T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA KUVVET, KOORDİNASYON VE DENGE BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yunus UZUN

Enstitü Anabilim Dalı : LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Murat ÇİLLİ

Ekim 2020

T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA KUVVET, KOORDİNASYON VE DENGE BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yunus UZUN

Enstitü Anabilim Dalı : LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Bu tez 21/10/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

JÜRİ	BAŞARI DURUMU
Jüri Başkanı:Dr. Öğr. Üyesi Ayça ARACI	BAŞARILI
Üye: Dr. Öğr. Üyesi İpek EROĞLU KOLAYİŞ	BAŞARILI
Üye: Doç. Dr. Murat ÇİLLİ	BAŞARILI

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Yunus Uzun

21/10/2020

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda bilgi ve desteğini almaktan çekinmediğim, araştırmanın planlanmasından yazılmasına kadar tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen, teşvik eden, aynı titizlikte beni yönlendiren değerli danışman hocam Doç. Dr. Murat ÇİLLİ'ye,

Gerek teknik konular gerekse veri analizleri konusundaki değerli bilgilerini benimle paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Eren TİMURTAŞ'a,

Yüksek lisans dönemimde dünyaya gelen ve henüz doğacak olan oğullarıma,

Tüm pozitif enerjisiyle benim hep yanımda olan, her türlü aksiliğime katlanan Eşime,

Tüm öğrenim hayatım boyunca desteklerini sonuna kadar hissettiren değerli aileme,

Teşekkürlerimi sunarım. . .

İÇİNDEKİLER

BEYAN ..... **i**
TEŞEKKÜR ..... **ii**
İÇİNDEKİLER ..... **iii**
KISALTMALAR ..... **v**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **vi**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **vii**
ÖZET ..... **viii**
SUMMARY ..... **ix**
BÖLÜM 1. GİRİŞ **1**
1.1. Tezin Amacı 1
1.2. Hipotezler 2
BÖLÜM 2. GENEL BİLGİLER **4**
2.1. Ön Çapraz Bağ Anatomisi 4
2.1.1. Ön çapraz bağ anatomisi 4
2.1.2. Ön çapraz bağın beslenmesi 6
2.1.3. Ön çapraz bağın innervasyonu 7
2.2. Ön Çapraz Bağ ve Diz Biyomekaniği 7
2.2.1. Ön çapraz bağ ve diz biyomekaniği 7
2.2.2. Diz eklemi hareketleri 9
2.2.3. Diz eklemi stabilizasyonu 9
2.3. Öçb Yaralanmaları ve İyileşme Fizyolojisi 11
2.3.1. Öçb yaralanmaları ve iyileşme fizyolojisi 11
2.3.2. Yaralanma Mekanizmaları 12
2.3.3. Akut ve kronik yaralanmalar 13
2.3.4. Kısmi ve tam rüptürler 14
2.3.5. Kuvvet, denge, koordinasyon ve ÖÇB yaralanma ilişkisi 15
2.4. ÖÇB Yaralanması Olan Hasta Değerlendirilmesi 16
2.4.1. ÖÇB yaralanması olan hasta değerlendirilmesi 16
2.4.2. Özel testler 17
2.4.2.1. Lachman 17
2.4.2.2. Ön çekmece testi 17
2.4.2.3. Pivot shift-jerk testi(Dönme kayma ve silkme testi) 17
2.4.3. Görüntüleme yöntemleri 18
2.4.3.1. Direkt grafiler 18
2.4.3.2. Manyetik rezonans görüntüleme(MRG) 18
2.4.4. Kuvvet 18
2.4.5. Denge 21
2.4.6. Koordinasyon 22
2.4.7. Propriosepsiyon 22
2.4.7.1. Propriyosepsiyon ölçüm yöntemleri 25
2.5. Öçb Yaralanmalarında Tedavi 25

2.5.1. Öçb yaralanmalarında tedavi 25
2.5.2. Konservatif tedavi 27
2.5.3. Cerrahi tedavi 28
BÖLÜM 3. MALZEME VE YÖNTEM 31
3.1. Olgular 31
3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri 31
3.1.2. Çalışmadan dışlanma kriterleri 32
3.2. Yöntem 32
3.2.1. Değerlendirme ölçümleri 32
3.2.1.1. Kuvvet ölçümü 32
3.2.1.2. Denge ve koordinasyon değerlendirmesi 34
3.2.1.3. Propriosepsiyon değerlendirmesi 35
3.2.1.4. Fonksiyonellik değerlendirmesi 37
3.3. Verilerin Analizi 37
BÖLÜM 4. BULGULAR 38
4.1. ÖÇB Yırtığı Olan Kişilerin Hasta ve Sağlıklı Dizleri 38
4.2. Sağlıklı Kişilerin Non-dominant Dizleri ve Öçb Yırtığı Olan Kişilerin Hasta Dizleri 42
4.3. Sağlıklı Kişilerin Dominant Dizleri ve Hasta Kişilerin Sağlıklı Dizleri 44
4.4. Sağlıklı Kişilerin Dominant Dizleri ve Hasta Kişilerin Hasta Dizleri 47
BÖLÜM 5. TARTIŞMA 51
BÖLÜM 6. SONUÇ VE ÖNERİLER 56
BÖLÜM 7. KAYNAKLAR 58
BÖLÜM 8. EKLER 66
BÖLÜM 9. ÖZGEÇMİŞ 73

KISALTMALAR

ABD : Amerika Birleşik Devletleri
ACL : Ön çapraz bağ
AÇB : Arka çapraz bağ
AEHA : Aktif eklem hareket açıklığı
AM : Anteromedial
AMA : The American Medical Association
BKİ : Beden kitle indeksi
CM : Santimetre
EHA : Eklem hareket açıklığı
EPH : Eklem pozisyon hissi
EXT : Ekstansiyon
FDT : Flamingo Denge Testi
FLEX : Fleksiyon
ICC : Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı
LIG : Ligaman
M : Kas
MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme
ND : Nondominant
OA : Osteoartrit
ORT : Ortalama
ÖÇB : Ön çapraz bağ
PEHA : Pasif eklem hareket açıklığı
PF : Patella femoral
PL : Posterolateral
QDC : Kuadriseps

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4. 1: Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri. 38
Tablo 4. 2: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin EHA değerleri. 39
Tablo 4. 3: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin kas kuvveti değerleri. 39
Tablo 4. 4: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin Flamingo Denge Skorları. 40
Tablo 4. 5: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin proprioseptif duyu sapma değerleri. 41
Tablo 4. 6: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin fonksiyonellik skorları. 41
Tablo 4. 7: Sağlıklı kişilerin ND dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta dizlerinin EHA değerleri. 42
Tablo 4. 8: Sağlıklı kişilerin ND dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta dizlerinin kas kuvveti değerleri. 43
Tablo 4. 9: Sağlıklı kişilerin ND dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta dizlerinin Flamingo Denge Skorları. 43
Tablo 4. 10: Sağlıklı kişilerin ND dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta dizlerinin proprioseptif duyu sapma değerleri. 44
Tablo 4. 11: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin EHA değerleri. 45
Tablo 4. 12: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin kas kuvveti değerleri. 45
Tablo 4. 13: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin Flamingo Denge Skorları. 46
Tablo 4. 14: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin proprioseptif duyu sapma değerleri. 46
Tablo 4. 15: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin hasta dizlerinin EHA değerleri. 48
Tablo 4. 16: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin hasta dizlerinin kas kuvveti değerleri. 48
Tablo 4. 17: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin hasta dizlerinin Flamingo Denge Skorları. 49
Tablo 4. 18: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin hasta dizlerinin proprioseptif duyu sapma değerleri. 50

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1: Ön çapraz bağın anatomik yerleşimi 4
Şekil 2. 2: Ön çapraz bağın AM(anteromedial) ve PL(posterolateral) parçaları. 5
Şekil 2. 3: Ön çapraz bağın AM (anteromedial)ve PL (posterolateral) parçalarının eklem içi görünümü. 5
Şekil 2. 4: Ön çapraz bağın diz fleksiyonuna adaptasyonu. 6
Şekil 2. 5: Ön çapraz bağı besleyen damar yapılar. 6
Şekil 2. 6: Diz eklemi dinamik stabilizatörleri. 10
Şekil 2. 7: Dizin ligaman yapıları ve menisküslerin yerleşimi. 10
Şekil 2. 8: Ön çapraz bağ yaralanmalarında dizdeki yüklerin yönleri. 12
Şekil 2. 9: Ön çapraz bağ yırtıkları (Soldan sağa: 1.seviye, 2. seviye, 3.seviye). 14
Şekil 2. 10: Sağlıklı (sol), hasta (sağ) ön çapraz bağ yaralanmalarında MRG. 18
Şekil 2. 11: Ön çapraz bağ ameliyatlarında greftler. 29
Şekil 3. 1: Diz ekstansiyon kuvvet ölçümü 33
Şekil 3. 2: Diz fleksiyon kuvvet ölçümü 33
Şekil 3. 3: Flamingo denge testi(1) 34
Şekil 3. 4: Flamingo denge testi(2) 35
Şekil 3. 5: Diz fleksiyon proprioseptif duyu ölçümü 36
Şekil 3. 6: Diz ekstansiyon proprioseptif duyu ölçümü 36

ÖN ÇAPRAZ BAĞ YARALANMALARINDA KUVVET, KOORDİNASYON VE DENGE BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Çalışmamızda kısmi ya da tam kat ön çapraz bağ yırtığı olan kişilerin kuvvet, denge ve koordinasyon becerilerinin incelenmesi ve sağlıklı kişilerle bu becerilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Çalışmamıza 18-40 yaş arasında daha önce MRG tanı yöntemi ile kısmi ya da tam kat ÖÇB yırtığı olan ve olmayan katılımcılar alındı. Çalışmamıza her grupta 20 olmak üzere toplam 40 katılımcı dahil edildi. Katılımcıların aktif ve pasif diz fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri, kas kuvvetleri, denge skorları, dizlerinin fonksiyonellikleri değerlendirildi ve proprioseptif duyu testleri yapıldı.

Aktif ve pasif eklem hareket açıklığı değerlendirmesi gonyometre ile yapıldı. Kas kuvvet ölçümleri ise manuel dinamometre ile yapıldı. Kas kuvvet ölçümleri diz hem fleksiyon yönünde hem de ekstansiyon yönünde 15, 30, 60, 90 derecelik açılarda pozisyonlanarak yapıldı.

Katılımcıların denge değerlendirmesinde Flamingo Denge Testi kullanılmıştır. Koordinasyon becerilerinde proprioseptif duyu sapma dereceleri 15, 30, 60, 90 derecelik açılarda inklinometre ile ölçülerek karşılaştırmalar yapıldı.

Günlük yaşamda diz fonksiyonelliklerinin değerlendirilmesinde Lysholm Diz Skorlama Ölçeği kullanıldı ve skorlar kaydedildi. Katılımcıların merdiven çıkma, çömelme gibi aktivitelerinin yanı sıra ağrı düzeyleri, yardımcı cihaz kullanımı gibi parametreler de değerlendirildi.

Sonuçların yorumlanmasında $p<0.05$ anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. Değerlendirmeler sonrasında kabul edilen verilerin normalliği ‘’Shapiro-Wilk testi’’ kullanılarak incelenmiştir. Shapiro-Wilk Testi’nin kullanılma nedeni grup büyüklüklerinin 50’ den küçük olmasıdır. Bu araştırmada, normal dağılım şartını yerine getiren deney grubunun testlerindeki farklılığı belirlemek için eşleştirilmiş t testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde bağımsız t testi kullanıldı.

Gruplar arası yapılan değerlendirmede ÖÇB yırtığı olan kişilerin kuvvet, denge ve fonksiyonellik değerlerinin hem sağlıklı dizlerine hem de sağlıklı kişilere göre anlamlı olarak daha az olduğu saptandı ($p<0.05$). Propriosepsiyon sonuçları değerlendirildiğinde ise ÖÇB yırtığı olan dizde eklem pozisyon hatasının anlamlı olarak daha büyük olduğu gözlendi ($p<0.05$).

Çalışmamızda ÖÇB yırtığının; dizin kuvvet, denge ve propriosepsiyon gibi becerileri üzerine olumsuz etkilerinin olduğu tespit edildi ve ayrıca dizin fonksiyonelliğini de negatif etkilediği belirlendi.

Anahtar Sözcükler: Ön çapraz bağ, propriosepsiyon, denge, kuvvet

EXAMINATION OF STRENGHT, BALANCE AND COORDINATION SKILLS IN ACL INJURIES

SUMMARY

The aim of this study was to examine the strength, balance and coordination skills of people with partial or full anterior cruciate ligament tear and to compare these skills with healthy people.

Participants between the ages of 18-40 with or without partial or full thickness ACL tears by MRI diagnosis method were included in our study A total of 40 participants, 20 in each group, were included in our study. Active and passive knee flexion and extension movements, muscle strength, balance scores, knee functionalities were evaluated and proprioceptive sensory tests were performed.

Active and passive joint range of motion assessment was performed with a goniometer. Muscle strength measurements were performed with a manual dynamometer. Muscle strength measurements were performed by positioning the knee at angles of 15, 30, 60, 90 degrees both in the direction of flexion and in the direction of extension.

The Flamingo balance test was used to evaluate the balance of participants. In coordination skills, proprioceptive sensory deviation degrees were measured with inclinometers at angles of 15, 30, 60, 90 degrees.

Lysholm knee scoring scale was used to evaluate knee functionalities in daily life and scores were recorded. Participants ' activities such as climbing stairs, squatting, as well as pain levels, and parameters such as the use of auxiliary devices were evaluated.

$P<0.05$ was considered significant in the interpretation of the results. The normality of the data adopted after the assessments was examined using the 'Shapiro-Wilk test'. The Shapiro-Wilk test is used because the group sizes are less than 50. In this study, a paired t test was used to determine the difference in the tests of the experimental group that met the normal distribution requirement. Independent t test was used to determine the difference between the groups.

A cross-group assessment found that the strength, balance and functionality values of people with ACL tears were significantly lower than both healthy knees and healthy people ($p<0.05$). When proprioception results were evaluated, it was observed that the joint position error in the knee with ACL tear was significantly greater ($p<0.05$).

In our study, it was determined that ACL tear had negative effects on knee strength, balance and proprioception skills, and it was also determined that it had a negative effect on knee functionality.

Keywords: anterior cruciate ligament, proprioception, balance, strength

BÖLÜM 1. GİRİŞ

1.1. Tezin Amacı

Ön çapraz bağ yaralanmaları, sık karşılaşılan alt ekstremite bağ yaralanmalarından birisidir. Ön çapraz bağ yırtık veya kopmalarında diz ekleminde kuvvet, denge ve koordinasyon becerilerinin etkilendiği bilinmektedir. Diz ekleminin stabilizasyonunda görev alması; yaralanması halinde menisküslere ve eklem kıkırdağına dair patolojilerinde ortaya çıkma riskinin fazla olması nedeni ile ön çapraz bağ diz eklemi için önemli bir yapıdır.

ÖÇB ile beraber dizin statik stabilizatörleri AÇB, iç ve dış kollateral ligamanlardır. Diz ekleminin menisküslerden sonra en sık yaralanan yapısı ise ÖÇB'dir. Çapraz bağın farklı işlevlerinin olmasının yaralanma sıklığının artmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Diz bağ yapılarından birinin gerginliği diğerlerinin de ileri dönemde gerginliğinin artacağına işaret etmektedir. Bağ yaralanmalarında doğru teşhis konulabilmesi, çapraz bağın anatomisinin ve doğal fonksiyonlarının bilinmesiyle mümkündür (Helfet, 1948).

ÖÇB, dünya çapında araştırmacılar tarafından kas iskelet sistemi adına çok çalışılan konularından birisidir. Pubmed kullanılarak internet tabanlı ''anterior cruciate ligament'' anahtar kelimeleriyle araştırma yapıldığında 22.608 sonuca ulaşıldı. (***pubmed.ncbi.nlm.nih.gov*** , erişim tarihi:06.09.2020).

ÖÇB yaralanmaları femurun tibia üzerinde kayması esnasında meydana gelir (Kyberd, 1993). Yaralanmaların büyük kısmının travmatik olmayıp ani durma ve yön değiştirme esnasında meydana geldiği bilinmektedir. Tibianın rotasyonel hareketleri, dize uygulanan varus ve valgus stresleri diz stabilizasyonunu bozabileceği gibi ÖÇB'nin de travmatize olmasına neden olabilir (Cook, 2012).

Sıklıkla spor yaralanmalarına bağlı olarak gerçekleştiği bilinen ÖÇB yaralanmaları kısmi ya da tam yırtık şeklinde gerçekleşebilir. Kadın sporcularda yaralanma oranı fazla iken cerrahi oranlara bakıldığında erkek sporcuların cerrahi oranlarının fazla

olduğu bilinmektedir. Kronik olgular kondral hasar gelişmesi ve kıkırdak patolojileri açısından risk grubundadır (Başal ve Burç, 2015).

ÖÇB yaralanmalarının fiziksel yeterlilik, yaşam kalitesi ve kişinin ruhsal sağlığı üzerine olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. ABD'de her yıl ortalama 70.000 akut ÖÇB yaralanması gerçekleştiği bildirilmiştir (M.Siliski 1994). Tedavi maliyetleri açısından değerlendirildiğinde 1999 yılında ABD'de yapılan yaklaşık 175.000 ACL rekonstürksiyonunun tahmini maliyetinin 2 milyar doların üzerinde olduğu belirtilmiştir (Charles ve diğ, 1999). Ayrıca Stewart ve ark. ÖÇB yırtığı olan profesyonel atletleri değerlendirerek yaptıkları çalışmada, fizik tedavi ve cerrahi seçeneği arasında 22.702 dolar tedavi maliyet farkı tespit etmişlerdir. ÖÇB cerrahi seçeneği maliyet, kalite, etkinlik değerleri karşılaştırıldığında rekabet içeren sporla uğraşan kişiler için uygun bir tedavi seçeneğidir (Stewart ve diğ, 2016).

ÖÇB yaralanması olan kişilerde kontralateral tarafta da diz kuvvetinde açıklar olduğu tespit edilmiştir. ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmış dizde ekstansör grupta %24.8 fleksör grupta %26.8 kuvvet kaybı gözlenirken kantralateral yaralanmamış uzuvda ekstansör grupta %21 fleksör grupta ise %13.5 oranında kuvvet kaybı tespit edilmiştir (Hiemstra ve diğ, 2007).

ÖÇB yaralanma mekanizması düşünüldüğünde uygulanacak antrenman ve tedavi protokollerine farklı planlarda (sagittal, frontal, transvers) kesici kuvvetler dahil edilmelidir. Risk analizinin yapılmasına olanak sağlayacak bu yüklenmeler aynı zamanda nöromusküler gelişimi destekleyebilir.

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızda eklem fonksiyonunun sağlanabilmesi, yaralanmaların önlenmesi ve performansın artırılmasında önemli yer tutan kas kuvveti, koordinasyon ve denge becerileri değerlendirilmiştir.

1.2. Hipotezler

Ön çapraz bağlarında kısmi veya tam yırtık olan kişilerle sağlıklı kişileri karşılaştırdığımız bu çalışmamızda hipotezimiz;

H_0: Ön çapraz bağında kısmi veya tam kat yırtık olan kişilerle sağlıklı kişilerin kuvvet, koordinasyon ve denge becerileri arasında bir fark yoktur.

H_1: Ön çapraz bağında kısmi veya tam kat yırtık olan kişilerle sağlıklı kişilerin kuvvet, koordinasyon ve denge becerileri arasında fark vardır.

H_2: Ön çapraz bağında kısmi veya tam kat yırtık olan kişilerin sağlıklı taraf ve hasta tarafları arasında kuvvet, koordinasyon ve denge becerileri açısından bir fark yoktur.

H_3: Ön çapraz bağında kısmi veya tam kat yırtık olan kişilerin sağlıklı taraf ve hasta tarafları arasında kuvvet, koordinasyon ve denge becerileri açısından fark vardır.

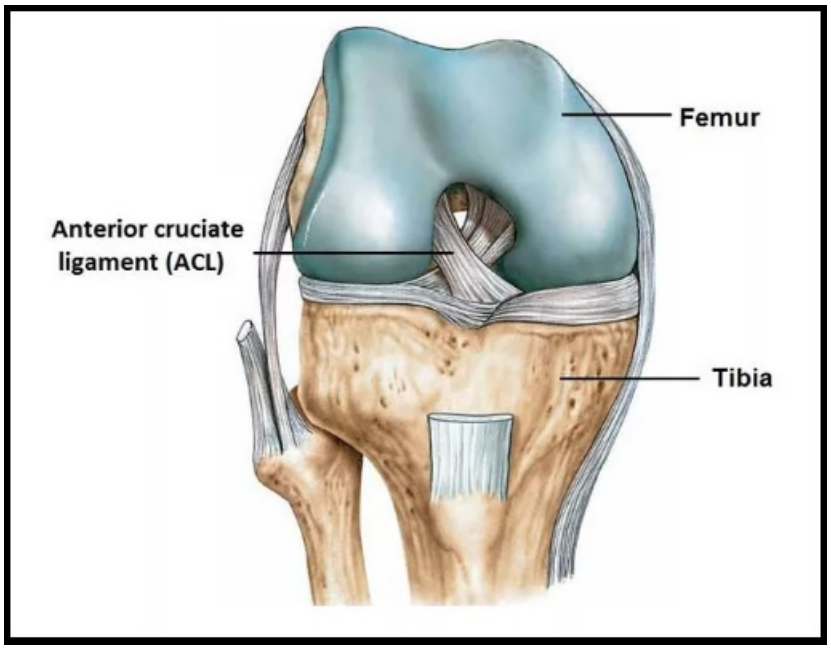
BÖLÜM 2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ön Çapraz Bağ Anatomisi

2.1.1. Ön çapraz bağ anatomisi

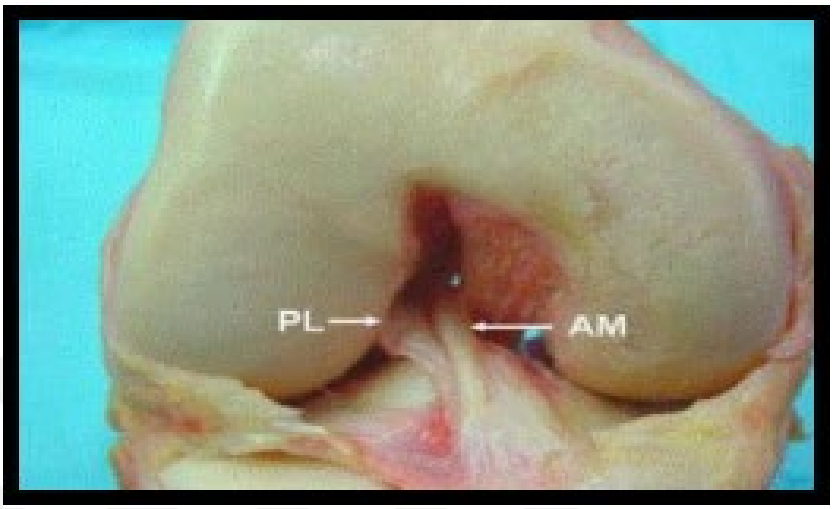
Ön çapraz bağ (ÖÇB) diz eklem stabilizatörlerindendir. Diz kinematiğine önemli katkıları vardır. Ancak tanımları ve cerrahi etkileri tüm dünyada araştırılmakta ve tartışılmaktadır (Bicer ve diğ, 2010).

