

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ OPERASYONU GEÇİREN
BİREYLERDE OPERASYON SONRASI MANUEL
UYGULAMALARIN ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İDİL ÖZKOÇ

İSTANBUL, 2020

T.C
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

ÖN ÇAPRAZ BAĞ OPERASYONU GEÇİREN
BİREYLERDE OPERASYON SONRASI MANUEL
UYGULAMALARIN ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İDİL ÖZKOÇ

Tez Danışmanı: DOÇ. DR. HASAN KEREM ALPTEKİN

İSTANBUL, 2020

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tezin Adı: ÖN ÇAPRAZ BAĞ OPERASYONU GEÇİREN BİREYLERDE
OPERASYON SONRASI MANUEL UYGULAMALARIN ETKİSİ
Öğrencinin Adı Soyadı: : İDİL ÖZKOÇ
Tez Savunma Tarihi: : __/__/2020

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Burak KÜNTAY
Enstitü Müdürü
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU
Program Koordinatörü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzalar

Tez Danışmanı
DOÇ.DR HASAN KEREM ALPTEKİN

Üye
DR.ÖĞR. ÜYESİ DİLBER
KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU

Üye
DR.ÖĞR. ÜYESİ ŞULE BADILLI
DEMİRBAŞ

İTHAF

Bu tezimi aileme ve yeğenim H. Yaman ÇÖME' ye ithaf ediyorum.



TEŐEKKÖR

Çalışmamın her sürecinde bana yardımcı olan, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, özveri ve bilgilerini benimle paylaşan, tezim hakkında her türlü konuda yön gösteren Tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Hasan Kerem Alptekin'e,
Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman ve her konuda yardımlarını esirgemeyen bütün hocalarıma,
Bu süreçte tecrübeleriyle bana yardımcı olan Uzm. Dr. Selma Polatkan ve Fzt. Hakan Orak'a,
Tezimin yazım sürecinde beni destekleyen ve bilgilerini aktaran değerli meslektaşlarım ve arkadaşlarım Nisa Beril Şen ve Burak Atik'e,
Bu çalışmayı, yetiştirmemde emeği geçen ve benden maddi, manevi hiçbir desteği esirgemeyip her zaman yanımda olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstanbul, 2020

İdil ÖZKOÇ

ÖZET

ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONU GEÇİREN HASTALARDA MANUEL UYGULAMALARIN ETKİSİ

İdil Özkoç

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hasan Kerem Alptekin

Şubat 2021, 78 sayfa

Çalışmamızın amacı ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçirmiş hastalarda manuel terapi ve egzersiz ile tedavi edilen hastalarla sadece egzersiz ile tedavi edilen hastaların tedavi sonundaki ağrı ve fonksiyonellik durumunu karşılaştırmaktır.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçirmiş 18-40 yaş arasında 52 gönüllü birey çalışmaya dahil edilmiştir. Tüm bireyler yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi(VKİ) ve sigara kullanım durumuna göre değerlendirildikten sonra randomize şekilde deney grubu (n:26; 15 kadın, 11 erkek) ve kontrol grubu (n:26; 15 kadın,11 erkek) olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Tedavi öncesinde bütün tedavi grupları Visual Analog skalası (VAS) ile ağrı durumu ve International Knee Documentation Committee (IKDC) subjektif diz formu ile dizin fonksiyonellik durumu değerlendirilmiştir. Haftada 3 kez olmak üzere 8 hafta boyunca deney grubuna egzersiz, buz uygulaması ile birlikte patella mobilizasyon ve skar doku masajı uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise hafta 3 kez 8 hafta boyunca sadece egzersiz ve buz uygulaması yapılmıştır. Her iki gruba da aynı egzersizler aynı tekrar sayısı ile yaptırılmıştır.

Tedavi öncesinde ve sonrasında uygulanan VAS ve IKDC formu ile manuel terapinin etkinliği ile egzersizin etkinliği karşılaştırılmıştır. Grup içi analiz yapıldığında cinsiyet ve yaş açısından 2 grupta da anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0.01$). VKİ açısından her 2 grupta da anlamlı sonuçlar elde edilmiştir($p<0.01$). Sigara kullanım durumuna göre bakıldığında deney grubunda anlamlı sonuca ulaşırken($p<0.01$); kontrol grubunda anlamlı sonuca ulaşamamıştır($p>0.01$). Gruplar arası değerlendirmede VAS değerinin deney grubunda kontrol grubuna göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$); deney grubunda IKDC belirti sonra değeri, spor sonra değeri ve toplam sonra değerinin kontrol grubundan yüksek bulunması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

Her 2 grupta da ağrının azalması ve fonksiyonelliğin artması yönünde sonuçlar bulunmuştur ancak egzersiz ile birlikte manuel tedavi teknikleri uygulanan deney grubunun sadece egzersiz ile tedavi edilen kontrol grubuna göre daha yüksek başarı elde edilerek üstünlüğü görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu, Manuel Terapi, Egzersiz, IKDC



ABSTRACT

EFFECTİVENESS OF MANUEL THERAPY APPLİCATIONS IN PATİENTS WHO HAVE ANTERİOR CRUCİATE LİGAMENT RECONSTRUCTION

İdil Özkoç

Physiotherapy and Rehabilitation Master Program

Thesis Supervisor: Associate Proffesor Hasan Kerem Alptekin

February 2021, 78 page

The aim of this study was to compare effectiveness of manuel therapy with exercise therapy and only exercise therapy on pain and functionality in patients who have anterior cruciate ligament reconstruction.

Method: 52 voluntary aged 18-40 years patients were included in the study. After all patients evaluetad with age, gender, body mass indeks (BMI), smoking, the patients were randomized as experimental group was applied manuel therapy (n:26 15 women, 11 men) and control group was not applied manuel therapy.(n:26 15 women,11 men).

Before the treatment pain evaluated with Visual Analog Scale (VAS) and functionality of knee evaluated with International Knee Documentation Committe (IKDC) subjective knee form. In addition to exercise therapy and coldpack application, patellar mobilization and scar tissue massage was applied 3 days in a week in the experimental group. In the control group was only applied exercise therapy and cold application 3 days in a week. Both groups did same exercises and same repetition.

Effectiveness of manuel therapy and only exercise treatment was compered with using VAS and IKDC form. The both two groups were evaluated within itself, there were no differences in terms of gender and age ($p>0.01$) and there were significant differences in terms of BMI ($p<0.01$). Although the experimental group was significant differences in terms of smoking ($p<0.01$), control group was no differences in terms of smoking ($p>0.01$), when the each group was analysed within itself. When analysed between two groups end of the treatment process, experimental group had less VAS value than control groups ($p<0.01$) also in experimental group, IKDC symptom value, IKDC sport value and IKDC total values were found higher than control group($p<0.01$).

Positive results were found about decresing pain and increasing functionality in both group. However experimental group appling manuel therapy and doing exercise had more succesful results than control group doing only exercise.

Key Words: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Manuel Therapy, Exercise, IKDC

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	xi
ŞEKİLLER.....	xiii
KISALTMALAR.....	xv
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1 EMBRİYOLOJİ.....	3
2.2 ÖN ÇAPRAZ BAĞIN ANATOMİSİ	3
2.2.1 Makro Anatomisi	3
2.2.1.1 Anteriyo medial demet – posteriyo lateral demet fonksiyonları.....	5
2.2.1.2 Femoral yapışma yer.....	7
2.2.1.3 Tibial yapışma yeri	7
2.2.2 Mikroanatomi.....	8
2.2.3 İnervasyon.....	10
2.2.4 Vaskülarizasyon.....	11
2.3 BİYOMEKANİK.....	11
2.4 ÖN ÇAPRAZ BAĞ İNSİDANSI.....	13
2.5 ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANAMA MEKANİZMASI.....	14
2.6 ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASININ RİSK FAKTÖRLERİ.....	16
2.6.1 Eksternal Faktörler.....	16
2.6.2 İnternal Faktörler.....	17
2.6.2.1 Anatomik faktörler.....	17
2.6.2.2 Nöromusküler faktörler	18
2.6.2.3 Fizyolojik faktörler.....	18
2.6.2.4 Biyomekanik faktörler.....	18
2.6.2.5 Genetik faktörler.....	18
2.6.2.6 Hormonal faktörler.....	19
2.6.2.7 Diğer faktörler.....	19
2.7 FİZİKSEL MUAYENE.....	19

2.7.1 Hasta Hikayesi.....	20
2.7.2 Fiziksel Muayene Testleri.....	20
2.7.2.1 Ön çekmece testi.....	20
2.7.2.2 Lachman testi.....	21
2.7.2.3 Pivot şift testi.....	22
2.7.2.4 Lever işareti testi.....	23
2.7.3 Görüntüleme yöntemleri.....	24
2.7.4 Fonksiyonel Seviyenin Sübjektif Değerlendirilmesi.....	24
2.8 KONSERVATİF TEDAVİ.....	25
2.9 PRE-OPERATİF DÖNEM.....	27
2.10 ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYON.....	28
2.11 POST OPERATİF.....	30
2.11.1 Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyon Sonrası Rehabilitasyonun Amaçları.....	30
2.11.2 Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyon Sonrası Rehabilitasyon.....	31
2.12 MANUEL TERAPİ	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
3.1 OLGU SEÇİMİ	34
3.2 DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ.....	37
3.2.1 Demografik Bilgiler Anketi.....	37
3.2.2 Boy Uzunluğu	37
3.2.3 Vücut Kitle İndeksi Hesaplanması.....	37
3.2.4 Fonksiyonel Değerlendirme.....	38
3.2.4.1 IKDC sübjektif diz formu.....	38
3.2.5 Visual Analog Skalası (VAS)	38
3.3 YÖNTEM.....	38
3.4 İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	49
4. BULGULAR	50
5. TARTIŞMA.....	72
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	78
KAYNAKÇA	79
EKLER	

EK 1A: ETİK KURUL KARARI	87
EK 2A: HASTA ONAM FORMU.....	88
EK 3A: HASTA TAKİP FORMU.....	90
EK 4A: INTERNATIONAL KNEE DOCUMENTATION COMMITTEE 2000 SÜBJEKTİF DİZ FORMU.....	91
EK 5A: VİSUAL ANALOG SKALA(VAS) DEĞERLENDİRMESİ.....	94



TABLÖLAR

Tablo 4.1 : Gruptaki dağılım.....	50
Tablo 4.2 : Deney grubu cinsiyet dağılımı.....	50
Tablo 4.3 : Kontrol grubu cinsiyet dağılımı.....	50
Tablo 4.4 : Deney grubu yaş dağılımı.....	51
Tablo 4.5 : Kontrol grubu yaş dağılımı.....	51
Tablo 4.6 : Deney grubu boy-kilo dağılımı.....	51
Tablo 4.7 : Kontrol grubu boy-kilo dağılımı.....	52
Tablo 4.8 : Deney grubu vücut kitle indeksi dağılımı.....	52
Tablo 4.9 : Kontrol grubu vücut kitle indeksi dağılımı.....	52
Tablo 4.10: Deney grubu sigara kullanım dağılımı.....	53
Tablo 4.11: Kontrol grubu sigara kullanım dağılımı.....	53
Tablo 4.12: Deney grubu cinsiyete göre karşılaştırma.....	54
Tablo 4.13: Kontrol grubu cinsiyete göre karşılaştırma.....	55
Tablo 4.14: Deney grubu yaşa göre karşılaştırma.....	56
Tablo 4.15: Kontrol grubu yaşa göre karşılaştırma.....	57
Tablo 4.16: Deney grubu vücut kitle indeksine göre karşılaştırma.....	58
Tablo 4.17: Kontrol grubu vücut kitle indeksine göre karşılaştırma.....	60
Tablo 4.18: Deney grubu sigara içme durumuna göre karşılaştırma.....	61
Tablo 4.19: Kontrol grubu sigara içme durumuna göre karşılaştırma.....	62
Tablo 4.20: Deney grubu VAS önce ilişki durumu.....	63
Tablo 4.21: Deney grubu VAS sonra değerinin ilişki durumu.....	63
Tablo 4.22: Deney grubu IKDC belirti önce değerinin ilişki durumu.....	64
Tablo 4.23: Deney grubu IKDC belirti sonra değerinin ilişki durumu.....	64
Tablo 4.24: Deney grubu IKDC spor sonra değeri ilişki durumu.....	65
Tablo 4.25: Deney grubu IKDC total önce değeri ilişki durumu.....	65
Tablo 4.26: Kontrol grubu VAS önce değerinin ilişki durumu.....	65
Tablo 4.27: Kontrol grubu VAS sonra değerinin ilişki durumu.....	66
Tablo 4.28: Kontrol grubu IKDC belirti sonra değerinin ilişki durumu.....	66
Tablo 4.29: Kontrol grubu IKDC spor sonra değeri ilişki durumu.....	67

Tablo 4.30: Gruplara göre VAS önce değerleri ilişkisi.....	67
Tablo 4.31: Gruplara göre VAS sonra değerleri ilişkisi.....	68
Tablo 4.32: Gruplara göre IKDC belirti önce değerleri ilişkisi.....	68
Tablo 4.33: Gruplara göre IKDC belirti sonra değerleri ilişkisi.....	69
Tablo 4.34: Gruplara göre IKDC spor önce değerleri ilişkisi.....	69
Tablo 4.35: Gruplara göre IKDC spor sonra değerleri ilişkisi.....	70
Tablo 4.36: Gruplara göre IKDC total önce değerleri ilişkisi.....	70
Tablo 4.37: Gruplara göre IKDC total sonra değerleri ilişkisi.....	71



ŞEKİLLER

Şekil 2.1 : Ön Çapraz Bağ.....	4
Şekil 2.2 : Anteriyomediya (AM)- Posteriyolateral (PL) demetleri.....	5
Şekil 2.3 : a -Diz ekstensiyonda AM ve PL lifleri, b -Diz 90 derece fleksiyonda AM ve PL lifleri.....	6
Şekil 2.4 : ÖÇB'nin lateral femoral kondilden orijini.....	7
Şekil 2.5 : ÖÇB'nin tibial insersiyosu.....	8
Şekil 2.6 : ÖÇB yaralanma mekanizması.....	15
Şekil 2.7 : Ön çekmece testi.....	21
Şekil 2.8 : Lachman testi.....	22
Şekil 2.9 : Pivot Şift testi.....	23
Şekil 2.10: Lever İşareti Testi.....	24
Şekil 3.1 : Çalışma Örnekleme.....	36
Şekil 3.2 : Skar doku masajı (a) ve patellar mobilizasyon(b,c,d)	40
Şekil 3.3 : Ayak bileği pompalama egzersizi.....	40
Şekil 3.4 : Topuk kaydırma egzersizi.....	41
Şekil 3.5 : İzometrik diz egzersizleri(a, ekstensiyon; b, abduksiyon; c, adduksiyon.....	41
Şekil 3.6 : Diz askı egzersizi.....	43
Şekil 3.7 : Hamstring germe egzersizi.....	43
Şekil 3.8 : 4 yönlü bacak kaldırma egzersizi(a,yukarı; b, dışa; c, geriye; d, içe).....	43
Şekil 3.9 : Midye egzersizi(a) ve köprü kurma egzersizi(b)	44
Şekil 3.10: Ağırlık aktarma egzersizi(a) ve adım alma egzersizi(b)	44
Şekil 3.11: Skuat egzersizi.....	45
Şekil 3.12: Öne lunge egzersizi (a) ve yana lunge egzersizi(b)	45
Şekil 3.13: Dirençli Vastus Mediyalis Oblikus egzersizi.....	46
Şekil 3.14: Dirençli 4 yönlü bacak egzersizi(a,öne; b, içe; c, dışa; d, geri).....	47
Şekil 3.15: Dirençli midye egzersizi(a) ve dirençli köprü kurma egzersizi(b).....	48
Şekil 3.16: Hareketli zeminde tek ayak üstü durma(a) ve adım alma egzersizi(b).....	48
Şekil 3.17: Hareketli zeminde skuat(a) ve lunge egzersizi (b, c ,d)	49

KISALTMALAR

AM : Anteriyomediyal

CM : Santimetre

EHA : Eklem Hareket Aralığı

IKDC : International Knee Documentation Committee 2000 Subjektif Diz Formu

KG : Kilogram

MT : Manuel Terapi

NMES : Nöromuskular Elektrik Stimülasyonu

ÖÇB : Ön Çapraz Bağ

ÖÇBR : Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu

PL : Posteriyolateral

Q Açısı: Quadriceps Açısı

VAS : Visual Analog Skalası

VKİ : Vücut Kitle İndeksinin

1. GİRİŞ

Dizdeki primer stabilizatör olan ön çapraz bağı (ÖÇB) kopması ve yaralanması dizde görülen en yaygın ortopedik rahatsızlıkların başında gelmektedir ve ÖÇB yaralanması geçiren hastaların çoğu rekonstrüksiyon geçirerek ÖÇB tamir edilir. ÖÇB rekonstrüksiyonu (ÖÇBR) geçiren hastaların fonksiyonel eksiklikleri tamamlaması için rehabilitasyon protokolüne ihtiyaç vardır. Bu tedavi protokolünde tam eklem hareketini geri kazanmak, yeterli kuadriseps kas gücünü kazanmak, doğru ve düzgün yürüme ve koşma paternlerini geri kazanmak, ödem olmayan ve ağrısız bir diz elde etmek için çabalanır (Cimino ve diğ. 2010; Dago 2006)

ÖÇBR sonrasında erken dönem tedavi ile iyileşme sürecini doğrudan olumlu olarak etkilemektedir. Eckenrode ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ÖÇBR sonrası erken dönem rehabilitasyon protokolü biyolojik olarak doku iyileşmesini sağladığını ve iyileşme sürecini hızlandırarak hastanın fonksiyonel seviyesini geliştirdiğini göstermektedir. Erken dönemde ödem ve ağrı kontrol altına alındığından, eklem hareket açıklığını arttırdığından ve diz çevresi kasların kuvvetlendiğinden bahsedilmiştir (Eckenrode ve diğ. 2017).

Manuel terapi, ağrı ya da fonksiyondaki kötüye gitmeyi fizyoterapist veya doktorun sadece ellerini kullanarak müdahalede bulunmasıdır. Masaj, manuel terapide en yaygın olanıdır. Ayrıca masaja ek olarak eklem mobilizasyonu ve manipülasyonları da manuel terapinin farklı yöntemleridir. Qinguang Xu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada manuel terapinin ağrıyı azalttığı, yapışıklığı hafiflettiği, fiziksel fonksiyonu geliştirdiği sonucu elde edilmiştir (Qinguang Xu 2017). Alt ekstremitede farmakolojik olmayan güçlendirme egzersizleri ağrıyı azaltır ve fiziksel fonksiyonu geliştirir (Lai ve diğ. 2018).

Dizin fonksiyonel durumunu değerlendirmek için çeşitli skalalar, formlar bulunmaktadır. International Knee Documentation Committee (IKDC) formu yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. IKDC formu ile spor aktiviteleri, semptomlar ve fonksiyonlar değerlendirilir. Ayrıca Visual Analog Skalası (VAS) ile ağrı durumunun şiddeti değerlendirilmektedir.

Bizde ÖBR geçiren hastalarda IKDC formu ve VAS kullanarak manuel tedavini yaklaşımlarının hastanın fonksiyonelliği, semptomları ve günlük yaşam aktivitelerini nasıl etkilediğini incelemeyi amaçladık. Lyp ve arkadaşları 2018 yılında yaptığı çalışmada ÖBR geçiren hastalarda post operatif dönemde rehabilitasyon alan hastalar rehabilitasyondan yüksek oranda yarar gördüğü görülmüştür (Lyp ve diğ. 2018).

Manuel terapisinin tedaviye olan etkisini görmek için 18-40 yaş arasındaki ÖBR geçiren bireyleri çalışmaya dahil ettik. Bu bireyleri manuel tedavi alan ve almayan grup olarak randomize bir şekilde 2 gruba ayırdık. Bir gruba manuel uygulamalar yaptık ve bunlarla birlikte diz çevresi kasları güçlendirmek, dengeyi geliştirmek ve proprepsiyonu arttırmak için egzersizler verdik ve buz uygulaması yaptık, diğer gruba ise ilk gruptaki egzersizlerle tamamen aynı olan egzersizleri verdik ve buz uygulaması yaptık. Böylece aynı operasyonu geçirmiş hastalarda manuel uygulamaların etkisinin nasıl olduğunu görmeyi amaçladık. Primer amacımız manuel uygulamaların hastaların iyileşmesini olumlu etkileyip etkilemediğini görmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 EMBRİYOLOJİ

Diz gebeliğin 4. haftasında mezenkimin toplanmasıyla oluşmaya başlar. Bu oluşum hızlıdır ve 6. Haftada diz eklemi fark edilir görünümüne sahip olur. 6,5 hafta civarında blastomaların yoğunlaşması ile ÖÇB kendi kendine görünür hale gelir. ÖÇB intrakondiler alandaki formasyonu ile yavaşça içe katlanır ve bir ventral ligament olarak meydana gelir. Eklem kavitasyonundan önce en iyi şekilde görünür ve her zaman ekstrasinoviyal kalır. ÖÇB' nin en son haline ulaşması çok küçük değişikliklerle olmasına rağmen posteriyora göç eder. Aslında çapraz bağlar ve semiulnar kıkırdak aynı blastomadan türerler bunlar birlikte yapısal fonksiyonlarını güçlendirme eğilimindedirler (Kalawadia ve diğ. 2018). Gebeliğin 24-40.haftalarında ÖÇB küçük değişikliklerle tamamlanır. Bu evrede ana 2 demet ortaya çıkar ama bu demetler yetişkindeki ÖÇB demetleri ile karşılaştırıldığında daha paralel görünür (Petersen ve Zantop 2007).

2.2 ÖN ÇAPRAZ BAĞIN ANATOMİSİ

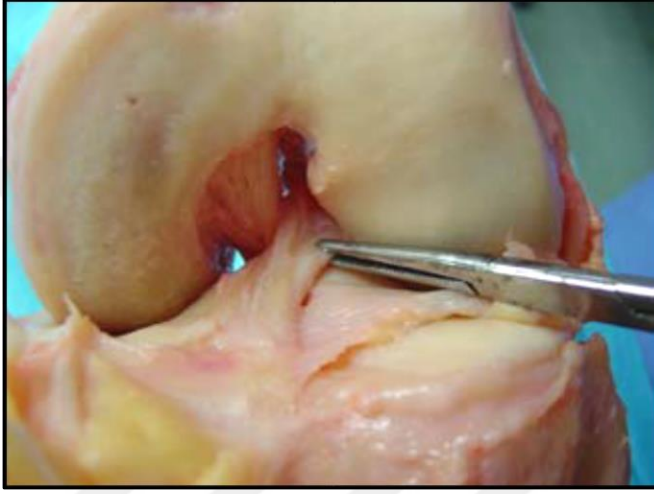
2.2.1 Makro Anatomisi

ÖÇB lateral femoral kondilin medial kısmından başlar, oblik olarak interkondilar boşluktan geçerek anteriyor mediale ilerler ve tibial bölgenin medial kısmına yapışır. Tibial yapışma yeri femoral yapışma yerinden daha güçlüdür. ÖÇB' nin uzun çap eksenini vertikalden öne doğru 20 ± 6 derece tiltlenir.

Operasyon boyunca olduğu gibi diz fleksiyonda tutulduğunda, ligament lateral sarmalde kendi kendine döndüğü görülür. Yaklaşık 90 derecelik eksternal rotasyon ile lifler tibial bölüme ulaşır.

