seidler A, Schmitt J. Physical examination tests for the diagnosis of posterior cruciate ligament rupture: a systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther.* Kasım 2013;43(11):804-13.
62. Morelli V, Bright C, Fields A. Ligamentous injuries of the knee: anterior cruciate, medial collateral, posterior cruciate, and posterolateral corner injuries. *Prim Care.* Haziran 2013;40(2):335-56.
63. Tourdias D. Second fracture. *Joint Bone Spine.* Mayıs 2017;84(3):357.
64. Klass D, Toms AP, Greenwood R, Hopgood P. MR imaging of acute anterior cruciate ligament injuries. *The Knee.* Ekim 2007;14(5):339-47.
65. Remer EM, Fitzgerald SW, Friedman H, Rogers LF, Hendrix RW, Schafer MF. Anterior cruciate ligament injury: MR imaging diagnosis and patterns of injury. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* Eylül 1992;12(5):901-15.
66. Vahey TN, Broome DR, Kayes KJ, Shelbourne KD. Acute and chronic tears of the anterior cruciate ligament: differential features at MR imaging. *Radiology.* Ekim 1991;181(1):251-3.
67. Shea KG, Carey JL. Management of anterior cruciate ligament injuries: evidence-based guideline. *J Am Acad Orthop Surg.* Mayıs 2015;23(5):e1-5.
68. Trees AH, Howe TE, Dixon J, White L. Exercise for treating isolated anterior cruciate ligament injuries in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 19 Ekim 2005;(4):CD005316.

- 69.Yercan H, Aydođdu S.: ÖÇB Yaralanmalarının Konservatif Tedavisi. *Acta Orthop Trauma Turc.* 1999;33-5.
- 70.Yack HJ, Collins CE, Whieldon TJ. Comparison of closed and open kinetic chain exercise in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med.* 1993;21(1):49-54.
- 71.Shea KG, Carey JL, Richmond J, Sandmeier R, Pitts RT, Polousky JD, vd. The American Academy of Orthopaedic Surgeons evidence-based guideline on management of anterior cruciate ligament injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 15 Nisan 2015;97(8):672-4.
- 72.Herbst E, Hoser C, Gföller P, Hepperger C, Abermann E, Neumayer K, vd. Impact of surgical timing on the outcome of anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* Şubat 2017;25(2):569-77.
- 73.Fox AE, Johnson DS. Anterior cruciate ligament reconstruction: bone-patellar tendon-bone compared with double semitendinosus and gracilis tendon grafts. *JBJS.* 2005;87(8):1882-3.
- 74.Fu FH, Harner CD, Johnson DL, Miller MD, Woo SL. Biomechanics of knee ligaments: basic concepts and clinical application. *Instr Course Lect.* 1994;43:137-48.
- 75.Saddemi SR, Frogameni AD, Fenton PJ, Hartman J, Hartman W. Comparison of perioperative morbidity of anterior cruciate ligament autografts versus allografts. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* 1993;9(5):519-24.
- 76.Buck BE, Malinin TI, Brown MD. Bone transplantation and human immunodeficiency virus. An estimate of risk of acquired immunodeficiency syndrome (AIDS). *Clin Orthop.* Mart 1989;(240):129-36.
- 77.Dheerendra SK, Khan WS, Singhal R, Shivarathre DG, Pydisetty R, Johnstone D. Anterior cruciate ligament graft choices: a review of current concepts. *Open Orthop J.* 2012;6:281-6.
- 78.Steiner M. Anatomic single-bundle ACL reconstruction. *Sports Med Arthrosc Rev.* Aralık 2009;17(4):247-51.
- 79.Bernard R, Bach J, Provencher MT. ACL Surgery: How to get it Right The First Time and what to do if it Fails. *J Sports Sci Med [Internet].* [a.yer 28 Ocak 2024];09(3).
- 80.DeHaven KE, Cosgarea AJ, Sebastianelli WJ. Arthrofibrosis of the knee following ligament surgery. *Instr Course Lect.* 2003;52:369-81.
- 81.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.* 1991;19(4):332-6.
- 82.Jackson DW, Schaefer RK. Cyclops syndrome: loss of extension following intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* 1990;6(3):171-8.
- 83.Crawford DC, Hallvik SE, Petering RC, Quilici SM, Black LO, Lavigne SA, vd. Post-operative complications following primary ACL reconstruction using allogenic and