ÖÇB, intraartiküler bir yapıda aynı zamanda ekstrasinovyal bir banttır. Bağ dokusu açısından zengindir ve sinovyumla kaplıdır. Yapışma yerleri proksimalde lateral femoral kondilin posteromedial kenarındaki bir fossadır.Eğik bir rota seyrederek distalde anterior-medial-distal yönde tibial platoda yer alan anterior interkondiler fossaya yapışır (Bicer ve diğ, 2010).



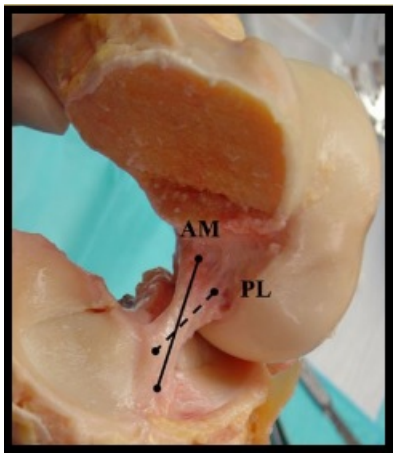
Şekil 2. 1: Ön çapraz bağın anatomik yerleşimi

ÖÇB ayrıca lateral menisküsün ön boynuzuna hafifçe tutunur. Kendi çevresinde kıvrılarak ilerler. ÖÇB 'nin en dar olduğu kısım eklem içinde seyrettiği kısımdır. Ortalama uzunluğu 32 mm olup 7-12 mm genişliğindedir ve kesit alanı kadınlarda ortalama 36 mm2 iken erkeklerde 44 mm2'dir (Bicer ve diğ, 2010).



Şekil 2. 2: Ön çapraz bağın AM(anteromedial) ve PL(posterolateral) parçaları.

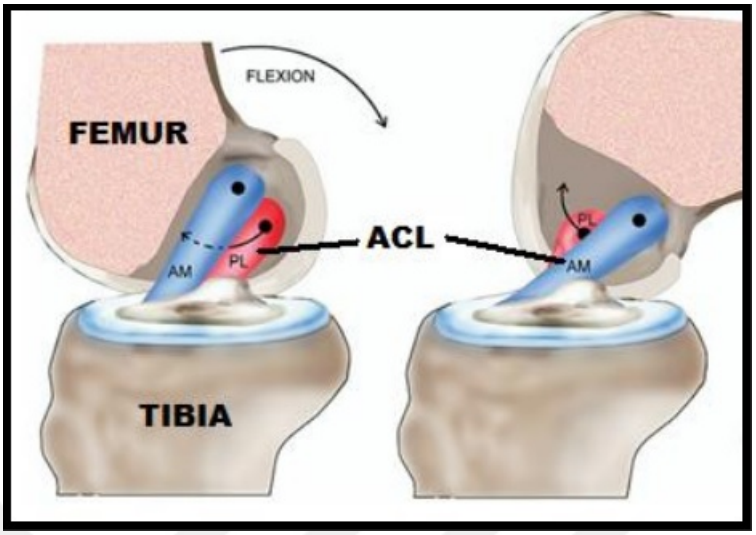
ÖÇB'nin çoğunlukla iki banttan oluştuğu kabul edilmektedir (Bicer ve diğ, 2010; Steckel ve diğ, 2007). Bu bantlar tibial yapışma yerine göre anteromedial (AM) ve posterolateral (PL) bantlardır. AM bant femur yapışma yerine proksimalden kaynak alırken PL bant distalden kaynak almaktadır (Petersen ve Zantop, 2007).



Şekil 2. 3: Ön çapraz bağın AM (anteromedial)ve PL (posterolateral) parçalarının eklem içi görünümü.

Diz ekleminin hareketli yapısı ve femoral yapışma yerleri AM ve PL bantlar üzerindeki gerginliğin değişken olmasına neden olmaktadır. Diz fleksiyonu arttıkça AM bant

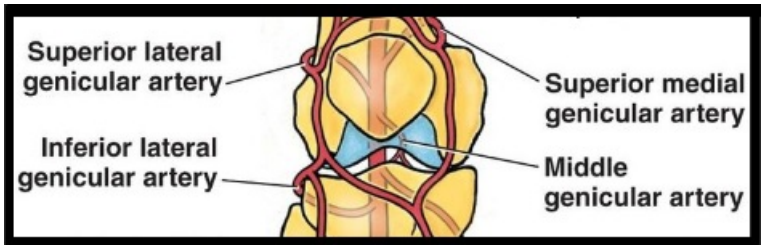
gerginleşirken PL bant gevşer. Diz ekstansiyon yönünde hareket ettirildiğinde ise PL bant gerginliği artar ve AM bant gevşer (Chhabka ve diğ, 2006).



Şekil 2. 4: Ön çapraz bağın diz fleksiyonuna adaptasyonu.

2.1.2. Ön çapraz bağın beslenmesi

ÖÇB'nin kanlanması temel olarak orta geniküler arterin ligamentöz dallarından olmaktadır. Bağı genel olarak saran bu mikro damarlanmalar bağın çevresinde anastomoz yaparak bağı sinovyal bir ağla sarmaktadır. Distal kısım medial ve lateral inferior geniküler arterden de beslendiği için kanlanması daha iyi olmaktadır. Ancak en distal fibrokartilaj doku ise avaskülerdir. Ayrıca kartilaj bölgeye subkondral kemikten de damarlanma bulunmamaktadır. Bu da bağın beslenmesinin homojen olmadığını ve kanlanmasının yapışma yerlerinden çok sinovyal ağ ve orta geniküler arterden olduğunu gösterir (Bicer ve diğ, 2010; Dodds ve Arnoczky, 1994; Esmer ve diğ. 2011).



Şekil 2. 5: Ön çapraz bağı besleyen damar yapılar.

Yaralanmaya neden olan travmanın geliş yönü ve anlık diz kinematiği iyileşmeyi etkileyen faktörlerdendir. Fleksiyon pozisyonunda ani yön değiştirme ya da yavaşlama sonucunda oluşan travmada anteromedial bant çoğunlukla hasarlanır. Ancak sağlam

kalan bağın kanlanması bozulmadığı için prognoz iyi seyretmeye meyillidir. Buna karşın hiperekstansiyon travmalarında posterolateral bant tek başına hasar alabileceği ve damarların bağa posterolateral bağdan girdiği de düşünülürse; bağın totalinde kanlanma bozulabileceği için prognoz kötü olabilir (Hürel ve Çelebi, 1999).

2.1.3. Ön çapraz bağın innervasyonu

Diz ekleminin innervasyonunda görev alan sinirler ; n,obturatorius, n.femoralis, n,tibialis ve n.fibularis communis sinirlerinin dallarıdır. ÖÇB ise daha çok tibial sinirin posterior dallarından innerve olur. Bu dallar eklem kapsülünü deler ve sinovyal damarlarla birlikte infrapatellar yağ yastıkçıklarına kadar uzanır (Esmer ve diğ, 2011).

Yapılan çalışmalar, sinovyal membranın altında, bağın yüzeyinde mekanoreseptörler olduğunu göstermiştir. Bu mekanoreseptörler hızlı adaptasyon sağlayan ve bağın gerilmesiyle uyarılan pacinian ve yavaş adapte olan, eklem pozisyonu ve açısal değişikliklerde uyarılan ruffini ve golgi benzeri reseptörlerdir (Bicer ve diğ, 2010).

Az sayıdaki serbest sinir sonlanmaları ağrıya karşı duyarlıdır. Ayrıca serbest sinir sonlanmaları dizin ve bağın fonksiyonel stabilitesinde rol aldıkları için vasomotor olarak da rol üstlenir. Ancak az sayıda olmaları nedeni ile ÖÇB kopmalarında ağrıdan ziyade kopma hissinin duyulmasına neden olur. Kopma sonrasında gelişen ağrının temel nedeni sanılanın aksine kopma değil eklem kapsülünde hemartroza bağlı gelişen gerilme ve basınç artışıdır (Bicer ve diğ, 2010).

2.2. Ön Çapraz Bağ ve Diz Biyomekaniği

2.2.1. Ön çapraz bağ ve diz biyomekaniği

Diz ekleminin ekstansiyon açı değeri yaklaşık 5-10 derece iken; fleksiyon,uyluk ekstansiyonda ise 120 derece, uyluk da fleksiyonda ise 140-160 derecedir. Diz eklemi dar bir hacim içerisinde geniş açılı hareket yeteneğine sahiptir. Bunun başlıca nedeni; diz eklemi fleksiyona giderken femurum tibia üzerinde kayma ve yuvarlanma hareketlerini beraber yapmasıdır. Bu iki hareket karışımı olmasa idi sadece yuvarlanma ile eklem mesafesi daralacağı için fleksiyon açısı 45 derece olurdu. Eklem sadece kayma hareketi

yapsaydı 130 derecelik fleksiyon kabiliyeti olurdu (Bicer ve diğ, 2010; Zantop ve diğ, 2006).

Diz ekleminin farklı altı düzlemde hareketleri olduğu rapor edilmiştir. Bu hareketler anterior-posterior translasyon, medial-lateral translasyon, proksimal-distal translasyon, fleksiyon-ekstansiyon, internal-eksternal rotasyon, varus-valgus açılanmalarıdır (Woo ve diğ, 2006).

Dizde pasif rotasyon hareketi yaklaşık 60-70 derece iken aktif rotasyon hareketi 20 derece kadardır. Tam ekstansiyonda ise dizde rotasyonel hareketler yapılmaz. Diz bir miktar fleksiyonda iken en zayıf anıdır ve travmatize olma riski en yüksek pozisyondadır (Ozan, 2014).

Çapraz bağların ağırlıklarının %65-70'i sudur. Ayrıca viskoelastik yapıları sayesinde uzama özellikleri vardır ve ufak gerimler bu uzama için yeterlidir. Yüklenme ile uzama arasında doğrusal ilişkiden dolayı ligamentin tüm lifleri yüklenildiğinde maksimum gerime ulaşılır. Bağlar üzerindeki gerim kalkınca viskoelastik özelliği bağı tekrar başlangıç gerimine ve uzunluğuna döndürür ve bu sebeple herhangi bir hasar oluşmaz. Ancak çökme yüküne ulaşılırsa yüklenme ile uzama arasındaki ilişki bozulacağından bağ hasarları gerçekleşir (Baltacı, 2016; Woo ve diğ, 2006).

ÖÇB'nin primer vazifesi anterior tibial translasyona karşı koymak iken sekonder olarak rotasyonel kuvvetleri sınırlandırmaktır. Dizin ekstansiyon pozisyonunda ÖÇB'nin femur başlangıç bölgesi dikey iken, AM ile PL bantlar paralel konumludur. Diz fleksiyonu arttıkça AM bant gerginliği artar iken PL bant gerginliği azalır. Eklem 90 derece fleksiyonda iken bantın yapışma yeri oryantasyonu yatay konuma gelir ve AM bant PL bant üzerinde 90 derece laterale dönüş yapar. Ekstansiyona gidişte bunun tam tersi olur. Ayrıca fleksiyonda ÖÇB'nin gerilmesinin yanında uzunluğunun arttığı da bilinmektedir (Bicer ve diğ, 2010; Zantop ve diğ, 2006).

ÖÇB yaralandığında hareket mekanizması da bozulur. Çünkü tibia femur üzerinde öne doğru daha fazla translasyon yapar. Bu da aslında kontrolün ÖÇB'de olduğunu gösterir (Baltacı, 2016).

Gabriel ve ark. anterior tibial translasyon ve birleşik rotasyonel kuvvetlere karşı ÖÇB üzerindeki ‘’in situ’’ kuvvetlerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak ekstansiyonda PL bantta yüklenmenin fazla olduğunu, 15 derece fleksiyonda her iki bantı etkileyen

kuvvetlerin birbirine yakın oldupunu, 15 derece üzerindeki fleksiyonda ise AM bantta fazla yüklenme olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca rotasyonel kuvvetlere karşı hem 15 derece hem 30 derece fleksiyon açılarında AM banda daha fazla kuvvet etki ettiğini gözlemlemişlerdir (Gabriel ve diğ, 2004).

2.2.2. Diz eklemi hareketleri

Diz eklemi her ne kadar menteşe (ginglymus) tip bir eklem gibi düşünülse de, fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ile birlikte lateral ve medial rotasyon hereketlerini de yapabilme özelliği bulunur. Tam ekstansiyonda bağ yapıları gergin olduğundan rotasyonel hareket oluşmazken 20 derecelik fleksiyondan sonra bağların gevşemesiyle birlikte rotasyonel hareketler ortaya çıkar. Dizin fleksiyon açısı 90 dereceye geldiğinde ise bağların gevşekliği olabileceği en üst seviyededir ve yaklaşık 40 derecelik bir rotasyon hareketi gerçekleşebilir (Esmer, Başarır, ve Binnet, 2011).

Femurun diz kompleksine katılan kondilleri birbirinden farklı iki yapı olarak medial ve lateral kondillerdir. Bu kondiller tibia platosunda kendilerine uygun yüzeylerde bütünlük oluştururlar. Medial kondiler yapı lateral kondile göre hem anteriror-posterior hem lateral-medial planda daha büyüktür. Bu durum dizde doğal varus oluşumuna yardımcıdır. Medial kondil AP eksende minimal kayma yaparken; üç eksen boyunca rotasyonel merkezin değişmesinden dolayı sebest rotasyon yapabilmektedir (Esmer, Başarır, ve Binnet, 2011).

2.2.3. Diz eklemi stabilizasyonu

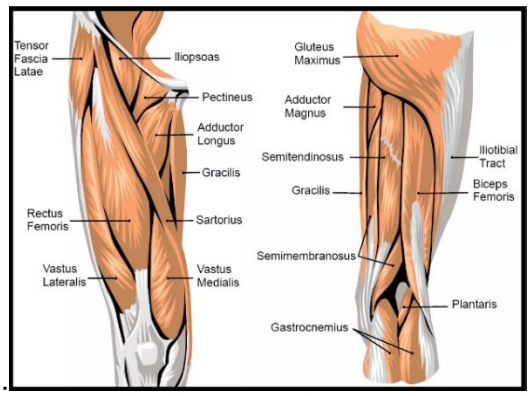
Diz eklemi stabilizasyonu, kasların uygun bir şekilde aktifleşerek mekanik stabilizatörlerinde desteğiyle eklemi stabilize etme becerisi olarak nitelendirilebilir. Ayrıca diz eklem stabilitesi proprioseptif nöromuskuler sisteminle ilişkilidir (Laskowski ve diğ, 1997).

Diz eklemi stabilizatörleri aktif ve pasif olarak sınıflandırılabilir. Aktif stabilizatörler kaslar (M.quadriceps femoris, Hamstringler, M.gastrocnemius, M.tensor fascia lata, M.gracilis , M.sartorius , M.popliteus) ve tendonlar iken , pasif stabilizatörler ÖÇB, AÇB ,iç ve dış yan bağlar, menisküsler, eklem kapsülü ve kemik yapılardır (FU ve diğ, 1993).

Diğer bir yaklaşımda stabilizatörleri dinamik ve statik olarak sınıflandırmıştır.

Diz ekleminin dinamik stabilizatörleri:

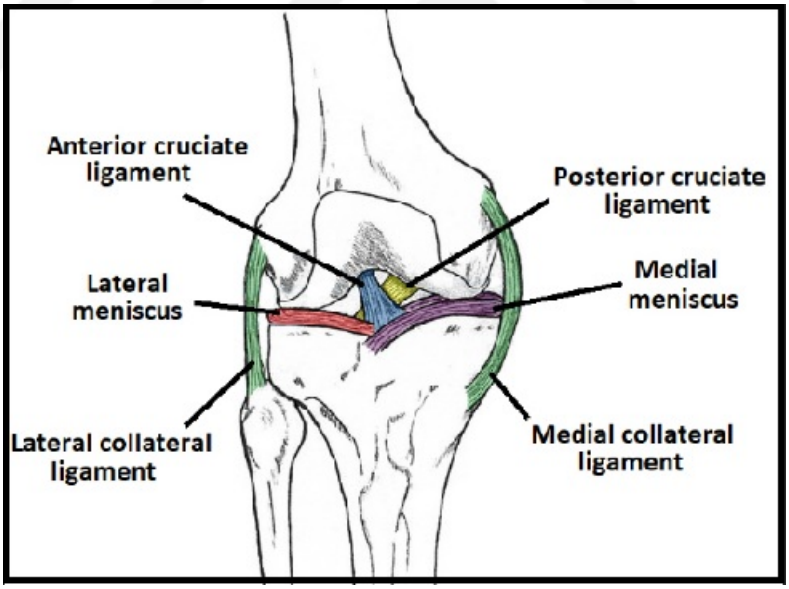
- M.quadriceps femoris, hamstringler, M.gastrocnemius, M.tensor fascia lata, M.gracilis, M.sartorius, M.popliteus.



Şekil 2. 6: Diz eklemi dinamik stabilizatörleri.

Diz ekleminin Statik stabilizatörleri:

- Eklem kapsülü, menisküsler, ligamentler (Baltacı, 2016).



Şekil 2. 7: Dizin ligaman yapıları ve menisküslerin yerleşimi.

Ön çapraz bağın doğuştan olmadığı durumlar nadir olarak gözükse de genellikle ekstremite displazileriyle birliktedir ve bu durum diz ekleminde instabiliteye neden olabilmektedir (Esmer ve diğ, 2011).

Diz eklemi yerçekimi, eylemsizlik ve reaksiyon kuvvetleri gibi dış kuvvetleri iç kuvvetlerle karşılar. Bu da kas ,tendon ve kapsüler yapılar üzerine ciddi yüklenmeler

anlamına gelmektedir. Diz stabilizasyonunun sürdürülebilir olması iyi propriosepsiyon ,koordinasyon ve kas – iskelet uygunluğuyla direkt ilişkilidir (Gauffin, 1992).

Diz içinde bulunan mekanoreseptörler eklem poziyon hissi (EPH) ile ilgili geri bildirimler sağlarken aynı zamanda diz eklemi ve ÖÇB 'nin fonksiyonel stabilitesinde önemli rol üstlenir (Bicer ve diğ, 2010).

2.3. Öçb Yaralanmaları ve İyileşme Fizyolojisi

2.3.1. Öçb yaralanmaları ve iyileşme fizyolojisi

Spor yaralanmalarında ÖÇB'de tam kat veya kısmi olarak yırtık oluşabilir. Spor yaralanmalarıyla oluşan akut hemartrozda kısmi veya tam kat ÖÇB yırtık gelişme riski %70 olarak belirtilmiştir (Adachi ve diğ, 2004).

Spor yaralanmalarına bağlı ortaya çıkan ÖÇB yaralanmaları kadın sporcularda erkeklere oranla daha fazla meydana gelmektedir. Bunun nedeni olarak dinamik stabilizatörlerin daha az koruyucu olması , kas gücünün daha az olması, ÖÇB'nin kadınlarda erkeklere göre daha kısa olması, eklem laksitesi, ekstremite dizilimi, hormonel farklılıklar ve ayrıca menstrual siklus sayılabilir (Başal ve Burç, 2015; Faryniarz ve diğ, 2006).

Bütün bunlara rağmen erkeklerin cerrahi oranları kadınlara oranla daha fazladır. Lateral menisküs ve dış yan bağ hasarları da ÖÇB yaralanmalarına yüksek oranda eşlik eder. İnterkondiler mesafenin dar olması da kopma için risk farktörü sayılmaktadır (Esmer ve diğ, 2011; Wedmore, 2000).