ÖÇB liflerindeki dönme liflerin kemiğin yapışma yerine yönelmesine sebep olur. Femoral yapışma yeri önce femurun boylamasına eksenden başlar, oysaki tibianın anterioposteriyor ekseninde tibiaya yapışır. ÖÇB' nin çapının en küçük olduğu yer orta bölümdür. ÖÇB' nin tibial ve femoral yapışma bölümlerindeki çapı orta bölümlerindeki çapının 3,5 katıdır (Petersen ve Zantop 2007)

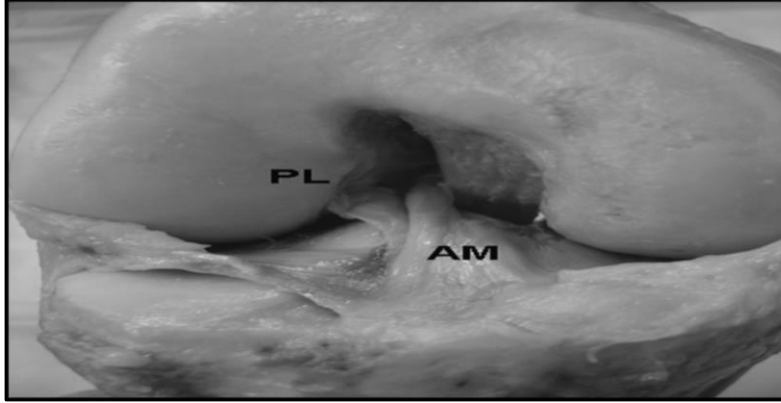
Şekil 2.1: Ön Çapraz Bağ



Kaynak: Zantop, T., Petersen, W., Sekiya, J. K., Musahl, V. ve Fu, F. H. (2006).

Ön çapraz bağın 2 (anteriopomediyal(AM)-posteriyolateral(PL)) demetten mi yoksa 3(anteriyomedial-orta-posteriyolateral) demetten mi oluştuğu tartışmalı olmasına rağmen ÖÇB' nin fonksiyonunu anlamada en iyi temsil eden 2 demet modeli kabul edilmektedir. AM demet lifleri femoral yapışma yerinin en proksimalından başlar ve anteriop-medial tibial yapışma yerinde sonlanır. PL demet lifleri femur yapışma yerinin distalından başlar ve tibial yapışma yerinin posteriyor-lateralinde son bulur. Frontal düzlemde AM demeti daha çok dik yönelir, PL demet daha çok yatay olarak yönelir. Anatomik olarak ve yapılan laboratuvar çalışmalarında bu 2 demetin büyüklüğü farklıdır (Petersen ve Zantop 2007).

Şekil 2.2: Anteriyomediyal (AM)- Posteriyolateral (PL) demetleri



Kaynak: Petersen, Wolf ve Zantop, T. (2007). Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles.

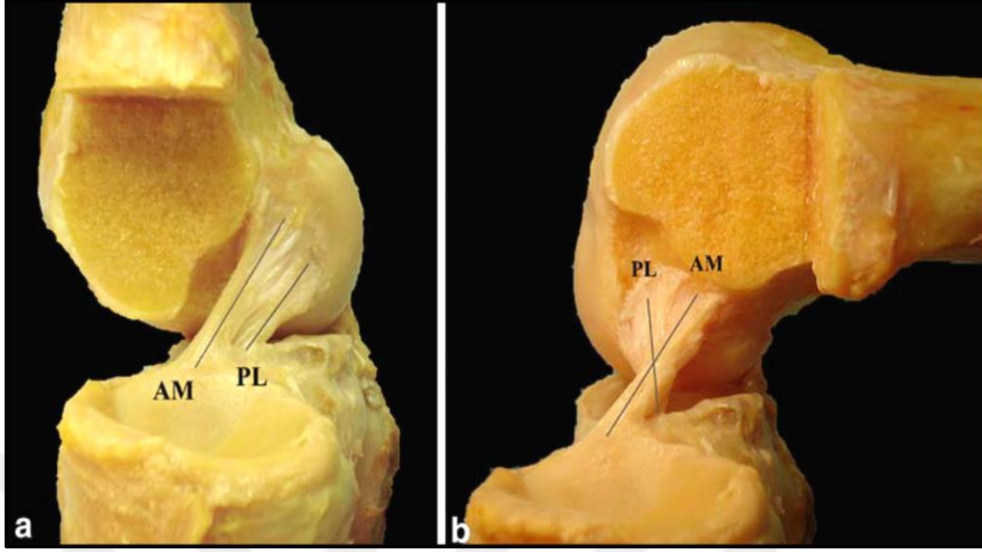
ÖÇB' nin normal boyu ve çapı greft tipini belirlemede ve ÖÇB rekonstrüksiyonunda greftin hazırlanması için önemli role sahiptir. ÖÇB liflerinin uzunluğu ve yönlenmesi pasif fleksiyon, ekstensiyon, ve tibial internal rotasyon, eksternal rotasyon hareketlerinde değişmektedir. ÖÇB lifleri aralığı 22mm-41mm arasında değişir ortalama 32mm'dir (Petersen ve Zantop 2007).

2.2.1.1 Anteriyo mediyal demet – posteriyo lateral demet fonksiyonları

ÖÇB anterior tibial translasyonu primer olarak engeller ama tibiyo femoral eklemin konveks konkav şeklinden dolayı ve tibial internal rotasyon-eksternal rotasyona izin vermesinden dolayı uygunluğu eksiktir. Tibial rotasyon laksitesinde lateral bölüm daha önemlidir çünkü lateral kompartman daha da mobildir (Petersen ve Zantop 2007).

Diz ekstensiyona geldiğinde PL demete gerilir, AM demet kısmen gevşer. Diz fleksiyondayken ÖÇB' nin femoral yapışma yeri yatay yönde hareket eder bu da AM demetin gerilmesine PL demetin gevşemesine sebeptir. Ama hiçbir ÖÇB lifi izometrik şekilde davranmaz. AM ve PL demetlerin dizde stabiliteyi sağlamak için bağımsız fonksiyonları vardır (Flandry ve Hommel 2011).

**Şekil 2.3: a-Diz ekstensiyonda AM ve PL lifleri,
b- Diz 90 derece fleksiyonda AM ve PL lifleri**



Kaynak: Kopf, S., Musahl, V., Tashman, S., Szczodry, M., Shen, W. ve Fu, F. H. (2009). A systematic review of the femoral origin and tibial insertion morphology of the ACL.

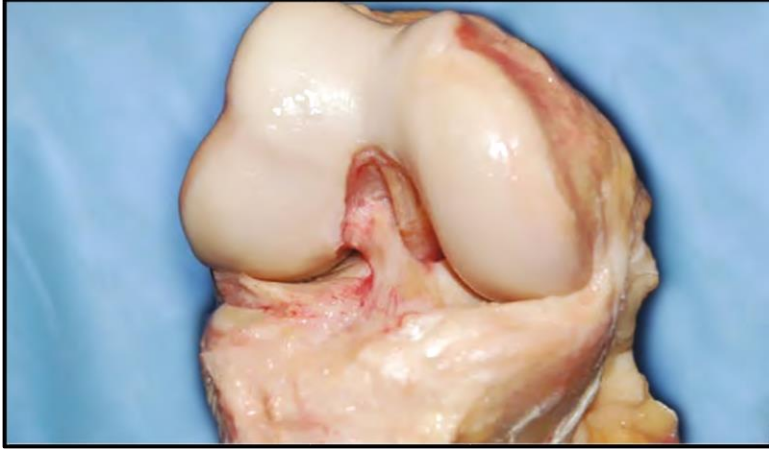
Tibial yüklenmeye karşılık olarak PL demetlerin olduğu yerdeki kuvvet tam ekstensiyonda en yüksektir, fleksiyonun artmasıyla bu kuvvet azalır. AM demetlerdeki kuvvet tam ekstensiyonda PL demetteki kuvvetten daha azdır ama fleksiyon açısının artmasıyla AM demetteki kuvvet artar ve 60 derece fleksiyonda maksimuma ulaşır. Rotasyon yüklemelerinin kombinasyonu ile PL demetindeki kuvvet 15 derece fleksiyonda daha çoktur, 30 derece fleksiyonda daha azdır. 15-30 derece fleksiyonda AM demetindeki kuvvet benzerdir.

Anteriyor translasyon ve rotasyonel yüklenme kombine yapıldığında (valgus ve internal rotasyon) pivot şifti uyaran biyomekanik modeldir. PL demetin enine kesitinde 0-30 derece diz fleksiyonunda sağlam tarafla karşılaştırıldığında anteriyor tibial rotasyon daha yüksektir. Bu bulgular gösteriyor ki özellikle diz tam ekstensiyona yakın derecedeyken PL demet diz stabilizatörüdür. ÖÇBR (ön çapraz bağ rekonstrüksiyon) tekniklerinde normal ÖÇB' yi yeniden oluşturmak için AM demetlerine ek olarak PL demetlerinin rolü de önemlidir (Petersen ve Zantop 2007).

2.2.1.2 Femoral yapışma yeri

ÖÇB' nin femoral orijini lateral femoral interkondilin medial kısmının posteriyordur. Dairesel segment olarak tanımlanan femoral orijin anteryorda düz, posteriyorda konvektir. Bu şekilden dolayı femurun eklem kıkırdağı ve ÖÇB'nin posteriyoru arasında 2-3 mm mesafe vardır. ÖÇB'nin femoral yapışma yeri ovaldir ve posteriyordadır. ÖÇB' nin ortalama uzunluğu 18 mm genişliği 11 mmdir. ÖÇB' nin insersiyosu interkondilar çizginin süperiyorunun ve lateral kondil duvarının inferiyor parçasının yakınından geçer (Śmigielski ve diğ. 2016; Petersen ve Zantop 2007).

Şekil 2.4: ÖÇB'nin lateral femoral kondilden orijini



Kaynak: Frank R. Noyes MD. (2529). - Noyes' Knee Disorders Surgery, Rehabilitation, Clinical Outcomes

2.2.1.3 Tibial yapışma yeri

ÖÇB'nin insersiyosu tibianın anteryorunun yaklaşık 10-14 mm arkasından başlar ve medialden laterale uzanır. Çoğu örnekte tibial insersiyoyüçgen şeklinde olduğu belirtilir ama bazı örneklerde insersiyoyoval olabilir. Çapı frontalde 10-13 mm sagitalde 15-19 mmdir ve dizin büyüklüğüne bağlı değişir. Ligamanın yayılmasından dolayı insersiyoyölgesi ligamanın orta bölüm ve femoral yapışma yerinden çok daha geniştir. Tibial yapışma yeri femoral yapışma yerinin yaklaşık yüzde 120 katıdır. Anteryor ÖÇB lifleri anteryor yönde düz şekil olarak yayılır buna ördek ayağı denir (Kopf ve diğ. 2009; Petersen ve Zantop 2007).

Şekil 2.5: ÖÇB'nin tibial insersiyosu



Kaynak: Frank R. Noyes MD. (2529). - Noyes' Knee Disorders Surgery, Rehabilitation, Clinical Outcome

2.2.2 Mikroanatomi

İntraartiküler ve ekstrasinoviyal yapıdaki ÖÇB 2 sinoviyal katmanla sarılır. ÖÇB farklı yoğunluktaki baskın olarak tip1 kollojeni ve sekonder olarak tip3 kollojeni içeren konnektif doku demetçiklerinden oluşur. Konnektif dokunun bölümü AM ve PL demetleri olarak ayrılan vasküler türetilmiş kök hücrelerini içerir (İrarrázaval ve diğ 2017).

Mikroskopik olarak ÖÇB' yi 3 zona ayırırız. Daha az sert olan proksimal parçası yüksek seviyede hücresel, yuvarlak, oval hücreler açısından zengindir. Bazı fusiform fibroblastlar, kollojen tip 2 ve fibronektin ve laminin gibi glikoproteinler içerir. Fusiform ve iğ şekilli fibroblastlar içeren orta kısım yüksek kollojen lifine, kıkırdağın özel zonuna ve fibrokıkırdak yapıya, elastik ve oksitalan liflere sahiptir. En sert olan distal parçası kondroblastlardan, ovoit fibroblastlardan ve düşük yoğunluklu kollojen liflerinden zengindir.

ÖÇB' nin 2 lifi vardır. Birinci tip lif değişken çaptadır ve düzensizdir. ÖÇB' nin yüzde 50,3'ünü oluşturur ve fibroblastlar tarafından salgılanır. İkinci tipin düzgün bir çapı vardır. ÖÇB' nin yüzde 43,7'sini oluşturur ve fibroblastlar tarafından üretilir. Geri kalan yüzde 6 hücreler ve matriks komponentleridir. ÖÇB' nin matriksi 4 farklı sistem içerir.

a. Kollojenler:

ÖÇB’de farklı tip kollojenler bulunur.

i. Tip 1 kollojeni: Ligaman ve tendonların ana kollojenidir. ÖÇB’ de tip1 kollojeni longitudinal ekseninde paralel yönelmiştir ve ligamanın gerilme gücünde görevlidir.

ii. Tip 2 kollojen : Bu kollojen normalde kıkırdakta bulunan ama ligamanda bulunmayan kollojendir ama ÖÇB’ nin fibrokartilajenöz bölümünde bulunur. Özellikle tibia ve femurun yapışma yerinde bulunur. Ligaman yırtılma kuvvetine mağruz kalınca konnektif dokuda tip 2 kollojenleri meydana gelir.

iii. Tip 3 kollojen: Karışık liflerden oluşur. ÖÇB’ de tip3 kollojenleri tip 1 kollojen demetlerine ayrılan gevşek kollojen dokuda bulunur. İlk iyileşme fazında en çok sentezlenen kollojen tipidir. Ligamentizasyon olarak adlandırılan remodeling sürecinde tendon greftinden sonra tip 3 kollojen artar.

iv. Tip 4 kollojen: Membranın bütün damarlarında bulunur. Daha çok ÖÇB’ nin distal ve proksimal bölümünde bulunur, az damarlanma olan orta bölümde bu kollojen az bulunur.

v. Tip 5 kollojen: Tip 3 kollojene paralel yerleşmiştir. Proksimal ve distalde orta parçaya göre daha çok bulunur. Bu dağılımından dolayı yapışma yerinde orta bölüme göre yüksek gerilme vardır. Östrojen ligaman yapılarını düzenler ve tip1-3 sentezinin değişim fonksiyonunu düzenler. Östrojen tip1-3 kollojeni mRNA düzeyinde sentezler. Tip 1-3 kollojen geni ÖÇB hücrelerindeki gerilme ile uyarılır.

b. Glikosaminoglikanlar:

ÖÇB’ nin toplam yaş ağırlığının yüzde 60-80’i su içerir ve glukosaminoglukan ve proteoglukan içerir. ÖÇB tendonlarda görülenin 2-4 katı yüksek oranda glukosaminoglukan içerir. Bu ÖÇB’ye visko-elastisite ve şok emilimi sağlar.

c. Gliko-Konjuge:

Laminin, entaktin, tenaskin, fibronektin içerir. Fibronektinler intra-ekstra selüler morfolojisinde, hücresel adezyonda, hücre göçünde önemli rol oynar. Bu fonksiyon normal, iyileşen, büyüyen dokunun anahtar elementidir ve kendine çeker.

d. Elastiik Komponentler:

Oksitalan, elavnin, olgunlaşmış elastik lifler ve elastik membran içerir. Hareket sırasında büyük mesafedeki değişimlere izin verir (Duthon ve diğ. 2006).

2.2.3 İnervasyon

ÖÇB sinir liflerini tibial sinirin posteriyor artiküler dalından alır. Bu lifler posteriyor eklem kapsülünden penetre edilir ve bağları besleyen sinoviyal ve periligamentöz damarlarla birlikte uzanır. Liflerin çoğu endoligamentöz damar düzeni ile ilişkilidir ve vazomotor fonksiyona sahiptir. Ama daha küçük minyelinli ve minyelinsiz sinir lifleri damarlardan bağımsız gözlemlenir. Bu adı geçen sinir liflerinin reseptörleri rufini reseptörü, vater-pankini reseptörü, golgi reseptörü, serbest sinir ucudur.

Rufini, pankini, golgi reseptörleri proprioseptif fonksiyona sahiptir ve dizin postural değişikliği için afferent ark yaparlar. Ligamandaki deformasyon fusimotor sistemi boyunca kas liflerinin faaliyetini etkiler. Bu yüzden ÖÇB' nin proksimal parçasındaki afferent sinir liflerinin aktivasyonu diz çevresi kasların motor aktivitesini etkiler bu duruma da ÖÇB refleksi denir. ÖÇB refleksi normal diz fonksiyonunda ana bölümdür ve kas programlarının düzenlenmesini içerir. Kuadriceps femoriste güçsüzlüğe neden olan mekanoresöptörlerden geri bildirimin azaldığı ÖÇB yırtıkları olan hastalarda ÖÇB refleksi daha görünür hale gelir. Aslında bu ÖÇB'den gelen afferent geri bildirim kuadriseps femorisin maksimum kasılmasındaki çabada büyük etkiye sahiptir. Örneğin bazı hastalar tam pozisyon hissini kaybeder bu mekanoresöptörlerle ilişkilidir. Bu yüzden ÖÇBR boyunca ÖÇB'de oluşan kalıntıları engelleme rekonstrüksiyon sonrası proprioepsyonu sürdürmeye yardımcı olabilir (Duthon ve diğ. 2006).

2.2.4 Vaskülarizasyon

ÖÇB' nin kan akışı orta genulat damardandır. Ligaman periligamentöz ağdan oluşan orta ve inferiyor genulat arterin terminal dallarının olduğu sinoviyal katlarla çevrelenir. Kan damarları horizontal yönde sinoviyal kılıftan penetre edilir ve intraligamentöz ağda longitudinal yönelerek anastamoz oluşturur. ÖÇB' deki kan damarlarının dağılımı homojen değildir. Ligamanda avasküler alan belirlenmiştir.

ÖÇB'nin her iki fibrokartilagenöz bölümü kan damarından yoksundur. Üçüncü avasküler alan interkondilar fossanın yapışma yerindeki fibrokartilajın distal bölümünde yer alır.(Shahid ve diğ. 2015; Petersen ve Tillmann 2002)

2.3 BİYOMEKANİK

Koruma stratejilerini geliştirmede ve ilerletmede ÖÇB yaralanmalarıyla ilgili biyomekanik önemli faktördür. Diz yaralanmalarının mekanizması, risk faktörlerini ölçme ve temelin açıklanmasında biyomekanik etkili şekilde kullanılır. Yaralanmadan önce, yaralanma süresince ve yaralanma sonrasında yaygın olarak biyomekanik değerlendirilmesine izin verilecektir. Risk faktörlerini anlamada, ÖÇB yaralanması takibinde ve yaralanma zamanıyla ilgili biyomekanik ilişkiyi anlamak için ve koruyucu stratejiler hakkında bilgi sahibi olmak için biyomekanik değerlendirme yapılır. ÖÇB yaralanmalarında koruyucu program hazırlamak biyomekanik ile ilişkilidir (Weiss ve Whatman 2015).

ÖÇB femurun üstünde tibianın anteriora translasyonuna karşı temel statik stabilizatördür ve ön çekmeye direnç toplam kuvvetin yüzde 86'sı kadardır. ÖÇB aksiyal tibial ve diz valgus rotasyonu gibi aşırı anterior translasyonu içeren egzersizleri limitler. Diz hareketinin farklı evrelerinde ÖÇB'nin farklı bölümü diz stabilitesini için hareket etmektedir. ÖÇB demetleri anatomik ya da yapısallık yerine fonksiyonelliği temsil etmektedir (Markatos ve diğ. 2013).

ÖÇB’de lif demetleri tam eklem hareket aralığı(EHA) boyunca farklı gerilme paterni gösterirler. ÖÇB’ nin farklı EHA’da liflerin farklı gerilim ve farklı fonksiyonel bantları olduğu kabul edilmiştir (Zantop ve diğ. 2006). ÖÇB demetleri boyunca iletilen kuvvet dizin pozisyonu ile değişir. AM demetleri boyunca en fazla kuvvet 60-90 derece fleksiyonda taşınır. PL demetlerinde en fazla kuvvet tam ekstensiyonda taşınmaktadır. 15 derece fleksiyonda 2 demet arasında fark gözlenmemektedir (Lebrun 2013).

Daha çok fleksiyon açısı ile AM demetlerinde PL demetlerine göre oldukça fazla kuvvet oluşmaktadır. PL demeti anterior tibial yüklenmeye cevap olarak AM demetinden çok daha fazla kuvvet idare eder. ÖÇB yaralanmalarının çoğu diz ekstensiyonunda olur ve dizin biyomekanik olarak stabilizasyonunda PL demetinin daha önemli olduğu düşünülür çünkü tam ekstensiyonda kuvvetin olduğu yer PL demetidir. Buna bağlı olarak AM ve PL demetleri diz eklemine karşı yük transferinde kendine özgü katkısı vardır (Lebrun 2013).

ÖÇB’nin maksimum gerginlik gücü şiddetli atletik aktivitelerde meydana gelen maksimum kuvvetten daha az olan $1,725\pm 270$ Newton’dur. Diz eklemine karşı uygulanan kuvvetteki kas gibi dinamik stabilizatörler tarafından stabilizasyon geliştirilir. Kasların dizin koruyucu stabilizasyonuna ve eklem pozisyonu ile ilgili etkili proprioseptif geri bildirimine yardımı önemlidir. Bu gösteriyor ki ÖÇB proprioseptif fonksiyonunda önemli rol oynar çünkü çeşitli mekanoreseptörler ve serbest sinir uçları belirlenmiştir (Markatos ve diğ. 2013).

ÖÇBR ile sağlam dizin anterior tibial translasyonuna yakın limitte tamir edilme eğilimindedir. Ama internal tibial rotasyon ve valgus rotasyonu gibi daha karışık rotasyon hareketlerinde standart ÖÇBR ile daha az başarı elde edilir. Diz tam ekstensiyonundayken ya da 15 derece fleksiyondayken özellikle rotasyon yüklenmelere cevapta PL demeti esas yüklenmeyi taşımaktadır ve dizin yüzde 30’unu aşkın fleksiyonda yüklenmenin büyük kısmını AM demetleri taşımaktadır. Operasyon tekniği her iki demetin fonksiyonuna göre karar verilmelidir (Lebrun 2013).

2.4 ÖN ÇAPRAZ BAĞ İNSİDANSI

Ortopedik literatürlerinde yaralanma içeren çalışmaların içinde en sık gözlenen yaralanma ÖÇB yırtıklarıdır. ÖÇB yırtıkları genel popülasyonda iyi tanımlanmamasına rağmen 100.000 kişiden 30-78 kişi arasında görüldüğü belirtilmiştir (Sanders ve diğ. 2016). ÖÇB yaralanmasından Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 120.000'den fazla atlet etkilenir (Beynnon ve diğ. 2014).

15-25 yaş arası atletler en yüksek yaralanma riskine sahiptir. Ergenlik döneminin başlamasından sonra ÖÇB yaralanma riskinin cinsiyete göre ayrımı açıktır ve kadınlarda aşırı miktarda artar (Bullock ve Sutton 2013). Kadın atletlerde erkeklere göre 4-6 kat daha fazla risk taşırlar (Pfeiffer ve diğ. 2006). Yaralanmaların mekanizması değişebilir. Dizin yüksek dinamiği gereken ve yaralanma oranının yüksek olduğu sporlar futbol, voleybol ve basketboldur. Futbol ve basketbolda ÖÇB yaralanması kadın atletlerde erkek atletlere göre 3 katı fazladır. Atlet popülasyonunda yeniden yaralanma 4 gençten 1'inde meydana gelir ve ÖÇBR geçirdikten sonra ÖÇB grefte tekrar yırtık oluşması kadın atletlerle karşılaştırıldığında daha çoktur (Nessler ve diğ. 2017).

İdmanların ve oyunların ikisi için yaralanmaların temel sebebi oyuncuların temas halinde olmasıdır (yüzde 58 oyunlarda, yüzde 41,6 idmanlarda). Bütün yaralanmaların yüzde 36,8'i temas olmadan meydana gelir ve oyunlarda sadece yüzde 17,7'si meydana gelir. Futbol, erkek buz hokeyi, güreş gibi bazı sporlarda oyuncular temas halindedir. İdmanlarda temassız yaralanmalarının yüksek oranının temelinde kas gerginliği ve eklem burkulması vardır ve temassız idman yaralanmalarının çoğunda risk faktörlerinin kombinasyonu gözlenmektedir (Hootman ve diğ. 2007).

