

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI**

**ANATOMİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONUNUN
POSTOPERATİF OSTEOARTRİT OLUŞUMUNA ETKİSİ**

HAZIRLAYAN

BENGÜ BALAKKIZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA - 2023

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI**

**ANATOMİK ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONUNUN
POSTOPERATİF OSTEOARTRİT OLUŞUMUNA ETKİSİ**

**HAZIRLAYAN
BENGÜ BALAKKIZ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. HAYRİ BARAN YOSMAOĞLU**

ANKARA - 2023

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Bengü BALAKKIZ tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 06.01.2023

Tez Adı: Anatomik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunun Postoperatif Osteoartrit Oluşumuna Etkisi

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)
İmza

ONAY

Enstitü Müdürü

Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih:

Öğrencinin Adı, Soyadı: Bengü BALAKKIZ

Öğrencinin Numarası: 21910420

Anabilim Dalı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı.

Programı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU

Tez Başlığı: Anatomik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunun Postoperatif Osteoartrit Oluşumuna Etkisi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümü'nden oluşan, toplam 69 sayfalık kısmına ilişkin, .../.../2023 tarihinde Şahsım / tez danışmanım tarafından turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %7'dir. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:

ONAY

Tarih:

**Öğrenci Danışmanı Unvan,
Ad, Soyad, İmza:**

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında akademik bilgi ve deneyimleri ile her zaman yol gösteren, buraya yazılacak her türlü teşekkürden ve övgüden çok daha fazlasını hak eden, öğrencisi olmaktan büyük onur ve mutluluk duyduğum çok değerli hocam ve tez danışmanım Başkent Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Tez aşamasında değerli fikirleri ile bana yol gösteren, sabrıyla ve güler yüzüyle her problemimde yanımda olarak emeğini esirgemeyen kıymetli yüksek lisans hocam Dr. Öğr. Üyesi Manolya ACAR'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çok yoğun çalışmasına rağmen tez çalışmama vakit ayırarakengin bilgileriyle hastalarımızın değerlendirilmesine yardımcı olan kıymetli hocam Doc. Dr. Bahtiyar HABERAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecimin başladığı ilk günden beri sabırları ve dostluklarıyla daima yanımda olan, Nihal ÇİMEN, Hilal YILMAZ ve Yücel TÜMER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her alanında olduğu gibi tezimin tüm aşamalarında da benimle aynı heyecanı ve aynı stresi yaşayan, beni koşulsuz sevgileriyle kucaklayan, destekleyen, akademik ve kişisel gelişimime en büyük katkıyı sağlayan kıymetli annem Sırma BALAKKIZ ve babam Mustafa BALAKKIZ'a tüm kalbimle teşekkür ederim.

ÖZET

BALAKKIZ Bengü. Anatomik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunun Postoperatif Osteoartrit Oluşumuna Etkisi Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2023.

Çalışmamızın birincil amacı, anatomik rekonstrüksiyon ile ön çapraz bağ (ÖÇB) yırtığı tedavi edilen hastaların uzun dönem sonuçlarında osteoartrit varlığını değerlendirmektir. İkincil amacımız anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu olan hastalar ile non-anatomik ÖÇB cerrahisi olan hastalar arasında, diz osteoartritinin gelişim farklılığı olup olmadığının değerlendirilmesiydi. Çalışmamıza ortalama 13 ± 8 yıl önce anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu cerrahisi uygulanmış, 18 ile 64 yaş aralığındaki 35 birey ve non-anatomik yöntemler ile ÖÇB tedavisi uygulanmış 9 birey olmak üzere toplam 44 kişi dahil edildi. Non-anatomik cerrahi uygulanan grupla cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli, anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren 9 kişilik bir grup (Anatomik 1) oluşturuldu. Eşleştirilen gruplar aralarında kıyaslandı. Olgularda osteoartritin varlığını belirlemek için röntgen üzerinden Kellgren-Lawrence skoru, ağrı şiddeti için Görsel Analog Skalası (GAS), aktivite düzeyinin belirlenmesi için Tegner Aktivite Skoru dizin fonksiyonelliği için Diz Cemiyeti Skoru kullanıldı. Olguların opere ve opere olmayan diz ekstansör ve fleksör kas kuvveti izokinetik kas kuvvet ölçümü ile belirlendi. Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerin %65,9'unda osteoartrit bulgularına rastlandı. Cerrahi yöntemler arası karşılaştırmada Non-anatomik cerrahi geçiren hastaların GAS sonucu düşük, Diz Cemiyeti Skoru sonuçları daha yüksek çıktı. Osteoartrit dereceleri arasında ise anlamlı bir fark görülmedi. Tüm hastaların rekonstrükte diz izokinetik kuvvet sonuçları, diğer ekstremitedeki diz kuvvetinden düşük çıkarken eşleştirilmiş gruplar arası karşılaştırmada non-anatomik grupla cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren grup (Anatomik 1) grubunun ekstansör kas defisiti 60°/s Work ölçümleri daha yüksek çıktı. Sonuç olarak anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonunun postoperatif osteoartrit oluşumuna engel olamadığını ve gruplar arası karşılaştırmada Non-anatomik yöntemle cerrahi geçiren hastaların daha az ağrı hissedip, diz fonksiyonları daha iyi olsa da osteoartrit dereceleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Osteoartrit, Ön çapraz bağ, Rekonstrüksiyon

ABSTRACT

BALAKKIZ Bengü. Incidence Of Osteoarthritis After Anatomical Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Baskent University Institute of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation, Master's Program with Thesis, Ankara, 2023.

The primary aim of our study was to evaluate the presence of osteoarthritis in the long-term outcomes of patients treated for anterior cruciate ligament (ACL) tear with anatomical reconstruction. Our secondary aim was to evaluate whether there is a difference in the development of knee osteoarthritis between patients with anatomical ACL reconstruction and patients with non-anatomical ACL surgery. A total of 44 individuals, including 35 individuals between the ages of 18 and 64 who underwent anatomic ACL reconstruction surgery 13 ± 8 years ago, and 9 individuals who underwent ACL treatment with non-anatomical methods, were included in our study. A group of 9 people (Anatomic 1) who underwent matched anatomical ACL reconstruction last year over surgery was formed with the group that underwent non-anatomical surgery. Paired groups were compared among themselves. Kellgren-Lawrence score on X-ray, Visual Analogue Scale (VAS) for pain intensity, Tegner Activity Score for determination of activity level and Knee Community Score for knee functionality were used to determine the presence of osteoarthritis in the cases. Operated and non-operated knee extensor and flexor muscle strengths were determined by isokinetic muscle strength measurement. Osteoarthritis findings were found in 65.9% of individuals who underwent anatomic ACL reconstruction. In the comparison between surgical methods, patients who underwent non-anatomical surgery had lower VAS and higher Knee Society Score. There was no significant difference between the degrees of osteoarthritis. While the reconstructed knee isokinetic strength results of all patients were lower than the knee strength in the other extremity, the extensor muscle deficit 60°/s Work measurements of the transtibial group and group undergoing matched anatomical ACL reconstruction over surgery in the last year (Anatomic 1) group were higher in the comparison between the groups. As a result, it was seen that anatomical ACL reconstruction did not prevent the formation of postoperative osteoarthritis and there was no significant difference between the degrees of osteoarthritis, although the patients who underwent surgery with the non-anatomical method felt less pain and had higher Knee Society Score results.

Key Words: Osteoarthritis, Anterior cruciate ligament, Reconstruction



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Ön Çapraz Bağın Tarihçesi	4
2.2. Ön Çapraz Bağın Anatomisi.....	4
2.3. Ön Çapraz Bağın Embriyolojik Gelişimi	7
2.4. Ön Çapraz Bağın Histolojisi	8
2.5. Ön Çapraz Bağın İnnervasyonu.....	9
2.6. Ön Çapraz Bağın Vasküler Yapısı.....	10
2.7. Ön Çapraz Bağ Biyomekaniği	11
2.8. Ön Çapraz Bağın Yaralanma İnsidansı.....	13
2.9. Ön Çapraz Bağın Yaralanma Mekanizması	14
2.10. Ön Çapraz Bağ Yaralanmasının Diğer Yapılara Etkisi.....	15
2.10.1. Medial kollateral bağ ile ilişkisi	16
2.10.2. Medial menisküs ile ilişkisi	16
2.10.3. Lateral menisküs ile ilişkisi	17
2.10.4. Lateral kollateral ligament ile ilişkisi	17
2.11. Osteoartrit	18
2.12. Osteoartritin Radyolojik Sınıflandırılması	19
2.13.1. Etnik köken	20
2.13.2. Yaş.....	20
2.13.3. Cinsiyet.....	21
2.13.4. Genetik faktörler	21
2.13.5. Obezite	21
2.13.6. Beslenme.....	22

2.13.7. Sosyo-Ekonomik durum	22
2.13.8. Kemik mineral yoğunluğu	23
2.13.9. Spor ve fiziksel aktivite	23
2.14. Osteoartritin Klinik Bulguları.....	24
2.15. Ön Çapraz Bağ Yaralanması Sonrası Değerlendirme	25
2.15.1. Ön çekmece testi	25
2.15.2. Lachman testi.....	26
2.15.3. Pivot shift testi	27
2.16. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarının Tanısında Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri.....	27
2.16.1. Direkt grafi.....	27
2.16.2. Manyetik rezonans görüntüleme	28
2.17. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Tedavi	28
2.17.1. Konservatif tedavi	29
2.17.2. Cerrahi tedavi.....	30
3. GEREÇ VE YÖNTEM	34
3.1. Bireyler	34
3.2. Değerlendirme Yöntemleri.....	36
3.2.1. Hasta bilgi anketi.....	37
3.2.2. Radyolojik değerlendirme	37
3.2.3. İzokinetik değerlendirme.....	38
3.2.4. Görsel analog skalası.....	41
3.2.5. Diz cemiyeti skoru	41
3.2.6. Tegner aktivite skoru	42
3.3. İstatistik	43
3.3.1. Araştırmanın evreni ve örnekleme.....	43
3.3.2. Elde edilen verilerin analizi	44
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA.....	53
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	60
KAYNAKLAR.....	61
EKLER	
EK-1 ETİK KURUL PROJE ONAYI	
EK-2 HASTA BİLGİ ANKETİ	

EK-3 GÖRSEL ANALOG SKALASI

EK-4 DİZ CEMİYETİ SKORU

EK-5 TEGNER AKTİVİTE DÜZEYİ ÖLÇEĞİ

EK-6 KELLGREN-LAWRENCE OSTEOARTRİT SINIFLANDIRMA SİSTEMİ

EK-7 AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU



TABLÖLER LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Kellgren Lawrence Osteoartrit Skoru dereceleri.....	19
Tablo 4.1. Demografik Özelliklerin Anatomik 1 ve Non Anatomik gruplarına göre karşılaştırması.....	45
Tablo 4.2. Çalışma ölçümlerinin Anatomik 1 ve Non Anatomik gruplarına göre karşılaştırması.....	46
Tablo 4.3. Çalışma ölçümleri ile Kellgren Lewrance arasındaki ilişkiler ($n=44$).....	46
Tablo 4.4. Ekstansör ve fleksör kas defisitlerinin Anatomik 1 ve Non Anatomik gruplarına göre karşılaştırması.....	47
Tablo 4.5. Etkilenen taraf Ekstansör ve Fleksör kas kuvvetlerinin vücut ağırlığına oranı Anatomik 1 ve Non Anatomik gruplarına göre karşılaştırması.....	48
Tablo 4.6. Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren tüm hastaların demografik bilgileri	49
Tablo 4.7. Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren hastaların ölçümleri	50
Tablo 4.8. Anatomik grup ekstansör ve fleksör kasların etkilenen ve etkilenmeyen tarafa göre karşılaştırması.....	50
Tablo 4.9. Non-Anatomik grup ekstansör ve fleksör kasların etkilenen ve etkilenmeyen tarafa göre karşılaştırması.....	51
Tablo 4.10. Kellgren Lewrance Osteoartrit Sınıflandırması'ının çalışma gruplarında dağılımı	52

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Ön Çapraz Bağın Yapısı ve Yerleşimi	5
Şekil 2.2. Smigielski ve Arkadaşlarının Ön Çapraz Bağ Kalınlığı (A) ve Genişliği (B) ölçümleri.....	6
Şekil 2.3. Femoral yapışma yerinden kopan bir ÖÇB'nin görünümü	14
Şekil 2.4. Kellgren-Lawrence radyografik derecelendirme kriterleri. (A) derece 1, (B) derece 2, (C) derece 3, (D) 4. Dereceyi temsil etmekte.	20
Şekil 2.5. Ön Çekmece Testi	26
Şekil 2.6. Lachman Testi	27
Şekil 3.1. Bireylerle ilgili akış diyagramı.....	36
Şekil 3.2. Hastaya testin aşamaları anlatılırken, diz nötral pozisyonda	39
Şekil 3.3. İzokinetik test esnasında diz extansiyona giderken.....	39
Şekil 3.4. İzokinetik test esnasında diz fleksiyona giderken	40
Şekil 3.5. İzokinetik kas kuvveti değerlendirme sonucu	40
Şekil 3.6. Diz fleksiyon hareket açıklığının ölçümü	42
Şekil 3.7. Dizin stabilizasyonunun değerlendirilmesi	42

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Anatomik 1	transtibial grupla cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli anatomik
	ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren grup
BKİ	beden kütle indeksi
Cm	santimetre
OA	osteoartrit
ÖÇB	ön çapraz bağ
Kg	kilogram
Mm	milimetre
N	sayı
Non-anatomik Grup	non-anatomik ÖÇB cerrahisi üzerinden min 12, maks 18 yıl geçen bireyler
Ort	ortalama
SS	standart sapma
Z	test istatistiği
%	yüzdelik

1. GİRİŞ

Ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanmaları, en sık görülen ortopedik yaralanmalardan biridir (1). ÖÇB, dizin öne doğru hareketini ve tibianın rotasyonunu sınırlar, ÖÇB kaynaklı yaralanmalar tibianın sabit kaldığı durumlarda femurun ani ve zorlayıcı rotasyonel tarzdaki hareketinden oluşmaktadır (2). Özellikle ani harekete geçme ve aniden durma gerektiren aktivitelerde yaralanmalar sıklıkla görülmektedir. ÖÇB rüptürü sonucunda eklem stabilizasyonunda azalma, menisküs problemleri, ağrı, uyluk kaslarında zayıflık, uzun dönem sonucu olarak diz eklemi dejenerasyonu ve osteoartrit gibi biyomekanik ve nöromusküler bozukluklar ortaya çıkabilir (3). Travmatik ÖÇB yaralanmalarının %40'ından fazlasının uzun dönem radyografilerinde osteoartrit (OA) görüldüğü ve OA'nın ilerlemesini hızlandığı bildirilmiştir (4). OA belirlenmesinde kullanılan Kellgren-Lawrence sınıflandırma sistemindeki 3. veya 4. derecede radyolojik değişikliklerin görülmesi, ÖÇB yaralanması geçirmemiş dizlere göre, ÖÇB yaralanması geçiren bireylerin dizlerinde 5 kat daha olasıdır (4, 5). ÖÇB ayrıca diz eklemının proprioepsiyon duyusu açısından önemlidir ve yaralanması sonucunda proprioseptif duyunun algısında azalmaya sebep olabilir (6).

Dizlerinde semptomatik ÖÇB eksikliği olan hastaların tedavisinde ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu cerrahisi, özellikle aktivite seviyesi yüksek kişilerde ve sporcularda uygun bir tedavi yöntemi olarak görülür (7, 8). ÖÇB'nin cerrahi tedavisinde genellikle hastanın kuadriseps ve hamstring tendonlarından greft alınarak yeniden yapılandırma (rekonstrüksiyon) işlemi gerçekleştirilir. Rekonstrüksiyonun yapılmasındaki asıl amaç, dizin anterior-posterior ve rotasyonel yöndeki stabilitesini, anatomik olarak yaralanma öncesindeki durumuna getirerek dizde meydana gelebilecek olan komplikasyonları azaltmak veya önüne geçmektir. ÖÇB sık yaralanması sebebiyle tarihten günümüze kadar pek çok cerrahi değişikliğe konu olmuştur. Hey Groves, 1917 yılında ilk ön çapraz bağ cerrahisini gerçekleştirmiştir. Günümüzde, teknoloji ve ameliyat yöntemlerindeki ilerlemeler, cerrahide kullanılan tekniklerde, sabitleme yöntemlerinde ve greftlerde çeşitli değişiklikleri beraberinde getirmiştir (6, 9). Ancak hala greft seçenekleri ve ameliyat teknikleri gelişebilecek komplikasyonları önlemek açısından beklentiği tam olarak karşılayamamaktadır. En sık kullanılan otogreftler, hamstring tendonu ve patellar tendonun bir bölümüdür. Her greft çeşidinin avantaj ve dezavajları mevcuttur. Cerrahide hamstring tendonu kullanıldığında ileri zamanda hastada minimal kuadriceps atrofisi, dizin ön

tarafında ağrı, greftte gevşeme meydana gelebilmekte ve hamstring kas zayıflığıyla da sıkça karşılaşılabilmektedir (10). Cerrahide patellar tendon kullanıldığı takdirde ise kişide patellofemoral ağrı ve daha yoğun post operatif kuadriceps atrofisi görülebilmektedir (11). Allogreftler arasında en sık kullanılan yöntem kadavradan temin edilen tendonlardır. Bu yöntemin dezavantajı ise vücudun kullanılan grefti kabul etmemesi ve vücuda hastalık taşınabilmesi durumudur (12).

Greftleme seçeneklerindeki farklılığın yanı sıra, cerrahi tekniklerde de çeşitli farklılıklar bulunmaktadır. Non-anatomik transtibial, anatomik çift demet ya da tek demet rekonstrüksiyon teknikleri ile ÖÇB' nin fonksiyonel restorasyonu sağlanmaya çalışılmaktadır. Anatomik tek demet ÖÇB rekonstrüksiyonu son zamanlarda sık tercih edilen bir cerrahi yöntemidir (7,13).

Yukarıda kısaca özetlendiği gibi ön çapraz bağ cerrahisi ile ilgili çeşitli teknikler ve seçenekler bulunmakla birlikte henüz bir altın standarttan bahsetmek mümkün değildir. Yapılan farklı çalışmalarda ÖÇB cerrahi uygulanmış hastalarda, dizin stabilitesinin başarılı bir şekilde sağlandığı; menisküs, kıkırdak gibi ikincil travmatik yaralanmalara daha az rastlanıldığı belirtilmiştir (14,15). Ancak uzun dönemde OA ortaya çıkmasında veya şiddetinde bir azalma sağlayıp sağlamadığı hala tartışmalı bir konudur. Pek çok çalışma ÖÇB rekonstrüksiyonunun uzun dönemde OA gelişimini engelleyemediğini göstermektedir (13,15). Bunun yanı sıra cerrahide son yıllarda ortaya çıkan değişikliklerin ve özellikle de anatomik rekonstrüksiyon cerrahisinin OA gelişimini azaltabileceğine dair görüşler mevcuttur. Ancak bu konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu konudaki çalışmaların en önemli limitasyonu, uzun takip süresi gerektirmesi sebebiyle OA varlığının tespit edilmesinin zorlaşmasıdır (13,15). Tüm bu bilgiler ışığında, çalışmamızın birincil amacı, anatomik rekonstrüksiyon ile ön çapraz bağ (ÖÇB) yırtığı için tedavi edilen hastaların uzun dönem sonuçlarında osteoartrit görülme sıklığını incelemektir. İkincil amaç, anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu olan hastalar ile non-anatomik ÖÇB cerrahisi olan hastalar arasında diz osteoartritin gelişim farklılığı olup olmadığının değerlendirilmesidir.

Çalışmanın hipotezleri:

H₀ (1): Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyon ile tedavi edilen hastaların uzun dönem sonuçlarında osteoartrit görülmez.

H_1 (1): Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyon ile tedavi edilen hastaların uzun dönem sonuçlarında osteoartrit görülür.

H_0 (2): Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu olan hastalar ile non-anatomik ÖÇB cerrahisi olan hastaların dizlerindeki osteoartrit gelişimleri karşılaştırıldığında aralarında fark görülmez.

H_1 (2): Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu olan hastalar ile non-anatomik ÖÇB cerrahisi olan hastaların dizlerindeki osteoartrit gelişimleri karşılaştırıldığında aralarında fark görülür.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ön Çapraz Bağın Tarihçesi

Yapılan arkeolojik çalışmalarda ÖÇB'nin anatomik açıdan ilk incelenmeleri milattan önce 3000 yıllarına kadar dayandığı görülmüştür. Hipokrat yazıtlarında ön çapraz bağı kastederek bilgilendirmelerde bulunmuş olsa da ilk olarak Claudius Galen, ÖÇB'yi "ligamenta genu cruciate" olarak adlandırmıştır. Aynı zamanda ÖÇB'nin dizin stabilizasyonunda önemli bir görevi olduğuna da değinmiştir. Ancak lif demetlerinin uygun tarifini yaparak, ÖÇB'nin dizin anteriora gitmesini engelleyen bir yapıya sahip olduğunu ortaya koyan Weber ve arkadaşlarıdır. 1836 yılında yaptıkları bir çalışmada ÖÇB'nin kesilmesi halinde dizin anteriora kaydığını gözlemlemişlerdir (16). İlk ÖÇB onarımını ise 1895'te Mayo-Robson gerçekleştirmiştir ve 8 yıllık takip uygulayarak sonuçlarını paylaşmıştır (17). Pivot şift testi Ameede Bonnet tarafından 1845 yılında öğrenilirken, lachman testi Georges Noulis sayesinde 1875'te öğrenilmiştir.

Hey Groves, 1917 yılında fascia latayı tibial tünelden geçirerek ilk intraartiküler ÖÇB rekonstrüksiyonunu gerçekleştirmiştir. 1979 yılında ÖÇB tamirlerinde, Wok tarafından sentetik materyaller sıkça kullanmıştır. Uzun süreli takiplerde olumsuz sonuçlar görülmüştür. Bu sebeple cerrahlar otolog ve homolog materyalleri tercih etmeye başlamıştır (12). 1950 yılından itibaren ÖÇB rekonstrüksiyon uygulamaları sıklaşmaya başlamıştır ve günümüze kadar yerini korumuştur (18).