- autogenic soft tissue grafts: increased relative morbidity risk is associated with increased graft diameter. *The Knee*. Aralık 2013;20(6):520-5.
84. Wang C, Ao Y, Wang J, Hu Y, Cui G, Yu J. Septic arthritis after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a retrospective analysis of incidence, presentation, treatment, and cause. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc*. Mart 2009;25(3):243-9.
85. Nadarajah V, Roach R, Ganta A, Alaia MJ, Shah MR. Primary anterior cruciate ligament reconstruction: perioperative considerations and complications. *Phys Sportsmed*. Mayıs 2017;45(2):165-77.
86. Ostman B, Michaelsson K, Rahme H, Hillered L. Tourniquet-induced ischemia and reperfusion in human skeletal muscle. *Clin Orthop*. Ocak 2004;(418):260-5.
87. Matava MJ. Complications of anterior cruciate ligament reconstruction: graft issues. *Instr Course Lect*. 2006;55:489-96.
88. Colby S, Francisco A, Yu B, Kirkendall D, Finch M, Garrett W. Electromyographic and kinematic analysis of cutting maneuvers. Implications for anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med*. 2000;28(2):234-40.
89. Noyes FR, Barber-Westin SD. Arthroscopic repair of meniscus tears extending into the avascular zone with or without anterior cruciate ligament reconstruction in patients 40 years of age and older. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc*. Kasım 2000;16(8):822-9.
90. Rubman MH, Noyes FR, Barber-Westin SD. Arthroscopic repair of meniscal tears that extend into the avascular zone. A review of 198 single and complex tears. *Am J Sports Med*. 1998;26(1):87-95.
91. Mesiha M, Zurakowski D, Soriano J, Nielson JH, Zarins B, Murray MM. Pathologic characteristics of the torn human meniscus. *Am J Sports Med*. Ocak 2007;35(1):103-12.
92. Allen CR, Wong EK, Livesay GA, Sakane M, Fu FH, Woo SL. Importance of the medial meniscus in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc*. Ocak 2000;18(1):109-15.
93. Abram SGF, Price AJ, Judge A, Beard DJ. Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction and meniscal repair rates have both increased in the past 20 years in England: hospital statistics from 1997 to 2017. *Br J Sports Med*. Mart 2020;54(5):286-91.
94. Abrams GD, Frank RM, Gupta AK, Harris JD, McCormick FM, Cole BJ. Trends in meniscus repair and meniscectomy in the United States, 2005-2011. *Am J Sports Med*. Ekim 2013;41(10):2333-9.
95. DeFroda SF, Yang DS, Donnelly JC, Bokshan SL, Owens BD, Daniels AH. Trends in the surgical treatment of meniscal tears in patients with and without concurrent anterior cruciate ligament tears. *Phys Sportsmed*. Mayıs 2020;48(2):229-35.