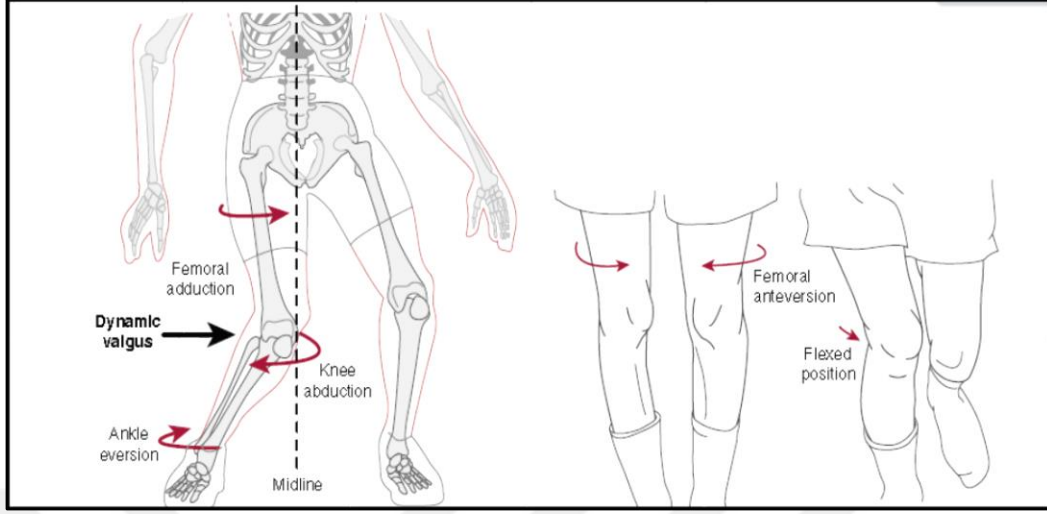
ÖÇB yaralanması ÖÇBR ile yönetilir. Çünkü Amerika’da ÖÇB yaralanması olan hastaların yüzde 90’ında yaralanma devam eder ve sonunda rekonstrüksiyon geçirirler. ÖÇB yaralanma sonrasında ÖÇBR olmasına rağmen çoğu hastada tekrar yaralanma ve gelecekte diz osteoartrit olma riski artmaktadır. ÖÇBR geçirdikten sonra ÖÇB bağı yaralanma riski hastanın ilk kez yaralanmış olma riskinden daha yüksektir. ÖÇBR sonrasındaki 2 yıl içinde ÖÇB’ nin tekrar yaralanması meydana gelir ve 2. ÖÇB yaralanması yüzde 6 oranındadır. Aynı hastada aynı taraf ÖÇB yaralanması ile karşı taraf ÖÇB’ nin yaralanma riski eşit şekilde meydana gelir (Paterno ve diğ. 2013).

2.5 ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANAMA MEKANİZMASI

İki primer diz yaralanma mekanizması vardır. Bunlar temaslı yaralanma ve temassız yaralanmadır. Temaslı yaralanma dize bir başkası tarafından ya da bir obje tarafından direk darbe sonucu oluşmasıdır. Temassız yaralanmalar en yaygındır (Salem ve diğ. 2018). Temas olmayan mekanizma ile oluşan ÖÇB yaralanması bütün vakaların yüzde 70-80’ini oluşturmaktadır. Bu yaralanmalar genellikle zıplamadan inişte, ani yavaşlama ya da kesme hareketlerinde meydana gelir (Acevedo ve diğ. 2014).

Diz eklemi 3 düzlemde döner ve hareket eder. Hareketin büyük kısmı sagittal düzlemde olur (diz fleksiyon-ekstensiyonu). ÖÇB yaralanması tek düzlem yaralanması yerine birden çok düzlemde daha çok meydana gelir (Hewett ve diğ. 2016). Kesme hareketinde koronal düzlemde kalça hareketleri, özellikle addüksiyon, diz abdüksiyon hareketini arttırmada birincil sorumludur. Sagittal ve koronal düzlemde olduğu gibi transvers düzlem mekaniğinde ÖÇB yaralanama mekaniğinde ayrıca yer alır (Kaeding ve diğ. 2017).

Şekil 2.6: ÖÇB yaralanma mekanizması



Kaynak: Pane, D. N., Fikri, M. EL ve Ritonga, H. M. (2018). Clinical Orthopaedic Rehabilitation. Journal of Chemical Information and Modeling (C. 53)

ÖÇB yaralanmalarında yaralanan atletin yaralanmayan atletlerle karşılaştırıldığında yaralandığı zamanda lateral gövde hareketinin arttığı, daha büyük diz abdüksiyon hareketi, yer ile ilk temasta düz taban pozisyonu olduğu kanıtlanmıştır. Kadın ve erkeklerin yaralanma mekanizması farklıdır (Hewett ve diğ. 2016). Kadın atletlerde erkeklerden görülme olasılığı daha çoktur (Garrett ve Yu 2007).

ÖÇB yaralanması olan kadın bireyler olmayan bireylerle kıyaslandığında iniş hareketi esnasında daha büyük diz abdüksiyon açısına (8 derece), 2.5 katı fazla abdüksiyon momentine ve inişte yüzde 20 daha fazla yer reaksiyon kuvvetine sahiptir. İniş hareketi boyunca kalça fleksiyon hareketinin azalması ÖÇB yaralanması için bir risk faktörüdür çünkü bu bacak pozisyonunda kas, tendon gibi dinamik kısıtlayıcılar yerine ligaman, kapsül gibi statik kısıtlayıcılara daha çok yük biner (Kaeding ve diğ. 2017).

Kalçada internal rotasyonu ile ÖÇB gerginliğinin önemli miktarda arttırmasına sebep olan tibianın internal rotasyonu ve diz valgusunun oluşmasına sebep olur. Zıplamadan sonraki iniş sürecinde kalçanın uzaması ve internal rotasyon olması, dizin neredeyse tam ekstensiyona gelmesi, tibianın internal rotasyonu ile birlikte dizin valgusa gitmesi kadın atletlerde meydana gelir (Kaeding ve diğ. 2017).

Bacakların bu pozisyonuna ek alt ekstremitenin nöromusküler kontrolündeki değişimde etkilenmektedir. Kuadriseps-hamstring kas aktivasyonu, ayak yere temasında hamstringin erken aktivasyonu, yüksek kuadriseps ve gluteus maksimus kas aktivasyonu ile düşük hamstiring ve gastrokinemius kas aktivasyonu ÖÇB yaralanması ile ilgili nöromusküler risk faktörleridir. ÖÇB yaralanmasında çoğu risk faktörü alt ekstremita mekaniği ve kinematiği ile ilgili olmasına rağmen; üst ekstremita kinematiği diz valgus yüklenmesinde role sahip olabilir (Kaeding ve diğ. 2017).

Temas olmayan ÖÇB yaralanmalarında yaralanma mekanizmasını iyi anlaşılması ve yaralanmaya sebep olan risk faktörlerinin yanlış tanımlanması uygun olmayan yaralanmayı önleyici program seçimine sebep olabilir (Garrett ve Yu 2007).

2.6 ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASININ RİSK FAKTÖRLERİ

Temasız ÖÇB yaralanmalarının önlenmesinde risk faktörlerinin bilinmesi çok önemlidir. Bu risk faktörlerini belirlemek için ve rolünü değerlendirmek için birçok girişim vardır. Çeşitli eksternal ve internal faktörler araştırılmıştır (Dai ve diğ. 2012).

2.6.1 Eksternal Faktörler

Eksternal faktörler atlete dışardan gelen bütün faktörleri kapsamaktadır. Hava durumu, ayakkabı tipi, oynanan oyun tipi, spor çeşidi eksternal risk faktörleridir. Kuru hava sürtünme katsayısını ve ayakkabı yüzeyindeki ara yüzeyden torsiyonel direnci artırır. Maçtan önce havanın kuru ya da serin olması, o senenin yağışlı olması maçtaki ÖÇB yaralanma insidansı ile önemli ilişkisi vardır. Uygun hava koşulu ÖÇB yaralanmasını azaltmaya yardımcıdır.

Ayakkabı ve yüzeyin ilişkisi yaralanmayı önlemek için önemlidir. Oyun zeminin fazla çimle kaplı olması sürtünme katsayısının daha yüksek olmasıyla ilişkilidir ve yüksek yer reaksiyon kuvveti ile ilişkilidir. Yaralanmayı engellemek için uygun zemin ve açık havada doğal çim içermelidir (Laible ve Sherman 2014).

2.6.2 İnternal Faktörler

2.6.2.1 Anatomik faktörler

Femoral interkondilar çentik genişlik indeksinin (interkondilar çentik genişliğinin distal femur genişliğine oranı) küçük olması ÖÇB yaralanma riskini arttırabilir. Bilateral ÖÇB yaralanması olan hastalar olmayan hastalarla kıyaslandığında daha küçük interkondilar çentik genişliği vardır. Kadınlarda erkeklerden daha küçük interkondilar çentik genişliği vardır buda riski artırır (Kızılgöz ve diğ. 2018).

Posteriyor tibial eğimin artması ÖÇB yaralanma riskinde etkisi vardır. Posteriyor tibial eğim tibial plakın posteriyor eğimidir. Tibial eğim tibia'nın anterior pozisyonu ile ilişkilidir.

Kadınlarda ÖÇB' nin elastikiyet katsayısı erkeklerden yüzde 22,49 daha azdır. Kadınlarda ÖÇB erkekte daha kısadır ve kadın ÖÇB ağırlığı boy ile ilişkilidir ama erkeklerde değildir. Diz pasif hiperekstansiyonu ve diz anterior posteriyor laksitesinin asimetrisi olarak bilinen eklem laksitesi ÖÇB yaralanma riskini arttırır. Diz eklem artikülasyon yüzeyi kadınlarda daha küçüktür.

Kuadriseps açısı (Q açısı) kadınlarda erkeklerden daha yüksektir. Femurun tibia ile açısının ölçüsü lateral kuadriseps çekişini arttırması boyunca ÖÇB' de yüklenme artabilir. Diz eklem laksitesinin artışı ÖÇB yaralanma riskini arttırır (Krabak ve Peterson 2014).

Ligament genişliği ve volümünün azalması, boyunun artmış olması yaralanma için zemin hazırlayan faktör olabilir (Pfeifer ve diğ. 2018).

2.6.2.2 Nöromusküler faktörler

Kas gücünün ölçümü kadın ve erkekte yaralanmayı önlemek için önemlidir. Kadın atletlerde kor kontrol ve gövde hareketleriyle yaralanma ön görülebilir. Kalça abdükör ve eksternal rotasyon gücündeki eksiklik yaralanmaya sebep olabilir. Özellikle kadınlarda hamstring gücünün azalması yaralanmaya sebep olabilir. Hamstring-kuadriseps arası dengesizlik olan bireylerde ÖÇB yaralanma riski artar. Azalmış iliotibial bant fleksibilitesi ÖÇB yaralanmasıyla ilişkilidir (Pfeifer ve diğ. 2018).

2.6.2.3 Fizyolojik faktörler

Ortalama kilodan fazla olmak ya da vücut kitle indeksinin(VKİ) fazla olması ÖÇB yaralanması için yüksek risktir. Regl döneminden sonra ya da menstural fazda yumurtlama öncesindeki fazdaki bireylerde risk artar. 14 yaşından genç bireylerde ÖÇB yaralanma riski artar (Pfeifer ve diğ. 2018).

2.6.2.4 Biyomekanik faktörler

Zıplamadan inişteki diz valgusu yer reaksiyon kuvvetinde artmaya sebeptir ve kadın olmak daha çok risk taşır. Normal inişte tibial hareketin çeşitli kombinasyonu (anteriyor translasyon ve abdüksiyon, anteriyor translasyon ve eksternal rotasyon gibi) ÖÇB'deki gerginliği artırır ayrıca abdüksiyon ve anteriyor tibial translasyon ÖÇB' de en çok gerginliği yaratır (Pfeifer ve diğ. 2018).

2.6.2.5 Genetik faktörler

Her iki cinsiyet içinde kollojen genlerinin seçenekleri (örneğin COL1A1, COL12A1) ÖÇB yaralanma olasılığını artırır. Doku iyileşmesinde önemli yeri olan matriks metalloproteinaz geni yaralanmayla ilişkili olabilir (Pfeifer ve diğ. 2018).

2.6.2.6 Hormonal faktörler

Östrojen reseptörleri ÖÇB fibroblastları üzerinde bulunur, ama diz laktisitesi ve diz ile ilgili kasları destekleme gücünün etkisi konusunda bulgular çelişkilidir. Östrojen ve progesteron reseptörlerinin sinovitlere, ÖÇB stromalarındaki fibroblastlara ve ligamanın kan damarı duvarındaki hücrelere lokalizedir. 18-24 yaş arası genç erkeklerde ÖÇB’ de antrojen reseptörler bulunmuştur ve genç erkekleri ÖÇB yaralanmasından korur (Bullock ve Sutton 2013).

2.6.2.7 Diğer faktörler

Önceden ÖÇB yaralanmasına sahip olan bireylerde aynı dizin yaralanma olasılığı yüksektir. Aile geçmişinde ÖÇB yaralanması olan bireylerde yaralanma olasılığı yüksektir. Dominant olmayan bacadaki ÖÇB’ nin yaralanma sıklığı daha yüksektir (Pfeifer ve diğ. 2018).

2.7 FİZİKSEL MUAYENE

ÖÇB yırtığında teşhis genellikle hasta hikayesi, fiziksel muayene testleri, manyetik rezonans görüntüleme, ve artroskopi ile yapılmaktadır. ÖÇB stabilitesini değerlendirmek için kullanılan birçok fiziksel muayene testi vardır çoğunlukla lachman testi, ön çekmece testi, pivot şift testi kullanılır. Bu testler genellikle hem tanı koymada hem de operasyon sonrası takipte kullanılır ama bu testler birçok faktörden etkilendiği bilinmektedir. Kısmi yırtıkların teşhisi tam yırtıkların teşhisinden daha zordur çünkü kısmi yırtıklarda kalan lifler ve menisküsün varlığı stabilite ve fiziksel muayeneyi etkiler (Gürpınar ve diğ. 2019).

Büyük bacaklı hastalar gibi özel durumlarda ön çekmece testi ve lachman testi uygulamak zordur. ÖÇB yaralanmasını daha iyi test edebilmek için lever işareti adında yeni test uygulanmaktadır (Kaeding ve diğ. 2017).

2.7.1 Hasta Hikayesi

Hastadan detaylı hikaye alınmalıdır. Yaralanmanın ne zaman olduğu, hangi aktivite ile meydana geldiği, geçmişte diz yaralanması geçirip geçirmediğini içeren önemli sorular sorulmalıdır. Bu sorular yaralanmanın duyarlılığını belirlemede yardımcı olacaktır. Sadece kısmi ÖÇB yaralanması olan hastalar spora ya da aktivitelere dönebilir ve instabiliteden şikayet etmezler ama tekrarlayan ağrı ve şişlikten yakınır. Bu durum tam ÖÇB yırtığı olan hastalarda tam tersidir.

Tam ÖÇB yırtığı olan hastalar pop sesini duyarlar ve hemen dizde geniş miktarda şişme meydana gelir. Bu hastalar yarışlara geri dönemezler ve ağır şekilde dizde instabilite gözlenir. Bu yaralanma mekanizmasını anlamada önemlidir. Yaralanma temasla ya da temassız mı oldu sorusu sorulmalıdır. Dizde ağrısı olsa da olmasa da ağrının yeri ve ambulasyon yapıp yapmadığı sorulmalıdır (Siebold 2014).

2.7.2 Fiziksel Muayene Testleri

2.7.2.1 Ön çekmece testi

Hasta sırt üstü pozisyonda yatırılır. Fizyoterapist hastanın dizini 90 derece fleksiyonda pozisyonlar ve hastanın bacağına stabil edebilmek için fizyoterapist hastanın ayağına oturur. 2 elini de aynı anda kullanarak fizyoterapist tibial plakadan tutar ve yavaşça öne dik yönde tibiaya kuvvet uygular. Eğer tibianın öne kayma hareketi etkilenmemiş taraftan oldukça farklı ise test pozitif olduğu düşünülür (Decary ve diğ. 2018)

Şekil 2.7: Ön çekmece testi



Kaynak: Koster, C., Amsterdam, V. U., Harmsen, A. ve Bloemers, F. W. (2018). ACL injury : How do the physical. The Journal of Family Practice, 67(March), 130–134.

2.7.2.2 Lachman testi

Hasta sırt üstü pozisyonda yatar ve diz fleksiyonu 20-30 derecedir. Fizyoterapist bir eli ile uyluktan tutar. Diğer el tibianın altında, başparmak tibial eklem hizasındadır. Tibia ileriye çekilir aynı dirençle etkilenmemiş tarafta çekilir. Diğer tarafla karşılaştırıldığında sert olmayan bitiş noktası varsa ya da rahat hareket ediyorsa ÖÇB yaralanması vardır.

Lachman testini değerlendirmede 2 önemli faktör vardır. Tibianın femurla arasında anterior translasyon miktarı kadar anterior translasyonun bitim noktasının miktarı da önemlidir. Translasyon miktarı etkilenmemiş tarafla mutlaka karşılaştırılır. Anterior translasyonun pasif bitim noktası mutlaka değerlendirilmelidir. Sert ya da ani bitiş varsa ÖÇB sağlamdır, ya da yoksa, tanımlanmamışsa, yumuşaksa ÖÇB patolojisi gösterir (Koster ve diğ. 2018;Dale ve diğ. 2017).

Şekil 2.8: Lachman testi

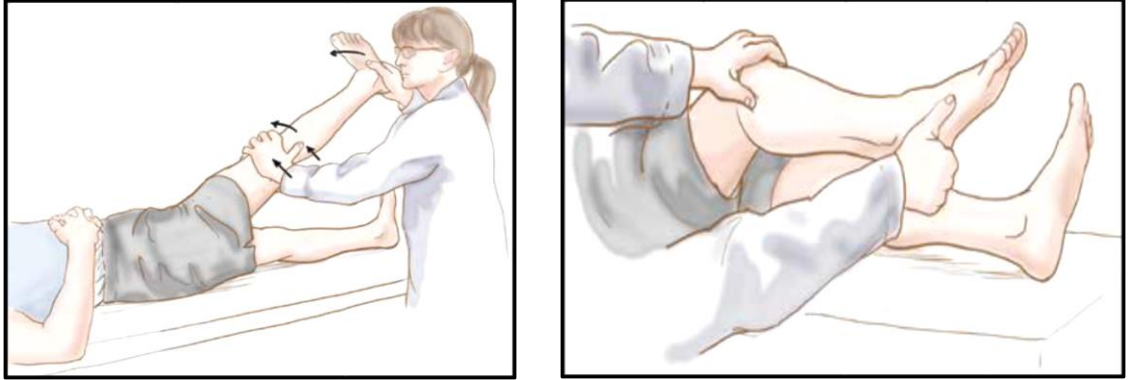


Kaynak: Koster, C., Amsterdam, V. U., Harmsen, A. ve Bloemers, F. W. (2018). ACL injury : How do the physical. The Journal of Family Practice, 67(March), 130–134.

2.7.2.3 Pivot şift testi

Hasta sırt üstü uzanır. Fizyoterapist bir eliyle topuk ya da ayak bileğinden tutar, diğer eli ile alt bacağının proksimalinden tutar. Yaralanmış dizde tam ekstensiyonla bacağı masadan 30 derece yukarı kaldırır. Fizyoterapist ayak ya da ayak bileğini mediyale rotasyon yaptırır, dize valgus kuvveti uygular ve yavaşça bükür. Fleksiyon boyunca yırtılmış ÖÇB tibianın femurunda posteriora translasyonuna sebep olur. Testin başlama pozisyonunda tibia anteriora subluksedir. Posteriyor translasyon nötral pozisyonundan geriye doğru pivot şifttir. Pivot şift testi teknik olarak lachman ve ön çekmece testinden daha zordur. Bu yüzden daha az tercih edilir. Ama test doğru olarak uygulandığında ÖÇB yaralanmaları için oldukça spesifik sonuçlar elde edilir (Koster ve diğ. 2018).

Şekil 2.9: Pivot şift testi



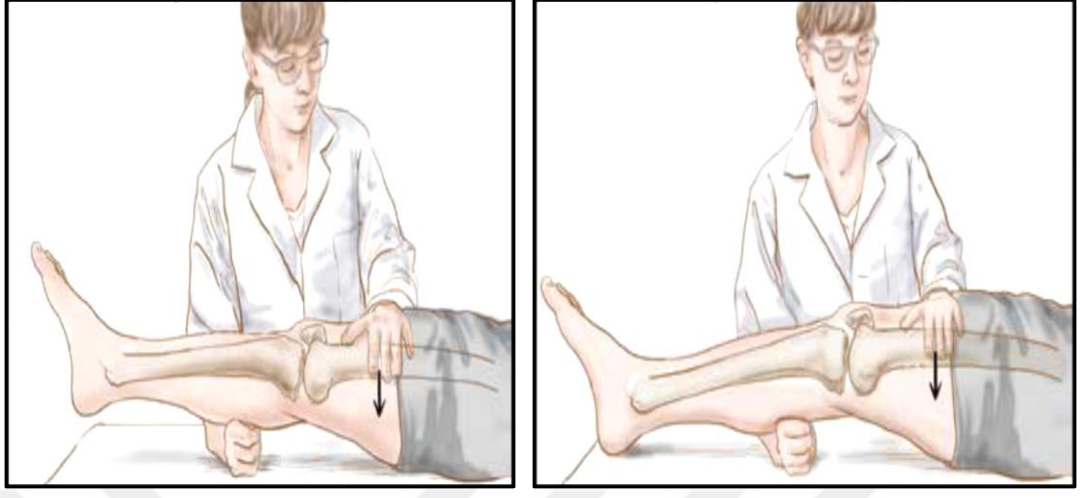
Kaynak: Koster, C., Amsterdam, V. U., Harmsen, A. ve Bloemers, F. W. (2018). ACL injury : How do the physical. The Journal of Family Practice, 67(March), 130–134.

2.7.2.4 Lever işareti testi

Tedavi masası gibi sert zeminde hasta sırt üstü yatar, dizler tam ekstensiyondadır. Fizyoterapist hastanın yanında ayakta durur, elini kalfın proksimal üçte birlik kısmına kapalı yumruk yaparak yerleştirir bu yüzen diz fleksiyona gider. Fizyoterapist diğer eliyle kuadrisepsin distal üçte birlik kısmından aşağı doğru kuvvet uygular. Kaldıraç (lever) mekanizmasından dolayı bağlantısı olan ÖÇB 'de ayak yataktan yükselir ama eğer ÖÇB 'de yırtık varsa kaldıraç etkisi yoktur, ayak yükselmez (Lelli ve diğ. 2016).

Lachman testine göre daha az kuvvet gerektiği için uygulamak kolaydır. Çoğu çalışmada Lever işaretinin hassasiyeti yüzde 77 olarak belirtilmiştir (Koster ve diğ. 2018).

Şekil 2.10: Lever İşareti Testi



Kaynak: Koster, C., Amsterdam, V. U., Harmsen, A. ve Bloemers, F. W. (2018). ACL injury : How do the physical. The Journal of Family Practice, 67(March), 130–134.

2.7.3 Görüntüleme yöntemleri

Radyolojik değerlendirme ayakta anteriopordan posteriyora, lateralden, 45 derece fleksiyonda ağırlık aktarma pozisyonunda posteriyordan anteriopora pozisyonlarda görüntüleme olarak değerlendirme yapılır.

Değerlendirme için en güvenilir görüntüleme yöntemi bilgisayarlı tomografidir. ÖÇB'nin kemik tünel pozisyonu ve genişliği belirlenir (Dale ve diğ. 2017).