2.2. Ön Çapraz Bağın Anatomisi

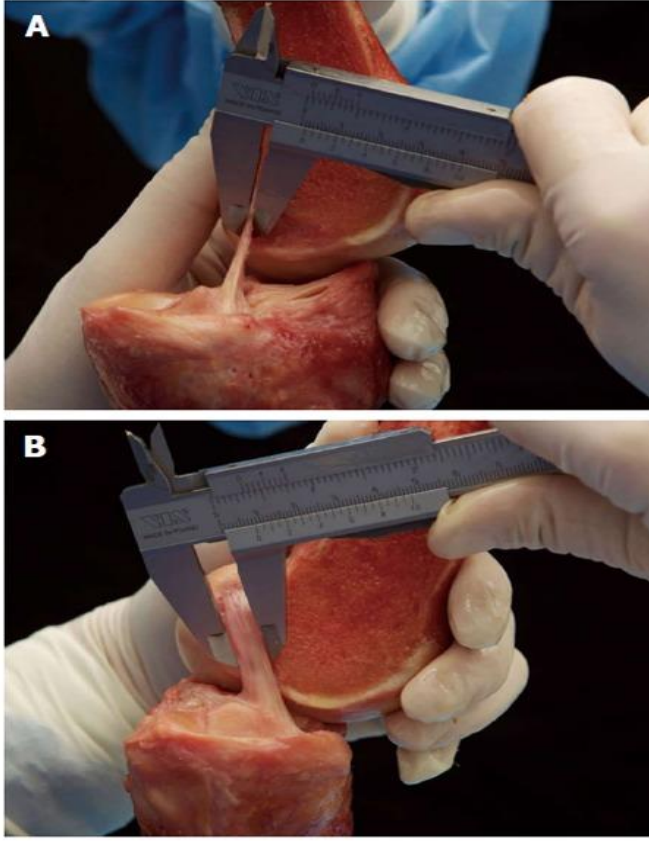
Ön çapraz bağ lateral femoral kondilin iç yüzünden (posteromedial tarafındaki boşluktan) başlayarak interkondiler boşluğun arkasından öne ve uca doğru uzanır. Arka çapraz bağın önünden hafif dış rotasyon yaparak anteromediale doğru ilerler ve tibianın interkondiler boşluğunun anterioruna yapışır (19) (Şekil 2.1).

Ön çapraz bağın, ortalama uzunluğu 38 milimetre (mm), ortalama genişliği 7 ile 17 mm aralığında ve ortalama 3.9 mm kalınlığındadır. Eklem içi bir yapı olsa da sinoviyal

kılıfın içerisinde değildir (19-20). Smigielski ve ark. 111 kadavrayı dahil ettikleri bir çalışmada, kadavraların anatomik ÖÇB yapılarını incelemiştir. Bunun sonucunda ÖÇB'nin orta kısmının ve femoral yapışma noktasının varsayılan oranlardan daha ince olabileceğini keşfetmişlerdir. Çalışmalarına göre bu bölgelerdeki genişlik 11-17 mm aralığındayken (Şekil 2.2. A), kalınlık yaklaşık olarak 3 mm civarındadır (Şekil 2.2. B) (21).



Şekil 2.1. Ön Çapraz Bağın Yapısı ve Yerleşimi (Strobel ve Stedtfeld, 1990: 2)



Şekil 2.2. Smigielski ve Arkadaşlarının Ön Çapraz Bağ Kalınlığı (A) ve Genişliği (B) ölçümleri (Smielski ve Ark., 2015)

ÖÇB'nin femurdaki başlangıç kısmı yarım daireye, yapısı ise banta benzer ve yoğun bağ dokusu içerir. Tibiadaki bitiş kısmı daha geniş ve oblik yapıdadır. Bu genişlik sayesinde ÖÇB'nin tibial yapışma yeri, femoral yapışma yerine oranla daha güçlüdür. ÖÇB lezyonlarındaki rüptürlerin büyük çoğunluğunun femoral yapışma yerinde ve yakınında görülme sebebi de bu kuvvet farkından kaynaklanır (22).

ÖÇB, anteromedial (AM) bant ve posterolateral (PL) bant olmak üzere fonksiyonel iki banttandır. Bu bantlar arka çapraz bağ ile çaprazlaşarak tibiaya yapışır ve tibia üzerindeki yapışma yerlerine göre isimlendirilmiştir. AM bant femurun posteriorunda bulunan konveks alandan başlayıp tibianın anteromedialine yapışırken PL bant ise femurun anteriorundan başlayarak tibianın posterolateraline yapışmaktadır. AM bant, PL banta oranla daha uzundur. Ancak ÖÇB'nin çoğunluğunu PL bant oluşturur (23).

Diz eklemının hareketli bir yapıya sahip olması ve bantların yapışma yerleri sebebiyle fleksiyon ve ekstansiyon hareketi bantlar üzerinde farklı gerilimlere sebep olur. Bu durum bantların uzunluklarında ve yönlerinde değışimlere sebep olur. Diz fleksiyonunda tibia içsel olarak döner bunun sonucunda AM bantın gerilimi artarken PL bant gevşer. Diz ekstansiyonunda ise tibia aşamalı olarak dış rotasyona gelir ve PL bantın gerilimi artarken AM bantta gevşeme gözlenir. ÖÇB, screw-home mekanizmasını destekleyen bir yapıdadır. Screw-home mekanizması istemsizce diz fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini oluşturur. Diz tam ekstansiyona geldiğinde diz eklemi kilitlenir (23-24). Diz ekstansiyonunda yükü absorbe edebilmek için yoğun miktarda ÖÇB lif aktivasyonuna ihtiyaç duyulur. Bu durum diz fleksiyon pozisyonundayken sıkça meydana gelen travmaların, ön çapraz bağ rüptürlerine sebep olmasını da açıklar (12).

ÖÇB'nin femoral bölgedeki yapışma noktasının femurun longitudinal aksına paralel olduğu, tibial bölgedeki yapışma noktasının ise tibia'nın anteroposterior aksına paralel olduğu görölmektedir. Böylece diz eklemi ekstansiyondan fleksiyona geçerken ÖÇB lifleri kendi eksenleri etrafında dönerek twist hareketi yapmaktadır. PL bant, AM bantın önüne geçmektedir. Koronal planda ÖÇB, femurdan tibiaya doğru 90°'lik dış rotasyon göstermektedir. Sagittal planda ise diz eklemi 90°'ye getirildiğinde femur ve ÖÇB'nin uzun aksları arasında $28^{\circ} \pm 4^{\circ}$ açı görölmektedir (12).

2.3. Ön Çapraz Bağın Embriyolojik Gelişimi

Diz, mezenkimal bir konsantrasyondan, gestasyonel yaşı 4. haftasında gelişmeye başlar. Gestasyonun 6.haftasından itibaren diz eklemi tanımlanabilir. 6. ve 7. hafta aralığında ise ön çapraz bağ fetal blastomada mezenkimal bir yoğunlaşma ile oluştuğu düşünölmektedir. ÖÇB, gestasyonun 9. haftasında daha belirgin hale gelir ve gözlemlenmesi kolaylaşır (25,26). Gestasyonun 16. haftasında ÖÇB'nin farklı fonksiyonel görevlere sahip demetlerinin organizasyonu gözle görölür şekilde devam etmektedir. Kısa bir süre sonra ise diz eklemindeki farklı bağların yapısal organizasyonu büyük oranda tamamlanmış olur (27).

ÖÇB'nin ilk önce ventral bir bağ olarak oluştuğu gözlemlenmiştir. İnterkondiler boşluğun gelişmesiyle diz eklemine posteriora doğru kaymaya başlar. Arka çapraz bağ ise

ilk konumunu koruyarak hareket etmez. Bu sayede ÖÇB de arka çapraz bağ gibi intraartiküler yerleşimlidir ve seyri boyunca ekstra sinovyal kalır (25-26).

Ön ve arka çapraz bağlar fibroblastlar ile oldukça hücrelidir. Bu fibroblastlar fetüsün gelişimi esnasında gerilim eksenini boyunca yoğun bir longitudinal uyum gösterir. Böylece her iki çapraz bağın da bu gelişim esnasında mekanik yüklemeye uyum sağladığı ve diz eklemi hareketini ilk oluşum aşamalarından itibaren yönlendirdikleri varsayılmaktadır. Femoral kondillerin ve tibial platonun uygun gelişimi ve olgunlaşmasının bu koşullara bağlı olduğu da düşünülmektedir (27).

Ellison ve Berg fetal ÖÇB'nin tibial insersiyosunun menisküs ile aynı blastomadan geliştiğini fark etmiştir (28). Fetal ÖÇB'nin femoral origosu ise periosteum ve ligamentöz kollajen liflerinin birleşimi ile meydana gelmektedir (29).

ÖÇB'nin AM ve PL bantları yürümeye kadar süren dönem boyunca birbirlerine paralel seyrederken yürümenin sebep olduğu aksiyel ve rotasyonel basınçlar sonucunda mevcut paralelliklerinden bozulmalar meydana gelir. Yetişkinlerin ön çapraz bağ görüntülerinde AM ve PL bantların birbirlerini çaprazladığı görülmüştür (30).

2.4. Ön Çapraz Bağın Histolojisi

Ön çapraz bağ, 1-20 Mikron çapındaki kollajen fibrillerden meydana gelmektedir ve bu fibriller birbirlerine paralel biçimde seyretmektedir. ÖÇB'yi oluşturan fasikülleri paratenon adındaki bir bağ dokusu kaplamaktadır. Bu fasiküller epitenonla sarılıdır ve 3-20 adet, 100-250 mikron çapında subfasikül içermektedir. Subfasiküllerin dizilimi dalgaya benzetilir. Subfasiküllerin her biri ince ve gevrek bir bağ dokusundan meydana gelen endotenon ile çevrili alt birimlerden oluşmaktadır ve bu subfasiküller birleşerek kollojen fasiküllerini oluşturur (31). Kollajen fasikülleri de birleşerek fibroblast ve (fibroblastların salgılayarak oluşturdukları proteoglikandan meydana gelen) ekstrasellüler matriks ile birlikte bağ meydana getirmektedir. Tüm bu yapı paratenon ile çevrelenmektedir, bağın etrafını saran sinovya ile birlikte bağ ekstrasivovyal hale getirmektedir. Ön çapraz bağın ana kollojen birimi Tip I kollajen olup %90'ını oluşturmaktadır. Geriye kalan %10'luk kısmında ise Tip 3 kollajen bulunur (32).

ÖÇB'nin kemiğe yapışma yerinde 4 kademeli geçiş katmanları bulunur. Bu katmanlar sırasıyla; bağın lifleri, fibrokartilaj, mineralize fibrokartilaj ve subkondral kemik plağı olarak adlandırılmıştır. Bu kademeli geçiş sayesinde 1 mm'den kısa bir mesafede esnek olan bağ dokusunun morfolojik yapısı aşama aşama sert kemik dokusuna dönüşür. Böylece bağların yapışma noktalarına binen stres engellenmiş olur. Bu bölge sayesinde endosteal damarların ön çapraz bağın iç bölgelerine geçmesi de önlenir (33).

ÖÇB ekstrasellüler matriksi kollajen, glikozaminoglikan, elastik madde ve nonkollajen protein (glikokonjugatlar) adı verilen 4 farklı makromolekülden oluşmuştur. Kollojen lifler ÖÇB'nin kuru ağırlığının büyük bir bölümünü oluştururken kollojen lif fasikülleri arasındaki bağlantıda önemli rol oynayan elastik madde ÖÇB'nin %5'inden daha az bir bölümünü oluşturmaktadır. Ekstrasellüler matriksin organizasyonunda ve doku sıvısının taşınmasında görevli olan glikozaminoglikanlar ise % 1'den daha az bir bölümü meydana getirmiştir. Yine de diğer bağlara kıyasla ÖÇB'de daha fazla glikozaminoglikan mevcuttur. Bu da ÖÇB'nin viskoelastikliyini pozitif yönde etkileyerek, bağa ekstra darbe emici özellik kazandırmıştır (31).

ÖÇB'nin yapısında 5 tip kollojen bulunmaktadır. Yoğun olarak görülen tip 1 kollojen, longitudinal eksene paralel olarak uzanmıştır. Tip 3 kollojen bağın hemen hemen her bölgesinde bulunur. Ancak asıl görevi bağın esnekliğini sağlamak olduğu için kemik-bağ kesişim bölümlerinde daha fazladır. Bu kemiğe yapışma bölümlerinde tip II, IV ve VI kollajenler de görülmektedir (31).

ÖÇB'nin hücresel bağlanma ve hücre göçü gibi durumlarında nonkollajen proteinler rol oynar. Bu proteinler laminin, entaktin, tenaskin ve fibronektindir (31).

2.5. Ön Çapraz Bağın İnnervasyonu

ÖÇB'yi innerve eden ana nöral yapı tibial sinirin posteriyor artiküler dallarından gelir ve bu yapının önemli bir kısmı sinoviyal katmanın üzerinde, bitiş noktasına yakın bölgelerdedir (34). Bu sinirler eklemin arka kapsülünden giriş yaparak ÖÇB'nin sinoviyal ve periligamentöz damarları ile beraber öne (infrapatellar yağ yastığına) doğru ilerlerler. ÖÇB'deki sinir liflerinin çoğunluğu endoligamentöz damar yapısına sahip olup vazomotor

fonksiyon gösterse de, bağ fasikülleri arasında daha küçük çaplara sahip miyelinli otonom sinir lifleri ve miyelinsiz sinir lifleri damardan bağımsız olarak yayılmaktadır (27-34).

ÖÇB'nin içerisinde farklı görevlere sahip nöral mekanoreseptörler mevcuttur ve sinir lifleri bu reseptörlere bağlanırlar. Bu reseptörleri 4 ana başlıkta inceleyebiliriz.

- Ruffini reseptörleri: Bağıın yüzeyine yakın bölgelerde bulunur ve özellikle bağıın gerilimine karşı duyarlıdır (35).
- Vater-Pacini reseptörleri: En fazla bağıın femur ve tibiaya yapışma bölgelerinde bulunur ve ani, hızlı hareketlere karşı duyarlıdır (35-36).
- Golgi benzeri gerilim reseptörleri: Bağıın yüzeyine yakın bölgelerde, sinovyal zarın altında ve çapraz bağların femur ve tibia bağlanma yerlerine yakın bölgelerde bulunur (35-36).
- Serbest sinir uçları: Nöreseptörlerdir. Normal doku homeostazını ayarlarlar ve vazoaaktif işlevleri bulunur. Bu sayede nöropeptidlerin serbest bırakılmasını sağlarlar (37).

Bu nöral reseptörler sayesinde propriyosepsiyonda, kas aktivitesinde ve dizin stabilitesinde değişikliğe sebep olan bağ geriliminin afferent geri bildirimi sağlanmaktadır. Bağıın gerginliğinde değişimin gerçekleşmesi, fusimotor sistem aracılığıyla kas iğciklerini uyarır ve buradan geri bildirim oluşturularak dizin fleksör kaslarında motor aktivasyon meydana getirmektedir. Bu duruma “Ön çapraz bağ refleksi” denilmiştir (27). Bu refleksin aktivasyonu uzun sürdüğü için otomatik koruyucu bir mekanizma değildir. Ancak bu mekanizma sayesinde kasın yeniden programlanması ve normal diz fonksiyonunun korunması kolaylaşmaktadır. Refleks mekanizmasının bozulması ise diz eklemindeki propriyosepsiyon hissinde problemlere sebep olmaktadır (38).

2.6. Ön Çapraz Bağıın Vasküler Yapısı

Orta geniküler arter dalları ÖÇB'ye ana kan teminini sağlar. Orta genikulat arter popliteal fossada bulunan popliteal arterin anterolateral kısmından çıkarak posterior kapsülü çaprazlar ve aşağı doğru ilerler (39). İç ve dış genikulat arter de ÖÇB'nin kanlanmasıyla rol oynar. Bu dallar bir araya gelerek periligamentöz pleksusu ve sinoviyal kılıfı oluştururlar

ve sinovyal bir kılıfla kaplıdır. Bu periligamentöz pleksusun bazı damarları gevşek bağ dokunun aralarına kadar dallanmıştır (40).

ÖÇB'nin her yerinde homojen dağılımlı vaskülarizasyon görülmemektedir. Bu durum ÖÇB'nin iyileşmesini de negatif yönde etkilemektedir. En fazla kanlanma bağın proksimalindedir. Bağdaki fibrokartilojen bölge bağın ön iç kısmında bulunur ve bu bölgelerde kan damarları bulunmadığı (intraligamentöz damarlar kıkırdağı geçemediği) için avasküler bir yapıya sahiptir (41).

2.7. Ön Çapraz Bağ Biyomekaniği

ÖÇB'nin ilk görevi, tibianın öne doğru translasyonunu önlemektir. İkinci ana görevi ise dizin ilk 20-30°'lik fleksiyonunda tibianın iç rotasyonunu ve valgus açılanmasını limitleyerek stabilizatör işlevi görmesidir. Dizdeki fleksiyon açısı arttıkça posterior kapsül, iç rotasyonun limitlenmesi görevini üstlenmektedir (2-42).

Dizin tam ekstansiyonunda, öne translasyon yükünün %75'ini tolere edebilen ÖÇB, dizin 30-90° fleksiyon aralığında ve nötral rotasyondayken ise bu yükün %85'ini emebilecek kapasitededir. ÖÇB'nin kaybıyla, dizin fleksiyonu sırasında rotasyon meydana gelir ve bu da büyük oranda dizin stabilizasyonunda kaybı beraberinde getirir (42). Öne translasyonun maksimum görüldüğü açı dizin 30° fleksiyonu esnasındadır. Ortalama 5-8 mm aralığındadır. Tibiada fleksiyonla birlikte ortaya çıkan rotasyon ise öne ve arkaya translasyonu %30 oranında artırmaktadır (43).

Ön çapraz bağın deneysel olarak çıkarılmasından sonra tüm fleksiyon arkı boyunca görülen artmış bir laksiteyle birlikte stabilizasyonda bozukluklar gözlenmiştir. Bu durumda dahi maksimum öne tibial translasyon 20-45° diz fleksiyonu aralığındayken oluşmaktadır (43).

ÖÇB'nin biyomekanik özelliklerinde net bir yargıya varabilmek için günümüzde de devam eden birçok çalışma yapılmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda görülmüştür ki dizin ön demetinin, arka demete oranla daha yüksek maksimum strese ve zorlanmaya sahiptir. Sağlıklı bir ÖÇB'nin gerilme mukavemeti yaklaşık 2200 N'dir. Fakat yaş ve tekrarlayan

yüklerle bu sayı değişir. Yaşlı popülasyonda bu sayının yarısına kadar düştüğü görülmüştür (42-44). Kadavralar üzerinde yapılan bir çalışmada ise Woo ve arkadaşları ÖÇB'nin 2160 ± 157 N basınca kadar dayanabildiğini ve gerginliğinin 242 ± 28 N/mm aralığında olduğunu keşfetmişlerdir (45).

Ön çapraz bağ izometrik değildir. Bu sebeple PL ve AM bantlarının gerginlikleri ve uzunlukları dizin fleksiyon ve ekstansiyon açılarına göre farklılık gösterir. Anatomik yapıları ve konumları nedeniyle PL bant dizin ekstansiyonunda pozisyonunda en gergin hale gelirken, AM bant dizin fleksiyonunda gerginleşir (12- 46). Dizin stabilizasyonuna farklı açılarda sürekli olarak katkısı bulunan AM bant en fazla ilk 60°'lik açıya kadar gerilimini korurken, PL bant dizin son 30°'lik fleksiyonunda gevşektir (47).

Yapılan başka bir çalışmada dizin 0°'den 90°'ye pasif fleksiyonunda AM bantın uzunluğuna bakıldığında sırasıyla 3,3mm (%11) ve 3,6mm (%10) artış gözlenirken PL bantın uzunluğunda ise sırasıyla 1,5mm (%6) ve 7,1mm (%32) azalmayla karşılaşmıştır (48).

Yapılan bir diğer çalışma ise tibiada meydana gelen rotasyonun ÖÇB uzunluğuna anlamlı etkisi olmadığını ortaya koymuştur. Ancak 30°'lik diz fleksiyonuyla yapılan internal rotasyon ile eksternal rotasyon karşılaştırıldığında, internal rotasyonun bağı daha fazla uzattığını görmüşlerdir (49).

Ön Çapraz bağ yetmezliği olan bireylerin dizlerinde fleksiyon hareketi boyunca medial kollatrel ligaman ve medial menisküs öne translasyonu engellemeye çalışır. Dizin ekstansiyon hareketi boyunca tibial translasyonu engelleyen yapılar ise dizin lateral kollateral ligamanı ve posterolateral yapılarıdır. İliotibial band ve midlateral kapsüller bu translasyonu kısıtlayıcı rol oynamaktadırlar. ÖÇB yetmezliğinde dizin tam ekstansiyonunda, lateral kompartmanında rotatuar subluksasyon (kayma hissi) meydana gelir. Bunun nedeni dizin vida-yuva mekanizmasının bozulmasıyla birlikte tractus iliotibialis'in gevşemesidir. Bu olumsuzluklar sebebiyle dizin tam ekstansiyonu esnasında dizde büyük oranda iç rotasyon meydana gelmektedir (50).

ÖÇB lezyonlarında bir süre asemptomatik ve sekonder stabilizatörler ÖÇB'nin görevini üstlense de, zamanla bu durum semptomatik ve kompanse edilemez bir ÖÇB yetmezliğine evrilebilir (50).

2.8. Ön Çapraz Bağın Yaralanma İnsidansı

Aktivite seviyesi yüksek popülasyonda ve sporcularda en sık karşılaşılan spor yaralanmalarındandır (1) (Şekil 2.3.).

Beynon ve ark. 2005'te yaptığı bir araştırmaya göre kadınlar erkeklere oranla 4-6 kat daha fazla ÖÇB yaralanması yaşamaktadır (51). 2012 yılında Smith ve ark. bu yüksek yaralanma insidansının sebebinin, hormonal faktörlerin, kas-iskelet sisteminin, yürüme ve zıplama mekaniğinin erkeklerden farklı olmasından kaynaklandığını söylemiştir. Buna ek olarak kadınlardaki nöromusküler faktörlerin de yaralanmayı artıracak hipotezini ortaya koymuştur. Nöromusküler kontroldeki eksikliklerin kararsız davranışları beraberinde getireceğini bu durumun da kinetik zincir boyunca yaralanma olasılığını artıracak olduğunu düşünmektedir. İnterkondiler çentik genişliği ve çentik stenozunun da yaralanmada etkili olduğunu belirtmiştir (52-53).