Çentik genişliği risk faktörü olmakla beraber başlıca etken değildir. Gene Souryel ve arkadaşları bilateral ÖÇB yaralanması olan hastaların interkondiler çentik mesafelerini normal dizler ve akut tek taraflı ÖÇB yaralanması olan dizlerle karşılaştırdıklarında bilateral yaralanması olan kişilerin çentik mesafesini diğer iki gruba göre dar olduğunu istatistiksel olarak bulmuşlardır. Ancak dar interkondiler çentiğe sahip olanları daha küçük ÖÇB'ye sahip olabilecekleri düşünüldüğünde ÖÇB yırtık oranının daha çok bağın ebatıyla ilgili olduğu düşünülmelidir (Hanssen ve diğ, 2010)

Hastalar akut evrede genellikle dizde şişlik ve ağrı ile kliniğe müracatta bulunurlar. Akut travma ile gelen hastaların %70'inde hemartroz vardır. Kronik dizlerde ise effüzyon tarifi mevcuttur. Ayrıca akut travma yaşayan hastaların tariflediği kopma hissi ''pop

sign’’olarak isimlendirilmektedir. Klinik muayene sürecince ÖÇB yırtığına eşlik edebileceği düşünülen özellikle kova sapı ve flep yırtıklar, dizde oluşan takılma ve kilitlenme hissinin temel nedenlerindendir. Dizde öne kayma hissiyle beraber boşluğa düşme hissi olur. Bunun nedeni ÖÇB’nin tibianın öne translasyonunu yeteri kadar engelleyememesidir (Başal ve Burç, 2015).

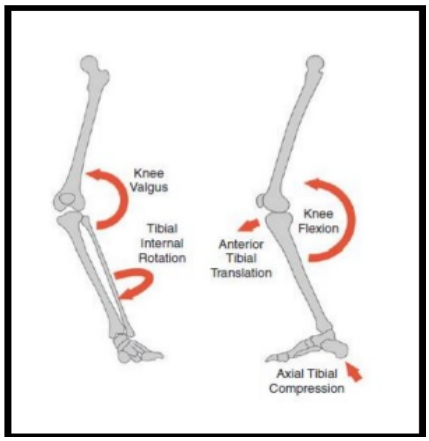
ÖÇB yaralanmalarında sık görülen mekanizma, alt ekstremitede femoral dış ratasyon veya valgustaki dizde meydana gelen tibial torsiyondur (DeFranco ve Bach, 2009).

2.3.2. Yaralanma Mekanizmaları

Diz eklemi egzersiz ve spor esnasında ÖÇB’de ve diğer stabilizatörlerde oluşabilecek travmaları proprioseptif reseptörler aracılığıyla korumaktadır (Guyton AC, 1996).

Merdiven inme ve çıkma esnasında diz yaklaşık 90 derece fleksiyon yapar. Bu esnada patella femoral (PF) tepki kuvveti düz zemine göre yaklaşık 7 kat fazla olup vücut ağırlığının da 3.3 katı kadardır. Dizdeki tüm açılı hareketlerde PF tepki kuvveti quadriceps kas gücünün üzerindedir. PF eklem deformitesi olan hastaların yüksek açılı diz hareketlerinde ağrı hissetmeleri tepki kuvvetinin büyüklüğünden kaynaklanmaktadır. Ancak diz fleksiyon miktarını düşük açılarda tutmak, PF tepki kuvvetini azaltır (Sebik, 2004).

Çoğu izole ÖÇB yaralanması temassız ani yavaşlamaya bağlı hiperekstansiyon veya zorlayıcı rotasyonel kuvvete maruz kalarak gelişse de yırtığın en sık nedeni spor travmalarıdır. Bununla beraber trafik kazaları ve düşmeler de yaralanmaya neden olan temel sebeplerdir (Bicer ve diğ, 2010; Steckel ve diğ, 2007).



Şekil 2. 8: Ön çapraz bağ yaralanmalarında dizdeki yüklerin yönleri.

Makhmalbaf ve arkadaşları 653 ÖÇB yırtık teşhisi olan hastada yaptıkları çalışmada yaralanmaya neden olarak, sportif faaliyetler 316 (75.7%), beklenmedik travma 49 (11.4%), trafik kazaları 27 (6.3%), iş kazaları 15 (3.5%) ve diğer 2 (0.3%) olarak tespit etmişlerdir (Makhmalbaf ve diğ, 2013).

Tüm bu olgularda rekonstüksiyon ameliyatı temel tedavidir çünkü ÖÇB yırtıldığı zaman kendisini iyileştiremez (Esmer ve diğ, 2011).

2.3.3. Akut ve kronik yaralanmalar

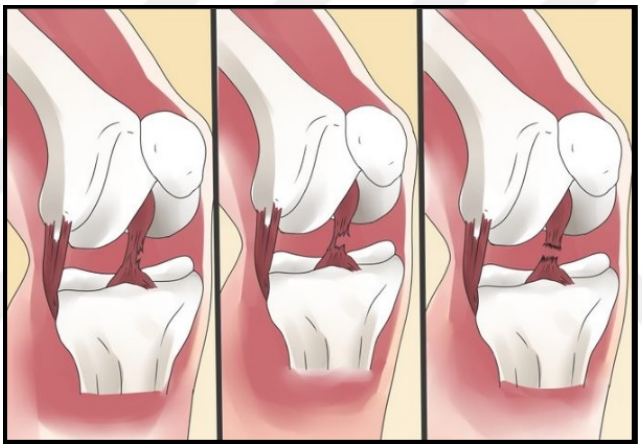
ÖÇB yaralanmaları genç orta yaş popülasyonunda sık görülen diz yaralanmalarından birisidir. Yaralanma sonrasında kişiler ÖÇB'nin doğal aktivasyonunu kompanse edebilmek için farklı mekanizmalar geliştirirler. ÖÇB rüptüründen sonra dinamik stabilizatörler, dizin statik stabilizasyonunda da görev almaya başlar. Özellikle ekstansör grup kaslar statik kaybı telafi etmek için aktivasyon seviyelerini değiştirirler. Ancak kas inhibisyonu da olabileceğinden bu reaksiyon yine de dizin statik stabilizasyonu için yeterli değildir (Chmielewski ve diğ, 2002).

Akut diz yaralanmalarında ÖÇB değerlendirilmesinde artroskopi hem ilave patolojilerin tespitinde hem de tedavi planlamasında kullanılmaktadır. Akut yaralanmalarda tedavi cerrahi veya konservatif olabilir. ÖÇB yaralanmaları açısından futbol, basketbol, kayak gibi sporlar yüksek riskli iken yüzme, bisiklet, jogging, golf ise düşük risk grubu sporlarıdır (Köstem, 1988).

Kronik ÖÇB lezyonu ve antero-posterior instabilite, ilerleyen dönemde dizdeki osteoartitik değişikliklerin prediktif faktörlerindendir. Stevanovic ve ark. ÖÇB yırtığı olan 80 kişinin klinik bulgularını 7 yıl boyunca takip etmişlerdir. Dizdeki yaralanmaların atroskopik bulguları ve muayene sonuçları dizde farklı bölgelerde de patolojiler olduğunu göstermiştir. Hastaların %66.25'inde kova sapı şeklinde medial menisküs yırtığı tespit edilmiştir. Tespit edilen diğer yaralanmalar ise; latelal menisküs (31 hasta), iç yan bağ (6), dış yan bağ (3) ve medial femoral kondilin osteokondral lezyonlarıdır (9 olgu) (Stevanović ve Blagojević, 2002).

2.3.4. Kısmi ve tam rüptürler

The American Medical Association (AMA) ligaman yaralanmalarını 3 ayrı grupta sınıflandırmıştır. Bu sınıflama hastanın muayene bulgularına göre, semptom ve yaralanma şiddeti değerlendirilerek yapılmaktadır. Burkulma (sprain) terimi klinikte bağdaki parsiyel rüptürü tanımlamaktadır. Ancak AMA sınıflandırmasına göre parsiyel ÖÇB rüptürü ikinci seviye yaralanma olarak belirtilmektedir. Birinci derece burkulmalar instabiliteyi tarif etmezken ligaman üzerindeki hassasiyeti ve minimal yırtılmaları tanımlar. İkinci derece burkulmalarda ligaman yırtılmaları daha fazladır ve orta düzeyde anormal hareketi ve kısmi instabiliteyi tanımlar. Üçüncü derece burkulmalar ise komplet ligaman yırtıklarını ve tam instabiliteyi tanımlamaktadır (Noyes ve Grood, 2017).



Şekil 2. 9: Ön çapraz bağ yırtıkları (Soldan sağa: 1.seviye, 2. seviye, 3.seviye).

DeFranco ve ark. ÖÇB yaralanmasını tarif etmek konusunda kesin bir tanım olmadığını ayrıca parsiyel rüptürü de tanımlamanın zor olduğunu belirtmişlerdir. ÖÇB yırtığının kopma derecesine göre sınıflandırılabileceğinden bahsetmişlerdir (DeFranco ve Bach, 2009).

Bak ve ark. kısmi ÖÇB yırtık tanımını hastanın öyküsünde yer alan diz burkulmasından sonra ortaya çıkan akut hemartroz ve Trillat-Lachmann testinin negatif veya minimal pozitif olması olarak nitelendirmişlerdir (Bak ve diğ, 1997).

Bazı araştırmacılar ise AM bant çoğunlukla olmak üzere bir veya her iki bandın izole rüptürünü parsiyel ÖÇB yırtığı olarak tanımlamışlardır (Hole ve diğ, 1996).

ÖÇB'nin iki bantı üzerine uygulanan sıralı ve tekrarlı germe hareketlerinin dizdeki değişken fleksiyon açısıyla beraber parsiyel rüptüre neden olabileceği düşünülmektedir.

Yaralanma sonrası ÖÇB eski fonksiyonlarını yapmak için yeterli iyileşmeye ve kanlanma kapasitesine sahip değildir. Bağın iyileşmesi kanlanmasıyla doğru orantılıdır. İntakt olan serbest lifler kanlanamamaya bağlı nekroza maruz kalır ve kısmi rüprütün tam rüptüre dönüşme riski ortaya çıkar (DeFranco ve Bach, 2009).

2.3.5. Kuvvet, denge, koordinasyon ve ÖÇB yaralanma ilişkisi

Günümüzde birçok rehabilitasyon ve antrenman programı kuvvet, denge ve koordinasyon programlarını içermektedir. Bunun temel nedeni özellikle diz ve ayak bileği eklemlerinde oluşabilecek yaralanma riskini azaltmaktır (Werner ve diğ, 2000). Bazı çalışmalar zayıf denge yeteneğinin çeşitli aktivitelerde diz eklemi yaralanma riskininin artmasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğunu göstermektedir. Sıçrama, iniş, çeviklik egzersizleri ile birlikte verilen denge eğitimleri diz yaralanmalarını önemli oranda azaltmıştır. Tek başına verilen denge eğitiminin erkek futbolcularda ÖÇB yaralanma riskini azalttığı gösterilmiştir (Cerulli ve diğ, 1996). Ancak denge eğitiminin tek başına, çok yönlü antrenman ve rehabilitasyon programlarının parçası olduğu kadar etkili olmadığı anlaşılmaktadır (Hrysomallis, 2007).

Kuadriseps kas kuvvetinin 15-0 derece fleksiyon açı aralığında artması ÖÇB rüptür riskini azaltmaktadır. Bunun nedeninin ise ÖÇB'nin anterior tibial translasyona en çok bu açıda direnç göstermesidir (Woo ve diğ, 1998).

Hamstringler ve kuadriseps arasındaki kas kuvveti dengesizliği, temassız ÖÇB yaralanmaları açısından risk faktörüdür. Ancak nöromusküler yorgunluğun kesin rolü tartışmalıdır. Yorgunluğun nöromüsküler kontrolü değiştirebileceği ve sporcularda ÖÇB yaralanma riskini artırabileceğini belirten çalışmalar olsa da müsabaka veya sezon sonunda temassız ÖÇB yaralanmalarında yorgunluğa bağlı belirgin bir artış yoktur (Alentorn-Geli ve diğ, 2009).

Ayrıca alt ekstremite kas kuvvetindeki zayıflık dinamik gövde kontrolünü zorlaştırmaktadır. Tam tersi gövde ve özellikle ‘’core’’ bölgesi kaslarındaki kuvvetsizliğin üst ekstremite salınımlarını arttırdığı bilinmektedir. Bu iki faktörün ÖÇB yırtıkları için risk faktörü oluşturduğu düşünülmektedir (Thomas ve diğ, 2013).

2.4. ÖÇB Yaralanması Olan Hasta Değerlendirilmesi

2.4.1. ÖÇB yaralanması olan hasta değerlendirilmesi

ÖÇB yaralanması olan kişilerde genellikle ağrı, şişlik, hareket kısıtlığı ve üzerine basmama şikayetleri gözlenir. Şikayetin başlangıç zamanı, yaralanma mekanizması, spor esnasında yaralandı ise temaslı veya temassız oluşu araştırılmalıdır. Çünkü darbenin geliş yönü yaralanmanın oluş mekanizmasını anlamada ve tedavi seçeneklerini belirlemede önemlidir. Müsabaka esnasında ani yön değişiklikleri ve durmalar ÖÇB yaralanmasına ve devamında ağrıya neden olabilir (Fetto ve Marshall, 1980).

Yaralı dizin fizik muayenesinin rolü; hangi yapıların yaralandığını belirlemek ve yaralanmanın şiddetine dair bilgi sahibi olunmasını sağlamaktır. İnceleme önce muayene ile başlar, ardından palpasyon, ligamentöz muayene ve özel testler ile devam eder. Akut bir yaralanma veya yeniden yaralanmadan sonra kronik ACL yırtığı olan bir hasta sıklıkla ağrı, şişlik veya hamstring spazmı nedeniyle dizini bükük tutarak anstabil bir şekilde yürür (Woo ve diğ, 1998).

Muayenede genellikle bir efüzyon, hareket kısıtlılığı ve özellikle de ekstansiyon kaybı gözlenir. Ekimoz alanları başka yaralanmalara dair işaretler de verebilececeğinden dikkatle incelenmelidir. Hassasiyet patellar çevre ve özellikle patella çıkıkları,menisküs ve kollateral bağ yaralanmalarını içerebilir (Baltacı, 2016).

Bir sonraki aşamada dizdeki bağlar muayene edilir. Hastanın güvenini kazanmak ve hareket sınırlarını görebilmek için önce yaralanmamış dizin normal hareket sınırları incelenir. Diz ligamanlarının fonkisyonu tibia ve femur arasındaki hareketi sınırlamaktır. Femur ve tibia arasındaki anormal hareket artışları ve kaymalar bağ yaralanmalarının bir işaretidir. Böyle durumlarda ilk ACL değerlendirilmelidir (Woo ve diğ, 2006)

Fizik muayene sırasında tespit edilen laksite , parsiyel ÖÇB yırtığı olabileceğini düşündürmelidir (Hole ve diğ, 1996).

ACL yırtıkları devamında tibianın femura göre anteriora kayması olasıdır. Tibianın anteriora yer değiştirmesi klinikte bazı özel testlerle ölçülebilmektedir (Boughanem ve Shah, 2015).

2.4.2. Özel testler

Yaralanmayı değerlendirmek için kullanılan başlıca testler; Lachman, ön çekmece, pivot shift testleridir (Hole ve diğ, 1996).

2.4.2.1. Lachman

Hasta muayene masasında supin(sırtüstü) pozisyonda yatarken, muayene edilecek diz tarafında durularak bir el ile kruris; baş parmak tibial tüberkülde, diğer parmaklar baldırı tutacak şekilde kavranırken, diğer el patellanın üzerinde uyluk kavranır. Eğer hasta bacağını rahat bıraktığını ifade ediyorsa ölü ağırlığı oluşmalıdır (Rossi ve diğ, 2011).

Diz 15-20 derece fleksiyon pozisyonuna alınarak tibia proksimalinden öne doğru kuvvet uygulanır. Tibianın öne doğru aşırı ilerlemesi ve sert duruş yapmaması halinde test pozitif kabul edilir (Ryu ve diğ, 2018).

2.4.2.2. Ön çekmece testi

Hasta supin pozisyonda yatarken diz 90 derece kalça ise yaklaşık 45 dereceye pozisyonlanır. Değerlendiren kişi test edilecek bacağı sabitlemek için muayene edilecek taraf ayak üzerine kısmen oturur. Tibiayı yavaşça öne ve arkaya hareket ettirir ve kaymayı ölçerek diğer taraf ile kıyaslar. Hareket sonunda 6 mm üzerinde yer değişikliği söz konusu ise ve hareket sonlanması yumuşak bir şekilde oluyorsa test pozitiftir. Ön çekmece testi duyarlılığı düşük bir testtir (Rossi ve diğ, 2011).

2.4.2.3. Pivot shift-jerk testi(Dönme kayma ve silkme testi)

Hasta supin pozisyonda yatarken diz tam ekstansiyonda pozisyonlanır. Bacağa içe rotasyon ve valgus stresi uygulanır. Diz yavaşça fleksiyona getirilir ve lateral tibial kondilin hareketi takip edilir. Eğer 30 derece fleksiyon açısında uygulanan kuvvetle beraber lateral tibial kondil anteriora sublukse oluyor ise dönme kayma testi pozitiftir (Galway ve MacIntosh, 1980).

Aynı kuvvetler 90 derece fleksiyondaki dize uygulandığında ve ekstansiyona doğru gidilirken yine 30 derecede tibia sublukse oluyor ise silkme testi pozitif kabul edilir (Rossi ve diğ, 2011).

Bu test ÖÇB bütünlüğünü testlemede kullanılan önemli bir testtir. Ancak akut yaralanmalarda kullanılması uygun değildir (Aziz ve Atalar, 1999).

2.4.3. Görüntüleme yöntemleri

2.4.3.1. Direkt grafiler

Diz patolojilerini saptamada radyografik sonuçlar önemlidir. Özellikle ön-arka ve yan grafiler standart haline gelmiştir. Lateral kapsül civarındaki ayrılma şeklindeki kırıklar genellikle ÖÇB yırtığı ile ilişkilidir. Direkt radyografilerde görülen osteofitler, tünel lateralindeki silik görüntüler ve tünel daralmaları bulguları kronik ÖÇB yırtığını akla getirmelidir (Aziz ve Atalar, 1999).

2.4.3.2. Manyetik rezonans görüntüleme(MRG)

ÖÇB değerlendirmesinde MR görüntülemenin duyarlı ve objektif sonuçlar verdiği (%95-100) bilinmektedir. Diz içi yumuşak doku yaralanmaları ve osteokondral lezyon saptamada altın standarttır. ÖÇB rüptürlerinde tanı koymada daha ucuz bir metod olduğu için artroskopiye tercih edilmelidir (Aziz ve Atalar, 1999).



Şekil 2. 10: Sağlıklı (sol), hasta (sağ) ön çapraz bağ yaralanmalarında MRG.

2.4.4. Kuvvet

Kuvvet dış dirençlere karşı sinir kas sisteminin etkisel ya da tepkisel davranışı olarak tanımlanmaktadır (Sands ve diğ, 2007).

Kuvvet genelde iç ve dış kuvvetler olarak ikiye ayrılır.

Dış kuvvet: Yerçekimi, sürtünme, rakip ve sporda kullanılan malzemelerin oluşturduğu eylemsizlik gibi kuvvetlerin tümü dış kuvvet etkileridir.

İç kuvvet: İşin oluşabilmesi için kasların gerimiyle hareketin ortaya çıkmasıdır (Muratlı ve Hindistan, 2018).

Kas Çalışmasına Göre Kuvvet Türleri

Kuvvet statik ve dinamik olarak ikiye ayrılır.

Dinamik kuvvet; iki farklı kas çalışmasının beraber meydana geldiği oksotonik kasılmalar ile gerçekleşen kuvvet türüne denir. Kas boyunun kısalarak (konsantrik kasılma) direnci yenmesiyle ya da direncin kas kuvvetini yenerek kasın boyunda uzama (ensantrik kasılma) meydana gelmesiyle oluşur.

Statik kuvvet; dirençle karşılaşılan anlarda kasların durumunu (boyunu) koruduğu çalışma biçimi izometrik kasılmadır ve statik kuvvet oluşturur. Statik kuvvet esnasında kas boyunda değişiklik olmaz. Bir başka anlatımla kuvvetin dirence , direncin de kuvvete galip gelemediği esnada kasın ürettiği kuvvete statik kuvvet denir (Bompa ve Haff, 2017; Muratlı ve Hindistan, 2018).

Kuvveti etkileyen etmenler:

-*Harekete katılan motor birim sayısı:* Etkinliğe çok sayıda motor birim katılırsa, kas kuvvet düzeyi de artış göstermektedir.

-*Motor birim eşleşmesi:* Hızlı kas kasılması için motor birim eşlenmesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Özellikle çok sayıda kasın aynı anda koordineli olarak harekete katılabilmesi ve verimin artabilmesi için motor birim eşleşmesinin önemli olduğu bilinmektedir.

-*Motor birim ateşleme hızı:* Yüksek motor birim ateşleme hızı istemli kasılma hızını ve yüksek oranda kuvvet gelişimini desteklemektedir.

-*Gerilme-kısalma döngüsünün kullanılması:* Kas kasılma ve gevşeme siklusunu ekstantrik ve konstantrik evreler belirlemektedir. Verim düzeyinin artırılması için eksantrik evrede elastik enerjinin depolanması ve kas gerim refleksinin etkinliğe katılması gerekmektedir.

-*Sinir kas uyarımlarının engellenmesi düzeyi:* Çeşitli kas ve eklem reseptörlerinin (golgi tendon organı gibi) etkinliği engelleyici rollerinin ortadan kalkması kuvvet üretim kapasitesini arttırmaktadır.

-*Kas tipi:* Yüksek oranda tip 2 (hızlı kasılan) kas fibril yapısına sahip sporcular, yüksek düzey kuvvet ve çabukluk gerektiren spor branşlarında avantajlı iken; yüksek oranda tip1 (yavaş kasılan) kas fibrillerine sahip sporcular ise dayanıklılık branşlarında avantajlı olacağı bilinmektedir.

-*Kas hipertrofisi:* Kasın enine kesit alanındaki artışla beraber kas içerisindeki kasılgan (kontraktil) yapıların da artışına sebep olurken kuvvet üretim kapasitesini artırmaktadır.

Düzeyi gibi 7 özelliğe bağlıdır (Bompa ve Haff 2017).