2.7.4 Fonksiyonel Seviyenin Sübjektif Değerlendirilmesi

ÖÇB yaralanması sonrası hastaların sübjektif fonksiyonel yeteneklerini değerlendirmek için sonucu raporlayan birçok ölçüm vardır. International Knee Documentation Committee (IKDC) sübjektif diz formu en yaygın kullanılan skalalardandır. Bunlar ÖÇB eksikliği olan ve ÖÇBR geçirmiş olan popülasyonun yeteneğini, semptomlarını, fonksiyonel derecesini değerlendirmek için kullanılır (Smale ve diğ. 2020;Bahlau ve diğ. 2019; Hou ve diğ. 2019; Gokeler ve diğ. 2017).

Bu sorular hasta ve sağlıklı popülasyonu ayırt etmede oldukça etkilidir ve sağlıklı popülasyon ve ÖÇB yaralanması olan popülasyon karşılaştırıldığında hasta popülasyonu daha düşük skora sahiptir. ÖÇBR' den sonra bu skorlar ÖÇB eksikliği olduğu zamana göre daha yüksektir ama hala sağlıklı popülasyonla aynı seviyede değildir (Smale ve diğ. 2020).

IKDC skalasının total aralığı 0-100'dür. Yüksek skor düşük seviye semptom ve yüksek seviye fonksiyon demektir (Çelik ve diğ. 2014)

2.8 KONSERVATİF TEDAVİ

Amerikada 200.000'den fazla ÖÇB yaralanması meydana gelir ve bunların çoğunluğu ÖÇBR' yi tercih eder. Önceden normal eklem artrokinematikini geri vermek için, spora dönme olasılığını geliştirmek için, travma sonrası osteoartrit olasılığını düşürmek için ÖÇBR uygulaması girişiminde bulunulurdu. Ama son dönemde ÖÇBR' ye rağmen ikinci kez ÖÇB yaralanma oranının daha yüksek olduğu, spora dönme oranının daha düşük olduğu, osteoartrozun fazla sayıda olduğu sonucuna ulaşılmış. Bu yüzden bazı hastalar ÖÇBR olmamayı tercih eder ve böylece operasyon olmadan bazı seviyede fonksiyonlara başarılı şekilde dönebilir (Paterno 2017).

Ama operasyonla tedavi edilmeyen diz genellikle stabil olmayan şekilde kalır. Uzun süreli çalışmalar gösteriyor ki gecikmiş rekonstrüksiyon eklem kıkırdağı ve menisküsün zarar görme oranını arttırmaktadır. Genellikle konservatif tedaviye uygun seçilen hastaların 3'te 1'i ameliyat girişimine ihtiyaç duymadan tedavi rejimini tamamlayabilir (Lebrun 2013).

İlk yardım ve ihtiyaç duyulan teşhis prosedürlerinden sonra konservatif tedaviye hemen başlanabilir (Järvinen ve Kannus 1990). Konservatif tedavi anti-inflamatuvar ilaçları, EHA egzersizleri, kuadriseps, hamstring, kalça abdükörleri, kor kaslarının güçlendirmesi ve ilerleyici olarak aktivitelere geri dönme basamağını içerir. Rehabilitasyonun etkisini değerlendirmek için yaralanmanın başlangıcından 6-12 hafta sonra yeniden değerlendirme yapılmalıdır ve gecikmiş ÖÇBR' ye ihtiyaç olup olmadığı düşünülür (Karlsson ve Musahl 2019).

ÖÇB yaralanması sonrası operatif olmayan rehabilitasyonun akut fazında yaralanmadan dolayı oluşan eksikliklere ve akut fazdaki semptomlara odaklanılır. ÖÇB yaralanması olan hastalarda tipik önemli miktarda akut hemartroz, hareket kaybı, etkilenilen ekstremitede akut güçsüzlük, kuadriseps femoris kasında refleks kaybı meydana gelir.

Akut faz boyunca tedavi edici egzersizler ve uygun modalitelerin kullanımı eksikliklerin üzerine gitmekte temeldir. Akut hemartrozun agresif yönetimi normal kuadriseps kasılmasıyla uyarmak için temeldir. Soğuk ve kompresyon akut efüzyonu yönetmekte temeldir.

Eğer kuadriseps kasının aktif olarak kasılması limitli ise nöromuskular elektrik stimülasyonu (NMES) normal kuadriseps kasılmasını uyarmaya yardım etmesi için bu fazda kullanılabilir. NMES' in önerilen parametrelerde uygun bir şekilde kullanılması ÖÇB yaralanma sonrası kuadriseps kas gücü ve aktivasyonunu geliştirir. Bu fazdaki tedavi edici müdahaleler sıklıkla tam EHA elde etmeye ve temel güç eksikliğini restore etmeye odaklanır. En yaygın kuadriseps kasının zayıflığı görülür.

Dinamik kapalı kinetik zincir görevleri, pilyometrik ve proprioseptif aktivasyona odaklanılan rehabilitasyonun ileri evresinde kuadriseps kasında kalan güçsüzlüğü anormal kompensatuvar hareket paterni gelişmesine ve temel güç eksikliğini restore etmeye odaklanılır. Bu yüzden dinamik kuadriseps aktivasyonu ve aynı zamanda güçlendirme müdahalelerine başlanması uygundur.

Kuadriseps güçlendirmek için kapalı kinetik zincir egzersizleri kadar iyi gelen açık kinetik zincir aktivitelerinin kombinasyonu uygulanır. Dizde ÖÇB eksikliğinde açık kinetik zincir diz ekstensiyonu 100 derece fleksiyondan 30 derece fleksiyon aralığında limitlidir. Bu limit tam ekstensiyonu korur ve ÖÇB yaralanması olanda dizin son aralıktaki anterior yırtılmasından korur.

Diz hamstring kuadriseps güç oranının uygun olarak restorasyonu dizde dinamik stabiliteyi sağlamaya yardımcı olacaktır. Kalça ve kor gücündeki eksiklik gövde kontrolünü azaltır, gövde kontrolündeki değişim ÖÇB yaralanma risk faktörüdür.

Dinamik olarak ağırlık aktarma egzersizlerinde alt ekstremité gücünün yeterli olduğunda, efüzyonun sona erdiğinde, tam hareket açıklığı elde edildiğinde nöromusküler faza geçilir. Bu fazda hasta alt ekstremité ve kor kas güçlendirmeye odaklanmaya devam eder bununla birlikte denge, propriosepsiyon, kardiyovasküler durum, nöromusküler müdahale eklenir. Stabil olmayan yüzeyde denge çalışmalarına başlanır.

Diz dinamik stabilitesini sürdürmek için stabil olmayan zeminde farklı şekilde sarsıntılar uygulayarak denge çalışılır. Sarsıntı verilmesi diz kinematiğini geliştirir ve yürüyüş mekaniğini geliştirir.

Dönme ve kesme hareketlerini içeren sporlar için rehabilitasyonun final fazında spora özgü istenilen seviyede aktivitelerin yeniden integrasyonu çalışılır (Paterno 2017).

2.9 PRE-OPERATİF DÖNEM

ÖÇBR operasyonu öncesinde normal yürüyüş paterni belirlenmeli ve aktif EHA en az 0-90 derece olmalıdır. Sadece 1-3 fizik tedavi seansına ihtiyaç vardır çünkü hastalar ev egzersiz programına geçer. Eğer hastalarda günlük aktivitelerde instabilite yoksa ve normal yürüyüş paterni gösteriyorlarsa kilitsiz atel ile tam ağırlık aktarma ile yürüyebilirler. Başka değişle kilitli atel stabil olmayan dize destek sağlar.

Diz fleksiyon ve ekstensiyondaki EHA post operatif dönemdeki EHA' yı belirlemede önemli etkisi vardır. Bu yüzden pre operatif dönemde üstünde durulmaya ihtiyaç vardır. Yaralanmadan sonra en iyi EHA' yı elde edebilmek için yüz üstü patelladan itibaren sarkıtma (prone hangs), topuk kaydırma, yüz üstü fleksor germe gibi bazı egzersizler kullanılmaktadır.

Kuadriseps fonksiyonunu maksimum yapmak için kuadriseps aktivasyon setleri ve düz bacak kaldırma egzersizleri yapılmaktadır. Sadece kapalı kinetik kas kuvvetlendirme egzersizleri kullanılır ve 0-90 derece EHA'da limitlidir. Kuadriseps kas fonksiyonunu geliştirmek için nöromusküler elektriksel stimülasyon kullanılır. Bu fazda diz ekleminde ÖÇB yaralanmasına bağlı olarak şişlik ve efüzyon oluşur. Bu yüzden kriyoterapi(soğuk, kompresyon, elevasyon), kompresyon kıyafetleri ve elevasyon operasyona hazırlık için kullanılır.

Hasta eğitimi başarılı bir rehabilitasyon için gereklidir. Rehabilitasyon için gerekli olan uyumun öneminden bahsedilir, spesifik post operatif egzersizler, koltuk değneği ile yürüme eğitimi, yara bakım eğitimi hastaya anlatılır (Malempati ve diğ. 2015).

2.10 ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYON

ÖÇBR dizde görülen yaygın operasyondur. Operasyonun amacı ÖÇB eksikliği olan dizde fonksiyonel stabiliteyi sağlamaktır. Normal ÖÇB 'de fonksiyonel stabilite rotasyonel subluksasyonda olduğu gibi anterior posterior translasyonda dirençle sağlanır. ÖÇB 'de farklı greft materyalleriyle birlikte farklı ameliyat teknikleri de kullanılarak gerçekleştirilir. Operasyon yapılıp yapılmayacağı multi faktöriyeldir. Aktivite seviyesi açısından ihtiyaca ve hastanın semptom derecesine bağlıdır (Shaerf ve diğ. 2014) .

Otogreftler, allogreftler ve sentetik greftler en yaygın kullanılan greftlerdir. Otogreftler genellikle hamstring tendon (HST) ya da kemik patellar tendon kemikten (KPTK) oluşur. Allogreftler değişebilir ama tibialis posteriyor tendon, aşıl tendonu, tibialis anteriyor tendon, KPTK, ptenous longus tendonunu içerebilir. Sentetik greftler ise yıllar boyunca geliştirilmiş ama geçmişte mühim problemlere rastlanmıştır (Shaerf ve diğ. 2014;Romanini ve diğ. 2010).

ÖÇBR boyunca kullanılan ameliyat tekniklerinin çeşidi sadece ülkeden ülkeye değil ayrıca aynı hastanedeki departmanlar arasında bile değişebilmektedir. Bu farklı teknikler artroskopik ya da açık ameliyat, intra artiküler yada ekstra artiküler rekonstrüksiyon, femoral tünel yerleşimi, greft ipliklerinin sayısı, tek yada çift demet ve fikasyon metodunu içerir. Hastanın tercihi ile birlikte hangi greft ya da tekniğin kullanılacağı hastanın anatomisi, geçmiş ameliyat hikayesi, eşlik eden sorunlara bağlıdır (Shaerf ve diğ. 2014).

Tekniğin seçimi klinik faktörlere, biyomekanik faktörlere, geleneklere cerrahın deneyimine ya da sebep olan genel durumuna bağlıdır (Romanini ve diğ. 2010). Otogreftler ÖÇBR 'de kullanılan en yaygın greft tipidir. Greft seçimi her hasta için bireysel olmalıdır (Levine ve diğ. 2011).

Semitendinozis ve grasilis tendonlarını tipik olarak içeren hamstring otogreftleri ÖÇBR'de yaygın olarak kullanılmaktadır. Diğer çok kullanılan greft çeşidi ise KPTK greftidir. En çok tercih edilen bu iki greftin spesifik avantaj ve dezavantajları vardır (Kraeutler ve diğ. 2017; Pailhé ve diğ. 2015;Levine ve diğ. 2011; Murawski ve diğ. 2011).

2.11 POST OPERATİF

2.11.1 Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyon Sonrası Rehabilitasyonun Amaçları

a. Erken Dönem

- i. Ağrı ve ödemi azaltmak,
- ii. İyileşen grefti korumak,
- iii. İmmobilizasyonun etkilerini minimuma indirmek,
- iv. Etkilenmemiş dizle simetrik olarak diz tam pasif hareketi ve tam ekstensiyonu elde etmek,
- v. 100-120 derecelik diz fleksiyonu elde etmek,
- vi. Kuadriseps kas fonksiyonunu korumak,
- vii. Kuadriseps gecikmeden düz bacak kaldıracabilme yeteneğini restore etmek,
- viii. Tam ağırlık aktarabilmeye ilerlemek,
- ix. Normal yürüyüş paterni kazanmak.

b. Güçlenme ve Nöromusküler Kontrol Dönemi

- i. Güçlenmenin ilerlemesi,
- ii. Nöromusküler kontrolün kazanılması,
- iii. Dengenin gelişmesi,
- iv. Aktivitelere ve spor dönemine dönmeye hazırlamak.

c. Aktivite ve Spora Dönüş Dönemi

- i. Tüm fonksiyonel rehabilitasyonun tamamlanması,
- ii. Günlük, iş ve atletik aktivitelerinde eski seviyeye tam dönüş yapmak ve spora katılmak (Irrgang ve Yabroudi 2013).

2.11.2 Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyon Sonrası Rehabilitasyon

Operasyon sonrası rehabilitasyon protokolü birçok faktöre bağlıdır. Kullanılan greft tipi, fiksasyon stabilitesi, rekonstrüksiyona eşlik eden sekonder stabilizatörler ya da herhangi menisküs, eklem kıkırdak patolojisi, dikkate alınması gereken önemli cerrahi faktörlerdir. Hastanın yaşı, aktivite seviyesi, cüssesi, beklentisi ve uyumunda göz önünde bulundurulmalıdır (Filbay ve Grindem 2019; Cheatham ve Johnson 2010). Tipik post operatif ÖÇBR rehabilitasyon programı 4 fazdan oluşur. (Eckenrode ve diğ. 2017)

a. Faz 1 (0-1 Hafta)

Post operatif komplikasyonları engellemek için faz 1’de en önemli amaçları ağrıyı, şişliği, inflamasyonu kontrol altına almak ayrıca EHA ’yı arttırmak ve nöromusküler kontrolü iyileştirmektir. Ağrının, şişliğin, inflamasyonun agresif kontrolü kuadriseps inhibisyonunu engeller, tam diz ekstensiyonunu sürdürür, hemen ağırlık aktarmayı mümkün kılar.

İlaçlara ek olarak egzersiz, post operatif kompresyon giysisi, elevasyon, kriyoterapi ameliyat sonrası oluşan ağrıyı azalmak için önemlidir. ÖÇBR sonrası ağrıyı azaltmak, kıkırdak homeostazisi stimule etmek, patellafemoral problemleri engellemek, yürüyüş paternini değiştirmek ve pasif eklem hareketini iyileştirmede çok etkisi vardır.

Patellanın çok yönlü mobilizasyonu tedaviye eklenmelidir çünkü immobil patella eklem hareketini azaltır ve kuadriseps kasını inhibe eder. ÖÇB grefti tehlikeye atmadan kas kontrolü geri kazanılır ve faz 1’de izometrik, kapalı kinetik (güvenli 0-60 derece aralığında) ve açık kinetik (90-40 derece aralığında) egzersizleri ağırlık eklemekten başlanır.

Bu egzersizler düz bacak kaldırma, topuk kaydırma, mini skuat(0-30 derece), açık kinetik zincir ekstensiyon (90-40 derece) açık kinetik zincir fleksiyon (izole hamstring) egzersizleridir. 10 gün içinde koltuk değneksiz tam ağırlık aktararak (normal yürüyüş paterni ile) kuadriseps fonksiyonunu geliştirir, patellafemoral ağrıyı engeller, diz stabilitesini etkilemez. Bozuk yürüyüş paterninin en yaygın sebepleri ağrı, şişlik, yetersiz EHA ve kuadriseps zayıflığıdır.

b. Faz 2 (2-9 Hafta)

Ameliyat sonrası EHA 'nın azalması, kuadriseps kontrolünün azalması, değişmiş yürüme paterni gibi komplikasyonlara sebep olan devam eden ağrı, şişlik ve inflamasyondan dolayı kriyoterapi uygulanır. Fleksiyon kademeli olarak arttırılır, tam ekstensiyon ve patellar mobilizasyona devam edilir. Grefti tehlikeye atmadan izometrik, izotonik, izokinetik egzersizlerle kuadriseps ve hamstring gücü arttırılabilir. KPTK ve HST rekonstrüksiyonu için açık ve kapalı kinetik zincir egzersizleri güvenli aralıkta (kapalı 0-90 derece açık 90-0 derece) verilir.

ÖÇB kaybı olan dizde proprioseptif kaybı olur ve ÖÇBR ile sekonder önlemlerin takibinde fonksiyonel iyileşme için nöromusküler antreman gereklidir. Nöromusküler antremana koltuk değneksiz yürüyüşe geçilir geçilmez başlanır. Nöromusküler antreman dinamik ve statik denge egzersizlerini içerir. Pilyometrik antremanlar ise çeviklik egzersizlerini içerir.

Eğer hala koruyucu yürüyüş paterni devam ediyorsa koltuk değneksiz koşu bandında ya da düz zeminde yürüyüş antremanı yapılır. 3. haftadan sonra koşu bandı yürüyüşü, ergometrik bisiklet; 4. Haftadan sonra basamak adımlama makinası; 8. Haftadan sonra hafif koşu, dışarda bisiklet gibi spesifik egzersizlere geçilir.

c. FAZ 3 (9-16 Hafta)

Artrofibrozis gibi post operatif komplikasyonları engellemek, tam EHA elde edip sürdürmek en önemli amaçtır. Greftin güçlenmesi bu fazda başlanmalıdır. Diz stabilizasyonu ve kas gücü açık ve kapalı egzersizlerle arttırılabilir. Pilyometrik egzersizler ve fonksiyonel dinamik egzersiz antremanları yavaşça arttırılarak nöromusküler kontrol geliştirilebilir. Fonksiyonel hareket paterni antremanları kinetik zincirin stabilizatör yapıları arasındaki ilişkiyi geliştirir (gövde, kalça, diz, ayak bileği). Koordinasyon ve kontrolü stimule etmek için egzersizler görsel girdi, yüzey stabilitesi, egzersiz performansının hızı, görev karmaşıklığı, direnç, tek ya da çift ayak üstünde performans içermelidir. 9. haftada faz 3 için spesifik egzersizler koşunun normalleşmesini içerir (yavaşça süre ve hız artar ve azalır, nöromusküler adaptasyon); 13. haftada dışarıda koşuya başlanabilir.

d. Faz 4(16-22 Hafta)

Diz stabilizatörlerinin güç ve enduransı maksimuma ulaşması, pilyometrik egzersizler ile nöromusküler kontrolün uygun olması, çeviklik egzersizleri, spora özgü egzersizler bu fazın temel amacıdır. Spora özgü antrenmanların çeşitliliği koşma, dönme, kesme manevrası, hızlanma ve yavaşlama, artrokinetik reflekslerin gelişmesi ile sağlanır böylece yarışma boyunca yeni travma önlenir (van Grinsven ve diğ. 2010).

2.12 MANUEL TERAPİ

Fizyoterapistlerin kullandığı manuel terapi (MT) yaklaşımları diğer sağlık müdahaleleri kadar iyi bir tedavidir (Salamh ve diğ. 2017). MT herkese uygun tek kalıpta tedavi programı olarak kullanılmamalıdır. Kas iskelet sisteminde ağrı durumu olan bireyleri tedavi etmede kişiye özgü tedavi yaklaşımları uygulanır (Bialosky ve diğ. 2018).

MT ağrıyı normalleştirmede ve hedeflenen bölgenin mobilitesini uygun hale getirmek için uygulanan pasif tekniklerin çeşitli formlarını içermektedir. Bu teknikler ağrıyı azaltmada, EHA 'yı arttırmada, diz eklemine tüm fonksiyonlarını geliştirmede etkilidir. MT germe, mobilizasyon, manipülasyon, kas enerji teknikleri gibi pasif ya da aktif teknikleri içermektedir (Salamh ve diğ. 2017).

Anormal skar dokusunun oluşumunu önlemeye yardımcı ve tedavi edici operasyonel olmayan tekniklerden biri skar doku masajıdır. Skar doku masajı iyileşme süresinde estetik sonuçları geliştirir. Masaj ile depresyon atopik dermatiti gibi ek durumları yönetmede etkilidir (Bordeaux ve Shin 2012). Skar doku tedavisinde masaj düzenli olarak kullanılır (Roques 2002).

Yumuşak doku masajı ile endorfin salgılanması ile ağrı eşiği artar böylece fiziksel ve zihinsel rahatlama ile semptomatik olarak ortaya çıkan ağrıyı azaltarak psikolojik ve klinik sonuçları geliştirir. Yumuşak doku masajı ellerin kullanımı ile ya da mekanik alet ile yapılır ve birçok farklı tipi vardır (Barr ve Rakel 2003). Patellar mobilizasyon terapisi dizdeki ağrıyı etkili şekilde azaltabilir, diz fonksiyonunu geliştirir ve hastanın yaşam kalitesini geliştirir (Sit ve diğ. 2018).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 OLGU SEÇİMİ

Ön çapraz bağ operasyonu geçiren bireylerde operasyon sonrası manuel terapinin etkisini araştırdığımız çalışmamız Fullcare Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon merkezinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce Bahçeşehir Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 13.02.2020 tarihinde 22481095-020-520 sayılı karar ile etik kurul onayı alınmıştır(bkz: EK1A).

Katılımcılara tedavinin amacı, değerlendirme şekli ve tedavi yöntemlerinin hepsi gönüllü katılımcılara ayrıntılı olarak anlatılarak, yazılı ve sözlü izin alınmış ardından onam formu imzalatılmıştır(bkz: EK2A).