Kadınlar erkeklere oranla daha küçük ÖÇB'ye ve daha dar interkondiler çentiğe sahiptir. 41-65 yaşları arasındaki spor yapmayan kadınlarda, dar interkondiler çentik mevcutsa, bu durum ÖÇB'nin yaralanmasını kolaylaştırmaktadır. Kadınlarda daha geniş pelvis ve Q açısı bulunmaktadır. Q açısının büyümesi dizin medialine olan baskıyı artırmaktadır. Aynı zamanda kadınlardaki bağların daha fazla elastik kas lifine sahip olması bağda gevşemeye sebep olmaktadır. Bir diğer etken ise kadınlar erkeklere oranla daha zayıf hamstring kuvvetine sahip olma eğilimi göstermektedir. Bu durum hamstring ve kuadriseps kaslarında güç dengesizliğine sebep olmaktadır. Tüm bu etkenler ÖÇB'nin yaralanma insidansını artırmaktadır (26).

Eklem laksitesindeki artışlar da ÖÇB'nin yaralanmasının nedenidir. Kollajen doku metabolizmasındaki sorunlarda veya travma sonrası karşımıza çıkabilen bir problemidir. Gebelikte (hormonal değişiklikler sebebiyle), adölesan dönemindeki kadınlarda, penisilamin ve streoid kullananlarda laksitede artış gözlemlenmiştir. Eklemleri gevşek olan sporcularla

normal veya sıkı olan sporcular karşılaştırıldığında, gevşek ekleme sahip olanlarda daha sık ÖÇB yaralanması görülebileceği belirtilmiştir (54).

Aktivite zemin yüzeyinin yüksek sürtünme katsayısına sahip olması da yaralanmaları tetiklemektedir. Koruyucu bir dizlik kullanılmasının ise düşünülenin aksine yaralanma insidansını azaltmada etkisi olmamaktadır (54).



Şekil 2.3. Femoral yapışma yerinden kopan bir ÖÇB'nin görünümü (Kıran Ş., 2013)

2.9. Ön Çapraz Bağın Yaralanma Mekanizması

ÖÇB başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar olan herhangi bir kısmından yırtılabilir. Bağa uygulanan yük, nihai çekme yükünü ($\sim 2,100$ N) geçtiğine lifler yırtılmaktadır. Sağlam bir ÖÇB'nin karşılaştığı kuvvetler, pasif diz ekstansiyonunda 100 N iken yürüme ile 400 N'ye çıkabilir. Bireyin hızlanma ve yavaşlaması ile 1.700 N'ye kadar değişim göstermektedir (55). Bağın tolerasyonunu aşan yüklenmelerde bağ kısmi (tek tek demetler halinde) veya tam rüptüre uğrar (53).

Ön çapraz bağ temaslıdan ziyade temassız yaralanmalarda tibia yerle temas halindeyken diz eklemine uygulanan ani baskılar (ani hızlanma ve yavaşlama içeren dönüş

hareketleri) ile zarar görür. Diz eklemine dıştan veya önden alınan darbeler de yaralanmaya sebep olabilir (2).

- Çarpma esnasında kişi acı veren bir "patlama-kopma" hissi ile karşılaşır.
- Dizde, hemartrozda ani şişme ve hassaslaşma başlar.
- Akut dönemde diz ağrılıdır, bu da dizin hareket aralığındaki kısıtlanmayı artırır.
- Genellikle medial menisküs yaralanmasına da sebep olur (26).

Tedavi edilmediği takdirde, ileri dönemde günlük faaliyetlerine geri dönmeye çalışsa da kişi dizine karşı güvensizlik ve korku hissedecektir. ÖÇB yırtıldığında kişi sıklıkla yaptığı aktiviteler esnasında meydana gelen, dizindeki boşalma hissinden şikayetçi olur. Bu durum da kararsızlık belirtileri açığa çıkarmaktadır (26-56).

ÖÇB yaralanmaları 1., 2. ve 3.derece şeklinde sınıflandırılmaktadır.

1. Derece Yaralanma: Ligamentin liflerinde, ligamanın üçte birinden daha az bir yırtık oluşmuştur. Bu sebeple diz eklemine hafif (5 mm'den daha az) gevşeklik hissedilerek dizin stabilizasyonu mevcuttur. Dizde hafif de olsa hassasiyet ve şişlik gözlenebilmektedir (26, 56).

2. Derece Yaralanma: Ligamentin liflerinin üçte biri ile üçte ikisi arasında kısmi bir yırtık vardır. Dizde fonksiyon kaybı kendinin hissettirirken, hassasiyet ve şişlik oluşmaktadır. Kişi günlük yaşam aktiviteleri esnasında ağrı hissetmektedir. Lachman ve ön çekmece testleri uygulandığında ağrılarında artmalar olabilir. Diz eklemine gevşeklik 5 ile 10 mm aralığındadır. Diz anteriora kaymasındaki bu artış nedeniyle dizde eklem kararsız hissedilebilir (26, 56).

3. Derece Yaralanma: Bu derecede liflerde tam kesi meydana gelmiştir ve dizde hemartroz gözlenir. Hassasiyet, ağrı ve şişlik derecesi değişkenlik gösterse de genellikle fazladır. Diz, rotasyonel instabilite mevcuttur ve dizdeki gevşeklik 10 mm'yi geçmiştir. Birey dizinin dengesiz olduğunu hissetmektedir (26, 56).

2.10. Ön Çapraz Bağ Yaralanmasının Diğer Yapılara Etkisi

Eklem mekanik olarak stabilitesini koruduğu sürece yük transferi doğru bir şekilde gerçekleşecektir. ÖÇB'nin hasar görmesi neticesinde doğrudan diz kinematiğinde değişiklikler gözlemlenir. Ön çapraz bağ eksikliğinde, femorotibial eklem fizyolojik

mekanizmasında bozulmalarla karşılaşılır. Öne tibial translasyonda ve iç tibial rotasyonda artışlarla karşılaşılır (57). ÖÇB ile hamstring kas grubu agonist olarak çalıştığı için yaralanma sonrasında hamstringler yaralanma öncesine göre daha fazla çalışmaktadır. Hamstring kas grubu ile quadriceps femoris kası hareket esnasında eski ahengini tutturamayıp eklem instabilitesini olumsuz yönde etkilemektedir (56). Bu durumda nöromüsküler kontrol yetersiz kalmaktadır ve kaslarda olması gerekenden daha fazla yorgunluklar gelişmektedir. Bir arada gelişen bu instabiliteler de femorotibial eklem subluksasyonu olarak nitelendirilmektedir. Birincil yapıların yetersiz kaldığı durumlarda dış kuvvetlere direnmek ve eklem stabilizasyonunu korumak için ikincil yapılar görevi üstlenmektedir (57).

2.10.1. Medial kollateral bağ ile ilişkisi

Medial kollateral bağ (MKB) yaralanmaları özellikle ÖÇB'ye binen valgus stresinden kaynaklanmaktadır. ÖÇB rüptürlerinde her beş vakadan birinde MKB'de yaralanmalarıyla karşılaşıldığı bildirilmiştir (58). ÖÇB rekonstrüksiyonuyla anteroposterior ve pivot-rotasyonel stabilite yeterli oranda sağlansa da medial instabilitenin devam etmesi eklem kinematiğini negatif yönde kalıcı olarak etkileyebilmektedir. ÖÇB ile birlikte 2. Derece MKB yaralanması olan bireylerde yapılan bir çalışmada, bireylere ÖÇB cerrahisi ile MKB konservatif tedavisi uygulanmış. 3 yılın ardından bireylerde valgus instabilitesiyle karşılaşılmış. Cerrahi ile ÖÇB'nin yanında MKB'si de tedavi edilen bireylerin 3 yıl sonraki sonuçlarıyla karşılaştırıldığında ise anteroposterior stabilitelerinde ve klinik sonuç skorlarında anlamlı bir farklılık görülmediği belirtilmiştir (58-59).

2.10.2. Medial menisküs ile ilişkisi

Medial menisküs (MM) genellikle tek başına yaralanan bir yapı değildir. Diz yaralanmalarının büyük bir çoğunluğu menisküs hasarını da beraberinde getirmektedir. En fazla komorbiditesi ise akut veya kronik ÖÇB hasarında görülmektedir. Valgusa ve iç rotasyona binen akut travmalar sebebiyle ÖÇB yırtıldığında, medial instabilitenin, anteroposterior ve rotasyonel kesme kuvvetlerinin ani devreye girmesi medial menisküste

yaralanmaya sebep olur. Bu tip akut travmalarda MKB’de de bir rüptür mevcutsa travmanın şiddeti artmaktadır (59).

Tibiadaki instabiliteyi engellemeye çalışan kesme kuvvetleri sebebiyle medial menisküsün konumunda anteriora doğru 15 mm. değişiklik veya menisküse binen basınçta artış görülmektedir (59).

ÖÇB’nin instabilitesinin kalıcı bozulması, rotator eksenin ve temas noktalarının değişmesi doğrultusunda medial femoral kondilde de değişimler meydana gelir. Bu değişim ikincil MM yaralanmalarına sebep olabilir (59).

2.10.3. Lateral menisküs ile ilişkisi

Lateral menisküs de MM gibi stabilizasyonda önemli bir yer tutar. Akut ÖÇB yaralanmalarında lateral menisküs mediale oranla daha az yaralanmaktadır. Eğer menisküs travma sonrası mekanik bir engel konumundaysa cerrahinin erken dönemde yapılması önerilir. Menisküsün de dahil olduğu yaralanmalarda ÖÇB rekonstrüksiyonu ile birlikte uygulanan menisküs tamirinin sonuçlarının, sadece ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan hastalara oranla daha başarılı olduğu literatürde de görülmektedir (60-61).

2.10.4. Lateral kollateral ligament ile ilişkisi

Lateral Kollateral Ligament (LKL) diğer yapılara göre daha nadir yaralanmaktadır (Diz çıkması gibi durumlarda). LKL önemli stabilizatörlerdendir ve yapılan çalışmalarda LKL eksikliği olan bir dizde ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılsa dahi diz kinematiği yeterli oranda sağlanamamaktadır (61).

Lateral kısma binen biyomekanik distraktif yükler sebebiyle lateral kısım, medial kısımdan daha geç iyileşme göstermektedir (61).

ÖÇB rüptürünün beraberinde getirdiği rotasyonel anterolateral instabilite anterolateral bağda da problem oluşturabilmektedir. 35°den büyük fleksiyon açılarında iç rotasyona karşı stabilizasyonu anterolateral bağ sağlamaktadır (60).

ÖÇB yaralanmasının uzun dönem sonuçlarında sekonder osteoartrite sebep olduğu da görülmektedir (62).

2.11. Osteoartrit

Osteoartrit (OA), sinovyal eklem işlevselliğinin dejenerasyona uğraması ile karakterize olan, ilerleyici multifaktöriyel bir hastalıktır. Dünya çapında görülen en yaygın eklem hastalığıdır. Ayrıca önemli miktarda sağlık harcamalarına sebeptir. Tahmini olarak 2030 yılına kadar genel nüfusta engelliliğin başlıca nedeni olacağı düşünülmektedir. Sıklıkla yaşlı popülasyonda karşılaşılmaktadır ve dünyada en yaygın görülen artrit formundaki hastalıktır (5). Literatüre göre 65 yaşın üstündeki kişilerin %10-30' unda semptomatik diz osteoartriti bulunmuştur (59). Kadınlar ile erkeklerin kıyaslandığı çalışmalarda kadınların bu hastalığı yakalanma olasılığının erkeklerden daha fazla olduğu görülmektedir (63).

Osteoartrit bir zamanlar eklem özel bir kıkırdak hastalığı olarak kabul edilse de günümüzde bütün eklemleri etkilediği kabul edilmektedir. Bu nedenle hastalığın ilerlemesiyle eklem kıkırdağı dejenerasyonu, osteokondral kemik sklerozu ve sinoviyal membran hipertrofisi gibi problemler de beraberinde gelmektedir (64).

OA'nın patogenezinde sitokinler, mekanik travma ve genetik yapının değişmesi ile meydana geldiği ve bu faktörlerin kartilajda OA'ye özgü değişiklikleri beraberinde getirmesi ile sonuçlanan bir yıkım zinciri başlattığı belirtilmektedir. OA ile artiküler kartilaj yüzeyinde problemler ve yüzeysel çatlaklarda belirginleşmeler görülür. Hastalığın progresyonu arttıkça çatlaklar belirginleşir ve eklem kartilajı da gitgide yıpranır. Zamanla açığa çıkan kemik osteofitler oluşumuna sebep olmaktadır (65-5).

Osteoartritin geleneksel olarak primer (idyopatik) ve sekonder olarak iki tipi bulunmaktadır. OA en sık görülen versiyonu primer tiptir ve eklem dejenerasyonunun nedeni bilinmediğinde bu sınıfa dahil olunur. Primer OA genellikle 40 yaşından sonra

görülmektedir. OA'ya sebep olan problem bilindiğinde ise sekonder osteoartrit olarak adlandırılmaktadır ve genç erişkin yaş grubunda daha çok görülmektedir. Bu sebeplere örnek olarak travma, infeksiyon, avasküler nekroz ve hemofili verilebilir. OA bütün eklemleri etkileme ihtimali olan ilerleyici bir hatalık olduğu için birden fazla eklemden tutulmalara sebep olabilir. Üç veya daha fazla eklemden osteoartrit etkilenimi bulunduğu takdirde, bu durum jeneralize OA olarak isimlendirilmektedir (64-65).

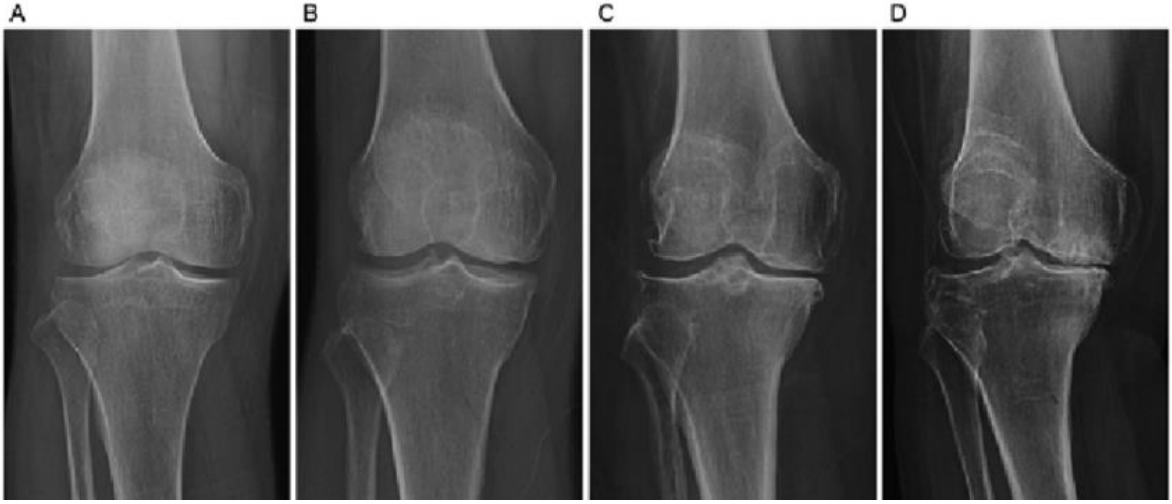
Osteoartrit en yaygın dizde, kalçada, birinci metatarsfalangeal eklemden, servikal ve lomber omurga faset eklemlerinde görülmektedir. Periferik eklemler arasında ise en sık etkilenen eklem dizdir (62).

2.12. Osteoartritin Radyolojik Sınıflandırılması

Kellgren-Lawrence Osteoartrit Skoru, OA'nın sıkça kullanılan radyolojik sınıflandırma yöntemidir. Bu sınıflandırmaya göre 0 (normal) ile 4 (şiddetli OA) arasında puan verilmektedir (Tablo 2.1.) (66).

Tablo 2.1. Kellgren Lawrence Osteoartrit Skoru dereceleri

Derece	Radyolojik Bulgular
0	Herhangi bir osteoartrit bulgusu yok.
1	Şüpheli osteoartrit (Şüpheli osteofitler bulunur ancak eklem aralığı normaldir.)
2	Minimal osteoartrit (Belirgin osteofit bulunması ve eklem aralığında şüpheli daralma görülebilir.)
3	Orta derece osteoartrit (Orta derecede osteofitlerin bulunması, eklem aralığında orta derecede daralma görülmesi ve hafif skleroz bulunması durumudur.)
4	Şiddetli osteoartrit (Büyük osteofitler, eklem aralığında ileri derecede daralma belirgin subkondral kemik sklerozu görülmesi durumudur.)



Şekil 2.4. Kellgren-Lawrence radyografik derecelendirme kriterleri. (A) derece 1, (B) derece 2, (C) derece 3, (D) 4. Dereceyi temsil etmekte (66) (Liao W. ve ark 2017).

2.13. Osteoartriti Etkileyen Faktörler

2.13.1. Etnik köken

Yapılan epidemiyolojik çalışmalara göre OA prevalansının dönemsel olarak değişim göstermektedir (5). Etnik farklılık denilince akla her ne kadar genetik gelse de kişinin yaşam tarzını da etkileyen bir durumdur. Hatta beslenme ve alınan sağlık standartları bile farklılığa sebep olabilir. Çinli kadınlarda Amerikan kadınlara oranla daha fazla diz osteoartriti görülmektedir. Bunun sebebinin Çin'deki el yapımı uğraşların, çömelme, kalkma gibi gün içi uğraşların fazlalığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (67).

2.13.2. Yaş

İleri yaşlarda sıklıkla karşılaşılan kronik bir hastalık olan osteoartrit, 75 yaşın üstü kişilerin %80 gibi yüksek bir oranını etkilemektedir (68). Yaş ilerledikçe, eklem kıkırdağının tek hücre tipi olan kondrositlerin onarıcı büyüme faktörlerine yanıt vermeleri azalmaktadır. Aynı zamanda mitokondriyal fonksiyon bozukluğuna ve kondrosit ölümüne yol açan reaktif oksijen türleri (ROS) de birikmeye başlamaktadır (60-68).

2.13.3. Cinsiyet

Kadınlar ile erkeklerin karşılaştırıldığı çalışmalarda, kadınlar erkeklere göre iki kat fazla OA'ya yakalanmaktadır (63). Diz, kalça ve el osteoartritinin görülme insidansı her iki cinsiyette de yaşla birlikte sürekli olarak arttığı görülse de, kadınlarda menopoza döneminde bu risk hat safhaya ulaşır (64).

OA oranının yüksekliğini en çok etkileyen faktör, kadınlarda belirli bir yaştan sonra görülen menopoza kaynaklı östrojen eksikliğidir. Artiküler kondrositler içerilerinde östrojen reseptörlerini bulundurlar. Reseptörler sayesinde de denetimin sağlandığı düşünülmektedir. Bu nedenle östrojenin eksikliği kırıkdağı negatif yönde etkilemektedir (64).

2.13.4. Genetik faktörler

Osteoartritin bir bütün eklem hastalığı olarak kabul edildiğinden, literatürdeki artan kanıtlara göre doğuştan gelen bağışıklık sistemine ek enflamatuvar yanıtın OA'nın patogeneğinde rol oynadığını ortaya koymuştur (5).

Genome Wide Association Studies (GWAS) ile osteoartrite olan yatkınlığı araştırmak amacıyla binlerce nükleotit arasındaki ilişkiyi test edilmiştir. Bunun sonucunda 17 tanesinin diz, kalça ve el osteoartriti ile ilişkisi olduğu keşfedilmiştir. Yapılan son çalışmalara göre OA'ya genetik yatkınlık % 50-65 aralığında olabilmektedir (64).

2.13.5. Obezite

Kadınlar ve erkekler üzerinde yapılan birçok çalışma yüksek vücut kitle indeksinin, OA için en önemli risk faktörlerinden biri olduğunu göstermektedir. Obezite ile eklem yükünde artmalar, postürde, yürüyüşte ve fiziksel aktivite düzeylerinde farklılıklar meydana gelmektedir. Bu durum eklem biyomekaniğini bozarak OA'nın progresyonunun kolaylıkla ilerlemesine sebep olmaktadır. Obezite kaynaklı meydana gelen vücuttaki bozulmalara diz

ekleminde varus deformitesi oluşumu örnek verilebilir. Bu sebeple dizin medial kompartmanında artmış reaktif yüklenme gözlenir (64).

Obezite ile diz OA'sı arasındaki ilişki esas olarak doğrusaldır. Vücut kitle indeksi yüksek olan OA hastalarında kilo kaybıyla hastalığın progresyonunda yavaşlamalar gözlenmektedir. Ayrıca semptomlar da azalmaktadır (64).

2.13.6. Beslenme

Diyabet; hiperglisemiye, kondrosit disfonksiyonuna, matris sertliğine ve subkondral kemik yıkımına sebep olan oksidatif stresi açığa çıkarır. Bu sebeple diyabet osteoartritin bağımsız risk faktörlerinden biri olarak tanımlanmaktadır (64).

D vitamini eksikliğiyle kıkırdak kaybı ve artan eklem alanı daralması meydana gelmektedir. Bu durum diz osteoartritinin giderek ilerlemesini ve kötüleşmesini sağlamaktadır (64).

Nikotin, kondrositlerin kollajen sentez aktivitesini fizyolojik düzeyde arttırdığına dair görüşler mevcuttur. Bu durum da Sigaranın OA riskini arttırdığını destekleyen görüşleri beraberinde getirmektedir (65).

2.13.7. Sosyo-Ekonomik durum

Uzun süre dizin bükülü kalmasını gerektiren inşaat işçisi gibi zorlu meslek grubu çalışanlarında diz OA' nin görülmesi ve ilerlemesi, daha konforlu çalışma sahasına sahip olanlara kıyasla daha fazladır (65). Aynı zamanda düşük sosyo-ekonomik durumu olan bireylerin düşük oranda eklem replasmanı yaptırabildiği de görülmektedir, bu durum maddi eşitsizliklerin sağlığa da yansıdığının kanıtı niteliğindedir (64).

2.13.8. Kemik mineral yoğunluğu

Son yıllarda yeni teknolojilerin yardımıyla yapılan çalışmalarda kemik mineral yoğunluğu (KMY) ile OA arasında bir ilişki olduğu netlik kazanmıştır. Bilgisayarlı tomografi ve 3 boyutlu görüntüleme yöntemleri ile osteoartritin ilerlemesini görmek için subkondral yüzeyden derine doğru bakılarak kemik mineral yoğunluğu hesaplanmaktadır. Bu yöntemlerle istirahatte yüksek ağrı seviyelerine ulaşan diz OA hastalarındaki patellar kemik yoğunluğunun farklılıkları incelenmektedir. Ayrıca OA'ya bağlı gece ağrısı ile derinliğe özgü tibial kemik yoğunluğu arasındaki ilişkiye de bakılabilmektedir. Çalışmaların çoğu, artmış KMY'nin kadınlarda diz osteoartritin başlamasını önleyebildiği ve OA mevcutsa da ilerlemesini engellediği sonucuna ulaşmıştır (64-65).

