



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASI OLAN YETİŞKİNLERDE Dengeyi
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Ramil FEYZULOV

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2025



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASI OLAN YETİŞKİNLERDE DENGİYİ
ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Ramil FEYZULOV

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

İSTANBUL, 2025

T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	Ramil FEYZULOV	
ÖĞRENCİ NUMARASI	232105010	
PROGRAM ADI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans	
İstanbul Atlas Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında Feyzulov RAMİL tarafından hazırlanan “Ön Çapraz Bağ Yaralanması Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi” adlı tez çalışması jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. Tez Savunma Tarihi: 19 / 06 / 2025		
Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası
Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN (Danışman)	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Gamze DEMİRCİOĞLU	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Begüm KARA KAYA	Biruni Üniversitesi	

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafize UZUN
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Ramil FEYZULOV

(İmza)

İTHAF

Anneme, babama, eşime, çocuklarıma, hocalarıma ve bütün sevdiklerime ithaf ediyorum.



BÜTÇE DESTEKLERİ

ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASI OLAN YETİŞKİNLERDE DENGİYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince bilgileri ve tecrübeleriyle bana önderlik eden, kıymetli fikirleri eşliğinde tez çalışmamın planlanmasında ve yürütülmesinde yardımını esirgemeyen, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum danışman hocam Sn. Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN 'a,

Yüksek lisans eğitimime katkıları olan Sn. Prof. Dr. Yaşar Gül BALTACI 'ya, Sn. Doç. Dr. Hilal DENİZOĞLU KÜLLİ 'ye, Sn. Doç. Dr. Aybüke ERSİN 'e ve Sn. Dr. Öğr. Üyesi Meltem KAYA'ya,

Tez çalışmam boyunca çalışmaya katılan ve destek veren hastalarım,

Hayatımın her aşamasında beni destekleyen ve yanımda olan, bana her koşulda güvenen, emekleri ve sevgileriyle beni bu günlere getiren canım aileme,

Zor günlerimde desteklerini esirgemeyen sevgili eşim ve çocuklarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2025

Ramil FEYZULOV

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İÇ KAPAK SAYFASI.....	-
ONAY SAYFASI.....	iii
BEYAN.....	iv
İTHAF.....	v
BÜTÇE DESTEKLERİ SAYFASI.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
TABLO LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 ÖN ÇAPRAZ BAĞIN ANATOMİSİ.....	3
2.2 ÖN ÇAPRAZ BAĞIN VASKÜLARİZASYONU.....	5
2.3 ÖN ÇAPRAZ BAĞIN İNNERVASYONU.....	6
2.4 ÖN ÇAPRAZ BAĞ VE DİZ BİYOMEKANİĞİ.....	7
2.4.1. Diz Eklemine Genel Biyomekaniği.....	7
2.4.2. Diz Eklemine Stabilizasyonu.....	8
2.4.3. Ön Çapraz Bağın Biyomekaniği.....	8
2.4.4. Femur-Tibia Etkileşimi ve Kondil Yapısı.....	9
2.4.5. Ön Çapraz Bağların Fonksiyonel Biyomekaniği.....	10
2.4.6. Ön Çapraz Bağın Biyomekanik Rolü.....	11
2.5. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARI.....	12
2.5.1. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarının İnsidansı.....	12
2.5.2. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarının Mekanizmaları.....	13
2.5.3. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Risk Faktörleri.....	15
2.5.4. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Yaralanma Tipleri.....	16

2.5.4.1. Akut ve Kronik Yaralanmalar.....	17
2.5.4.2. Kısmi ve Tam Rüptürler.....	17
2.6. ��N ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASINDA HASTA DEĞERLEND��RMES��.....	18
2.6.1. Hasta Hikayesi ve Bulgular.....	18
2.6.2. Fizik Muayene.....	19
2.6.3. Özel Testler.....	19
2.6.4. ���B Yaralanmalarında Görüntüleme Yöntemleri.....	20
2.6.4.1. Direkt Grafile.....	20
2.6.4.2 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR).....	21
2.6.4.3. Ultrasonografi (US).....	22
2.7. ��N ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA TEDAV�� YAKLAŞIMLARI.....	22
2.8. ��N ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASINDA DENGESORUNLARI	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1. DEĞERLEND��RME Y��NTEMLER��.....	27
3.1.1. Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu.....	27
3.1.2. Dengenin Değerlendirilmesi.....	28
3.1.3. ��zokinetik Kas Kuvvet ve Endurans Değerlendirilmesi.....	30
3.1.4. AĞrının Değerlendirilmesi.....	31
3.1.5. Hareket Korkusunun (Kinezyofobi) Değerlendirilmesi.....	32
3.1.6. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi.....	32
3.1.7. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi.....	33
3.1.8. ��statistiksel Analiz.....	33
4. BULGULAR	34
5. TARTIŞMA	43
5.1. TARTIŞMA.....	43
5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞ�.....	52
5.3. SONUÇLAR.....	53
5.4. ��NER��LER.....	53
6. KAYNAKLAR.....	54
7. EKLER.....	64
EK 1: ��NT��HAL RAPORU ��LK SAYFASI.....	64
EK 2: ET��K KURUL	65
EK 3: KURUM ��ZN��.....	66

EK 4: GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME ONAM FORMU	67
EK 5: DEĞERLENDİRME FORMLARI.....	71
8. ÖZGEÇMİŞ.....	83



SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

BKİ	Beden Kütle İndeksi
SS	Standart Sapma
ÖÇB	Ön Çapraz Bağ
AÇB	Arka Çapraz Bağ
MCL	Medial Kollateral Ligament
LCL	Lateral Kollateral Ligament
AM	Anteromedial
PL	Posterolateral
VAS	Visual Analog Skala
TKÖ	Tampa Kinezyofobi Ölçeği
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
SF-36	Short Form-36 Yaşam Kalitesi Anketi
TAÜDT	Tek Ayak Üzerinde Durma Testi
Nm	Newton metre
sn	Saniye
MET	Metabolik Eşdeğer

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa no
Şekil 1.1: Diz eklemının bağları.....	20
Şekil 2.1: ÖÇB'nin parçaları.....	45
Şekil 2.2. ÖÇB'nin vaskülarizasyonu.....	48
Şekil 2.4. ÖÇB'nin sinirsel yapısı.....	49
Şekil 2.5. Dizin stabilizasyonunda görevli non-kontraktil yapılar.....	50
Şekil 2.6. Diz eklemi hareketleri sırasında ÖÇB'nin durumu.....	51
Şekil 2.7. Tibia ve femur ilişkisinde ÖÇB'nin biyomekaniksel rolü.....	52
Şekil 2.8. Dizi etkileyen kaslar ve ÖÇB ilişkisi.....	53
Şekil 2.9. ÖÇB'nin yaralanma mekanizması.....	54
Şekil 2.10. ÖÇB'nin kısmi ve tam rüptürü.....	55
Şekil 2.11. Lachman testi.....	56
Şekil 2.12. ÖÇB ve çevre yapıların MRI görüntüsü.....	57
Şekil 2.13. Açık ve kapalı kinetik zincir egzersiz örnekleri.....	58
Şekil 3.1. Tek ayak üzerinde durma testi.....	66
Şekil 3.2. Dinamik denge değerlendirmesi.....	67
Şekil 3.3. Diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvet ve enduransının değerlendirilmesi.....	68

TABLÖLER LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 4.1: Gruplara ait demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.2: Grupların etkilenmiş taraf denge ve izokinetik kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.3: Grupların ağrı şiddeti, fiziksel aktivite düzeyi, kinezyofobi ve yaşam kalitesi değerlerinin karşılaştırılması.....	35
Tablo 4.4: ÖÇB grubunun statik ve dinamik denge skorlarının diz fleksiyon, ekstansiyon kas kuvveti, enduransı, ağrı şiddeti, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkisi..	36
Tablo 4.5: ÖÇB grubunun statik ve dinamik denge skorlarının yaşam kalitesi anket skorları ile ilişkisi.....	37
Tablo 4.6: ÖÇB grubunun Tek Ayak Üzerinde Durma Testinin (Gözler açık) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi.....	38
Tablo 4.7: ÖÇB grubunun Tek Ayak Üzerinde Durma Testinin (Gözler kapalı) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi.....	39
Tablo 4.8: ÖÇB grubunun dinamik denge skorunun bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi.....	40

ÖZET

Feyzulov, R. (2025). Ön Çapraz Bağ Yaralanması Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul.

Bu tez çalışması, ön çapraz bağ (ÖÇB) yaralanması geçirmiş yetişkin bireylerde statik ve dinamik dengeyi etkileyen faktörleri belirlemek ve bu bireyleri sağlıklı kontrollerle karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 24 ÖÇB yaralanmalı birey ve 24 sağlıklı birey dahil edilmiştir. Katılımcıların diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ile enduransı, ağrı düzeyleri, kinezyofobi, fiziksel aktivite düzeyleri ve yaşam kaliteleri değerlendirilmiş; denge testleri ise Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (gözler açık ve kapalı) ile statik, ALFA Stabilometrik Platform Denge Ölçüm Sistemi Testi ile dinamik denge olarak ölçülmüştür.

ÖÇB grubunun tüm denge testlerinde sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı düzeyde düşük performansa sahip olduğunu göstermiştir ($p<0,05$). Ayrıca ÖÇB grubunda denge skorları; diz ekstansiyon kas kuvveti, fiziksel fonksiyon ve ağrı gibi parametrelerle güçlü ilişkiler göstermiştir ($p<0,05$). Çoklu doğrusal regresyon analizine göre diz ekstansiyon kas kuvveti ve SF-36 fiziksel fonksiyon alt boyutu gözler açık statik dengeyi %60 oranında; gözler kapalı durumda statik dengeyi ise %50 oranında; dinamik dengeyi ise ağrı, diz ekstansiyon kas kuvveti ve statik denge %32 oranında tahmin ettiği belirlemiştir.

Bu tezin sonuçlarına göre, ÖÇB yaralanmasının sadece diz çevresi kas kuvveti ve proprioseptif kapasiteyi değil, aynı zamanda fonksiyonel bağımsızlık ve yaşam kalitesini de etkilediğini göstermektedir. Sonuçlar doğrultusunda, ÖÇB yaralanması sonrası rehabilitasyon programlarında denge eğitiminin yanı sıra kas kuvvetinin artırılmasına ve psiko-sosyal faktörlerin iyileştirilmesine yönelik bütüncül yaklaşımların önemi vurgulanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Ön çapraz bağ, denge, kas kuvveti, kinezyofobi, yaşam kalitesi

ABSTRACT

Feyzulov, R. (2025). Investigation of the Factors Affecting Balance in Adults with Anterior Cruciate Ligament Injury. Master's Thesis, İstanbul Atlas University Postgraduate Education Institute, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, İstanbul.

This thesis was conducted to determine the factors affecting static and dynamic balance in adults with anterior cruciate ligament (ACL) injury and to compare these individuals with healthy controls. The study included 24 individuals with ACL injuries and 24 healthy participants. Knee flexion and extension muscle strength and endurance, pain intensity, kinesiophobia, physical activity levels, and quality of life were assessed. Balance was measured using the Single Leg Stance Test (with eyes open and closed) for static balance, and the Y-Balance Test for dynamic balance.

The ACL group showed significantly poorer performance than healthy individuals in all balance tests ($p<0.05$). Additionally, in the ACL group, balance scores were strongly associated with parameters such as knee extensor strength, physical function, and pain ($p<0.05$). According to multiple linear regression analysis, open-eye static balance was predicted by knee extensor strength and SF-36 physical function subscale by 60%, while closed-eye static balance was predicted by 50%, and dynamic balance by pain, knee extensor strength, and closed-eye static balance by 32%.

These results suggest that ACL injury affects not only periarticular muscle strength and proprioceptive capacity but also functional independence and quality of life. In light of these findings, it is emphasized that post-ACL rehabilitation programs should include comprehensive approaches focusing not only on balance training and muscle strengthening but also on improving psychosocial factors.

Keywords: Anterior cruciate ligament, balance, muscle strength, kinesiophobia, quality of life

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ön çapraz bağ (ÖÇB), diz ekleminde ön tibial translasyonu engelleyerek stabilitenin sağlanmasında önemli rol oynayan, intraartiküler ve ekstrasinovyal özellikte bir bağdır. Anatomik olarak femurun lateral kondilinin posteromedialinden kaynaklanıp, tibial platodaki anterior interkondiler alana yapışır ve anteromedial (AM) ile posterolateral (PL) olmak üzere iki banttandır (Bicer, 2010; Petersen, 2007). Diz hareketleri sırasında AM ve PL bantların gerginliği değişmekte; fleksiyon sırasında AM, ekstansiyon sırasında PL bant daha aktif rol oynamaktadır (Chhabka, 2006). Bu yapıların koordineli çalışması sayesinde hem anterior translasyon hem de rotasyonel kuvvetlere karşı direnç sağlanır (Zantop, 2006).

ÖÇB yaralanmaları çoğunlukla temas içermeyen spor travmaları sonucunda meydana gelmekte, genç ve aktif popülasyonu etkilemektedir. Travmanın ardından dizde ağrı, şişlik ve instabilite gelişmekte, bu da mekanik diz fonksiyonlarının bozulmasına yol açmaktadır (Baltacı, 2016; Başal, 2015). İyileşme sürecinde dinamik stabilizatörler olan kaslar daha fazla görev almakta, özellikle kuadriseps ve hamstring kaslarının ko-aktivasyonu önem kazanmaktadır. Ancak kas inhibisyonu ve yetersiz kas kuvveti, dizin kompanzasyon mekanizmalarını sekteye uğratmakta ve denge üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Chmielewski, 2002).

ÖÇB yaralanması sonrasında görülen propriosepsiyon kaybı, sensörimotor defisitler, ağrı, kinezyofobi ve kas zayıflığı gibi birçok faktörün bireyin statik ve dinamik dengesini etkileyebileceği bildirilmektedir (Ageberg, 2005; Roberts, 2000). Aynı zamanda vestibüler, somatosensoriyel ve görsel sistemlerden gelen uyarıların bütünleşme sürecindeki bozulmalar da postüral kontrol eksikliklerine yol açabilmektedir (Shumway-Cook, 1995). Literatürde bu bireylerde artmış postüral salınım, zayıflamış kas kuvveti ve yaşam kalitesinde düşüş gibi çok yönlü etkiler tanımlanmıştır (Lysholm, 1998; Thomas, 2013).

Ek olarak, yaralanma sonrası gelişen hareket korkusu (kinezyofobi), ağrı algısını ve fiziksel aktivite düzeyini etkileyerek fonksiyonel toparlanmayı geciktirebilir (Frobell, 2013; Roelofs, 2007). Bu durum bireyin yaşam kalitesinin fiziksel ve emosyonel bileşenlerinde azalma ile sonuçlanabilir. ÖÇB yaralanması sonrasında tüm bu faktörlerin denge üzerindeki

birleşik etkisini inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu doğrultuda, denge bozukluklarına katkıda bulunan kas kuvveti, ağrı, psikolojik faktörler ve yaşam kalitesinin bir arada ele alınması önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın birincil amacı, ÖÇB yaralanması olan bireylerde statik ve dinamik denge ile diz kas kuvveti (fleksiyon ve ekstansiyon), ağrı şiddeti, kinezyofobi, fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkileri incelemektir. İkincil amacı ise ÖÇB yaralanması olan bireylerin bu parametreler açısından sağlıklı bireylerle karşılaştırılmasını sağlamaktır. Bu çalışmada test edilmesi amaçlanan hipotezler aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

1. Hipotez (H0/H1): ÖÇB'li bireylerde statik ve dinamik dengenin diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti, enduransı, ağrı, kinezyofobi, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi arasında anlamlı bir ilişki yoktur/vardır.

2. Hipotez (H0/H1): ÖÇB yaralanması olan ve olmayan yetişkin bireylerin statik ve dinamik dengesi, diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti, enduransı, ağrı, kinezyofobi, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi birbirinden farklı değildir/farklıdır.

3. Hipotez (H0/H1): ÖÇB yaralanması olan yetişkin bireylerde diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti, enduransı, ağrı, kinezyofobi, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi bireylerin statik ve dinamik dengesini yordamamaktadır/yordamaktadır.

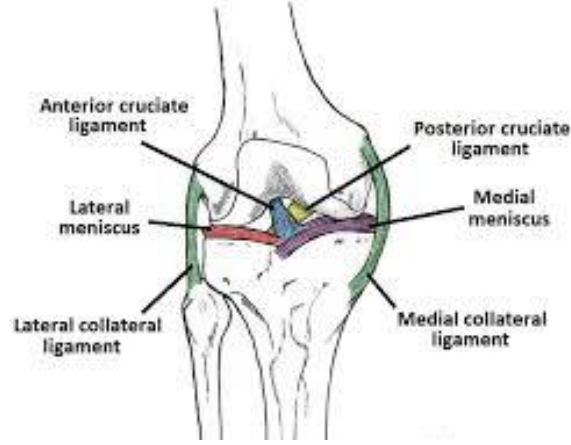
2. GENEL BİLGİLER

2.1. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN ANATOMİSİ

Diz ekleminin stabilitesinde kilit bir yapı olan ÖÇB, arka çapraz bağ (AÇB), medial kollateral ligament (MCL) ve lateral kollateral ligament (LCL) ile birlikte çalışarak dizi dengeleyen başlıca dört bağdan biri olarak görev yapar (Şekil 1.1). ÖÇB'nin temel işlevi, tibia'nın femura göre öne doğru kaymasını engellemek ve aynı zamanda tibia'nın aşırı dönme hareketlerini kısıtlamaktır (Rayan ve diğ., 2015).

Eklem içi bir yapı olmasına rağmen, ÖÇB sinoviyal zarın dışında yer alır (Arnoczky, 1983). Diğer bağ dokularında olduğu gibi, büyük oranda Tip-1 kolajen liflerinden oluşan bir mikro yapı sergiler. Ayrıca proteinler, glikoproteinler, elastik fibriller ve glikozaminoglikanlar gibi çok çeşitli bileşenlerden oluşan zengin bir hücre dışı matrise sahiptir. Bu kompleks yapı ve elastik özellikleri sayesinde, ÖÇB dizde oluşan çok yönlü kuvvetlere karşı direnç sağlayarak yapısal bütünlüğünü korur ve elastikiyetini yitirmeden başlangıç uzunluğuna dönebilir (Duthon ve diğ., 2006).

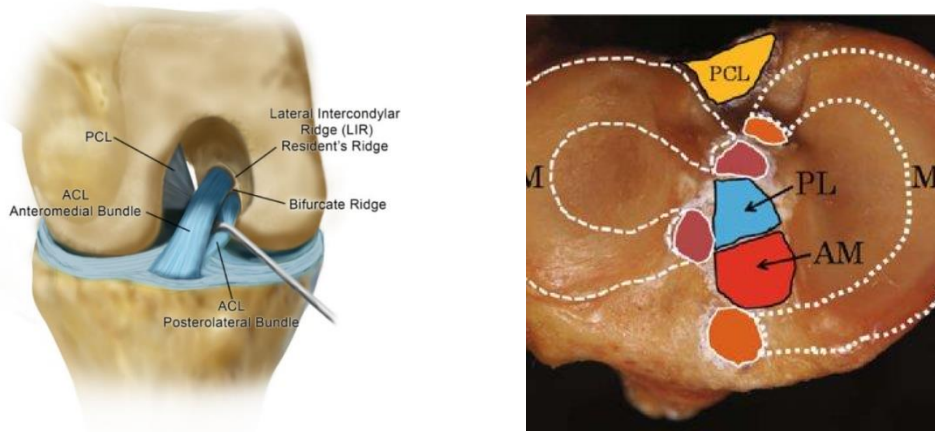
Anatomik olarak ÖÇB, femurdan başlayarak oblik ve öne-içe doğru eğimli şekilde tibia yönünde ilerler (Scheffler, 2012). Femur üzerindeki bağlantı bölgesi, yarım daire biçiminde olup lateral femoral kondilin arka iç yüzeyinde, interkondiler çentik altında konumlanır. Tibia üzerindeki tutunma noktası ise anteromedial alana uzanır. ÖÇB'nin enine kesiti standart geometrik bir şekilden ziyade düzensiz formdadır ve bu form fleksiyon derecesine göre farklılık gösterebilir. Genellikle ön-arka yönde daha geniştir. ÖÇB'nin kesit alanı femoral uçtan tibial uca doğru genişler; erkeklerde ortalama 44 mm², kadınlarda ise yaklaşık 36 mm²'dir. Bağın uzunluğu ortalama 32 mm, kalınlığı ise 7 ila 12 mm arasında değişir (Duthon ve diğ., 2006).



Şekil 2.1: Diz ekleminin bağları

ÖÇB'nin, diz eklem boşluğu ya da eklem kapsülü içerisinde yer aldığı düşünülmektedir. Embriyolojik olarak sekizinci gebelik haftasında gelişmeye başlar ve Duthon ve diğ., 2006. haftaya gelindiğinde dizin diğer yapılarıyla birlikte gelişimini tamamlar. Bu bağın erken fetal dönemde oluşumunu göstermek amacıyla yapılan çalışmalarda, Tena-Arregui ve arkadaşları 24 ila 40 haftalık fetüslerin dizlerinde iki ayrı bağ demeti tanımlamıştır (Tena-Arregui ve diğ., 2003). Bu bulgu, fetüslerde ilk kez çift demetli yapı olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Ferretti ve arkadaşlarının 17 ila 23 haftalık fetüslerde yaptığı diseksiyonlar da Ferretti ve diğ., 2007. haftada bu ikili yapıların mevcut olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, fetal ÖÇB'nin daha yüksek hücresel yoğunluk ve damar ağına sahip olduğu da belirtilmiştir (Ferretti ve diğ., 2007).

Her ne kadar bazı araştırmalarda ÖÇB'nin üç ayrı lif demetinden oluştuğu belirtilmiş olsa da, işlevselliğin açıklanmasında en yaygın kabul gören model iki demetli yapıdır (Mollis ve diğ., 1991). Bu iki demet, tibial yerleşim bölgelerine göre anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) olarak isimlendirilir (Şekil 2.2) (Bicer ve diğ., 2010).

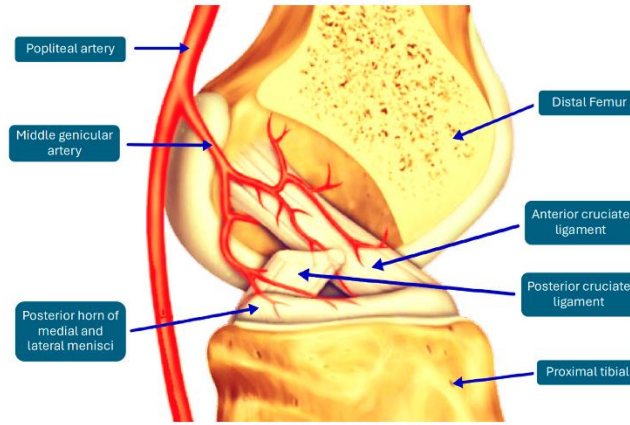


Şekil 2.2. ÖÇB'nin parçaları

AM ve PL demetleri uzunluk, genişlik ve femur-tibia üzerindeki yerleşimleri bakımından birbirinden farklıdır. Diz 90 derece bükülmüş haldeyken, demetlerin bağlantı noktaları yatay bir hat oluşturur; diz tamamen açıldığında ise bu bağlantılar dikey konum alır. Ekstansiyonda PL demeti gerginken, AM demeti daha gevşek bir pozisyonda kalır. Diz büküldükçe, femoral tutunma noktası daha yatay konuma gelir; bu da AM demetinde gerilmeye, PL demetinde ise gevşemeye neden olur (Zantop ve diğ., 2006). AM demetinin görevi tibianın öne kaymasını engellemekken, PL demeti tibianın dönme hareketlerini sınırlandırmakla sorumludur (Yagi ve diğ., 2002).

2.2. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN VASKÜLARİZASYONU

ÖÇB damar desteği büyük oranda arteria genikulata mediadan, kısmen de arteria genikulata inferomedialis ve inferolateralisin uç dallarından sağlanmaktadır. Bu damarlar, bağın femur ile birleşim yerinin arka yüzeyinden sinoviyal zar içine girerek dallanır ve çevresel (periligamentöz) damar ağı yapısını oluşturur. Bu ağ, bağın iç dokusunu besleyen endoligamentöz damar sistemiyle birleşerek ÖÇB'nin genel beslenmesini sağlar. Ancak, bu damar dağılımı her zaman eşit değildir. Yapılan araştırmalar, özellikle bağın kemikle birleştiği fibrokartilajinöz entez bölgelerinde ve interkondiler çentik çatısına yakın olan distal kısımlarda damar bulunmayan, yani kanlanmanın olmadığı (avasküler) alanların varlığını ortaya koymuştur (Şekil 2.3) (Hürel Can and Gürbüz, 1999).