Ön çapraz bağ operasyonu geçiren bireylerde operasyon sonrası manuel terapinin etkisini araştırdığımız çalışma Şubat 2020- Aralık 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme ve edilmeme kriterlerine uygun 18-40 yaş aralığının da 52 ön çapraz bağ operasyonu geçirmiş birey çalışmaya dahil edilmiştir. Manuel tedavi ile birlikte egzersiz yapılan deney grubu(n:26) ve sadece egzersiz yapılan kontrol grubu (n:26) olacak şekilde randomizasyon ile 2 gruba ayrıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- i. Hamstring tendon otogreti ile ön çapraz bağ tamiri olmak
- i. Ön çapraz bağ yırtığına eşlik eden minimal kollateral bağ ve birinci derece meniskal yırtıkların olması
- ii. Tek taraflı ön çapraz bağ yaralanmasının olması
- iii. Bireyin çalışmaya katılmayı kabul etmesi
- iv. Rekonstrüksiyon sonrası ilk bir hafta içerisinde tedaviye başlamış olmak
- v. Aydınlatılmış onam formunu imzalamış olması

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

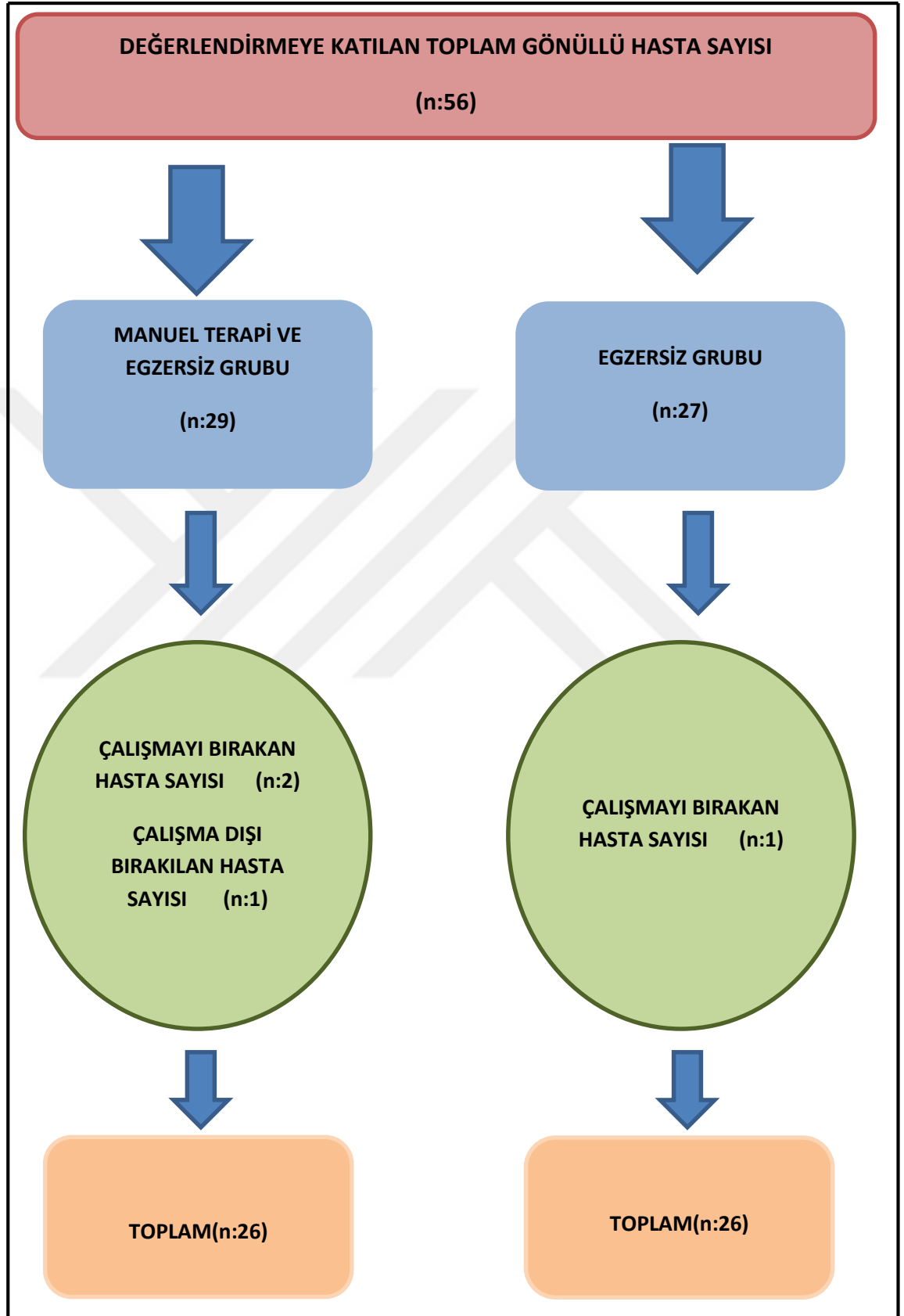
- i. Yaralanan dizde daha önceden geçirilmiş bir diz operasyonu olması
- ii. Ön çapraz bağ yırtığına eşlik eden arka çapraz bağ yırtığı olması
- iii. Cerrahi sonrası iki ay boyunca tedaviye düzenli katılmaması

Çalışmadan çıkarılma sebepleri;

- i. Tedaviye düzenli devam etmemek
- ii. Tedavi sırasında çalışmaya engel olabilecek kontra endike durum oluşması



Şekil 3.1: Çalışma Örneklemi



3.2 DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

3.2.1 Demografik Bilgiler Anketi

Çalışmaya dahil edilen hastaların demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, boy, kilo, operasyonun geçirilme tarihi, yaralanma olan dizde daha önceden geçirilmiş bir problem ya da cerrahi olup olmadığı, sigara kullanımının olup olmadığı) sorgulandı. (bkz: EK3A)

3.2.2 Boy Uzunluğu

Boy ölçümü için hasta ayakkabı ve çoraplarını çıkartması istendi. Hasta topuklarını, sırtını, omuzlarını ve başını duvara yaslayarak dik bir şekilde durdu. Sonra topuklarını birleştirdi ve ayak parmak uçlarını yaklaşık 60 derecelik bir açıyla tutması istendi. Düz bir şekilde karşıya bakarken saçı bastırarak duvara işaret kondu ve zeminden işaretlenen noktaya kadar mezura ile santim (cm) cinsinden ölçüldü.

3.2.3 Vücut Kitle İndeksi Hesaplanması

Hastaların kilosu Philips marka baskül ile kilogram (kg) cinsinden ölçüldü. Daha sonra hastanın vücut ağırlığının boyunun karesine bölünmesi ile vücut kitle indeksi (VKİ) hesaplandı.

3.2.4 Fonksiyonel Değerlendirme

3.2.4.1 IKDC 2000 sübjektif diz formu

Dizin çeşitli durumlarındaki spor aktivitelerini, semptomlarını ve fonksiyonlarını değerlendiren IKDC sübjektif diz formu tüm operasyon geçiren hastalarda tedaviye başlamadan önce ve tedavinin bitiminde hastalar tarafından dolduruldu. Semptomlar bölümünde 7, spor aktiviteleri bölümünde 10, fonksiyon bölümünde 1 soru olmak üzere toplam 18 sorudan oluşan bu formdaki toplam puan aralığı 0-100 arasındadır ve skor 100'e yaklaştıkça semptomlar az olduğu ve fonksiyonellik seviyesi yüksek anlamına geldiği göz önüne alındı.(bkz: EK4A)

3.2.5 Visual Analog Skalası (VAS)

Görsel Analog Skalası ağrının yoğunluğunu ölçmek için kullanıldı. 0-10 arası değerlerin bulunduğu bir çizgi üzerinde hastanın kendi ağrı durumunu değerlendirmesi istendi ve 0 değeri hiç ağrının olmadığı, 10 değeri ise dayanılmaz ağrı olduğunun göstergesiydi. Ağrı durumuna göre bu çizgi üzerinden kendi ağrı şiddetini işaretledi. (bkz: EK5A)

3.3 YÖNTEM

Çalışma hakkında hastalara gerekli bilgilendirmeler yapıp onay alındıktan sonra katılımcılar randomize olarak 2 gruba ayrıldı. Çalışmaya 18-40 yaş arası 52 birey dahil edildi. Bireyler manuel tedavi uygulamaları ile birlikte egzersiz yapan deney grubu (n:26;15kadın, 11 erkek) ve sadece egzersiz yapan kontrol grubu (n:26; 15kadın, 11 erkek) olacak şekilde randomizasyon ile 2 gruba ayrıldı. Çalışmanın başlangıcında bütün bireylere IKDC formu ve VAS doldurtularak başlandı. Bu değerler hasta takip formuna kaydedilmiştir.

Deney grubuna 8 hafta süreyle patellar mobilizasyon, skar doku masajı ve diz çevresi kasları güçlendirme, denge ve propriosepsiyonu geliştirmeye yönelik egzersizlere yer verildi. Tedavinin sonunda ise 15 dakika buz uygulaması yapıldı. Kontrol grubuna ise 8 hafta boyunca sadece diz çevresi kasları güçlendirme, denge ve propriosepsiyonu geliştirmeye yönelik egzersizlere yer verildi ve 15 dakika buz uygulaması yapıldı. Tedavilerin sonunda her iki gruba tekrar IKDC formu ve VAS doldurtuldu ve bu değerler tekrar hasta takip formuna kaydedildi.

a. Evre 1: 0-2 Hafta

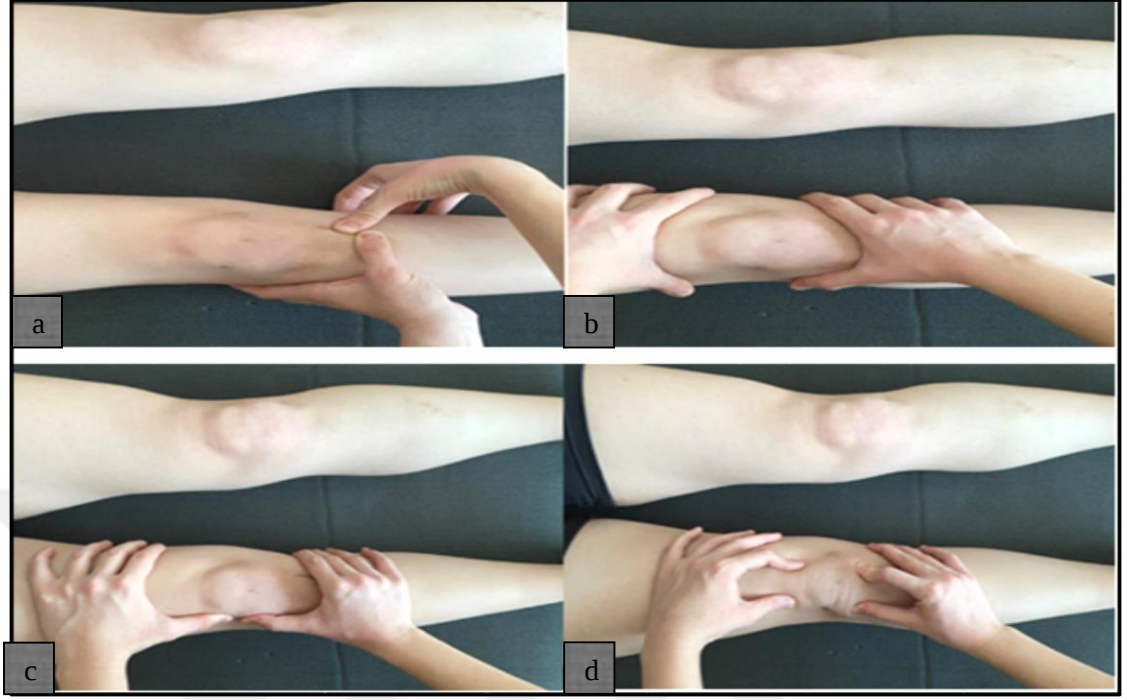
Amaç:

- i. Hastayı tedavi hakkında bilgilendirmek
- ii. Aktif hareket açıklığını 10 gün içinde 0-90 dereceye getirmek
- iii. İyi, aktif bir şekilde kuadriseps kas kontraksiyonu elde etmek
- iv. Koltuk değneği ve atel ile tam ağırlık aktarımı
- v. Ödem kontrolü
- vi. Yara iyileşmesi
- vii. Grefti korumak
- viii. Koltuk değneği ile normal yürüyüş paterni

Tedavi:

- i. Skar doku masajı ve hamstring spazm kontrolü için masaj(Şekil 3.3.1 a)
- ii. Patellar mobilizasyon(Şekil 3.3.1 b, c, d)
- iii. Ayak bileği pompalama egzersizi (Şekil 3.3.2)
- iv. Topuk kaydırma (Şekil 3.3.3)
- v. Kuadriseps kas aktivasyonunu arttırmak için izometrik egzersiz (Şekil 3.3.4 a)
- vi. İzometrik diz abduksiyonu, adduksiyonu (Şekil 3.3.4 b, c)
- vii. Tedavi sonrasında dize 15 dakika buz uygulaması

Şekil 3.2: Skar doku masajı (a) ve patellar mobilizasyon(b,c,d)



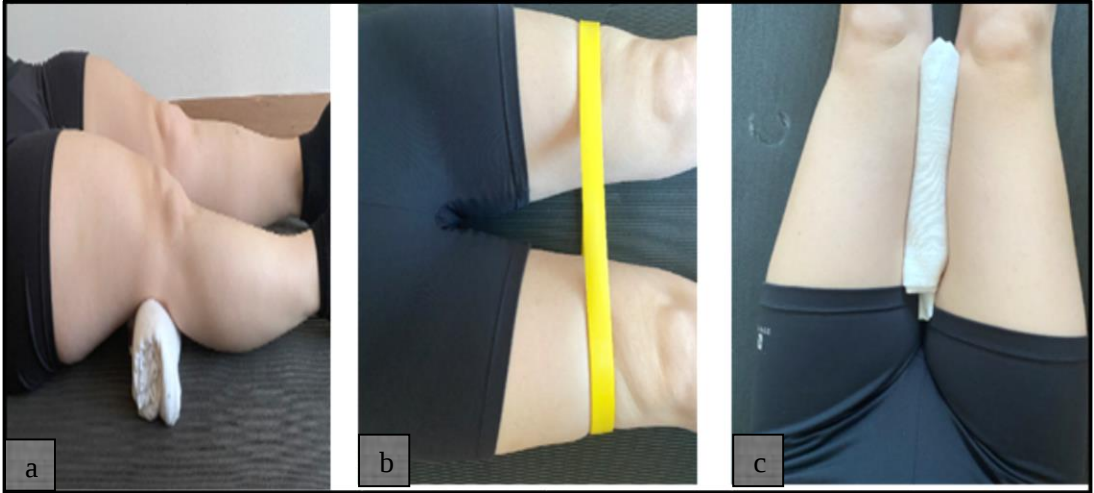
Şekil 3.3: Ayak bileği pompalama egzersizi



Şekil 3.4: Topuk kaydırma egzersizi



Şekil 3.5: İzometrik diz egzersizleri(a, ekstensiyon; b abduksiyon; c, adduksiyon)



b. Evre 2: 2-4 Hafta

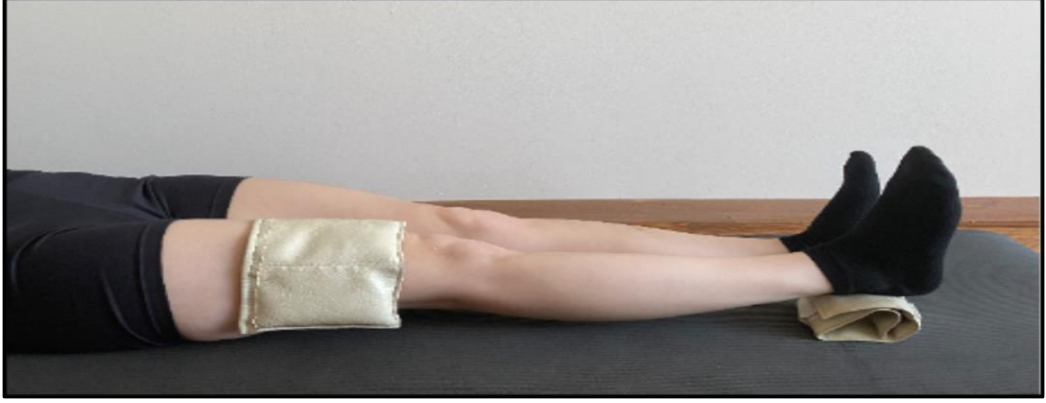
Amaç:

- i. Tam aktif açı, operasyon olmayan dizle eşit açı
- ii. Yardımsız tek ayak üstünde durmak

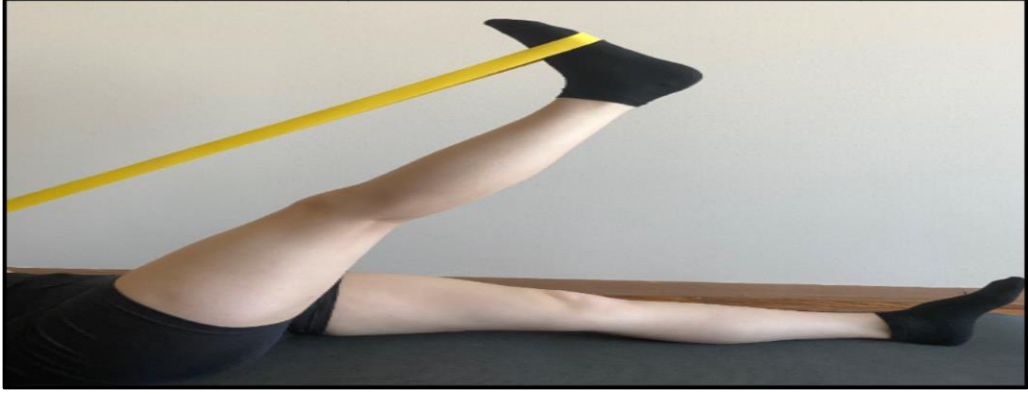
Tedavi:

- i. Skar doku masajı ve hamstring spazm kontrolü için masaja devam edildi
- ii. Patellar mobilizasyona devam edildi
- iii. Topuk kaydırma egzersizine devam edildi
- iv. İzometrik diz ekstansiyonu, abduksiyonu, adduksiyonuna devam edildi
- v. Diz askı egzersizi Şekil (3.3.5)
- vi. Hamstring germe egzersizi Şekil (3.3.6)
- vii. Dört yönlü bacak kaldırma egzersizi Şekil (3.3.7)
- viii. Gluteus medius kas kuvvetlendirmek için midye egzersizi ve kor bölge kasları kuvvetlendirmek için köprü kurma (Şekil 3.3.8)
- ix. Ağırlık aktarma (Şekil 3.3.9)
- x. Yürüyüş eğitimi için adım alma (Şekil 3.3.10)
- xi. Kapalı kinetik zincirde 0-30 derece skuat egzersizi (Şekil 3.3.11)
- xii. Öne ve yana lunge egzersizi (Şekil 3.3.12)
- xiii. Dirençli Vastus Medialis Oblikus egzersizi (Şekil 3.3.13)
- xiv. Tedavi sonunda 15 dakika buz uygulamasına devam edildi

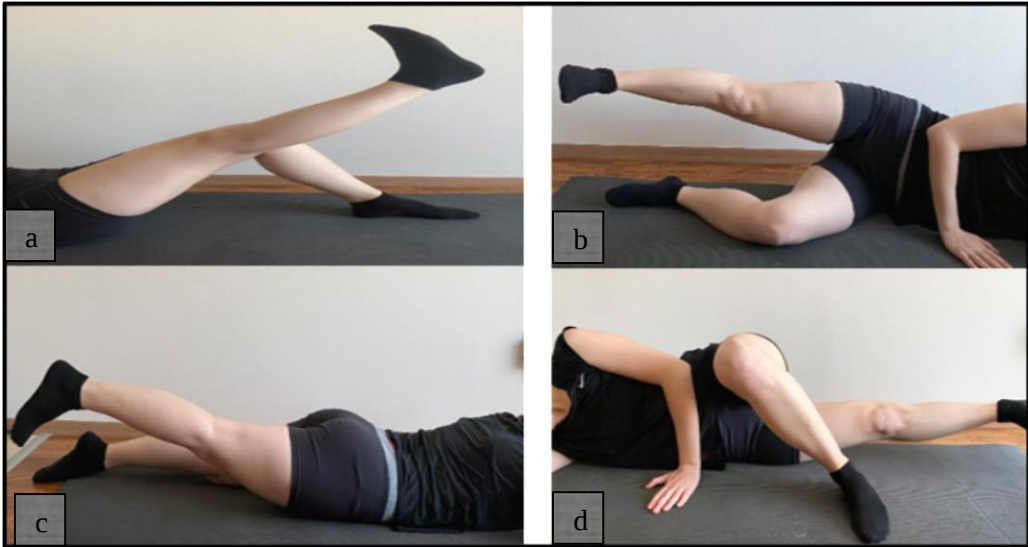
Şekil 3.6: Diz askı egzersizi



Şekil 3.7: Hamstring germe egzersizi



Şekil 3.8: 4 yönlü bacak kaldırma egzersizi(a, yukarı; b, dışa; c, geriye; d, içe)



Şekil 3.9: Midye egzersizi(a) ve köprü kurma egzersizi(b)



Şekil 3.10: Ağırlık aktarma egzersizi(a) ve adım alma egzersizi(b)



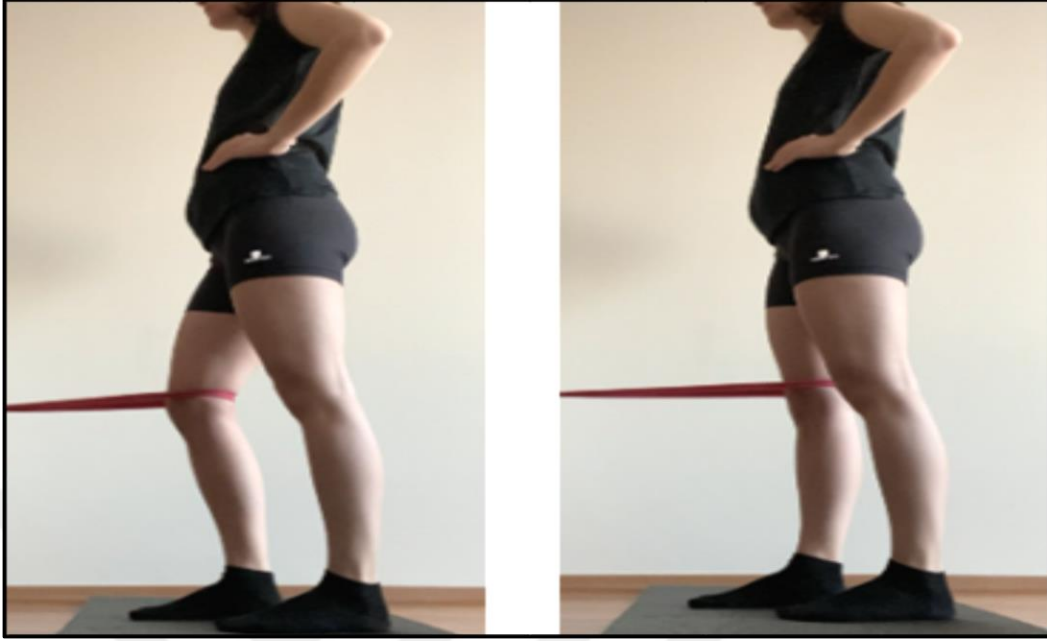
Şekil 3.11: Skuat egzersizi



Şekil 3.12: Öne lunge egzersizi (a) ve yana lunge egzersizi(b)



Şekil 3.13: Dirençli Vastus Mediyalis Oblikus egzersizi



c. Evre 3: 4-8 Hafta

Amaç:

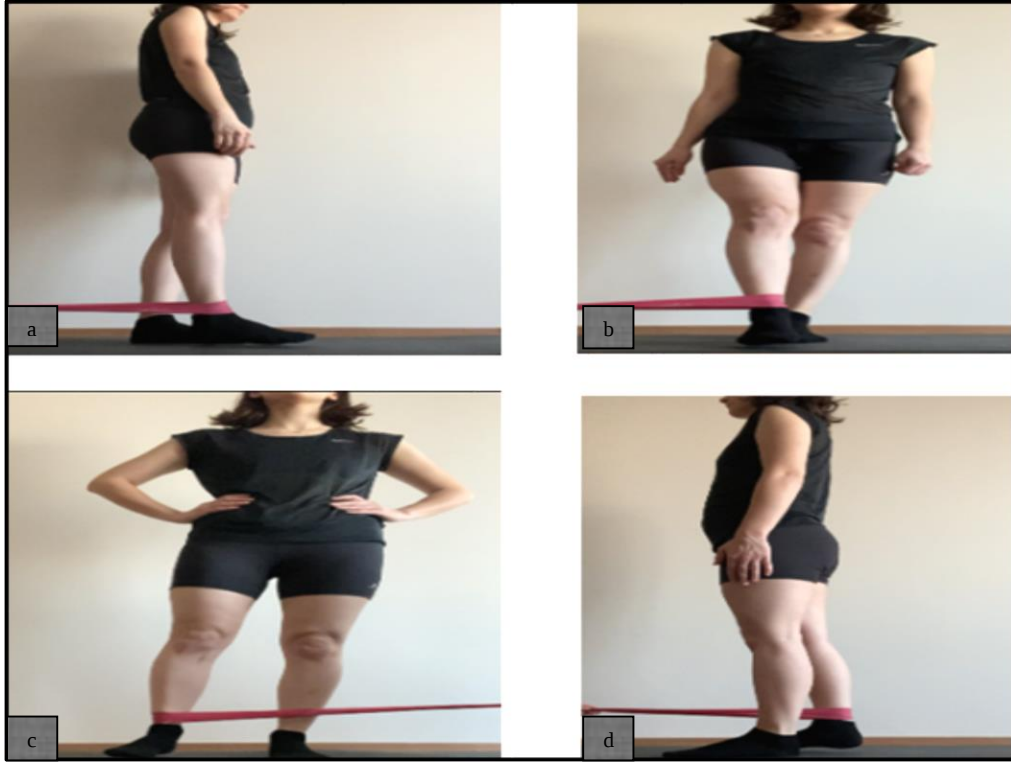
- i. İyi patellar mobilite
- ii. Minimum ödem
- iii. Normal yürüyüş paterni
- iv. Kor kasları güçlendirmek
- v. Diz çevresi kasları kuvvetlendirme