2.13.9. Spor ve fiziksel aktivite

Sporun OA üzerindeki etkisi, kişinin eklem sağlığı ve yüksek etkili sporları ne sıklıkla yaptığıyla bağlantılıdır. Literatürde eklem anatomisi ve nöromüsküler fonksiyonu normal olan kişilerin yaptığı, eklemde minimum etkiye ve torsiyon yüklenmesine sebep olan sporların osteoartrite sebebiyet verme olasılığının daha düşük olduğu belirtilmektedir (62). Bireyin anormal eklem anatomisi veya dizilimi varsa, önceden eklem ameliyatı ya da yaralanması geçirmişse, eklem yüzeyi uyuşmazlığı, instabilitesi veya displazisi bulunuyorsa, kas innervasyon bozuklukları veya yetersiz kas gücü mevcutsa darbe ve torsiyon yüklemesi içeren herhangi bir fiziksel aktiviteye katılımı osteoartrit riskini arttırmaktadır. Örneğin futbolcuların önceki diz yaralanmaları veya geçirdiği cerrahiler, haltercilerin mevcut yüksek vücut kitle indeksine sahip olması, balede talar eklem yoğun kullanımı sebebiyle OA gelişim riskinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (64). Ancak beden için uygun ve yeterli egzersiz yapılmadığı takdirde de eklemler her ne kadar anatomik olarak normal olsa bile OA riski artmaktadır (69).

Ön çapraz bağ bütünlüğü kaybı olan hastaların %18-71'inde uzun dönemde osteoartrit (OA) geliştiği görülmektedir (63).

Osteoartritin ilerlemesindeki tek faktör yalnızca bağ rüptürleri değil, Eklem kapsülü veya menisküsde meydana gelen dejenerasyonlar da periartiküler ve eklem yumuşak

dokularında bozulmalara sebebiyet vermektedir. Bozulmalar eklem kıkırdığına doğrudan zarar vermez. Ancak bu durum, eklem instabilitesini de beraberinde getirmektedir. Böylece yaralanmalarla zaten artan artiküler yüke tekrar yük binmektedir. Birbirlerini dolaylı yoldan etkileyen bu sorunlar bir araya geldiğinde zamanla eklemden dejenerasyona sebep olmaktadır (63).

Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonunun OA'nın ilerlemesini yavaşlattığını ortaya koyan çalışmalar olmakla birlikte, OA'nın ÖÇB rekonstrüksiyonunun sonrası ortaya çıktığını tespit eden çalışmalarda mevcuttur. (13, 63, 70).

2.14. Osteoartrit'in Klinik Bulguları

Osteoartrit sinsi seyirli bir hastalıktır ve belirtiler yavaş yavaş ilerlemektedir. Lokal eklemlerde etkilenim daha fazladır. Hastalar en fazla ağrıdan şikayetçilerdir ve bu ağrılar aralıklı, hafif şiddette, derin veya sızlayıcı şeklindedir. OA'nın ileri safhalarında hastalar hareket ettiklerinde krepitasyon ve çıtırtı sesi duyabilirler (5). Hastalığın getirdiği ağrı ve tutulmalar hava koşullarından etkilenerek farklılık gösterebilir (65).

Ağrının sebepleri;

- Osteofitlerin periostu etkilemesi
- Trabeküler mikrofraktürler
- Subkondral kemikte kemik içi basınç artışı
- Kapsülde distansiyon
- Bursit, sinovit
- Santral nörojenik değişiklikler
- Eklem çevresinde kaslarda meydana gelen spazm ağrıya neden olabilir.

Eklem yaralanmalarından sonra bile ortaya çıkabilen sinovit, OA riskini artıran erken hastalık evrelerinde görülmektedir. Hastalık ilerledikçe prevalansı artmaktadır., OA'nın çok sayıda belirti ve semptomları vardır. Ancak sinoviyal inflamasyon en sık görülenidir. Hastalık kaynaklı düzensiz ve sert osteofitler oluşabilir (5). Kuadriceps kasında atrofi oluşabilir. Diz proprioepsiyonunda bozulmalar, aktif veya pasif eklem hareket açıklığında kısıtlılık ve krepitasyon, gözlenebilir (65).

Yürüme, merdiven inip, çıkma ve oturup kalkma gibi durumlarda ağrıların yoğunluğu hissedilirken, OA'nın ilerlemesiyle tabloya gece ağrıları, hatta istirahat esnasında bile ağrılar eklenmektedir (5). Hastaların yürüyüşü de etkilenmektedir ve en fazla antalgik yürüme bozukluğu gözlenir. İstirahat sonrasında tutukluklar sık görülse de bu durum 30 dakika kadar sürmektedir (65).

2.15. Ön Çapraz Bağ Yaralanması Sonrası Değerlendirme

ÖÇB yaralanmalarında teşhis amacıyla genellikle Lachman, Pivot Şift ve Ön Çekmece Testleri kullanılır. Bu testler birçok teste oranla daha özgün ve hassastırlar.

2.15.1. Ön çekmece testi

Test ÖÇB'den kaynaklanan diz instabilitesini keşfetmek için yapılmaktadır. Fakat test esnasında dizin stabilizasyonuna yardımcı olan diğer yapılar ÖÇB rüptürünün sebep olduğu instabilitenin ortaya çıkmasına engel olabilir. Kısmi ÖÇB yaralanmalarında eğer anteromedial demette yırtık mevcutsa, büyük olasılıkla test pozitif çıkmaktadır. Bir diğer dikkat edilmesi gereken nokta ise testin yapılmasından önce arka çapraz bağların sağlam olduğundan emin olunması gerektiğidir. Arkaya sarkmış olan diz gözden kaçırıldığı takdirde testin sonucu pozitif olarak algılanabilir (69).

Testin yapılışı: Bu test Hasta sırt üstü pozisyonda yatarak yapılır ve kalça 45°, diz 90° fleksiyonda konumlandırılır. Hastanın ayak tabanı muayene masasına temas etmelidir ve testi yapan kişi ayağın hareketliliğini engellemek için ayağın üzerine oturur. Test edecek kişi iki eli ile bacağı posteriyordan kavrayıp tibianın üst ucunu tutarak ileriye ve geriye doğru oynatır. Bilateral uygulanan bu testte sağlam dizin hareketliliği baz alınarak, iki diz karşılaştırılır. Dizde, Sağlam dize göre 6–8 mm'den fazla hareketlilik mevcutsa test pozitif denilir (Şekil 3) (69).



Şekil 2.5. Ön Çekmece Testi (H. Bombacı,2020)

2.15.2. Lachman testi

Lachman testine, ÖÇB'nin posterolateral bandını değerlendirmek ve dizin öne hareketliliğini göstermek için başvurulur. Rotasyonel instabilite hakkında net bilgi vermez. Test bilateral yapılır ve sağlıklı diz ile karşılaştırılmalıdır. Dizde kısmi ÖÇB rüptürü varsa sağlıklı dize oranla yaralanma olan dizde esneme hissedilse de son nokta yine de sert kalır. ÖÇB'nin yarısından fazlası kesiye uğramadığı sürece dizler arasındaki fark tam olarak farkedilememektedir (69).

Testin Yapılışı: Test uygulanırken hasta sırt üstü yatmalıdır ve hangi dize uygulama yapılacaksa testi yapan kişi o tarafa geçmelidir. Hastanın dizi yaklaşık 15°-30° fleksiyonda iken muayene eden kişi bir eliyle uyluğun distal kısmını sabitler, diğer elinin dört parmağıyla tibianın proksimali posteriyor kısımdan, başparmağı ile de tibianın üst uç anteromedialinden tutar ve bacakta rotasyona izin verilmeden tibia öne doğru hareket ettirilir. Eğer tibia femura göre öne translasyon yaparsa test pozitif denilir. Bu testin ÖÇB rüptürlerinin teşhis edilmesinde %87-98 gibi yüksek bir oranda hassasiyeti bulunur (Şekil 4) (69).



Şekil 2.6. Lachman Testi (H. Bombacı 2020)

2.15.3. Pivot shift testi

Bu testle dizin rotasyonel instabilitesi (horizontal ve sagittal stabilitesi) değerlendirilir.

Testin yapılışı: Hasta sırt üstü pozisyonudadır. Testi uygulayan kişi, hastanın dizi ekstansiyondayken, hastanın ayağını iç rotasyona getirir. Artından tibiaya proksimalinden valgus stresi uygulanır. Ekstansiyondan fleksiyona doğru hareketlendirilen diz ekleminde 20°–30°'lik fleksiyon aralığında görülen ani subluksasyonla testin pozitifliği doğrulanır (69).

2.16. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarının Tanısında Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

2.16.1. Direkt grafi

Direkt grafi, ÖÇB yaralanmalarında genelde normal gözükür ancak hastalarda kırık şüphesi bulunduğu takdirde yararlıdır. ÖÇB hasarı şüphesiyle gelen hastalarda eminentia

ve Segond kırığı görülebilir. Eminentia kırığı mevcutsa bu durum ÖÇB rüptürü bulgusu vermektedir (69).

Grafide bir diğer dikkat edilmesi gereken kısım, interkondiler çentigin enidir. En ölçümünün dar olması ön çapraz bağda rüptürün var olduğu gösterir (69).

ÖÇB tamiri için rekonstrüksiyon düşünülen hastalarda rekonstrüksiyona ek olarak yüksek tibial osteotominin eklenip eklenmeyeceği konusunda da fikir verebilir (69).

2.16.2. Manyetik rezonans görüntüleme

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), eklem içi ve eklem dışı patolojileri tespit etmek mümkün olduğu ÖÇB yaralanmalarında kesin tanı konulmasında altın standart olarak kullanılmaktadır. ÖÇB oblik bir yapıda olduğu için aksiyel ve sagittal görüntülemeler yapılmaktadır. Aksiyel görüntülemelerle ÖÇB rüptürünün bulgularına bakılabilirken, sagittal görüntülemelerle yaralanma değerlendirilmektedir (69).

Yapılan bir çalışmada ÖÇB hasarı olan hastaların rüptürleri MRG ile incelenmiştir. Çalışmada ÖÇB'deki akut ve kronik (eski) yırtıklar farklı görünümde çıkmıştır.

Akut ÖÇB rüptürlerinde, ÖÇB'nin dokusu MRG'de ödemli görülmüştür. Ancak Kronik yırtıklarda bir kısmı sağlam kalan ÖÇB lifleri, rüptürün teşhisini akuta göre daha zor bir hale sokmaktadır (71).

2.17. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Tedavi

ÖÇB rüptürü sıkça ve her yaş grubunda karşılaşılan bir yaralanma olduğu için klinisyenin uygulayabileceği kanıta dayalı, değişmeyen bir tedavi algoritmasına göre ilerlemesi mümkün değildir. Farklı farklı tedavi yöntemlerinin uygulanmasının sebeplerinden bazıları doğru tedavi ve klinik muayenelerin haricinde hastaların beklentileri ve istekleridir. Bireyin aktivite düzeyi ve fonksiyonel beklentileri de göz önüne alınmaktadır. Tedavinin amacı dizin stabilitesini sağlama, tekrarlayan travmalardan koruma ve hastayı en

kısa sürede günlük yaşam aktivitelerine döndürmek olsa da sportif faaliyetlerine devamı da önemlidir. Rüptürün tam kat veya parsiyel kesi olması, yaralanma zamanı, bireyin yaşı, eklem içinde başka yaralanmaların varlığı ve eklemdaki dejenerasyon düzeyi tedavi sürecine karar vermede etkilidir (61,63).

Ön çapraz bağ yaralanmalarında tedavi, akut travmanın olduğu ilk andan itibaren uygulanmalıdır. Hastada izole ÖÇB yaralanması tespit edilmişse, akut dönemde eklemden oluşan hemartrozu ve enflamasyonu engellemek veya azaltmak için diz eklemine kompresif bandaj ve buz uygulaması uygulanmalıdır. Bunlara ek olarak anti-enflamatuvar tedavilere de baş vurulur. Hastaya, dizdeki eklem hareket açıklığının (EHA) korunması için kolay EHA hareketleri ve kuadriseps güçlendirme egzersizleri verilmelidir. Bu basit egzersiz programı bile ekstremitenin atrofiden korunmasına yardımcı olmaktadır (60, 61).

2.17.1. Konservatif tedavi

Konservatif tedavi uygulanabilmesi için hastanın ileri yaşta olması, sedanter yaşam tarzına sahip olması, instabilite atakları geçirmemesi gereklidir. Muayenesinde ödem gözlenen Pivot shift ve Lachman testlerinin negatif olan hastaların manyetik rezonans sonuçlarında sinyal değişimi mevcutsa yine hasta konservatif tedaviye yönlendirilebilir. Aktif bir yaşam süren 35 yaşın altındaki hastalara ve sporculara ise yüksek fiziksel aktivite seviyesini sağlamakta yeterli olamayacağı için konservatif tedavi önerilmemektedir (60,63).

Konservatif tedavide klinisyenin önceliği travmaya bağlı ağrıyı ve effüzyona bağlı şişliği azaltmak ve engellemektir. Bu nedenle soğuk uygulaması yapılmalı, antienflamatuvar ilaçlar verilmeli ve EHA'yı korumak gerektiği de göz önüne alınarak dizin hareketini önlemeyecek şekilde fonksiyonel breysleme uygulanabilmektedir (63).

Bireyin Zamanla dizdeki boşalma duygusunu ortadan kalkmış, güvensizlik hissi önlenmiş, ağrısız EHA'ya ulaşılmış, denge problemleri azalmış, propriyosepsiyon duygusu artmış, kuadriseps kas kuvveti yeterli düzeye gelmiş, doğru yürüme paterni oturtulmuş ve ödemi kontrol altına alınmışsa tedavi doğru yönde ilerliyor denilebilmektedir (60).

2.17.2. Cerrahi tedavi

ÖÇB hasarı nedeniyle semptomatik instabilitesi bulunan, aktif bir yaşama sahip, hayat kalitesi ve beklentisi yüksek kişilerde, sporcularda, bağ yırtığına ek menisküs yırtığı olan ve çoklu bağ lezyonlarına sahip olan kişilerde bireyin artrozik bir eklemi bulunmuyorsa normal diz eklemi biyomekaniğini tekrar elde etmek ve diz eklemine kıkırdak doku, menisküs ve yumuşak dokunun dejenere olmasını önlemek amacıyla ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanmalıdır (7,63). Cerrahinin tekniği, hastanın anatomisi, verici bölge morbiditesi, daha önce geçirdiği ameliyatlar, greft seçimi, rehabilitasyona başlama vakti ve ikincil yaralanmalar ameliyatın verimini etkilemektedir (13).

Allogreftler, otogreftler ve sentetik greftler günümüzde en sık bahsedilen greft çeşitlerindendir (10). Allogreftler genellikle kadavradan temin edilen tendonlardır. Patellar ve aşil tendon en sık kullanılan allogreftlerdir. Tensor fasya lata, peroneus longus, hamstring, tibialis anterior ve tibialis posterior tendonu da kullanılabilir. Allogreftin uygulanmasında operasyon süresi kısalmış, donör alan morbiditesi ortadan kalkmaktadır, istenilen büyüklük ve çapta bulunabilirler. Bu greftlere dondurma işlemi uygulandığı için immunojen kaynaklı bir problem yaşanmaması avantajlarından. Ancak bulaşıcı Human Immunodeficiency Virus (HIV) gibi virüsleri taşıyabilir, hastanın vücudu grefti reddedebilir ve greft tünel içinde rezorbsiyona uğrayabilmektedir. Bu sebeple günümüzde nadir kullanılmaktadır (4,10,11).

Rekonstrüksiyon için en çok otogreftler tercih edilse de bu greftlere hala ideal bir greft denilememektedir. Otogreftler arasında en çok tercih edilen greftler patellar tendon (kemik,tendon,kemik) ve hamstring tendon greftleridir. Cerrahi sonrası bu iki greft karşılaştırıldığında ikisinin de avantajı ve dezavantajları bulunmaktadır (4).

Patellar Tendon: ÖÇB'ye benzer sertliği ve uzunluğu olmaktadır. İyileşme hamstring tendonuna göre daha hızlıdır. Dezavantajları ise, ÖÇB'den daha zayıftır. Çift demet ÖÇB rekonstrüksiyonuna uyumu zayıftır. Geniş insizyon sahası mevcuttur. Ön diz ağrısı ve patellada kırık riski vardır (4,10).

Hamstring Tendonu: İnsizyon sahası küçük olduğu için kozmetiğin korunması istenildiğinde uygulanmaktadır. Minimal donör ve saha morbiditesi ile karşılaştırılır. ÖÇB ile

benzer kuvvettedir ve kuadriiceps kas kuvveti daha kolay kazanılmaktadır. Greftin alımı daha basittir. Ayrıca ekstansiyon kaybı da patellar tendona oranla daha düşüktür. Bu tendonun dezavantajları ise İyileşmenin daha uzun sürmesi, greftin uzunluğunun tam olarak ayarlanamaması, tünelde genişlemelerin oluşabilmesi, ÖÇB'ye göre daha yumuşak yapıda kalmasıdır. Ayrıca hamstring kasının sık kullanıldığı sporlarla ilgilenen bireylere de önerilmemektedir (10, 11).

Ön çapraz bağ (ÖÇB) sık yaralanması ve cerrahi sonrası uzun dönemde dizin istenilen seviyede korunamaması sebebiyle rekonstrüksiyon teknikleri birçok araştırmaya konu olmuştur. ÖÇB rekonstrüksiyonu özellikle son 30 yılda yapılan araştırmalarla hızlı bir değişim ve gelişim göstermiştir. 2000 yılına kadar transtibial (izometrik, geleneksel) rekonstrüksiyon tedavisi yaygın olarak kullanılırken, ÖÇB'nin anatomisi göz önüne alınarak, zamanla transtibial teknik yerini anatomik çift ve tek bant rekonstrüksiyona bırakmıştır. Literatürde çift ve tek bant cerrahinin etkinliğini karşılaştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Çalışmaların sonucunda iki teknik arasında fark olmadığı belirtilmiştir. Böylece anatomik tek bant rekonstrüksiyon ön plana çıksa da henüz ÖÇB cerrahisinde altın standart bulunamamıştır (7-11-13). Anatomik tek demet ÖÇB rekonstrüksiyonu, çift demetten daha az maliyettedir ve daha kısa sürede uygulanabilir. Fazla tercih edilmesinin sebeplerinden bazıları bunlardır (10).

ÖÇB rekonstrüksiyonu esnasında, tibia ve femurun içinden kemik tüneller açılır. Kullanılacak greft materyali bu tünellerin içerisinden geçirilerek uygun gerginlikte ve pozisyonda sabitlenmektedir. Buradaki teknik açıdan önemli noktalardan biri, ayarlanmasıdır. Uygun greft izometrisini ve fonksiyonallitesini yakalayabilmek adına tünel pozisyonlarının iyi ayarlanmalıdır. Greftin tibial tünel yerleşimi, intermeniskal ligamentin 1 cm arkasında ve lateral menisküsün anterior boynuzunun posteriorunda bulunmalıdır. Femoral tünel yerleşimi ise lateral interkondiler çıkıntının inferiorunda ve bifurcate çıkıntının ise posterioruna konumlanmalıdır. Femoral tünelin açılması transtibial (non-anatomik) ve anatomik olmak üzere iki farklı teknikle yapılmaktadır (6,10,76).

Transtibial teknikte eklem içine artroskop ile girileceği için öncelikle anteromedial ve anterolateral portallar oluşturulur. Artiküler tabakayı ve menisküsleri görebilmek için diyagnostik artroskopiye başvurulur. Tüberositas tibianın medialinden 50°-55° aralığında bir açı yapılarak ve genellikle 7-10 mm çapında olan greftin kalınlığına göre tibial tünel

açılmaktadır. Tibial tünelin içinden de aynı açı ile devam eden bir femoral tünel açılmaktadır. Belirlenen greft tibial tünel içerisinden taşınarak eklem içerisine yerleştirilir. Greft optimal gerginliğe göre femura crosspin, interferans vidası veya asansör askı sistemiyle üç farklı şekilde sabitlenebilmektedir (6,10).

Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu, transtibial (non-anatomik) teknikle yapılan ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarında ön çapraz bağda kopmalar meydana gelmesi sebebiyle geliştirilmiştir. Kopmaların başlıca sebebinin femoral tünelin çok yüksekte olmasına bağlı yetmezlik gelişmesinden kaynaklandığı düşünülmüştür (6). Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonunda bunun önüne geçebilmek adına femoral tünel için tibial tünelden bağımsız bir drill kullanılmaktadır. Bağımsız uygulanan bu drilleme işlemi outside-in tekniğiyle, çift insizyonla veya anteromedial portal gibi farklı şekillerde uygulanabilmektedir (6,9,10).

Chalmers ve ark. yaptıkları bir çalışmada ÖÇB yaralanmalarında cerrahi ve konservatif tedaviyi karşılaştıran, en az 10 yıllık bir takibi bulunan, 29 çalışmayı incelemiştir. Cerrahi rekonstrüksiyon geçirenlerin nonoperatif tedavi uygulanan hastala göre daha az menisküs yaralanması ve diz ameliyatı geçirdiklerini keşfetmişlerdir. Farklı diz, aktivite değerlendirme sonuçlarında (IKDC skorları, Tegner skorları ve Lysholm skorları) ve iki grup arasında radyografik artritlerde ise anlamlı bir farklılık görülmediği eklenmiştir (76).