Fizyolojik olarak kuvvet bir kas ya da kas grubunun sinir sistemi ile beraber bir direnci yenmek için ürettiği gerim (tension) veya tork (döngüsel kuvvet) olarak tanımlanabilir. Fizikte ise kuvvet: cisimlerin biçimlerini, konumlarını ve hareketlerini değiştiren etki olarak tanımlanır. Sporda kuvvet; kas sisteminin temel işlevlerinden biri sayılmakla beraber, bir cismin ağırlığını, yer çekimi kuvvetini, rakibin yarattığı direnci karşılamaya ya da yenmeye yönelik etki olarak tanımlanır. Araştırmalara göre kas kuvveti düzeyinin yükselmesi ile sportif performans düzeyi arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilmektedir (Bompa ve Haff, 2017; Muratlı ve Hindistan, 2018).

ÖÇB yaralanmasının kas kuvvetinin azalmasına ve instabiliteye yol açtığını buna bağlı olarak da uyluk kaslarının fonksiyonun olumsuz etkilendği bilinmektedir (Ercan, 2018).

Diz yaralanmaları ve birlikte görülen ÖÇB yırtıkları propriosepsiyonu, kas gücünü ve eklem stabilizasyonunu olumsuz etkilemektedir (Roberts ve diğ, 2007).

Rice ve ark. yaptıkları çalışmada ÖÇB yaralanmaları sonrasında nöromusküler inhibisyon ile birlikte fonksiyonel kayıplar geliştiğini, yaralanma geçirmeyen dize göre becerilerde simetri sağlansa da opere olan dizin ve yaralanma olmayan dizin kas kuvvetinin, motor koordinasyonunun, proprioseptif duyu becerilerinin yaralanma geçirmemiş bir bireye göre yeterli düzeyde olmayabileceğini belirtmişlerdir (Rice ve Mcnair, 2010).

Dizin dinamik stabilitesinin sağlanabilmesi ve ileriki dönem OA(osteoartit) gelişimini engellemek için uzun süreli kas güçsüzlükleri risk faktörüdür. Dinamik stabilizatörlerin

dizin yeterli stabilizasyonunu sağlayamaması aynı zamanda dizin statik stabilizatörü olan ÖÇB üzerine ekstra yük binmesine neden olabilir (Karanikas ve diğ, 2009).

Kuadriseps ve hamstring kasları tibiofemoral biyomekaniği doğrudan etkilemektedir. Bu kaslardaki kuvvetsizlik diz içi yapılarda bozulmalara ve hatta eklem dejenerasyonuna sebep olabilir. Kuadriseps aynı zamanda eklem kıkırdağının ve bağların artan yükünü destekleyerek ağırlık taşıyan enerjiyi emer (Alentorn-Geli ve diğ, 2009).

Ayrıca dizin bu iki önemli dinamik stabilizatörünün kas kuvveti dengesi de diz yaralanmalarınının önlenebilmesinde oldukça önemlidir. Sakatlanma geçiren dizler incelendiğinde Hamstring:Kuadriseps (H:Q) oranının azaldığı gözlenmiştir(Rosene ve diğ. 2001). Sağlıklı kişilerde yüksek konsantrik izokinetik testlerde H:Q oranı 0.5 ile 0.8 arasında iken; sporcularda ise 1.0'e yaklaştıkça hamstring yaralanması ve tibial anterolateral subluksasyon riskinde azalma olduğu bulunmuştur (Cheung ve diğ, 2012).

ÖÇB rekonstüksiyonu sonrasında temel spora dönüş kriterlerinden birisi de kuadriseps kas kuvvetidir. Spora dönen veya dönemeyen kişiler incelendiğinde, spora dönüş yapamayan kişilerin kuadriseps kas kuvvetinin %90'dan düşük seviyede olduğu gösterilmiştir (Ithurburn ve diğ, 2015; Thomeé ve diğ, 2011).

Ayrıca ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında değişen kas gücüne bağlı olarak özellikle kuadriseps kas kuvveti düşük olan kişilerin sıçrama test sonuçları, kuadriseps kuvveti yüksek olanlara ve sağlıklı kişilere göre daha düşüktür (Ercan, 2018).

2.4.5. Denge

Denge ve postüral kontrol, minimal hareketle konumu stabil tutarak bir vazifeyi yerine getirebilmek olarak tanımlanabilir. Denge, iç ve dış uyaranlar ile çevresel faktörlerin statik olmayan uyumu ile gerçekleşmektedir. Dengenin düzenlenmesinde görsel , vestibüler ve proprioseptif uyumun da bir arada olması gerekmektedir (Daneshjoo ve diğ, 2012).

Alt ekstremite özelinde ve hatta gövde dengesi sağlanmasında koordineli bir kinetik zincir dizilimi; kalça, diz, ayak bileği organizasyonu gerekmektedir. Bu hareketler sporda akıcı hareketler oluşmasını sağlamaktadır. Dengenin ve dinamik postür kontrolünün sağlanması sportif başarılar için önemlidir. Çünkü denge organizasyonu yön değiştirme, durma, başlama ve bir objeyi harekete geçirmede ve günlük yaşama dair aktivitelerde

önemli olduğu bilinmektedir. Dolayısı ile denge eğitimi fonksiyonel antrenmanların vazgeçilmez uygulamalarından olmuştur (Howe ve diğ, 2012; Mckeon ve diğ, 2008)

Rehabilitasyon süreçleri ve antrenman programları hastanın pozisyonel duyusunu geliştirip yeniden travmatize olma riskini azaltmak için denge ve propriosepsiyon egzersizlerini içermelidir (Baltaci ve diğ, 2013).

Tüm aktiviteler sırasında duysal girdiler ile motor tepkilerin uyumu doğru harekete erişmek için önemlidir (Haksever ve diğ, 2017).

Travma ya da geçirilmiş cerrahiler sonrasında, felç veya yaşlılıkta da denge ve koordinasyon problemleri ortaya çıkmaktadır. Bu kayıplarin tekrarlayan sakatlıklara ya da düşmelere sebep olabileceği düşünülünce denge ve propriosepsiyon eğitimi rehabilitasyon sürecinde önemli bir konuma gelmektedir (Haksever ve diğ, 2017).

2.4.6. Koordinasyon

Koordinasyon, nöromusküler işbirlik ve organizasyon olarak tanımlanabilir. Koordinasyon becerisindeki artışın, spor branşları içerisinde motor öğrenme, hareket performansı ve üst düzey becerilerin sağlanmasında rol aldığı bilinmektedir. Bu beceri, özellikle riskli durumlarda refleks tepkilerin verilmesi ve yaralanmaya maruz kalınmaması için önemlidir. Koordinasyon bu özellikleri açısından proprioseptif duyuları kapsamaktadır (Tropp ve Alaranta, 1999)

2.4.7. Propriosepsiyon

Propriosepsiyon; eklem hareket hissi (kinestezi) ve eklem pozisyon hissini içererek modellenmiş özel bir dokunma duyusu olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca görsel vestibüler katkılar sayesinde hem denge ve postürün korunmasını hem de kas reaksiyon zamanını içine alan geniş bir kavramdır. Propriosepsiyon daha çok afferent (duysal) bir cevaptır (Borsa ve diğ. 1997; Malliou ve diğ, 2012).

Duysal ve motor sistemlerin iki yönlü etkileşimleri normal motor kontrol için çok önemlidir. Görsel girdinin propriosepsiyondaki en önemli yollardan biri olduğu bilinmektedir. Vestibüler sistemden gelen bilgiler ise baş harekeleri ve yer çekimine karşı baş pozisyonunun belirlenebilmesi için önemlidir. Diğer vücut duyularının algılanması ise somatosensöryel reseptörler vasıtasıyla gerçekleşir. Propriosepsiyon için tendon ve

ligamentlere ek olarak, deri, kaslar ve eklemlerde bulunan duyusal reseptörler de doku bozulumuna ilişkin santral sinir sistemine girdi sağlar (Borsa ve diğ, 1997; Grigg ve diğ, 1993).

Kişinin proprioseptif duyu özelliklerinin koordinasyon parametrelerine de katkı sağladığı bilinmektedir. Olası bir yaralanma durumunda duyu mekanizması bozulur ve iletim yollarında meydana gelen aksaklıklar performansın düşmesine ve tekrarlayan yaralanmalara neden olabilir. Zaman içerisinde spor yaralanmalarında sakatlıkları önlemede doğru yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bunda proprioseptif duyu mekanizmasının anlaşılmasının etkisi büyüktür. Bu nedenle yaralanmaların önlenmesi ve rehabilitasyon programlarında sıklıkla "propriyoseptif kusur", "propriyoseptif antrenman" ve "propriyoseptif rehabilitasyon" terimlerin kulanıldığı görülmektedir (Laskowski ve diğ, 1997).

Sporcular üzerinde yapılan birçok çalışma sporcu performansı, yaralanma ,instabilite ve kuvvet dengesi ile propriosepsiyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Bunton ve diğ, 1993)

Ayakta durma, postür kontrolü, yürüme gibi motor beceri gerektiren faaliyetlerle diz eklemi önemli görev üstlenir. Diz eklemindeki artiküler yapılarında ve sağlamlığı ile ilgili sorunlar proprioseptif duyusunda da kayıplara neden olmaktadır (Lephart ve diğ, 1997).

Kasta ve tendonda bulunan kas iğciği ve golgi tendon reseptörleri , kas boyunda meydana gelen değişikliklerden etkilenen mekanoreseptörlerdir (Roll ve diğ, 2000).

Germe egzersizleri sonucunda meydana gelen kas uzaması , ısınma sonucunda da sinir ileti hızının ve kas kasılma hızının artması propriosepsiyonu olumlu etkilemektedir (Safran ve diğ, 1988)

Her iki çapraz bağ da sinir lifleri ve bunlara ait duyu reseptörleri bulunmaktadır(Franchi ve diğ. 1995). ÖÇB yırtığı olan kişilerde dizin fonksiyonelliğinin ve proprioseptif duyusunun azaldığı bilinmektedir (Ercan, 2018).

Buna bağlı olarak proprioseptif duyu testlerinde 1°'lik sapmanın hoplama mesafesini 11,8 cm değiştirdiği; kuvvetteki 1Nm'lik artışın ise hoplama da 0,38 cm'ye karşılık gelmektedir. ÖÇB yırtıklarının kas gücünü ve diz eklem propriosepsiyonunu etkilediği düşünüldüğünde, düşük kas gücü ve propriosepsiyonun laksiteyi arttırdığı ve hoplama mesafesini etkilediği bilinmektedir (Roberts ve diğ, 2007).

ÖÇB yırtıkları ile beraber gelişen diz yaralanmaları eklem kapsülündeki mekanoreseptörlerle birlikte bağ yapıları ve menisküsü de etkileyebilir (Roberts ve diğ, 2007).

ÖÇB yaralanması sonrası sağlıklı dize göre eklem eklem pozisyon hissinde kayıplar meydana geldiği, 6 aylık fizyoterapi sonucunda dahi postüral kontrolün sağlıklı kişilere göre daha kötü olduğu bilinmektedir. Ayrıca nöromuskuler aktivasyonun ve eksantrik kas kontraktilitesinin diğer dize göre daha kötü olduğu bilinmektedir (Wikstrom ve diğ, 2006).

Akut yaralanma mekanizmasınının engellenmesinde kas tepki mekanizması proprisoseptif duyu girdileri sayesinde tanımlanmakta ve refleks yanıt gelişmektedir. Diz ligament yaralanmalarının da propriosepsiyonu değiştirebileceği ve gelişen mekanoreseptör kayıpların tekrarlayıcı sakatlıklara yol açabileceği bilinmektedir (John ve diğ, 1982).

Diz eklemini propriosepsiyon değerlendirmesi yapılan birçok çalışma ÖÇB yetmezliği ya da ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrası gelişen kayıplar incelemektedir. Bu çalışmalarda her ne kadar farklı ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanılsa da çıkan sonuç net olarak: ÖÇB yetmezliği olan kişilerin proprioseptif duyuları sağlıklı kişilerin sonuçlarına göre anlamlı derecede kötüdür (Jerosch ve Prymka, 1996).

ÖÇB ve AÇB yaralanması olan kişilerin diz proprioseptif duyu kayıpları karşılaştırıldığında ÖÇB yırtığı olan kişilerin proprioseptif duyu kayıplarının AÇB yaralanması olan kişilere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (Allen ve diğ, 1999).

Diz yaralanmaları ve özellikle ÖÇB rüptürleri sonrasında diz ekleminin propriosepsiyonunu değerlendirmek için son yıllarda çeşitli yöntemler oluşturulmuştur (Roberts ve diğ, 2007).

2.4.7.1. Propriyosepsiyon ölçüm yöntemleri

Propriosepsiyon temel olarak aşağıdaki cihaz ve sistemlerle ölçülüp değerlendirilebilmektedir;

Kinestezi ve eklem pozisyon hissinin ölçülmesi

-Bu amaçla geliştirilmiş özel cihazlar

-İzokinetik dinamometreler

-Gonyometreler, inklinometreler

-Hareket analiz sistemleri

Denge ve postural kontrolün ölçümü

-Stabilometreler

-Kuvvet platformları

Kassal gecikmenin ölçümü

-Elektromiyografik analizler

Alet kullanılmayan yöntemler

-Ekstremite eşleştirme testleri

-Sıçrama testleri (Ergen ve diğ, 2007).

2.5. Öçb Yaralanmalarında Tedavi

2.5.1. Öçb yaralanmalarında tedavi

Ön çapraz bağ dizin en önemli stabilizatörlerinden olup en sık yaralanan bağdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda yaklaşık 200.000 ÖÇB yaralanması meydana gelmekte olup yaralanmaların %70'i sportif faaliyetler esnasında oluşmaktadır (Griffin ve diğ, 2000).

Tüm yaralanmaların %70 - %84 'ü nankontakt mekanizmalarla temas olmadan meydana gelmektedir.Bu yaralanmalar sıçrama sonrası düşme ,ani durma ve yön değiştirme içeren sporlarda daha fazla gerçekleşmektedir (Delfico ve diğ, 1998).

Kayak ve jimnastik sporu ile ilgilenen kişiler ÖÇB yaralanması açısından risk grubunda olmasında rağmen ,tüm yaralanmaların %53'ünü futbol esnasında gerçekleşen travmalar oluşturmaktadır (Hootman ve diğ, 2007). Yaralanmalarda yaş aralığı 15-45 yaş iken ,yaralananların büyük çoğunluğu 25 yaş ve altındaki sporculardır (Griffin ve diğ, 2000).

ÖÇB'nin primer işlevi tibianın femur üzerindeki anterior translasyonunu sınırlandırmaktır (Amis ve diğ 1991; Woo ve diğ, 1998). Bunun yanında dize etkiyen rotasyonel kuvvetleri de kontrol eder (Hootman ve diğ, 2007).

Bağın toplam gerim kuvvetinin yaklaşık 2200 N olduğu bilinmektedir. Ancak yaşlanma ve tekrarlayıcı yüklenmeler bağın gerim kuvvetini olumsuz etkilemektedir (L-y ve diğ, 1991).

Anterior tibial translasyon yönünde verilen 110 N 'luk pasif dirence karşı ÖÇB'nin en çok direnç gösterdiği açı dizin 15 derecelik fleksiyonu iken , 90 derece diz fleksiyon pozisyonunda direncinin en düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (Woo ve diğ. 1998).

Hastalar tarafından ''dizde boşalma''olarak tanımlanan durum ÖÇB yetersizliğinde meydana gelen dizdeki instabiliteden kaynaklanmaktadır. Tedavi erken mobilizasyonu amaçlarken immobilizasyondan kaçınmayı hedeflemektedir. ÖÇB yetersizliği olan dize tedavi uygulanmadığında ,zamanla menisküs lezyonlarının arttığı ve bununla birlikte kıkırdak hasarlarının da görüldüğü ortaya konmuştur (Neyret ve diğ, 1993; Streich ve diğ, 2011).

Ancak ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında parsiyel menisektomiye bağlı olarak da kıkırdak hasarları görülebilmektedir.ÖÇB yırtığı olmasa da parsiyel menisektomi yapılan dizde orteoartrit gelişme riski sağlam tarafa göre 3-7 kat daha fazladır (Neyret ve diğ, 1993)

Bağ yaralanmaları sonrası immobil kalınması mekanik bozulmalarla birlikte kollajen fibrillerde ve femur -ligament -tibia kompleksinde yapısal değişikliklere ve ayrıca ligamanın iyileşme süresinin uzamasında neden olmaktadır (Woo ve diğ, 2006).

Noyes ve ark. semptomatik ÖÇB yetmezliği olan 103 hastayı 5,5 yıl boyunca incelediklerinde, yaralanmadan sonra zamana bağlı fonksiyonel aktivitelerde azalma ve olguların %53'ünde 2 yıl içinde bağın tekrar yaralandığını saptamışlardır (F. R. Noyes ve diğ, 1989).

ÖÇB yaralanmalarında tedavi seçeneği belirlenirken hastanın yaşı, aktivite seviyesi, olası ek sistemik rahatsızlıkları, hastanın tercihi, doktor deneyimi ve tercihi ile beraber birçok faktör göz önünde bulundurulmadır.Yüksek aktivite seviyesine sahip ,tibial anterior laksitesi fazla genç hastalarda cerrahi rekonstrüksiyon tercih edilirken, ileri yaş ve düşük aktivite düzeyine sahip hastalarda aktivite modifikasyonu ve konservatif tedavi düşünülmelidir. Fakat 3 aylık konservatif tedavi sonucunda pivot shift testi hala pozitifse hastalara cerrahi önerilmektedir (Höher ve Offerhaus, 2014; Strehl ve Eggli, 2007).

2.5.2. Konservatif tedavi

Kuadriseps femoris ve hamstingler diz kinematiğini sağlayarak statik stabilizatörlere destek ve yardımcı olurlar. Bu kas grupları çapraz bağlarla koordineli çalışarak diz hareketlerini dinamik olarak kontrol ederler. Kuadrisepsin kontraksiyonuna arka çapraz bağ sinerjist; ön çapraz bağ antagonistik eşlik eder. Tam tersi olarak da hamsting tek başına kontraksiyon gerçekleştirdiğinde ön çapraz bağ sinerjist iken arka çapraz bağ antagonistiktir. Diz ligament yaralanmalarını önlemede tibial translasyonun azaltılmasının önemli olduğu bilinirken bunun hamsting ve kuadrisepsin ko-kontraksiyonunu sağlayan aktivitelerle gerçekleşebileceği savunulmaktadır (Baltacı, 2016; Gross ve diğ, 1993).

Kısmi yırtığı olan ancak instabilitesi olmayan olgular, düşük aktiviteli sporlarda instabilite oluşturmayan ve semptom gözlenmeyen tam kat ÖÇB yırtıkları, sedanter yaşayan veya hafif el işçiliği gibi işlerle ilgilenenlerde ve büyüme plağı kapanmamış çocuk hastalarda konservatif tedavi önerilir (Başal ve Burç, 2015).

Konservatif tedavinin amacı akut dönemde fonksiyonel diz stabilitesini sağlayarak eşlik edebilecek diğer yaralanmaların önüne geçebilmektir. Dizde oluşan eflamasyon ve hemartrozu kontrol altına alıp ağrıyı azaltmak kas inhibisyonunu engellemek için önemlidir. Bunun için dize soğuk, elevasyon ve kompresyon uygulanmalıdır. Soğuk uygulama ağrı ve ödem kontrol altına alındıktan sonra egzersiz uygulamaları sonrasında da uygulanabilir. Ayrıca hekim önerisiyle antienflamatuvar ilaçlar da kullanılabilir. Hemartroz için ponksiyon uygulanabilir (Strehl ve Eggli, 2007).

Konservatif tedavi sürecinde eşlik eden başka yaralanmalara bağlı olarak dizdeki valgus ve rotasyonu engellemek için dizlik(breys)kullanımı önerilmektedir (Gross ve diğ. 1993).

Ancak ÖÇB rekonstrüksiyonu sonrasında dizlik kullanımı tartışmalıdır. Dizlik kullanımının amacı ağırlık aktarma sırasında diz eklem yapısını korumak ve kontrollü ağırlık aktarımı sağlayabilmektir (Baltacı, 2016).

Bazı yazarlar ÖÇB cerrahisi sonrasında dizlik kullanımının normal eklem hareket açıklığına, kuvvete, laksiteye, fonksiyonelliğe, spora dönüş süresine olumlu bir etkisi olmadığını savunmaktadır. Bununla birlikte postoperatif iyileşmeye ve diz eklem stabilitesine de olumlu bir etkisi olmadığı gösterilmiştir (Lobb ve diğ, 2012)

ÖÇB yaralanmaları sonrasında kuadriceps kasında kuvvet kaybı sıklıkla olmaktadır. Bu sebeple inflamasyonun kısa sürede kontrol altına alınması ve ÖÇB'ye aşırı yüklenilmeden yapılan kuvvetlendirme çalışmaları eklem stabilizasyonu açısından önemlidir. Açık kinetik (AKH) egzersizlere 45-90 derece diz fleksiyon açısında başlanması patellafemoral eklem sağlığı için önemlidir (Baltacı, 2016).

Üçüncü haftadan sonra bacağa tam yük verilir (Strehl ve diğ, 2007).

Yaralanmadan 6 hafta sonra ise 0-90 derece AKH egzersizlerine başlanılabilir. Ayrıca gövde stabilite egzersizleri alt extremite kontrolünün sağlanması açısından önemlidir (Baltacı, 2016).

Normal eklem hareketinin sağlanabilmesi, patellar mobilizasyon ,ağırlık aktarma, germe ve son aşamada proprioseptif nöromüsküler eğitim ; konservatif tedavinin tamamlanmasında önemli noktalardır (Baltacı, 2016; Strehl ve diğ, 2007).

2.5.3. Cerrahi tedavi

Diz eklemi insan vücudunda travmaya en çok maruz kalan eklemdir. Spora yönelimin artması ve oluşan sakatlıklar nedeniyle diz eklem yapısında bozulma sıklığı günden güne artmaktadır. Diz eklemine dair şikayetle hastaneye müracaat eden hastaların yaklaşık %5 'inde cerrahi operasyon gerekmektedir. Uygun cerrahi tekniğin uygulanabilmesi, hekimin diz anatomi bilgisi ve eneyimi ile doğru orantılıdır (Esmer ve diğ, 2011).