Tedavi:

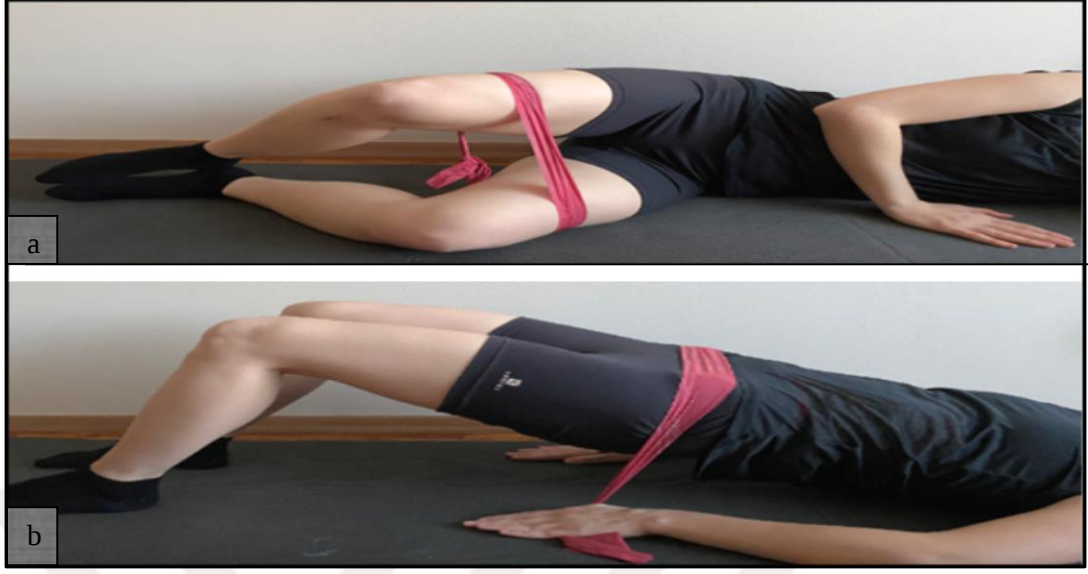
- i. Patellar mobilizasyona devam edildi
- ii. Skar doku masajı ve hamstring spazm kontrolü için masaja devam edildi
- iii. İzometrik diz ekstansiyonu, abduksiyonu, adduksiyonuna devam edildi
- iv. Hamstring germeye devam edildi
- v. Kapalı kinetik zincirde ve hareketli zeminde 0-60 derece arasında skuat egzersizi
- vi. Dirençli 4 yönlü bacak egzersizi (Şekil 3.3.14)

- vii. Midye egzersizi (Şekil 3.3.15 a) ve dirençli köprü egzersizi (Şekil 3.3.15 b)
- viii. Bilateral parmak ucunda yükselme
- ix. Hareketli zeminde gözler açık ve kapalı durma
- x. Hareketli zeminde tek ayak üstü durma (Şekil 3.3.16)
- xi. Hareketli zeminde adım alma egzersizi (Şekil 3.3.17)
- xii. Hareketli zeminde skuat (Şekil 3.3.18 a) ve lunge (Şekil 3.3.18 b, c, d)
- xiii. Merdiven inme çıkma
- xiv. Tedavi sonunda 15 dakika buz uygulamasına devam edildi

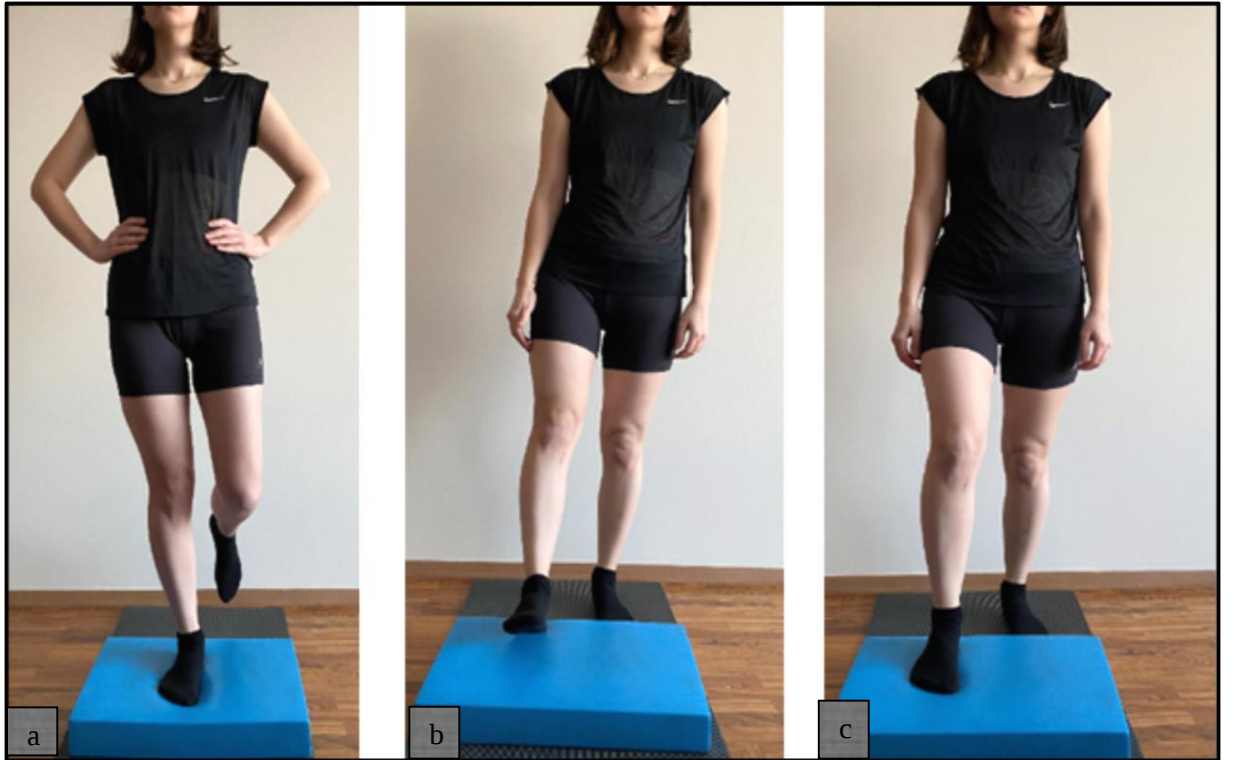
Şekil 3.14: Dirençli 4 yönlü bacak egzersizi(a, öne; b, içe; c, dışa; d, geriye)



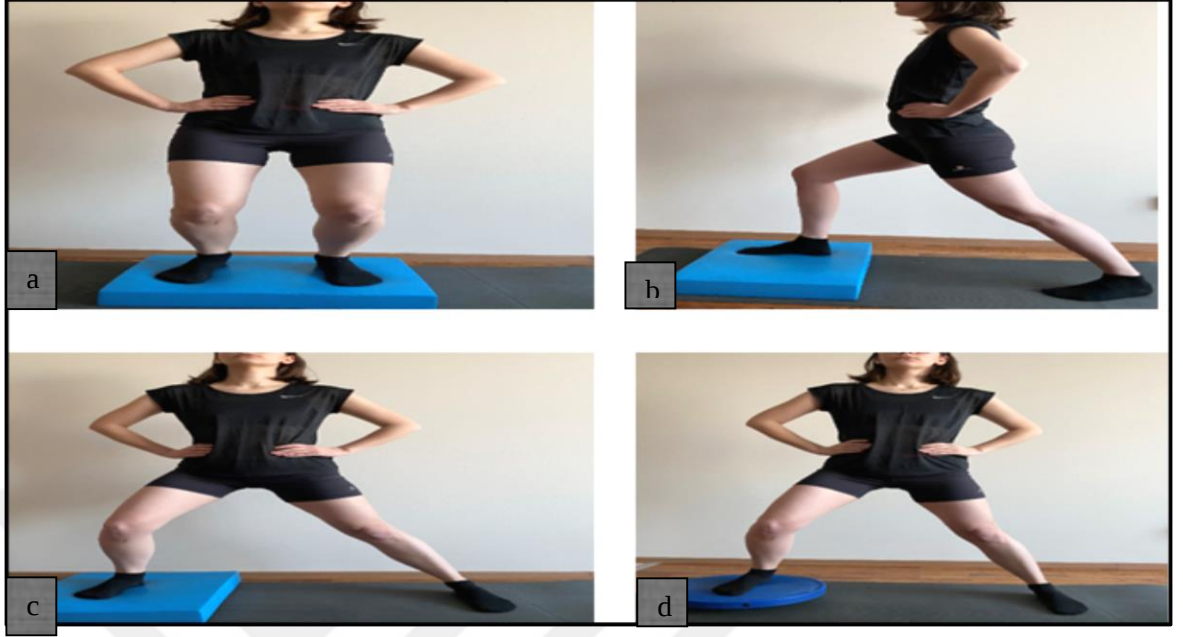
Şekil 3.15: Dirençli midye egzersizi(a) ve dirençli köprü kurma egzersizi(b)



Şekil 3.16: Hareketli zeminde tek ayak üstü durma(a) ve adım alma egzersizi(b, c)



Şekil 3.17: Hareketli zeminde skuat(a) ,öne(b) ve yana(c,d) lunge egzersizi



3.4 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanı sıra verilerin dağılımı Kolmogorov-smirnov Testi ile değerlendirilmiştir. Niceliksel verilerin normal dağılım göstermeyen üç ve üzeri grubun karşılaştırmasında Kruskal-Wallis Testi, normal dağılım göstermeyen iki grubun karşılaştırmasında Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Niceliksel verilerin ilişkisini göstermek için Spearman's korelasyon kullanıldı. Anlamlılık $p<0.01$ ve $p<0.05$ düzeylerinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Araştırmaya katılanların grup dağılımı, cinsiyet, yaş, vücut kitle indekslerinin frekansları aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.1: Gruptaki dağılım

GRUP DAĞILIMI	N	%
DENEY	26	50
KONTROL	26	50

Çalışmaya katılanların gruptaki dağılımları Tablo 4. 1’de verilmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin yüzde 50’si deney grubunda yüzde 50’si kontrol grubunda olmak üzere 52 kişi katılmıştır.

Tablo 4.2: Deney grubu cinsiyet dağılımı

CİNSİYET	N	%
KADIN	15	57,7
ERKEK	11	42,3

Deney grubunun cinsiyete göre dağılımı Tablo 4. 2 de verilmiştir. Deney grubundaki katılımcıların yüzde 57,7’si (n=15) kadın iken, yüzde 42,3’ü (n=11) ise erkektir.

Tablo 4.3: Kontrol grubu cinsiyet dağılımı

CİNSİYET	N	%
KADIN	15	57,7
ERKEK	11	42,3

Kontrol grubunun cinsiyete göre dağılımı Tablo 4. 3 de verilmiştir. Kontrol grubundaki katılımcıların yüzde 57,7'si (n=15) kadın iken, yüzde 42,3'ü (n=11) ise erkektir.

Tablo 4.4: Deney grubu yaş dağılımı

YAŞ	N	%
18-22 Yaş	12	46,2
23-28 Yaş	10	38,5
29-40 Yaş	4	15,4

Deney grubunun yaşa göre dağılımı Tablo 4. 4 de verilmiştir. Katılımcıların, yüzde 46,2 (n=12) 18-22 yaş aralığında iken, yüzde 38,5'ü (n=10) 23-28 yaş ve yüzde 15,4'ü (n=4) ise 29-40 yaş aralığındadır.

Tablo 4.5: Kontrol grubu yaş dağılımı

YAŞ	N	%
18-22 Yaş	9	34,6
23-28 Yaş	11	42,3
29-40 Yaş	6	23,1

Kontrol grubunun yaşa göre dağılımı Tablo 4. 5 de verilmiştir. Katılımcıların, yüzde 34,6 (n=9) 18-22 yaş aralığında iken, yüzde 42,3'ü (n=11) 23-28 yaş ve yüzde 23,1 'i (n=6) ise 29-40 yaş aralığındadır.

Tablo 4.6: Deney grubu boy-kilo dağılımı

	<i>ORT±SS</i>	<i>MİN-MAX</i>
KİLO	69.05±8.87	53,1-91,5
BOY	1.74±0.04	1,63-1,85

Deney grubunun boy ve kilo ortalaması Tablo 4. 6 da verilmiştir. Deney grubunda vücut ağırlığı 53,1 ile 91,5 arasında değişmekte olup ortalaması 69.05 ± 8.87 kg, boy değeri 1,63 ile 1,85 arasında değişmekte olup ortalaması 1.74 ± 0.04 cm olarak ölçülmüştür.

Tablo 4.7: Kontrol grubu boy-kilo dağılımı

	<i>ORT$\pm$SS</i>	<i>MİN-MAX</i>
KİLO	70,17 $\pm$ 8,42	53,1-87,0
BOY	1,74 $\pm$ 0,05	1,58-1,84

Kontrol grubunun boy kilo ortalaması Tablo 4. 7 de verilmiştir. Kontrol grubunda vücut ağırlığı 53,1 ile 87,0 arasında değişmekte olup ortalaması 70.17 ± 8.42 kg, boy değeri 1,58 ile 1,84 arasında değişmekte olup ortalaması 1.74 ± 0.05 cm olarak ölçülmüştür.

Tablo 4.8: Deney grubu vücut kitle indeksi dağılımı

Beden Kitle İndeksi	N	%
18-den Küçük	2	7,7
18-25	20	76,9
25-ten büyük	4	15,4

Deney grubunun beden kitle indeksi Tablo 4. 8 de verilmiştir. Katılımcıların, yüzde 7,7'i (n=2) 18-den küçük iken, yüzde 76,9'u (n=20) 18-25 yaş ve yüzde 15,4'ü (n=4) ise 25-ten büyüktür.

Tablo 4.9: Kontrol grubu vücut kitle indeksi dağılımı

Beden Kitle İndeksi	N	%
18-den Küçük	1	3,8
18-25	20	76,9
25-ten büyük	5	19,2

Kontrol grubunun Beden Kitle İndeksi Tablo 4. 9 da verilmiştir. Katılımcıların, yüzde 3,8'i (n=1) 18-den küçük iken, yüzde 76,9'u (n=20) 18-25 yaş ve yüzde 19,2'si (n=5) ise 25'ten büyüktür.

Tablo 4.10: Deney grubu sigara kullanım dağılımı

SİGARA	N	%
EVET	13	50,0
HAYIR	13	50,0

Deney grubunun sigara kullanım durumu Tablo 4. 10 da verilmiştir. Katılımcıların, yüzde 50'si (n=13) sigara içiyor iken, yüzde 50'si (n=13) ise içmiyor.

Tablo 4.11: Kontrol grubu sigara kullanım dağılımı

SİGARA	N	%
EVET	13	50,0
HAYIR	13	50,0

Kontrol grubun sigara kullanım durumu Tablo 4. 11 de verilmiştir. Katılımcıların, yüzde 50'si (n=13) sigara içiyor iken, yüzde 50'si (n=13) ise içmiyor.

Tablo 4.12: Deney grubu cinsiyete göre karşılaştırma

		N	ORT±S.S	MİN-MAX (MEDYAN)	SKALA	p
CİNSİYET	KADIN	15	1,93±1,22	0-4(2)	VAS	0,305
	ERKEK	11	2,36±1,12	0-4(3)	SONRA	
CİNSİYET	KADIN	15	33,07±2,34	28-35(34)	İKDC	0,474
	ERKEK	11	32,82±1,83	29-35(34)	BELİRTİ DEĞERİ SONRA	
CİNSİYET	KADIN	15	19,2±2,51	14-22(20)	İKDC	0,134
	ERKEK	11	18,36±2,34	14-20(20)	SPOR DEĞERİ SONRA	
CİNSİYET	KADIN	15	68,6±4,82	58-73(71)	İKDC	0,474
	ERKEK	11	67,91±4,35	59-72(69)	TOPLAM DEĞER SONRA	

Deney grubunun cinsiyete göre ölçeklerin karşılaştırılması Tablo 4. 12 de verilmiştir. Cinsiyete göre VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Cinsiyete göre İKDC belirti sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Cinsiyete göre İKDC spor sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Cinsiyete göre İKDC toplam sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.13: Kontrol grubu cinsiyete göre karşılaştırma

		N	ORT±S.S	MİN-MAX (MEDYAN)	SKALA	p
CİNSİYET	KADIN	15	3,73±1,16	2-6(4)	VAS	0,706
	ERKEK	11	3,64±1,03	3-6(3)	SONRA	
CİNSİYET	KADIN	15	26,67±2,13	23-30(27)	İKDC	0,443
	ERKEK	11	27,36±2,2	23-30(27)	BELİRTİ DEĞERİ SONRA	
CİNSİYET	KADIN	15	14,4±2,35	10-18(15)	İKDC	0,979
	ERKEK	11	14,64±1,96	11-18(14)	SPOR DEĞERİ SONRA	
CİNSİYET	KADIN	15	55,47±4,63	47-62(55)	İKDC	0,443
	ERKEK	11	56,64±4,13	48-63(56)	TOPLAM DEĞER SONRA	

Kontrol grubunun cinsiyete göre ölçeklerin karşılaştırılması Tablo 4. 13 de verilmiştir. Cinsiyete göre VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Cinsiyete göre İKDC belirti sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Cinsiyete göre İKDC spor sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Cinsiyete göre İKDC toplam sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.14: Deney grubu yaşıa göre karşılaştırma

		N	ORT±S.S	MİN-MAX (MEDYAN)	SKALA	p
YAŞ	18-22	12	2±1,04	0-4(2)	VAS SONRA	0,458
	YAŞ	10	2,5±1,08	1-4(2,5)		
	23-28	4	1,5±1,73	0-3(1,5)		
	YAŞ					
	29-40					
YAŞ	18-22	12	33,25±2,18	28-35(34)	İKDC BELİRTİ DEĞERİ SONRA	0,459
	YAŞ	10	32,6±2,37	28-34(34)		
	23-28	4	33±1,41	31-34(33,5)		
	YAŞ					
	29-40					
YAŞ	18-22	12	19,25±2,26	14-21(20)	İKDC SPOR DEĞERİ SONRA	0,332
	YAŞ	10	18±2,71	14-21(19)		
	23-28	4	19,75±2,06	18-22(19,5)		
	YAŞ					
	29-40					
YAŞ	18-22	12	69,08±4,4	58-72(71)	İKDC TOPLAM DEĞER SONRA	0,257
	YAŞ	10	66,9±5,11	59-71(69,5)		
	23-28	4	69,5±3,51	66-73(69,5)		
	YAŞ					
	29-40					

Deney grubunun yaşıa göre ölçeklerin değeriendirilmesi Tablo 4.14 de verilmiştir. Yaşıa göre VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Yaşa göre IKDC belirti sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Yaşa göre IKDC spor sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Yaşa göre IKDC toplam sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.15: Kontrol grubu yaşa göre karşılaştırma

		N	ORT±S.S	MİN-MAX (MEDYAN)	SKALA	p
YAŞ	18-22 YAŞ 23-28 YAŞ 29-40 YAŞ	9 11 6	3,78±1,09 3,45±1,04 4±1,27	3-6(3) 2-5(3) 3-6(3,5)	VAS SONRA	0,705
YAŞ	18-22 YAŞ 23-28 YAŞ 29-40 YAŞ	9 11 6	26,56±2,51 27,36±2,25 26,83±1,47	23-30(26) 23-30(27) 25-29(26,5)	IKDC BELİRTİ DEĞERİ SONRA	0,683
YAŞ	18-22 YAŞ 23-28 YAŞ 29-40 YAŞ	9 11 6	14,33±2,69 14,82±2,32 14,17±0,75	10-18(14) 10-18(15) 13-15(14)	IKDC SPOR DEĞERİ SONRA	0,740
YAŞ	18-22 YAŞ 23-28 YAŞ 29-40 YAŞ	9 11 6	55,44±5,41 56,64±4,57 55,5±2,35	47-63(55) 47-63(56) 52-58(55,5)	IKDC TOPLAM DEĞER SONRA	0,800

Kontrol grubunun yaşa göre ölçeklerin değerlendirilmesi Tablo 4. 15 de verilmiştir. Yaşa göre VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Yaşı göre IKDC belirti sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Yaşı göre IKDC spor sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Yaşı göre IKDC toplam sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.16: Deney grubu vücut kitle indeksine göre karşılaştırma

		N	ORT±S.S	MİN-MAX (MEDYAN)	SKALA	p
VKİ	18DEN	2	3±0	3-3(3)	VAS SONRA	0,003
	KÜÇÜK	20	1,7±0,98	0-3(2)		
	18-25 ARASI	4	3,75±0,5	3-4(4)		
	25DEN BÜYÜK					
VKİ	18DEN	2	31,5±2,12	30-33(31,5)	IKDC BELİRTİ DEĞERİ SONRA	0,001
	KÜÇÜK	20	33,9±0,91	31-35(34)		
	18-25 ARASI	4	29±1,41	28-31(28,5)		
	25DEN BÜYÜK					
VKİ	18DEN	2	16,5±2,12	15-18(16,5)	IKDC SPOR DEĞERİ SONRA	0,001
	KÜÇÜK	20	20±1,03	18-22(20)		
	18-25 ARASI	4	14,25±0,5	14-15(14)		
	25DEN BÜYÜK					
VKİ	18DEN	2	64,5±3,54	62-67(64,5)	IKDC TOPLAM DEĞER SONRA	0,001
	KÜÇÜK	20	70,5±1,57	66-73(71)		
	18-25 ARASI	4	59,25±1,26	58-61(59)		
	25DEN BÜYÜK					

Deney grubunun vücut kitle indeksine (VKİ) göre ölçeklerin değerlendirilmesi Tablo 4. 16 de verilmiştir. Beden kitle indeksine göre VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,002;p<0,01$). 18-25 beden kitle indeks grubunun VAS sonra değerinin 25-ten büyük olan gruba göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001;p<0,01$).

Beden kitle indeksine göre IKDC belirti sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001;p<0,01$). 18-25 beden kitle indeks grubunun IKDC belirti sonra değerinin 25-ten büyük ve 18 den küçük olan gruplara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001;p<0,01$). Beden kitle indeksine göre IKDC spor sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001;p<0,01$). 18-25 beden kitle indeks grubunun IKDC-spor sonra değerinin 25-ten büyük ve 18 den küçük olan gruplara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001;p<0,01$). Beden kitle indeksine göre IKDC toplam sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001;p<0,01$). 18-25 beden kitle indeks grubunun IKDC toplam sonra değerinin 25-ten büyük ve 18 den küçük olan gruplara göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001;p<0,01$).