ÖÇB rekonstrüksiyon yöntemleri zamanla ne kadar gelişip farklı yöntemlerle uygulamalar yapılırsa da cerrahiye rağmen önlenemeyen en büyük sorunlardan biri uzun dönemde osteoartrit engellenememesidir. ÖÇB rekonstrüksiyonu geçirmiş 182 vaka üzerinde yapılan ve 22 yıllık takip içeren retrospektif bir kohort çalışmasında, rekonstrüksiyonun osteoartrit varlığına etkisi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda ÖÇB rekonstrüksiyonu her ne kadar tatmin edici diz stabilitesi sağlasa da uzun dönemde menisküs dejenerasyonunu ve osteoartrit gelişimini engelleyemediği görülmüştür (66). Ancak son yıllarda ortaya çıkan ve ÖÇB'ye yakın biyomekaniğin sağlanabildiği anatomik rekonstrüksiyon cerrahisinin ileri dönemde osteoartrit gelişimini engelleyip engellemediği literatürde tartışmalı bir konudur. Rekonstrüksiyon cerrahisi dizin stabilitesini ve fonksiyonunu yeniden tesis etmesine rağmen ileri dönemde osteoartrit gelişimini engelleyememektedir. Anatomik rekonstrüksiyon tekniğinin ise osteoartrit gelişimini

engellemek açısından bir fark yaratabileceği dşnlmekle birlikte, literatürde bu konuda yapılmış çalışmaların sayısı konsensus sağlamak için yeterli değildir. Çalışmamızın literatürdeki bu eksikliğin giderilmesine katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Çalışmamız prospektif tasarımlı ve müdahaleli bir çalışma olarak planlanmıştır. Çalışmamız, Ankara Başkent Üniversitesi Hastanesi, Gazi Üniversitesi Hastanesi, Çankaya Hastanesi ve Hacettepe Üniversitesi Hastanesi'nde ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi geçirmiş ve ameliyatının üzerinden 13 ± 8 yıl geçen, 18 ile 64 yaş aralığındaki, cinsiyet dağılımının göz önünde bulundurulmadığı, dahil edilme ve dışlama kriterlerimize uyan anatomik ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi uygulanmış 35 birey ve non-anatomik ÖÇB cerrahisi uygulanmış 9 birey olmak üzere toplam 44 kişi üzerinde Başkent Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Ocak 2022- Aralık 2022 tarihleri arasında gerçekleştirildi (Şekil 3.1.). Non-anatomik cerrahi uygulanan grupla cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerden 9 kişilik bir grup (Anatomik 1) oluşturuldu.

Elimizde toplam 1196 kişilik bir hasta listesi mevcuttu. Çalışmamız uzun dönem sonuçları içerdiği için bireylerle iletişime geçmekte sıkıntılar yaşadık. Hastaların büyük bir bölümünün numaraları değişmişti veya kullanılamıyordu. Bazı hastalar vefat etmişti. Ulaştığımız bireylerden şehir dışında ve yurt dışında yaşayanlar mevcuttu. Bu nedenle çalışmamıza katılamadılar. Bir bölümü de yoğun çalışma hayatına sahip olduğu için katılmak istese de vakit ayıramadı. Çalışmamıza dahil edilen bireylerin kontrollerinde bir bölümünün ameliyat sonrası menisküs yaralanması geçirdiği (n=18), bir kısmının ameliyat sonrası yan bağ yaralanması geçirdiği (n= 4) ve bazı hastaların ise ameliyat sonrası ÖÇB rüptürü geçirdiği (n=8) tespit edildi. Bu bireyler çalışmamızdan dışlandı. Bu sebepler nedeniyle çalışmamızda belirlenen sayıya ulaşamadık. Toplam 44 birey çalışmamıza dahil edildi (Şekil 3.1.).

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri;

- İzole ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçirilmiş olması,
- Anatomik ve non- anatomik ÖÇB rekonstrüksiyon ameliyatlarının üzerinden en az 5 yıl geçmesi,
- Yaralanmadan sonra ameliyata kadar geçen sürenin 6 ayı geçmemesi,

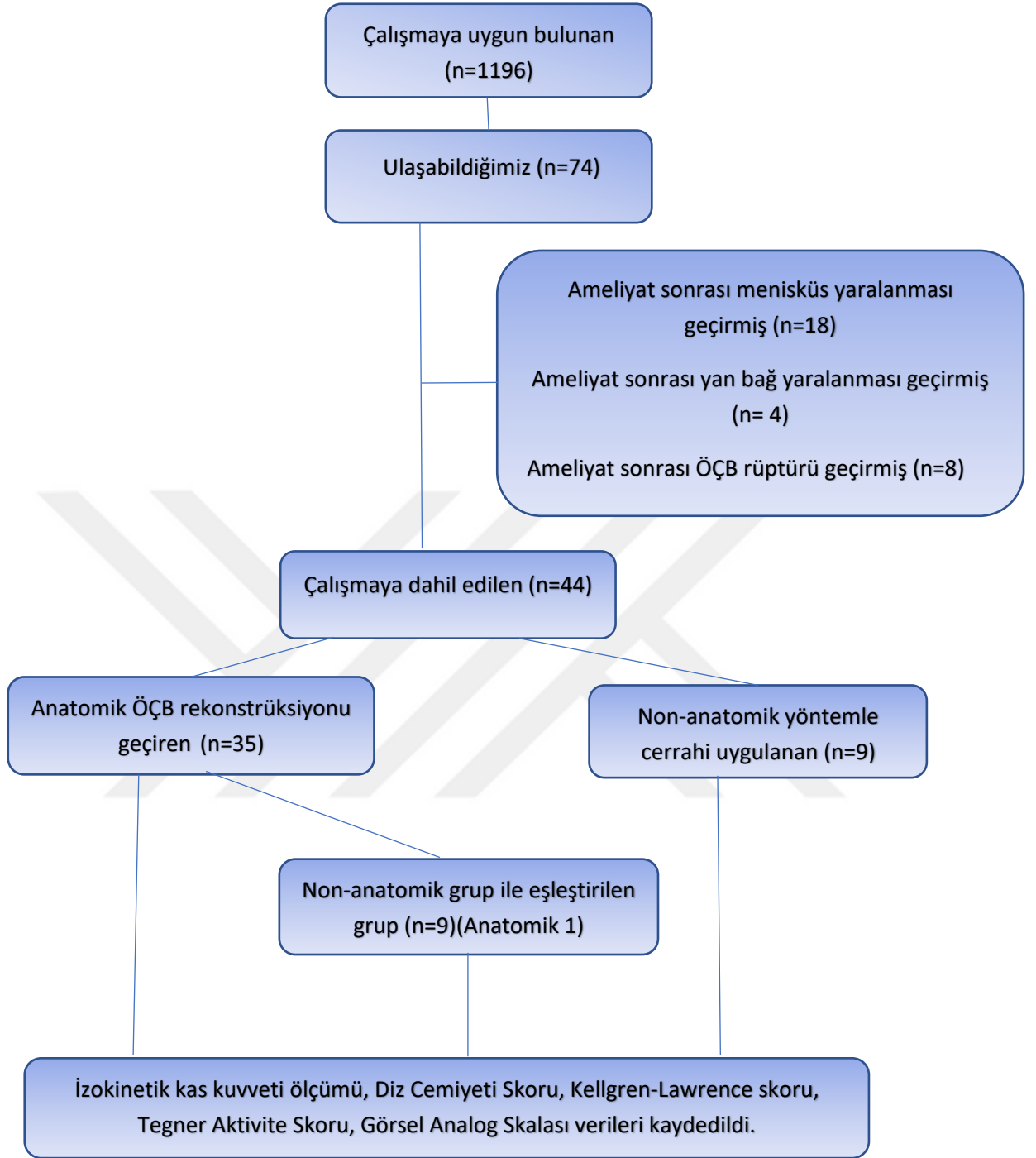
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olması,
- Revizyon cerrahisi bulunmaması,
- Yaş aralığının 18 ile 64 arasında olmasıdır.

Çalışmadan dışlanma kriterleri;

- ÖÇB yaralanmasına eşlik eden menisküs, kıkırdak, arka çapraz bağ, lateral kollateral ligaman, posterolateral köşe hasarı gibi ek yaralanmasının olması,
- Önceden alt ekstremitte patolojisine sahip olanlar,
- Kronik komorbiditeleri bulunanlar,
- Hormon replasman tedavisi görenler,
- Kemik döngüsüne etki eden ilaç kullananlardır.

Çalışmanın kriterlerini karşılayan bireylere, değerlendirmeler uygulanmadan önce sözel ve yazılı bilgilendirmeler yapılmıştır ve aydınlatılmış onam alınmıştır.

Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından çalışmanın yapılabilecek olduğu onaylanmıştır. (Etik onay tarihi: 21.01.2022 Proje no: KA21/450).



Şekil 3.1. Bireylerin dahil edilme süreci ile ilgili akış diyagramı

3.2. Değerlendirme Yöntemleri

Tüm hastaların, anatomik ve non- anatomik ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi geçiren ve geçirmeyen dizlerinin izokinetik kas testi sonuçları kaydedilirken, cerrahi geçiren dizlerinin Görsel Analog Skalası skoru, Diz Cemiyeti Skoru, Tegner Aktivite Skoru ve Kellgren-Lawrence Osteoartrit Skoru belirlendi. Hastaların, ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi

geçirdiği ve geçirmediği dizlerinin izokinetik kas testi sonuçları karşılaştırıldı. Non-anatomik cerrahi uygulanan grupta cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerden 9 kişilik bir grup (Anatomik 1) oluşturuldu. Eşleştirilmiş gruplar aralarında kıyaslandı. Kas defisitleri, etkilenmeyen taraftan rekonstrükte diz kuvveti çıkarılıp, etkilenmeyen tarafın diz kuvvetinin 100 ile çarpılmasına bölünmesi formülüyle belirlendi.

3.2.1. Hasta bilgi anketi

Çalışmaya dâhil edilen bireylerin yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, meslek, eğitim durumu, dominant taraf, etkilenen taraf, aldığı tedaviler ve yardımcı cihaz kullanımından oluşan demografik bilgileri hasta bilgi anketine kaydedilmiştir.

3.2.2. Radyolojik değerlendirme

Hastaların dizlerindeki osteoartrit derecesi, Ankara Başkent Üniversitesi Hastanesi'nde diz radyografisi üzerinden görüntülenip, Kellgren-Lawrence Osteoartrit Skoru'na göre sınıflandırıldı. ÖÇB rekonstrüksiyonu olan eklemde efüzyon, sinoviyal kalınlaşma, hipertrofi, kıkırdak incilmesi, osteofit, erozyon, vaskülarit, Baker Kisti, ligaman, tendon ve menisküs değişiklikleri, bursit ve pannikülit varlığı deneyimli ortopedik cerrah tarafından belirlendi.

Kellgren Lawrence OA Skorlama Sistemi ile; çekilen röntgen üzerinden aşağıdaki parametreler değerlendirilmekte olup, katılımcıya herhangi bir invaziv müdahale içermemektedir.

0, normal

1, şüpheli osteoartrit (Şüpheli osteofitlerin bulunması ancak eklem aralığı normal.)

2, minimal osteoartrit (Belirgin osteofit bulunması ve eklem aralığında şüpheli daralma görülmesi.)

3, orta derecede osteoartrit (Orta derecede osteofitlerin bulunması, eklem aralığında orta derecede daralma görülmesi ve hafif skleroz bulunması)

4, şiddetli osteoartrit (Büyük osteofitler, eklem aralığında ileri derecede daralma belirgin subkondral kemik sklerozu görülmesi) anlamına gelmektedir. Puanın yükselmesi, OA şiddetinin arttığını göstermektedir (73).

3.2.3. İzokinetik değerlendirme

Dizin fleksör ve ekstansör kaslarının kuvvetlerinin değerlendirilmesi için izokinetik kas testi cihazı kullanıldı. Bu izokinetik kas testi cihazı, tork ve dayanıklılığı gösteren kasın dinamik performansı ile ilgili verileri sağladı. Bu değerlendirme yöntemi spor yaralanması geçiren bireylerde problemli kasların kuvvet ölçümlerinde aktif olarak kullanılmaktadır (78). Ölçümlerde Cybex Humac Norm model (Cybex International, Inc., Ronkonkoma, NY) izokinetik değerlendirme dinamometresi kullanıldı (74). Dinamometre kolu lateral malleolün 5 cm yukarısına eklendi. Dinamometre eksenini femur lateral kondilin üzerine hizalandı. Test esnasında yerçekimi etkileri minimuma indirildi. Hastalara dizlerini olabildiğince hızlı ve kuvvetli bir şekilde yukarıya (ekstansiyon) itmesi ve aşağı (fleksiyon) indirmeleri söylendi (Şekil 3.2-3-4). Test esnasında hastaları motive etmek ve verimli sonuç alabilmek için sözel olarak destek verildi. Ölçüm için 60°/sn açısal hızda 5; 180°/sn. açısal hızda 10 tekrarlı diz fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yaptırıldı. Kasın ürettiği maksimum tork ve yapılan iş kaydedildi (Şekil 3.5.). Bu işlem; rutin bir kas kuvveti testi olup, invaziv bir müdahale ya da katılımcılar için herhangi bir riskli durum yaratmadı. Ölçüm toplam 10 dakikayı geçmedi ve bilateral uygulandı.

İzokinetik testlerin sonucunda cerrahi uygulanan diz ile diğer ekstremitenin dizi, Anatomik 1 ile de Non-anatomik grubun etkilenen dizlerinden elde edilen maksimum tork ve toplam iş sonuçları karşılaştırıldı.



Şekil 3.2. Hastaya testin aşamaları anlatılırken, diz nötral pozisyonda



Şekil 3.3. İzometrik test esnasında diz ekstansiyona giderken



Şekil 3.4. İzokinetik test esnasında diz fleksiyona giderken

Preview HUMAC Report					
Knee Extension/Flexion					
Name:	Volkan, Gulbay	ID:		Right/Left:	27.12.2022 27.12.2022
Birth date:	29.05.1969	Involved Side:	Right & Left	Group 1:	
Height:	175 Centimeters	Preferred Side:	Right & Left	Group 2:	
Weight:	84 Kilograms	Doctor:			
Sex:	Male	Tester:			
Diagnosis:					
Surgery:					
Right					
Isokinetic Con/Con Speed 60/60 Repetitions 5	Torque	Work	Torque	Work	
	Extensors (Con)		Flexors (Con)		
	99	548	52	298	
Isokinetic Con/Con Speed 180/180 Repetitions 10	Extensors (Con)		Flexors (Con)		
	43	475	35	355	
Totals					
	Extensors		Flexors		
	98.988	1022.424	51.528	653.5919	
Left					
Isokinetic Con/Con Speed 60/60 Repetitions 5	Torque	Work	Torque	Work	
	Extensors (Con)		Flexors (Con)		
	0	0	0	0	
Isokinetic Con/Con Speed 180/180 Repetitions 10	Extensors (Con)		Flexors (Con)		
	0	0	0	0	
Totals					
	Extensors		Flexors		
	0	0	0	0	
Ready					

Şekil 3.5. İzokinetik kas kuvveti değerlendirme sonucu

3.2.4. Görsel analog skalası

Katılımcılara diz eklemünde ağrı hissedip hissetmedikleri soruldu ve diz ağrı şiddetlerini görsel bir ölçek üzerinde işaretleme yapmaları istendi. Görsel analog skalası psikometrik bir cevap ölçeğidir. Doğrudan ölçülemeyen öznel özellikler veya tutumlar için kullanılmaktadır. Hasta, ağrı hissiyatına göre 0 (ağrı yok) ile 10 (en şiddetli ağrı) arasında puanlama yapmaktadır (75). İnvaziv bir müdahale olup katılımcılar için herhangi bir riskli durum yaratmamıştır.

3.2.5. Diz cemiyeti skoru

“Diz Cemiyeti” klinik değerlendirme sistemi, diz skoru ve fonksiyon skoru olarak iki bölümden oluşmaktadır. Diz skoru ağrı, fleksiyon kontraktürü, ekstansiyonun gecikme derecesi, toplam fleksiyon hareket açıklığı (Şekil 3.6.), dizde varus-valgus deformitesi olup olmadığı, ön-arka stabilite (Şekil 3.7.) ve mediolateral stabilite olmak üzere 7 parametre içermektedir. Fonksiyon skoru ise yürüme mesafesi, merdiven inip çıkma yeteneği ve aktivitede yardımcı ekipman kullanılıp kullanılmadığını içeren sorular vardır.

Skorlamalar:

85-100 puan mükemmel

70-84 puan iyi

60-69 puan orta

60 puan ve altı kötü olarak değerlendirilmektedir. “Diz Cemiyeti Skoru” diz ve fonksiyon skorlarının toplanması ile elde edilmektedir (76, 77).



Şekil 3.6. Diz fleksiyon hareket açıklığının ölçümü



Şekil 3.7. Dizin stabilizasyonunun değerlendirilmesi (Ön çekmece testi)

3.2.6. Tegner aktivite skoru

Hastaların aktivite düzeyini değerlendirmek için Tegner Aktivite Skoru kullanıldı. Hastaların cerrahiden bugüne kadar olan sürecinin aktifliğini değerlendirmek için ayrı, bugünkü aktivite düzeylerini görmek için ayrı olmak üzere iki farklı Tegner Aktivite Skoru puanı belirlendi.

Bu skor günlük hayatta ve spordaki etkinliklerine göre 0 ile 10 arasında bir puanlama sistemidir (81, 97).

0 puan: Yaralanma/ disfonksiyon sebebiyle aktiviteyi bırakanlar içindir.

1 puan: Masa başı işlerde çalışan sedanter bireyler için, kişi engeli bir arazide yürüyebilmektedir.

2 puan: Kişi hafif işlerde çalışıyordur (bakıcılık gibi). Kişi engeli bir arazide yürüyebilir ancak sırt çantası gibi ağırlıklarla yürüyemez.

3 puan: Hafif işte çalışan bireyler içindir.

4 puan: Uzun yol şoförlüğü gibi orta zorlukta işte çalışanlar içindir.

5 puan: İnşaat işçiliği gibi ağır işte çalışanlar, rekabet gerektiren sporlarla ilgilenenler (bisiklet veya kayak yarışı gibi), haftada en az 2 kez engeli arazide jogging yapmak gibi eğlence sporları yapan bireyler içindir.

6 puan: Eğlence amaçlı tenis ve badminton, hentbol, raketle oynanan oyunlar, yokuş aşağı kayak sporları veya haftada 5 kez jogging yapmak gibi aktivitelerle ilgilenenler içindir.

7 puan: Tenis, koşu, motorlu araç hız yolu, motokros, hentbol gibi rekabet gerektiren sporlar ilgilenenler ya da futbol, ragbi, buz hokeyi, skuaş, trekking, atlama gibi eğlence amaçlı sporlar yapanlar içindir.

8 puan: Raketle oynanan oyunlar, hokey, badminton, koşu-zıplama yarışları, yokuş aşağı kayak sporları gibi rekabet gerektiren sporlar yapanlar içindir.

9 puan: Rekabet gerektiren sporlar yapıyor olanlar içindir. Alt liglerde futbol oyuncusu olmak, güreş veya jimnastik yapmak, buz hokeyi, basketbol oynamak gibi.

10 puan: Milli takım düzeyinde profesyonel spor yapanları kapsamaktadır (78).

3.3. İstatistik

3.3.1. Araştırmanın evreni ve örneklemi

Çalışmamızın biyoistatistik ön değerlendirmesinde (G*Power Ver. 3.0.10, Franz Faul, Universität Kiel, Germany), çalışmamızın birincil ve ikincil amacı göz önüne alındığında literatür inceleme sonucunda bu konuda yapılmış benzer bir çalışma olmadığından, farklı parametreler açısından %5 tip I hata olasılığı ve %80 güç olasılığı ile orta ile büyük derecede farklılığı (effect size) saptamak amacıyla her iki gruptan (ÖÇB

rekonstrüksiyonu olan hastalar ile non-anatomik teknikler ile ÖÇB cerrahisi olan hastalar) en az 26'şar hasta alınarak toplam en az 52 hasta ile tamamlanmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

3.3.2. Elde edilen verilerin analizi

Veriler IBM SPSS Statistics Standart Concurrent User V 26 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (n), yüzde (%), ortalama $\pm$ standart sapma (Ort $\pm$ SS), medyan (M) ve minimum (min), maksimum (max) değerleri olarak verildi. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ile değerlendirildi. İki bağımsız kategorili değişkenler için ölçek puanlarının karşılaştırmaları bağımsız örneklem t testi, bağımlı kategorili değişkenler için ölçek puanlarının karşılaştırmaları bağımlı örneklem t testi kullanıldı. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkiler Spearman korelasyon katsayısı ile değerlendirildi. Grupların kategorik değişkenler ile karşılaştırılmasında kıkare testlerinden (Pearson kıkare/Fisher exact test) yararlanıldı. $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Demografik Özelliklerin Anatomik 1 ve Non Anatomik gruplarına göre karşılaştırması

	Anatomik 1 n=9	Non Anatomik n=9	Test İstatistikleri	
			Test Değeri	p
Yaş (Yıl), (Ort±ss)	37,92±9,85	52,11±9,88	-1,332	0,202
Boy (Cm), (Ort±ss)	175,73±6,65	176,89±2,47	-0,584	0,562
Vücut Ağırlığı (Kg), (Ort±ss)	80,23±12,33	88,11±12,56	-1,543	0,130
BKİ, (Ort±ss)	25,88±3,03	28,43±4,00	-1,797	0,080
Cerrahi sonrası geçen süre, (Ort±ss)	7,04±2,11	15,22±0,83	-5,016	0,000
Eğitim düzeyi, n (%)				
Lise	2 (7,7)	1 (11,1)	0,875	0,646
Lisans	16 (61,5)	7 (77,8)		
Yüksek lisans	8 (30,8)	1 (11,1)		
Etkilenen taraf, n (%)				
Sağ	14 (53,8)	7 (77,8)	2,950	0,086
Sol	12 (46,2)	2 (22,2)		
Baskın taraf, n (%)				
Sağ	18 (69,2)	6 (66,7)	0,078	0,780
Sol	8 (30,8)	3 (33,3)		
Greft, n (%)				
BTB	0 (0)	9 (100)	-	-
HT	26 (100)	0 (0)		

Özet istatistikler sayısal veriler için *ortalama ± standart sapma* ve *Medyan (minimum, maksimum)*, kategorik veriler için *Sayı (Yüzdelik)* değer olarak verilmiştir. Anatomik 1: Non-anatomik cerrahi uygulanan grupla cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerden oluşturulan 9 kişilik grup. BKİ: Vücut kitle indeksi.

Tablo 4.1'e göre Anatomik 1 grubunda yer alan kişilerin ortalama yaşları 37,92±9,85 yıl, non-anatomik grupta yer alan kişilerin 52,11±9,88 yıldır. Anatomik 1 grubunda yer alan kişilerin BKİ ortalamaları 25,88±3,03 kg/m², non-anatomik grupta yer alan kişilerin 28,43±4,00 kg/m² idi. Demografik özellikler Anatomik 1 ve Non-anatomik gruplarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (p>0,05).