Şekil 2.3. ÖÇB'nin vaskülarizasyonu

ÖÇB'nin damar yapısı, özellikle kısmi bağ yaralanmalarında iyileşme sürecini etkileyen önemli bir etmendir. Örneğin, dizin bükülü pozisyonda olduğu bir anda ani durma hareketiyle meydana gelen anteromedial lif hasarlarında, bağın geri kalan kısmı yeterli şekilde kanlandığı için iyileşme süreci daha olumlu ilerleyebilir. Buna karşılık, aşırı diz gerilmesiyle (hiperekstansiyon) ortaya çıkan posterolateral lif yaralanmalarında, bu bölgeye kan taşıyan damarlar da etkilenebileceğinden, bağın beslenmesi bozulur ve iyileşme süreci daha karmaşık bir hal alabilir (Hürel Can and Gürbüz, 1999).

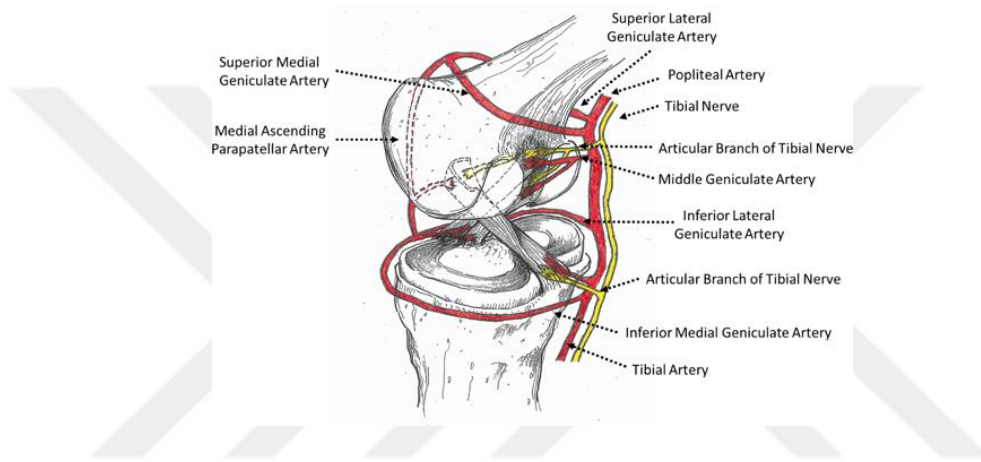
2.3. ÖN ÇAPRAZ BAĞIN İNNERVASYONU

Diz ekleminin sinirsel uyarımı; n. obturatorius, n. femoralis, n. tibialis ve n. fibularis communis gibi majör periferik sinirlerin eklem kapsülüne uzanan dalları aracılığıyla sağlanır. Bu sinirlerin dalları diz ekleminin genel proprioseptif duyusunu iletmede görev alırken, ÖÇB'nin innervasyonu daha spesifik olarak n. tibialisin posterior dalları ile gerçekleşir (Esmer ve diğ., 2011). Tibial sinirden çıkan bu lifler, eklem kapsülünü delerek sinovyal damar yapılarıyla birlikte infrapatellar yağ yastıkçıklarına kadar ilerler ve buradan ÖÇB'nin yüzeyine ulaşır (Bicer ve diğ., 2010) (Şekil 2.4).

Yapılan histolojik ve immünohistokimyasal çalışmalar, ÖÇB'nin sinovyal membranının hemen altında, bağın dış yüzeyine dağılmış çok sayıda mekanoreseptör bulunduğunu ortaya koymuştur (Bicer ve diğ., 2010). Bu mekanoreseptörler arasında hızlı adaptasyon gösteren Pacinian korpüskülleri, yavaş adapte olan ve eklem pozisyon değişikliklerine duyarlı Ruffini uç organları ile bağın gerilim düzeyine yanıt veren Golgi benzeri reseptörler yer almaktadır. Bu sensör yapılar, bağın proprioseptif algısında ve fonksiyonel stabilitenin sağlanmasında önemli rol oynar.

ÖÇB’de ayrıca sayıca az fakat işlevsel açıdan önemli serbest sinir uçları da bulunur. Bu sinir uçları, ağrıya karşı duyarlıdır ve aynı zamanda vasomotor kontrol mekanizmalarına katkıda bulunurlar. Ancak sayıca az olmaları nedeniyle ÖÇB yırtıklarında doğrudan ağrıdan çok “kopma hissi” hissedilmesi yaygındır. Travma sonrası hissedilen ağrının esas nedeni ise bağ dokusunun kendisinden değil, eklem kapsülünde meydana gelen hemartroza bağlı basınç artışıdır (Bicer ve diğ., 2010).

Bu karmaşık sinirsel yapı, ÖÇB’nin yalnızca mekanik bir stabilizatör değil, aynı zamanda diz eklemine proprioseptif bütünlüğünü sağlayan nörosensoriyel bir yapı olduğunu da göstermektedir.



Şekil 2.4. ÖÇB’nin sinirsel yapısı

2.4. ÖN ÇAPRAZ BAĞ VE DİZ BİYOMEKANİĞİ

2.4.1. Diz Eklemine Genel Biyomekanik

Biyomekanik, vücut yapılarına etki eden iç ve dış kuvvetlerin hareket üzerindeki etkilerini inceler. Diz eklemi bu bağlamda, yürüme ve koşma gibi günlük fonksiyonel aktivitelerde hem stabilizeyi hem de geniş açılı hareketleri sağlayabilen karmaşık bir yapıya sahiptir (Baltacı, 2016; Woo ve diğ., 2006). Eklem hareketi sırasında özellikle femur kondillerinin tibia üzerinde hem yuvarlanma hem de kayma hareketi yapması sayesinde, diz dar bir anatomik hacim içinde geniş hareket açıklıklarına ulaşabilir. Sadece yuvarlanma hareketi olsaydı dizin maksimum fleksiyon açısı 45° olurken, yalnızca kayma hareketi durumunda bu açı 130° ile sınırlı kalacaktı (Zantop ve diğ., 2006; Bicer ve diğ., 2010).

Diz eklemi; fleksiyon-ekstansiyon, anterior-posterior translasyon, medial-lateral translasyon, proksimal-distal translasyon, internal-eksternal rotasyon ve varus-valgus açılanmaları dahil olmak üzere altı farklı düzlemde hareket etme kapasitesine sahiptir (Woo ve diğ., 2006). Eklem en çok fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde kullanılır. Ekstansiyon açısı

genellikle 5–10° iken, fleksiyon açısı uyluk ekstansiyondayken yaklaşık 120°, fleksiyondayken ise 140–160° arasında değişmektedir (Esmer, Başarır ve Binnet, 2011; Bicer ve diğ., 2010).

Tam ekstansiyonda diz bağ yapıları gergin olduğundan rotasyonel hareket sınırlıdır. Ancak 20°'lik fleksiyon sonrası bu bağlar gevşer ve yaklaşık 40°'lik rotasyon hareketine izin verir. Bu özellik, dizin rotasyonel esnekliğini ve aynı zamanda travmalara açıklığını belirleyen önemli bir faktördür (Esmer, Başarır ve Binnet, 2011).

2.4.2. Diz Ekleminin Stabilizasyonu

Diz stabilitesi aktif ve pasif yapılar tarafından sağlanır. Aktif stabilizatörler arasında *m. quadriceps femoris*, hamstring grubu, *m. gastrocnemius*, *m. tensor fascia lata*, *m. sartorius*, *m. gracilis* ve *m. popliteus* gibi kaslar ve bunların tendonları bulunur. Pasif stabiliteyi ise ÖÇB, AÇB, medial ve lateral kollateral bağlar, menisküsler ve eklem kapsülü sağlar (Fu ve diğ., 1993; Baltacı, 2016)(Şekil 2.5). Dinamik stabilite, propriosepsiyon, koordinasyon ve kas-iskelet sistemi bütünlüğü ile yakından ilişkilidir (Gauffin, 1992; Laskowski ve diğ., 1997).



Şekil 2.5. Dizin stabilizasyonunda görevli non-kontraktıl yapılar

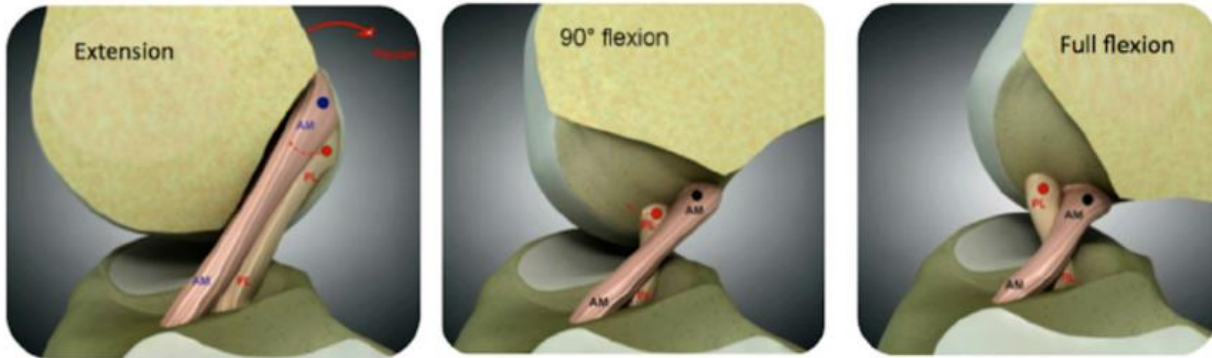
2.4.3. Ön Çapraz Bağın Biyomekaniği

ÖÇB, diz ekleminin hem statik hem de dinamik stabilitesinde anahtar bir rol oynar. Başlıca görevi tibianın femur üzerinde öne doğru yer değiştirmesini engellemek, ikincil görevi ise dizde oluşan rotasyonel kuvvetleri sınırlandırmaktır (Gabriel ve diğ., 2004; Woo ve diğ., 2006). ÖÇB'nin viskoelastik yapısı sayesinde, uygulanan kuvvve diğtında uzayabilir ve yük

ortadan kalktığında eski haline dönebilir. Ancak gerilim eşiği aşılsa bağ yapısı hasar görebilir (Baltacı, 2016).

ÖÇB'nin toplam yük taşıma kapasitesi yaklaşık 2200 N'dur. Bu kapasite, yaşla birlikte ve tekrar eden yüklenmeler sonucu değişebilir (Gabriel ve diğ., 2004). Eklem hareketi sırasında, ekstansiyonda *posterolateral (PL)* demet gerginken, fleksiyonda *anteromedial (AM)* demet daha fazla yük taşır. 60–90° diz fleksiyonunda AM demet ön plandadır, tam ekstansiyonda ise PL demet baskındır (Bicer ve diğ., 2010; Zantop ve diğ., 2006) (Şekil 2.6). ÖÇB eksikliği olan bireylerde anterior tibial translasyon (ATT) miktarı sağlıklı bireylere göre yaklaşık dört kat fazladır (Gabriel ve diğ., 2004).

ÖÇB ayrıca internal rotasyona karşı sekonder bir stabilizatör olarak görev yapar. Özellikle 0–30° arası fleksiyon açıları, bağın en çok zorlandığı açılar arasında yer alır (Gabriel ve diğ., 2004). Bu dönemde hamstring kasları, özellikle *m. biceps femoris*, *m. semitendinosus* ve *m. semimembranosus*, ATT'ye karşı aktif direnç oluşturarak ek stabilite sağlar (Baltacı, 2016).



Şekil 2.6. Diz eklemi hareketleri sırasında ÖÇB'nin durumu

2.4.4. Femur-Tibia Etkileşimi ve Kondil Yapısı

Femurun diz eklemine katılan medial ve lateral kondilleri farklı yapılardadır. Medial kondil, lateral kondile göre hem ön-arka hem de yanlamasına daha büyüktür ve dizde doğal varus eğilimine katkı sağlar. Medial kondil AP düzlemde sabit kalırken, rotasyonel hareket kabiliyeti daha fazladır (Esmer, Başarır ve Binnet, 2011).

Sonuç olarak, ÖÇB diz biyomekaniğinde hem translasyonel hem de rotasyonel kuvvetlerin kontrolünde aktif görev alan temel bir bağ dokusudur. Onun yapısal bütünlüğü sadece mekanik stabilite için değil, proprioseptif geri bildirim ve nöromusküler kontrol

açısından da yaşamsaldır. Cerrahi planlamalar ve rehabilitasyon süreçlerinde bu biyomekanik özelliklerin göz önünde bulundurulması, tedavi başarısını doğrudan etkilemektedir.

2.4.5. Ön Çapraz Bağların Fonksiyonel Biyomekaniği

Çapraz bağlar, diz ekleminin sagittal düzlemdeki dinamik ve statik stabilitesinde temel yapılar arasında yer alır. ÖÇB ve AÇB, dizin farklı hareket aralıklarında değişen gerilimlerle dizin stabilitesini sürdürür. Diz tam ekstansiyondayken ÖÇB gergin, AÇB ise daha gevşek konumdadır. Bunun aksine, diz fleksiyona geçtiğinde ÖÇB'nin posterolateral (PL) demeti gevşerken, AÇB'nin anterolateral demeti gerginleşir. Eklem 20° ile 50° arasında fleksiyondayken her iki bağ da görece gevşek pozisyonda bulunduğundan, bu aralık dizin en az stabil olduğu pozisyon olarak kabul edilir. Fleksiyon derecesi arttıkça, ÖÇB eklem hattına göre daha yatay, AÇB ise daha dik bir pozisyona gelir (Şekil 2.7). Bu bağlar arasındaki yönelim değişimi, dizin sagittal düzlemdeki dinamik stabilitesine katkıda bulunur (Hassebrock ve diğ., 2020).

ÖÇB'nin eksik olduğu durumlarda, özellikle yürüyüş sırasında tibianın femur üzerinde öne doğru kayması (anterior translasyon) artar. Bu kayma, dizin dönme merkezini değiştirerek, diğer destekleyici yapılara binen yükü artırır. Bu yük artışı, özellikle dizin ekstansör mekanizmasında moment kolunun kısılmasına neden olarak kaslardan daha fazla kuvvet gereksinimine yol açar. Bunun sonucunda, menisküsler ve yumuşak doku kapsülü gibi ikincil yapılar daha yüksek reaktif kuvvetlere maruz kalır. Bu durum, hem stabilitenin azalmasına hem de artan yaralanma riskine zemin hazırlar (Hassebrock ve diğ., 2020).



Şekil 2.7. Tibia ve femur ilişkisinde ÖÇB'nin biyomekaniksel rolü

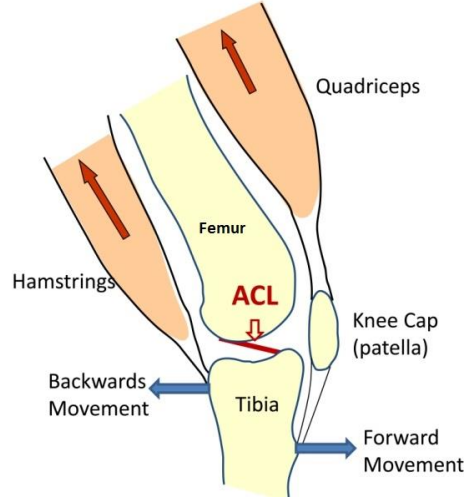
2.4.6. Ön Çapraz Bağın Biyomekanik Rolü

ÖÇB’NİN birincil görevi tibianın femur üzerinde öne doğru kaymasını sınırlamaktır. İkincil olarak, tibianın iç rotasyonunu ve dizde valgus kuvvetlerini kontrol ederek rotasyonel stabiliteye katkı sağlar. Yapılan çalışmalarda, ÖÇB'nin diz tam ekstansiyonda anterior translasyon yükünün yaklaşık %75’ini, 30° ile 90° arası fleksiyonda ise bu yükün %85’ini absorbe ettiği bildirilmiştir (Hassebrock ve diğ., 2020). Bu da ÖÇB'nin tüm hareket aralığı boyunca yük taşıyıcı bir yapı olduğunu göstermektedir.

Gabriel ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, “*in situ*” kuvvetler kapsamında 110 N'luk anterior tibial yük uygulanarak ÖÇB üzerine binen yük dağılımı incelenmiştir. Bulgulara göre, tam ekstansiyonda ve 15° fleksiyonda yükün büyük kısmı PL demeti tarafından karşılanırken; fleksiyon açısı 30°’yi geçtiğinde bu yükün çoğunluğu AM demetine geçmektedir. Bu dağılım, dizin hareket açısına göre demetlerin fonksiyonel olarak değişken roller üstlendiğini ortaya koymaktadır (Gabriel ve diğ., 2004).

Ayrıca, 15° ve 30° fleksiyon açılarında rotasyonel kuvvetlere karşı AM demetinin daha fazla yüklendiği gösterilmiştir. Bu durum, rotasyonel stabilitenin sağlanmasında özellikle AM demetin ön planda olduğunu desteklemektedir (Gabriel ve diğ., 2004). ÖÇB’nin fleksiyon sırasında yalnızca gerilmediği, aynı zamanda boyunun da uzadığı bilinmektedir. Bu uzama özelliği, bağın viskoelastik yapısıyla ilişkilidir ve küçük yüklenmelerde bağın elastik dönüşüne olanak tanırken, aşırı yüklenmelerde hasara neden olabilir (Baltacı, 2016; Woo ve diğ., 2006) (Şekil 2.8).

ÖÇB'nin stabilizasyondaki rolünün kaybı, dizin mekanik kontrolünü bozar ve aşırı tibial translasyon gibi kompensatuar hareketlerin ortaya çıkmasına neden olur. Bu da menisküs gibi pasif yapılar üzerinde aşırı strese yol açarak sekonder yapısal hasarlara zemin hazırlar (24, Gabriel ve diğ., 2004).



Şekil 2.8. Dizi etkileyen kaslar ve ÖÇB ilişkisi

2.5. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARI

2.5.1. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarının İnsidansı

Diz eklemi yaralanmaları arasında en yaygın olanı ÖÇB yaralanmalarıdır. Literatürde, tüm diz yaralanmalarının yaklaşık %50'sinin ÖÇB'ye ait olduğu bildirilmiştir (2). Bu bağlamda, ÖÇB hem mekanik hem de fonksiyonel önemi nedeniyle sporcularda ciddi bir rehabilitasyon süreci gerektiren yapılar arasında yer alır.

ÖÇB yaralanmaları özellikle genç ve aktif bireylerde, daha çok da sporcularda sık gözlemlenir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan epidemiyolojik çalışmalar, her yıl adolesan yaş grubunda 206.000'in üzerinde ÖÇB yaralanması meydana geldiğini ortaya koymuştur (Kaeding ve diğ., 2017). Bu yüksek oran, genç yaş grubunun spora katılım oranının fazla olmasıyla ilişkilendirilmektedir.

ÖÇB yaralanmaları çoğu zaman izole değildir ve başka diz yapılarıyla birlikte meydana gelebilir. Medial menisküs yırtığı bu bağlamda en sık eşlik eden patolojilerden biridir; insidansı %25–45 arasında değişmektedir. Lateral menisküs yırtıkları %31–65 oranında, MCL yaralanmaları ise ÖÇB ile birlikte yaklaşık %70 oranında rapor edilmiştir (Salem ve diğ., 2018). Bu kombinasyonel yaralanmalar, rehabilitasyon sürecini daha kompleks ve uzun hale getirebilir.

Cinsiyet faktörü de ÖÇB yaralanma insidansında önemli bir değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalar, kadın sporcularda yaralanma riskinin erkeklere kıyasla 1,4 kat daha fazla olduğunu göstermektedir (Kaeding ve diğ., 2017). Bu artmış riskin nedenleri arasında genetik yatkınlık, hormonal farklılıklar (özellikle östrojen düzeyleri), interkondiler

çentik genişliğinin daha dar olması, genu valgum gibi diz postüral farklılıkları, düşük hamstring kuvveti ve farklı motor kontrol stratejileri sayılmaktadır (Acevedo ve diğ., 2014).

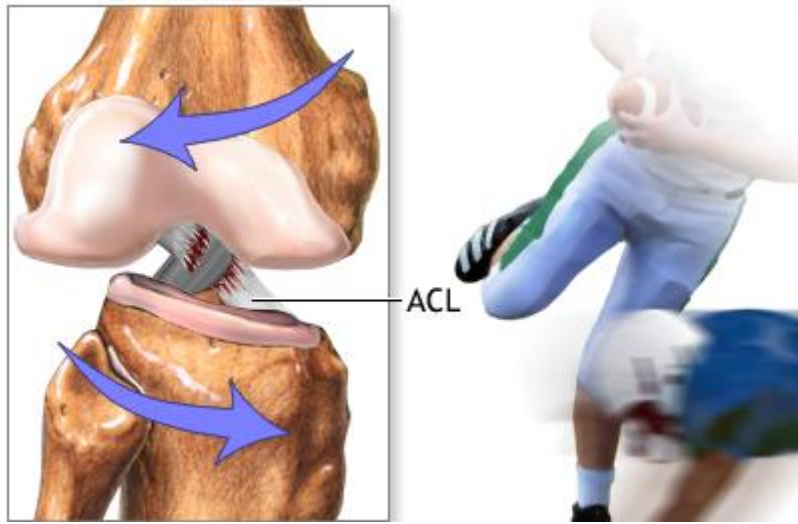
Spor branşına göre incelendiğinde, kadın futbolcular en yüksek risk grubunu oluştururken, erkek futbolcular da yüksek insidansa sahiptir. Bununla birlikte jimnastik, ragbi ve lakros gibi yüksek düzeyde çeviklik ve yön değiştirme gerektiren sporlar da ÖÇB yaralanması açısından yüksek riskli dallar arasında yer almaktadır (Mountcastle ve diğ., 2007).

2.5.2. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarının Mekanizmaları

ÖÇB yaralanmaları, hem sporcularda hem de aktif bireylerde en sık karşılaşılan diz travmalarındandır. Bu yaralanmalar genellikle temassız mekanizmalarla meydana gelse de, travmaya bağlı temaslı yaralanmalar da azımsanmayacak düzeydedir. Yapılan çalışmalara göre ÖÇB yırtıklarının yaklaşık %70'i temassız mekanizmalarla oluşurken, %30'u temaslı travmalara bağlı gelişmektedir (Cimino ve diğ., 2010).

Temassız ÖÇB yaralanmaları, sıklıkla ani yavaşlama, yön değiştirme ya da sıçrama-sonrası iniş gibi hareketler sırasında ortaya çıkar. Bu tip yaralanmaların temelinde dizin valgus pozisyonuna gelmesi, tibianın iç rotasyona uğraması ve pivot shift tipi yüklenmeler bulunmaktadır (Salem ve diğ., 2018). Özellikle kalça fleksiyon ve abdüksiyonda, dizin yarı fleksiyon pozisyonunda ve ayağın dış rotasyonda olduğu anlarda ani dönme hareketi sırasında bağ yırtılabilir (Johnston ve diğ., 2018). Bu tür travmaların en yaygın görüldüğü durumlar arasında futbol, basketbol, voleybol, kayak ve hentbol gibi yüksek efor ve çeviklik gerektiren spor dalları yer alır (Köstem, 1988).

Temaslı yaralanmalar ise dışsal bir kuvvetin dize doğrudan çarpmasıyla oluşur. Çoğu zaman bu durum, diz ekleminin anatomik eksenine ters yönde bir kuvvet uygulanması ile sonlanır. Özellikle dizin dış yanından gelen darbeler, medial yapılar ve ÖÇB üzerinde yüksek stres oluşturur (Bicer ve diğ., 2010; Steckel ve diğ., 2007) (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. ÖÇB'nin yaralanma mekanizması

Makhmalbaf ve arkadaşlarının (2013) yaptığı 653 hastalık seride, ÖÇB yaralanmalarının %75,7'sinin sportif faaliyetler sırasında, %11,4'ünün beklenmeyen travmalarda, %6,3'ünün trafik kazalarında, %3,5'inin iş kazalarında ve %0,3'ünün diğer nedenlerle meydana geldiği bildirilmiştir. Özellikle sportif aktivitelere katılımın arttığı adolesan yaş grubunda bu yaralanmalar daha sık görülmektedir.