Tablo 4.17: Kontrol grubu vücut kitle indeksine göre karşılaştırma

		N	ORT±S.S	MİN-MAX (MEDYAN)	SKALA	p
VKİ	18DEN	1	5±0	5-5(5)	VAS SONRA	0,010
	KÜÇÜK	20	3,35±0,93	2-6(3)		
	18-25 ARASI	5	4,8±0,84	4-6(5)		
	25DEN BÜYÜK					
VKİ	18DEN	1	26±0	26-26(26)	İKDC BELİRTİ DEĞERİ SONRA	0,044
	KÜÇÜK	20	27,55±1,93	23-30(27,5)		
	18-25 ARASI	5	14,8±1,79	23-27(25)		
	25DEN BÜYÜK					
VKİ	18DEN	1	15±0	15-15(15)	İKDC SPOR DEĞERİ SONRA	0,033
	KÜÇÜK	20	15±2	10-18(15)		
	18-25 ARASI	5	12,4±1,82	10-14(13)		
	25DEN BÜYÜK					
VKİ	18DEN	1	55±0	55-55(55)	İKDC TOPLAM DEĞER SONRA	0,017
	KÜÇÜK	20	57,15±3,92	47-63(56,5)		
	18-25 ARASI	5	51,4±3,65	47-55(53)		
	25DEN BÜYÜK					

Kontrol grubunun vücut kitle indeksine göre ölçeklerin değerlendirilmesi Tablo 4.17 de verilmiştir. Beden kitle indeksine göre VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,01$). 18-25 beden kitle indeks grubunun VAS sonra değerinin 25-ten büyük olan gruba göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

Beden kitle indeksine göre IKDC belirti sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,014$; $p<0,05$). 18-25 beden kitle indeks grubunun IKDC belirti sonra değerinin 25'ten büyük olan gruba göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Beden kitle indeksine göre IKDC spor sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,01$). 18-25 beden kitle indeks grubunun IKDC spor sonra değerinin 25'ten büyük olan gruba göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Beden kitle indeksine göre IKDC toplam sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0,001$; $p<0,01$). 18-25 beden kitle indeksi olan grubun IKDC toplam sonra değerinin 25'ten büyük olan gruba göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

Tablo 4.18: Deney grubu sigara içme durumuna göre karşılaştırma

		N	ORT±S.S	MİN-MAX (MEDYAN)	SKALA	p
SİGARA	EVET	13	3±0,71	2-4(3)	VAS	0,001
	HAYIR	13	1,23±0,83	0-2(1)	SONRA	
SİGARA	EVET	13	31,85±2,44	28-34(33)	IKDC	0,009
	HAYIR	13	20,38±0,65	32-35(34)	BELİRTİ DEĞERİ SONRA	
SİGARA	EVET	13	17,31±2,59	14-21(18)	IKDC	0,001
	HAYIR	13	20,38	20-22(20)	SPOR DEĞERİ SONRA	
SİGARA	EVET	13	65,62±5,12	58-71(67)	IKDC	0,002
	HAYIR	13	71±1,08	69-73(71)	TOPLAM DEĞER SONRA	

Deney grubunun sigara kullanımına göre ölçeklerin değerlendirilmesi Tablo 4.18 de verilmiştir. Sigara içen grubun VAS sonra puanı içmeyen gruba göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

Sigara içen grubun IKDC belirti sonra değeri içmeyen gruba göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p=0,009$; $p>0,01$). Sigara içen grubun IKDC spor sonra değeri içmeyen gruba göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p=0,001$; $p>0,01$). Sigara içen grubun IKDC toplam sonra değeri içmeyen gruba göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p=0,009$; $p>0,01$).

Tablo 4.19: Kontrol grubu sigara içme durumuna göre karşılaştırma

		N	ORT±S.S	MİN-MAX (MEDYAN)	SKALA	p
SİGARA	EVET	13	3,46±1,2	2-6(3)	VAS	0,204
	HAYIR	13	3,92±0,95	3-6(4)	SONRA	
SİGARA	EVET	13	27,31±2,5	23-30(28)	IKDC	0,362
	HAYIR	13	26,62±1,76	23-29(27)	BELİRTİ DEĞERİ SONRA	
SİGARA	EVET	13	14,62±2,33	10-18(15)	IKDC	0,545
	HAYIR	13	14,38±2,06	10-18(14)	SPOR DEĞERİ SONRA	
SİGARA	EVET	13	56,54±4,88	47-63(57)	IKDC	0,243
	HAYIR	13	55,38±3,93	47-62(55)	TOPLAM DEĞER SONRA	

Kontrol grubunun sigara kullanımına göre ölçeklerin değerlendirilmesi Tablo 4. 19 da verilmiştir. Sigara içme durumuna göre VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Sigara içme durumuna göre IKDC belirti sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Sigara içme durumuna göre IKDC spor sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Sigara içme durumuna göre IKDC toplam sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$)

Tablo 4.20: Deney grubu VAS önce ilişki durumu

		VAS SONRA
VAS ÖNCE	r p	$p>0,05$

Deney grubunda VAS önce ve VAS sonra değerleri arasındaki ilişki Tablo 4. 20 de verilmiştir. Deney grubunda VAS önce ile VAS sonra arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.21: Deney grubu VAS sonra değerinin ilişki durumu

		IKDC BELİRTİ SONRA	IKDC SPOR SONRA	IKDC TOTAL SONRA
VAS SONRA	r p	-,637 $p<0,01$	-,827 $p<0,01$	-,826 $p<0,01$

Deney grubunda VAS sonra ile IKDC belirti sonra, IKDC spor sonra IKDC total sonra arasında ilişki Tablo 4. 21 de verilmiştir. Deney grubunda VAS sonra ile IKDC belirti sonra arasında negatif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,637$, $p<0,01$). GAS sonra ile IKDC spor sonra arasında negatif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,827$, $p<0,01$). GAS sonra ile IKDC sonra arasında negatif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,826$, $p<0,01$).

Tablo 4.22: Deney grubu IKDC belirti önce değerinin ilişki durumu

		IKDC BELİRTİ SONRA	IKDC SPOR SONRA	IKDC TOTAL SONRA
IKDC BELİRTİ ÖNCE	r p	p>0,05	-,459 <i>p<0,05</i>	-,413 <i>p<0,05</i>

Deney grubunda IKDC önce değerinin IKDC belirti sonra, IKDC spor sonra, IKDC total değerleri arasındaki ilişki Tablo 4. 22 de verilmiştir. Deney grubunda IKDC belirti önce ile IKDC spor sonra arasında negatif yönde ve zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,459$, $p<0,05$). IKDC belirti önce ile IKDC sonra arasında negatif yönde ve zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,413$, $p<0,05$). IKDC belirti önce ile IKDC belirti sonra arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.23: Deney grubu IKDC belirti sonra değerinin ilişki durumu

		IKDC SPOR SONRA	IKDC TOTAL SONRA
IKDC BELİRTİ SONRA	r p	,662 $p<0,01$	,801 $p<0,01$

Deney grubunda IKDC belirti sonra değerinin IKDC spor sonra ve IKDC total değerleri arasındaki ilişki Tablo 4. 23 de verilmiştir. Deney grubunda IKDC belirti sonra ile IKDC spor sonra arasında pozitif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=,662$, $p<0,01$). IKDC belirti sonra ile IKDC sonra arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=,801$, $p<0,01$).

Tablo 4.24: Deney grubu IKDC spor sonra değeri ilişki durumu

		IKDC TOTAL SONRA
IKDC SPOR SONRA	r	,902
	p	p<0,01

Deney grubunda IKDC spor sonra değerinin IKDC total sonra değerleri arasındaki ilişki Tablo 4. 24 de verilmiştir. Deney grubunda IKDC spor sonra ile IKDC sonra arasında pozitif yönde ve çok yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=,902$, $p<0,01$).

Tablo 4.25: Deney grubu IKDC total önce değeri ilişki durumu

		IKDC SPOR SONRA	IKDC TOTAL SONRA
IKDC TOTAL ÖNCE	r	-,502	-,468
	p	P<0,01	P<0,01

IKDC total önce değeri ile IKDC spor sonra ve IKDC total sonra değeri arasındaki ilişki Tablo 4. 25 de verilmiştir. IKDC total önce ile IKDC spor sonra arasında negatif yönde ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,520$, $p<0,01$). IKDC önce ile IKDC sonra arasında negatif yönde ve zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,468$, $p<0,05$).

Tablo 4.26: Kontrol grubu VAS önce değerinin ilişki durumu

		VAS SONRA
VAS ÖNCE	r	,425
	p	p<0,05

Kontrol grubu VAS önce değeri ile VAS sonra değerleri arasındaki ilişki durumu Tablo 4. 26 da verilmiştir. Kontrol grubunda VAS önce ile VAS sonra arasında pozitif yönde ve zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=,425$, $p<0,05$).

Tablo 4.27: Kontrol grubu VAS sonra değerinin ilişki durumu

		IKDC BELİRTİ SONRA	IKDC SPOR SONRA	IKDC TOTAL SONRA
VAS SONRA	r	-,417	-,442	-,465
	p	p<0,05	p<0,05	p<0,05

Kontrol Grubunda VAS sonra değerinin IKDC belirti sonra, IKDC spor sonra ve IKDC total sonra değerleri arasındaki ilişki Tablo 4. 27 de verilmiştir. Kontrol grubunda VAS sonra ile IKDC belirti sonra arasında negatif yönde ve zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,417$, $p<0,05$). GAS sonra ile IKDC spor sonra arasında negatif yönde ve zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,442$, $p<0,05$).

Tablo 4.28: Kontrol grubu IKDC belirti sonra değerinin ilişki durumu

		IKDC SPOR SONRA	IKDC TOTAL SONRA
IKDC BELİRTİ SONRA	r	,719	,950
	p	p<0,01	p<0,01

Kontrol grubunda IKDC belirti sonra değerinin IKDC spor sonra ve IKDC total sonra değerleri arasındaki ilişki Tablo 4.28 de verilmiştir. Kontrol grubunda IKDC belirti sonra ile IKDC spor sonra arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=,719$, $p<0,01$). IKDC belirti sonra ile IKDC sonra arasında pozitif yönde ve çok yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=,950$, $p<0,01$).

Tablo 4.29: Kontrol grubu IKDC spor sonra değeri ilişki durumu

		IKDC TOTAL SONRA
IKDC SPOR SONRA	r	,830
	P	p<0,01

Kontrol grubunda IKDC spor sonra değerinin IKDC total sonra değeri ile ilişkisi Tablo 4.29 da verilmiştir. Kontrol grubunda IKDC spor sonra ile IKDC sonra arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=,830$, $p<0,01$).

IKDC belirti önce ile IKDC belirti sonra, IKDC spor sonra ve IKDC sonra arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$). IKDC spor önce ile IKDC belirti sonra, IKDC spor sonra ve IKDC sonra arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$). IKDC önce ile IKDC belirti sonra, IKDC spor sonra ve IKDC sonra arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.30: Gruplara göre VAS önce değerleri ilişkisi

		N	ORT $\pm$ S.S	MIN-MAX (MEDYAN)	p
VAS ÖNCE	DENEY	26	7,35 $\pm$ 1,06	5-9 (7,5)	0,832
	KONTROL	26	7,35 $\pm$ 0,8	6-9 (7)	

Gruplara göre VAS önce değerleri arasındaki ilişki Tablo 4.30 da verilmiştir. Gruplara göre VAS önce değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.31: Gruplara göre VAS sonra değerleri ilişkisi

		<i>N</i>	<i>ORT</i> ± <i>S.S</i>	<i>MİN-MAX</i> (<i>MEDYAN</i>)	<i>p</i>
VAS SONRA	DENEY	26	2,12±1,18	0-4 (2)	0,001**
	KONTROL	26	3,69±1,09	2-6 (3)	

Gruplara göre VAS sonra değerleri arasındaki ilişki Tablo 4. 31 de verilmiştir. Deney grubunun VAS sonra değerinin kontrol grubuna göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

Tablo 4.32: Gruplara göre IKDC belirti önce değerleri ilişkisi

		<i>N</i>	<i>ORT</i> ± <i>S.S</i>	<i>MİN-MAX</i> (<i>MEDYAN</i>)	<i>p</i>
IKDC BELİRTİ ÖNCE	DENEY	26	16,46±4,82	10-29 (16)	0,838
	KONTROL	26	16,35±6,05	5-30 (16)	

Gruplara göre IKDC belirti önce değerleri arasındaki ilişki Tablo 4.32 de verilmiştir. Gruplara göre IKDC belirti önce değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.33: Gruplara göre IKDC belirti sonra değerleri ilişkisi

		<i>N</i>	<i>ORT±S.S</i>	<i>MİN-MAX</i> (<i>MEDYAN</i>)	<i>p</i>
IKDC BELİRTİ SONRA	DENEY	26	32,96±2,11	28-35 (34)	0,001**
	KONTROL	26	26,96±2,14	23-30 (27)	

Gruplara göre IKDC belirti sonra değerleri arasındaki ilişki Tablo 4.33 de verilmiştir. Deney grubunun IKDC belirti sonra değerinin kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

Tablo 4.34: Gruplara göre IKDC spor önce değerleri ilişkisi

		<i>N</i>	<i>ORT±S.S</i>	<i>MİN-MAX</i> (<i>MEDYAN</i>)	<i>p</i>
IKDC SPOR ÖNCE	DENEY	26	0,5±1,11	0-4 (0)	0,404
	KONTROL	26	0,5±1,3	0-4 (0)	

Gruplara göre IKDC spor önce değerleri arasındaki ilişki Tablo 4. 34 de verilmiştir. Gruplara göre IKDC spor önce değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.35: Gruplara göre IKDC spor sonra değerleri ilişkisi

		<i>N</i>	<i>ORT±S.S</i>	<i>MİN-MAX</i> (<i>MEDYAN</i>)	<i>p</i>
IKDC SPOR SONRA	DENEY	26	18,85±2,43	14-22 (20)	0,001**
	KONTROL	26	14,5±2,16	10-18 (14)	

Gruplara göre IKDC spor sonra değerleri arasındaki ilişki Tablo 4.35 de verilmiştir. Deney grubunun IKDC spor sonra değerinin kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

Tablo 4.36: Gruplara göre IKDC total önce değerleri ilişkisi

		<i>N</i>	<i>ORT±S.S</i>	<i>MİN-MAX</i> (<i>MEDYAN</i>)	<i>p</i>
IKDC TOTAL ÖNCE	DENEY	26	27,73±5,58	20-42 (27)	0,963
	KONTROL	26	27,58±6,68	15-44 (27)	

Gruplara göre IKDC total önce değerleri arasındaki ilişki Tablo 4.36 da verilmiştir. Gruplara göre IKDC toplam önce değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.37: Gruplara göre IKDC total sonra değerleri ilişkisi

		<i>N</i>	<i>ORT</i> ± <i>S.S</i>	<i>MIN-MAX</i> (<i>MEDYAN</i>)	<i>p</i>
<i>IKDC</i> <i>TOTAL</i> <i>SONRA</i>	DENEY	26	68,31±4,55	58-73 (70,5)	<i>0,001**</i>
	KONTROL	26	55,96±4,38	47-63 (55,5)	

Gruplara göre IKDC total sonra değerleri arasındaki ilişki Tablo 4.37 de verilmiştir. Deney grubunun IKDC toplam sonra değerinin kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

5. TARTIŞMA

Yaptığımız çalışmada ÖÇB yaralanması sonrası ÖÇB tamiri için rekonstrüksiyon operasyonu geçiren hastalarda tedaviden önce ve tedavi bitiminde Visual Analog Skalası (VAS) ve International Knee Documentation Committee (IKDC) 2000 sübjektif diz formu kullanılarak manuel tedavinin etkinliğini araştırılmıştır. Hastalar randomize şekilde deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır.

Çalışmanın sonunda elde edilen bulgulara göre grup içi değerlendirmelerinde deney grubunda VAS önce ve sonra değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$), IKDC formu belirti bölümünde önce ve belirti sonra değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$), IKDC formu spor bölümünde önce ve sonra değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$), IKDC total önce değeri ile IKDC total sonra değeri arasında negatif yönde ve zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=-,468$, $p<0,05$); kontrol grubunda VAS önce ile VAS sonra arasında pozitif yönde ve zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=,425$, $p<0,05$), IKDC formu belirti bölümünde önce ve belirti sonra değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$), IKDC formu spor bölümünde önce ve sonra değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$), IKDC total önce değeri ile IKDC total sonra değeri arasında negatif yönde ve zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. ($p>0,05$)

Deney grubunun VAS sonra değerinin kontrol grubuna göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Deney grubunun IKDC-belirti sonra değerinin kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Deney grubunun IKDC-spor sonra değerinin kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$). Deney grubunun IKDC-toplam sonra değerinin kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p<0,01$).

Aldrian ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tek ve çift demet ÖÇB rekonstruksiyon geçiren kadın ve erkek bireylerdeki IKDC değerinin sonuçlarını karşılaştırmaktadır. 2 grup da rehabilitasyon sürecine alındıktan 2 yıl sonra IKDC skor sonuçları karşılaştırıldığında çift demet rekonstruksiyon olan grupta kadın hastalar erkek hastalardan daha kötü IKDC skoruna sahip olduğu sonucuna varılmıştır ($p=0.002$)(Aldrian ve diğ. 2014). Tan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ÖÇB rekonstruksiyonu geçiren hastalar IKDC skorunu doldurduktan sonra cinsiyet farkının skor sonucuna etkisi araştırılmıştır. IKDC skorunun cinsiyet farkıyla ilgili istatistiksel bir fark bulunamamıştır(Tan ve diğ. 2016). Webster ve Feller'in yaptığı çalışmada ÖÇB rekonstruksiyonu geçiren hastalarda bütün katılımlara post operatif rehabilitasyon protokolü uygulanmaktadır. Tedavi sonunda hastalara IKDC skalası doldurtulmuştur. Bu skora göre IKDC skoru erkeklerde (84 ± 12) daha yüksek çıkmıştır ama kadınlarla (82 ± 12) arasında küçük farklılık vardır($p<0.001$)(Feller ve Webster 2017). Bizim çalışmamızda ise deney grubunda ve kontrol grubunda cinsiyete göre değerlendirildiğinde hem IKDC-toplam sonra değeri hem de VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Webster ve Feller'in yaptığı çalışmada hastalar ÖÇB rekonstruksiyonu geçirdikten sonra bütün katılımcılar operasyon sonrası rehabilitasyona alınmıştır. Rehabilitasyon sonunda hastalara IKDC skalası doldurtulmuştur. IKDC skorunun sonucuna göre yaş arttıkça skorun değeri azalmaktadır ve genç grupla yaşlı grup karşılaştırıldığında aralarında oldukça fazla fark vardır(Feller ve Webster 2017). Iorio ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 50 yaş üstü hastalar bir grup, 40 yaş ve altı hastalar ikincin grupta yer almaktadır. Bütün hastalar aynı ÖÇB operasyonu geçirmiştir ve aynı postoperatif tedaviye alınmıştır. Tedaviye başladıktan 15 ay sonra ve 5 yıl sonra hastalara IKDC formu doldurtulmuştur ve 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır($p>0.005$)(Iorio ve diğ. 2018).

Tay ve Tan'ın yaptığı çalışmada ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren hastalar arasında 30 yaş ve altı hastalar 1. Gruba, 40 yaş ve üstü hastalar 2. Grupta yer almaktadır ve bütün hastalara aynı rehabilitasyon protokolü uygulanmaktadır. 6 ayın sonunda iki grup arasında klinik sonuçlarda bakımından anlamlı fark bulunmamıştır($p>0.05$)(Tan ve Tay 2018). Bizim çalışmamızda ise deney grubu ve kontrol grubu yaşa göre değerlendirildiğinde hem IKDC-toplam sonra değeri hem de VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Novikov ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 4 çalışma incelendi ve sigara içenlerin sigara içmeyenlere göre IKDC skorunun daha kötü sonuca sahip olduğu bulunmuştur (Novikov ve diğ. 2016). Kim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da ÖÇB rekonstrüksiyonu geçirmiş hastalarda operasyon öncesi ve tedavi sürecinde düzenli sigara içen ve hiç sigara içmeyen grubun post operatif dönemdeki fonksiyonellik durumu IKDC skoru ile değerlendirilmiştir. Sigara içmeyen grubun skoru 89.3 ± 5.1 iken sigara içen grubun skoru 84.9 ± 7.5 çıkmıştır. Sigara içen grup sigara içmeyen gruba göre önemli ölçüde düşük çıkmıştır ($p<0.001$)(Kim ve diğ. 2014). Karim, Pandit, Murray, Wandless ve Thoma'ın yaptığı çalışmada operasyon öncesi ve rehabilitasyon boyunca sigara içen ve hiç sigara içmeyen 2 grup oluşturulmuştur. Operasyondan 1 yıl sonra 2 grup IKDC formu ile değerlendirilmiştir. Sigara içen grubun IKDC skor ortalaması 60.8 iken sigara içmeyen grubun IKDC ortalaması 70.1 bulunmuştur($p<0.001$)(Karim ve diğ. 2006). Bizim çalışmamızda ise deney grubunda ve kontrol grubunda sigara içme durumuna göre değerlendirildiğinde IKDC-toplam sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Deney grubunda sigara içme durumuna göre VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.05$) bulunmasına karşın kontrol grubunda VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.($p>0.05$)

Malempati ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi hastaların aktif ekstensiyon mekanizmasını fasilite eden patellar mobilizasyonun izole kuadriseps kasılmasını yapabilmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır(Malempati ve diğ. 2015).

Beynnon ve Johnson'ın yaptığı çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi erken dönemde eklem hareketi başlamak eklem hareketinde kısıtlılığa neden olan skar dokuyu minimum seviyeye düşürmekte ve ağrıyı azaltmakta fayda sağladığı sonucuna ulaşılmıştır(Beynnon ve Johnson 1996).

Bin Abd Razak, Tan ve arkadaşları ÖÇB rekonstrüksiyon sonrası rehabilitasyon alan bireyleri VKİ'sine göre fonksiyonellik durumunu bizim çalışmamızdan farklı olarak Tegner skoru ile değerlendirmiştir. VKİ normal olan grupta skor 5.7 ± 1.9 iken VKİ yüksek olan grupta 4.8 ± 1.8 çıkmıştır($p=0.005$)(Bin Abd Razak ve diğ. 2017).

Kowalchuk, Harner, Fu ve Irrgang'ın yaptığı çalışmada obez ve morbid obez grubunun IKDC değeri normal grubun IKDC değerine göre 0.35 odds katı başarıya sahiptir(Kowalchuk ve diğ. 2009). Bizim çalışmamızda ise deney grubu ve kontrol grubu Vücut Kitle İndeksine göre değerlendirildiğinde hem IKDC toplam sonra değeri hem de VAS sonra değeri istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir. ($p<0,01$).

Uçar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren hastalar değerlendirmeye alınmıştır. Hastalar randomize şeklide 2 gruba ayrılmıştır. Her 2 gruba da operasyon sonrası aynı rehabilitasyon protokolü uygulanmıştır. 1.gruba kapalı kinetik zincir egzersizleri verilmiştir, 2. Gruba açık kinetik egzersizleri verilmiştir. Tedaviden önce, tedaviden sonra 3. ve 6. ayda Visual Analog Skalası (VAS) ölçümü yapılmıştır. Her iki grupta da VAS değeri önemli miktarda azaldığı görülmüştür ve KKZ egzersizleri verilen grup AKZ egzersizi verilen gruba göre VAS değeri daha çok azalmıştır ama 2 grup arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır($p>0.05$)(Uçar ve diğ. 2014). Ordahan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ÖÇB rekonstrüksiyon operasyonu geçiren 20 erkek hasta post operatif rehabilitasyona alınmıştır. Bütün hastalara 8 hafta boyunca aynı rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Operasyon öncesi VAS değeri ortalaması 4.1 ± 2.2 8 haftalık rehabilitasyonun sonunda VAS değeri 0.4 ± 0.6 değerine düşmüştür(Ordahan ve diğ. 2015). Bizim çalışmamızda ise deney grubu ve kontrol grubunda VAS sonra değerinde olumlu yönde azalma gözlenmiştir ve deney grubu kontrol gruba göre daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$).

Łyp ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ÖÇB rekonstruksiyonu geçiren hastalarda rehabilitasyonun etkisi araştırılmıştır. Bütün hastalar rehabilitasyona başlamadan önce IKDC formu doldurmuştur ve sonrasında herkese aynı rehabilitasyon protokolü uygulanmıştır. 4 aylık rehabilitasyondan sürecinden sonra hastalar tekrar IKDC formu doldurmuştur. Skalaya göre genel belirtiler rehabilitasyondan önce 11.9 ± 5.5 iken sonra 25.2 ± 10.5 , spor aktiviteleri ortalaması önce 16.0 ± 6.8 iken sonra 36.9 ± 12.0 , toplam skor ise önce 27.9 ± 11.0 iken sonra 62.2 ± 21.7 olmuştur. Bu sonuca göre tedavi önce ve sonrasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p=0.01$)(Łyp ve diğ. 2018).