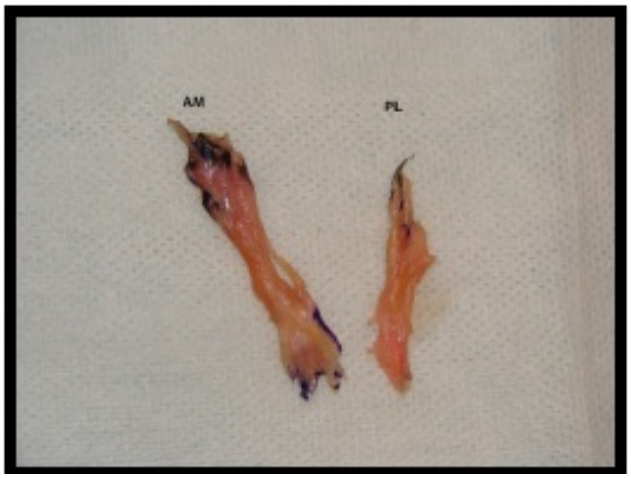
Ön çapraz bağın lifleri ekstansiyonda femur ile aynı doğrultuyu seyrederken ,diz fleksiyona geldikçe tibianın femur üzerindeki rotasyonel hareketi sebebiyle laterale bükülür.Bu sebeple cerrahi girişimlerde greftin döndürülerek fikse edilmesi önemlidir (Esmer ve diğ, 2011).

Arka çapraz bağ yırtıkları çoğunlukla konservatif tedavi edilir. Ancak çoklu bağ yaralanmalarının olduğu durumlarda özellikle ön ve arka çapraz bağların rekonstrüksiyonları birlikte yapılacaksa önce arka çapraz bağ onarımı yapılmalıdır. Aksi taktirde posterolateral instabilite gelişebileceği için girişim başarısız olur (Esmer ve diğ, 2011; M.Siliski, 1994).

ÖÇB gibi ligament yapıda olan yapılar için cerrahi uygulanmasının nedeni, bağların kendini iyileştirememesidir. Güncel yaklaşımlarda şimdilik otogreft ve allogreft kullanılmaktadır (Woo ve diğ, 2006).

Cerrahi tedavide seçilen greft türlerinin kendi içinde avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Genel olarak hamstring otogrefti kullanılırken; kuadriceps tendon grefti, patellar tendon grefti ve allogreft seçenekleri de bulunmaktadır. Allogreft konak immun yanıt oluşturma riski bulundururken otogreft kemiğe daha hızlı uyum sağlamaktadır. Patellar tendon greftinin rüprüte olma riski allografte göre daha düşük iken,ön diz ağrısı oluşması açısından kemik-patellar tendon-kemik greftleri dezavantajlıdır (Başal ve Burç, 2015).

Ancak bazı çalışmalara göre yeterli fiksasyon ile hem ağrının azalması hem başarı oranının artması mümkündür (Kim ve diğ, 2013).



Şekil 2. 11: Ön çapraz bağ ameliyatlarında greftler.

Cerrahi aşamada tek bant ya da çift bant greft uygulamaları bulunmaktadır. Bağ rekonstrüksiyonlarında sadece AM banta yönelik cerrahi uygulandığında ekstansiyonda dizin rotasyonel stabilitesinin azaldığı gözlemlenmiştir. Yürüme, merdiven inme, ani yön

değişiklikleri, yokuş aşağı koşma gibi durumlarda çift bant hamstring tendon rekonstüksiyon uygulamaları tek banta göre daha avantajlıdır (D'Elia ve diğ, 2015; Rodriguez-Merchan, 2015).

Bernstein ve ark. yaptıkları çalışmada akut dönemde uygulanan ÖÇB rekonstrüksiyonu ile ,bir süre rehabilitasyon almış hasta gruplarının iyileşme oranları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı göstermiştir (Bernstein, 2011).

BÖLÜM 3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırma grupları, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin toplanması ile verilerin analizi hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Olgular

Çalışmaya, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Rektörlüğü' nden 26428519/100/ sayılı etik kurul izni alınarak (EK-8.4), Sakarya İli'nde yaşayan, daha önceden (en az 4 ay önce) MR tanı yöntemiyle kısmi ya da tam kat ÖÇB yırtık teşhisi konulan erkek katılımcılar dahil edildi. Dahil edilme kriterlerine uygun, bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu okumuş ve imzalamış bu kişiler deney grubunu oluştururken; çalışmaya katılmaya gönüllü, ÖÇB yırtık teşhisi olmayan ve ÖÇB yırtığına dair semptomları göstermeyen kişiler de kontrol grubunu oluşturdu.

3.1.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri

Deney grubu:

MR tanı yöntemiyle kısmi ya da tam kat ÖÇB yırtık teşhisi konulmak.

En az dört ay önce teşhis konulma.

Tek taraflı ÖÇB yırtığına sahip olmak.

18-40 yaş aralığında olmak.

Erkek olmak.

Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak.

Kontrol Grubu

Daha önceden herhangi bir diz patoloji teşhisi olmamak,

18-40 yaş aralığında olmak,

Erkek olmak,

Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak.

3.1.2. Çalışmadan dışlanma kriterleri

Diz cerrahisi geçirmiş olmak

Çift taraflı ÖÇB yırtığı bulunmak

Dört aydan daha kısa süre içerisinde ÖÇB yırtık teşhisi konulması.

Sistemik rahatsızlığı bulunmak.

Çalışmaya katılmaya istekli olmamak.

3.2. Yöntem

3.2.1. Değerlendirme ölçümleri

Çalışmaya dahil edilecek kişilerin bilgilendirilmiş gönüllü onam formları alındı. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun kişilerin yaşı, boyu, vücut ağırlığı, dominant alt ekstremiteleri, spor geçmişleri ve cerrahi operasyon uygulanma geçmişleri sosyodemografik bilgi formuna kaydedildi ve aşağıdaki değerlendirme yöntemleri uygulandı.

3.2.1.1. Kuvvet ölçümü

Katılımcıların diz eklemi kuvvet testi North Coast Hydrolic Manuel Dynamometer ile 15-30-60-90 derecelik açılarda hem fleksiyon hem ekstansiyon yönlerinde ölçülerek yapılmıştır. Katılımcılara ölçümle ilgili önceden bilgilendirme yapılarak kısa şort giymeleri istenmiştir. Trokanter majör, lateral kondil ve lateral malleol ölçüme yardımcı olacak şekilde ve hareketleri kısıtlamayacak şekilde işaretlenmiştir. Kuadriceps kas gücü ölçümü için, katılımcılar yüksekliği ayarlanabilen bir sedye üzerinde supin pozisyonda, diz 90 derece fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlanmış ve uyluk velkro bantlarla tahta platforma sabitlenmiştir (Erden, 2009). Hamstring kas gücü ölçümü için hasta prone pozisyonda diz 15, 30, 60, 90 derece fleksiyonda ve uyluk sabitlenerek yapılmıştır. Açıların doğru tanımlanabilmesi için Plaincode App Development tarafından geliştirilen

akıllı telefondaki Clinometer uygulaması kullanılmıştır (Kim ve diğ, 2015). Akıllı telefon koruyucu kılıf ve velkro bantlar ile beraber krurisin 2-3 cm proksimaline sabitlenerek açı kontrolleri yapılmış ve ölçümler değerlendirmeye alınmıştır (Mau-moeller ve diğ, 2019).

Katılımcıların her biri 15, 30, 60, 90 derecelik açılarda üç kez ölçülmüştür. Bu ölçümlerde 15, 30, 60, 90 derecelerin her birine yönelik ortalama değerler kaydedilmiştir. Katılımcıların yorgunluğunu engellemek için ölçümler arasında bir dakika dinlenmeleri sağlanmıştır(Erden, 2009). Katılımcıların belirlenen açılarda travmatize olmalarını engellemek için, düzenli bir sıra izlenmeyip rastgele açılarda diz izometrik kas kuvvet ölçümü yapılmıştır (Erden ve diğ, 2003).



Şekil 3. 1: Diz ekstansiyon kuvvet ölçümü



Şekil 3. 2: Diz fleksiyon kuvvet ölçümü

3.2.1.2. Denge ve koordinasyon değerlendirmesi

Katılımcıların statik denge ölçümleri Flamingo Denge Testi ile yapılmıştır (ICC=0.71) (Tsigilis ve ark, 2002). Test için ekipman olarak kronometre ve 50 cm uzunluğunda, 4 cm yüksekliğinde ve 3 cm genişliğinde bir tahta kullanıldı. Hastalardan her iki ayağı üzerinde sırası ile 1 dakika boyunca durmaları istendi. Yorgunluğu engellemek için ikinci ayak test edilmeden önce katılımcı 1 dakika dinlendirildi. Test edilen taraftaki ayak çıplak olacak şekilde tahta üzerinde iken, katılımcıdan diğer ayağını yerden kaldırarak, aynı taraf eliyle dizini maksimum fleksiyona getirip pozisyonlaması istendi (Hazar, 2008; Wood, 2008). Katılımcıya teste başlarken ilk dengesini kurabilmesi için destek olunarak hazır olduğunda teste başlaması istendi. Katılımcı fizyoterapistin elini bıraktığında kronometre başlatıldı. Eliyle tuttuğu ayağını bırakması ya da vücudunun dengesinin bozularak herhangi bir yerinin yere değmesi ile süre durduruldu. Her denge bozulmasında katılımcının tekrar dengede durabilmesi için yardımcı olundu. Toplam skorlamada ilk 30 saniye ve ikinci 30 saniye skorları kaydedilerek not edildi ve puanlama yapıldı (Çakir ve Özbar, 2019; Şimşek ve Karakuş, 2020).



Şekil 3. 3: Flamingo denge testi(1)



Şekil 3. 4: Flamingo denge testi(2)

3.2.1.3. Propriosepsiyon değerlendirmesi

Katılımcıların propriosepsiyonu değerlendirilirken eklem pozisyon hissi verileri kullanıldı. Eklem pozisyon hissi değerlendirilmesi supin ve pron pozisyonlarda diz 15, 30, 60, 90 pozisyonlanarak Plaincode App Development tarafından akıllı telefonlar için geliştirilen Clinometer isimli inklinometre uygulamasıyla yapıldı. Ekstansiyon yönünde yapılan propriosepsiyon testinde kişiler yatak kenarına oturarak ve ayakları diz seviyesinden aşağısı sedyeden sarkıtılarak başlangıç pozisyonu belirlendi. Fleksiyon ölçümleri için yüzüstü yatar pozisyonda ayak bileği yatak kenarında olacak şekilde diz tam ekstansiyon pozisyonunda başlangıç pozisyonu belirlendi. Katılımcıların diz açıları başlangıç pozisyonundan itibaren belirlenen açılara karışık sıralamayla getirilerek 3 saniye beklendi. Ardından diz açıları tekrar başlangıç pozisyonuna getirilerek gözleri kapalı şekilde aktif olarak aynı hedef açıya getirmesi istendi. Değerlendirmeler 3 tekrarlı yapıldı ve kaydedilen ölçümlerin mutlak değerleri alınarak ortalama değer hata skoru olarak kaydedildi (Erden, 2009).

Uygulamanın test-retest güvenilirliği ICC>0.80 ve elektro gonyometre ile yapılan geçerlilik tespitinde (ICC>0.60) ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Kim ve diğ, 2015).



Şekil 3. 5: Diz fleksiyon proprioseptif duyu ölçümü



Şekil 3. 6: Diz ekstansiyon proprioseptif duyu ölçümü

3.2.1.4. Fonksiyonellik değerlendirmesi

Katılımcıların diz fonksiyonellikleri Lysholm Diz Skorlama Ölçeği ile tespit edilmiştir. Ölçekte aksama, destek cihaz kullanımı, dizde kilitlenme hissi, diz eklem instabilitesi, ağrı, şişlik, merdiven çıkma ve çömelme ile ilgili parametreler bulunmaktadır. Toplamda 100 puan üzerinden skorlama yapılmıştır (Tegner ve Lysholm, 1985).

Swanenburg ve ark. yaptıkları çalışmada ölçeğin test-retest güvenilirliğini ICC= 0.87 olarak bulmuşlardır (Swanenburg ve ark, 2014)

3.3. Verilerin Analizi

Elde edilen veriler SPSS 21 istatistik paket programında çözümlenmiş ve yorumlanmıştır. Sonuçların yorumlanmasında $p<0.05$ anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. Değerlendirmeler sonrasında kabul edilen verilerin normalliği ‘’Shapiro-Wilk testi’’ kullanılarak incelenmiştir. Shapiro-Wilk Testi’nin kullanılma nedeni grup büyüklüklerinin 50’ den küçük olmasıdır. Bu araştırmada, normal dağılım şartını yerine getiren deney grubunun testlerindeki farklılığı belirlemek için eşleştirilmiş t testi kullanıldı. Gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde bağımsız t testi kullanıldı.

BÖLÜM 4. BULGULAR

Araştırmaya katılan sağlıklı bireylerin yaş ortalaması 28 ± 6 yıl, boy ortalamaları 176 ± 6,7 cm ve beden kitle indeksleri 24.9 ± 3,8 kg/m²'dir. Hasta bireylerin ise yaş ortalaması 31 ± 5 yıl, boy ortalamaları 178 ± 6,7 cm ve beden kitle indeks ortalamaları 25,2 ± 2,5 kg/m²'dir. Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4. 1: Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri.

		n	minimum	maksimum	X±SS
Deney Grubu	Yaş (yıl)	20	18	40	28±6
	Boy (cm)		165	187	176±6,7
	Vücut Ağırlığı(kg)		54	105	77,9±13
	BKİ(kg/m²)		18,69	36,49	24,9±3,8
Kontrol Grubu	Yaş (yıl)	20	21	40	31±5
	Boy (cm)		168	193	178±6,7
	Vücut Ağırlığı(kg)		72	98	80±7,7
	BKİ(kg/m²)		22,07	32,74	25,2±2,5

BKİ:Beden kitle indeksi, n:Olgu sayısı, SS:Standart sapma

4.1. ÖÇB Yırtığı Olan Kişilerin Hasta ve Sağlıklı Dizleri

Hasta kişilerin ÖÇB yırtığı olmayan dizlerinin aktif diz eklem hareket açıklığı 119,1 ± 9,68 derece iken ÖÇB yırtığı olan dizlerinin aktif eklem hareket açıklığı 114,4 ± 23,97 derecedir. Yapılan ölçümde ÖÇB yırtığı olan dizleri ile yırtık olmayan dizlerinin aktif EHA değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır($p>0.05$). Yine hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin pasif eklem hareket açıklığı ortalama değeri 136,75 ± 10,04 derece iken hasta dizlerinin pasif diz eklem hareket açıklıkları 132,35 ± 13,75 derecedir. Pasif eklem

hareket açıklığı değerlendirmesinde de anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05) (Tablo 4.2).

Tablo 4. 2: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin EHA değerleri.

	n	X±SS	p	birinci çeyrek (%25)	ortanca (%50)	üçüncü çeyrek (%75)
Sağlıklı diz AEHA (°)	20	119,1±9,68	0,102	115,25	120,00	124,50
Hasta diz AEHA (°)		111,4±23,97		110,00	116,50	123,75
Sağlıklı diz PEHA (°)	20	136,75±10,04	0,107	135,00	140,00	143,50
Hasta diz PEHA (°)		132,35±13,75		125,00	137,50	144,50

**p>0.05, AEHA:Aktif eklem hareket açıklığı, PEHA:Pasif eklem hareket açıklığı, n:Olgu sayısı, SS:Standart sapma °:Derece*

ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı taraf dizleri ve ÖÇB yırtığı olan dizlerinin kas kuvvetleri 15-30-60-90 derecelik açılarda fleksiyon ve ekstansiyon yönlerinde karşılaştırıldığında tüm açılarda kas kuvveti açısından sağlıklı diz lehine anlamlı istatistiksel fark bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 4.3).

Tablo 4. 3: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin kas kuvveti değerleri.

		n	X±SS	p	birinci çeyrek (%25)	ortanca (%50)	üçüncü çeyrek (%25)
Kas Kuvveti (kg)	Sağlıklı diz 15 (°) eks.	20	18,07±4,87	0,022*	15,00	18,34	21,75
	Hasta diz 15 (°) eks		15,58±5,62		11,17	16,34	19,59
	Sağlıklı diz 30 (°) eks.		22,73±5,68	0,012*	18,84	24,67	27,59
	Hasta diz 30 (°) eks.		19,85±7,78		16,00	21,34	25,33
	Sağlıklı diz 60 (°) eks.		27,52±7,88	0,033*	22,67	29,00	33,17
	Hasta diz 60 (°) eks.		24,43±10,55		20,67	26,67	29,33
	Sağlıklı diz 90 (°) eks.		29,92±8,05	0,013*	27,33	28,34	36,59
	Hasta diz 90 (°) eks.		26,8±9,02		25,08	27,67	30,42

**p<0.05, eks: Ekstansiyon, fleks: Fleksiyon, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma, °: Derece*

Tablo 4. 4 (devam): ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin kas kuvveti değerleri.

		n	X±SS	p	birinci çeyrek (%25)	ortanca (%50)	üçüncü çeyrek (%25)
Kas Kuvveti (kg)	Sağlıklı diz 15 (°) fleks.	20	14,87±5,48	0,018*	10,00	14,67	16,83
	Hasta diz 15 (°) fleks.		12,68±7,49		7,08	12,00	15,25
	Sağlıklı diz 30 (°) fleks.		15,07±4,77	0,017*	11,50	13,50	18,08
	Hasta diz 30 (°) fleks.		12,58±7,92		8,42	10,34	14,17
	Sağlıklı diz 60 (°) fleks.		15,93±4,89	0,011*	12,84	14,83	18,59
	Hasta diz 60 (°) fleks.		13,23±6,7		9,50	11,84	17,50
	Sağlıklı diz 90 (°) fleks.		14,05±4,79	0,008*	10,33	13,34	18,25
	Hasta diz 90 (°) fleks.		11,55±6,01		6,09	10,84	16,34

**p<0.05, eks: Ekstansiyon, fleks: Fleksiyon, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma, °: Derece*

ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı ve yırtık olan taraf dizleri flamingo denge skoruna göre değerlendirilmiştir. İlk 30 sn değerlendirmelerinde sağlıklı dizin Flamingo Denge Skoru, ÖÇB yırtığı olan tarafla anlamlı olarak farklı bulunmuştur (p<0,05). Ancak 30-60 sn skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05) (Tablo 4.4).

Tablo 4. 5: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin Flamingo Denge Skorları.

		n	X±SS	p	median (%25)	median (%50)	median (%75)
Flamingo Denge Skoru(Denge kaybı sayısı)	Sağlıklı diz 0-30 sn	20	1,85±1,6	0,016*	0,25	2,00	3,00
	Hasta diz 0-30 sn		2,7±2		1,25	2,00	4,50
	Sağlıklı diz 30-60 sn		2,35±2,01	0,203	1,00	2,00	3,00
	Hasta diz 30-60 sn		2,65±1,87		1,00	3,00	3,75

**p<0.05, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma, °: Derece, sn:Saniye*

ÖÇB yırtığı olan kişilerin, sağlıklı taraf dizleri ve ÖÇB yırtığı olan dizlerinin proprioseptif duyu değerlendirmesi eklem pozisyon hissine göre değerlendirildiğinde sağlıklı dizin 30 derece ekstansiyon, 60 derece ekstansiyon, 15 derece fleksiyon, 60

derece fleksiyon ve 90 derece fleksiyon değerlendirmelerin mutlak değer sapmaları, yırtık olan tarafa göre anlamlı olarak daha düşük olduğu tespit edildi (p<0,05) (Tablo 4.5).

Tablo 4. 6: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin proprioseptif duyu sapma değerleri.

		n	X±SS	p	median (%25)	median (%50)	median (%75)
Propriosepsiyon (Ortalama Mutlak Hata °)	Sağlıklı diz 15 (°) eks.	20	2,23±1,49	0,161	1,08	2,00	3,00
	Hasta diz 15 (°) eks		3,07±1,99		1,75	3,00	3,33
	Sağlıklı diz 30 (°) eks.		3,8±2,07	0,023*	2,08	3,50	4,67
	Hasta diz 30 (°) eks.		4,75±2,45		3,08	4,17	6,92
	Sağlıklı diz 60 (°) eks.		4,95±3,99	0,021*	2,33	3,50	7,67
	Hasta diz 60 (°) eks.		7,07±5,31		3,33	5,17	10,50
	Sağlıklı diz 90 (°) eks.		4,48±3,71	0,331	1,75	3,33	6,59
	Hasta diz 90 (°) eks.		5,18±4,38		1,58	3,67	9,25
	Sağlıklı diz 15 (°) fleks.		3,55±3,02	0,048*	1,67	2,33	4,67
	Hasta diz 15 (°) fleks.		5,6±3,89		3,00	4,00	8,08
	Sağlıklı diz 30 (°) fleks.		4,4±2,98	0,507	2,33	3,33	5,92
	Hasta diz 30 (°) fleks.		5,57±4,73		2,17	4,84	6,92
	Sağlıklı diz 60 (°) fleks.		3,85±3,08	0,005*	2,00	2,67	5,25
	Hasta diz 60 (°) fleks.		6,15±4,04		2,67	5,50	8,58
	Sağlıklı diz 90 (°) fleks.		5,02±4,64	0,408	1,67	4,33	7,00
	Hasta diz 90 (°) fleks.		3,85±3,19		1,00	2,84	6,08

**p<0.05, n: Olgu sayısı, eks: Ekstansiyon, fleks: Fleksiyon, °: Derece, SS: Standart sapma*

ÖÇB yırtığı olan kişiler ile sağlıklı kişilerin dizlerinin fonksiyonellikleri Lysholm Diz Skorlama Ölçeği skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir(p<0.05) (Tablo 4.6).