Proprioseptif mekanizmalar, dizin stabilitesinin korunmasında önemli rol oynar. Egzersiz ve spor sırasında ÖÇB gibi yapılar üzerindeki ani yüklenmeler proprioseptif reseptörler sayesinde algılanır ve refleks yanıtlarla yaralanmaların önüne geçilir (Guyton, 1996). Ancak bu sistemin yetersiz kaldığı durumlarda bağ yaralanmaları kaçınılmaz olabilir.

Yaralanma sonrası diz biyomekaniğinde ciddi bozulmalar meydana gelir. ÖÇB'nin eksikliği durumunda, tibia femur üzerinde öne doğru aşırı kayma eğilimindedir. Bu durum dizin dönme merkezini değiştirir ve menisküsler, eklem kapsülü gibi ikincil stabilizatör yapılar üzerinde yük artışına neden olur (24, 29). Zamanla bu yük, bu yapılarda da dejenerasyon ya da ek patolojilere yol açabilir.

Merdiven inme-çıkma gibi günlük aktiviteler sırasında bile diz, yaklaşık 90° fleksiyona gelir. Bu pozisyonda patellofemoral (PF) eklem tepki kuvveti, düz zemine göre yaklaşık 7 kat artar ve vücut ağırlığının 3,3 katı kadar olabilir. PF eklem bozukluğu olan bireylerin yüksek açılı diz hareketlerinde ağrı hissetmesinin sebebi, bu kuvvetin büyüklüğüdür. Bu tür aktiviteler, ÖÇB zayıflığında daha fazla rahatsızlık hissine yol açabilir (Sebik, 2004).

2.5.3. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Risk Faktörleri

ÖÇB yaralanmaları, hem sporcularda hem de aktif bireylerde sık görülen ciddi diz yaralanmalarındandır. Yaralanma riskinin azaltılması için risk altındaki bireylerin belirlenmesi ve müdahale stratejilerinin geliştirilmesi önemlidir. Literatüre göre ÖÇB yaralanmalarına katkıda bulunan faktörler genel olarak intrinsik (kişiye bağlı) ve ekstrinsik (çevresel) olmak üzere iki ana kategoride ele alınmakta; ayrıca bu faktörler değiştirilebilir ve değiştirilemeyen olarak da sınıflandırılmaktadır (Acevedo ve diğ., 2014).

Anatomik yapısal farklılıklar, ÖÇB yaralanmalarında belirleyici rol oynayabilir. Femoral interkondiler çentiğin dar olması, bağın hareketi kısıtlayarak stres altında yaralanma olasılığını artırır (Souryal and Freeman, 1993). Gene Souryel ve arkadaşları, bilateral ÖÇB yaralanması olan bireylerde çentik genişliğinin sağlıklı veya tek taraflı yaralanması olan bireylere kıyasla anlamlı derecede daha dar olduğunu göstermiştir (Hanssen ve diğ., 2010). Ancak çentik genişliğinin tek başına değil, ÖÇB'nin hacmiyle birlikte değerlendirildiğinde yaralanma riski üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca valgus diz deformitesi, artmış kuadriseps çekiş açısı (Q açısı), ayak pronasyonu ve yüksek vücut kitle indeksi (VKİ) gibi postüral ve antropometrik özellikler de anatomik risk faktörleri arasında yer almaktadır (Acevedo ve diğ., 2014).

Kadın sporcularda ÖÇB yaralanmalarının erkeklere oranla yaklaşık 1,4 kat daha sık görüldüğü bildirilmiştir (Acevedo ve diğ., 2014). Bu farkın altında yatan sebepler arasında, kadınlarda daha dar femoral çentik genişliği, ligament laksitesinin daha fazla olması, düşük hamstring kuvveti ve hormonal değişkenlikler bulunmaktadır. Özellikle östrojen düzeylerindeki dalgalanmaların bağ dokusunun mekanik özelliklerini etkileyerek yaralanma riskini artırabileceği öne sürülmüştür (Myer ve diğ., 2008).

Değiştirilebilir intrinsik faktörler arasında yer alan nöromüsküler kontrol ve biyomekanik özellikler, ÖÇB yaralanma riskinde önemli rol oynar. Özellikle yetersiz kalça ve diz fleksiyonu, artmış kalça iç rotasyonu, dizde artmış valgus açılanması, ve hamstring-kuadriseps kas grupları arasındaki kuvvet dengesizlikleri risk faktörleri arasında sayılmaktadır (30, DeFranco ve Bach, 2009).

Yapılan çalışmalar, zayıf denge yeteneğinin çeşitli aktivitelerde diz yaralanma riskini artırdığını göstermektedir (Werner ve diğ., 2000). Sıçrama, iniş ve çeviklik egzersizleri ile desteklenen denge eğitimleri diz yaralanmalarını önemli ölçüde azaltmıştır. Örneğin, Cerulli ve arkadaşları (1996) yalnızca denge eğitimi uygulanan erkek futbolcularda ÖÇB yaralanma

riskinin azaldığını rapor etmiştir. Ancak Hrysomallis (2007), çok yönlü antrenman ve rehabilitasyon programlarının yalnızca denge eğitimine göre daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Hamstring ve kuadriseps kas grupları arasındaki kuvvet dengesizliği de özellikle temassız ÖÇB yaralanmaları açısından önemli bir risk faktörüdür. Woo ve arkadaşları (1998), kuadriseps kas kuvvetinin özellikle 15–0 derece fleksiyon aralığında artırılmasının, anterior tibial translasyonu azaltarak ÖÇB yaralanma riskini düşürdüğünü belirtmiştir. Kas yorgunluğunun nöromusküler kontrolü olumsuz etkileyebileceği ve dolayısıyla ÖÇB yaralanma riskini artırabileceği öne sürülmekle birlikte, sezonsal çalışmalar yorgunluğun doğrudan temassız ÖÇB yaralanmalarında belirgin bir artışa neden olmadığını göstermiştir (Alentorn-Geli ve diğ., 2009). Alt ekstremite kas kuvvetindeki eksiklikler ve gövde ("core") bölgesi kaslarının zayıflığı, dinamik postüral kontrolü olumsuz etkileyerek diz yaralanma riskini artırmaktadır. Özellikle core kaslarının yetersizliği, üst ekstremite salınımlarında artışa ve alt ekstremite stabilitesinin bozulmasına neden olarak ÖÇB yaralanmaları için risk oluşturur (Thomas ve diğ., 2013).

Çevresel faktörler de ÖÇB yaralanmalarında dikkate alınmalıdır. Spor yapılan yüzeyin özellikleri, hava koşulları, rekabet seviyesi ve kullanılan ayakkabı türü bu faktörler arasında yer alır. Özellikle yüksek torsiyon direncine sahip zeminlerde veya çok çivili ayakkabılarla yapılan spor aktiviteleri, ÖÇB yaralanmalarını artırabilir (36, 37). Zeminin sürtünme katsayısının yüksek olması, ani yön değiştirme gibi hareketlerde diz üzerindeki yüklenmeyi artırarak bağın yaralanmasına yol açabilir.

2.5.4. Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Yaralanma Tipleri

ÖÇB yaralanmaları, genç ve orta yaş popülasyonda sık görülen ciddi diz travmaları arasında yer almaktadır. Yaralanma sonrası, bireyler diz stabilitesini koruyabilmek amacıyla farklı kompanseasyon mekanizmaları geliştirirler. ÖÇB rüptüründen sonra dinamik stabilizatörler, özellikle ekstansör kas grupları, statik stabilite kaybını telafi etmeye çalışsa da, kas inhibisyonu gibi olumsuz etkiler nedeniyle bu mekanizmalar tam bir stabilite sağlayamayabilir (Chmielewski ve diğ., 2002). ÖÇB yaralanmaları akut ve kronik olmak üzere iki ana gruba ayrılabilirken, bağ hasarının derecesine göre kısmi ve tam rüptürler şeklinde de sınıflandırılmaktadır.

2.5.4.1. Akut ve Kronik Yaralanmalar

Akut ÖÇB yaralanmaları, özellikle futbol, basketbol ve kayak gibi yüksek riskli spor aktiviteleri sırasında meydana gelirken; yüzme, bisiklet, jogging ve golf gibi sporlarda bu risk oldukça düşüktür (Köstem, 1988). Akut evrede dizde şişlik, ağrı ve hemartroz sık görülen klinik bulgulardır. Ayrıca akut travma sonrası hastalar, sıklıkla dizde "kopma" hissi ("pop sign") tarif ederler (Başal ve Burç, 2015).

ÖÇB rüptürü sonrasında dinamik stabilizatörlerin aktivasyonundaki değişiklikler diz stabilitesini tam anlamıyla koruyamayabileceğinden, tedavi planlamasında artroskopi gibi görüntüleme yöntemleri önemli rol oynamaktadır. Akut yaralanmalarda tedavi seçenekleri arasında cerrahi veya konservatif yöntemler bulunmaktadır.

Kronik ÖÇB lezyonları ise, uzun dönemde dizde antero-posterior instabiliteye ve osteoartritik değişikliklerin gelişimine zemin hazırlayabilir. Stevanovic ve arkadaşlarının yaptığı uzun süreli takip çalışmasında, ÖÇB rüptürü olan hastaların %66,25'inde medial menisküs kova sapı yırtığı, %31'inde lateral menisküs lezyonu, bazı hastalarda iç ve dış yan bağ yaralanmaları ile osteokondral lezyonlar bildirilmiştir (Stevanovic ve Blagojević, 2002).

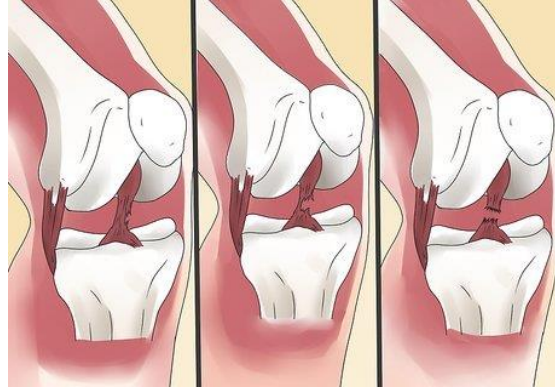
2.5.4.2. Kısmi ve Tam Rüptürler

ÖÇB yaralanmaları, hasarın derecesine göre kısmi (parsiyel) ve tam rüptürler şeklinde sınıflandırılmaktadır. The American Medical Association (AMA), ligaman yaralanmalarını üç dereceye ayırmıştır (Noyes ve Grood, 2017):

- Birinci Derece: Ligaman üzerinde hassasiyet ve minimal lif hasarı vardır; instabilite mevcut değildir.
- İkinci Derece: Ligamanın kısmi yırtılması mevcuttur; orta düzeyde instabilite oluşur.
- Üçüncü Derece: Ligamanın tam yırtılması ve belirgin instabilite söz konusudur.

Parsiyel ÖÇB yırtıkları tanımlanırken, DeFranco ve Bach (2009) parsiyel rüptürün kesin bir tanımının zor olduğunu, rüptürün kopma derecesine göre sınıflandırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Bak ve arkadaşları (1997), parsiyel ÖÇB rüptürünü, diz burkulması sonrası gelişen hemartroz ve Trillat-Lachman testinde minimal pozitiflik ile tanımlamıştır. Hole ve arkadaşları (1996) ise parsiyel rüptürü, çoğunlukla anteromedial (AM) bantta olmak üzere bir veya her iki bantta izole yırtıkların olması olarak tanımlamıştır (Şekil 2.10). ÖÇB'ye uygulanan ardışık ve tekrarlı germe kuvvetlerinin, diz fleksiyon açısına bağlı olarak parsiyel rüptüre neden olabileceği düşünülmektedir. ÖÇB, doğal iyileşme kapasitesi sınırlı bir yapıdır. Bağın yeterli

vaskülarizasyonunun olmaması, parsiyel yırtıkların zamanla tam yırtıklara dönüşmesine neden olabilir. Yaralanmadan sonra bağ üzerinde yeterli kanlanmanın sağlanamaması, serbest kalan liflerin nekrozuna ve fonksiyon kaybına yol açar (DeFranco ve Bach, 2009).



Şekil 2.10. ÖÇB'nin kısmi ve tam rüptürü

2.6. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASINDA HASTA DEĞERLENDİRMESİ

ÖÇB yaralanmalarında doğru ve sistematik hasta değerlendirmesi hem tanının kesinleştirilmesi hem de uygun tedavi stratejisinin belirlenmesi açısından büyük önem taşır. Değerlendirme, hasta hikayesi ile başlar, ardından fizik muayene ve özel testlerle devam eder. Bu süreçte eşlik eden patolojilerin tanımlanması ve yaralanmanın ciddiyetinin belirlenmesi hedeflenir.

2.6.1. Hasta Hikayesi ve Bulgular

ÖÇB yaralanması şüphesi olan hastalarda tanı süreci detaylı bir anamnez alınarak başlar. Özellikle yaralanmanın mekanizması (temaslı veya temassız), şikayetlerin başlangıç zamanı ve semptomların şiddeti sorgulanmalıdır (Fetto ve Marshall, 1980; 38). Temassız yaralanmalar genellikle ayak yere sabitken, dizin valgus pozisyonunda olduğu ve gövdenin ters yönde döndüğü durumlarda meydana gelir (Boden and Sheehan, 2022). Bu mekanizmalar, travmanın şiddetine bağlı olarak sadece posterolateral (PL) demeti ya da daha ileri düzeyde anteromedial (AM) demeti ve tüm ÖÇB'yi etkileyebilir.

Hastalar sıklıkla dizlerinde kopma hissi ve/veya “pop” sesi duyduklarını belirtirler. Dizde efüzyon (şişlik), instabilite hissi ve hareket kısıtlılığı en yaygın klinik bulgular arasında yer alır (6). Kısmi yırtıklarda bu bulgular daha hafif seyredebilir. Ayrıca, hastalara önceki travmalar, dizde kayma veya boşluk hissi gibi yakınmaları olup olmadığı da mutlaka sorulmalıdır (Fayard ve diğ., 2019).

ÖÇB yaralanmalarına sıklıkla menisküs lezyonları gibi ek patolojiler eşlik eder. Bu durumlarda dizde kilitlenme ve takılma şikayetleri de gözlenebilir. Eşlik eden yaralanmaların tanımlanabilmesi için dizin diğer bağ yapıları da özel testlerle değerlendirilmelidir.

2.6.2. Fizik Muayene

Fizik muayene, yaralanmanın şiddeti ve eşlik eden yapıların hasarı hakkında bilgi sağlar. Muayene şunları kapsar:

- İnceksiyon: Şişlik, hematoma, deformite varlığı gözlemlenir.
- Palpasyon: Eklem çevresi hassasiyeti ve efüzyon belirlenir (Baltacı, 2016).
- Hareket Açıklığı Testi: Ekstansiyon ve fleksiyon kaybı değerlendirilir.
- Bağ Fonksiyon Testleri: Diz bağlarının stabilitesi test edilir (Woo ve diğ., 2006).

Muayene sırasında hastanın güvenini kazanmak ve normal diz ile karşılaştırma yapmak önemlidir. Akut yaralanmalarda ağrı ve kas spazmı nedeniyle değerlendirme güçleşebilir (Woo ve diğ., 1998).

Özellikle tibianın femura göre anteriora kayması, ÖÇB yırtıklarının önemli bir göstergesidir ve bazı özel testlerle değerlendirilebilir (Boughanem ve Shah, 2015).

2.6.3. Özel Testler

ÖÇB yaralanmasını değerlendirmede kullanılan temel özel testler şunlardır:

- Lachman Testi

Hasta sırt üstü yatarken diz 20–30° fleksiyona getirilir. Bir el femur üzerinde, diğer el tibianın üst kısmında yerleştirilir. Tibia öne doğru çekilir. Sert bir sonlanmanın olmaması ve tibianın aşırı öne hareket etmesi testin pozitif olduğunu gösterir (Rossi ve diğ., 2011; Ryu ve diğ., 2018).

Lachman testi, %85 duyarlılık ve %94 özgüllük oranı ile ÖÇB yırtıklarını tespit etmede en güvenilir klinik testtir (Filbay and Grindem, 2019) (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Lachman testi

- Ön Çekmece Testi

Hasta sırt üstü yatarken diz 90°, kalça 45° fleksiyona alınır. Tibia, sabitlenmiş ayak üzerinde öne ve arkaya hareket ettirilir. Tibianın 6 mm'den fazla anteriora hareket etmesi ve yumuşak bir sonlanma olması testi pozitif kılar. Bu testin duyarlılığı, diğer testlere göre daha düşüktür (Rossi ve diğ., 2011).

- Pivot Shift (Dönme-Kayma) Testi

Diz ekstansiyonda ve iç rotasyondayken, dize valgus kuvveti uygulanarak yavaşça fleksiyona getirilir. Eğer 30° fleksiyonda lateral tibial kondil anteriora sublukse oluyorsa test pozitifdir (Galway ve MacIntosh, 1980).

Bu test, rotasyonel instabiliteyi değerlendirmek için kullanılır ancak akut yaralanmalarda uygulanması önerilmez (Aziz ve Atalar, 1999).

- Varus ve Valgus Stres Testleri

Varus Stres Testi, lateral kollateral ligamentin (LCL) bütünlüğünü değerlendirirken valgus stres testi ise MCL bütünlüğünü değerlendirir (Rossi ve diğ., 2011).

ÖÇB yaralanmalarının tanısında kullanılan klinik testlerin güvenilirliği yüksektir. Bir sistematik inceleme, Lachman testinin en yüksek doğruluk oranına sahip olduğunu; pivot shift testinin ise yüksek özgüllüğe rağmen düşük duyarlılığa sahip olduğunu göstermiştir (Benjaminse ve diğ 2006; Rossi ve diğ. 2011).

2.6.4. ÖÇB Yaralanmalarında Görüntüleme Yöntemleri

ÖÇB yaralanmalarında doğru tanıya ulaşmak için fizik muayene kadar uygun görüntüleme yöntemlerinin kullanımı da kritik öneme sahiptir. Görüntüleme, hem bağ yırtığının tespit edilmesi hem de eşlik eden kemik ve yumuşak doku hasarlarının belirlenmesi açısından büyük katkı sağlar. Tanısal süreçte direkt grafiler, manyetik rezonans görüntüleme (MR) ve bazı durumlarda ultrasonografi (US) gibi yöntemler kullanılır.

2.6.4.1. Direkt Grafiler

Direkt radyografiler, dizdeki kemik yapıları değerlendirmek için ilk basamak görüntüleme yöntemidir. Özellikle ön-arka ve yan grafiler standart çekim pozisyonlarıdır (Aziz ve Atalar, 1999).

ÖÇB yaralanması şüphesi olan hastalarda, özellikle genç bireylerde eminentia interkondilaris kırıkları veya karakteristik “Segond kırığı” gibi özel bulgular görülebilir. Bu

kırıklar genellikle ÖÇB yaralanmasına eşlik eder. Ayrıca çoklu bağ yaralanmalarında fibula başı çevresinde mikro kırıklar da radyografide tespit edilebilir (Bombacı, 2020).

Direkt grafilerde görülebilecek diğer bulgular şunlardır:

- Lateral kapsül civarında ayrılma kırıkları
- Osteofit oluşumları
- Tünel lateralinde silikleşme
- Tünel daralmaları

Bu bulgular, özellikle kronik ÖÇB yaralanmalarında tanı koymada yardımcı olabilir (Aziz ve Atalar, 1999). Ancak direkt grafiler yumuşak doku yapılarını değerlendirme konusunda sınırlıdır ve bu nedenle ek değerlendirmeler için ileri görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulur.

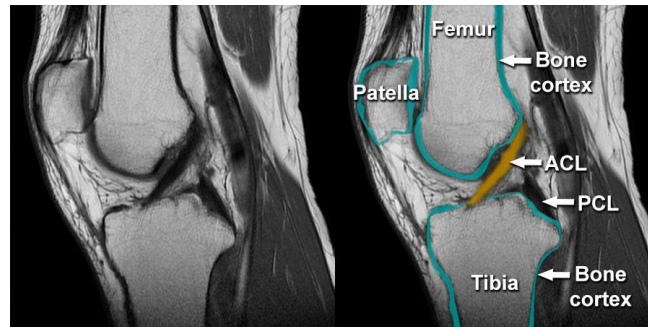
2.6.4.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)

Manyetik rezonans görüntüleme (MR), ÖÇB yaralanmalarının tanısında altın standart olarak kabul edilmektedir. MR, hem eklem içi hem de eklem dışı yumuşak doku yapılarını detaylı şekilde görüntüleyebilir ve ÖÇB'nin bütünlüğü hakkında objektif bilgiler sunar. Çalışmalar MR'ın ÖÇB yırtıklarının teşhisinde %95–100 arasında değişen yüksek duyarlılık oranlarına sahip olduğunu göstermiştir (Aziz ve Atalar, 1999) (Şekil 2.12).

MR sayesinde şu yapılar detaylı bir şekilde değerlendirilebilir:

- ÖÇB bütünlüğü (parsiyel veya tam yırtık varlığı)
- Menisküs ve kollateral bağlar
- Osteokondral lezyonlar
- Eklem içi sıvı artışı (efüzyon) ve kemik ödemi

Ayrıca MR, artroskopiye kıyasla daha az invaziv ve ekonomik bir tanı yöntemi olduğu için ilk tercih olarak önerilmektedir (Aziz ve Atalar, 1999; 43).



Şekil 2.12. ÖÇB ve çevre yapıların MRI görüntüsü

2.6.4.3. Ultrasonografi (US)

Ultrasonografi (US), kas ve tendon yapılarının değerlendirilmesinde kullanılan pratik bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle kas boyutlarının belirlenmesi, yumuşak doku takibi ve bazı eklem patolojilerinin incelenmesi amacıyla tercih edilir (English ve diğ., 2012).

US, dokuların farklı yoğunluklarından dönen yankılar ile gri tonlamalı kesitsel görüntüler oluşturur. Sağlıklı bireylerde kas kalınlığı ve doku bütünlüğünün US ile ölçümünün güvenilir olduğu yapılan çalışmalarla desteklenmiştir (English ve diğ., 2012).

Bununla birlikte, ÖÇB'nin doğrudan US ile görüntülenmesi zordur. Bu nedenle US, ÖÇB yaralanmalarında doğrudan tanısal bir yöntem olmaktan çok yardımcı bir araç olarak kullanılır.

2.7. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

ÖÇB yaralanmaları, özellikle sporla uğraşan genç ve aktif bireylerde en sık karşılaşılan ciddi diz travmalarından biri olarak kabul edilmektedir (Majewski ve diğ., 2006; Palmieri-Smith ve diğ., 2021). Yaralanmalar genellikle dönme, ani durma ve yön değiştirme hareketleri sırasında meydana gelmektedir. ÖÇB yaralanmalarının yönetimi, hastanın aktivite seviyesi, yaş, cinsiyet ve eşlik eden yapısal hasarlar gibi birçok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Frobell ve diğ., 2013; Beard ve diğ., 2022).

Cerrahi ve konservatif tedavi seçenekleri günümüzde ÖÇB yaralanmalarının yönetiminde eşdeğer öneme sahip olarak değerlendirilmektedir. Cerrahi tedavi, diz stabilitesinin yeniden sağlanması ve spora dönüş sürecinin hızlandırılması amacıyla sıklıkla tercih edilmektedir (Maniar ve diğ., 2022; Ramski ve diğ., 2014). Ancak, özellikle düşük aktivite düzeyine sahip bireylerde veya cerrahi risk taşıyan hastalarda konservatif tedavi yaklaşımları etkili sonuçlar verebilmektedir (Ciccotti ve diğ., 1994; Segawa ve diğ., 2001).

Konservatif tedavi yaklaşımı, erken mobilizasyon, kas güçlendirme, denge ve propriosepsiyon eğitimi, aktivite modifikasyonu ve gerektiğinde ortez kullanımı gibi unsurları içermektedir (Paterno, 2017; Jenkins ve diğ., 2022). Ayrıca son yıllarda, nöromüsküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve kan akımı kısıtlama (BFR) terapisi gibi modern teknikler de rehabilitasyon programlarına entegre edilmektedir (Logerstedt ve diğ., 2010; Hughes ve diğ., 2017).

Cerrahi tedavi seçenekleri arasında ise patellar tendon otogrefti, hamstring tendon otogrefti ve quadriceps tendon otogrefti gibi çeşitli greft türleri yer almaktadır (Mikkelsen ve diğ., 2000; Magnussen ve diğ., 2012). Cerrahi sonrası rehabilitasyon süreci büyük önem taşımaktadır ve başarılı bir sonuç için yapılandırılmış, aşamalı bir rehabilitasyon protokolü uygulanmaktadır (Adams ve diğ., 2012; Andrade ve diğ., 2020).