96. Suchman KI, Behery OA, Mai DH, Anil U, Bosco JA. The Demographic and Geographic Trends of Meniscal Procedures in New York State: An Analysis of 649,470 Patients Over 13 years. *J Bone Joint Surg Am.* 19 Eylül 2018;100(18):1581-8.
97. Partan MJ, Iturriaga CR, Cohn RM. Recent Trends in Concomitant Meniscal Procedures During Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthop J Sports Med.* Şubat 2021;9(2):2325967120984138.
98. Sommerfeldt MF, Magnussen RA, Randall KL, Tompkins M, Perkins B, Sharma A, vd. The Relationship between Body Mass Index and Risk of Failure following Meniscus Repair. *J Knee Surg.* Kasım 2016;29(8):645-8.
99. Andernord D, Karlsson J, Musahl V, Bhandari M, Fu FH, Samuelsson K. Timing of surgery of the anterior cruciate ligament. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* Kasım 2013;29(11):1863-71.
100. Harner CD, Irrgang JJ, Paul J, Dearwater S, Fu FH. Loss of motion after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 1992;20(5):499-506.
101. Lohmander LS, Englund PM, Dahl LL, Roos EM. The long-term consequence of anterior cruciate ligament and meniscus injuries: osteoarthritis. *Am J Sports Med.* Ekim 2007;35(10):1756-69.
102. Magnussen RA, Mansour AA, Carey JL, Spindler KP. 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.* Ekim 2009;22(4):347-57.
103. van Meer BL, Meuffels DE, van Eijsden WA, Verhaar JAN, Bierma-Zeinstra SMA, Reijman M. Which determinants predict tibiofemoral and patellofemoral osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury? A systematic review. *Br J Sports Med.* Ağustos 2015;49(15):975-83.
104. Chen KH, Chiang ER, Wang HY, Ma HL. Correlation of Meniscal Tear with Timing of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients without Initially Concurrent Meniscal Tear. *J Knee Surg.* Kasım 2019;32(11):1128-32.
105. Hagino T, Ochiai S, Senga S, Yamashita T, Wako M, Ando T, vd. Meniscal tears associated with anterior cruciate ligament injury. *Arch Orthop Trauma Surg.* Aralık 2015;135(12):1701-6.
106. Brambilla L, Pulici L, Carimati G, Quaglia A, Prospero E, Bait C, vd. Prevalence of Associated Lesions in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Correlation With Surgical Timing and With Patient Age, Sex, and Body Mass Index. *Am J Sports Med.* Aralık 2015;43(12):2966-73.
107. Dumont GD, Hogue GD, Padalecki JR, Okoro N, Wilson PL. Meniscal and chondral injuries associated with pediatric anterior cruciate ligament tears: relationship of treatment time and patient-specific factors. *Am J Sports Med.* Eylül 2012;40(9):2128-33.

- 108.Tenuta JJ, Arciero RA. Arthroscopic evaluation of meniscal repairs. Factors that effect healing. *Am J Sports Med.* 1994;22(6):797-802.
- 109.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.* Eylül 2011;39(9):1894-9.
- 110.Guenther ZD, Swami V, Dhillon SS, Jaremko JL. Meniscal injury after adolescent anterior cruciate ligament injury: how long are patients at risk? *Clin Orthop.* Mart 2014;472(3):990-7.
- 111.Wasserstein D, Dwyer T, Gandhi R, Austin PC, Mahomed N, Ogilvie-Harris D. A matched-cohort population study of reoperation after meniscal repair with and without concomitant anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* Şubat 2013;41(2):349-55.
- 112.Eken G, Misir A, Demirag B, Ulusaloglu C, Kizkapan TB. Delayed or neglected meniscus tear repair and meniscectomy in addition to ACL reconstruction have similar clinical outcome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* Kasım 2020;28(11):3511-6.
- 113.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.* 2000;28(4):446-52.
- 114.Melton JTK, Murray JR, Karim A, Pandit H, Wandless F, Thomas NP. Meniscal repair in anterior cruciate ligament reconstruction: a long-term outcome study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* Ekim 2011;19(10):1729-34.
- 115.Byrne L, King E, Mc Fadden C, Jackson M, Moran R, Daniels K. The effect of meniscal pathology and management with ACL reconstruction on patient-reported outcomes, strength, and jump performance ten months post-surgery. *The Knee.* Ekim 2021;32:72-9.
- 116.Sarraj M, Coughlin RP, Solow M, Ekhtiari S, Simunovic N, Krych AJ, vd. Anterior cruciate ligament reconstruction with concomitant meniscal surgery: a systematic review and meta-analysis of outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* Kasım 2019;27(11):3441-52.
- 117.Wang M, Lin Z, Wang W, Chen L, Xia H, Zhang Y, vd. Kinematic Alterations After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction via Transtibial Techniques With Medial Meniscal Repair Versus Partial Medial Meniscectomy. *Am J Sports Med.* Ekim 2021;49(12):3293-301.
- 118.Seon JK, Gadikota HR, Kozanek M, Oh LS, Gill TJ, Li G. The effect of anterior cruciate ligament reconstruction on kinematics of the knee with combined anterior cruciate ligament injury and subtotal medial meniscectomy: an in vitro robotic investigation. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* Şubat 2009;25(2):123-30.
- 119.Papageorgiou CD, Gil JE, Kanamori A, Fenwick JA, Woo SL, Fu FH. The biomechanical interdependence between the anterior cruciate ligament replacement graft and the medial meniscus. *Am J Sports Med.* 2001;29(2):226-31.