Tablo 4. 7: ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta ve sağlıklı dizlerinin fonksiyonellik skorları.

	Gruplandırma	n	X±SS	p
Lysholm Diz Skorlama Ölçeği(Puan)	Sağlıklı	20	97±4,89	,001*
	Hasta		77±18,01	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma*

4.2. Sağlıklı Kişilerin Non-dominant Dizleri ve Öçb Yırtığı Olan Kişilerin Hasta Dizleri

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant olmayan dizleri ve ÖÇB yırtığı olan kişilerin, yırtık tespit edilen dizlerinin pasif EHA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir($p<0.05$). Ancak aktif EHA değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir($p>0.05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4. 8: Sağlıklı kişilerin ND dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta dizlerinin EHA değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
EHA (°)	Aktif	Kontrol Grubu ND diz	20	121,4±7,6	0,083
		Deney grubu hasta diz		111,4±23,97	
	Pasif	Kontrol Grubu ND diz	20	141,4±6,45	0,013*
		Deney grubu hasta diz		132,35±13,75	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma, °: Derece, ND: Nondominant*

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant olmayan dizleri ve ÖÇB yırtığı olan kişilerin, yırtık tespit edilen dizlerinin kas kuvvetleri 15-30-60-90 derecelik ekstansiyon açılarında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0.05$). Fleksiyon yönünde 15-30 derece kas kuvvetleri arasında istatistiksel fark bulunmuştur ($p<0.05$). Fakat yine 60-90 derece fleksiyon açılarında anlamlı istatistiksel fark bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.8).

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant olmayan dizleri ve ÖÇB yırtığı olan kişilerin, yırtık tespit edilen dizlerinin ‘’Flamingo Denge Skoru’’ arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir($p>0.05$) (Tablo 4.9).

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant olmayan dizleri ve ÖÇB yırtığı olan kişilerin, yırtık tespit edilen dizlerinin proprioseptif duyuları 15-30-60-90 derece fleksiyon ve ekstansiyon yönlerinde karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir($p>0.05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4. 9: Sağlıklı kişilerin ND dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta dizlerinin kas kuvveti değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Kas kuvveti(kg)	15 derecelik (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu ND diz	20	17,07±5,01	0,384
		Deney grubu hasta diz		15,58±5,62	
	30 derecelik (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu ND diz		22,82±8,28	0,25
		Deney grubu hasta diz		19,85±7,78	
	60 derecelik (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu ND diz		28,82±9,62	0,178
		Deney grubu hasta diz		24,43±10,55	
	90 derecelik (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu ND diz		29,58±10,28	0,378
		Deney grubu hasta diz		26,8±9,02	
	15 derecelik (°) fleksiyon	Kontrol Grubu ND diz		21,77±7,01	0,001*
		Deney grubu hasta diz		12,68±7,49	
	30 derecelik (°) fleksiyon	Kontrol Grubu ND diz		23,7±15,91	0,008*
		Deney grubu hasta diz		12,58±7,92	
	60 derecelik (°) fleksiyon	Kontrol Grubu ND diz		16,63±4,08	0,06
		Deney grubu hasta diz		13,23±6,7	
	90 derecelik (°) fleksiyon	Kontrol Grubu ND diz		13,82±3,73	0,162
		Deney grubu hasta diz		11,55±6,01	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma, °: Derece, ND: Nondominant*

Tablo 4. 10: Sağlıklı kişilerin ND dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta dizlerinin Flamingo Denge Skorları.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Flamingo Denge Skoru(Denge kaybı sayısı)	0-30 sn denge skoru	Kontrol Grubu ND diz	20	3,7±2,47	0,168
		Deney grubu hasta diz		2,7±2	
	30-60 sn denge skoru	Kontrol Grubu ND diz	20	3,85±2,39	0,085
		Deney grubu hasta diz		2,65±1,87	

**p>0.05, n:Olgu sayısı, ND:Nondominant, SS:Standart sapma, ND:Nondominant*

Tablo 4. 11: Sağlıklı kişilerin ND dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta dizlerinin proprioseptif duyu sapma değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Propriosepsiyon (Ortalama Mutlak Hata °)	15 derecelik (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu ND diz	20	2,75±1,45	0,569
		Deney grubu hasta diz		3,07±1,99	
	30 derecelik (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu ND diz		5,5±2,73	0,365
		Deney grubu hasta diz		4,75±2,45	
	60 derecelik (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu ND diz		6,22±4,05	0,572
		Deney grubu hasta diz		7,07±5,31	
	90 derecelik (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu ND diz		5,4±4,3	0,877
		Deney grubu hasta diz		5,18±4,38	
	15 derecelik (°) fleksiyon	Kontrol Grubu ND diz		4,67±4,66	0,497
		Deney grubu hasta diz		5,6±3,89	
	30 derecelik (°) fleksiyon	Kontrol Grubu ND diz		4,07±2,51	0,133
		Deney grubu hasta diz		5,57±4,73	
	60 derecelik (°) fleksiyon	Kontrol Grubu ND diz		4,4±2,34	0,102
		Deney grubu hasta diz		6,15±4,04	
	90 derecelik (°) fleksiyon	Kontrol Grubu ND diz		5,85±3,32	0,059
		Deney grubu hasta diz		3,85±3,19	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, eks: Ekstansiyon, fleks: Fleksiyon, °: Derece, SS: Standart sapma, ND:Nondominant*

4.3. Sağlıklı Kişilerin Dominant Dizleri ve Hasta Kişilerin Sağlıklı Dizleri

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant taraf dizleri ve ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı taraf dizlerinin pasif EHA değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir($p<0.05$). Ancak aktif EHA değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir($p>0.05$) (Tablo 4.11).

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant taraf dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı taraf dizlerinin kas kuvvetleri arasında, 15 ve 30 derece fleksiyon açılarında anlamlı olarak fark tespit edilmiştir($p<0.05$). Diğer açılarda yapılan kas kuvveti değerlendirmelerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir($p>0.05$) (Tablo 4.12).

Tablo 4. 12: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin EHA değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
EHA (°)	Aktif	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	124,05±7,43	0,08
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		119,1±9,68	
	Pasif	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	143,5±5,45	0,01*
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		136,75±10,04	

**p<0.05, EHA: Eklem hareket açıklığı, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma, °: Derece,*

Tablo 4. 13: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin kas kuvveti değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Kas kuvveti(kg)	15 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	19,53±5,18	0,36
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		18,06±4,87	
	30 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		24,74±8,59	0,39
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		22,73±5,67	
	60 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		29,96±10,16	0,4
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		27,51±7,87	
	90 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		31,44±11,59	0,63
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		29,91±8,04	
	15 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		22,83±7,85	0,001*
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		14,86±5,48	
	30 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		22,08±5,8	0,001*
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		15,06±4,77	
	60 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		19,98±8,59	0,07
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		15,93±4,89	
	90 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		15,38±4,47	0,37
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		14,05±4,78	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma, °: Derece,*

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant taraf dizleri ve ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı taraf dizlerinin ‘’Flamingo Denge Skorları’’ arasında anlamlı istatistiksel fark tespit edilmiştir($p<0.05$) (Tablo 4.13).

Tablo 4. 14: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin Flamingo Denge Skorları.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Flamingo Denge Skoru(Denge kaybı sayısı)	0-30 sn denge skoru	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	3,6±2,43	0,01*
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		1,85±1,59	
	30-60 sn denge skoru	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	4±2,49	0,03*
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		2,35±2	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma*

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant taraf dizlerinin 30 derecelik ekstansiyon proprioseptif duyu değeri ve ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı taraf dizleri 30 derecelik ekstansiyon proprioseptif duyu değeri arasında anlamlı olarak farklılık tespit edilmiştir($p<0.05$). Ancak bu iki grubun diğer propsiosepsiyon değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir($p>0.05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4. 15: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin proprioseptif duyu sapma değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Propriosepsiyon (Ortalama Mutlak Hata °)	15 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	2,36±1,88	0,8
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		2,23±1,48	
	30 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		5,81±3,32	0,03*
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		3,79±2,06	
	60 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		9,96±11,82	0,08
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		4,95±3,98	

Tablo 4. 16(devam) : Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin sağlıklı dizlerinin proprioseptif duyu sapma değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Propriosepsiyon (Ortalama Mutlak Hata °)	90 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	5,45±4,31	0,45
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		4,48±3,7	
	15 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		2,85±1,92	0,39
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		3,55±3,02	
	30 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		3,78±2,74	0,5
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		4,4±2,98	
	60 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		4,51±2,93	0,49
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		3,85±3,08	
	90 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		4,88±3,26	0,92
		Deney Grubu Sağlıklı Diz		5,01±4,63	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, °:Derece, SS: Standart sapma*

4.4. Sağlıklı Kişilerin Dominant Dizleri ve Hasta Kişilerin Hasta Dizleri

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant taraf dizlerinin aktif ve pasif EHA değerleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin yırtık tespit edilen dizlerinin pasif EHA değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir($p<0.05$). Ancak aktif EHA değerleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir($p>0.05$) (Tablo 4.15).

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant taraf dizleri ile, ÖÇB yırtığı olan kişilerin yırtık tespit edilen dizlerinin kas kuvvetleri arasında, 15 ve 30 derece fleksiyon açılarında anlamlı olarak farklılık tespit edilmiştirp($p<0.05$). Ancak değerlendirme yapılan diğer açısal kuvvet değerlendirmlerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir($p>0.05$) (Tablo 4.16).

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant taraf dizleri ile, ÖÇB yırtığı olan kişilerin yırtık tespit edilen dizlerinin ‘’Flamingo Denge Skoru’’ arasında istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmiştir($p<0.05$) (Tablo 4.17).

ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant taraf dizleri ile, ÖÇB yırtığı olan kişilerin yırtık tespit edilen dizlerinin propriosepsiyon duyusu arasında, 30 derecelik ekstansiyon açısında anlamlı farklılık tespit edilmiştir($p<0.05$). Ancak değerlendirme yapılan diğer açılarda proprioseptif duyu değerlendirmesi açısından anlamlı farklılık tespit edilmemiştir($p>0.05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4. 17: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin hasta dizlerinin EHA değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
EHA (°)	Aktif	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	124,05±7,43	0,08
		Deney Grubu Hasta Diz		119,1±9,68	
	Pasif	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	143,5±5,45	0,01*
		Deney Grubu Hasta Diz		136,75±10,04	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma, °: Derece*

Tablo 4. 18: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin hasta dizlerinin kas kuvveti değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Kas Kuvveti(kg)	15 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	19,53±5,18	0,36
		Deney Grubu Hasta Diz		18,06±4,87	
	30 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		24,74±8,59	0,39
		Deney Grubu Hasta Diz		22,73±5,67	
	60 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		29,96±10,16	0,4
		Deney Grubu Hasta Diz		27,51±7,87	
	90 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		31,44±11,59	0,63
		Deney Grubu Hasta Diz		29,91±8,04	

Tablo 4. 19 (devam): Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin hasta dizlerinin kas kuvveti değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Kas Kuvveti(kg)	15 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	22,83±7,85	0,001*
		Deney Grubu Hasta Diz		14,86±5,48	
	30 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		22,08±5,8	0,001*
		Deney Grubu Hasta Diz		15,06±4,77	
	60 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		19,98±8,59	0,07
		Deney Grubu Hasta Diz		15,93±4,89	
	90 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		15,38±4,47	0,37
		Deney Grubu Hasta Diz		14,05±4,78	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma, °: Derece*

Tablo 4. 20: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin hasta dizlerinin Flamingo Denge Skorları.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Flamingo Denge Skoru(Denge kaybı sayısı)	0-30 sn denge skoru	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	3,6±2,43	0,01*
		Deney Grubu Hasta Diz		1,85±1,59	
	30-60 sn denge skoru	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	4±2,49	0,03*
		Deney Grubu Hasta Diz		2,35±2	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, SS: Standart sapma*

Tablo 4. 21: Sağlıklı kişilerin dominant dizleri ve hasta kişilerin hasta dizlerinin proprioseptif duyu sapma değerleri.

		Gruplandırma	n	X±SS	p
Propriosepsiyon (Ortalama Mutlak Hata °)	15 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz	20	2,36±1,88	0,8
		Deney Grubu Hasta Diz		2,23±1,48	
	30 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		5,81±3,32	0,03*
		Deney Grubu Hasta Diz		3,79±2,06	
	60 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		9,96±11,82	0,08
		Deney Grubu Hasta Diz		4,95±3,98	
	90 derece (°) ekstansiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		5,45±4,31	0,45
		Deney Grubu Hasta Diz		4,48±3,7	
	15 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		2,85±1,92	0,39
		Deney Grubu Hasta Diz		3,55±3,02	
	30 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		3,78±2,74	0,5
		Deney Grubu Hasta Diz		4,4±2,98	
	60 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		4,51±2,93	0,49
		Deney Grubu Hasta Diz		3,85±3,08	
	90 derece (°) fleksiyon	Kontrol Grubu Dominant Diz		4,88±3,26	0,92
		Deney Grubu Hasta Diz		5,01±4,63	

**p<0.05, n: Olgu sayısı, °:Derece, SS: Standart sapma*

BÖLÜM 5. TARTIŞMA

ÖÇB yırtığı (kısmi veya tam) olan kişilerle ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin kuvvet, denge ve koordinasyon becerilerini değerlendirdiğimiz bu çalışmamızda hipotezimiz ÖÇB yırtığı olan kişilerin yırtık olan dizi ile sağlıklı taraf dizleri ve ÖÇB yırtığı olmayan kişiler arasında kuvvet, denge ve koordinasyon beceri değerleri bakımından anlamlı bir fark olacağı yönündeydi.

Çalışmamızda ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta taraf dizleri ile sağlıklı taraf dizleri aktif ve pasif eklem hareket açıklığı, kuvvet, denge, propriosepsiyon ve fonksiyonellik açısından karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Bu parametreler ayrıca sağlıklı kişilerin dominant / non-dominant dizleri ve hasta kişilerin ÖÇB yırtığı olan dizleri; sağlıklı kişilerin dominant taraf dizleri ile hasta kişilerin sağlıklı dizleri karşılaştırılarak çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir. Erişilebilen literatürde ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı taraf diz değerlendirmeleri ile, ÖÇB yırtığı olmayan kişilerin dominant ya da direkt olarak non-dominant taraf becerilerine yönelik değerlendirmelerinin karşılaştırıldığı çalışmalara rastlanmamıştır. Çalışmamız bu anlamda bilgi veren ilk çalışmadır.

Çalışmamızda sağlıklı kişilerin non-dominant taraf dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin hasta taraf dizlerinin aktif ve pasif eklem hareket açıklığı değerleri karşılaştırıldığında pasif eklem hareket açıklığı değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bunun nedeni pasif harekette eklem içi basıncın artarak ağrıya sebep olması olabilir. Ancak proprioseptif duyu ve flamingo denge skorları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yine bu iki grubun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvvetleri arasında 30 ve 60 derecelik açısal fleksiyon kas kuvveti değerlendirmeleri dışında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Sağlıklı kişilerin dominant taraf dizleri ile ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı taraf dizleri pasif eklem hareket açıklığı değerleri arasında anlamlı fark var iken, aktif eklem hareket açıklığı değerleri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Proprioseptif duyu değerlendirmesinde bu iki grup arasında 30 derecelik ekstansiyon değerlendirmesi dışında anlamlı fark yok iken, kas kuvvetleri değerlendirildiğinde 15 ve 30 derece

fleksiyon kas kuvveti sağlıklı kişiler lehine anlamlı olarak farklıdır. Ayrıca bu iki grubun ‘’Flamingo Denge Skoru’’ değerlendirmelerinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Sağlıklı kişilerin dominant taraf dizleri ile hasta kişilerin ÖÇB yırtığı olan dizlerinin pasif eklem hareket açıklığı değerleri anlamlı olarak farklı iken aktif eklem hareket açıklığı değerleri arasında anlamlı fark tespit edilememiştir. Bu iki grubun proprioseptif duyu değerlendirmeleri 30 derecelik ekstansiyon açısında, kas kuvvetleri 15 ve 30 derecelik fleksiyon açısında olmak üzere ‘’Flamingo Denge Skorları’’ da anlamlı olarak farklıdır.

Çalışmaya alınan olguların tanımlayıcı özellikleri hasta ve kontrol grubu olmak üzere homojenlik göstermektedir. Yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, BKİ, cinsiyet, etkilenen ekstremite açısından homojen özellik gösteren gruplarla yapılması sonuçlar açısından önemlidir. Bu nedenle elde edilen sonuçlarda bu tanımlayıcı özelliklere bağlı oluşabilecek farklılıklar da ortadan kaldırılmıştır. Li ve ark. tavşanlar üzerinde yaptıkları çalışmada yaşla beraber ÖÇB mekanoreseptörlerinde zayıflamalar tespit etmişlerdir (Li ve Yu, 2019).

Literatüre bakıldığından bir çok çalışmada ÖÇB yaralanması olan dizin, denge testleri ve kuadriseps aktivasyonu hariç olmak üzere, sağlıklı taraf dizin fonksiyonellik ve nöromuskuler fonksiyonları açısından referans alınabileceği belirtilmiştir (Pietrosimone ve diğ, 2016; Tegner ve Lysholm, 1985; Zult ve diğ, 2016).

ÖÇB yırtığı sonrasında oluşabilecek temel sorunlar ağrı, eklem hareket kısıtlılığı, kuvvet kaybı, denge ve koordinasyon eksikliği ve fonksiyonel kısıtlılıklardır. Özellikle ekstansiyon yönündeki kayıplar diz önü ağrıya neden olmaktadır. Ekstansiyon yönündeki hareket kısıtlılığı aynı zamanda eklem içi basıncın artmasına da neden olmaktadır (Neuman ve diğ, 2009). Dizin fleksiyon yönündeki hareket kısıtlılığı ise hem fleksör hem ekstansör kas kuvvetinde kayıplara neden olmaktadır. ÖÇB yaralanmaları sonrasında sıklıkla kuadriseps ve hamstring zayıflığı görülmektedir (Thomas ve diğ, 2013). Bu yüzden tam hareket açıklığına sahip olunması hem fonksiyonellik hem mobilite açısından çok önemlidir(Akalın, 2013). Çalışmamızda ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı dizleri ile yırtık tespit edilmiş dizlerinin aktif ve pasif EHA değerleri arasında fark bulunmuştur. Sağlıklı olan dizin aktif ve pasif EHA değerleri, ÖÇB yırtığı tespit edilen dize göre daha iyi olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Pincivero ve ark. 20 erkek (ort. yaş 24.2 ± 2.7) ve 20 kadından (ort. yaş 25.2 ± 4.4) oluşan sağlıklı kişiler üzerinde yaptıkları çalışmada dizin propriosepsiyon duyusunu araştırmışlardır. Bu çalışmada kriter açılar olarak 15, 30, 60 derecelik fleksiyon pozisyonlarını belirlemişlerdir. Diz terminal ekstansiyona yaklaştıkça diz hareket algısında artış olduğunu tespit etmişlerdir (Pincivero ve diğ, 2001). Bunun sebebi olarak diz ekstansiyon açısının artmasına bağlı antagonist kas olan hamstring kas geriminin artması ve bununla birlikte daha fazla motor yanıtın fasilite edilmesi olabilir. Bu çalışmaya paralel olarak çalışmamızda ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı dizleri ile yırtık olan dizleri arasında 30 ve 60 derecelik açılarda proprioseptif duyu değerleri anlamlı olarak farklı bulunmuştur. Ancak farklı olarak çalışmamızda katılımcıların tümünün erkek olması 15 derecelik ekstansiyon açısında proprioseptif duyunun anlamlı olarak farklı olmamasının nedeni olabilir.

Günlük yaşamda oturma esnasında da dizin özellikle uzun süre 90 derecelik fleksiyon açısında tutulması ve fonksiyonel olarak dizin bu açıda çok kullanılması katılımcıların 90 derecelik fleksiyon açısına dair eklem hafızalarının daha kuvvetli olmasını sağlamış olabilir (Erden, 2009). Çalışmamızda da ÖÇB yırtığı olan diz ile sağlıklı diz karşılaştırıldığında, hem yüzüstü hem sırtüstü pozisyonlarda dizin 90 derece fleksiyon propriosepsiyon sapmaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Erden ve ark. yaptıkları çalışmada diz orteoartli hastaların eklem pozisyon hissi ve ağrı seviyesi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmacılar bizim çalışmamızın sonuçlarıyla paralel şekilde hata açısının en fazla 60 derecelik fleksiyon açısında olduğunu belirtmişlerdir (Erden ve diğ, 2003).

Enes ve ark. ÖÇB rekonstrüksiyonu geçirmiş 34 hasta ve kontrol grubu olarak da 34 sağlıklı bireyi dahil ettikleri çalışmalarında ÖÇB rekonstrüksiyonu geçirmiş grupta sağlıklı ve hasta taraf diz proprioseptif duyusunu inkilinometre ile ölçmüşler ve en fazla açı sapmasını 30 ve 60 derecelik diz fleksiyonunda olduğunu belirtmişlerdir (Büyükafşar, 2019). Bizim ölçüm sonuçlarımız da açısal sapmalara oranla bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Ancak çalışamıza dahil ettiğimiz katılımcılar cerrahi geçirmedikleri düşünülürse, ÖÇB yırtıklarında cerrahi öncesinde ve sonrasında en fazla proprioseptif duyu kaybının 30 ve 60 derecelik fleksiyon açısında olduğu düşünülebilir.