Modern rehabilitasyon protokollerinde, erken ağırlık verme, tam diz ekstansiyonunun sağlanması, ağrının kontrolü ve aşamalı egzersiz ilerlemeleri ön planda tutulmaktadır (Shaarani ve diğ., 2013; Giesche ve diğ., 2020). Açık kinetik zincir (OKC) ve kapalı kinetik zincir (CKC) egzersizlerin dengeli şekilde kombinasyonu, hem kas kuvvetinin artırılması hem de diz stabilitesinin desteklenmesi açısından önemli kabul edilmektedir (Glass ve diğ., 2010; Wright ve diğ., 2008) (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. Açık ve kapalı kinetik zincir egzersiz örnekleri

ÖÇB yaralanmalarında tedavi sürecinin yalnızca biyomekanik ve fiziksel değil, aynı zamanda psikososyal boyutları da göz önünde bulundurulmalıdır. Spora dönüş sürecinde hastalarda sıkça görülen kaygı, özgüven kaybı ve yeniden yaralanma korkusu rehabilitasyon başarısını önemli ölçüde etkilemektedir (Ardern ve diğ., 2014; Lentz ve diğ., 2015). Bu nedenle, güncel protokoller psikolojik destek yaklaşımlarını da içerecek şekilde genişletilmektedir.

Özellikle son yıllarda, ameliyat öncesi rehabilitasyon (prehabilitation) kavramı da büyük önem kazanmıştır. Yapılan çalışmalar, prehab uygulamalarının ameliyat sonrası diz fonksiyonu, kas kuvveti ve spora dönüş oranlarında iyileşme sağladığını ortaya koymaktadır (Failla ve diğ., 2016; Gokeler ve diğ., 2017). Sonuç olarak, ÖÇB yaralanmalarının tedavisinde cerrahi ve konservatif yaklaşımlar hastaya özgü değerlendirmelerle belirlenmelidir. Hastanın yaşı, aktivite düzeyi, dizdeki objektif instabilite bulguları ve eşlik eden yapısal hasarlar dikkate alınarak en uygun tedavi yöntemi seçilmelidir. Bireyselleştirilmiş rehabilitasyon protokolleri ve bütüncül bir yaklaşımla hem fiziksel hem psikolojik iyileşmenin desteklenmesi, uzun vadede başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır.

2.8. ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMASINDA DENGE SORUNLARI

ÖÇB yaralanmaları, diz ekleminde meydana gelen en yaygın bağ yaralanmalarından biridir ve çoğunlukla ani durma, yön değiştirme ya da sıçrama hareketleri sırasında oluşur (Grindem ve diğ., 2016). ÖÇB, femur ile tibia arasında mekanik stabilite sağlayan temel yapılardan biridir. Bu bağın zedelenmesi sonrasında sadece mekanik instabilite değil, aynı zamanda fonksiyonel bozukluklar da ortaya çıkmaktadır. Özellikle denge ve postüral kontrol mekanizmalarının bozulması, bu bireylerde yaygın bir klinik bulgu olarak karşımıza çıkar (Kim ve diğ., 2023).

ÖÇB yaralanması geçiren bireylerde merkezi sinir sisteminde (MSS) meydana gelen adaptif değişikliklerin, proprioseptif geribildirim döngüsünü bozduğu, sensorimotor bütünlüğü sekteye uğrattığı ve nöromüsküler sistemde çeşitli defisitlere neden olduğu bildirilmektedir (Dingenen ve diğ., 2019). Özellikle kortikal yeniden yapılanma ve sensörimotor korteksin aktivasyon düzeylerindeki değişimler, bu bireylerde motor kontrol zayıflıklarının kronikleşmesine zemin hazırlamaktadır (Zdanowicz ve diğ., 2023).

ÖÇB yaralanmalı bireylerde sıklıkla bildirilen nöromüsküler bozukluklar; statik ve dinamik denge zayıflığı, postüral salınım artışı, tek bacak duruşunda stabilitenin sağlanamaması ve kas yorgunluğudur (Kline ve diğ., 2016). Denge, vücut ağırlık merkezinin destek yüzeyi üzerinde tutulması sürecidir ve bu süreçte görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemlerin entegre çalışması gerekir (Palmieri-Smith ve diğ., 2009). Ancak ÖÇB yaralanması sonrası proprioseptif geri bildirimin azalması, MSS'nin postüral kontrol stratejilerini optimal düzeyde uygulamasını zorlaştırmaktadır (Pau ve diğ., 2023).

Propriosepsiyon kaybı, kas içiği duyarlılığında azalma ve motor sinir iletim sürelerinde uzama, kas-iskelet sistemi üzerinde dengenin sürdürülmesini güçleştiren başlıca faktörlerdir. Özellikle quadriceps kas grubunda izlenen kuvvet kaybı, dizin aktif stabilizasyonunu sekteye uğratmakta ve eklem pozisyon hissinin zayıflamasına yol açmaktadır (Lepley ve diğ., 2015). Bu eksiklikler, hem statik hem de dinamik görevlerde asimetrik yük dağılımına neden olur (Noehren ve diğ., 2017).

Motor kontrol stratejileri açısından bakıldığında, ÖÇB yaralanması geçiren bireylerde distal diz çevresi kaslarının yerine proksimal kalça kaslarının daha aktif devreye girdiği gözlemlenmektedir. Bu adaptasyon, diz çevresindeki kas kuvveti ve derin duyu kaybını telafi etmeye yönelik kompensatuvar bir yanıttır (Nagelli & Hewett, 2017). Kalça abdüktörlerinin bu

süreçte daha belirgin şekilde aktive olması, özellikle dinamik denge görevlerinde sıkça rapor edilmektedir (Grooms ve diğ., 2015).

Psikolojik faktörler de postüral kontrol üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yaralanma sonrası gelişen kinezyofobi, yani hareket korkusu, bireyin denge görevlerine katılımını azaltmakta ve motor performansı baskılamaktadır (Truong ve diğ., 2020). Bu bireylerde aktivite düzeyinde gözlenen azalma, zamanla kas gücünde düşüşe ve hareket koordinasyonunda zayıflamaya yol açmaktadır. Nitekim ağrı eşiği düşük olan bireylerin, tek bacak testlerinde anlamlı performans düşüklüğü gösterdiği belirtilmektedir (Lang ve diğ., 2022).

Sonuç olarak, ÖÇB yaralanması sadece bir mekanik bağ lezyonu değil; aynı zamanda nöromüsküler sistem, proprioseptif mekanizmalar ve psikolojik faktörleri içeren çok boyutlu bir klinik durumdur. Rehabilitasyon sürecinde, denge egzersizlerinin proprioseptif eğitimle desteklenmesi, MSS'nin yeniden organizasyonu açısından kritik öneme sahiptir. Pertürbasyon temelli denge eğitimi ve sanal gerçeklik tabanlı motor görevler, bu bağlamda umut vadeden müdahale stratejileri olarak öne çıkmaktadır (Månsson ve diğ., 2023).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızın birincil amacı ÖÇB yaralanması olan yetişkinlerde denge ile dengeyi etkileyen olası faktörler arasındaki ilişkiyi incelemek; ikincil amacımız ise değerlendirilen tüm parametrelerin sağlıklı yetişkinler ile karşılaştırılmasını sağlamaktır. Çalışmamız prospektif, kesitsel ve vaka-kontrol tipte bir tez çalışmasıdır. Çalışmamızın gerçekleştirilmesi için Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 22.07.2024 tarihinde 46602 sayılı karar no ile onay alınmıştır. Çalışmaya dahil edilme ve dışlanma kriterleri açısından değerlendirilen ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan, Atlas Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde ÖÇB yaralanması tanısı almış 24 hasta (ÖÇB grubu) ve 24 sağlıklı katılımcı (Kontrol Grubu) dahil edilmiştir.

ÖÇB grubu için dahil edilme ve dışlama kriterleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

Dahil Edilme Kriterleri:

- MR tanı yöntemiyle kısmi ya da tam kat ÖÇB yırtık teşhisi almış olmak
- 18-40 yaş aralığında olmak
- Tanı alma süresi 0-3 ay arasında olmak
- Tek taraflı ÖÇB yırtığına sahip olmak
- Tanı sonrası herhangi bir fizyoterapi tedavisi almamış olmak
- Kendi dilinde konuşup, okuyup anlayabiliyor olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Dışlama Kriterleri:

- Daha önceden herhangi bir diz patoloji ve/veya diz cerrahisi geçirmiş olmak
- Dengeyi etkileyebilecek tanılanmış görme, işitme ya da nörolojik kökenli hastalığa sahip olmak
- Testlerin değerlendirilmesini etkileyecek ortopedik, kas-iskelet sistemi veya kardiyovasküler sisteme ait komorbid durumlara sahip olmak

Kontrol grubu için dahil edilme ve dışlama kriterleri ise aşağıdaki gibidir:

Dahil Edilme Kriterleri:

- 18-40 yaş arasında olmak
- Kendi dilinde konuşup, okuyup anlayabiliyor olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Dışlama Kriterleri:

- Herhangi bir ortopedik hastalık tanısı almış olmak
- Dengeyi etkileyebilecek tanılanmış görme, işitme ya da nörolojik kökenli hastalığa sahip olmak
- Testlerin değerlendirilmesini etkileyecek ortopedik, kas-iskelet sistemi veya kardiyovasküler sisteme ait komorbid durumlara sahip olmak

3.1. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Tüm katılımcıların demografik ve klinik bilgileri “Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu” ile kaydedilmiştir. Katılımcıların statik ve dinamik denge değerlendirmeleri ALFA Stabilometrik Platform Denge Ölçüm Sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ölçümleri Biodex System Pro 4 İzokinetik Kuvvet Dinamometresi® ile kullanılarak tespit edilmiştir. Katılımcıların ağrı seviyesi ölçümleri Vizüel Analog Skala ile hareket korkuları ise Tampa Kinezyofobi Ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri ölçümü Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) kısa formu ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri için ise SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği kullanılmıştır.

3.1.1. Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu

Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerini kaydetmek amacıyla Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu kullanılmıştır. Bu form aracılığıyla çalışmaya dahil edilen tüm katılımcıların cinsiyeti, doğum tarihi, boyu, kilosu, vücut kitle indeksi, iletişim bilgileri, ÖÇB yaralanmasına ilişkin tanı yöntemleri ve tanı süreleri, mevcut kronik hastalık varlığı, kullandıkları ilaçlar ve/veya cihazlar, son bir yıl içerisindeki tıbbi öyküsü, diğer semptomların varlığı, geçirilmiş cerrahi veya travma öyküsü ile özgeçmiş ve soygeçmiş bilgileri kaydedilmiştir. Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu Ek X’de sunulmuştur.

3.1.2. Dengenin Değerlendirilmesi

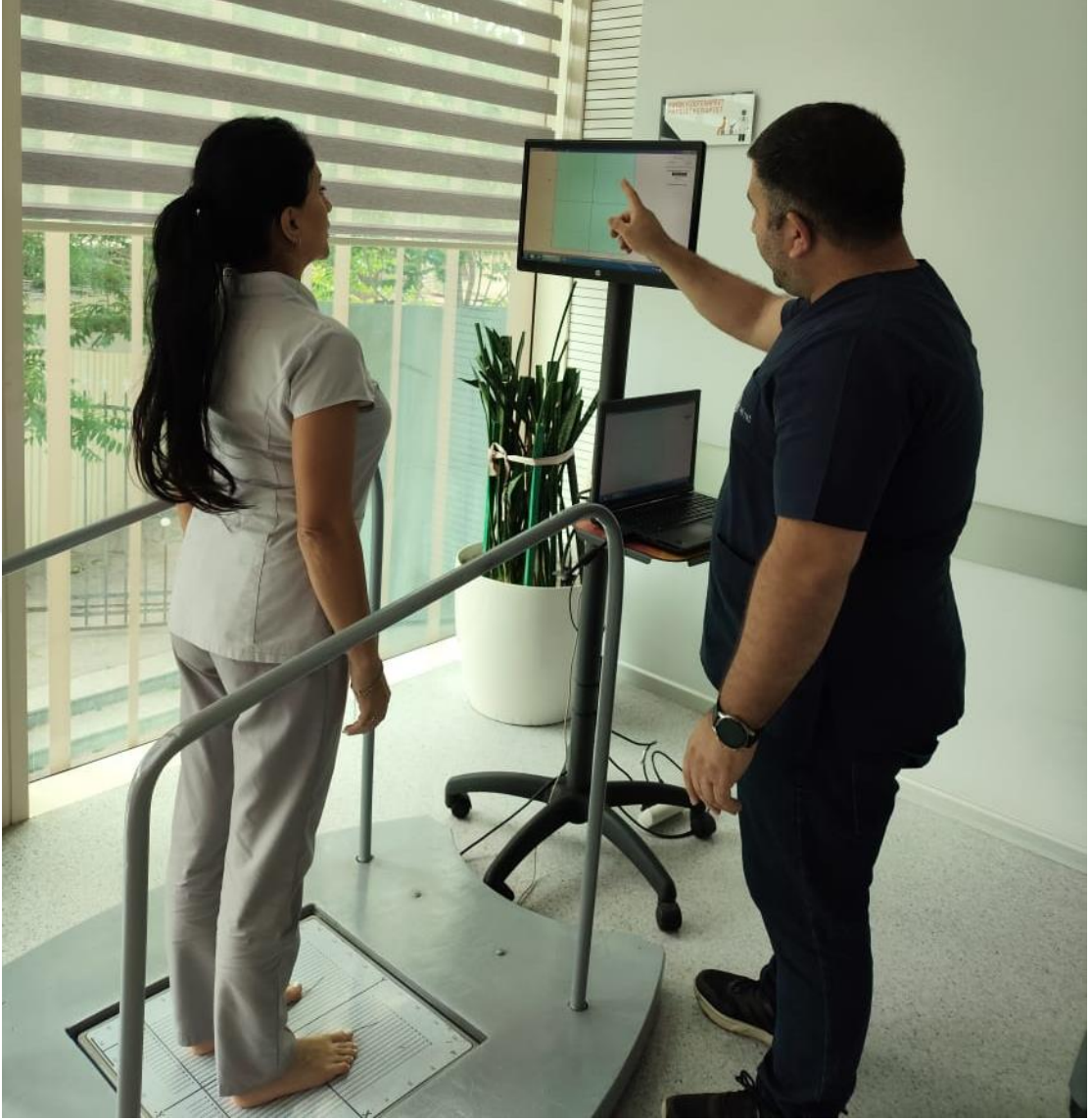
Katılımcıların statik denge testi tek ayak üzerinde durma testi, dinamik denge değerlendirmesi ise ALFA Stabilometrik Platform Denge Ölçüm Sistemi (AC International East; <http://acinternational-east.pl/en/alfa-2/>) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, katılımcıların statik denge kapasitelerini değerlendirmek amacıyla yalnızca etkilenen alt ekstremiteye yönelik olarak Tek Ayak Üzerinde Durma Testi uygulanmıştır. Bu test sırasında katılımcılardan, bir ayaklarını yerden kaldırarak diz fleksiyonuna getirmeleri, diğer bacaklarıyla temas etmemeleri ve bu pozisyonu mümkün olduğunca uzun süre korumaları istenmiştir. Ölçümler, hem gözler açık hem de gözler kapalı olmak üzere iki farklı koşulda gerçekleştirilmiştir. Test süresince; kaldırılan ayağın destek bacağına temas etmesi, ayağın yere değmesi, sıçrama davranışı göstermesi veya dışarıdan herhangi bir nesneden destek alınması durumlarında test sonlandırılmıştır. Her koşul için üç tekrar yapılmış ve en uzun süreli performans skor olarak kaydedilmiştir. Süreler, kronometre ile ölçülmüş ve saniye cinsinden kaydedilmiştir. Test, müdahale öncesinde ve hemen sonrasında uygulanarak değerlendirme yapılmıştır (Trojian ve diğ. 2006) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Tek ayak üzerinde durma testi

Çalışmada, katılımcıların dinamik denge düzeylerini değerlendirmek amacıyla ALFA Stabilometrik Platform cihazı kullanılmış ve ölçümler, cihazın entegre yazılımı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Test sırasında platform, üç düzlemde toplam 8 serbestlik derecesinde hareket edebilecek şekilde ayarlanmıştır. Ölçüm protokolünde her bir test 20 saniye sürecek şekilde programlanmıştır. Katılımcılardan, ayaklarını platform üzerinden kaldırmadan ağırlık aktarımı yoluyla basınç merkezi konumunu temsil eden imleci, ekranda artan zorluk düzeylerine göre ölçeklendirilmiş 10 farklı dairesel alanın (Alan 10–Alan 1) Alan 1 olarak gösterilen merkez alanda mümkün olduğunca sabit tutmaları istenmiştir. Her bir alanda kalınan süre, yazılım tarafından yüzdelik (%) oranla hesaplanmış ve bu değer her seviyede elde edilen performans skoru olarak kaydedilmiştir. Değerlendirmelerde, katılımcıların daha düşük numaralı alanlara (yani Alan 1'e) ilerledikçe hedef bölge içerisinde daha uzun süre kalabilmeleri, dinamik denge yeterliliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bireyin bu alanlarda geçirdiği süreler kaydedildi. Total skor, alanlardaki kaldıkları sürelerin ağırlıklandırılmış ortalamanın hesaplanması ile elde edildi (Alan 1 süresi $\times 10$, Alan 2 süresi $\times 9$, Alan 3 süresi $\times 8$, Alan 4 süresi $\times 7$, Alan 5 süresi $\times 6$, Alan 6 süresi $\times 5$, Alan 7 süresi $\times 4$, Alan 8 süresi $\times 3$, Alan 9 süresi $\times 2$ ve Alan 10 süresi $\times 1$). Bu yöntemle, daha düşük numaralı alanlarda (merkeze daha yakın) daha uzun süre kalabilen bireylerin daha yüksek puanlar aldığı, dolayısıyla daha iyi bir postural kontrol ve dinamik denge düzeyine sahip oldukları kabul edildi. Katılımcılarda yorgunluk oluşumunu engellemek amacıyla her test arasında 2 dakikalık dinlenme süresi verilmiştir (Sikora ve diğ. 2020) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Dinamik denge değeriendirilmesi

3.1.3. İzokinetik Kas Kuvvet ve Endurans Değeriendirilmesi

Katılımcıların diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ölçümleri, Biodex System Pro 4 İzokinetik Kuvvet Dinamometresi® kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her katılımcıya, test sırasında yaralanma riskinin düşük olduğu, cihazın uygulanan kuvvete eşdeğer direnç sağladığı ve testin bireyin ulaşabileceği en yüksek kuvvet düzeyinde yapılması gerektiği hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcılar, test boyunca maksimum çaba göstermeleri için hem sözel hem de görsel uyarılarla motive edilmiştir. Testten önce ve sonra ilgili kas gruplarını hazırlamak amacıyla 10'ar dakikalık ısınma ve soğuma egzersizleri uygulanmıştır. Her bir açısal hız testinden önce cihaz hakkında bilgi verilmiş ve katılımcılara üç tekrarlı submaksimal kuvvette deneme yaptırılmıştır. Ölçüm sırasında katılımcıların cihaz koltuğunda dik oturmaları ve bel boşluğu kalmayacak şekilde pozisyonlanmaları sağlanmıştır. Kompansatuvar hareketleri

engellemek amacıyla gövde ve alt ekstremitte, kemer ve kayışlarla sabitlenmiştir. Test protokolü gereği ölçüme öncelikle etkilenmemiş tarafla başlanmış ve cihaz bu tarafa göre 0–90° hareket açıklığında ayarlanmıştır. Daha sonra cihazın merkezi, test edilecek bacağın femur lateral kondili ile hizalanmış ve kaldıraç kolu bireye göre uyarlanmıştır. Bacak aparatı, ayak bileği malleollerinin hemen proksimaline denk gelecek şekilde sabitlenmiştir. Kuvvet ölçümleri için 60°/sn açısal hızda önce bir deneme seti, ardından 4 tekrarlı maksimum kuvvet testi uygulanmıştır. Kas dayanıklılığının değerlendirilmesi amacıyla 240°/sn açısal hızda bir deneme seti sonrasında 20 tekrarlı asıl test gerçekleştirilmiştir (Şahin, 2010) (Şekil 3.3). Elde edilen kuvvet değerlerinin analizinde, maksimum torkun vücut ağırlığına oranı (Nm) kullanılmış ve bu değerler kayıt altına alınmıştır. Uygulanan test protokolü ve ölçüm formu Ek X 'de sunulmuştur.



Şekil 3.3. Diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvet ve enduransının değerlendirilmesi

3.1.4. Ağrının Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcıların, ÖÇB yaralanmasına bağlı diz ağrılarının değerlendirilmesinde Vizüel Analog Skala (VAS) kullanılmıştır. Katılımcılardan, 100 mm uzunluğundaki yatay bir çizgi üzerinde, mevcut ağrı düzeylerini en iyi yansıttığını düşündükleri noktayı çizgi çekerek, nokta koyarak ya da işaretleyerek belirtmeleri istenmiştir. Bu çizginin

bir ucu “hiç ağrı yok”, diğer ucu ise “dayanılmaz şiddette ağrı” olarak tanımlanmıştır. Katılımcının işaretlediği nokta ile çizginin “hiç ağrı yok” başlangıç noktası arasındaki mesafe, milimetre cinsinden ölçülerek ağrı düzeyi belirlenmiştir. VAS değerlendirmesinde, 10 cm'lik bir skala kullanılmış ve ağrı şiddeti "0" puan ile "hiç ağrı yok" ve "10" puan ile "hayal edilebilecek en kötü ağrı" olarak derecelendirilmiştir (Bird ve diğ., 2016).

3.1.5. Hareket Korkusunun (Kinezyofobi) Değerlendirilmesi

Katılımcıların hareketle ilişkili korku düzeylerini belirlemek amacıyla Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) kullanılmıştır (Ek 1). TKÖ'nün orijinali 1991 yılında Miller, Kopri ve Todd tarafından geliştirilmiş, ancak yayınlanmamıştır. Ölçek, 1995 yılında Vlaeyen ve arkadaşları tarafından geliştiricilerin izniyle yeniden düzenlenerek yayınlanmıştır. TKÖ, hareket veya tekrar yaralanma korkusunu değerlendirmek amacıyla oluşturulmuş 17 maddelik bir özbebildirim ölçeğidir. Ölçek, özellikle iş yaşamına yönelik aktivitelerde yaralanma/yeniden yaralanma endişesi ve buna bağlı gelişen korku-kaçınma davranışlarını ölçmeyi hedeflemiştir (Yılmaz, 2011). Katılımcıların bu ölçekten elde ettiği yüksek puanlar, daha yüksek seviyede hareket korkusu yaşadıklarını, düşük puanlar ise ihmal edilebilir düzeyde kinezyofobiye sahip olduklarını göstermiştir. TKÖ'nün Türkçe geçerlik ve güvenirliği sağlanmış olup, ülkemizde ağrının neden olduğu psikolojik etkilerin değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilmektedir.

3.1.6. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi

Katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerini belirlemek amacıyla Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) kısa formu kullanılmıştır. IPAQ kısa formu, bireylerin yüksek ve orta şiddetteki fiziksel aktiviteleri ile yürüme sürelerini ve oturma sürelerini değerlendiren, toplam yedi sorudan oluşan bir anket formudur (Craig ve diğ., 2003). Anket, katılımcıların fiziksel aktivitelerinin süre (dakika), sıklık (gün) ve şiddet düzeyine göre enerji tüketimini “MET-dakika/hafta” olarak hesaplamayı amaçlamıştır. Yürüme için 3.3 MET, orta şiddetli aktivite için 4 MET ve yüksek şiddetli aktivite için 8 MET değeri kullanılmıştır. Katılımcıların toplam fiziksel aktivite düzeyleri <600 MET-dk/hafta (düşük), 600–3000 MET-dk/hafta (orta) ve >3000 MET-dk/hafta (yüksek) olarak sınıflandırılmıştır. Oturma süresi ise sedanter davranış göstergesi olarak ayrı şekilde hesaplanmıştır. IPAQ'nın Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenirliği daha önce doğrulanmış olup, fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesinde kullanılabilirliği kanıtlanmıştır (Sağlam ve diğ., 2010). IPAQ kısa formu Ek X'de sunulmuştur.