Papila ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 1. grupta hamsting tendon kullanarak ÖÇB rekonstruksiyonu geçiren hastalar yer almaktadır, 2. Grupta kemik-patellar tendon-kemik rekonstruksiyonu geçiren hastalar yer almaktadır. Her 2 gruba da aynı rehabilitasyon protokolü uygulanmıştır. 1. grubun pre-operatif IKDC değeri 50.22 ± 9.2 iken 3 ay sonundaki değeri 72.15 ± 7.7 6 ay sonundaki değeri 90.97 ± 5.1 olarak bulunmuştur ve bu değerler arasında istatistikse olarak anlamlı artış gözlenmiştir($p<0.0001$)(Papalia ve diğ. 2015).

Bahlau ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ÖÇB rekonstruksiyonu geçiren hastalar post operatif tedaviye alınmıştır. Bütün hastalara pre operatif dönemde IKDC formu doldurtulmuştur ve sonrasında herkese aynı rehabilitasyon protokolü uygulanmıştır. 6 ayın sonunda tekrar IKDC formu doldurtulmuştur. Tedavi öncesinde IKDC formunun ortalaması 62.8 iken 6. ayın sonunda ortalama 77 ± 11 olmuştur ve pre operatif dönemle arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gerçekleşmiştir($p=0.0003$)(Bahlau ve diğ. 2019). Bizim çalışmamızda ise deney grubu ve kontrol grubunda IKDC toplam sonra değerinde olumlu değişimler gözlenmiştir ve deney grubu kontrol gruba göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.01$).

ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren hastalarda egzersiz ile birlikte manuel uygulamalarla tedavi edilen grupta sadece egzersiz tedavisi yapılan grupta da VAS değerinde olumlu yönde azalma görülmüştür. Bununla birlikte fonksiyonelliği değerlendiren IKDC skalası toplam puanı da her iki grupta artmaktadır. Her iki grupta da ağrıda azalma ve fonksiyonel durumda artma gözlenmiştir. Bu iki grup kendi arasında değerlendirildiğinde deney grubunda VAS değer ortalamasının kontrol grubundaki VAS ortalamasına göre daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı görülmüştür ayrıca IKDC skorunun daha yüksek olması da egzersiz ile birlikte manuel uygulamaların yapıldığı gruptaki tedavinin sadece egzersiz ile tedavi edilen gruptan üstün bulunmuştur.

Yaptığımız literatür çalışmalarında ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası tedavide egzersiz ile manuel uygulamaların etkisi ile sadece egzersiz uygulamalarının etkisini karşılaştıran çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın limitasyona neden olan sebepleri ise operasyon öncesindeki kas kuvveti durumunu ölçülememesi, ev egzersiz programı takibi yapılamaması, çalışmanın kısa süre takibi ile sonuçlanmasıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın sonucunda ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçiren hastaların grup içi değerlendirmelerinde;

- a. Ağrı VAS ile ölçülen ağrı değeri her 2 grupta da azalmaktadır,
- b. Fonksiyonelliği değerlendirdiğimiz IKDC sübjektif diz formunun belirti bölümündeki değerleri, spor bölümündeki değerleri ve toplam değerleri her 2 grupta da artmaktadır.

Gruplar arası değerlendirme yapıldığında;

- a. Deney grubunun VAS sonra değerinin kontrol grubuna göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur,
- b. Deney grubunun IKDC formundaki belirti sonra değerinin kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur
- c. Deney grubunun IKDC formundaki spor sonra değerinin kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur
- d. Deney grubunun IKDC formundaki toplam sonra değerinin kontrol grubuna göre yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Öneriler

- a. Olgu sayısı artırılmalı,
- b. Takip süresi uzatılmalı,
- c. Operasyon öncesindeki kas gücü, ağrı durumu, fonksiyonellik durumunu ölçülmeli
- d. Farklı değerlendirme yöntemleri ve ölçüm parametreleri kullanılarak amacımıza ulaşmak için önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

- Cheatham, S. A. ve Johnson, D. L. (2010). Anatomic revision ACL reconstruction. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 18(1), 33–39. doi:10.1097/JSA.0b013e3181c14998
- Dale, K. M., Bailey, J. R. ve Moorman, C. T. (2017). Surgical Management and Treatment of the Anterior Cruciate Ligament/Medial Collateral Ligament Injured Knee. *Clinics in Sports Medicine*, 36(1), 87–103. doi:10.1016/j.csm.2016.08.005
- Frank R. Noyes MD. (2529). - *Noyes' Knee Disorders Surgery, Rehabilitation, Clinical Outcomes*.
- Irarrázaval, S., Albers, M., Chao, T. ve Fu, F. H. (2017). Gross, Arthroscopic, and Radiographic Anatomies of the Anterior Cruciate Ligament: Foundations for Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Clinics in Sports Medicine*, 36(1), 9–23.
- Kaeding, C. C., Léger-St-Jean, B. ve Magnussen, R. A. (2017). Epidemiology and Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 36(1), 1–8. doi:10.1016/j.csm.2016.08.001
- Kalawadia, J. V., Guenther, D., Irarrázaval, S. ve Fu, F. H. (2018). Anatomy and Biomechanics of the Anterior Cruciate Ligament. *The Anterior Cruciate Ligament: Reconstruction and Basic Science: Second Edition*, 33, 1-7.e2. doi:10.1016/B978-0-323-38962-4.00001-1
- Kannus, P. ve Järvinen, M. (1990). Nonoperative Treatment of Acute Knee Ligament Injuries: A Review with Special Reference to Indications and Methods. *Sports Medicine*, 9(4), 244–260. doi:10.2165/00007256-199009040-00005
- Lebrun, C. (2013). Anterior Cruciate Ligament Injuries: Anatomy, Physiology, Biomechanics, and Management. *Yearbook of Sports Medicine*, 2013(4), 51–53. doi:10.1016/j.yspm.2013.03.034
- Malempati, C., Jurjans, J., Noehren, B., Ireland, M. L. ve Johnson, D. L. (2015). Current rehabilitation concepts for anterior cruciate ligament surgery in athletes. *Orthopedics*, 38(11), 689–696. doi:10.3928/01477447-20151016-07
- Siebold, R. (2014). *Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*.

- Acevedo, R. J., Rivera-Vega, A., Miranda, G. ve Micheo, W. (2014). Anterior cruciate ligament injury: Identification of risk factors and prevention strategies. *Current Sports Medicine Reports*, 13(3), 186–191. doi:10.1249/JSR.0000000000000053
- Aldrian, S., Valentin, P., Wondrasch, B., Krusche-Mandl, I., Ostermann, R. C., Platzer, P. ve Hofbauer, M. (2014). Gender differences following computer-navigated single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 22(9), 2145–2152. doi:10.1007/s00167-013-2649-y
- Bahlau, D., Favreau, H., Eichler, D., Lustig, S., Bonnomet, F. ve Ehlinger, M. (2019). Clinical, functional, and isokinetic study of a prospective series of anterior cruciate ligament ligamentoplasty with pedicular hamstrings. *International Orthopaedics*. doi:10.1007/s00264-019-04392-0
- Beynnon, B. D. ve Johnson, R. J. (1996). Anterior Cruciate Ligament Injury Rehabilitation in Athletes. *Sports Medicine*, 22(1), 54–64. doi:10.2165/00007256-199622010-00005
- Beynnon, B. D., Vacek, P. M., Newell, M. K., Tourville, T. W., Smith, H. C., Shultz, S. J., ... Johnson, R. J. (2014). The effects of level of competition, sport, and sex on the incidence of first-time noncontact anterior cruciate ligament injury. *American Journal of Sports Medicine*, 42(8), 1806–1812. doi:10.1177/0363546514540862
- Bialosky, J. E., Beneciuk, J. M., Bishop, M. D., Coronado, R. A., Penza, C. W., Simon, C. B. ve George, S. Z. (2018). Unraveling the mechanisms of manual therapy: Modeling an approach. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 48(1), 8–18. doi:10.2519/jospt.2018.7476
- Bin Abd Razak, H. R., Chong, H. C. ve Tan, H. C. A. (2017). Obesity is associated with poorer range of motion and Tegner scores following hamstring autograft anterior cruciate ligament reconstruction in Asians. *Annals of Translational Medicine*, 5(15), 1–7. doi:10.21037/atm.2017.06.04
- Çelik, D., Coşkun, D., Kiliçoğlu, Ö., Ergönül, Ö. ve Irrgang, J. J. (2014). Translation and Cross-cultural Adaptation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form Into Turkish. *J Orthop Sports Phys Ther*, 44(11), 899–909. doi:10.2519/jospt.2014.4865
- Cimino, F., Volk, B. S. ve Setter, D. (2010). Anterior cruciate ligament injury: Diagnosis, management, and prevention. *American Family Physician*, 82(8), 917–922.
- Dago, A. (2006). Colaboradores en Pharmaceutical Care. *Pharmaceutical Care Espana*, 8(1), 1. doi:10.1016/j.csm.2014.12.008.Controversies
- Dai, B., Herman, D., Liu, H., Garrett, W. E. ve Yu, B. (2012). Prevention of ACL injury, part I: Injury characteristics, risk factors, and loading mechanism. *Research in Sports Medicine*, 20(3–4), 180–197. doi:10.1080/15438627.2012.680990
- Decary, S., Fallaha, M., Belzile, S., Martel-Pelletier, J., Pelletier, J. P., Feldman, D., ... Desmeules, F. (2018). Clinical diagnosis of partial or complete anterior cruciate ligament tears using patients' history elements and physical examination tests. *PLoS ONE*, 13(6), 1–15. doi:10.1371/journal.pone.0198797

- Duthon, V. B., Barea, C., Abrassart, S., Fasel, J. H., Fritschy, D. ve Ménétrey, J. (2006). Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(3), 204–213. doi:10.1007/s00167-005-0679-9
- Eckenrode, B. J., Carey, J. L., Sennett, B. J. ve Zgonis, M. H. (2017). Prevention and Management of Post-operative Complications Following ACL Reconstruction. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 10(3), 315–321. doi:10.1007/s12178-017-9427-2
- Filbay, S. R. ve Grindem, H. (2019). Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 33(1), 33–47. doi:10.1016/j.berh.2019.01.018
- Flandry, F. ve Hommel, G. (2011). Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 19(2), 82–92. doi:10.1097/JSA.0b013e318210c0aa
- Gokeler, A., Welling, W., Zaffagnini, S., Seil, R. ve Padua, D. (2017). Development of a test battery to enhance safe return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25(1), 192–199. doi:10.1007/s00167-016-4246-3
- Gürpınar, T., Polat, B., Polat, A. E., Çarkçı, E. ve Öztürkmen, Y. (2019). Diagnostic Accuracy of Lever Sign Test in Acute, Chronic, and Postreconstructive ACL Injuries. *BioMed Research International*, 2019(January 2016). doi:10.1155/2019/3639693
- Hewett, T. E., Myer, G. D., Ford, K. R., Paterno, M. V. ve Quatman, C. E. (2016). Mechanisms, prediction, and prevention of ACL injuries: Cut risk with three sharpened and validated tools. *Journal of Orthopaedic Research*, 34(11), 1843–1855. doi:10.1002/jor.23414
- Hootman, J. M., Dick, R. ve Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 311–319.
- Hou, J., Li, W., Chen, Y., Yang, L., Li, L. ve Zhao, L. (2019). Early preoperative versus postoperative administration of meloxicam in pain control, patient global status improvement, knee function recovery of arthroscopic knee surgery. *Medicine*, 98(40), e17133. doi:10.1097/md.00000000000017133
- Iorio, R., Iannotti, F., Ponzo, A., Proietti, L., Redler, A., Conteduca, F. ve Ferretti, A. (2018). Anterior cruciate ligament reconstruction in patients older than fifty years : a comparison with a younger age group.
- Karim, A., Pandit, H., Murray, J., Wandless, F. ve Thomas, N. P. (2006). Smoking and reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, 88(8), 1027–1031. doi:10.1302/0301-620X.88B8.17189
- Kim, S. J., Lee, S. K., Kim, S. H., Kim, S. H., Ryu, S. W. ve Jung, M. (2014). Effect of Cigarette Smoking on the Clinical Outcomes of ACL Reconstruction. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 96(12), 1007–1013. doi:10.2106/jbjs.m.00598
- Kızılgöz, V., Sivrioğlu, A. K., Ulusoy, G. R., Aydın, H., Karayol, S. S. ve Menderes, U. (2018). Analysis of the risk factors for anterior cruciate ligament injury: an investigation of structural tendencies. *Clinical Imaging*, 50(October 2017), 20–30. doi:10.1016/j.clinimag.2017.12.004

- Kopf, S., Musahl, V., Tashman, S., Szczodry, M., Shen, W. ve Fu, F. H. (2009). A systematic review of the femoral origin and tibial insertion morphology of the ACL. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 17(3), 213–219. doi:10.1007/s00167-008-0709-5
- Koster, C., Amsterdam, V. U., Harmsen, A. ve Bloemers, F. W. (2018). ACL injury : How do the physical. *The Journal of Family Practice*, 67(March), 130–134.
- Kowalchuk, D. A., Harner, C. D., Fu, F. H. ve Irrgang, J. J. (2009). Prediction of Patient-Reported Outcome After Single-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 25(5), 457–463. doi:10.1016/j.arthro.2009.02.014
- Kraeutler, M. J., Wolsky, R. M., Vidal, A. F. ve Bravman, J. T. (2017). Anatomy and biomechanics of the native and reconstructed anterior cruciate ligament: Surgical implications. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 99(5), 438–445. doi:10.2106/JBJS.16.00754
- Lai, Z., Zhang, Y., Lee, S. ve Wang, L. (2018). Effects of strength exercise on the knee and ankle proprioception of individuals with knee osteoarthritis. *Research in Sports Medicine*, 26(2), 138–146. doi:10.1080/15438627.2018.1431541
- Laible, C. ve Sherman, O. H. (2014). Risk factors and prevention strategies of non-contact anterior cruciate ligament injuries. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*, 72(1), 70–75.
- Lelli, A., Di Turi, R. P., Spenciner, D. B. ve Dòmini, M. (2016). The “Lever Sign”: a new clinical test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(9), 2794–2797. doi:10.1007/s00167-014-3490-7
- Levine, W. N., Vogel, L. A., Perfetti, D. C. ve Moen, T. C. (2011). ACL injury and surgical treatment options. *Physician and Sportsmedicine*, 39(1), 108–115. doi:10.3810/psm.2011.02.1868
- Łyp, M., Stanisławska, I., Witek, B., Majerowska, M., Czarny-Działak, M. ve Włostowska, E. (2018). The timing of rehabilitation commencement after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1096, 53–57. doi:10.1007/5584_2018_210
- Markatos, K., Kaseta, M. K., Lallios, S. N., Korres, D. S. ve Efsthathopoulos, N. (2013). The anatomy of the ACL and its importance in ACL reconstruction. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*, 23(7), 747–752. doi:10.1007/s00590-012-1079-8
- Murawski, C. D., Eck, C. F. Van, Irrgang, J. J., Tashman, S., Fu, F. H., Hon, D. ve Hon, D. (2011). Operative Treatment of Primary Anterior Cruciate Ligament Rupture in Adults. *New York Times*, 8–10. doi:10.2106/JBJS.M.00196 [doi]
- Musahl, V. ve Karlsson, J. (2019). Anterior cruciate ligament tear. *New England Journal of Medicine*, 380(24), 2341–2348. doi:10.1056/NEJMcp1805931
- Nessler, T., Denney, L. ve Sampley, J. (2017). ACL Injury Prevention: What Does Research Tell Us? *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 10(3), 281–288. doi:10.1007/s12178-017-9416-5
- Novikov, D. A., Swensen, S. J., Buza, J. A., Gidumal, R. H. ve Strauss, E. J. (2016). The effect of smoking on ACL reconstruction: a systematic review. *Physician and Sportsmedicine*, 44(4), 335–341. doi:10.1080/00913847.2016.1216239

- Ordahan, B., Küçükşen, S., Tuncay, I., Salli, A. ve Uurlu, H. (2015). The effect of proprioception exercises on functional status in patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(3), 531–537. doi:10.3233/BMR-140553
- Pailhé, R., Cavaignac, E., Murgier, J., Laffosse, J. M. ve Swider, P. (2015). Biomechanical study of ACL reconstruction grafts. *Journal of Orthopaedic Research*, 33(8), 1188–1196. doi:10.1002/jor.22889
- Pane, D. N., Fikri, M. EL ve Ritonga, H. M. (2018). *Clinical Orthopaedic Rehabilitation. Journal of Chemical Information and Modeling* (C. 53).
- Papalia, R., Franceschi, F., Tecame, A., D'Adamio, S., Maffulli, N. ve Denaro, V. (2015). Anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport activity: postural control as the key to success. *International Orthopaedics*, 39(3), 527–534. doi:10.1007/s00264-014-2513-9
- Paterno, M. V. (2017). Non-operative Care of the Patient with an ACL-Deficient Knee. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 10(3), 322–327. doi:10.1007/s12178-017-9431-6
- Paterno, M. V., Rauh, M., Schmitt, L. C., Ford, K. R. ve Hewett, T. E. (2013). Incidence of second anterior cruciate ligament (ACL) injury 2 years after primary ACL reconstruction and return to sport. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 1(4), 116–121. doi:10.1177/2325967113S00002
- Petersen, W. ve Tillmann, B. (2002). Anatomie und funktion des vorderen kreuzbandes. *Orthopade*, 31(8), 710–718. doi:10.1007/s00132-002-0330-0
- Petersen, Wolf ve Zantop, T. (2007). Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (454), 35–47. doi:10.1097/BLO.0b013e31802b4a59
- Peterson, J. R. ve Krabak, B. J. (2014). Anterior cruciate ligament injury. mechanisms of injury and strategies for injury prevention. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 25(4), 813–828. doi:10.1016/j.pmr.2014.06.010
- Pfeifer, C. E., Beattie, P. F., Sacko, R. S. ve Hand, A. (2018). Risk Factors Associated With Non-Contact Anterior Cruciate Ligament Injury: a Systematic Review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 13(4), 575–587. doi:10.26603/ijsp20180575
- Pfeiffer, R. P., Shea, K. G., Roberts, D., Grandstrand, S. ve Bond, L. (2006). Lack of effect of a knee ligament injury prevention program on the incidence of noncontact anterior cruciate ligament injury. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*, 88(8), 1769–1774. doi:10.2106/JBJS.E.00616
- Qinguang Xu. (2017). The Effectiveness of Manual Therapy for Relieving Pain, Stiffness, and Dysfunction in Knee Osteoarthritis A Systematic Review and Meta-Analysis, 229–243.
- Rakel, B. ve Barr, J. O. (2003). Physical modalities in chronic pain management. *Nursing Clinics of North America*, 38(3), 477–494. doi:10.1016/S0029-6465(02)00097-X

- Romanini, E., D'Angelo, F., De Masi, S., Adriani, E., Magaletti, M., Lacorte, E., ... Mele, A. (2010). Graft selection in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of orthopaedics and traumatology : official journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*, 11(4), 211–219. doi:10.1007/s10195-010-0124-9
- Roques, C. (2002). Massage applied to scars. *Wound Repair and Regeneration*, 10(2), 126–128. doi:10.1046/j.1524-475X.2002.02107.x
- Salamh, P., Cook, C., Reiman, M. P. ve Sheets, C. (2017). Treatment effectiveness and fidelity of manual therapy to the knee: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Care*, 15(3), 238–248. doi:10.1002/msc.1166
- Salem, H. S., Shi, W. J., Tucker, B. S., Dodson, C. C., Ciccotti, M. G., Freedman, K. B. ve Cohen, S. B. (2018). Contact Versus Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: Is Mechanism of Injury Predictive of Concomitant Knee Pathology? *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 34(1), 200–204. doi:10.1016/j.arthro.2017.07.039
- Sanders, T. L., Maradit Kremers, H., Bryan, A. J., Larson, D. R., Dahm, D. L., Levy, B. A., ... Krych, A. J. (2016). Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction: A 21-year population-based study. *American Journal of Sports Medicine*, 44(6), 1502–1507. doi:10.1177/0363546516629944
- Shaerf, D. A., Pastides, P. S., Sarraf, K. M. ve Willis-Owen, C. A. (2014). Anterior cruciate ligament reconstruction best practice: A review of graft choice. *World Journal of Orthopaedics*, 5(1), 23–29. doi:10.5312/wjo.v5.i1.23
- Shahid, S., Saghir, N., Cawley, O. ve Saujani, S. (2015). A cadaveric study of the branching pattern and diameter of the genicular arteries: A focus on the middle genicular artery. *Journal of Knee Surgery*, 28(5), 417–424. doi:10.1055/s-0035-1549021
- Shin, T. M. ve Bordeaux, J. S. (2012). The role of massage in scar management: A literature review. *Dermatologic Surgery*, 38(3), 414–423. doi:10.1111/j.1524-4725.2011.02201.x
- Sit, R. W. S., Chan, K. K. W., Zou, D., Chan, D. C. C., Yip, B. H. K., Zhang, D. D., ... Wong, S. Y. S. (2018). Clinic-based patellar mobilization therapy for knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Annals of Family Medicine*, 16(6), 521–529. doi:10.1370/afm.2320
- Smale, K. B., Alkjaer, T., Flaxman, T. E., Krogsgaard, M. R., Simonsen, E. B. ve Benoit, D. L. (2020). Predicting post-operative functional ability from pre-operative measures in ACL-injured individuals. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 30(1), 166–173. doi:10.1111/sms.13549
- Śmigielski, R., Zdanowicz, U., Drwięga, M., Ciszek, B. ve Williams, A. (2016). The anatomy of the anterior cruciate ligament and its relevance to the technique of reconstruction. *The Bone & Joint Journal*, 98-B(8), 1020–1026. doi:10.1302/0301-620x.98b8.37117
- Sutton, K. M. ve Bullock, J. M. (2013). Anterior cruciate ligament rupture: Differences between males and females. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 21(1), 41–50. doi:10.5435/JAAOS-21-01-41
- Tan, S. H. S., Lau, B. P. H., Khin, L. W. ve Lingaraj, K. (2016). The Importance of Patient Sex in the Outcomes of Anterior Cruciate Ligament Reconstructions. *American Journal of Sports Medicine*, 44(1), 242–254. doi:10.1177/0363546515573008

- Tay, K. S. ve Tan, A. H. C. (2018). Clinical Outcomes, Return to Sports, and Patient Satisfaction After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young and Middle-Aged Patients in an Asian Population—A 2-Year Follow-up Study. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 34(4), 1054–1059. doi:10.1016/j.arthro.2017.10.039
- Uçar, M., Koca, I., Eroglu, M., Eroglu, S., Sarp, U., Arik, H. O. ve Yetisgin, A. (2014). Evaluation of open and closed kinetic chain exercises in rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(12), 1875–1878. doi:10.1589/jpts.26.1875
- van Grinsven, S., van Cingel, R. E. H., Holla, C. J. M. ve van Loon, C. J. M. (2010). Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(8), 1128–1144. doi:10.1007/s00167-009-1027-2
- Webster, K. E. ve Feller, J. A. (2017). Younger Patients and Men Achieve Higher Outcome Scores Than Older Patients and Women After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 475(10), 2472–2480. doi:10.1007/s11999-017-5418-2
- Weiss, K. ve Whatman, C. (2015). Biomechanics Associated with Patellofemoral Pain and ACL Injuries in Sports. *Sports Medicine*, 45(9), 1325–1337. doi:10.1007/s40279-015-0353-4
- Yabroudi, M. A. ve Irrgang, J. J. (2013). Rehabilitation and Return to Play After Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Clinics in Sports Medicine*, 32(1), 165–175. doi:10.1016/j.csm.2012.08.016
- Yu, B. ve Garrett, W. E. (2007). Mechanisms of non-contact ACL injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 41(SUPPL. 1). doi:10.1136/bjsm.2007.037192
- Zantop, T., Petersen, W., Sekiya, J. K., Musahl, V. ve Fu, F. H. (2006). Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14(10), 982–992. doi:10.1007/s00167-006-0076-z

EKLER