Tablo 4.1. Çalışma ölçümlerinin Anatomik 1 ve Non Anatomik gruplarına göre karşılaştırması

	Anatomik 1 <i>n</i> =9	Non Anatomik <i>n</i> =9	Test İstatistikleri	
			<i>t</i>	<i>p</i>
GAS	1,85±1,38	0,44±0,88	2,578	0,020
Diz Cemiyeti Skoru	185,27±12,59	197,89±2,20	-4,358	0,000
TGA 1	4,35±1,16	7,44±2,01	-3,956	0,001
TGA 2	4,58±1,33	5,11±1,90	-0,925	0,369
Kellgren Lewrence	0,88±0,95	1,67±0,87	-2,049	0,057

Bağımsız Örneklem t Test (*t*); Özet istatistikler *ortalama ± standart sapma* değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). GAS: Görsel Analog Skalası. TGA 1: Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ilk ölçüm. TGA 2: Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ikinci ölçüm. Anatomik 1: Non-anatomik cerrahi uygulanan grupla cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerden oluşturulan 9 kişilik grup.

Tablo 4.2'e göre Anatomik 1 grupta yer alan kişilerin ortalama Görsel Analog Skalası (GAS) skorları 1,85±1,38 puan, non-anatomik grupta yer alan kişilerin 0,44±0,88 puandı. GAS skorları non-anatomik grupta istatistiksel olarak düşüktü ($p=0,020$). Anatomik 1 grupta yer alan kişilerin ortalama diz skorları 85,27±12,59 puan, non-anatomik grupta yer alan kişilerin 97,89±2,20 puandı. Diz Cemiyeti Skoru non-anatomik grupta istatistiksel olarak yüksekti ($p=0,000$). Anatomik 1 grupta yer alan kişilerin ortalama Diz Cemiyeti Skoru 185,27±12,59 puan, non-anatomik grupta yer alan kişilerin 197,89±2,20 puandı. Diz Cemiyeti Skorları non-anatomik grupta istatistiksel olarak yüksekti ($p=0,000$). Anatomik 1 grupta yer alan kişilerin ortalama TGA 1 skorları 4,31±1,21 puan, non-anatomik grupta yer alan kişilerin 7,44±2,01 puandı. TGA 1 skorları non-anatomik grupta istatistiksel olarak yüksekti ($p=0,001$).

Tablo 4.2. Çalışma ölçümleri ile Kellgren Lewrance arasındaki ilişkiler ($n=44$)

	Kellgren Lewrance
GAS	$\rho=-0,035$ $p=0,889$
Diz Cemiyeti Skoru	$\rho=0,333$ $p=0,177$
TGA 1	$\rho=0,290$ $p=0,243$
TGA 2	$\rho=0,169$ $p=0,503$

Spearman korelasyon katsayısı (ρ). GAS: Görsel Analog Skalası. TGA 1: Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ilk değerlendirme. TGA 2: Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ikinci değerlendirme.

Tablo 4.3'e göre GAS, diz skoru, fonksiyonel skor, Diz Cemiyeti Skoru, TGA 1 ve TGA 2 ile Kellgren Lewrance ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 4.3. Ekstansör ve fleksör kas defisitlerinin Anatomik 1 ve Non Anatomik gruplarına göre karşılaştırması

Kas Defisitleri		Çalışma grupları		Test İstatistikleri	
		Anatomik 1 $n=9$	Non-Anatomik $n=9$	t	p
Ekstansör kas					
60°/s	Tork(Nm)	12,85±21,84	-8,89±27,81	1,844	0,084
	İş (Nm/Kg)	10,69±16,61	-12,08±27,14	2,147	0,047
180°/s	Tork(Nm)	3,25±26,84	-9,35±34,34	0,867	0,399
	İş(Nm/Kg)	-7,63±38,02	1,51±32,53	-0,548	0,591
Fleksör kas					
60°/s	Tork(Nm)	11,28±21,38	-5,79±20,04	1,748	0,100
	İş (Nm/Kg)	9,51±16,27	-8,61±21,32	1,710	0,107
180°/s	Tork(Nm)	10,12±22,17	2,17±19,06	0,817	0,426
	İş (Nm/Kg)	-10,86±38,50	11,65±20,57	-1,547	0,141

Bağımsız örneklem t-test (t); Özet istatistikler *ortalama ± standart sapma* değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). Anatomik 1: Non-anatomik cerrahi uygulanan grupla cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerden oluşturulan 9 kişilik grup. İş: Yapılan iş.

Tablo 4.4'e göre ekstansör kas defisiti 60°/s Yapılan iş ölçümleri Non-anatomik grupta Anatomik 1 grubundan istatistiksel olarak düşüktü ($p=0,047$).

Tablo 4.4. Etkilenen taraf Ekstansör ve Fleksör kas kuvvetlerinin vücut ağırlığına oranı Anatomik 1 ve Non Anatomik gruplarına göre karşılaştırması

Etkilenen kas kuvveti /Vücut ağırlığı		Çalışma grupları		Test İstatistikleri	
		Anatomik 1 n=9	Non Anatomik n=9	t	p
Ekstansör kas					
60°/s	Tork (Nm)	1,16±0,31	1,26±0,27	-0,681	0,505
	İş (Nm/Kg)	5,77±1,21	7,32±1,80	-2,152	0,047
180°/s	Tork (Nm)	0,62±0,19	0,76±0,23	-1,414	0,176
	İş (Nm/Kg)	6,19±2,08	9,01±3,54	-2,259	0,046
Fleksör kas					
60°/s	Tork (Nm)	0,72±0,18	0,83±0,18	-1,251	0,229
	İş (Nm/Kg)	4,68±0,72	5,5±1,9	-1,218	0,241
180°/s	Tork (Nm)	0,52±0,18	0,61±0,17	-1,016	0,325
	İş (Nm/Kg)	5,69±1,63	7,6±3,1	-1,635	0,122

Bağımsız örneklem t-test (t); Özet istatistikler *ortalama ± standart sapma* değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05). Anatomik 1: Non-anatomik cerrahi uygulanan grupla cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerden oluşturulan 9 kişilik grup. İş: Yapılan iş.

Tablo 4.5'e göre etkilenen taraf fleksör kas 60°/s Work ölçümleri non-anatomik grupta Anatomik 1 grubundan istatistiksel olarak yüksekti (p=0,047). Etkilenen taraf fleksör kas 180°/s Yapılan iş ölçümleri Non-anatomik grupta Anatomik 1 grubundan istatistiksel olarak yüksekti (p=0,046).

Tablo 4.5. Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren tüm hastaların demografik bilgileri

	Anatomik
	Toplam <i>n</i> =35
Yaş (Yıl), (<i>Ort±ss</i>)	39,94±10,41
Boy (Cm), (<i>Ort±ss</i>)	175,69±6,00
Vücut ağırlığı (Kg), (<i>Ort±ss</i>)	81,54±11,10
BKİ, (<i>Ort±ss</i>)	26,37±2,81
Cerrahi sonrası geçen süre (Yıl), (<i>Ort±ss</i>)	8,83±3,77
Eğitim düzeyi, <i>n</i> (%)	
Lise	3 (8,6)
Lisans	23 (65,7)
Yüksek lisans	9 (25,7)
Etkilenen taraf, <i>n</i> (%)	
Sağ	16 (45,7)
Sol	19 (54,3)
Baskın taraf, <i>n</i> (%)	
Sağ	25 (71,4)
Sol	10 (28,6)
Greft, <i>n</i> (%)	
BTB	0 (0)
HT	35 (100)

Özet istatistikler sayısal veriler için *ortalama ± standart sapma* ve *Medyan (minimum, maksimum)*, kategorik veriler için *Sayı (Yüzdelik)* değer olarak verilmiştir. BKİ: Vücut kitle indeksi.

Tablo 4.6'ya göre Anatomik grupta yer alan kişilerin ortalama yaşları 39,94±10,41 yıl Anatomik grupta yer alan kişilerin BKİ ortalamaları 26,37±2,81 kg/m² idi.

Tablo 4.6. Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren hastaların ölçümleri

	Toplam <i>n</i> =35
GAS	1,89±1,41
Knee Cemiyeti Skoru	185,31±11,52
TGA 1	4,31±1,21
TGA 2	4,51±1,40
Kellgren Lewrance	0,86±0,94

Özet istatistikler sayısal veriler için *ortalama ± standart sapma* değer olarak verilmiştir. GAS: Görsel Analog Skalası. TGA 1: Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ilk ölçüm. TGA 2: Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ikinci ölçüm.

Tablo 4.7. Anatomik grup ekstansör ve fleksör kasların etkilenen ve etkilenmeyen tarafa göre karşılaştırması

Anatomik <i>n</i> =35		Çalışma grupları		Test İstatistikleri	
		Etkilenen	Etkilenmeyen	<i>t</i> *	<i>p</i>
Ekstansör kas					
60°/s	Tork (Nm)	101,14±39,46	120,34±50,66	-4,017	0,000
	İş (Nm/Kg)	483,66±193,40	566,11±242,68	-3,197	0,003
180°/s	Tork (Nm)	56,23±24,10	62,20±26,94	-2,594	0,014
	İş (Nm/Kg)	555,71±266,51	598,57±283,1	-1,942	0,060
Fleksör kas					
60°/s	Tork (Nm)	58,74±16,18	64,66±16,67	-2,747	0,010
	İş (Nm/Kg)	337,97±101,36	364,49±102,88	-1,496	0,144
180°/s	Tork (Nm)	41,63±14,16	45,23±13,05	-2,425	0,021
	İş (Nm/Kg)	440,03±180,09	446,91±163,33	-0,318	0,752

Bağımlı örneklem t-test (*t**); Özet istatistikler *ortalama ± standart sapma* değer olarak verilmiştir. Koyu olarak belirlenen bölümler istatistiksel olarak anlamlıdır (*p*<0,05). İş: Yapılan iş.

Tablo 8'e göre anatomik grupta etkilenmeyen taraftaki dizin ekstansör kas 60°/s Tork ölçümleri etkilenen taraftan istatistiksel olarak yüksekti (*p*=0,000). Anatomik grupta etkilenmeyen taraftaki dizin ekstansör kas 60°/s Yapılan iş ölçümleri etkilenen taraftan

istatistiksel olarak yüksekti ($p=0,003$). Anatomik grupta etkilenmeyen taraftaki dizin ekstansör kas 180°/s Tork ölçümleri etkilenen taraftan istatistiksel olarak yüksekti ($p=0,014$).

Anatomik grupta etkilenmeyen taraftaki dizin fleksör kas 60°/s Tork ölçümleri etkilenmeyen taraftan istatistiksel olarak yüksekti ($p=0,010$). Anatomik grupta etkilenmeyen taraftaki dizin fleksör kas 180°/s Tork ölçümleri etkilenmeyen taraftan istatistiksel olarak yüksekti ($p=0,021$).

Tablo 4.8. Non-Anatomik grup ekstansör ve fleksör kasların etkilenen ve etkilenmeyen tarafa göre karşılaştırması

Non-Anatomik n=9		Çalışma grupları		Test İstatistikleri	
		Etkilenen	Etkilenmeyen	t^*	p
Ekstansör kas					
60°/s	Tork(Nm)	108,78±19,31	104,33±27,06	0,581	0,577
	İş (Nm/Kg)	632,67±131,22	588,00±176,47	1,039	0,329
180°/s	Tork(Nm)	65,44±16,46	64,89±25,38	0,572	0,583
	İş (Nm/Kg)	765,89±272,28	811,78±321,13	0,825	0,433
Fleksör kas					
60°/s	Tork(Nm)	72,00±14,69	69,44±17,23	0,103	0,920
	İş (Nm/Kg)	508,56±161,94	477,33±149,42	-0,710	0,498
180°/s	Tork(Nm)	52,56±12,67	54,78±14,25	-0,613	0,557
	İş (Nm/Kg)	651,89±245,09	738,33±230,38	-1,694	0,129

Bağımlı örneklem t-test (t^*); Özet istatistikler *ortalama* ± *standart sapma* değer olarak verilmiştir. İş: Yapılan iş.

Tablo 4.9'a göre non-Anatomik grupta ekstansör ve fleksör kasların etkilenen ve etkilenmeyen tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi ($p>0,05$).

Tablo 4.9. Kellgren Lewrance Osteoartrit Sınıflandırması'nın çalışma gruplarında dağılımı

	Anatomik		Non-Anatomik n=9	Toplam n=44
	Anatomik 1 n=9	Toplam n=35		
Kellgren Lewrance				
0	4 (44,4)	15 (42,9)	5 (55,6)	15 (34,1)
1	4 (44,4)	13 (37,1)	2 (22,2)	18 (40,9)
2	0 (0)	4 (11,4)	0 (0)	6 (13,6)
3	1 (11,2)	3 (8,6)	2 (22,2)	5 (11,4)

Özet istatistikler *Sayı (Yüzdelik)* değer olarak verilmiştir. Anatomik 1: Non-anatomik cerrahi uygulanan grupla cerrahi üzerinden geçen yıl eşleştirilmeli anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerden oluşturulan 9 kişilik grup.

Tablo 4.10'a göre anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren hastaların %42,9'unda osteoartrite rastlanmazken, %37,1'inde şüpheli osteoartrit (1), %11,4'ünde minimal osteoartrit (2), %8,6'sında ise orta şiddette osteoartrit (3) tespit edildi. Tüm hastalar dahil edildiğinde ise hastaların %34,1'inde osteoartrite rastlanmazken, %40,9'unda şüpheli osteoartrit (1), %13,6'sında minimal osteoartrit (2), %11,4'ünde orta şiddette osteoartrit (3) olduğu görüldü. Verilere göre, 4. Derece (şiddetli) osteoartrite sahip hasta yoktu. Anatomik 1 ve Non-Anatomik grup verileri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

5. TARTIŞMA

Literatürde izole ÖÇB cerrahisi geçirmiş hastalardaki osteoartrit gelişimini takip eden sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu durumun en büyük limitasyonunun bireylere ulaşmaktaki zorluklar olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamız, izole ÖÇB rekonstrüksiyonunun üzerinden en az 13 ± 8 yıl geçmiş hastalardaki osteoartritin görülme sıklığını öğrenmek amacıyla yapıldı. Tüm hastaların, anatomik ve non-anatomik ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi geçiren ve geçirmeyen dizlerinin izokinetik kas testi sonuçları kaydedilirken, cerrahi geçiren dizlerinin Görsel Analog Skalası skoru, Diz Cemiyeti Skoru, Tegner Aktivite Skoru ve Kellgren-Lawrence Osteoartrit Skoru kaydedildi. Hastaların, rekonstrükte dizleri ile sağlam olan ekstremita dizlerinin izokinetik kas testi sonuçları karşılaştırıldı. Anatomik 1 grubu ile Non-anatomik grubunun tüm değerlendirme parametreleri gruplar arasında karşılaştırıldı. Sonuç olarak gruplar arası karşılaştırmada Non-anatomik grup daha az ağrı hissedip ($p<0,05$), Diz Cemiyeti Skoru sonuçları daha yüksek çıksa da ($p<0,05$) osteoartrit dereceleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). Ekstensör ve fleksör kasların etkilenen ve etkilenmeyen tarafa göre izokinetik kuvvet karşılaştırmalarında Non-anatomik grupta istatistiksel olarak anlamlı farklılık yokken ($p>0,05$), anatomik grupta etkilenmeyen taraftaki izokinetik diz kuvvet ölçümleri daha yüksekti ($p<0,05$). Gruplar arası ekstansör ve fleksör kuvvet defisiti karşılaştırmalarında ise non-anatomik cerrahi yöntemi uygulanan grubun ekstansör kas defisit $60^\circ/s$ Yapılan iş ölçümleri istatistiksel olarak düşüktü ($p<0,05$). Etkilenen taraf fleksör kas $60^\circ/s$ ve $180^\circ/s$ Yapılan iş ölçümleri non-anatomik grupta istatistiksel olarak daha yüksek çıktı ($p<0,05$).

ÖÇB yaralanması eklem homeostazının değişimi ile bağlantılıdır. Kinematikteki değişim yıllar sonra dizde OA'e sebep olabilir. OA prediktörlerini belirleyebilmek ve bu kronik sürecin gerçek insidansını değerlendirmek için uzun bir süreç gerekmektedir (64). ÖÇB rekonstrüksiyon cerrahisi sonrası OA varlığını araştıran yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Amacımız ÖÇB yırtığı anatomik rekonstrüksiyon ile tedavi edilen hastaların uzun dönem sonuçlarında osteoartrit varlığını inceleyip, non-anatomik teknikler ile karşılaştırarak literatürdeki bu açığın kapatarak katkı sağlamaktır.

Çalışmamızın bulgularına göre; anatomik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçiren bireylerin dizlerinde radyografileri doğrultusunda %65,9’unda osteoartrit (OA) tespit edildi. Bu bulgular doğrultusunda birincil hipotezimiz doğrulandı. Aynı zamanda etkilenen dizin izokinetik kas kuvvetinin sağlam dize oranla daha düşük olduğu görüldü ($p<0,05$). Knee Society Score’un fonksiyonel skor sonucuna göre tüm hastalar tam puan aldı. Tüm hastalar yürüme yardımcısı kullanmadan yürüdü ve merdiven çıkabildi. Bu durum göz önüne alındığında Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyon yönteminin OA gelişimini engelleyecek ciddi bir etki yaratmadığı söylenebilir.

Literatürde anatomik rekonstrüksiyon tekniğinin geliştirilmesiyle osteoartritin prevalansını azaltılabileceğine dair görüşler ortaya çıkmıştır (79). Mihelic ve arkadaşları, ÖÇB hasarı rekonstrüksiyon ile tedavi edilen ve cerrahi uygulanmayan iki grubu dahil ettikleri, minimum 17 yıllık takip içeren bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın uzun vadeli sonuçlarında rekonstrüksiyon uygulanan grubun %83’ünün diz stabilizasyonunun sağlandığı ve önemli ölçüde daha az OA oranına sahip olduklarını bildirmişlerdir. Tegner Aktivite Skoru ve diz skorlarının da yine diğer gruba oranla daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakılarak ÖÇB yaralanmalarında rekonstrüksiyonun OA’nın ilerlemesini yavaşlatacağı görüşünü savunmuşlardır (79). Gföller ve arkadaşları 2019 yılında, 41 ÖÇB hastasına konservatif tedavi uyguladıkları bir çalışma sonucunda, cerrahi yapılmadan uygulanan ÖÇB tedavilerinin tatmin edici sübjektif (hasta memnuniyeti gibi) sonuçlarının olduğu bildirilmiştir. Ancak hastaların %76.4 oranındaki büyük bir kısmının radyografisinde osteoartrit görülmüştür. Ayrıca hastaların diz instabilitelerinde artış gözlenirken fiziksel aktivite seviyelerinde negatif yönde değişimler olduğu bildirilmiştir (80). ÖÇB rekonstrüksiyonu, normal diz eklemi biyomekaniğini tekrar elde ederek diz eklemine stabilizasyonunu amaçlamaktadır. Bu etkenler doğrultusunda menisküs ve yumuşak dokunun dejenere olmasını da geciktirmektedir. Sekonder osteoartritin gelişmesinin başlıca sebepleri olan bu durumlardaki sorunlar ne kadar indirgenirse hastaların bu kronik hastalık sürecine girmeleri de o kadar gecikmektedir (7,80). Bu çalışmadaki rekonstrüksiyon eksikliği hastaların diz eklemlerindeki instabiliteyi büyük oranda etkilemiştir. Hastaların dizlerindeki instabilite ve instabilite kaynaklı fiziksel aktivitelerindeki olumsuzluklar zamanla osteoartrit progresyonunu hızlandırmış olabilir. Buna karşılık Cantin, minimum 10 yıl takipli ve 675 hastayı içeren çalışmasında, rekonstrüksiyon sonrası vakaların sadece %19’unda osteoartrit kanıtı bulmuştur. ÖÇB rekonstrüksiyonunun rezidüel gevşeklik ve kıkırdak lezyonlarını en aza indirgeyerek

osteoartritteki ilerlemeyi negatif yönde etkileyeceği görüşünü savunmuştur (81). Bizim çalışmamızda farklı olarak, tüm gruplar dahil edildiğinde hastaların %65,9'unda osteoartrit bulgularına rastlanmıştır. Cerrahi ile her ne kadar eklem stabilizasyonu büyük oranda sağlansa da nöromüsküler stabilitenin tam olarak kazanılamaması ve kişinin proprioepsiyonunun negatif etkilenmesi bu duruma sebep olmuş olabilir. Ek olarak çalışma ile yaş grubumuzun uyuşmaması ve takip sürelerimizdeki farklılıklar da osteoartrit görülme oranlarını etkilemiştir.

Çalışmamızda anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası görülen osteoartrit varlığı, literatürdeki aynı rekonstrüksiyon yöntemiyle osteoartrit değerlendirmesi yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (13,14,82).

Gerhard ve arkadaşları anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonunun üzerinden minimum 7 yıl geçmiş olan 63 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında hastaların uzun vadeli sonuçlarını çalışmamızla ortak gereç ve yöntemlerle kontrol etmişlerdir. Vakaların Kellgren-Lawrence skoru sonuçlarına göre %27'si normal çıkarken, %40'ında şüpheli osteoartrit, %8'inde minimal osteoartrit, %14'ünde orta derecede osteoartrit ve %5'inde şiddetli osteoartrit görülmüştür. Tegner skorlarının yaralanma öncesi 7 iken 6'ya düştüğü belirtilmiştir. Hastaların total Knee Society Skor sonucunun 191 olduğu görülmektedir. Görsel Analog Skalasına göre ağrı sonuçları ise 1 çıkmıştır (14). Bu çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde OA bulgularına rastlanmıştır. GAS ortalaması bizim çalışmamızda da ortalama 1 çıkmıştır ve Tegner Aktivite Skor sonuçlarımızda zamanla düşme gözlenmiştir. Diz Toplumu Skoru sonucumuz da yüksek bir ortalamaya sahiptir. Çalışmamızda farklı olarak anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren grubumuzda şiddetli osteoartrit görülmemiştir.

Çalışmamızda anatomik tek demet veya çift demet cerrahi yöntemi gibi bir ayrım bulunmamaktadır. Her ne kadar çift demet rekonstrüksiyon tekniğinin ilk uygulanmaya başladığı zamanlar eklem stabilizasyonunda daha etkili olacağı düşünülse de son yıllarda literatürde yapılan birçok çalışma iki yöntemin de birbirine paralel bulgular ortaya koyduğunu bildirmiştir (7,12,13,82).