3.1.7. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

Katılımcıların genel yaşam kaliteleri, Kısa Form-36 (SF-36) Yaşam Kalitesi Ölçeği ile değerlendirilmiştir. SF-36, klinik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan ve bireylerin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini ölçen öz bildirim ölçeğidir. İlk olarak Ware ve arkadaşları tarafından 1987 yılında geliştirilmiş, daha sonra ülkemizde Koçyiğit ve arkadaşları tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır (Koçyiğit ve diğ., 1999). Ölçek, fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlanması, emosyonel rol kısıtlanması, vücut ağrısı, genel sağlık algısı, canlılık, sosyal fonksiyon ve ruhsal sağlık olmak üzere sekiz alt başlıktan oluşmaktadır. Her alt skaladan elde edilen puanlar 0 ile 100 arasında değişmekte olup, yüksek puanlar daha iyi yaşam kalitesini göstermektedir. Bu sekiz alt başlıktan dört tanesi fiziksel bileşen özet skorunu (PCS), diğer dört tanesi ise mental bileşen özet skorunu (MCS) oluşturmaktadır (Demiral ve diğ., 2006). Ayrıca, sağlık değişimi adı verilen dokuzuncu bir madde de ölçek içerisinde yer almaktadır. SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği Ek 1’de sunulmuştur.

3.1.8. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel veri analizleri SPSS v.26 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin dağılım özelliklerini belirlemek amacıyla Shapiro-Wilk testleri uygulanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda, normal dağılım gösteren sürekli değişkenler için Bağımsız Örneklem T Testi (Independent Samples T-Test), normal dağılım göstermeyen ya da ordinal ölçekli veriler için ise Mann-Whitney U Testi tercih edilmiştir. Niteliksel değişkenlerin analizi ki-kare testi yardımıyla yorumlandı. Tüm klinik parametreler arasındaki ilişkiler, verilerin dağılım özelliklerine bağlı olarak Pearson veya Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Korelasyon analizleri sonucunda anlamlı ilişki saptanan değişkenlerin statik ve dinamik denge üzerindeki yordayıcı etkilerini belirlemek amacıyla farklı modeller kullanılarak doğrusal regresyon analizi uygulandı. Yapılan tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Çalışmanın örneklem büyüklüğü “G-Power 3.1” programı kullanılarak hesaplanmıştır. Sikora ve diğ.’nin yapmış oldukları bir çalışmada genç futbol oyuncularında denge parametreleri ALFA Stabilometrik Platform ile değerlendirilmiş ve Y dinamik denge testi ile ALFA Stabilometrik Platform toplam test süresi arasında $r = -0.53$ değerinde anlamlı bir ilişki bulunduğu bildirilmiştir (Sikora ve diğ., 2020). Bu çalışmanın sonuçlarından hareketle ilgili korelasyon katsayısı üzerinden %80 güç ve $\alpha = 0.05$ (two tail) ile yapılan hesaplamada 24 ÖÇB yaralanması olan birey ve 24 sağlıklı birey olmak üzere toplam 48 bireyin çalışmaya dahil edilmesi gerektiği hesaplanmıştır.

4. BULGULAR

ÖÇB grubu ve kontrol grubunun demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması Tablo 4.1’de verildi. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

Tablo 4.1: Gruplara ait demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması

	ÖÇB Grubu (n=24) (Ortalama $\pm$ Standart Sapma)	Kontrol Grubu (n=24) (Ortalama $\pm$ Standart Sapma)	<i>p</i>
Yaş (yıl)	29,13 $\pm$ 5,17	29,04 $\pm$ 5,99	0,975
Boy (cm)	174,58 $\pm$ 10,05	170,25 $\pm$ 9,13	0,103
Kilo (kg)	71,58 $\pm$ 11,49	71,88 $\pm$ 15,15	0,869
BMI (kg/m²)	24,08 $\pm$ 1,93	24,75 $\pm$ 2,74	0,220
Dominant taraf (Sağ/Sol) (n)	16/8	19/5	0,383
Etkilenmiş taraf (Sağ/Sol) (n)	16/8	-	-
Yaralanmadan sonra geçen süre			
0-3 Ay	23 (%95,8)	-	-
3-6 Ay	1 (%4,2)		
Sigara kullanımı (%)	5 (%20,8)	9 (%37,5)	0,204
Alkol kullanımı (%)	3 (%12,5)	8 (%33,3)	0,086

ÖÇB grubu ve kontrol grubunun etkilenmiş taraf denge performansı ile izokinetik kas kuvveti ve endurans değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.2’de verilmiştir. Gözler açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (TAÜDT) süresi ÖÇB grubunda 43,32 $\pm$ 21,816 saniye, kontrol grubunda ise 95,48 $\pm$ 9,457 saniye olarak kaydedilmiştir ($p<0,001$). Gözler kapalı TAÜDT süresi ÖÇB grubunda 10,78 $\pm$ 4,08 saniye, kontrol grubunda 20,01 $\pm$ 7,41 saniye olarak ölçülmüş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 4.2: Grupların etkilenmiş taraf denge ve izokinetik kas kuvveti değerlerinin karşılaştırılması

	ÖÇB Grubu (n=24) (Ortalama ±Standart Sapma)	Kontrol Grubu (n=24) (Ortalama ±Standart Sapma)	p
TAÜDT Gözler Açık (sn)	43,32 ± 21,816	95,48 ± 9,457	<0,001
TAÜDT Gözler Kapalı (sn)	10,78 ± 4,08	20,01 ± 7,41	<0,001
Dinamik Denge Total Skor	241,12 ± 111,53	339,73 ± 103,90	0,003
İzokinetik Kas Kuvveti			
Diz fleksiyonu (Nm)	15,62 ± 7,73	46,91 ± 13,69	<0,001
Diz ekstansiyonu (Nm)	22,29 ± 9,94	62,87±16,07	<0,001
İzokinetik Kas Enduransı			
Diz fleksiyonu (Nm)	11,92 ± 3,78	20,90 ± 7,89	<0,001
Diz ekstansiyonu (Nm)	25,04 ± 5,23	28,41 ± 9,26	0,045

Dinamik denge toplam skoru açısından ÖÇB grubu 241,12 ± 111,53 puan, kontrol grubu ise 339,73 ± 103,90 puan elde etmiştir (p=0,003).

İzokinetik kas kuvveti ölçümlerinde, diz fleksiyon kuvveti ÖÇB grubunda 15,62 ± 7,73 Nm, kontrol grubunda 46,91 ± 13,69 Nm; diz ekstansiyon kuvveti ise sırasıyla 22,29 ± 9,94 Nm ve 62,87 ± 16,07 Nm olarak ölçülmüştür (her iki ölçüm için p<0,001).

Kas enduransı değerleri incelendiğinde, diz fleksiyon enduransı ÖÇB grubunda 11,92 ± 3,78 Nm, kontrol grubunda 20,90 ± 7,89 Nm; diz ekstansiyon enduransı ise ÖÇB grubunda 25,04 ± 5,23 Nm, kontrol grubunda 28,41 ± 9,26 Nm olarak hesaplanmıştır. Her iki parametrede de gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,001 ve p=0,045).

ÖÇB grubu ile kontrol grubunun ağrı şiddeti, fiziksel aktivite düzeyi, kinezyofobi ve yaşam kalitesi parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Ağrı şiddeti, Vizüel Analog Skala (VAS) ile değerlendirilmiş olup, ÖÇB grubunda 2,79 ± 0,78, kontrol grubunda ise 0,72 ± 0,30 olarak kaydedilmiştir (p<0,001).

Fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmek amacıyla kullanılan Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi kısa formuna göre, ÖÇB grubunun ortalama skoru $1738,21 \pm 1449,19$ MET-dk/hafta, kontrol grubunun ortalama skoru ise $2853,63 \pm 951,12$ MET-dk/hafta olarak belirlenmiş ve gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ($p=0,005$).

Tablo 4.3: Grupların ağrı şiddeti, fiziksel aktivite düzeyi, kinezyofobi ve yaşam kalitesi değerlerinin karşılaştırılması

	ÖÇB Grubu (n=24) (Ortalama $\pm$Standart Sapma)	Kontrol Grubu (n=24) (Ortalama $\pm$Standart Sapma)	<i>p</i>
VAS	$2,79 \pm 0,78$	$0,72 \pm 0,30$	<0,001
UFAA-KF (MET dk/hafta)	$1738,21 \pm 1449,19$	$2853,63 \pm 951,12$	0,005
Tampa Kinezyofobi Ölçeği	$46,54 \pm 4,38$	$40,17 \pm 5,58$	<0,001
SF-36			
Fiziksel fonksiyon	$49,38 \pm 13,38$	$94,17 \pm 8,17$	<0,001
Fiziksel rol kısıtlılığı	$45,40 \pm 9,88$	$84,38 \pm 24,24$	0,001
Ağrı	$45,71 \pm 25,63$	$79,17 \pm 17,49$	<0,001
Genel sağlık algısı	$42,42 \pm 11,25$	$62,92 \pm 14,44$	<0,001
Enerji	$51,25 \pm 10,96$	$66,87 \pm 9,30$	<0,001
Sosyal fonksiyon	$56,04 \pm 18,73$	$82,92 \pm 23,09$	<0,001
Emosyonel rol kısıtlılığı	$42,20 \pm 12,15$	$79,12 \pm 37,88$	<0,001
Mental sağlık	$56,50 \pm 9,69$	$73,17 \pm 9,76$	<0,001

Kinezyofobi düzeyi Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile değerlendirilmiş ve ÖÇB grubunda $46,54 \pm 4,38$, kontrol grubunda $40,17 \pm 5,58$ puan elde edilmiştir ($p<0,001$).

SF-36 yaşam kalitesi ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde; fiziksel fonksiyon ($p<0,001$), fiziksel rol kısıtlılığı ($p=0,001$), ağrı ($p<0,001$), genel sağlık algısı ($p<0,001$), enerji ($p<0,001$), sosyal fonksiyon ($p<0,001$), emosyonel rol kısıtlılığı ($p<0,001$) ve mental sağlık ($p<0,001$) alt boyutlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar gözlenmiştir.

Tüm parametrelerde kontrol grubunun puan ortalamaları ÖÇB grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.4'te, ÖÇB grubundaki katılımcıların statik ve dinamik denge skorları ile diz çevresi kas kuvveti, enduransı, ağrı şiddeti, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki ilişkiler gösterilmiştir. Gözler açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (TAÜDT) süresi ile diz fleksiyon kas kuvveti ($r=0,709$; $p<0,001$), diz ekstansiyon kas kuvveti ($r=0,716$; $p<0,001$) ve fleksiyon enduransı ($r=0,477$; $p<0,001$) arasında anlamlı pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Ek olarak, diz ekstansiyon enduransı ile düşük düzeyde pozitif bir ilişki saptanmıştır ($r=0,189$; $p=0,040$). TAÜDT süresi, ağrı şiddeti (VAS) ile negatif yönde ve güçlü düzeyde ($r=-0,746$; $p<0,001$) ve kinezyofobi düzeyi ile de negatif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki göstermiştir ($r=-0,462$; $p=0,001$). Fiziksel aktivite düzeyi ile pozitif ve anlamlı bir ilişki gözlenmiştir ($r=0,341$; $p=0,011$).

Gözler kapalı TAÜDT süresi de benzer şekilde, diz fleksiyon ($r=0,631$; $p<0,001$) ve ekstansiyon kas kuvvetleri ($r=0,680$; $p<0,001$) ile pozitif yönde anlamlı korelasyon göstermiştir. Fleksiyon enduransı ($r=0,380$; $p=0,004$) ve ekstansiyon enduransı ($r=0,169$; $p=0,048$) ile de istatistiksel olarak anlamlı ancak daha düşük düzeyde ilişkiler saptanmıştır. Ağrı ($r=-0,671$; $p<0,001$) ve kinezyofobi ($r=-0,419$; $p=0,002$) ile negatif yönde anlamlı korelasyonlar gözlenmiştir. Fiziksel aktivite düzeyiyle ise zayıf düzeyde bir ilişki saptanmış olup bu fark istatistiksel olarak anlamlılık sınırında bulunmuştur ($r=0,231$; $p=0,057$).

Dinamik Denge Toplam Skoru, ağrı şiddetiyle negatif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişki göstermiştir ($r=-0,505$; $p<0,001$). Diz fleksiyon ($r=0,257$; $p=0,039$), diz ekstansiyon ($r=0,272$; $p=0,031$) ve ekstansiyon enduransı ($r=0,237$; $p=0,049$) ile de düşük düzeyde pozitif ilişkiler tespit edilmiştir. Ayrıca fiziksel aktivite düzeyiyle anlamlı ve pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($r=0,435$; $p=0,001$). Kinezyofobi ile ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($r=-0,167$; $p=0,128$). Ayrıca dinamik denge toplam skorunun TAÜDT Gözler Açık ve Kapalı durumdaki testlerle istatistiksel olarak anlamlı ilişkiye sahip olduğu görülmüştür (sırasıyla $r=0,428$; $p=0,003$; $r=0,365$; $p=0,011$).

Tablo 4.4: ÖÇB grubunun statik ve dinamik denge skorlarının diz fleksiyon, ekstansiyon kas kuvveti, enduransı, ağrı şiddeti, kinezyofobi ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkisi

		Diz Fleksiyon Kas Kuvveti (Nm)	Diz Ekstansiyon Kas Kuvveti (Nm)	Diz Fleksiyon Enduransı (Nm)	Diz Ekstansiyon Enduransı (Nm)	VAS	Tampa Kinezyofobi Ölçeği	UFAA-KF (MET dk/hafta)
TAÜDT (Gözler açık)	r	0,709	0,716	0,477	0,189	-0,746	-0,462	0,341
	p	<0,001	<0,001	<0,001	0,040	<0,001	0,001	0,011
TAÜDT (Gözler kapalı)	r	0,631	0,680	0,380	0,169	-0,671	-0,419	0,231
	p	<0,001	<0,001	0,004	0,048	<0,001	0,002	0,057
Dinamik Denge Toplam Skoru	r	0,203	0,257	0,272	0,237	-0,505	-0,167	0,435
	p	0,083	0,039	0,031	0,049	<0,001	0,128	0,001
TAÜDT: Tek Ayak Üzerinde Durma Testi; UFAA-KF: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa Formu; VAS: Vizüel Analog Skala; dk: dakika; Nm: newton/metre; sn: saniye. * p<0.05.								

Tablo 4.5: ÖÇB grubunun statik ve dinamik denge skorlarının yaşam kalitesi anket skorları ile ilişkisi

		SF-36 Fiziksel fonksiyon	SF-36 Fiziksel rol kısıtlılığı	SF-36 Ağrı	SF-36 Genel sağlık algısı	SF-36 Enerji	SF-36 Sosyal fonksiyon	SF-36 Emosyonel rol kısıtlılığı	SF-36 Mental Sağlık
TAÜDT (Gözler açık)	r	0,785	0,544	0,603	0,659	0,542	0,595	0,489	0,578
	p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TAÜDT (Gözler kapalı)	r	0,692	0,457	0,540	0,531	0,506	0,407	0,393	0,477
	p	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,003	<0,001
Dinamik Denge Toplam Skoru	r	0,335	0,296	0,289	0,180	0,294	0,171	0,067	0,328
	p	0,010	0,021	0,023	0,111	0,021	0,123	0,326	0,011
TAÜDT: Tek ayak üzerinde durma testi									

ÖÇB grubundaki katılımcıların statik ve dinamik denge skorlarının yaşam kalitesi anket skorları ile ilişkisi Tablo 4.5'te sunulmuştur. Gözler açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (TAÜDT) süresi ile SF-36 yaşam kalitesi ölçeğinin tüm alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü korelasyonlar tespit edilmiştir ($p<0,001$). En güçlü ilişki fiziksel fonksiyon ($r=0,785$) ve genel sağlık algısı ($r=0,659$) alt boyutları ile gözlenmiştir. Ayrıca ağrı, sosyal fonksiyon, enerji ve emosyonel rol kısıtlılığı gibi psikososyal bileşenler de anlamlı düzeyde ilişki göstermiştir ($r=0,489-0,603$ aralığında).

Gözler kapalı TAÜDT süresi ile yaşam kalitesinin tüm alt boyutları arasında yine anlamlı düzeyde pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Bu ilişkiler fiziksel fonksiyon ($r=0,692$), ağrı ($r=0,540$), genel sağlık algısı ($r=0,531$), enerji ($r=0,506$) gibi bileşenlerde özellikle dikkat çekmektedir ($p<0,001$).

Dinamik Denge Toplam Skoru ile yaşam kalitesi alt boyutları arasındaki ilişkiler ise daha düşük düzeyde seyretmiştir. Fiziksel fonksiyon ($r=0,335$; $p=0,010$), fiziksel rol kısıtlılığı ($r=0,296$; $p=0,021$) ve sosyal fonksiyon ($r=0,171$; $p=0,123$) gibi parametreler ile pozitif yönde anlamlı veya sınıra yakın ilişkiler tespit edilmiştir. Genel sağlık algısı ($r=0,180$; $p=0,111$) ve emosyonel rol kısıtlılığı ($r=0,067$; $p=0,326$) gibi bazı alt boyutlarla ilişkiler ise anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır. Bu bulgular, özellikle statik denge performansının, bireylerin yaşam kalitesine ilişkin öznel algılarıyla daha güçlü bir ilişki içerisinde olduğunu göstermektedir.

ÖÇB grubunun Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (Gözler açık) süresinin bağımlı değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin bulgular Tablo 4.6'da gösterilmiştir. Analiz sonucunda, modele dahil edilen değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı bir regresyon modeli oluşturduğu belirlenmiştir ($F=44,791$; $p<0,001$) ve bu model, Gözler Açık Tek Ayak Üzerinde Durma Testi süresindeki varyansın %68,1'ini açıklamaktadır ($R^2=0,681$).

Regresyon modelinde, diz ekstansiyon kas kuvveti ($B=0,361$; 95% CI=0,009–0,713; $p=0,044$) ve SF-36 Fiziksel Fonksiyon alt skoru ($B=0,730$; 95% CI=0,390–1,071; $p<0,001$) Tek Ayak Üzerinde Durma Testi süresinin anlamlı yordayıcıları olarak bulunmuştur. Bu bulgular, diz ekstansiyon kas kuvvetindeki artışın ve daha yüksek fiziksel fonksiyon düzeyinin statik denge süresini artırdığını göstermektedir.

Tablo 4.6: ÖÇB grubunun Tek Ayak Üzerinde Durma Testinin (Gözler açık) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi

Bağımsız Değişkenler	Standartlaştırılmamış regresyon katsayıları (B)	%95 CI Alt Sınır-Üst Sınır	F	p	R ²
Sabit	1,552	-15,576 – 18,680	44,791	<0,001	0,681
Diz ekstansiyon kas kuvveti (Nm)	0,361	0,009-0,713		0,044	
SF 36- Fiziksel Fonksiyon	0,730	0,390-1,071		<0,001	
Nm: Newton metre					

ÖÇB grubunun TAÜDT (Gözler kapalı) süresinin bağımlı değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin bulgular Tablo 4.7’de verilmiştir. Model, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($F=22,469$; $p<0,001$) ve bağımsız değişkenler birlikte TAÜDT süresindeki varyansın %50’sini açıklamıştır ($R^2=0,500$).

Bağımsız değişkenlerden diz ekstansiyon kas kuvveti, denge süresinin anlamlı bir yordayıcısı olarak belirlenmiş ($B=0,154$; $95\% \text{ CI}=0,049-0,259$; $p=0,005$), fiziksel fonksiyon puanı ise anlamlı bir yordayıcı olmamıştır ($B=0,073$; $95\% \text{ CI}=-0,026-0,175$; $p=0,158$). Bu sonuçlar, özellikle diz ekstansiyon kuvvetinin artmasının, gözler kapalı koşullarda tek ayak üzerinde denge süresine olumlu katkı sağladığını göstermektedir.

Tablo 4.7: ÖÇB grubunun Tek Ayak Üzerinde Durma Testinin (Gözler kapalı) bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi

Bağımsız Değişkenler	Standartlaştırılmamış regresyon katsayıları (B)	%95 CI Alt Sınır-Üst Sınır	F	<i>p</i>	R ²
Sabit	3,611	-1,386 – 8,608	22,469	<0,001	0,500
Diz ekstansiyon kas kuvveti (Nm)	0,154	0,049 - 0,259		0,158	
SF 36- Fiziksel Fonksiyon	0,073	-0,26 – 0,175		0,005	
Nm: Newton metre					

ÖÇB grubunun Tek Ayak Üzerinde Durma Testi (Gözler kapalı) süresinin bağımlı değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin bulgular Tablo 4.7’de sunulmuştur. Model genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($F=22,469$; $p<0,001$) ve bu model, denge süresindeki varyansın %50’sini açıklamıştır ($R^2=0,500$).

Bağımsız değişkenlerden SF-36 Fiziksel Fonksiyon puanı, gözler kapalı tek ayak üzerinde durma süresinin anlamlı bir yordayıcısı olarak belirlenmiştir ($B=0,073$; %95 CI= -0,026–0,175; $p=0,005$). Diz ekstansiyon kas kuvveti ise bu modelde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($B=0,154$; %95 CI=0,049–0,259; $p=0,158$).

Bu bulgular, gözler kapalı koşullarda denge süresinin, fiziksel fonksiyon düzeyi ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu; ancak diz ekstansiyon kas kuvvetinin bu modele anlamlı katkı sunmadığını göstermektedir.

ÖÇB grubunun Dinamik Denge Skorunun bağımlı değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin bulgular Tablo 4.8’de sunulmuştur. Kurulan regresyon modeli istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($F=7,022$; $p=0,001$) ve model, dinamik denge skorundaki varyansın %32,4’ünü açıklamıştır ($R^2=0,324$).

Bağımsız değişkenlerden VAS ile ölçülen ağrı şiddeti ($B=-57,465$; %95 CI= -90,447 – -24,483; $p=0,001$) ve diz ekstansiyon kas kuvveti ($B=-2,393$; %95 CI= -4,626 – -0,159; $p=0,036$), dinamik denge skorunun anlamlı negatif yordayıcıları olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, ağrı düzeyindeki artış ve diz ekstansiyon kas kuvvetindeki azalma, dinamik denge performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Buna karşılık, gözler kapalı TAÜDT (Gözler Kapalı) süresi bu modele anlamlı bir katkı sunmamıştır ($B=4,049$; $p=0,140$).

Tablo 4.8: ÖÇB grubunun dinamik denge skorunun bağımsız değişken olarak alındığı çoklu doğrusal regresyon analizi

Bağımsız Değişkenler	Standartlaştırılmış regresyon katsayıları (B)	%95 CI Alt Sınır-Üst Sınır	F	p	R ²
Sabit	410,175	272,151 - 548,200	7,022	0,001	0,324
VAS	-57,465	(-90,447) – (-24,483)		0,001	
Diz ekstansiyon kas kuvveti (Nm)	-2,393	(-4,626) – (-0,159)		0,036	
TAÜDT (Gözler Kapalı)	4,049			0,140	
Nm: Newton metre; TAÜDT: Tek ayak üzerinde durma testi.					

5. TARTIŞMA

5.1. TARTIŞMA

Bu tez çalışması, ÖÇB yaralanması geçirmiş bireylerde statik ve dinamik dengenin belirleyicilerini ve sağlıklı kişilerle farklarını belirlemek amacıyla tasarlanmıştır. Tüm katılımcıların diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti, enduransı, ağrı, kinezyofobi, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bu bireyleri sağlıklı kişilerle karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızın bulgularına göre, sağlıklı kontrol grubu ile kıyaslandığında ÖÇB grubundaki bireylerin denge, diz çevresi kas kuvveti, enduransı, ağrı düzeyi, kinezyofobi, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi parametreleri açısından daha kötü sonuçlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Statik ve dinamik denge skorları kas kuvveti, enduransı ve ağrı gibi nöromüsküler parametrelerle ilişkili olmasının yanı sıra; aynı zamanda kinezyofobi ve yaşam kalitesi gibi faktörlerle farklı düzeylerde ilişkilere sahip olduğu ortaya konmuştur. Elde edilen veriler sonucunda gerçekleştirilen regresyon modelleri ile statik gözü açık ve kapalı denge skorunu, diz ekstansiyon izokinetik kas kuvveti ve yaşam kalitesinin anketinin Fiziksel Fonksiyon alt skorundan oluşan modelin sırasıyla %68 ve %50 oranlarında tahmin ettiği bulunmuştur. Dinamik denge skorunu ise ağrı, diz ekstansiyon kas kuvveti ve statik denge gözü kapalı skorundan oluşan modelin %32 tahmin ettiği bulunmuştur.