Thomas ve ark. ÖÇB yırtığı olan yaşları 20 ile 26 arasında değişen 8 erkek ve 7 kadından oluşan grubun sağlıklı dizleri ve ÖÇB yırtığı olan dizlerinin kas kuvvetlerini karşılaştırdıklarında diz ekstansör ve fleksör kas kuvvetlerinde farklılık tespit etmişlerdir. Hasta diz ekstansör kuvveti %33 azalmışken diz fleksörlerinde bu oran %10 olarak bulunmuştur (Thomas ve diğ, 2013). Çalışmamızda ÖÇB yırtığı olan kişilerin, 15-30-60-90 derecelik tüm açılarda hem fleksiyon hem ekstansiyon yönünde ÖÇB yırtığı olan dizlerinin açısal kas kuvvetlerinde sağlıklı taraf dizlerine göre anlamlı derecede farklılık tespit edilip, yapılan ölçümlerde kas kuvvetinde azalma olduğu görülmüştür.

Konishi ve Fukubayashi ÖÇB cerrahisi sonrasında 12. ayda hastaların kas kuvveti değerlendirmelerini yapmışlardır. Hem fleksör grupta hem ekstansör grupta postoperatif 12 ayda sağlıklı kişilerin kas kuvvetlerine göre anlamlı bir fark bulamamışlardır (Konishi ve Fukubayashi, 2010). Hiemstra ve ark. rekonstüksiyon kişilerin dizlerinin kas kuvvetlerinin sağlıklı kişilerin dizlerinin kas kuvveti değerine ulaşabilmesinin 40. Aya kadar sürebileceğini belirtmişlerdir (Hiemstra ve diğ, 2007). Literatür tarandığında bu bilgilerin tutarsızlığının nedeninin belirsiz olduğu neticesine varılmıştır.

Zult ve ark. ÖÇB yaralanması olan kişilerde daha zayıf dinamik denge ve kuadriseps aktivasyonu olduğunu, ayrıca hastanın yaralanmaya bağlı fiziksel aktivite kısıtlanması olmasına rağmen, bilateral nöromusküler defisit olmadığını belitmişlerdir (Zult ve diğ, 2016). Çalışmamızda ÖÇB yaralanması olan kişiler statik denge skorları açısından değerlendirilmiş olup sonuçları bu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Thomas ve ark. ÖÇB sakatlıkları sonrası alt ekstremite kas kuvvetini inceledikleri çalışmalarında cerrahi sonrası 7 ay süresince rehabilite edilmesine rağmen, hastaların fleksör kas kuvvetlerinin geri yüklenme zamanı için bu süreninde yeterli olmağını belitmişlerdir. Ayrıca izokinetik fleksör ve ekstansör kompartman kas kuvveti çalışmalarının etkin olabileceğini önermişlerdir (Thomas ve diğ, 2013). Bizim çalışmamızdan farklı olarak bu çalışmada cerrahi sonrası kas kuvveti değerleri araştırılmıştır.

Çalışmamızda ayrıca ÖÇB yırtıklarında diz fonksiyonelliğinin etkilenim seviyesi de incelenmiş olup Lysholm Diz skorlama ölçeği ile değerlendirilmiştir. ÖÇB yırtığı olan kişilerin günlük yaşam fonksiyonellik seviyeleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Büyükafşar ve arkadaşları bunun nedeninin dizin azalan propriosepsiyonu ve

dizin stabilizasyonundaki bozulmadan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir (Büyükafşar, 2019).

Çalışmamızda ÖÇB yırtığı olan kişilerin yırtık olan dizi ve ayrıca sağlıklı taraf diz eklemi pasif hareket açıklığı gonyometrik ölçüm değerleri, sağlıklı kişilerin her iki dizlerinin pasif eklem hareket açıklığı değerleriyle karşılaştırılmıştır ve hasta kişilerin yırtık bulunan dizlerinin pasif hareket açıklığı değerleri sağlıklı kişilerin her iki diz hareket açıklığı değerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Bu da bize ÖÇB yırtığı olan kişilerin sağlıklı taraf dizlerinin de sakatlık sonrası etkilenebileceğini göstermektedir. Çömelme gibi aktivitelerin ÖÇB yırtığı sonrasında limitlendiği düşünüldüğünde kişilerin dizlerini tam fleksiyona getiren aktiviteler yapamaması sonucu diğer dizinin de fonksiyonellik ve hareketlilik anlamında limitlenebileceği sonucuna varılabilir.

Friden ve ark. yaptıkları çalışmada ÖÇB yırtığı olan kişilerin diz fonksiyonelliklerini Lysholm Diz Skorlama Ölçeği ile değerlendirmişlerdir ve skoru 65 ± 7 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda Lysholm değerlendirme sonucu ÖÇB yırtığı olan kişilerde 77 ± 18,01 olarak bulunmuştur. Lysholm Diz Skorlama Ölçeği'nde 65-83 arası skor değeri ''iyi'' olarak nitelendirildiği düşünülürse bizim çalışmamızda ulaştığımız sonuçlar bu çalışma ile benzerlik göstermektedir (Kyberd, 1993).

Kyberd ve ark. yaptıkları çalışmada ÖÇB yırtığı olan kişilerde, yırtık olan taraf ile kontralateral tarafı ve sağlıklı kişilerin dizlerini; kuvvet ve propriosepsiyon açısından karşılaştırmışlardır. ÖÇB yırtığı olan dizin fleksiyon kas kuvvetinin hem diğer ekstremiteden hem de sağlıklı kişilerin diz fleksiyon kas kuvvetinden daha düşük bulmuşlardır (Kyberd, 1993). Bizim çalışmamızda da sağlıklı kişilerin dominant ve non-dominant ekstemitelerinde 15 ve 30 derece fleksiyon kas kuvveti ÖÇB yırtığı olan kişilerin yırtık olan dizlerinin fleksiyon kas kuvvetlerine göre anlamlı derecede farklı bulunmuştur.

Çalışmalar, ÖÇB yırtıklarında sağlam taraf ekstremitenin kuadriceps kas kuvvetinde de kayıplar olduğunu belirtmektedir (Hiemstra ve diğ, 2007). Çalışmamızda sağlıklı kişilerin dominant kuadriceps kas kuvvetleri hasta kişilerin sağlıklı taraf dizlerine göre pozitif yönde farklılık göstermiştir. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

BÖLÜM 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kısmi ya da tam kat ÖÇB yırtığı olan kişilerde sağlıklı taraf dizin ve ayrıca sağlıklı kişilerin, kuvvet, denge, proprioseptif duyu, fonksiyonellik becerilerini inceleyen bir çalışmadır. Aynı zamanda ÖÇB yırtığı olan kişilerle sağlıklı kişilerin dominant ve non-dominant alt ekstremitelerinin ayrı ayrı beceri değerlerini karşılaştıran ilk çalışmadır.

Çalışmamızın sonuçlarına baktığımızda ÖÇB yırtığı olan kişilerde yırtık olan tarafa fonksiyon ve becerilerinin, sağlam tarafa göre anlamlı olarak daha kötü olduğu bulundu. Bunun yanında ÖÇB yırtığı olan kişiler sağlıklı olan kişilere göre daha kötü kas kuvvetine, denge skorlarına ve proprioseptif duyuya sahip olduğu tespit edildi.

Çalışmamızın sonuçlarından yola çıkarak ÖÇB yaralanmaları sonrası kişilerin postop ya da preop dönemlerinde sadece kuvvet egzersizlerinin yeterli olmayacağı düşünülebilir. İleride oluşacak farklı alt ekstremite yaralanmalarının önlenmesi ya da tekrarlayan diz sakatlıklarının yaşanmaması için rehabilitasyon programına denge ve propriosepsiyon artırıcı çalışmaların klinisyenlerce veya bu işle uğraşan spor ve sağlık personellerince eklenmesi faydalı olabilir.

Sakatlıkların önlenebilmesi için ayrıca sedanter yaşayan ya da aktif sporla uğraşan kişilerin ÖÇB yaralanma mekanizmasına dair bilgilendirme ve danışmanlık hizmetinin artırılması, yaralanmaların sıklığının azaltılmasında etkili olabileceği düşünülebilir. Spor için sağlık, sağlık için spor gerekliliği açısından sağlıklı bireylerin sağlıklı spor yapabilmesi muhtemeldir.

1. Gelecekte ÖÇB yaralanmaları ile ilgili kurgulanacak çalışmalar, farklı yaş gruplarında ve spor branşlarında kişilerin fiziksel uygunluk değerleri incelenerek literatüre katkıda bulunulabilir.
2. Ayrıca amatör ve profesyonel spor branşlarında malzeme çeşitliliği, zemin etkisi, psikolojik stres durumlarında gerçekleşebilecek diz sakatlanmalarının engellenebilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

3. Amatör branşlarda ve sedanter kişilerde sakatlıkların engellenebilmesinin iş gücü kaybına etkisine yönelik araştırmalar incelenebilir.
4. Farklı coğrafyalarda ÖÇB yaralanmasına dair araştırmalar da literatüre katkıda bulunabilir.
5. Müsabaka öncesi yapılan ısınma çalışmalarının ÖÇB yaralanmalarını önleme etkisine dair çalışmalar literatüre kazandırılabilir.
6. Kadınların kuvvet, denge, proprioseptif duyu değerlendirmeleri yapılarak da çalışmalar yapılabilir.

İleride ÖÇB yaralanması geçiren kişilerin etkilenim tarafları dominant ya da non-dominant olarak ele alınıp aktivite yeterlilikleri değerlendirilebilir. Çalışmamız ve gelecekte ÖÇB ile ilgili yapılacak yeni çalışmalar, ÖÇB yaralanması geçiren hasta veya sporcuların günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığına ve önceki aktivite seviyesine tekrar ulaşılmasında kuvvet, koordinasyon ve denge becerilerinin birlikte değerlendirilerek, etkilenim tarafına göre beceri kayıplarını öğrenmeye ışık tutacaktır.

BÖLÜM 7. KAYNAKLAR

Adachi, N. et al. 2004. "Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament." *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B* 86(4): 515–20.

Akalın, Elif. 2013. "Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası Gelişen Diz Önü Ağrısının Kas Gücü , Fonksiyonel Skorlar , Denge ve Propriosepsiyon Üzerine Etkisi." (November 2011): 90–96.

Alentorn-Geli, Eduard et al. 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.

Allen, A A et al. 1999. "Proprioception in the Posterior Cruciate Ligament Deficient Knee." : 310–17.

Amis, Andrew A, and Guy P C Dawkins. 1991. "Functional Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament. Fibre Bundle Actions Related to Ligament Replacements and Injuries." *The Journal of bone and joint surgery* . British(73(2)): 260–67.

Aziz, Alturfan, and Ata Can Atalar. 1999. "Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Klinik, Görüntüleme ve Kantitatif Enstrümanlı Ölçüm." (2): 374–80.

Bak, K. et al. 1997. "Isolated Partial Rupture of the Anterior Cruciate Ligament: Long-Term Follow-up of 56 Cases." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 5(2): 66–71.

Baltaci, Gul et al. 2013. "Comparison between Nintendo Wii Fit and Conventional Rehabilitation on Functional Performance Outcomes after Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Prospective, Randomized, Controlled, Double-Blind Clinical Trial." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 21(4): 880–87.

Baltacı, Gül. 2016. *Diz Yaralanmalarında Rehabilitasyon*. Ankara,Türkiye: Hipokrat Yayınevi.

Başal, Özgür, and Halil Burç. 2015. "Sports Injuries." In *ORTHOPAEDICS AND SPORTS MEDICINE GUIDE FOR RESEARCHERS*, eds. Halil Burç and Özgür Başal. Isparta: Derman Tıbbi Yayıncılık, 705–25. http://www.jcam.com.tr/files/KATD-3568.pdf.

Bernstein, Joseph. 2011. "Early versus Delayed Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: A Decision Analysis Approach." *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A* 93(9): e48(1).

Bicer, Elcil Kaya et al. 2010. "Current Knowledge in the Anatomy of the Human Anterior

Cruciate Ligament." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 18(8): 1075–84.

Bompa, Tudor O., and G.Gregory Haff. 2017. "Dönemleme." In *Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yöntemi*, ed. Tanju Bağırgan. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi, 293–98.

Borsa, Paul A. et al. 1997. "The Effects of Joint Position and Direction of Joint Motion on Proprioceptive Sensibility in Anterior Cruciate Ligament-Deficient Athletes." *American Journal of Sports Medicine* 25(3): 336–40.

Boughanem, Jay, and Ritesh R. Shah. 2015. "Anterior Cruciate Ligament Injuries." *Pocket Orthopaedic Surgery*: 193–94.

Bunton, E E, W A Pitney, T A Cappaert, and A W Kane. 1993. "The Role of Limb Torque, Muscle Action and Proprioception during Closed Kinetic Chain Rehabilitation of the Lower Extremity." *Journal of athletic training* 28(1): 10–20. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16558197%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC1317884.

Büyükafşar, Enes. 2019. "Proprioception Following the Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Tibialis Anterior Tendon Allograft."

Çakir, Ertuğrul, and Nurper Özbar. 2019. "Bayan Futsal Oyuncularında Flamingo ve Stork Denge Testinin Karşılaştırılması Ile Kassal Kuvvetin Testler Üzerine Etkisi."

Cerulli, G, M Projetti, and G Aisa. 1996. "Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Soccer A Prospective Controlled Study of Proprioceptive Training." : 19–21.

Charles, Gottlob, Baker Champ, and Pellissier James. 1999. "Cost Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Adults." *Clinical orthopaedics and related research* 367: 272–82.

Cheung, Roy, Andrew Smith, and Del Wong. 2012. "H:Q Ratios and Bilateral Leg Strength in College Field and Court Sports Players." *Journal of Human Kinetics* 33(1): 63–71.

Chhabka, Anikar et al. 2006. "Anterior Cruciate Ligament and Its Two Functional Bundles." : 2–11.

Chmielewski, Terese L, Katherine S Rudolph, and Lynn Snyder-mackler. 2002. "Development of Dynamic Knee Stability after Acute ACL Injury □." 12: 267–74.

Cook, Chad. 2012. "Orthopedic Manual Therapy: An Evidence-Based Approach, 2/E © 2012." *Orthopedic Manual Therapy: An Evidence-Based Approach* (1).

D'Elia, Caio et al. 2015. "ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION USING THE DOUBLE-BUNDLE TECHNIQUE – EVALUATION IN THE BIOMECHANICS LABORATORY." *Revista Brasileira de Ortopedia* 46: 148–54.

Daneshjoo, Abdolhamid, Abdul Halim Mokhtar, Nader Rahnama, and Ashril Yusof. 2012. "The Effects of Comprehensive Warm-Up Programs on Proprioception, Static and Dynamic Balance on Male Soccer Players." *PLoS ONE* 7(12): 1–10.

DeFranco, Michael J., and Bernard R. Bach. 2009. "A Comprehensive Review of Partial Anterior Cruciate Ligament Tears." *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*

91(1): 198–208.

Delfico, A. J., and Jr Garrett. 1998. “Mechanisms of Injury of the Anterior Cruciate Ligament in Soccer Players.” *Clinics in Sports Medicine* 17(4): 779–85.

Dodds, Julie A, and Steven P Arnoczky. 1994. “Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament: A Blueprint for Repair and Reconstruction.” 10(2): 132–39.

Ercan, Sabriye. 2018. “Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası Spora Geri Dönüş Kararında Kontralateral Ekstremiteyi Referans Almak Yeterli Mi ? Are Contralateral Extremity References Adequate To Take Decision For Return To Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction ?” 25(1): 7–18.

Erden, Zafer. 2009. “Dizin Farklı Açılarında Eklem Pozisyon Hissi Farklı Mıdır ?” : 47–51.

Erden, Zafer, Saadet Otman, Bülent Atilla, and Volga Bayrakci Tunay. 2003. “Relationship between Pain Intensity and Knee Joint Position Sense in Patients with Severe Osteoarthritis.”

Ergen, Emin, Ali Eraslan, and Z E T Bu. 2007. “Derleme : Propriyosepsiyon ve Koordinasyon.” *Spor Hekimliği Dergisi* 42: 57–83.

Esmer, Ali Fırat, Kerem Başarır, and Mehmet Binnet. 2011. “Diz Ekleminin Cerrahi Anatomisi Surgical Anatomy of Knee Joint.” 10(1): 38–44.

Faryniarz, Deborah A. et al. 2006. “Quantitation of Estrogen Receptors and Relaxin Binding in Human Anterior Cruciate Ligament Fibroblasts.” *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Animal* 42(7): 176–81.

Fetto, J. F., and J. L. Marshall. 1980. “The Natural History and Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Insufficiency.” *Clinical Orthopaedics and Related Research* No. 147: 29–38.

Franchi, Alessandro, Giovanni Zaccherotti, and Paolo Aglietti. 1995. “Neural System of the Human Posterior Cruciate Ligament in Osteoarthritis.” *Journal of Arthroplasty* 10(5): 679–82.

FU, FREDDIE H et al. 1993. “Biomechanics of Knee Ligaments: BASIC CONCEPTS AND CLINICAL APPLICATION.” *JBJS* 75(11). https://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/1993/11000/Biomechanics_of_Knee_Ligaments__BASIC_CONCEPTS_AND.18.aspx.

Gabriel, Mary T. et al. 2004. “Distribution of in Situ Forces in the Anterior Cruciate Ligament in Response to Rotatory Loads.” *Journal of Orthopaedic Research* 22(1): 85–89.

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.

Griffin, L. Y. et al. 2000. “Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: Risk Factors and Prevention Strategies.” *The Journal of the American Academy of Orthopaedic*

Surgeons 8(3): 141–50.

Grigg, Peter, and Allen H. Hoffman. 1993. "Loading and Deformation of the Cat Posterior Knee Joint Capsule in Axial and Extension Rotations." *Journal of Biomechanics* 26(11): 1283–90.

Gross, M. T., A. D. Tyson, and C. B. Burns. 1993. "Effect of Knee Angle and Ligament Insufficiency on Anterior Tibial Translation during Quadriceps Muscle Contraction: A Preliminary Report." *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 17(3): 133–43.

Guyton AC. 1996. "Duyu Reseptörleri ve Temel Işleme Mekanizmaları." In *Tıbbi Fizyoloji*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 815–26.

Haksever, Bünyamin, İrem Düzgün, Deniz Yüce, and Gül Baltacı. 2017. "Sağlıklı Bireylere Standart Denge Eğitiminin Dinamik , Statik Denge Ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri." *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2(3): 40–49.

Hanssen, Arlen D, Michael J Stuart, Richard D Scott, and Giles R Scuderi. 2010. "Selected Instructional Course Lectures." 50(March 2001).

Hazar, Fatih. 2008. "PUBERTE ÖNCESİ DÖNEMDE DENGE VE ESNEKLİĞİN ÇEVİKLİK ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ." *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* (January 2017).

Helfet, Arthur J. 1948. "Function of the Cruciate Ligaments of the Knee-Joint." *The Lancet* 251(6505): 665–67.

Hiemstra, Laurie A, Sandra Webber, Peter B Macdonald, and Dean J Kriellaars. 2007. "Contralateral Limb Strength Deficits after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using a Hamstring Tendon Graft." 22: 543–50.

Höher, Jürgen, and Christoph Offerhaus. 2014. "Conservative versus Operative Treatment." In , 77–84.

Hole, Robert L., David M. Lintner, Emir Kamaric, and J. Bruce Moseley. 1996. "Increased Tibial Translation after Partial Sectioning of the Anterior Cruciate Ligament. The Posterolateral Bundle." *American Journal of Sports Medicine* 24(4): 556–60.

Hootman, Jennifer M., Randall Dick, and Julie Agel. 2007. "Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives." *Journal of Athletic Training* 42(2): 311–19.

Howe, TE, L Rochester, and A Jackson. 2012. "Exercise for Improving Balance in Older People (Review)." *The Cochrane Collaboration* (5): 1–295. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004963.pub2/pdf/standard.

Hrysomallis, Con. 2007. "Relationship Between Balance Ability , Training and Sports Injury Risk." 37(6): 547–56.

Hürel, Can, and Gürbüz Çelebi. 1999. "Ön Çapraz Bağınanatomik ve Biyomekanik Özellikleri ve Diz Kinematiğindeki Rolü." *Acta Orthop Traumatol Turc* (2): 369–73.

Ithurburn, Matthew P. et al. 2015. “Young Athletes with Quadriceps Femoris Strength Asymmetry at Return to Sport after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Demonstrate Asymmetric Single-Leg Drop-Landing Mechanics.” *American Journal of Sports Medicine* 43(11): 2727–37.

Jerosch, J., and M. Prymka. 1996. “Proprioception and Joint Stability.” *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 4: 171–79.

John, Kennedy, I A N J Alexander, and Keith C Hayes. 1982. “Nerve Supply of the Human Knee and Its Functional Importance.” *The American Journal Of Sports Medicine* 10(6): 329–35.

Karanikas, K, A Arampatzis, and G P Brüggemann. 2009. “Motor Task and Muscle Strength Followed Different Adaptation Patterns after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.” *European journal of physical and rehabilitation medicine* 45(1): 37–45.

Kim, Ha Sung, Jong Keun Seon, and Ah Reum Jo. 2013. “Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.” *Knee Surgery & Related Research*.

Kim, Myung-chul, Nam-jae Kim, P T Min-soo Lee, and M S So-ra Moon. 2015. “Validity and Reliability of the Knee Joint Proprioceptive Sensory Measurements Using a Smartphone.” 10(4): 15–23.

Konishi, Yu, and Toru Fukubayashi. 2010. “Relationship between Muscle Volume and Muscle Torque of the Hamstrings after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.” 13: 101–5.

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

Kyberd, J. 1993. “ANTERIOR AFTER RUPTURE OF THE LIGAMENT.” 75(2).

L-y, Savio et al. 1991. “Tensile Properties of the Human Femur- Anterior Cruciate Ligament-Tibia Complex The Effects Of.” *American Journal of Sports Medicine* 19(3): 217–25.