Balasingham ve arkadaşları 2022 yılında anatomik çift ve tek demet ÖÇB rekonstrüksiyonu uygulanan toplam 105 hastayı iki gruba ayırarak 10 yıllık takibini gerçekleştirmişlerdir. İki grupta da osteoartritin prevalansının aynı oranda arttığı

görülmüştür (90). Aynı şekilde Jarvela ve ekibi 2018 yılında tek demet ve çift demet anatomik ÖÇB cerrahisi uygulanan 64 hastayı iki gruba ayırarak 10 yıllık takip ile osteoartrit bulgularını bildirmişlerdir. Hastalarda cerrahi öncesi 2 derece ve altında osteoartrit bulunduğunu, cerrahi sonrası 10 yılın ardından gruplarda en az 2 derecesinde osteoartrit görüldüğünü belirtmişlerdir. Hastaların %38'inin opere dizlerinin medial ve lateral kompartmanında, %34'ünde ise patellofemoral kompartmanda OA'in mevcut olduğu belirtilmiştir. Ancak çalışma sonunda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$) (82). Çalışmalardaki iki grubun hastalarında da iç ve dış rotasyonda anterior-posterior translasyon veya rotasyon açılarında büyük değişimler görülmediği belirtilmiştir (13,82). Osteoartrit derecelerindeki benzer artışın sebebi her iki cerrahi yöntemde de eklem stabilizasyonunun benzer sonuçlar ortaya koymasıyla eklem yapılarındaki yıpranma payının paralellik göstermiş olduğu düşünülebilir. Çalışmalarda dışlanma kriteri olarak erken cerrahi uygulanması şartı bulunmamaktadır ve en fazla OA değişikliğinin cerrahiyi en çok geciktiren vakalarda olduğu bildirilmiştir (82). Bizim bulgularımızla farklı oranlarda osteoartrit derecesi göstermesinin sebebi çalışmaya dahil etme kriterlerimizdeki farklılıklar olabileceğini düşünmekteyiz.

Yaralanma ile ÖÇB cerrahisi arasındaki gecikmenin uzunluğuyla, kıkırdak hasarının gelişimindeki hızlanmanın birbirine paralel ilerlediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (79,80). Minimum 5 yıllık takip içeren 48 vakanın dahil edildiği bir çalışmada erken ÖÇB rekonstrüksiyonunun, geç rekonstrüksiyona göre daha az OA değişikliği meydana getirdiği bildirilmiştir (83).

Literatürde 2 veya daha düşük derecede OA skor elde edilmiş çalışmalar da bulunmaktadır. Mayr ve arkadaşları araştırmalarına anatomik tek demet veya çift demet ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçirmiş 53 hastayı dahil ederek, hastaları 2 gruba ayırmıştır. Cerrahilerinin üzerinde 2 yıl geçmiş hastaların radyoloji sonuçlarını paylaşmışlardır. Radyoloji sonuçları Kellgren Lawrance'a göre değerlendirilen hastalarda 15 kişi 2. Derece (minimal) osteoartrit, 1 kişi ise 3. derece (orta) osteoartrit tanısı almıştır. Geriye kalan vakalar ise 0 ile 1. derece osteoartrit oluşturmuştur. Grup bulguları değerlendirildiğinde diğer karşılaştırma içeren çalışmalardaki gibi subjektif ve objektif skorlar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (84). Bu çalışma bizim çalışmamıza kıyasla daha düşük derecedeki OA bulgularına sahiptir ve başarılı objektif sonuçlar vermiştir. Ancak bizim çalışmamız daha uzun takip süreci içermektedir. Osteoartrit zamanla ilerleyen bir progresyona sahiptir.

Bu sebeple bu çalışmadaki bireylerin de OA oranları korunamayacağı gibi giderek ilerleme gösterebilir (79).

Farklı rekonstrüksiyon teknikleri sonrası OA'nın görüldüğünü destekleyen ve bizim çalışmamıza benzer nitelikte anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu ile non-anatomik cerrahi tekniklerini karşılaştırılarak uzun dönem sonuçlarını ortaya koyan pek çok çalışma bulunmaktadır (6,79,85,86,87).

2022 yılında yayınlanan, Farklı ÖÇB rekonstrüksiyon tekniklerini içeren ve en az 20 yıllık takip sürecine sahip olan çalışmaları içeren, toplam 1771 hastanın dahil edildiği bir meta-analiz çalışmasında hastaların %73,3'ü gibi yüksek bir oranında OA belirtilerinin görüldüğü, %12,8'inde ise şiddetli OA'nın bulunduğu bildirilmiştir (87).

Hageman ve arkadaşlarının 2020 yılında ÖÇB rekonstrüksiyonu geçirmiş 94 hasta üzerinde yaptıkları minimum 20 yıllık takip içeren prospektif tasarımlı bir araştırmada, çalışmanın takibinin uzun yıllara tekabül etmesi sebebiyle yalnızca hastalardan 48'inin (%51'inin) düzenli kontrolü sağlanabilmiştir. Radyografilere göre, rekonstrüksiyona rağmen hastaların yarısında osteoartrit geliştiği tespit edilmiştir (85).

Bu sonuçlara bakılarak OA'nın görülmesinin tek sebebi rekonstrüksiyonun yetersizliğidir, demek yanlıştır. OA'ya yol açan pek çok etken bulunmaktadır, rekonstrüksiyon yönteminin farklılığı bu durumu etkileyen faktörlerden biridir (63,87). Ancak rekonstrüksiyondaki altın standardı yakalamanın OA'nın gelişimini negatif yönde etkileyeceği söylenebilir.

Hastalarımızın izokinetik diz kuvveti değerlendirmeleri yapılırken, yaralanmanın dominant diz tarafında olup olmaması dikkate alınmamıştır. Literatürde bu durumun uzun dönemde izokinetik kas kuvveti karşılaştırmasına herhangi bir etki oluşturmayacağını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (70). Bizim çalışmamız minimum 5 yıl önce rekonstrüksiyon geçiren hastaları kapsamaktadır. Bu sebeple uzun dönem sonuçları içermektedir.

Suh ve arkadaşları, 2021 yılında 52'si dominant, 48'i non-dominant tarafta izole ÖÇB rekonstrüksiyonu geçirmiş 100 hastanın izokinetik diz kas kuvvetlerini ölçmüştür.

Ölçümler postoperatif 6. Ayda ve uzun dönemde yapılmıştır. Postoperatif 6. ayda cerrahi uygulanan non-dominant bacağın kuadriseps kas kuvveti, opere olan dominant bacağa göre daha düşük çıkmıştır. Fakat uzun dönem ölçümlerine göre kuadriseps ve hamstring izokinetik kas kuvvetlerinde 12. aydan sonra, baskın ve baskın olmayan bacaklar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (70). 6. aydaki bu farklılığın sebebi tam olarak bilinemese de dizler arasındaki motor nöronların aktivasyonundaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Baskın olan bacağın olmayan bacağa oranla daha yüksek kas gücüne sahip olması bacadaki maksimal istemli kas kontraksiyonunu yükseltebilir.

2021 yılında bizim çalışmamızla benzer izokinetik sonuçlar veren, ÖÇB rekonstrüksiyonu geçirmiş 139 hasta üzerinde 7 yıllık takip içeren bir çalışmada izokinetik bir cihazla 180°/s ve 60°/s hızda fleksör ve ekstansör diz kas kuvvetlerini kaydetmişlerdir. Rekonstrükte olan dizin, etkilenmeyen ekstremiteye oranla düşük sonuç verdiği görülmüştür (88). Etkilenen taraftaki bu kuvvet düşüklüğünün sebebi hastaların rekonstrüksiyon sonrası nöromüsküler adaptasyonunun tam olarak eski haline dönmemesi ile kas kontraksiyonunun etkilenmesi olabileceği gibi hastaların dizlerine olan güvensizlikleri ve tekrar yaralanma korkusuyla aşırı korumacı bir yaklaşım sergilemeleri de olabilir. Ayrıca cerrahi öncesi mevcut olan osteoartrit oranı cerrahi sonrasında korunamamıştır (88). Bu durum osteoartritin ilerleyici progresyonunun rekonstrüksiyon sonrasında da devam ettiğini göstermektedir.

Kılınç ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmaya non-anatomik ve anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren 55 hastanın rekonstrükte diz ve etkilenmeyen dizin fleksör ve ekstansör izokinetik kas kuvvet ölçümlerini paylaşmıştır. Bizim çalışmamızla paralel şekilde rekonstrükte dizin daha az kuvvete sahip olduğunu belirtmişlerdir. Fakat bizim çalışmamızdan farkı bu çalışmada iki cerrahi teknik karşılaştırıldığında anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçirenlerin dizlerinin non-anatomik cerrahi geçiren hastaların dizlerinden daha kuvvetli çıktığını belirtmişlerdir (11). Jiang ve arkadaşları minimum 4 yıl önce anatomik ve non-anatomik ÖÇB cerrahisi geçiren 72 hastayı dahil ettikleri çalışmalarının 180°/s ve 60°/s hızda diz izokinetik kas kuvveti sonuçlarına göre 6. ayda anatomik cerrahi uygulananların diz kuvveti daha yüksekken 12. Ayda gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmediğini belirtmişlerdir. Çalışmaları çoklu bağ yaralanması olanları ve revize ÖÇB cerrahisi geçirenleri de içermektedir (89). Bizim gruplar arası karşılaştırmamızda ise Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren grubun yalnızca ekstansör kas kuvveti defisiti daha yüksek sonuç verirken, etkilenen taraf fleksör kas 60°/s ve 180/s Work ölçümleri non-

anatomik grupta yüksek çıkmıştır. Çalışmalar arasındaki bu kuvvet farklılığının sebebi dahil edilme kriterlerimizdeki uyumsuzluğun ve greft tip dağılımımızın farklı olmasından kaynaklanmış olabileceğini düşünüyoruz.

Osteoartritin progresyonu yaşa ve cinsiyete göre değişim göstermektedir (64). Cinsiyet faktörünün göz ardı edilmesi, Non-anatomik grubun yaş ortalamasının Anatomik 1 grubundan daha yüksek olması, bireylerin farklı cerrahlar ve rehabilitasyon ekibi tarafından tedavi edilmiş olmaları çalışmamızın limitasyonlarından. En büyük limitasyonumuz, çalışmamız uzun dönem sonuçlarını içerdiği için bireylere ulaşmakta zorluk yaşamamızıdır. Her ne kadar geniş bir hasta listesine sahip olsak da, hastaların büyük bir bölümünün numaraları değişmişti veya kullanılamıyordu. Bazı hastalar vefat etmişti. Ulaştığımız bireylerin de bir kısmı şehir dışında ve yurt dışında yaşamaktaydı, bir bölümü ise yoğun çalışma hayatına sahipti. Bu nedenle çalışmamıza katılamadılar ve çalışmamızda belirlenen sayıya ulaşamadı.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda elde edilen veriler aşağıda sıralanmıştır.

Araştırmamız anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonunun postoperatif osteoartrit oluşumunu engelleyemediğini gösterdi. Gruplar arası karşılaştırmada Non-anatomik cerrahi geçiren hastaların daha az ağrı hissedip, diz fonksiyonu daha iyi çıksa da osteoartrit dereceleri arasında fark olmadığı görüldü.

İzokinetik kas kuvveti ölçümlerine göre etkilenmeyen ekstremitenin diz kas kuvveti rekonstrükte gruptan daha yüksekti.

Çalışmamız, Anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonunun uzun dönemde osteoartrit gelişimine olan etkisinin netleşmesine ışık tutacak nitelikte olsa da, osteoartritin ilerleyici progresyona sahip bir hastalık olması sebebiyle daha fazla katılımcı ile uzun süreli takip içeren araştırmaların yapılması ÖÇB cerrahisindeki altın standartın yakalanmasında faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Von Porat A, Roos EM, Roos H. High prevalence of osteoarthritis 14 years after an anterior cruciate ligament tear in male soccer players: A study of radiographic and patient relevant outcomes. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2004;63(3):269-273.
2. Binnet MS, Bilgin S, Demir H, Yücel H. Günümüzde atroskopik ön çapraz bağ cerrahisinin ulaştığı boyutlar. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 1997, İstanbul, 598.
3. Fu FH, Bennett CH, Lattermann C, Ma CB. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part 1: Biology and biomechanics of reconstruction. *Am J Sports Med*. 1999;27(6):821-30.
4. Alonso B, Bravo B, Mediavilla L, Gortazar AR, Forriol F, Vaquero J, et al. Osteoarthritis-related biomarkers profile in chronic anterior cruciate ligament injured knee. *Knee*. 2020;27(1):51-60.
5. Ajuied A, Wong F, Smith C, Norris M, Earnshaw P, Back D, et al. Anterior cruciate ligament injury and radiologic progression of knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2014;42(9):2242–52.
6. Smith MA, Smith WT, Kosko P. Anterior cruciate ligament tears: reconstruction and rehabilitation. *Orthop Nurs*. 2014;33(1):14-24.
7. Legnani C, Muzzi S, Peretti GM, Borgo E, Ventura A. Anterior cruciate ligament reconstruction combined to partial knee replacement in active patients with ACL deficiency and knee osteoarthritis. *A. Phys. Sportsmed*. 2021;49(1):12-17.
8. Musahl V, Karlsson J. Anterior Cruciate Ligament Tear. *N. Engl. J. Med*. 2019;380:2341-2348.
9. Getgood A, Spalding T. The Evolution of Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Open Orthop J*. 2012;6:287–294.
10. Smith MA, Smith WT, Kosko P. Anterior cruciate ligament tears: reconstruction and rehabilitation. *Orthop Nurs*. 2014;33(1):14-24.

11. Kılınç BE, Kara A, Oc Y, Çelik H, Çamur S, Bilgin E, ve ark. Transtibial vs anatomical single bundle technique for anterior cruciate ligament reconstruction: A Retrospective Cohort Study. *International Journal Of Surgery*. 2016;29:62-69.
12. Tandoğan, R. Ön Çapraz Bağ Cerrahisi. Ed Tandoğan R. Ankara: Türk Spor Yaralanmaları, Artroskopi ve Diz Cerrahisi Derneği Yayınları; 2002.
13. Balasingam S, Karikis I, Rostgård-Christensen L, Desai N, Ahldén M, Sernert N, et al. Anatomic Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Is Not Superior to Anatomic Single-Bundle Reconstruction at 10-Year Follow-up: A Randomized Clinical Trial. *Am J Sports Med*. 2022;50(13):3477-3486.
14. Gerhard P, Bolt R, Duck K, Mayer R, Friederich NF, Hirschmann MT. Long-term results of arthroscopically assisted anatomical singlebundle anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft: are there any predictors for the development of osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21:957–964.
15. Delincé P, Ghafil D. Anterior cruciate ligament tears: conservative or surgical treatment? A critical review of the literature. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2012;20:48–6.
16. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament with Regard to Its Two Bundles. *Clinical Orthopaedics And Related Research*. 2007;454:35–47.
17. Mayo Rabson AW. Ruptured Crusial Ligametns and Repair by Operation. *Ann Surg*. 1903;37:716-718.
18. Woo SLY, Wu C, Dede Ö, Vercillo F, Noorani S. Biomechanics and anterior cruciate ligament reconstructions. *J Orthop Surg*. 2006;1:2.
19. Siebold R, Schuhmacher P, Fernandez F, Smigielski R, Fink C, Brehmer A, et al. Flat midsubstance of the anterior cruciate ligament with tibial “C”-shaped insertion site. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014;23(11):3136-42.
20. Arnoczky SP. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res*. 1983;172:19-25.
21. Śmigielski R, Zdanowicz U, Drwięga M, Ciszek B, Ciszowska-Łysoń B, Siebold R. Ribbon like appearance of the midsubstance fibres of the anterior cruciate ligament close to its femoral insertion site: a cadaveric study including 111 knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(11):3143-50.

22. Bradley J, FitzPatrick D, Daniel D, Shercliff T, O'Connor J. Orientation of the cruciate ligament in the sagittal plane. A method of predicting its length-change with flexion. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;70:94-5.
23. Fu FH, Schulte KR. Anterior cruciate ligament surgery 1996. State of the art? *Clin Orthop Relat Res.* 1996;(325):19-24.
24. Fu FH, Bennett CH, Lattermann C, Ma CB. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part 1: Biology and biomechanics of reconstruction. *Am J Sports Med.* 1999;27(6):821-30.
25. Gardner E, O'Rahilly R. The early development of the knee joint in staged human embryos. *J Anat.* 1968;102(2):289-99.
26. Yoo H, Marappa-Ganeshan R. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee Anterior Cruciate Ligament. 2022 July 25. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
27. Scheffler S. The cruciate ligaments: anatomy, biology, and biomechanics. *The Knee Joint.* 2012;p11-21.
28. Ellison AE, Berg EE. Embryology, anatomy, and function of the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am.* 1985;16(1):3-14.
29. Behr CT, Potter HG, Paletta GA Jr. The relationship of the femoral origin of the anterior cruciate ligament and the distal femoral physeal plate in the skeletally immature knee. An anatomic study. *Am J Sports Med.* 2001;29:781-787.
30. Erdem, E. Erişkin Dizlerinde Ön Çapraz Bağ Anteromedial ve Posterolateral Demetlerinin Anatomileri ve Diz Biyomekaniğine Etkileri (Kadavra Çalışması). Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi. 2007.
31. Ferreti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The fetal anterior cruciate ligament: an anatomic and histologic study. *Arthroscopy.* 2007;23:278-283.
32. McGinty J, Burkhart SS, Jackson RW, Johnson MD, Johnson DH, Richmond JC. Operative Arthroscopy. 3rd ed. Knee arthroscopy. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

33. Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TA, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18:1075-84.
34. Reiman PR, Jackson DW. Anatomy of the anterior cruciate ligament. In Jackson DW, Drez D. *The anterior cruciate deficient knee.* St. Louis: CV Mosby & Co; 1987.
35. Katonis PG, Assimakopoulos AP, Agapitos MV, Exarchou EI. Mechanoreceptors in the posterior cruciate ligament. Histologic study on cadaver knees. *Acta Orthop Scand.* 1991;62(3):276–278.
36. Katonis P, Papoutsidakis A, Aligizakis A, Tzanakakis G, Kontakis GM. Mechanoreceptors of the posterior cruciate ligament. *J Int Med Res.* 2008;36(3):387–393.
37. Franchi A, Zaccherotti G, Aglietti P. Neural system of the human posterior cruciate ligament in osteoarthritis. *J Arthroplasty.* 1995;10(5):679–682.
38. Krogsgaard MR, Dyhre-Poulsen P, Fischer-Rasmussen T. Cruciate ligament reflexes. *J Electromyogr Kinesiol.* 2002;12(3):177–182.
39. Scapinelli R. Vascular anatomy of the human cruciate ligaments and surrounding structures. *Clin Anat.* 1997;10:151–162.
40. Arnoczky SP. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;172:19–25.
41. Petersen W, Tillmann B. Structure and vascularization of the cruciate ligaments of the human knee joint. *Anat Embryol (Berl).* 1999;200(3):325–334.
42. Hassebrock JD, Gulbrandsen MT, Asprey WL, Makovicka JL, Chhabra A. *Knee Ligament Anatomy and Biomechanics. Sports Medicine and Arthroscopy Review.* 2020;28(3):80–86.
43. Fu F, Harner C, Johnson D, Miller M, Woo S. Biomechanics of Knee Ligaments: Basic Concepts And Clinical Application. *J Bone Joint Surg.* 1993;75-A:5 27.
44. Miller M.D. *Review of Orthopaedics. Volume 58.* Philadelphia: WB Saunders; 2002.
45. Woo SL, Hollis JM, Adams DJ, Lyon RM, Takai S. Tensile properties of the human femuranterior cruciate ligament tibia complex. The effect of specimen and age orientation. *Am J Sports Med.* 1991;19(3):217-25.

46. Betül D. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri veya menisektomi cerrahilerinin postür kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsellik üzerine etkisinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2019.
47. Gabriel MT, Wong EK, Woo SL, Yagi M, Debski RE. Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads. J Orthop Res. 2004;22:85–9.
48. Hollis JM, Takai S, Adams DJ. The effects of knee motion and external loading on the length of the anterior cruciate ligament (ACL): a kinematic study. J Biomech Eng. 1991;113:208-14.
49. 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 1991;73(2):260-7.
50. Aglietti P, Buzzi R. Chronic anterior cruciate ligament injuries., Surgery of the Knee, 2nd ed. New York: Churchill Livingstone Inc.; 1993.
51. Beynnon BD, Johnson RJ, Abate JA, Fleming BC, Nichols CE. Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I. Am J Sports Med. 2005;33(10):1579-602.
52. Smith HC, Vacek P, Johnson RJ, Slauterbeck JR, Hashemi J, Shultz S, Beynnon BD. Risk factors for anterior cruciate ligament injury: a review of the literature - part 1: neuromuscular and anatomic risk. Sports Health. 2012;4(1):69-78.
53. Smith MA, Smith WT, Kosko P. Anterior cruciate ligament tears: reconstruction and rehabilitation. Orthop Nurs. 2014;33(1):14-24.
54. Çetinkaya E. Otojen hamstring tendon grefti ile anatomik tek bant ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonuçları (endobutton tekniği). Uzmanlık Tezi. Taksim eğitim ve araştırma hastanesi ortopedi ve travmatoloji kliniği. 2012.
55. West R, Harner C. Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. J Am Acad Orthop Surg. 2005;13(3),197–207.
56. Yosmaoğlu HB. Ön çapraz bağ cerrahisinde iki farklı fiksasyon yönteminde rehabilitasyon sonrası fonksiyonel sonuçların karşılaştırılması. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2009.

57. Dargel J, Gotter M, Mader K, Pennig D, Koebke J, Schmidt-Wiethoff R. Biomechanics of the anterior cruciate ligament and implications for surgical reconstruction. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2007;2(1):1-12.
58. Zaffagnini S, Bonanzinga T, Marcheggiani Muccioli GM, Giordano G, Bruni D, Bignozzi S, et al. Does chronic medial collateral ligament laxity influence the outcome of anterior cruciate ligament reconstruction?: a prospective evaluation with a minimum three-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:1060-1064.
59. Domnick C, Raschke MJ, Herbolt M. Biomechanics of the anterior cruciate ligament: Physiology, rupture and reconstruction techniques. *World J Orthop.* 2016;7(2):82-93.
60. Polat G, Sıvacıoğlu S, Şentürk F. Treatment algorithm after anterior cruciate ligament surgery. *TOTBİD Dergisi.* 2020;19:507-11.
61. Mouton C, Magosch A, Pape D, Hoffmann A, Nührenbörger C, Seil R. Ramp lesions of the medial meniscus are associated with a higher grade of dynamic rotatory laxity in ACL-injured patients in comparison to patients with an isolated injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28(4):1023-8.
62. Sharma L. Osteoarthritis of the Knee. *N Engl J Med.* 2021;384:51-59.
63. Curado J, Hulet C, Hardy P, Jenny JY, Rousseau R, Lucet A, et al. Very long-term osteoarthritis rate after anterior cruciate ligament reconstruction: 182 cases with 22-year' follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020;106(3):459-463.
64. Diaz-Kano AF. Pathophysiology Of Osteoarthritis. PhD thesis. University of Barcelona, 2017.
65. Bilge A, Ulusoy RG, Üstebay S, Öztürk Ö. Osteoartrit. *Kafkas Tıp Bil Derg.* 2018;8(1):133-142.
66. Liao W, Li Z, Li T, Zhang Q, Zhang H, Wang X. Proteomic analysis of synovial fluid in osteoarthritis using SWATH-mass spectrometry. *Mol Med Rep.* 2017;17(2):2827-2836.
67. Dudda M, Kim YJ, Zhang Y, Nevitt MC, Xu L, Niu J, et al. Morphologic differences between the hips of Chinese women and white women: could they account for the ethnic difference in the prevalence of hip osteoarthritis? *Arthritis Rheum.* 2011;63(10):2992-9.
68. Cesare PE, Haudenschild DR, Samuels J, Abramson S. Osteoarthritis Pathogenesis. *Kelley Romatol.* 1493-1513.