Denge, vücudun ağırlık merkezinin destek yüzeyi üzerinde kontrollü bir şekilde tutulması olarak tanımlanır ve günlük yaşam aktivitelerinin güvenli bir şekilde sürdürülebilmesi için temel bir motor beceridir. Denge, temel olarak statik ve dinamik olmak üzere ikiye ayrılır. Statik denge, bireyin sabit bir pozisyonda dış destek almadan postürünü koruyabilmesini ifade ederken; dinamik denge, hareket sırasında veya dışsal bir bozucu etkiye karşı vücut dengesini sürdürebilme yetisidir (Palmieri ve diğ., 2002; Shumway-Cook ve Woollacott, 1995). Bu denge sistemleri, proprioseptif geri bildirimlerin, görsel ve vestibüler girdilerin merkezi sinir sistemi tarafından bütünleştirilmesiyle sağlanır ve özellikle alt ekstremité stabilitesine doğrudan katkıda bulunur. Diz eklemi, alt ekstremitenin mekanik ve nöromüsküler kontrolünde merkezi bir rol üstlenerek hem statik hem de dinamik dengenin korunmasına katkıda bulunur. ÖÇB, tibianın öne translasyonunu ve rotasyonel hareketlerini sınırlandırarak dizin stabilitesini sağlayan temel bir yapıdır (Chmielewski ve diğ., 2002; Zantop ve diğ., 2006). Bu bağın

mekanik rolüne ek olarak, proprioseptif afferentler aracılığıyla merkezi sinir sistemine duyuşal bilgi sağlayarak postüral kontrol mekanizmalarının düzenlenmesinde de görev alır (Roberts ve diğ., 2000; Ageberg ve diğ., 2005). Dolayısıyla, ÖÇB yaralanması sonrasında hem yapısal stabilite kaybı hem de nörosensoriyel bozulma nedeniyle denge yeteneği önemli ölçüde etkilenebilir. ÖÇB yaralanmalarının proprioseptif geribildirim ve nöromüsküler kontrol üzerindeki etkileri, özellikle denge kontrolü ile ilişkilili çok sayıda çalışmada değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda, 1-3 ay aralığında ÖÇB yaralanması geçirmiş bireylerin hem tek ayak üzerinde yapılan statik denge testinde (TAÜDT – Gözler açık ve kapalı) hem de çift ayak üzerinde yapılan dinamik denge testinde (platform tabanlı denge değerlendirmesi) sağlıklı kontrollere kıyasla anlamlı şekilde daha düşük skorlar elde ettiği görülmüştür. Gözler açık test sırasında dengenin korunumu için her ne kadar vizüel sistem de aktif olsa da ÖÇB yaralanması sonucu gelişen proprioseptif bozulmalar ve ÖÇB'nin mekanik etkisinin ortadan kalkması dengenin azalmasının önüne geçememiştir. Benzer şekilde, Ageberg ve arkadaşları (2005), cerrahi uygulanmamış ÖÇB yırtığı olan bireylerde tek bacak üzerinde yapılan *statik denge* testlerinde, kontrol grubuna kıyasla anlamlı bozulmalar tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, denge performansındaki azalma dizdeki proprioseptif kayıplarla ve subjektif fonksiyonla ilişkilendirilmiş olup, bizim çalışmamızdaki gözlemlerle paralellik göstermektedir. Paterno ve arkadaşları (2004) ise cerrahi uygulanmamış ÖÇB yırtıklı bireylerde hem gözler açık hem de kapalı koşullarda uygulanan *statik denge* testlerinde bozulma gözlemiş; ancak en belirgin farkın gözler kapalı durumda ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da gözler açık ve kapalı TAÜDT performansı ÖÇB grubunda anlamlı şekilde düşük bulunmuş olup, özellikle gözler kapalı koşullarda daha belirgin düşüşler gözlenmiştir. Bu durum, Paterno ve arkadaşlarının çalışmasıyla örtüşmektedir. Borsa ve arkadaşları (1997), *dinamik dengeyi* değerlendirdikleri çalışmalarında, cerrahi geçirmemiş ÖÇB yaralanmalı bireylerde postüral salınımın arttığını, yani vücut ağırlık merkezinin daha geniş bir alanda hareket ettiğini rapor etmişlerdir. Bu bulgu, bizim çalışmamızda çift ayak üzerinde gerçekleştirilen platform temelli dinamik denge testinde elde edilen düşük skorlara paralel bir şekilde, yaralanma sonrası vestibüler ve proprioseptif sistemlerin etkinliğinde azalma olduğunu desteklemektedir. Ayrıca, Fridén ve arkadaşları (2001) da bilateral *statik denge* testleri uygulamış ve cerrahi geçirmemiş bireylerde sadece etkilenen tarafta değil, karşı bacakta da proprioseptif kayıplar olduğunu göstermiştir. Bu durum, bizim çalışmamızda değerlendirilmemiş olsa da, merkezi sinir sistemi adaptasyonlarının denge üzerindeki etkisini vurgulaması açısından dikkat çekicidir. Genel olarak bu çalışmalarda, özellikle akut veya subakut dönemde, ÖÇB

yaralanması geçirmiş bireylerde hem *statik hem de dinamik denge* parametrelerinde bozulma olduğu, özellikle propriosepsiyon kaybı, ağrı, kas inhibisyonu ve motor kontrol yetersizliklerinin bu bozulmaya katkı sunduğu ifade edilmektedir. Bizim çalışmamız da bu literatürle uyumlu olarak, erken dönemde dengenin çok boyutlu bir şekilde etkilendiğini göstermiştir.

İzokinetik kas kuvveti ölçümleri, diz eklemine fonksiyonel kapasitesini değerlendirmede altın standart yöntemlerden biridir. Bu yöntem özellikle kuadriseps (diz ekstansiyonu) ve hamstring (diz fleksiyonu) kas gruplarının kuvvetini ayrı ayrı ve kontrollü açısal hızlarda ölçerek, kas dengesizliği, yaralanma riski ve rehabilitasyon başarısı gibi klinik çıktılar hakkında önemli bilgiler sunar (Şahin, 2010). ÖÇB yaralanmalarında izokinetik kuvvet değerlendirmeleri, diz çevresi kas gruplarındaki zayıflık ve dengesizlikleri ortaya koymak amacıyla sıkça kullanılmaktadır. Hartigan ve diğ. (2012), cerrahi uygulanmamış ÖÇB yaralanmalı bireylerde yaptıkları çalışmada, hem kuadriseps hem de hamstring kas gruplarında kuvvet kaybı bildirmiştir. Bununla birlikte H/Q oranının sıklıkla fizyolojik sınırların dışında seyrettiği ve bu durumun diz stabilitesini tehlikeye attığı vurgulanmıştır. Chmielewski ve Snyder-Mackler (2002), izokinetik değerlendirmede kuadriseps inhibisyonunun, ÖÇB yaralanmalı bireylerde yürüme paterni ve fonksiyonel görevlerde yetersizlikle ilişkili olduğunu göstermiştir. Hiemstra ve diğ. (2007) ise, izole hamstring zayıflığının cerrahi öncesi dönemde dengeyi ve diz stabilitesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Roos ve diğ. (2000) da, H/Q oranının %60'ın altına düşmesinin yaralanma sonrası fonksiyonel instabilite ile ilişkili olduğunu ileri sürmüştür. Bizim çalışmamızda, cerrahi geçirmemiş ÖÇB'li bireylerde hem diz fleksiyon hem de ekstansiyon izokinetik kas kuvvetleri sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur. Ayrıca, kas enduransı düzeyleri de benzer şekilde düşüktü. H/Q oranı açısından ise bazı bireylerde fizyolojik sınırların altında değerler gözlenmiş olup, bu durum kas dengesizliği ve potansiyel diz instabilitesi açısından dikkat çekicidir. Hartigan ve Hiemstra'nın bulguları ile benzer şekilde, biz de kuadriseps ve hamstring kas kuvvetinde azalma ve H/Q oranında bozulma gözlemlenmiştir. Çalışmamızın örneklemini, akut-subakut dönemdeki bireylerden oluştuğu için erken dönemde dahi kuvvetteki azalmanın belirginliği vurgulanmış olmaktadır. Özellikle diz fleksiyon ve ekstansiyon kas grupları arasındaki kuvvet dengesi, tibiofemoral eklem üzerine binen yüklerin kontrolü ve ÖÇB üzerindeki stresin azaltılması açısından önemlidir (Hiemstra ve diğ., 2007). ÖÇB yaralanması sonrası görülen kuadriseps inhibisyonu, diz ekstansiyonu kuvvetinde belirgin azalmaya, diz eklem stabilitesinin sağlanmasına ve mekanik ve fonksiyonel

bozulmalara neden olabilmektedir (Augustsson ve diğ. 2004). Bizim çalışmamızda da, izokinetik diz kas kuvvetleri ile hem statik hem de dinamik denge parametreleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Özellikle diz ekstansiyon kas kuvveti ile tüm denge skorları arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon saptanmıştır. Buna karşın, diz fleksiyon kas kuvveti ile yalnızca dinamik denge skoru arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir. Bu durum, dinamik denge sırasında gövde ve kalça stabilizatörlerinin fleksör kaslardan daha etkin çalıştığı hipoteziyle açıklanabilir. Literatürde de benzer şekilde, ÖÇB yaralanması olan bireylerde kas kuvveti ile postüral kontrol arasında pozitif ilişkiler bildirilmektedir. Augustsson ve diğ. (2004), ÖÇB yaralanması olan bireylerde diz çevresi kaslarının kuvveti ile tek ayak üzerinde durma süresi arasında güçlü korelasyonlar saptamışlardır. Benzer biçimde, Bregenhof ve diğ. (2018), kuadriseps kas kuvveti düzeyinin hem statik hem de dinamik denge performansında belirleyici olduğunu göstermiştir. Diğer yandan, Wellsandt ve diğ. (2017) çalışmalarında kas kuvveti ile dinamik denge arasındaki ilişkinin daha zayıf olduğu ve bu ilişkinin yalnızca belirli test koşullarında anlamlılaştığı bildirilmiştir. Bulgularımız, genel olarak kas kuvvetinin denge performansı üzerindeki etkisini desteklemekte, ancak bu ilişkinin kas grubu ve test türüne göre değişebileceğini de göstermektedir.

İzokinetik kas enduransı, kasların belirli bir hareket aralığında tekrarlayan kasılmalar sırasında kuvvet üretme kapasitesini koruma yeteneğidir ve kas performansının zamana karşı sürdürülebilirliğini değerlendirir. Diz eklemine binen yükün tekrarlı aktivitelerde etkili bir şekilde taşınabilmesi, özellikle kuadriseps ve hamstring kas gruplarının yalnızca maksimal kuvvetiyle değil, aynı zamanda dayanıklılığıyla da yakından ilişkilidir (Şahin, 2010; Thomas ve diğ., 2013). ÖÇB yaralanmalarında, kas kuvvetine ek olarak kas enduransının değerlendirilmesi; günlük yaşam aktivitelerinde, tekrarlayan hareketlerde ya da spor sırasında meydana gelebilecek diz yorgunluğu kaynaklı fonksiyonel yetersizliklerin öngörülmesi açısından kritik öneme sahiptir (Buckthorpe ve diğ., 2019; Hiemstra ve diğ., 2007). Cerrahi uygulanmamış ÖÇB yaralanmalarında kas enduransı düzeyinin azalmasının, dizin dinamik stabilizasyonunda yetersizlik ve yorgunluğa bağlı kompensatuar stratejilerin gelişmesine neden olabileceği belirtilmiştir. Hiemstra ve diğ. (2007), ÖÇB yaralanmalı bireylerde hem kuadriseps hem de hamstring kas gruplarında yalnızca kuvvetin değil, enduransın da anlamlı düzeyde azaldığını bildirmiştir. Özellikle hamstring kas enduransındaki azalma, dizin anterior translasyonunu sınırlayıcı etkisinin zayıflamasıyla ilişkilendirilmiştir. Hart ve diğ. (2010), kronik ÖÇB yırtıklı bireylerde izokinetik enduransın, diz fonksiyonlarını belirlemede maksimal kuvvetten bağımsız olarak önemli bir belirleyici olduğunu vurgulamıştır.

Augustsson ve diğ. (2004) ise ÖÇB yaralanması sonrası hem kuadriseps hem de hamstring kas enduransının, sağlam tarafa kıyasla anlamlı şekilde azaldığını göstermiştir. Bizim çalışmamızda da cerrahi geçirmemiş ÖÇB'li bireylerde hem diz fleksiyon hem de ekstansiyon kaslarının izokinetik endurans değerleri, sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde düşüktü. Fleksiyon kas enduransı özellikle belirgin şekilde daha düşüktü. Bu bulgu, yukarıdaki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Kas enduransındaki bu azalma, denge testlerinde gözlenen performans düşüklüğü ile de ilişkili bulunmuştur. Özellikle yorgunluğa bağlı motor kontrol kaybının postüral stabiliteyi bozabileceği ve fonksiyonel yetersizlik riskini artırabileceği düşünüldüğünde, bu parametrenin rehabilitasyon hedefleri arasında yer alması gerektiği akıldan tutulmalıdır.

ÖÇB yaralanmalarının erken döneminde akut inflamasyon, hemartroz ve çevre yumuşak dokulardaki zedelenmeye bağlı olarak ağrı oldukça yaygındır. Bu dönemde ağrı, yalnızca pasif eklem hareketleri sırasında değil, aynı zamanda yük taşıma, merdiven çıkma, çömelme gibi günlük aktivitelerde de belirgin şekilde hissedilir (Frobell ve diğ., 2013). Ağrı, diz çevresi kasların inhibisyonuna yol açarak hem kas kuvvetini hem de enduransını olumsuz yönde etkiler; bu da diz eklem stabilitesinde azalmaya neden olur (Chmielewski ve diğ., 2002; Thomas ve diğ., 2013). Ayrıca ağrı, somatosensoriyel sistemi etkileyerek denge stratejilerinde bozulmalara yol açar ve postüral kontrolü olumsuz etkiler (Roberts ve diğ., 2000; Ageberg ve diğ., 2005). Ageberg ve arkadaşları (2005), ÖÇB yaralanmalı bireylerde statik denge bozulmalarının, ağrı şiddeti ve kas inhibisyonu ile ilişkili olabileceğini bildirmiştir. Benzer şekilde, Feller ve diğ. (2007), dizdeki ağrının, sensörimotor yanıtları baskılayarak hem statik hem de dinamik dengeyi olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da ÖÇB grubunun ağrı düzeyi sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ve bu artmış ağrı seviyesi, hem gözler açık ve kapalı Tek Ayak Üzerinde Durma Testi hem de dinamik denge skorları ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler göstermiştir. Bu bulgu, ağrının denge üzerindeki çok boyutlu etkisini ortaya koymakta ve erken dönemde ağrının etkin bir şekilde kontrol altına alınmasının, denge ve fonksiyonel performans açısından kritik olduğunu düşündürmektedir.

ÖÇB yaralanması, bireylerde ağrı, dizde instabilite hissi, yeniden yaralanma korkusu (kinezyofobi), kas inhibisyonu ve proprioseptif kayıplar gibi nedenlerle fiziksel aktiviteye katılımı azaltan çoklu faktörlerle ilişkilidir (Frobell ve diğ., 2013; Cozzi ve diğ., 2015). Yapılan araştırmalarda, bu bireylerin normal günlük yaşam aktivitelerinde dahi daha az aktif olduğu;

spor veya egzersiz gibi yüksek düzey fiziksel aktivitelerden ise sıklıkla kaçındıkları belirtilmektedir. Literatürdeki çalışmalardan bazıları, ÖÇB yaralanması sonrası özellikle rekreatif ve sportif aktivitelere dönüş oranlarının düşük olduğunu vurgulamaktadır. Filbay ve diğ. (2014), ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası bireylerin yalnızca %50-60'ının spor öncesi aktivite seviyesine dönebildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, Frobell ve arkadaşlarının (2013) randomize kontrollü çalışmalarında cerrahi olmayan takip edilen ÖÇB hastalarının da fiziksel aktivite düzeylerinin zamanla azaldığı gösterilmiştir. Bir diğer önemli bulgu ise, düşük fiziksel aktivite seviyesinin uzun vadede diz osteoartriti gelişimiyle ilişkili olabileceğidir (Grindem ve diğ., 2015). Tez çalışmamızda, UFAA-KF ile ölçülen fiziksel aktivite düzeyi ÖÇB grubunda anlamlı şekilde daha düşük bulunmuştur. Bu sonuç, ÖÇB yaralanmasının bireylerin günlük fiziksel aktivitelerine katılımını olumsuz etkilediğini ve fonksiyonel kısıtlılık yarattığını desteklemektedir. Ayrıca fiziksel aktivite düzeyinin hem statik hem de dinamik denge testleriyle pozitif ilişkili bulunması, bu değişkenin postüral kontrol üzerindeki belirleyici rolünü de vurgulamaktadır. Çalışmamız, daha önce bildirilen bulgularla örtüşmekte ve ÖÇB sonrası bireylerin yalnızca yapısal değil, fonksiyonel olarak da desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Yukarıda bahsettiğimiz üzere kinezyofobi, yani hareket korkusu, ÖÇB yaralanması sonrasında sık gözlenen psikolojik bir yanıt olup bireylerin hem fiziksel aktivite düzeylerini hem de fonksiyonel kapasitelerini önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Bu çalışmada hareket korkusunu değerlendirmek amacıyla kullanılan Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TSK), yaralanma sonrası bireylerin yeniden yaralanma veya ağrı korkusuna bağlı olarak fiziksel aktiviteden kaçınma davranışlarını ölçmeyi amaçlamaktadır (Roelofs ve diğ., 2007; Yılmaz ve diğ., 2011). Çalışmamızda, ÖÇB grubunun Tampa Kinezyofobi Ölçeği puanı, sağlıklı kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, literatürdeki birçok çalışmayla uyumludur. Cozzi ve arkadaşları (2015), ÖÇB rekonstrüksiyonu geçiren bireylerde TSK puanlarının yüksek olduğunu ve hareket korkusunun uzun süre devam edebildiğini bildirmiştir. Aynı şekilde, Frobell ve diğ. (2013) cerrahi ya da konservatif tedavi görmüş bireylerde yüksek seviyede kinezyofobi tespit ettiklerini ve bunun günlük yaşama dönüşü engellediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda dikkat çeken bir diğer bulgu ise, Tampa Kinezyofobi puanları ile statik denge (gözler açık ve kapalı TAÜDT) skorları arasında anlamlı negatif korelasyon saptanmış olmasıdır. Bu sonuç, hareket korkusu düzeyindeki artışın, bireylerin tek ayak üzerinde denge süresini olumsuz etkilediğini göstermektedir. Benzer biçimde, kinezyofobi puanları ile dinamik denge skorları arasında da negatif bir ilişki gözlenmiştir. Bu bulgular, ÖÇB sonrası bireylerin

yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda psikolojik düzeyde de desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, hareket korkusunun denge bozukluklarına katkıda bulunabileceği ve bireylerin rehabilitasyon süreçlerinde bu faktörün göz ardı edilmemesi gerektiği söylenebilir. Psikolojik bariyerlerin, postüral kontrol ve motor performans üzerinde etkili olabileceği, özellikle dengenin davranışsal bileşenlerini etkileyerek bireylerde düşme korkusunu artırabileceği öne sürülmektedir (Kvist ve diğ., 2005; Chmielewski ve diğ., 2002).

Çalışmamızda, yaşam kalitesi düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılan Kısa Form-36 (SF-36) anketinin alt boyutlarında ÖÇB grubunun skorları sağlıklı bireylere göre anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, ağrı, genel sağlık algısı, enerji, sosyal fonksiyon, emosyonel rol kısıtlılığı ve mental sağlık boyutlarının tamamında anlamlı farklar tespit edilmiş; hem fiziksel hem de mental bileşen özet skorları ÖÇB grubunda daha düşük düzeyde bulunmuştur. ÖÇB yaralanması sonrasında bireylerde görülen ağrı, kas zayıflığı, dengesizlik hissi ve hareket kısıtlılığı gibi fiziksel sorunların yanı sıra; yeniden yaralanma korkusu, güven kaybı ve sosyal aktiviteden kaçınma gibi psikolojik etkiler yaşam kalitesinin tüm boyutlarını olumsuz etkileyebilmektedir (Frobell ve diğ., 2013). Çalışmamızda fiziksel fonksiyon boyutunda gözlenen belirgin düşüş, bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde sınırlılık yaşadığını ve fonksiyonel kapasitesinde azalma olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, fiziksel rol kısıtlılığı puanlarının düşük olması, bireylerin iş veya sosyal rolleri fiziksel nedenlerle yerine getirmekte zorlandıklarına işaret etmektedir. Ağrı düzeyine ilişkin SF-36 alt boyutunda da ÖÇB grubunun anlamlı şekilde daha düşük skorlar alması, yaralanma sonrası devam eden diz ağrısının yaşam kalitesi üzerindeki etkisini yansıtmaktadır. Bu bulgu, aynı zamanda çalışmamızda ölçülen VAS skorlarının yüksek olmasıyla da tutarlıdır. Özellikle fiziksel ağrı ve rol kısıtlılığı puanlarının düşüklüğü, bireylerin fiziksel aktiviteye katılımının kısıtlanmasına ve fonksiyonel bağımsızlıklarının azalmasına neden olmaktadır (Ageberg ve diğ., 2005). Mental sağlık ve emosyonel rol kısıtlılığı gibi psikososyal boyutlarda elde edilen düşük puanlar ise, yaralanma sonrası gelişen psikolojik stres, sosyal izolasyon ve yeniden yaralanma korkusunun bireyler üzerindeki etkisini göstermektedir. Literatürde, ÖÇB yaralanmasının sadece fiziksel değil, mental sağlık durumunu da etkilediği ve bazı bireylerde depresif belirtilere yol açabileceği belirtilmiştir (Cozzi ve diğ., 2015; Ardern ve diğ., 2014). Çalışmamızda gözlenen düşük sosyal fonksiyon ve emosyonel rol puanları bu görüşü desteklemektedir. SF-36 sonuçlarının denge testleriyle olan korelasyonları da dikkate değer bulunmuştur. Özellikle fiziksel fonksiyon, enerji ve sosyal fonksiyon alt boyutlarının Tek Ayak Üzerinde Durma Testi ve Dinamik Denge Testi skorları ile pozitif korelasyon göstermesi,

bireylerin yaşam kalitesi arttıkça postüral kontrol becerilerinin de arttığını düşündürmektedir. Bu bulgu, denge performansının yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda bireyin genel sağlık algısı ve psiko-sosyal durumu ile de ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (Roberts ve diğ., 2000). Sonuç olarak, SF-36 ile değerlendirilen yaşam kalitesi boyutları, ÖÇB yaralanmasının bireyler üzerinde yalnızca lokalize diz problemleri değil, çok boyutlu etkiler yarattığını göstermektedir. Bu durum, rehabilitasyon sürecinde sadece fiziksel değil, psikososyal bileşenlerin de hedeflenmesi gerektiğini ve bireyin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasının önemini vurgulamaktadır.

Çalışmamızda, statik dengenin (Tek Ayak Üzerinde Durma Testi - gözler açık) belirleyicilerinin ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen çoklu doğrusal regresyon analizi, statik denge performansının hem diz çevresi kas kuvveti hem de yaşam kalitesi parametreleri ile anlamlı biçimde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen model, denge süresindeki varyansın önemli bir kısmını açıklamış ve modelin anlamlı olduğu bulunmuştur. Regresyon modelinde yer alan en güçlü iki yordayıcı; diz ekstansiyon kas kuvveti ve SF-36 fiziksel fonksiyon alt boyutu olmuştur. Diz ekstansiyon kas kuvveti, denge kontrolü için gerekli olan diz stabilizasyonunun sağlanmasında temel bir role sahiptir. Diz ekstansörlerinin yetersizliği, postüral kontrol mekanizmalarının etkinliğini azaltabilir ve bu durum denge sürelerini doğrudan etkileyebilir (Hiemstra ve diğ., 2007; Palmieri-Smith ve diğ., 2008). Literatürde diz çevresi kas kuvveti ile denge performansı arasında pozitif yönde korelasyonlar bildirilmiş ve bu bulgu mevcut çalışmamızla da örtüşmektedir (Ageberg ve diğ., 2005). Ayrıca, özellikle ekstansör kas grubunun dengeye etkisinin, fleksör kaslara kıyasla daha belirgin olduğu yönünde bulgular yer almaktadır (Thomas ve diğ., 2013). Modelde yer alan bir diğer anlamlı değişken olan SF-36 fiziksel fonksiyon alt boyutu ise bireylerin öznel fonksiyonel kapasitesini yansıtmaktadır. Bu değişkenin statik denge süresi üzerinde anlamlı bir katkı sağlaması, bireylerin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme becerilerinin denge performansına doğrudan yansıdığını göstermektedir. Yaşam kalitesinin, özellikle fiziksel fonksiyon bileşeninin, postüral kontrol ile ilişkili olduğu daha önce yapılan çalışmalarda da belirtilmiştir (Roberts ve diğ., 2000; Cozzi ve diğ., 2015). Ayrıca, statik dengenin gözü kapalı durumdaki skorunun belirleyicilerinde de benzer olarak diz ekstansiyon kas kuvveti ve SF-36 fiziksel fonksiyon alt boyutu parametreleri öne çıkmıştır. Modelin açıklayıcılık düzeyi orta düzeyde olup, statik dengeyi etkileyen faktörlerin çok boyutlu doğasına işaret etmektedir. Gözler kapalı uygulanan denge testleri, bireyin somatosensoriyel ve vestibüler sistemine daha fazla yük bindirerek, görme duyusundan bağımsız denge kontrolünü değerlendirmektedir (Shumway-

Cook & Woollacott, 1995). Bu nedenle, kas kuvveti gibi fiziksel performans parametrelerinin etkisi gözler kapalı koşullarda daha belirgin hâle gelmektedir. Bu bağlamda, diz ekstansiyon kas kuvvetinin bu test üzerindeki belirleyici rolü, alt ekstremitte stabilizasyonunun sağlanmasında ekstansör kasların önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda da diz ekstansiyon kuvvetinin statik postüral stabilite ile anlamlı ilişkisi rapor edilmiştir (Palmieri-Smith ve diğ., 2008; Thomas ve diğ., 2013). Fiziksel fonksiyon parametresinin modelde anlamlı yer alması, bireylerin günlük yaşamdaki fiziksel yeterlilik algısının, görsel geri bildirimin ortadan kalktığı koşullarda bile, denge performansına yansıdığını göstermektedir. Bu sonuç, bireyin çevresel koşullara adaptasyon kapasitesini yansıtan subjektif işlevselliğin, motor çıktılarla ilişkili olduğunu desteklemektedir (Roberts ve diğ., 2000; Emery ve diğ., 2005). ÖÇB yaralanmalı bireylerde kas kuvvetindeki azalma ve nöromüsküler kontrol bozukluklarının postüral stratejiler üzerinde olumsuz etkiler yarattığı, denge üzerinde bu parametrelerin belirleyici olabileceği birçok çalışmada belirtilmiştir (Ageberg ve diğ., 2005; Friden ve diğ., 1999). Elde edilen bulgular da, bu görüşleri destekler niteliktedir. Gözler kapalı uygulanan testte görsel destek ortadan kalktığı için, proprioseptif geri bildirimin yeterliliği ön plana çıkmakta, bu da kas kuvveti ve fonksiyonel kapasite ile ilişkili hale gelmektedir. Sonuç olarak, çalışmamızda statik denge performansını belirleyen temel faktörlerin diz ekstansiyon kas kuvveti ve fiziksel fonksiyon olduğu saptanmış; bu bulgular, dengenin sadece biyomekanik değil, aynı zamanda fonksiyonel kapasite ile de bağlantılı olduğunu göstermektedir. Hem objektif fiziksel kapasite ölçümlerinin hem de bireylerin subjektif fonksiyonel algılarının statik denge üzerinde belirleyici rol oynadığını göstermektedir. Elde edilen bulgular, ÖÇB yaralanması sonrası rehabilitasyon programlarında diz ekstansiyon kas kuvvetinin artırılmasına yönelik stratejilerin yanı sıra, bireyin fonksiyonel bağımsızlık algısını geliştirmeye yönelik bütüncül yaklaşımların da önem taşıdığını göstermektedir.

Çalışmamızda dinamik denge çift ayak üzerinde kuvvet platformunun dinamik zemini üzerinde gerçekleştirilmiştir. ÖÇB grubunda çeşitli nöromüsküler ve fonksiyonel değişkenlerle birlikte analiz edilmiş ve çoklu doğrusal regresyon modeli oluşturulmuştur. Modelde anlamlı yordayıcı değişkenler olarak ağrı düzeyi, diz ekstansiyon kas kuvveti ve klinik bir test olan gözler kapalı statik denge performansı yer almıştır. Bu bulgular, dinamik denge kapasitesinin yalnızca alt ekstremitte kas gücünden değil; aynı zamanda bireyin ağrı deneyiminden ve statik dengenin daha zorlayıcı bir varyantı olan görsel geri bildirimsiz duruş kontrolünden de etkilendiğini göstermektedir. Diz ekstansiyon kas kuvvetinin, hem statik hem de dinamik denge için anlamlı bir belirleyici olarak ortaya çıkması, diz çevresi ekstansör yapılarının postüral

kontrol sistemine sağladığı desteği vurgulamaktadır. Bununla birlikte, ağrı düzeyinin dinamik dengeyi negatif yönde etkilemesi, proprioseptif yanıtların baskılanmasına ve kas aktivasyonunda yetersizliğe neden olabileceği yönündeki literatür bulgularıyla da örtüşmektedir. Dinamik denge için statik denge (gözler kapalı) performansının anlamlı bir yordayıcı olması ise bireyin temel denge mekanizmalarının sağlamlığı ile daha kompleks motor görevlerdeki başarı arasında doğrudan bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, dinamik denge performansını belirleyen temel faktörler diz ekstansiyon kas kuvveti, ağrı düzeyi ve statik denge kapasitesi olarak belirlenmiştir. Bu veriler, dinamik dengenin tek başına bir fiziksel kapasite ölçütü olmaktan öte, ağrı modülasyon mekanizmaları ve temel postüral stabilitenin bütünleşik bir çıktısı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle ÖÇB yaralanması geçirmiş bireylerde dinamik dengeyi iyileştirmeye yönelik rehabilitasyon programları hem kuvvetlendirme hem de ağrı yönetimi stratejilerini içermeli, ayrıca temel denge becerilerinin geliştirilmesine odaklanmalıdır.

5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, çalışmaya dahil edilen ÖÇB yaralanmalı bireylerin yalnızca cerrahi tedavi almamış ve yaralanmanın akut-subakut döneminde (1–3 ay arası) olması, sonuçların ÖÇB'nin farklı evrelerindeki bireylere genellenmesini kısıtlamaktadır. İkinci olarak, denge değerlendirmelerinde kullanılan testlerin laboratuvar ortamında ve kontrollü koşullarda gerçekleştirilmiş olması, gerçek yaşam koşullarındaki fonksiyonel dengeyi tam olarak yansıtamayabilir. Özellikle sporcular gibi özel denge stratejileri gerektiren durumlarda göreve özgü denge değerlendirmeleri gerekli olabilir. Üçüncü olarak, çalışmanın kesitsel tasarımı, gözlemlenen ilişkilerin nedenselliğini belirleme konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, kas kuvveti, ağrı, yaşam kalitesi ve denge parametreleri arasındaki ilişkilerin neden-sonuç bağlamında değerlendirilmesi için uzunlamasına çalışmalar yapılması gerekmektedir.

5.3. SONUÇLAR

1. ÖÇB yaralanması geçirmiş bireylerin hem statik hem de dinamik denge performansları, sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı düzeyde daha düşüktür.
2. Diz çevresi izokinetik kas kuvveti ve enduransı (özellikle ekstansiyon kuvveti), ÖÇB'li bireylerde anlamlı şekilde azalmıştır ve denge parametreleri ile pozitif yönde ilişkilidir.
3. ÖÇB grubundaki bireylerde ağrı düzeyi, sağlıklı gruba göre anlamlı şekilde daha yüksektir ve artan ağrı düzeyi, denge süresini olumsuz yönde etkilemektedir.
4. Fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi parametreleri (SF-36 alt başlıkları), ÖÇB grubunda daha düşük olup, bu parametreler de denge ve kas kuvvetiyle ilişkili bulunmuştur.
5. Kinezyofobi düzeyi, ÖÇB grubunda anlamlı şekilde daha yüksektir ve hem denge hem de yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkiler göstermektedir.
6. Statik denge skorlarını en iyi yordayan parametreler diz ekstansiyon kas kuvveti ve fiziksel fonksiyon skorları olmuştur.
7. Dinamik denge skorunu belirleyen parametreler ağrı düzeyi, diz ekstansiyon kas kuvveti ve statik denge (göz kapalı) performansdır.

5.4. ÖNERİLER

1. ÖÇB yaralanması geçirmiş bireylerin değerlendirilmesinde yalnızca biyomekanik ölçümler değil, psikososyal parametreler de dikkate alınmalıdır.
2. Rehabilitasyon programları bireylerin diz ekstansiyon kas kuvvetini geliştirmeye yönelik olarak izokinetik kuvvet ve endurans antrenmanlarını içermelidir.
3. Kinezyofobi gibi psikolojik faktörler hedeflenmeli, bireylerin hareket güvenliği ve katılımı artırılmalıdır.
4. Denge eğitimi protokolleri, özellikle gözler kapalı statik dengeyi geliştirmeye yönelik vestibüler ve propriyoseptif girdileri artıran egzersizlerle desteklenmelidir.
5. ÖÇB sonrası erken dönem rehabilitasyon yaklaşımlarında, ağrı kontrolü ve fonksiyonel bağımsızlık algısının artırılması odak noktası olmalıdır.
6. İleriye dönük çalışmalar, farklı yaş gruplarında ve cerrahi geçirmiş ÖÇB bireylerinde benzer parametrelerin incelenmesini içerecek şekilde genişletilmelidir.
7. Kesitsel tasarımın sınırlılıklarını aşmak adına, uzunlamasına çalışmalarda bu ilişkilerin zamansal seyri değerlendirilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Acevedo, R. J., Rivera-Vega, A., Miranda, G., & Micheo, W. Anterior cruciate ligament injury: identification of risk factors and prevention strategies. *Current Sports Medicine Reports*, 13(3), 186–191., 20149
- Adachi, N., Ochi, M., Uchio, Y., Kuriwaka, M., & Ito, Y. (2004). Reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*, 86(4), 515–520.
- Adams, D., Logerstedt, D., Hunter-Giordano, A., Axe, M.J., & Snyder-Mackler, L. (2012). ACL rehabilitation: A criterion-based progression. *J Orthop Sports Phys Ther*, 42(7), 601–614.
- Ageberg, E., Roberts, D., Holmstrom, E., & Friden, T. (2005). Balance in single-limb stance in patients with anterior cruciate ligament injury: relation to knee laxity, proprioception, muscle strength and subjective function. *Am J Sports Med*, 33, 1527–35.
- Alentorn-Geli, Eduard ve diğ. 2009. “Prevention of Non-Contact Anterior Cruciate Ligament Injuries in Soccer Players. Part 2: A Review of Prevention Programs Aimed to Modify Risk Factors and to Reduce Injury Rates.” *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 17(8): 859–79.
- Andrade, R., Pereira, R., van Cingel, R., Staal, J.B., & Espregueira-Mendes, J. (2020). ACL rehabilitation: A systematic review of clinical practice guidelines. *Br J Sports Med*, 54(9), 512–519.
- Ardern CL, Taylor NF, Feller JA, Webster KE. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including aspects of physical functioning and contextual factors. *Br J Sports Med*. 2014;48(21):1543–1552.
- Ardern, C.L., Taylor, N.F., Feller, J.A., & Webster, K.E. (2014). Return to sport after ACL reconstruction. *Br J Sports Med*, 48(21), 1543–1552.
- Arnoczky SP. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res*. (172):19-25., 1983
- Augustsson J, Thomeé R, Karlsson J. Ability of a new hop test to determine functional deficits after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2004;12(6):350–6.

- Aziz, Alturfan, and Ata Can Atalar. 1999. "Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Klinik, Görüntüleme ve Kantitatif Enstrümanlı Ölçüm." (2): 374–80.
- Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: A key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 324–329.
- Baltacı, Gül. 2016. Diz Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Ankara,Türkiye: Hipokrat Yayınevi.
- Başal, Ö., & Burç, H. (2015). Sports injuries. In H. Burç & Ö. Başal (Eds.), *Orthopaedics and Sports Medicine Guide for Researchers* (pp. 705–725). Derman Tıbbi Yayıncılık.
- Beard, D.J., Davies, L., Cook, J.A., Stokes, J., Leal, J., ve diğ. (2022). Rehabilitation vs surgical reconstruction for ACL injury. *Lancet*, 400(10351), 605–615.
- Benjaminse A, Gokeler A, van der Schans CP.(2006).*Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis*. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*,;36(5):267–288.
- Bicer, E. K., Kara, A., & Arslan, Y. (2010). Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(8), 1075–1084.
- Bird, M. L., Callisaya, M. L., Cannell, J., Gibbons, T., Smith, S. T., & Ahuja, K. D. (2016). Accuracy, validity, and reliability of an electronic visual analog scale for pain on a touch screen tablet in healthy older adults: A clinical trial. *Interactive Journal of Medical Research*, 5(1), e3.
- Boden BP, Sheehan FT. Mechanism of non-contact ACL injury: OREF Clinical Research Award 2021. Vol. 40, *Journal of Orthopaedic Research*. John Wiley and Sons Inc;. p. 531–40., 2022
- Bombacı H. Ön çapraz bağ yaralanmalarında fizik muayene, görüntüleme ve tanı. *TOTBID Dergisi*.19(4)., 2020.
- Borsa PA, Lephart SM, Irrgang JJ, Safran MR, Fu FH. (1997). The effects of joint position and direction of joint motion on proprioceptive sensibility in anterior cruciate ligament-deficient athletes. *Am J Sports Med*, 25(3):336–340.
- Boughanem, Jay, and Ritesh R. Shah. 2015. "Anterior Cruciate Ligament Injuries." *Pocket Orthopaedic Surgery*: 193–94.

- Bregenhof B, Jørgensen U, Aagaard P, ve diğ. Muscle strength and functional outcome following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(7):1907–15.
- Buckthorpe M, La Rosa G, Villa F Della. Restoring Knee Extensor Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: a Clinical Commentary. *Int J Sports Phys Ther.* 2019;14(1):159-172.
- Cerulli, G., Proietti, M., & Aisa, G. (1996). Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer: A prospective controlled study of proprioceptive training.
- Chhabka, A., Stäubli, H. U., Bieri, C., & Fasel, J. (2006). Anterior cruciate ligament and its two functional bundles.
- Chmielewski TL, Rudolph KS, Snyder-Mackler L. (2002). Development of dynamic knee stability after acute ACL injury. *J Electromyogr Kinesiol*, 12(3):267–274.
- Ciccotti, M.G., Lombardo, S.J., Nonweiler, B., & Pink, M. (1994). Nonoperative treatment of ACL ruptures in middle-aged patients. *J Bone Joint Surg Am*, 76(9), 1315–1321.
- Cimino F, Naval Hospital U, Volk BS, Setter D. Anterior Cruciate Ligament Injury: Diagnosis, Management, and Prevention Vol. 82. 2010.
- Coombs, R., & Garbutt, G. (2002). Developments in the use of the hamstring/quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 1(3), 56–62.
- Cozzi AL, Dunn KL, Harding JL, ve diğ. Kinesiophobia after anterior cruciate ligament reconstruction in physically active individuals. *J Sport Rehabil.* 2015;24:434–439.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381–1395.
- DeFranco, M. J., & Bach, B. R. (2009). A comprehensive review of partial anterior cruciate ligament tears. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*, 91(1), 198–208.
- Demiral, Y., Ergör, G., Ünalın, B., Semin, S., Akvardar, Y., Kivırcık, B., & Alptekin, K. (2006). Normative data and discriminative properties of short form 36 (SF-36) in Turkish urban population. *BMC Public Health*, 6, 1–8.

- Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Ménétrey J. Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 14:204- 13, 2006.
- Emery, C. A., Cassidy, J. D., Klassen, T. P., Rosychuk, R. J., & Rowe, B. H. (2005). Development of a clinical static and dynamic standing balance measurement tool appropriate for use in adolescents. *Phys Ther*, 85, 502–14.
- English C, Fisher L, Thoires K. Reliability of real-time ultrasound for measuring skeletal muscle size in human limbs in vivo: A systematic review. *Clinical Rehabilitation.* 26;934–44., 2012
- Esmer, Ali Fırat, Kerem Başarır, and Mehmet Binnet. 2011. “Diz Ekleminin Cerrahi Anatomisi Surgical Anatomy of Knee Joint.” 10(1): 38–44.
- Failla, M.J., Logerstedt, D.S., Grindem, H., Axe, M.J., Risberg, M.A., Engebretsen, L., ve diğ. (2016). Prehab's influence on ACL recovery. *Am J Sports Med*, 44(10), 2608–2614.
- Fayard JM, Sonnery-Cottet B, Vrgoc G, O’Loughlin P, de Mont Marin GD, Freychet B, ve diğ. Incidence and Risk Factors for a Partial Anterior Cruciate Ligament Tear Progressing to a Complete Tear After Nonoperative Treatment in Patients Younger Than 30 Years. *Orthop J Sports Med.*, 1;7(7)., 2019
- Feller JA, Webster KE, Gavin B. Early post-operative indicators of outcome following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee.* 2007;14(4):288–92.
- Ferretti M, Levicoff EA, Macpherson TA, Moreland MS, Cohen M, Fu FH. The Fetal Anterior Cruciate Ligament: An Anatomic and Histologic Study. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 23(3):278–83, 2007.
- Filbay SR, Ackerman IN, Russell TG, Macri EM, Crossley KM. Return to sport matters—longer-term quality of life after ACL reconstruction in people with knee difficulties. *Br J Sports Med.* 2014;48(9):595–599.
- Filbay SR, Grindem H. Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology.* 33:33–47., 2019 89
- Fridén T, Roberts D, Zätterström R, Lindstrand A, Moritz U. (2001). Proprioception after an acute knee ligament injury: a longitudinal study of patients with unilateral tears. *Scand J Med Sci Sports*, 11(6):328–334.

- Fridén T, Roberts D, Zätterström R, Lindstrand A, Moritz U. Proprioception after anterior cruciate ligament rupture: A prospective study on 28 patients. *Acta Orthop Scand*. 1999;70(3):264–270.
- Frobell RB, Roos HP, Roos EM, ve diğ. (2013). Treatment for acute anterior cruciate ligament tear: five year outcome of randomised trial. *BMJ*, 346, f232.
- Gabriel MT, Wong EI, Woo LY, Yagi M, Debski RE. Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads. Vol. 22, *Journal of Orthopedic Research*., 2004.
- Galway, H R, and D L MacIntosh. 1980. “The Lateral Pivot Shift: A Symptom and Sign of Anterior Cruciate Ligament Insufficiency.” *Clinical orthopaedics and related research* (147): 45—50. <http://europepmc.org/abstract/MED/7371314>.
- Gauffin, K A N. 1992. “Patterns During the One-Legged Jump in Patients With an Old Anterior Cruciate Ligament Rupture.” *American Journal of Sports Medicine* 20(2): 182–92.
- Glass, R., Waddell, J., & Hoogenboom, B. (2010). Open vs closed kinetic chain exercises in ACL rehab. *N Am J Sports Phys Ther*, 5(2), 74–84.
- Gokeler, A., Dingenen, B., Mouton, C., & Seil, R. (2017). Recommendations after ACL injury. *EFORT Open Rev*, 2(11), 410–420.
- Grindem H, Eitzen I, Moksnes H, Engebretsen L, Risberg MA. A pair-matched cohort study of return to pivoting sports after ACL injury: impact of extended rehabilitation. *Br J Sports Med*. 2015;49(6):385–389.
- Guskiewicz KM, Perrin DH. (1996). Research and clinical applications of assessing balance. *J Sport Rehabil*, 5(1):45–63.
- Guyton AC. 1996. “Duyu Reseptörleri ve Temel İşleme Mekanizmaları.” In *Tıbbi Fizyoloji*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 815–26.
- Hanssen, Arlen D, Michael J Stuart, Richard D Scott, and Giles R Scuderi. 2010. “Selected Instructional Course Lectures.” 50(March 2001).
- Hartigan, E. H., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2012). Time line for noncopers to pass return-to-sports criteria after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(9), 601-609.

Hassebrock JD, Gulbrandsen MT, Asprey WL, Makovicka JL, Chhabra A. Knee Ligament Anatomy and Biomechanics., 2020.

Hiemstra LA, Webber S, MacDonald PB, Kriellaars DJ. Contralateral limb strength deficits after anterior cruciate ligament reconstruction using a hamstring tendon graft. *Clinical Biomechanics*. 2007;22(5):543–550.

Howell, S. M. (1990). Anterior tibial translation during a maximum quadriceps contraction: Is it clinically significant? *American Journal of Sports Medicine*, 18(6), 573–578.

Hughes, L., Paton, B., Rosenblatt, B., Gissane, C., & Patterson, S.D. (2017). Blood flow restriction training in clinical rehabilitation. *Br J Sports Med*, 51(13), 1003–1011.

Hürel Can, Çelebi Gürbüz. Ön Çapraz Bağın Anatomik ve Biyomekanik Özellikleri ve Diz Kinematikindeki Rolü. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 33:369– 73., 1999

Jenkins, S.M., Guzman, A., Gardner, B.B., Bryant, S.A., Rayos del Sol, S., McGahan, P., & Chen, J. (2022). Rehabilitation after ACL injury: Review and recommendations. *Cureus*, 14(3), e22989.

Johnston JT, Mandelbaum BR, Schub D, Rodeo SA, Matava MJ, SilversGraneli HJ, ve diğ. Video Analysis of Anterior Cruciate Ligament Tears in Professional American Football Athletes. *American Journal of Sports Medicine*. 46(4):862–8., 2018.

Kaeding CC, Léger-St-Jean B, Magnussen RA. Epidemiology and Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Clinics in Sports Medicine*. 36:1–8., 2017

Koçyiğit, H., Aydemir, Ö., Fişek, G., Ölmez, N., & Memiş, A. (1999). Reliability and validity of the Turkish version of short form-36 (SF-36): A study in a group of patients with rheumatic diseases. *Turkish Journal of Drugs and Therapeutics*, 12, 102–106.

Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: A hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005;13(5):393–397.

Kvisti, J., & Gillquist, J. (2007). Anterior tibial translation during eccentric, isokinetic quadriceps work in healthy subjects. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 9(4), 189–194.

Köstem, Levent. 1988. “Akut ACL Yaralanmalarında Artroskopi ve Tedavi.” (1): 177–83.

- Lentz TA, Tillman SM, Indelicato PA, Moser MW, George SZ, Chmielewski TL. Factors associated with function after anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Health*. 1(1):47–53., 2009.
- Lentz, T.A., Zeppieri, G., George, S.Z., Tillman, S.M., Moser, M.W., Farmer, K.W., ve diğ. (2015). Psychosocial measures and ACL recovery. *Am J Sports Med*, 43(2), 345–353.
- Logerstedt, D.S., Snyder-Mackler, L., Ritter, R.C., Axe, M.J., & Godges, J.J. (2010). Knee ligament sprain. *J Orthop Sports Phys Ther*, 40(4), A1–A37.
- Lysholm, M., Ledin, T., Odkvist, L. M., & Good, L. (1998). Postural control—a comparison between patients with chronic anterior cruciate ligament insufficiency and healthy individuals. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 8(6), 432–438.
- Majewski, M., Susanne, H., & Klaus, S. (2006). Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee*, 13(3), 184–188.
- Maniar, N., Verhagen, E., Bryant, A.L., & Opar, D.A. (2022). Trends in Australian knee injury rates: 20-year analysis. *Lancet Reg Health West Pac*, 21, 100409.
- Mollis, J. M., Takai, S., Adams, D. J., Horibe, S., & Woo, S. L. The effects of knee motion and external loading on the length of the anterior cruciate ligament (ACL): a kinematic study. *Journal of biomechanical engineering*, 113(2), 208–214., 1991
- Mountcastle SB, Posner M, Kragh JF, Taylor DC. Gender differences in anterior cruciate ligament injury vary with activity: Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in a young, athletic population. *American Journal of Sports Medicine*. 2007 Oct;35(10):1635–42.
- Musahl V, Karlsson J. Anterior Cruciate Ligament Tear. *New England Journal of Medicine*. (24):2341–8., 2019
- Myer GD, Ford KR, Paterno M V., Nick TG, Hewett TE. The effects of generalized joint laxity on risk of anterior cruciate ligament injury in young female athletes. *American Journal of Sports Medicine*. 36(6):1073–80., 2008.
- Noyes, F. R., L. A. Mooar, C. T. Moorman, and G. H. McGinniss. 1989. “Partial Tears of the Anterior Cruciate Ligament. Progression to Complete Ligament Deficiency.” *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B* 71(5): 825–33.
- Palmieri, R. M., Ingersoll, C. D., Stone, M. B., & Krause, B. A. (2002). Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *J Sport Rehabil*, 11(1), 51–66.