Laskowski, Edward R., Karen Newcomer-Aney, and Jay Smith. 1997. “Refining Rehabilitation with Proprioception Training: Expediting Return to Play.” *Physician and Sportsmedicine* 25(10).

Lephart, Scott M., Danny M. Pincivero, Jorge L. Giraldo, and Freddie H. Fu. 1997. “The Role of Proprioception in the Management and Rehabilitation of Athletic Injuries.” *American Journal of Sports Medicine* 25(1): 130–37.

Li, Bin, and Luo Yu. 2019. “Changes in Mechanoreceptors in Rabbits ’ Anterior Cruciate Ligaments with Age.” *Journal of Molecular Histology* 0(0): 0. http://dx.doi.org/10.1007/s10735-019-09820-4.

Lobb, Ryan, Steve Tumilty, and Leica S. Claydon. 2012. “A Review of Systematic Reviews on Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation.” *Physical Therapy in Sport* 13(4): 270–78. http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2012.05.001.

M.Siliski, John. 1994. “Traumatic Disorders of The Knee.” In *Traumatic Disorders of The Knee*, eds. John M.Siliski and Charles H.Brown. Springer-Verlag New York: Springer, New York, NY, 193–94.

Makhmalbaf; et al. 2013. “Accuracy of Lachman and Anterior Drawer Tests.” *Arch Bone Joint Surg.* 94(2): 94–97.

Malliou, Paraskevi et al. 2012. “Proprioception and Functional Deficits of Partial Meniscectomized Knees.” *European journal of physical and rehabilitation medicine* 48: 231–36.

Mau-moeller, Anett, Martin Gube, Sabine Felser, and Frank Feldhege. 2019. “Intrarater Reliability of Muscle Strength and Hamstring to Quadriceps Strength Imbalance Ratios During Concentric , Isometric , and Eccentric Maximal Voluntary Contractions Using the Isoforce Dynamometer.” (January).

Mckeon, Patrick O. et al. 2008. “Balance Training Improves Function and Postural Control in Those with Chronic Ankle Instability.” *Medicine and Science in Sports and Exercise* 40(10): 1810–19.

Muratlı, Sedat, and İ.Ethem Hindistan. 2018. “Sporda Kuvvet Antrenmanı.” In *Sporda Kuvvet Antrenmanı*, Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi, 16–24.

Neuman, P M D et al. 2009. “Patellofemoral Osteoarthritis 15 Years after Anterior Cruciate Ligament Injury e a Prospective Cohort Study.” : 284–90.

Neyret, P., S. T. Donell, and H. Dejour. 1993. “Results of Partial Meniscectomy Related to the State of the Anterior Cruciate Ligament: Review at 20 to 35 Years.” *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B* 75(1): 36–40.

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.

Noyes, Frank R., and Edward S. Grood. 2017. Noyes’ Knee Disorders: Surgery, Rehabilitation, Clinical Outcomes *Scientific Basis for Examination and Classification of Knee Ligament Injuries*. Second Edi. Elsevier Inc. http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-32903-3.00003-2.

Ozan, Hasan. 2014. “Ozan Anatomi.” In *Ozan Anatomi*, Ankara,Türkiye: Klinisyen Tıp Kitapevleri, 91–97.

Petersen, Wolf, and Thore Zantop. 2007. “Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament with Regard to Its Two Bundles.” *Clinical Orthopaedics and Related Research* (454): 35–47.

Pietrosimone, Brian et al. 2016. . . . “. . . Published Ahead of Print Quadriceps Strength Predicts Self-Reported Function Post ACL Reconstruction.” (March).

Pincivero, Danny M, Brad Bachmeier, and Alan J Coelho. 2001. “The Effects of Joint Angle and Reliability on Knee Proprioception.” : 1708–12.

Rice, David Andrew, and Peter John Mcnair. 2010. “Quadriceps Arthrogenic Muscle Inhibition : Neural Mechanisms and Treatment Perspectives.” *YSARH* 40(3): 250–66. http://dx.doi.org/10.1016/j.semarthrit.2009.10.001.

Roberts, D., E. Ageberg, G. Andersson, and T. Fridén. 2007. “Clinical Measurements of Proprioception, Muscle Strength and Laxity in Relation to Function in the ACL-Injured Knee.” *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 15(1): 9–16.

Rodriguez-Merchan, E. Carlos. 2015. “Evidence-Based ACL Reconstruction.” *Archives*

of Bone and Joint Surgery 3(1): 9–12.

Roll, Jean Pierre, Mikael Bergenheim, and Edith Ribot-Ciscar. 2000. "Proprioceptive Population Coding of Two-Dimensional Limb Movements in Humans: II. Muscle-Spindle Feedback during 'drawing-like' Movements." *Experimental Brain Research* 134(3): 311–21.

Rosene, John M., Tracey D. Fogarty, and Brian L. Mahaffey. 2001. "Isokinetic Hamstrings:Quadriceps Ratios in Intercollegiate Athletes." *Journal of Athletic Training* 36(4): 378–83.

Rossi, Roberto et al. 2011. "Clinical Examination of the Knee: Know Your Tools for Diagnosis of Knee Injuries." *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy and Technology* 3(1): 1–10.

Ryu, Seung Min, Ho Dong Na, and Oog Jin Shon. 2018. "Diagnostic Tools for Acute Anterior Cruciate Ligament Injury: GNRB, Lachman Test, and Telos." *Knee Surgery and Related Research* 30(2): 121–27.

Safran, Marc R et al. 1988. "The American Journal of Sports Medicine The Role of Warmup in Muscular Prevention *." *The American Journal Of Sports Medicine* 16(2): 123–29.

Sands, William, Michael Stone, and Margaret Stone. 2007. *Principles and Practice of Resistance Training*.

Sebik, Ahmet. 2004. "Patellofemoral Eklemin Anatomisi ve Biyomekanik Özellikleri Patellofemoral Eklemin Anatomisi ve Biyomekanik Özellikleri Patellofemoral Eklemin Anatomisi ve Biyomekanik Özellikleri." *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* 29(5): 351–56.

Şimşek, Emre, and Mustafa Karakuş. 2020. "Erkek Sporcularda Biodex Denge Sistemi Ile Flamingo Denge Testinin Karşılaştırılması Comparison of Biodex Balance System and Flamingo Balance Test in Male Athletes."

Steckel, H. et al. 2007. "Anatomy of the Anterior Cruciate Ligament Double Bundle Structure: A Macroscopic Evaluation." *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 17(4): 387–92.

Stevanović, Vladan, and Z Blagojević. 2002. "Chronic ACL Lesions and Associated Knee Injuries." *Acta Orthopaedica Iugoslavica* 33: 107–11.

Stewart, Bruce A, Amit M Momaya, Marc D Silverstein, and David Lintner. 2016. "The American Journal of Sports Medicine P < P The Cost-Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Competitive Athletes."

Strehl, Alexander, and Stefan Eggli. 2007. "The Value of Conservative Treatment in Ruptures of the Anterior Cruciate Ligament (ACL)." *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care* 62(5): 1159–62.

Streich, Nikolaus A., David Zimmermann, Gerrit Bode, and Holger Schmitt. 2011. "Reconstructive versus Non-Reconstructive Treatment of Anterior Cruciate Ligament Insufficiency. A Retrospective Matched-Pair Long-Term Follow-Up." *International Orthopaedics* 35(4): 607–13.

Swanenburg, Jaap, Peter P Koch, Nadja Meier, and Brigitte Wirth. 2014. "Function and Activity in Patients with Knee Arthroplasty : Validity and Reliability of a German

Version of the Lysholm Score and the Tegner Activity Scale." (June).

Tegner, Yelverton, and Jack Lysholm. 1985. "Rating Systems in the Evaluation of Knee Ligament Injuries."

Thomas, Abbey C, Mark Villwock, Edward M Wojtys, and Riann M Palmieri-smith. 2013. "Lower Extremity Muscle Strength After Anterior Cruciate Ligament Injury and Reconstruction." 48(5): 610–20.

Thomeé, Roland et al. 2011. "Muscle Strength and Hop Performance Criteria Prior to Return to Sports after ACL Reconstruction." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 19(11): 1798–1805.

Tropp, H, and H Alaranta. 1999. "Proprioception and Coordination Training in Injury Prevention."

Tsigilis, Nikolaus, Helen Douda, and Savvas P. Tokmakidis. 2002. "Test-Retest Reliability of the Eurofit Test Battery Administered to University Students." *Perceptual and Motor Skills* 95(3 PART 2): 1295–1300.

Wedmore, Ian S. 2000. "EMERGENCY DEPARTMENT EVALUATION AND TREATMENT." 18(1): 85–113.

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.

Wikstrom, Erik A., Mark D. Tillman, Terese L. Chmieleiuski, and Paul A. Borsa. 2006. "Measurement and Evaluation of Dynamic Joint Stability of the Knee and Ankle after Injury." *Sports Medicine* 36(5): 393–410.

Woo, Savio L.Y. et al. 1998. "Biomechanics of the ACL: Measurements of in Situ Force in the ACL and Knee Kinematics." *Knee* 5(4): 267–88.

Woo, Savio L.Y., Steven D. Abramowitch, Robert Kilger, and Rui Liang. 2006. "Biomechanics of Knee Ligaments: Injury, Healing, and Repair." *Journal of Biomechanics* 39(1): 1–20.

Wood, Robert J. 2008. "Topend Sports." https://www.topendsports.com.

Zantop, Thore et al. 2006. "Anterior Cruciate Ligament Anatomy and Function Relating to Anatomical Reconstruction." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 14(10): 982–92.

Zult, Tjerk, Alli Gokeler, Jos J A M Van Raay, and Reinoud W Brouwer. 2016. "An Anterior Cruciate Ligament Injury Does Not Affect the Neuromuscular Function of the Non - Injured Leg except for Dynamic Balance and Voluntary Quadriceps Activation." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*.

BÖLÜM 8. EKLER

EK A: Bilgilendirme Formu

Araştırmacının açıklaması:

Sizi Yunus UZUN tarafından yürütülen "Ön çapraz bağ yaralanmalarında kuvvet, koordinasyon ve denge becerilerinin incelenmesi" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı kısmı veya tam kat ön çapraz bağ kopmalarında dizin becerilerini incelemektir. Araştırmada sizden tahminen 60 dk ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 90-100 kişi katılacaktır.[1] Sizden dizinizin fonksiyonelliğini ve varsa ağrı duyusunu değerlendirmek için form doldurmanız istenecektir. Ayrıca her iki dizinize ait değerlendirmeler için fonksiyonel uygulamalı testler yapılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için "ortak katılımcı havuzuna" aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya [redacted] e-posta adresi ve [redacted] numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz

EK B: Aydınlatılmış Onam Formu

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının
Adı-
Soyadı:.....
....
İmzası: İletişim Bilgileri: e-posta: Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için "ortak araştırma havuzuna" aktarılmasını; □ Kabul ediyorum □ Kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Araştırmacının

Adı-Soyadı: Yunus UZUN
İmzası:

Şahidin:[3]
Adı-
Soyadı:.....
....
İmzası:

EK C: Değerlendirme Formları

EK C1: Sosyodemografik bilgi formu

1. Adı:

2.Soyadı:

3. Yaşı:

4. Cinsiyet:

5. Boy:

6.Kilo:

7.BKİ:

8.Dominant taraf:

9. Spor Dalı(Sporcu ise):

10.Teşhis tarihi:

11.Herhangi bir sistemik rahatsızlığınız var mı? Evet ☐ Hayır ☐

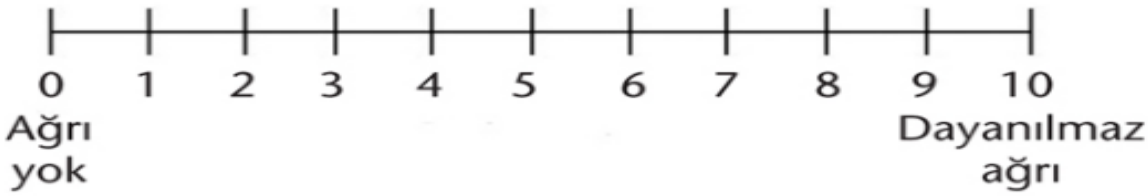
12.Cerrahi Operasyon geçirdiniz mi? Evet ☐ Belirtiniz:……

Hayır ☐

EK C2: Ölçüm formu

Hastanın Adı Soyadı:

VAS(Visual Analog Scale)



Ön Çapraz Bağ Yırtık Değerlendirmesi

Dominant Taraf	SAĞ	SOL
Yırtık Türü	TAM YIRTIK	KISMİ YIRTIK
Dominant Taraf Yırtık	VAR	YOK
Non–Dominant Taraf Yırtık	VAR	YOK

Mobilite Ölçümleri

SAĞ	Fleksiyon	Ekstansiyon
Aktif Diz Eklem Hareket Açıklığı- Gonyometrik Ölçüm		
Pasif Diz Eklem Hareket Açıklığı- Gonyometrik Ölçüm		

SOL	Fleksiyon	Ekstansiyon
Aktif Diz Eklem Hareket Açıklığı- Gonyometrik Ölçüm		
Pasif Diz Eklem Hareket Açıklığı- Gonyometrik Ölçüm		

Diz Eklem Propriyosepsiyonu (Eklem Pozisyon Hissi)

Ekstansiyon Hedef Açı	1.Ölçüm sapma	2.Ölçüm sapma	3.Ölçüm sapma	Ortalama Sapma
15				
30				
60				
90				

Fleksiyon Hedef Açı	1.Ölçüm sapma	2.Ölçüm sapma	3.Ölçüm sapma	Ortalama Sapma
15				
30				

60				
90				

Güç Değerlendirmesi

EKSTANSİYON	1.Ölçüm(kg)	2.Ölçüm(kg)	3.Ölçüm(kg)	Ortalama(kg)
15				
30				
60				
90				
FLEKSİYON	1.Ölçüm(kg)	2.Ölçüm(kg)	3.Ölçüm(kg)	Ortalama(kg)
15				
30				
60				
90				

Denge Değerlendirmesi(Flamingo Denge testi)

	0-30 sn denge kaybı sayısı	30-60 sn denge kaybı sayısı	TOPLAM
SAĞ			
SOL			

EK C3: Fonkisyonellik değerlendirme formu(Lysholm Diz Skorlama Ölçeği)

Lysholm Diz Skorlama Ölçeği

(Lysholm Knee Scoring Scale)

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

1 Aksama

- ☐5 Yürürken aksamam olmaz
- ☐3 Yürürken hafif veya aralıklı aksarım.
- ☐0 Yürürken şiddetli ve sürekli aksarım.

2 Destek (baston, koltuk değneği)

- ☐5 İhtiyacım olmuyor.
- ☐2 Baston veya koltuk değneği kullanıyorum.
- ☐0 Yükün tamamını destağe veriyorum (dizime basamıyorum).

3 Dizde Kilitlenme Hissi

- ☐15 Dizimdekilitlenme yok
- ☐10 Takılma hissi var ama kilitlenme yok
- ☐6 Dizimdeara sıra kilitlenme olur
- ☐2 Dizimdesık sık kilitlenme olur
- ☐0 Şimdi bile kilitlenme var.

4 Diz Eklem İnstabilitesi (bükülme-kopma hissi)

- ☐25 Yok
- ☐20 Zorlayıcı aktivite ve atletizm yaparken nadiren
- ☐15 Zorlayıcı aktivite ve atletizm yaparken sık
- ☐10 Günlük işler sırasında nadiren
- ☐5 Günlük işler sırasında sık
- ☐0 Her adımda

5 Ağrı

- ☐25 Dizimde ağrı yok
- ☐20 Zorladığımda olan hafif ve geçici ağrı
- ☐15 Zorladığımda olan belirgin ağrı
- ☐10 1,5 km yürüyünce olan belirgin ağrı
- ☐5 1,5 km'den daha az yürüyünce olan belirgin ağrı
- ☐0 Dizimde sürekli ağrı var

6 Şişlik

- ☐10 Yok
- ☐6 Zorlanma ile
- ☐2 Günlük işlerden sonra bile dizim şişiyor.
- ☐0 Dizim sürekli şiş.

7 Merdiven Çıkmak

- ☐10 Sorun yok
- ☐6 Hafif sorunlu
- ☐2 Basamakları tek tek çıkabiliyorum.
- ☐0 Çıkamıyorum

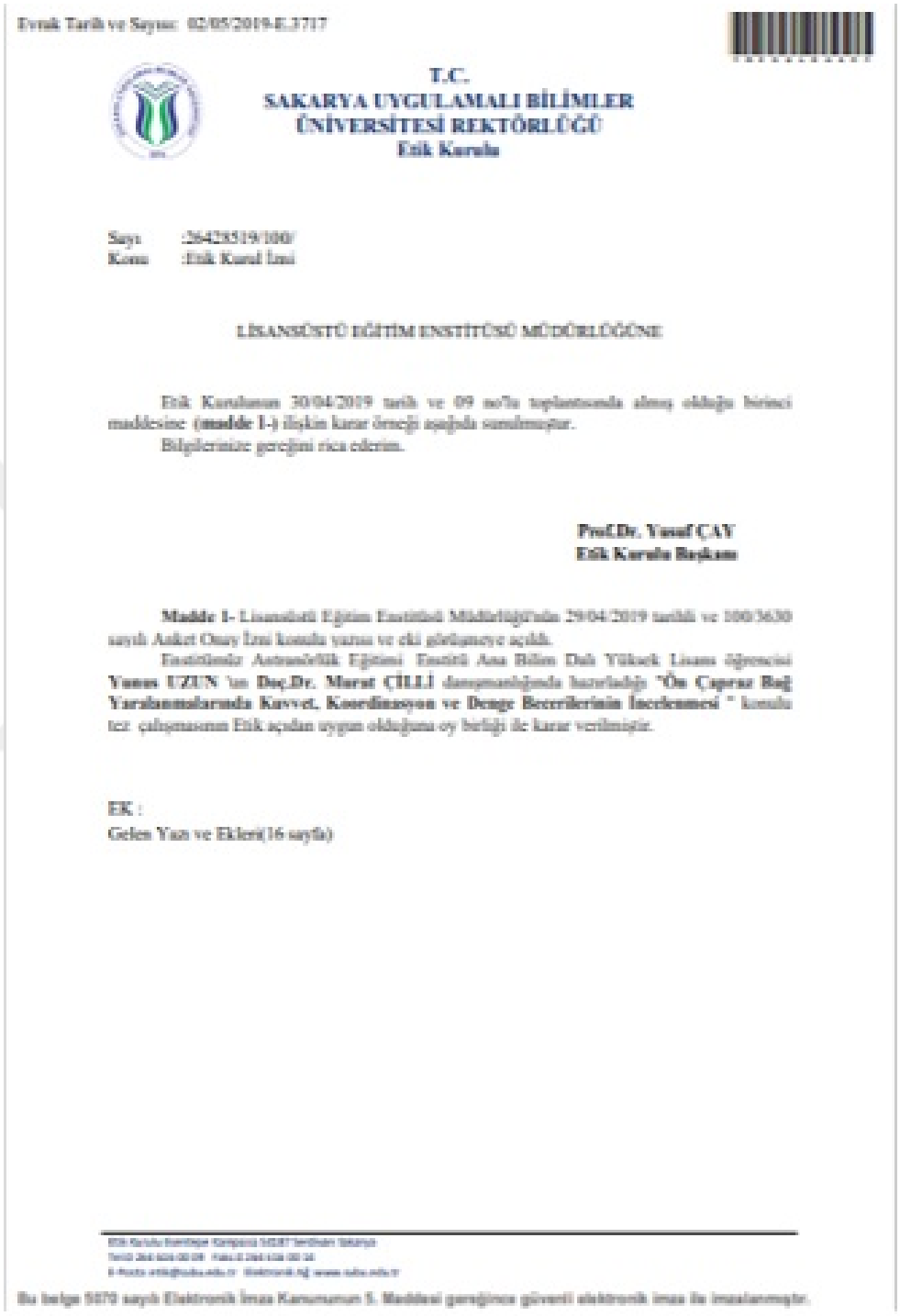
8 Çömelme

- ☐5 Çömelirken sorun yaşamıyorum.
- ☐4 Hafif sorun yaşıyorum.
- ☐2 Dizimi 90° den fazla bükemiyorum.
- ☐0 Mümkün değil.

Tegner Y, Lysholm J. Clin Orthop Relat Res. 1985; 198:43–9

Toplam Puan (0-100): _____

EK D: Etik Kurul Onayı



Evrak Tarih ve Sayısı: 02/05/2019-E.3717

T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER
ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu

Sayı :26428519/100/
Konu :Etik Kurul İzni

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Etik Kurulunun 30/04/2019 tarih ve 09 no'lu toplantısında almış olduğu birinci maddesine (**madde 1-**) ilişkin karar örneği aşağıda sunulmuştur.
Bilgilerinize gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Yusuf ÇAY
Etik Kurulu Başkanı

Madde 1- Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü'nün 29/04/2019 tarihli ve 100/3630 sayılı Anket Onay İzni konulu yazısı ve eki görüşmeye açıldı.
Enstitümüz Antrenörlük Eğitimi Enstitü Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi **Yunus UZUN** 'un **Doç.Dr. Murat ÇİLLİ** danışmanlığında hazırladığı "**Ön Çapraz Bağ Yaralanmalarında Kuvvet, Koordinasyon ve Denge Becerilerinin İncelenmesi** " konulu tez çalışmasının Etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

EK :
Gelen Yazı ve Ekleri(16 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

BÖLÜM 9. ÖZGEÇMİŞ



Ad-Soyad **: Yunus UZUN**

Doğum Tarihi ve Yeri **:** [redacted]

E-posta **:** [redacted]

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** **:** 2012, İstanbul Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehab. Y.O
- **Yükseklisans** **:**

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2012-2014 yılları arasında Göztepe Medical Park hastanesinde fizyoterapist olarak çalıştı.
- 2015- Sakarya Adatıp Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon departmanında fizyoterapist olarak çalışmakta.