69. Bombacı H. Ön çapraz bağ yaralanmalarında fizik muayene, görüntüleme ve tanı. TOTBİD Dergisi. 2020;19:499-506.
70. Suh DK, Lee JH, Rhim HC, Cho IY, Han SB, Jang KM. Comparison of muscle strength and neuromuscular control up to 1 year after anterior cruciate ligament reconstruction between patients with dominant leg and non-dominant leg injuries. Knee. 2021;29:15-25.
71. Vahey TN, Broome DR, Kayes KJ, Shelburn KD. Acute and chronic tears of the anterior cruciate ligament: differential features at MR imaging. Radiology. 1999;181(1):251-3.
72. Anderson MJ, Browning WM, Urband CE, Kluczynski MA, Bisson LJ. A Systematic Summary of Systematic Reviews on the Topic of the Anterior Cruciate Ligament. Orthop J Sports Med. 2016;4(3).
73. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. Ann Rheum Dis. 1957;16(4):494-502.
74. Evin A. Çift tünel ve tek tünel ön çapraz bağ hastalarında alt ekstremité kas gücünün değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2010.
75. Faiz KW. VAS--visuell analog skala [VAS--visual analog scale]. Tidsskr Nor Laegeforen. 2014;134(3):323.
76. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. Clin Orthop Relat Res. 1989;(248):13-4.
77. Arslan A. Total diz artroplastili hastalarda farklı bandaj ve kinezyo bantlama uygulamalarının erken dönem ağrı, ödem ve fonksiyonel düzey üzerine olan etkileri. Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2020.
78. Briggs KK, Kocher MS, Rodkey WG, Steadman JR. Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee score and Tegner activity scale for patients with meniscal injury of the knee. J Bone Joint Surg. 2006;88:698-705.
79. Mihelic R, Jurdana H, Jotanovic Z, Madjarevic T, Tudor A. Long-term results of anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison with non-operative treatment with a follow-up of 17-20 years. Int Orthop. 2011;35:1093-7.

80. Gföller P, Abermann E, Runer A, Hoser C, Pflüglmayer M, Wierer G, et al. Nonoperative treatment of ACL injury is associated with opposing subjective and objective outcomes over 20 years of follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27:2665-71.
81. Cantin O, Lustig S, Rongieras F, Saragaglia D, Lefèvre N, Gravelleau N, et al. Outcome of cartilage at 12 years of follow-up after anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102:857-61.
82. Järvelä S, Kiekara T, Suomalainen P, Järvelä T. Double-Bundle Versus Single-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Prospective Randomized Study With 10-Year Results. *Am J Sports Med.* 2017;45(11):2578-2585.
83. Järvelä T, Nyyssönen M, Kannus P, Paakkala T, Järvinen M. Bone-patellar tendon-bone reconstruction of the anterior cruciate ligament: a long-term comparison of early and late repair. *Int Orthop.* 1999;23:227-231.
84. Mayr HO, Benecke P, Hoell A, Schmitt-Sody M, Bernstein A, Suedkamp NP, et al. Single-Bundle Versus Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Comparative 2-Year Follow-up. *Arthroscopy.* 2016;32(1):34-42.
85. Hagemans FJA, Jonkers FJ, van Dam MJJ, von Gerhardt AL, van der List JP. Clinical and Radiographic Outcomes of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Hamstring Tendon Graft and Femoral Cortical Button Fixation at Minimum 20-Year Follow-up. *Am J Sports Med.* 2020;48(12):2962-2969.
86. Shelbourne KD, Benner RW, Gray T. Results of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Patellar Tendon Autografts: Objective Factors Associated With the Development of Osteoarthritis at 20 to 33 Years After Surgery. *Am J Sports Med.* 2017;45(12):2730-2738.
87. Grassi A, Pizza N, Al-Zu'bi BBH, Fabbro GD, Lucidi GA, Zaffagnini S. Clinical Outcomes and Osteoarthritis at Very Long-term Follow-up After ACL Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthop J Sports Med.* 2022;10(1):232.
88. Lee DW, Lee J, Jang S, Ro DH, Lee MC, Han HS. Long-term Outcomes of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Quadriceps Tendon-Patellar Bone Autograft. *Orthop J Sports Med.* 2021;9(6):232.

89. Jiang H, Zhang L, Zhang RY, Zheng QJ, Li MY. Comparison of hamstring and quadriceps strength after anatomical versus non-anatomical anterior cruciate ligament reconstruction: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22(1):452.



EK-1 ETİK KURUL PROJE ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 08.02.2022-101684

1993
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu

08.02.2022

Sayı : E-94603339-604.01.02-101684
Konu : Proje Onayı

DAĞITIM YERLERİNE

.Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında görev yapmakta olan Dr. Öğr. Üyesi Dr. (Doç). Bahtiyar Haberal'ın yürütücülüğünde Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Bengü Balakkız'ın sorumluluğunda yürütülecek olan KA21/450 nolu "Anatomik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun postoperatif osteoartrit oluşumuna etkisi" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz ve Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 21/01/2022 tarih ve 22/04 sayılı kararı ile uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

Not: Çalışma bildirisi ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.

Kurul Başkanı

Dağıtım:
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına



Sayı : E-85878037-100-101292
Konu : Ders ve Ders Sorumlusu Değerlendirmeleri Hk.

07.02.2022

DAĞITIM YERLERİNE

Enstitü Yönetim Kurulu'nun 03 Eylül 2021 tarih ve 35 sayılı toplantısı ile "Her yarıyıl sonunda Enstitümüz tarafından Anabilim Dalı Başkanlarına iletilen ders ve ders sorumlusu değerlendirme formlarının Anabilim Dalı Başkanı tarafından değerlendirilmesi yapıldıktan sonra, 4 üzerinden 3'ün altında değerlendirmeye sahip öğretim üyeleri ile Anabilim Dalı Başkanının görüşmeler yapması ve Anabilim Dalı genel raporunu yazılı olarak Enstitüye bildirmesine," oy birliği ile karar verilmiştir.

Anabilim Dalınıza ait genel raporunun, alınan kararları ve yapılan iyileştirmeler/düzenlemeler hakkında bilgileri içerek şekilde hazırlanarak 21 Şubat 2022 tarihine kadar Enstitüye iletilmesi konusunda gereğini rica ederim.

Enstitü Müdürü

Dağıtım:
Ağız, Diş, Çene Cerrahisi Anabilim Dalına
Anatomi Anabilim Dalına
Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalına
Diş Hastalıkları Tedavisi Anabilim Dalına
Egzersiz ve Spor Bilimleri Anabilim Dalına
Fizyoloji Anabilim Dalına
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalına
Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Anabilim Dalına
Halk Sağlığı Anabilim Dalına
Hemşirelik Anabilim Dalına
İmmünoloji Anabilim Dalına
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalına
Ortodonti Anabilim Dalına
Periodontoloji Anabilim Dalına
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalına
Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalına
Tıbbi Genetik Anabilim Dalına
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalına

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Anatomik ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunun postoperatif osteoartrit oluşumuna etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA21/450

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	14/01/2022	3.0	Türkçe ☒	İngilizce ☐
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		14/01/2022	2.0	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
OLGU RAPOR FORMU		14/01/2022	2.0	Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ				Türkçe ☐	İngilizce ☐	Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama			
	SIGORTA	☐				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐				
	İLAN	☐				
	YILLIK BİLDİRİM	☐				
	SONUÇ RAPORU	☐				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐				
KARAR BİLGİLERİ	Diğer	☒	* Araştırmanın Başlı Balukku'ın tez çalışması olduğuna dair Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanlığı'ndan alınan belge * Knee Society Skoru * Hasta Bilgi Anketi * Görsel Analog Skalası			
	Karar No: 22/04	Tarih: 21/01/2022	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeleri araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

EK-2 HASTA BİLGİ ANKETİ

Hasta Bilgi Anketi

Hastanın;

Adı :

Yaşı :

Cinsiyeti :

Boyuna :

Vücut Ağırlığı :

Mesleği :

Eğitim Durumu :

Dominant Tarafı :

Etkilenen Tarafı :

Aldığı Tedaviler :

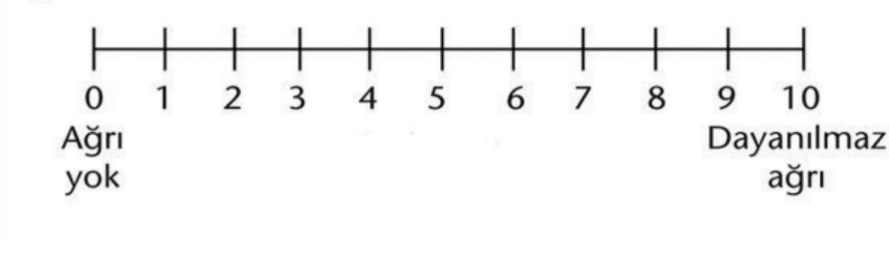
Yardımcı Cihaz Kullanımı :

Telefon :

Adres :

EK-3 GÖRSEL ANALOG SKALASI

Görsel Analog Skalası



EK-4 DİZ CEMİYETİ SKORU

Knee Society Score

Klinisyenin adı (veya referansı)

Hastanın adı (veya referansı)

Son 4 hafta boyunca.....

Bölüm 1 - Diz Skoru	
Ağrı	Fleksiyon Kontraktürü (varsa)
☐ Hiçbiri	☐ 5°-10°
☐ Hafif / Ara sıra	☐ 10°-15°
☐ Hafif (Yalnızca Merdivenler)	☐ 16°-20°
☐ Hafif (Yürüyüş ve Merdivenler)	☐ >20°
☐ Orta - Ara sıra	Ekstansiyon Gecikmesi
☐ Orta - Sürekli	☐ <10°
☐ Şiddetli	☐ 10-20°
	☐ >20°

Toplam Fleksiyon Aralığı	Hizalama (Varus ve Valgus)
☐ 0-5 ☐ 6-10 ☐ 11-15 ☐ 16-20 ☐ 21-25	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
☐ 26-30 ☐ 31-35 ☐ 36-40 ☐ 41-45 ☐ 46-50	☐ 5 - 10
☐ 51-55 ☐ 56-60 ☐ 61-65 ☐ 66-70 ☐ 71-75	☐ 11 ☐ 12 ☐ 13 ☐ 14 ☐ 15
☐ 76-80 ☐ 81-85 ☐ 86-90 ☐ 91-95 ☐ 96-100	☐ 15° üzerinde
☐ 101-105 ☐ 106-110 ☐ 111-115 ☐ 116-120 ☐ 121-125	

Stabilite (Herhangi bir pozisyonda maksimum hareket)	
ön-arka	mediolateral
☐ <5mm	☐ <5°
☐ 5-10 mm	☐ 6-9°
☐ 10+mm	☐ 10-14°
	☐ 15°

Knee Society Score

Klinisyenin adı (veya referansı)

Hastanın adı (veya referansı)

Bölüm 2 - İşlev

Yürüme

- ☐ Sınırsız
- ☐ >10 blok
- ☐ 5-10 blok
- ☐ <5 blok
- ☐ eve bağlı
- ☐ Aciz

Merdivenler

- ☐ Normal Yukarı ve aşağı
- ☐ Raylı Normal Yukarı aşağı
- ☐ Ray ile yukarı ve aşağı
- ☐ Raylı yukarı, aşağı imkansız
- ☐ Aciz

Kullanılan yürüme yardımcıları

- ☐ Hiçbiri kullanılmadı
- ☐ Baston/Baston kullanımı kesintisi
- ☐ İki Baston/çubuk
- ☐ Koltuk değneği veya çerçeve

Puan referansı: Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Knee Society kınık derecelendirme sisteminin gerekçesi. Clin Orthop Relat Arş. 1989 Kasım;(248):13-4.

Derecelendirme Referansı: Asif S , Choon DS . Çimentolu Press Fit Condylar Sigma total diz artroplastisi sistemi ara sınav sonuçları. J Orthop Surg (Hong Kong). 2005 Aralık;13(3):280-4.

EK-5 TEGNER AKTİVİTE DÜZEYİ ÖLÇEĞİ

Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği

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

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

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

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

Hastanın Aktivite Düzeyi (0-10): _____

EK-6 KELLGREN-LAWRENCE OSTEOARTRİT SINIFLANDIRMA SİSTEMİ

KELLGREN-LAWRENCE OSTEOARTRİT SINIFLANDIRMA SİSTEMİ

Derece	Radyolojik Bulgular
0	Herhangi bir osteoartrit bulgusu yok.
1	Şüpheli osteoartrit (Şüpheli osteofitler bulunur ancak eklem aralığı normaldir.)
2	Minimal osteoartrit (Belirgin osteofit bulunması ve eklem aralığında şüpheli daralma görülebilir.)
3	Orta derece osteoartrit (Orta derecede osteofitlerin bulunması, eklem aralığında orta derecede daralma görülmesi ve hafif skleroz bulunması durumudur.)
4	Şiddetli osteoartrit (Büyük osteofitler, eklem aralığında ileri derecede daralma belirgin subkondral kemik sklerozu görülmesi durumudur.)

EK-7 AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız ya da belirtilemediğini fark ettiğiniz noktalar olursa hekiminize sorunuz ve sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım **gönüllülük** esasına dayalıdır. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz ve düşünmeniz için formu imzalamadan önce hekiminiz size zaman tanıyacaktır. Kararınız ne olursa olsun, hekimleriniz sizin tam sağlık halinizin sağlanmasına ve korunmasına yönelik görevlerini bundan sonra da eksiksiz yapacaklardır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz taktirde formu imzalayınız.

1. ARAŞTIRMANIN ADI

Anatomik Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonunun Postoperatif Osteoartrit Oluşumuna Etkisi (Ön çapraz bağ yırtığı ameliyatının dizde eklem kireçlenmesi oluşumuna etkisi)

2. GÖNÜLLÜ SAYISI

Bu araştırmada yer alması öngörülen toplam gönüllü sayısı 52'dir.

3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 30 dakikadır.

4. ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırmamızın amacı, ön çapraz bağ yırtığı tedavi edilen hastaların uzun dönem sonuçlarında, dizlerindeki yıpranma varlığını değerlendirmek ve geçirdiğiniz ameliyat yöntemi ile diğer ameliyat yöntemlerinin bu yıpranma üzerindeki etkinliklerinin karşılaştırılmasıdır.

5. ARAŞTIRMAYA KATILMA KOŞULLARI

Katılımcıların cinsiyet dağılımı önemli değildir.

Katılımcıların yaşları 18 ila 64 yaş arasında olmalıdır.

Bu araştırmaya dâhil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır:

1. Ön çapraz bağ hasarınızın ameliyat ile tedavi edilmiş olması ve ameliyatınızın üzerinden en az 5 yıl geçmiş olması
2. Yaralanmanızdan sonra en az 6 ay içerisinde ön çapraz bağ ameliyatınızı geçirmiş olmanız
3. Diz kırıkdağınızda hasar olmaması
4. Dizinizdeki diğer bağlarınızda hasar olmaması
5. Rahat bir şekilde yürüyebiliyor olmanız

6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırma için dizinizin röntgeni çekilecektir.

Dizinizin fonksiyonel durumunu gözlemlemek için yaklaşık 20 dk sürecek olan bir değerlendirme uygulanacaktır. Merdiven inip çıkabilmenizi, yürümenizi de içeren ve dizinizle ilgili soruları barındıran bir değerlendirme yapılacaktır. Dizinizdeki ağrıyı derecelendirmeniz ve dizinizin kuvvetini görmek için de yaklaşık 10 dk sürecek olan kas kuvvet ölçümü yapılacaktır. Çalışmamıza toplam 30 dakika ayırmanız yeterlidir.

7. GÖNÜLLÜNÜN SORUMLULUKLARI

1. Araştırma planına ve araştırmacının önerilerine uymalısınız.
2. Araştırma sırasında sizi rahatsız eden herhangi bir tıbbi durumu sorumlu araştırmacıya bildirmelisiniz.
3. Uygulama süresi boyunca önerilen dışında herhangi bir ilaç kullanmamalısınız veya zorunlu olarak ilaç almanız durumunda mutlaka sorumlu araştırmacıyı bilgilendirmelisiniz

8. ARAŞTIRMADAN BEKLENEN OLASI YARARLAR

Araştırmamız yalnızca bilimsel amaçlı olup sizin doğrudan yarar görmemiz ya da tedavinizin seyrini değiştirmesi beklenmemektedir. Ancak, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar sizin gibi tanı almış diğer hastaların tedavisinin planlanmasına katkı sağlayacaktır.

9. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK OLASI RİSKLER

Yapılacak testler sırasında herhangi bir acı-ağrı duymayacaksınız. Testler herhangi bir sağlık riski içermemektedir. Olası herhangi bir sorunda tedbirlerin alınacağından emin olabilirsiniz.

10. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK / SORUMLULUK DURUMU

Araştırma nedeniyle bir zarar görmeniz söz konusu olursa, tedavi için gereken masraflar Başkent Üniversitesi tarafından karşılanacaktır.

11. ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili hekime ulaşabilirsiniz.

İstedığınızde Günü 24 Saati Ulaşılabilir Hekimin Adres ve Telefonları:

12. GİDERLERİN KARŞILANMASI VE ÖDEMELER

Bu araştırmaya katılmanız için veya araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Hastalığınızın gerektirdiği tetkiklere ilave olarak yapılacak her türlü tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma giderleri size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kuruma ödetilmeyecektir.

13. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM

Araştırmayı destekleyen kurum Başkent Üniversitesi'dir.

14. GÖNÜLLÜYE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILIP YAPILMAYACAĞI

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

15. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

16. ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KOŞULLARI

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, gebe kalmanız, araştırma programını aksatmanız araştırmaya bağlı veya araştırmadan bağımsız gelişebilecek istenmeyen bir etkiye maruz kalmanız vb. nedenlerle araştırmacı sizin izniniz olmadan sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durum size uygulanan değerlendirmede herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Ancak araştırma dışı bırakılmanız durumunda da, sizinle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

17. ARAŞTIRMADA UYGULANACAK TEDAVİ DIŞINDAKİ DİĞER TEDAVİLER

Bu araştırmada size hiçbir tedavi veya ilaç uygulanmayacaktır.

18. ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDETME VEYA AYRILMA DURUMU

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; araştırmada yer almayı reddetmeniz veya katıldıktan sonra vazgeçmeniz halinde de kararınız size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda da, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

19. YENİ BİLGİLERİN PAYLAŞILMASI VE ARAŞTIRMANIN DURDURULMASI

Araştırma sürerken, araştırmayla ilgili olumlu veya olumsuz yeni tıbbi bilgi ve sonuçlar en kısa sürede size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu sonuçlar sizin araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilir. Bu durumda karar verene kadar araştırmanın durdurulmasını

isteyebilirsiniz.

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Dr. (Doç) Bahtiyar Haberal tarafından Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniklerinde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (gönüllü) olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam Dr. Öğr. Üyesi Dr. (Doç) Bahtiyar Haberal ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana gerekli güvence verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca, tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim anlatıldı.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılamayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve araştırmacı ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

GÖNÜLLÜ		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

VASİ (Varsa)		İMZASI
İSİM SOYİSİM		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ARAŞTIRMACI		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

ONAM ALMA İŞİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİ		İMZASI
İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ		
ADRES		
TELEFON		
TARİH		

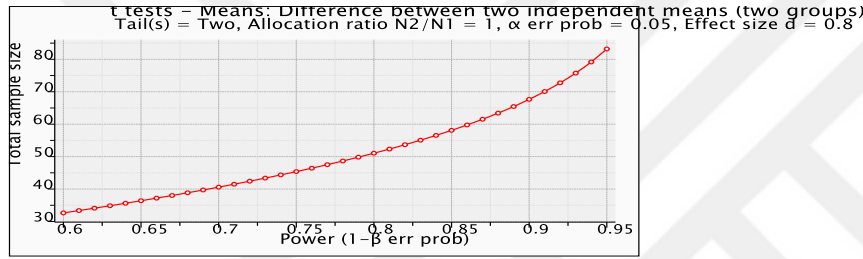


ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ

t tests - Means: Difference between two independent means (two groups)

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input:	Tail(s)	= Two
	Effect size d	= 0.8
	α err prob	= 0.05
	Power (1- β err prob)	= 0.80
	Allocation ratio N2/N1	= 1
Output:	Noncentrality parameter δ	= 2.8844410
	Critical t	= 2.0085591
	Df	= 50
	Sample size group 1	= 26
	Sample size group 2	= 26
	Total sample size	= 52
	Actual power	= 0.8074866



İlgili çalışmanın birincil amacı, anatomik rekonstrüksiyon ile ön çapraz bağ (ÖÇB) yırtığı için tedavi edilen hastaların uzun dönem sonuçlarında osteoartritin görülme sıklığını incelemektir. İkincil amaç, anatomik ÖÇB rekonstrüksiyonu olan hastalar ile non-anatomik teknikler ile ÖÇB cerrahisi olan hastalar arasında diz osteoartritin gelişim farklılığı olup olmadığının değerlendirilmesidir. Literatür inceleme sonucunda bu konuda yapılmış benzer bir çalışma olmadığından, farklı parametreler açısından %5 tip I hata olasılığı ve %80 güç olasılığı ile orta ile büyük derecede farklılığı (effect size) saptamak amacıyla her iki gruptan (ÖÇB rekonstrüksiyonu olan hastalar ile non-anatomik teknikler ile ÖÇB cerrahisi olan hastalar) en az 26'şar hasta alınarak toplam en az 52 hasta ile tamamlanmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.