Palmieri-Smith RM, Thomas AC, Wojtys EM. Maximizing quadriceps strength after ACL reconstruction. *Clin Sports Med*. 2008;27(3):405–424.

Palmieri-Smith, R.M., Mack, C.D., Brophy, R.H., Owens, B.D., Herzog, M.M., Beynnon, B.D., & Spindler, K.P. (2021). Epidemiology of ACL tears in the NFL. *Am J Sports Med*, 49(7), 1786–1793.

Pamukoff DN, Pietrosimone B, Lewek MD, Ryan ED, Weinhold PS, Lee DR, ve diğ. Whole-Body and Local Muscle Vibration Immediately Improve Quadriceps Function in Individuals with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arch Phys Med Rehabil*. 97(7):1121–9. 2016.

Paterno MV, Schmitt LC, Ford KR, Rauh MJ, Myer GD, Hewett TE. (2004). Altered postural sway persists after anterior cruciate ligament reconstruction and return to sport. *Am J Sports Med*, 42(7):1661–1668.

Paterno, M.V. (2017). Non-operative care of the ACL-deficient knee. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 10(3), 322–327.

Petersen, W., & Zantop, T. (2007). Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 454, 35–47.

Rayan F, Nanjayan SK, Quah C, Ramoutar D, Konan S, Haddad FS. Review of evolution of tunnel position in anterior cruciate ligament reconstruction. *World J Orthop*. 6(9):252-62. , 2015 87

Roberts D, Friden T, Stomberg A, Lindstrand A, Moritz U. (2000). Bilateral proprioceptive defects in patients with a unilateral anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison between patients and healthy individuals. *J Orthop Res*, 18(4), 565–571.

Roelofs J, Sluiter JK, Frings-Dresen MH, ve diğ. Fear of movement and (re)injury in chronic musculoskeletal pain: Evidence for an invariant two-factor model of the Tampa Scale for Kinesiophobia across pain diagnoses and Dutch, Swedish, and Canadian samples. *Pain*. 2007;131:181–190.

Roelofs, J., Sluiter, J. K., Frings-Dresen, M. H., Goossens, M. E., Thibault, P., Boersma, K., & Vlaeyen, J. W. (2007). Fear of movement and (re)injury in chronic musculoskeletal pain: Evidence for an invariant two-factor model of the Tampa Scale for Kinesiophobia across pain diagnoses and Dutch, Swedish, and Canadian samples. *Pain*, 131(1), 181–190.

- Roos, E. M., Dahlberg, L., & Lohmander, L. S. (2000). Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)–validation of a Swedish version. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 10(2), 88-97.
- Rossi R, Dettoni F, Bruzzzone M, Cottino U, D’Elicio DG, Bonasia DE. Clinical examination of the knee: Know your tools for diagnosis of knee injuries. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy and Technology*.28;3(1). 2011.
- Salem HS, Shi WJ, Tucker BS, Dodson CC, Ciccotti MG, Freedman KB, ve diğ. 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):200–4., 2018
- Sağlam, M., Arikan, H., Savci, S., ve diğ. (2010). International physical activity questionnaire: Reliability and validity of the Turkish version. *Perceptual and Motor Skills*, 111(1), 278–284.
- Scheffler SU. The cruciate ligaments: Anatomy, biology, and biomechanics. pp. 11-21., In: Bonnin M, Amendola A, Bellemans J, MacDonald S, Menetrey J, *The Knee Joint*. Paris, Springer-Verlag France, 2012.
- Sebik, Ahmet. 2004. “Patellofemoral Eklem Anatomisi ve Biyomekanik Özellikleri Patellofemoral Eklem Anatomisi ve Biyomekanik Özellikleri Patellofemoral Eklem Anatomisi ve Biyomekanik Özellikleri.” *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 29(5): 351–56.
- Segawa, H., Omori, G., & Koga, Y. (2001). Long-term results of non-operative ACL treatment. *Knee*, 8(1), 5–11.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (1995). *Motor Control: Theory and Practical Applications*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Sikora, D., Pałac, M., Myśliwiec, A., Wolny, T., & Linek, P. (2020). Assessment of the Relationship between Y-Balance Test and Stabilometric Parameters in Youth Footballers. *BioMed Research International*, 2020(1), 6968473.
- Smith, H. C., Vacek, P., Johnson, R. J., ve diğ. (2012). Risk factors for anterior cruciate ligament injury: A review of the literature - Part 1: Neuromuscular and anatomic risk. *Sports Health*, 4(1), 69–78.

- Souryal TO, Freeman TR. Intercondylar notch size and anterior cruciate ligament injuries in athletes A prospective study., 1993.
- Steckel, H., Welsch, F., Yu, Y., & Koulalis, D. (2007). Anatomy of the anterior cruciate ligament double bundle structure: A macroscopic evaluation. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 17(4), 387–392.
- Şahin, Ö. (2010). Rehabilitasyonda izokinetik değerlendirmeler. *Cumhuriyet Medical Journal*, 32(4), 386–396.
- Tena-Arregui J, Barrio-Asensio C, Viejo-Tirado F, Puerta-Fonollá J, Murillo González J. Arthroscopic study of the knee joint in fetuses. *Arthroscopy*. 19(8):862-868, 2003
- Thomas AC, Villwock M, Wojtys EM, Palmieri-Smith RM. (2013). Lower extremity muscle strength after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *J Athl Train*, 48(5), 610–620.
- Trojian, T. H., & McKeag, D. B. (2006). Single leg balance test to identify risk of ankle sprains. *British journal of sports medicine*, 40(7), 6.:10-613.
- Wellsandt E, Failla MJ, Snyder-Mackler L. Limb Symmetry Indexes can overestimate knee function after ACL injury. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47(5):334–8.
- Werner, S, T Pietilä, B Engström, and S Werner. 2000. “Balance Board Training : Prevention of Traumatic Injuries of the Lower Extremities in Female Soccer Players ? A Prospective Randomized Intervention Study.” : 356–63.
- Yagi M, Wong EK, Kanamori A, Debski RE, Fu FH, Woo SLY. Biomechanical Analysis of an Anatomic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction., 2002.
- Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği’nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoter Rehabil*. 2011;22(1):44–49.
- Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. (2006). Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 14(10):982–92.

7. EKLER

EK 1: İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

Ramil FEYZULOV, Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN - ÖN ÇAPRAZ
BAĞ YARALANMASI OLAN YETİŞKİNLERDE DENGİYİ ETKİLEYEN
FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

ÖRİJİNAL İLK RAPORU

%13	%11	%8	%6
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

İLİNCİL KAYNAKLAR

1	lisansustu.atlas.edu.tr İnternet Kaynağı	%3
2	acikerisim.atlas.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
3	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
4	pdffox.com İnternet Kaynağı	%1
5	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	%1
6	openaccess.bezmialelem.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Ege Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<%1
8	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1
9	Bostancı, Seyda. "Hipertansiyon Hastalarında Sağlık Okuryazarlığı Düzeyinin Kasam Kalitesi kzerine Etkisi", Bursa Uludağ University Yayın	<%1
10	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
11	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1

EK 2: ETİK KURUL

ETİK KARARI VE SAYISI: 22.07.2024-00002



T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : E-22686390-050.99-46602
Konu : 22.07.2024 Tarih ve 06/31 Sayılı Etik
Kurul Kararı

23.07.2024

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN

İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından yapılmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup Fzt. Ramil Feyzulov ile birlikte planladığınız "**Ön Çapraz Bağ Yaralanması Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi**" isimli araştırmanız kurulumuzun 22.07.2024 tarihli ve 06 sayılı toplantısında etik yönden uygun görülmüştür. Bilgilerinize sunarım.

Prof. Dr. Ayhan BİLİR
Kurul Başkanı



atlas.edu.tr

EK 3: KURUM İZNİ

	GİRİŞİMSSEL OLMAYAN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KURUM İZNİ
---	---

İLGİLİ MAKAMA

Sorumlu yürütücüsü olduğum “Ön Çapraz Bağ Yaralanması Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi” isimli çalışma İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu’na sunulacaktır.

Bu araştırmanın Atlas Üniversitesi Medicine Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü’nden yönlendirilecek hastalar ile İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’nde yapılabilmesi için gereken iznin verilmesini arz ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Hikmet UÇGUN
İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü (İngilizce)

UYGUNDUR

EK 4: GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME ONAM FORMU

Sizi “Ön Çapraz Bağ Yaralanması Olan Yetişkinlerde Dengeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi” başlıklı bir araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz ve/veya yakınlarınız ile tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama hakkına sahipsiniz. Bu formu doldurup imzalamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır Size verilen formlardaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler kimlik bilgileriniz gizli tutularak tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Bu araştırmanın birincil amacı ön çapraz bağ yaralanması olan yetişkinlerde denge ile dengeyi etkileyen olası faktörler arasındaki ilişkiyi incelemek iken; ikincil amacı ise değerlendirilen tüm parametrelerin sağlıklı yetişkinler ile karşılaştırılmasıdır. Çalışmamız, bu alanda yapılan literatüre katkı sağlamayı hedeflenmektedir. Çalışmaya sizinle birlikte ortalama 24 ön çapraz bağ yaralanması olan yetişkin ve 24 sağlıklı yetişkin olmak üzere toplam 48 gönüllü katılımcı dahil edilmesi planlanmaktadır.

Araştırmaya katılmayı kabul etmeniz halinde, yaklaşık 45-60 dakika sürecek olan değerlendirmeleri içeren bir çalışmada yer almak için gönüllü olacaksınız. İlk olarak, demografik ve klinik bilgileriniz ile ilgili bilgi almak amacıyla bir form doldurmanız istenecektir. Ayrıca, katılımcıların statik ve dinamik denge değerlendirmeleri ALFA Stabilometrik Platform Denge Ölçüm Sistemi ile; diz fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ölçümleri Biodex System Pro 4 İzokinetik Kuvvet Dinamometresi® ile; hareket korkusu Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile; fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) kısa form ile ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri ise SF-36 Yaşam Kalitesi Ölçeği ile değerlendirilecektir. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, yapılacak tüm değerlendirmeleri size verilen komutlara uygun şekilde eksiksiz ve bütün kapasitenizi kullanarak tamamlamanız ve anket ve benzeri formlarda yer alan tüm soruları da eksiksiz ve size en uygun gelen cevaplar ile içtenlikle cevaplamanızdır. Elde edilen veriler yalnızca adı geçen çalışma için kullanılacaktır.

İstedığınız anda sorumlu araştırmacıya haber vererek çalışmadan çekilebilir ya da sorumlu araştırmacı tarafından gerek görülmesi durumunda araştırma dışı bırakılabilirsiniz. Araştırmaya katılımınız ile herhangi bir parasal sorumluluk altına girmeyecek ayrıca size herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Katılımcının Adı Soyadı:

İmza / Tarih:

Onama Tanıklık Eden Kişinin Adı Soyadı:

İmza / Tarih:

Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Hikmet Uçgun, İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (İng.) Bölümü,

İmza:

KATILIMCININ/HASTANIN BEYANI *(Bu bölüm hazırlanan gönüllü olur formunun sonuna eklenmelidir.)*

Sayın Hikmet UÇGUN tarafından İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

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

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

İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim.).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr. Öğr. Üyesi Hikmet Uçgun'a İstanbul Atlas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (İng.) Bölümü, () iletişim bilgilerinden ulaşabileceğimi biliyorum.

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

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon no, faks no, ...):

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-soyadı:

İmzası:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Görevi:



EK 5: DEĞERLENDİRME FORMLARI

OLGU DEĞERLENDİRME FORMU

1. Demografik ve Klinik Değerlendirme Formu

Adı Soyadı:

Yaş:

Cinsiyet:

Boy:

Kilo:

Vücut Kütle İndeksi (VKİ) :

Eğitim Durumu:

Medeni Durumu:

Meslek Bilgileri:

İletişim Bilgileri:

Dominant Taraf Alt Ekstremité:

Hastalık Hikayesi:

Tanı Yöntemi:

Tanı Süresi:

Diğer Hastalık Varlığı:

Cerrahi Öykü:

Travma Öyküsü:

Özgeçmiş:

Soygeçmiş:

Sigara Kullanımı:

Alkol Kullanımı:

Kullandığı İlaçlar:

Kullanılan Cihazlar:

2. ALFA Stabilometrik Platform Denge Ölçüm Sistemi

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Dominant Taraf Alt Ekstremité:

Statik Denge Değerlendirmesi

	1. Test	2. Test	3. Test
Gözler Açık (sn.)			
Gözler Kapalı (sn.)			
Total Skor (sn.)			

Notlar:

Dinamik Denge Değerlendirmesi

	1. Test	2. Test	3. Test
1. Daire (sn.)			
2. Daire (sn.)			
3. Daire (sn.)			
4. Daire (sn.)			
5. Daire (sn.)			
6. Daire (sn.)			
7. Daire (sn.)			
8. Daire (sn.)			
9. Daire (sn.)			
10. Daire (sn.)			
Total Skor (sn.)			

Notlar:

3. Biodex System Pro 4 İzokinetik Kuvvet Dinamometresi

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Dominant Taraf Alt Ekstremité:

60°/sn.

Sağ Taraf

Sol Taraf

Diz Fleksiyonu:

Diz Ekstansiyonu:

240°/sn.

Sağ Taraf

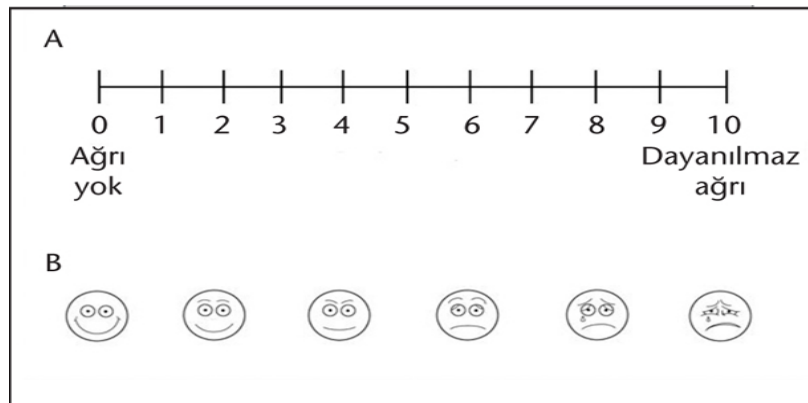
Sol Taraf

Diz Fleksiyonu:

Diz Ekstansiyonu:

4. Vizüel Analog Skala

Ağrı Değerlendirmesi (Vizüel Analog Skala)



Sağ Taraf

Sol Taraf

Ağrı Skoru:

5. Tampa Kinezyofobi Ölçeği

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz). Teşekkür ederiz.				
	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	☐	☐	☐	☐
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	☐	☐	☐	☐
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	☐	☐	☐	☐
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	☐	☐	☐	☐
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	☐	☐	☐	☐
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	☐	☐	☐	☐
7. Ağrımın olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	☐	☐	☐	☐
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	☐	☐	☐	☐
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	☐	☐	☐	☐
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	☐	☐	☐	☐
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	☐	☐	☐	☐
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	☐	☐	☐	☐
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	☐	☐	☐	☐
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	☐	☐	☐	☐
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	☐	☐	☐	☐
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	☐	☐	☐	☐
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	☐	☐	☐	☐

6. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ) - Kısa Form

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:



Günlük yaşam içerisinde yaptığınız aktiviteler hakkında bilgi edinmek istiyoruz. Aşağıda son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zaman hakkında sorular bulunmaktadır. Lütfen kendinizi çok hareketli, bir kişi olarak görmesiniz dahi her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, iş yerinde yaptığınız aktiviteleri, bir yerden bir yere gitmek için yaptıklarınızı, boş zamanlarınızda yaptığınız egzersiz veya spor gibi aktiviteleri düşünün.

Son 7 gün içerisinde 10 dakika veya üzerinde süren nefesini hızlandıran, kuvvet gerektiren tüm yoğun faaliyetleri göz önünde bulundurun.

1. Son bir hafta içinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız?

- ☐ Haftada..... gün
☐ Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 3. Soruya geçiniz.)

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

- ☐ Bilmiyorum / Emin değilim
☐ Günde..... dakika
☐ Günde..... saat

Geçen bir hafta içinde yaptığınız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Bunlar 10 dakika veya daha uzun süren, orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir.

3. Son bir hafta içinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya tenis gibi orta dereceli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? (Yürüme hariç.)

- ☐ Haftada..... gün
☐ Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (Bu şıkkı işaretlediyseniz 5. Soruya geçiniz.)

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

- ☐ Bilmiyorum / Emin değilim
☐ Günde..... dakika
☐ Günde..... saat

Geçen bir hafta içinde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu; işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5. Geçen 7 gün içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

- ☐ Haftada..... gün
☐ Yürümedim (Bu şıkkı işaretlediyseniz 5. Soruya geçiniz.)

-
6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

- ☐ Bilmiyorum / Emin değilim
☐ Günde..... dakika
☐ Günde..... saat

Son soru, son bir hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. Son bir hafta içinde oturarak günde ne kadar zaman harcadınız?

- ☐ Bilmiyorum / Emin değilim
☐ Günde..... dakika
☐ Günde..... saat

Anketin Değerlendirilmesi



Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi Kısa formu (7 soru); yürüme, orta şiddetli ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman ve otururken harcanan zaman hakkında bilgi sağlamaktadır.

Kısa formun toplam skorunun hesaplanması yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve frekans (günler) toplamını içermektedir. Aktiviteler için gerekli olan enerji MET-dakika skoru ile hesaplanır. Bu aktiviteler için standart MET değerleri oluşturulmuştur. Bunlar;

Oturma	1.5 MET
Yürüme	3.3 MET
Orta Şiddetli Fiziksel Aktivite	4.0 MET
Şiddetli Fiziksel Aktivite	8.0 MET

Bu değerler kullanılarak günlük ve haftalık fiziksel aktivite seviyesi hesaplanmaktadır.

Örnek: 3 gün, 30 dakika yürüyen bir kişinin yürüme MET-dk /hafta skoru.

$3.3 \times 3 \times 30 = 297$ MET-dk/hafta olarak hesaplanmaktadır.

Yürüme MET-dk/hafta = $3.3 \times$ yürüme dakikası $\times$ yürüme gün sayısı

Orta şiddetli MET-dk/hafta = $4.0 \times$ orta şiddetli aktivite dakikası $\times$ orta şiddetli aktivite yapılan gün sayısı

Şiddetli MET-dk/hafta = $8.0 \times$ şiddetli aktivite dakikası $\times$ şiddetli aktivite yapılan gün sayısı

Toplam, MET-dk/hafta = (yürüme + orta şiddetli+ şiddetli + oturma) MET-dk/hafta

Bu sürekli skorlamanın yanı sıra elde edilen sayısal verilere göre sınıflandırma yapılmaktadır.

SF-36 Yaşam Kalitesi Anketi

Hasta Adı Soyadı:

Tarih:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Aşağıdaki sorular sizin kendi sağlığınız hakkındaki görüşünüzü, kendinizi nasıl hissettiğinizi ve günlük aktivitelerinizi ne kadar yerine getirebildiğinizi öğrenmek amacıyla.

Size en uygun yanıtı veriniz.

1. Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

Mükemmel Çok iyi İyi Orta Kötü
☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

2. Bir yıl öncesi ile karşılaştığınızda şu anki genel sağlık durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz?

Çok daha iyi Biraz iyi Hemen hemen aynı Biraz daha kötü Çok daha kötü
☐₁ ☐₂ ☐₃ ☐₄ ☐₅

Aşağıdaki sorular bir gün içinde yapabileceğiniz işlerle (aktivitelerle) ilgilidir. Sağlığınız bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Eğer kısıtlıyorsa, ne kadar?

	Evet, çok kısıtlı	Evet, biraz kısıtlı	Hayır, hiç kısıtlı değil
3. Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak gibi ağır etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
4. Bir masayı çekmek, elektrik süpürmesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
5. Market poşetlerini kaldırmak veya taşımak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
6. Birkaç kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
7. Bir kat merdiven çıkmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
8. Eğilmek, diz çökmek, çömelmek, diz çökmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
9. Bir kilometreden fazla yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
10. Birkaç yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
11. Yüz metre yürümek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
12. Kendi başına banyo yapmak ve giyinmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃

Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
13. Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
14. Arzu ettiğinizden daha az şeyi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
15. Çalışma veya diğer yaptığınız işlerin çeşidinde kısıtlama yaptınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
16. Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizi yapmakta güçlük çektiniz mi? (Aşırı efor - çaba sarf ettiniz mi?)	☐ ₁	☐ ₂

Son 4 hafta boyunca, duygusal sorunlarınızın (örneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
17. Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	☐ ₁	☐ ₂
18. Arzu ettiğinizden daha az işi mi tamamlayabildiniz?	☐ ₁	☐ ₂
19. İşinizle veya diğer aktivitelerinizle ilgili işleri her zamanki kadar dikkat vererek yapamadınız mı?	☐ ₁	☐ ₂

20. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

Hiç etkilemedi	Çok Az	Orta Derecede	Epeyce	Çok fazla
☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

21. Son 4 hafta içinde vücudunuzda ne kadar ağrı oldu?

Hiç olmadı	Çok Az	Hafif	Orta	Çok	Pek çok
☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆

22. Son 4 hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

Hiç Etkilemedi	Biraz Etkiledi	Orta Derecede	Epey Etkiledi	Çok Etkiledi
☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için, sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önüne alarak seçiniz.

	Sürekli	Çoğu Zaman	Epey Zaman	Bazen	Ara Sıra	Hiçbir zaman
23. Kendinizi yaşam dolu olarak hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
24. Çok sinirli biri oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
25. Hiçbir şeyin size neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk ve kötü oldu mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
26. Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
27. Çok enerjik oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
28. Kendinizi kalbi kırık ve üzgün hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
29. Kendinizi yıpranmış, bitkin hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
30. Mutlu, sevinçli bir insan oldunuz mu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆
31. Yorgunluk hissettiniz mi?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅	☐ ₆

32. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkta etkiledi?

Sürekli ☐₁
 Çoğu zaman ☐₂
 Bazen ☐₃
 Ara Sıra ☐₄
 Hiçbir zaman ☐₅

Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her bir ifade için en uygun olanını işaretleyiniz.

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Emin değilim	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
33. Ben diğer insanlara göre daha kolay hastalanıyorum.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
34. Tanıdığım kişiler kadar sağlıklıyım.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
35. Sağlığımın kötüleşmekte olduğunu sanıyorum.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
36. Sağlığım mükemmeldir.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

SF-36 Nasıl Hesaplanır?

SF-36 kişinin sağlık durumu hakkında bilgi edinmek için, hastanın –kişinin kendisinin doldurarak cevapladı 36 maddeden oluşan bir testtir.

SF-36 kişinin sağlık urumunu 8 alt parameter ile değerlendirme imkanı sağlar. Bu alt parametreler şu şekildedir;

- Fiziksel fonksiyon
- Vücut ağrısı
- Fiziksel problemler nedeniyle olan kısıtlanma
- Emosyonel iyilik hali
- Sosyal fonksiyon
- Enerji/Yorgunluk
- Genel sağlık algısı

Her soru maddesinde, işaret kutucuklarının yanında küçük harflerle yazılmış rakamlar bulunmaktadır. Hastanın işaretlediği şıkka ait rakam aşağıdaki yönergeye göre değiştirilerek kullanılacaktır.

1, 2, 20, 22, 34, 36 numaralı maddeler için aşağıdaki değiştirme yönergesini kullanın.

1	100 puan
2	75 puan
3	50 puan
4	25 puan
5	0 puan

Örnek: 1 numaralı soru için hasta “mükemmel” şikkını işaretlemiş ise işaretlenen kutucuğun yanındaki 1 değeri kullanılır. Yukarıdaki tabloya göre 1 numaralı maddenin değeri 100 puana dönüştürülür.

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 numaralı maddeler için aşağıdaki değiştirme yönergesini kullanın.

1	0 puan
2	50 puan
3	100 puan

Örnek: 3 numaralı soru için hasta “2-evet, biraz kısıtlı” şikkını işaretlemişse kutucuğun yanındaki 2 değeri kullanılır. Yukarıdaki tabloya göre 2 numaralı maddenin değeri 50’ye dönüştürülür.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı:

Ramil FEYZULOV

Doğum Tarihi ve Yeri:

Öğrenim Durumu:

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	2015
Yüksek Lisans	İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı	Halen

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Fizyoterapist	Milli İdman Tibb və Reabilitasiya Elmi-Praktiki İnstitutu	2015/Halen