- 120.Casp AJ, Bodkin SG, Gwathmey FW, Werner BC, Miller MD, Diduch DR, vd. Effect of Meniscal Treatment on Functional Outcomes 6 Months After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthop J Sports Med.* Ekim 2021;9(10):23259671211031281.
- 121.Spang Iii RC, Nasr MC, Mohamadi A, DeAngelis JP, Nazarian A, Ramappa AJ. Rehabilitation following meniscal repair: a systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2018;4(1):e000212.
- 122.Di Miceli R, Marambio CB, Zati A, Monesi R, Benedetti MG. Do Knee Bracing and Delayed Weight Bearing Affect Mid-Term Functional Outcome after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction? *Joints.* Aralık 2017;5(4):202-6.



EKLER

EK.1 ETİK KURUL ONAYI



TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU



BAŞVURU BİLGİLERİ	Araştırmanın Açık Adı	İzole ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ile birlikte menisküs cerrahileri yapılan hastaların klinik sonuçlarının karşılaştırılması		
	Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Doç. Dr. Yaşar Mahsut Dinçel / TNKÜ Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji		
	Etik Kurul Toplantı Tarihi	28.11.2023		
	Araştırma Protokol Numarası	2023.197.11.11		
	Araştırmanın Türü	Prospektif <input type="checkbox"/>	Retrospektif <input checked="" type="checkbox"/>	Diğer:
	Araştırmanın Destekleyicisi	TÜBİTAK <input type="checkbox"/>	TNKÜ BAP <input type="checkbox"/>	Araştırmacı <input checked="" type="checkbox"/> Diğer:
	Araştırmanın Bütçesi	160 ₺		
	Araştırmanın Merkezi	Tek Merkezli <input checked="" type="checkbox"/>	Çok Merkezli <input type="checkbox"/>	
KARAR BİLGİLERİ	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik bilimsel sakınca bulunmadığına, toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının oy birliği ile karar verilmiştir.			

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
----------------------------	--

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Araştırma ile İlişkili		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Ali Rıza KIZILER	Biyofizik	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Savaş GÜZEL	Tıbbi Biyokimya	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Sibel ÖZKAN GÜRDAL	Genel Cerrahi	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Aysin NALBANTOĞLU	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Sonat Pınar KARA	İç Hastalıkları	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Birol TOPÇU	Biyoistatistik	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mahluga JAFAROVA DEMİRKAPU	Tıbbi Farmakoloji	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Berna ERDAL	Tıbbi Mikrobiyoloji	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mehmet Ümit ÇETİN	Ortopedi ve Travmatoloji	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Aliye ÇELİKKOL	Tıbbi Biyokimya	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zeynep KURTULUŞ TOSUN	İç Hastalıkları Hemşireliği	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ayhan ŞAHİN	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Meltem ÖZNER	Tıbbi Patoloji	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Naile Esra SAKA	Adli Tıp	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Hilal GÜLGEZEN AYDIN.	Protetik Diş Tedavisi	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Hadi SASANI	Radyoloji	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*: Toplantıda bulunma.

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ali Rıza KIZILER

İmza: