



T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONUNA EK OLARAK YAPILAN  
MENİSKÜS TAMİRİ VEYA MENİSEKTOMİ CERRAHİLERİNİN POSTÜRAL  
KONTROL, EKLEM POZİSYON HİSSİ, VİBRASYON DUYUSU, HAREKET  
KORKUSU VE İŞLEVSELLİK ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Betül DORİK**

**Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Defne KAYA**

**İSTANBUL – 2019**

T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖN ÇAPRAZ BAĞ REKONSTRÜKSİYONUNA EK OLARAK YAPILAN  
MENİSKÜS TAMİRİ VEYA MENİSEKTOMİ CERRAHİLERİNİN POSTÜRAL  
KONTROL, EKLEM POZİSYON HİSSİ, VİBRASYON DUYUSU, HAREKET  
KORKUSU VE İŞLEVSELLİK ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

**Betül DORİK**

**Tez Danışmanı**  
**Prof. Dr. Defne KAYA**

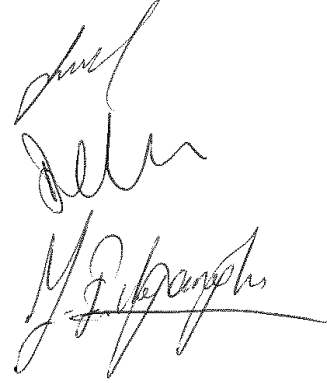
**İSTANBUL – 2019**

**T.C.**  
**ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon  
Program : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon  
Öğrenci No :174206035  
Öğrenci Adı Soyadı :Betül Dorik

“Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Olarak Yapılan Menisküs Tamiri veya Menisektomi Cerrahilerinin Postüral Kontrol, Eklem Pozisyon Hissi, Vibrasyon Duyusu, Hareket Korkusu ve İşlevsellik Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması” isimli çalışma aşağıdaki jüri tarafından 03/10/2019 tarihinde yapılan sınavda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	: Doç. Dr. Gökhan Polat (İstanbul Üniversitesi ÇAPA Tıp Fakültesi)	İmza
Danışman	: Prof. Dr. Defne Kaya (Üsküdar Üniversitesi)	İmza
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Yıldız Erdoğanoğlu (Üsküdar Üniversitesi)	İmza



**ONAY**

Bu tez, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve .....sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

**Doç.Dr. Türker Tekin ERGÜZEL**  
**Enstitü Müdür V.**

## ÖZET

Bu çalışma, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri veya menisektomi cerrahilerinin postür al kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsellik üzerine etkisinin karşılaştırılması amacıyla planlanmıştır.

Çalışmaya, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri ve kısmi menisektomi (ÖÇB-R+KM) yapılan hastalar dâhil edildi.

Hastaların postür al kontrolü, Yıldız Uzan-Eriş Denge Testi (YUEDT) ile; eklem pozisyon hissi, inklinometre cihazı (Baseline® Evaluation Instruments) kullanılarak aktif açı tekrarlama testi ile; vibrasyon duyusu, 128-Hz frekanslı diyapazon (Elcon® Medical Instruments, Tuttlingen, Almanya) ile; hareket korkusu Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile değerlendirildi. Hastaların işlevsel seviyeleri, Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi (IKDC) Sübjektif Diz Değerlendirme Formu, tek bacak öne hoplama ve çift bacak çömelmeden testleri ile belirlendi. Hastaların menisküsel bağı yaşam kalitesi WOMET (The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool) Diz Değerlendirme Formu kullanılarak değerlendirildi. Yaralanma öncesi ve cerrahi sonrası aktivite seviyesi, Tegner aktivite düzey ölçeği ile belirlendi.

ÖÇB-R+MT cerrahisi geçiren 21 hastanın yaş ortalaması 28,1±7,94 yıl ve ÖÇB-R+KM cerrahisi geçiren 22 hastanın yaş ortalaması 32,09±8,70 yıl idi. ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM cerrahileri yapılan hastalar karşılaştırıldığında postür al kontrol, vibrasyon duyusu, hareket korkusu (p=0,55), tek bacak öne hoplama (p=0,44), çift bacak çömelme (p=0,40), IKDC Sübjektif Diz Formu sonuçları (p=0,82), yaşam kalitesi seviyesi (p=0,39) ve aktivite seviyesi (p=0,37) sonuçları açısından gruplar arasında fark yoktu. ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM cerrahileri yapılan hastaların yaralanma öncesi aktivite seviyeleri değerlendirme esnasındaki aktivite seviyeleri arasında anlamlı fark vardı (p=0,001; p=0,001). Hastaların ameliyatlı taraflarına ait diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları karşılaştırıldığında, 45° diz fleksiyonundaki hedef açıda, ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastalar arasında anlamlı fark vardı (p= 0,03). ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissine ait mutlak hata değer sonuçları karşılaştırıldığında, 15° diz fleksiyonundaki hedef açıda fark vardı (p= 0,04). ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz eklem pozisyon

hissine ait mutlak değer sonuçları arasında hiçbir açıda fark yokken, gerçek değer sonuçları incelendiğinde 75° diz fleksiyonundaki hedef açıda her iki ekstremite arasında anlamlı fark vardı (p= 0,049).

Bu alışma, ÖB-R ek olarak uygulanan menisküs cerrahilerinin rehabilitasyon programında postüral kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusunun takibi ve işlevsel seviyenin geliştirilmesine yönelik yaklaşımlar eklenmesinin gerekliliğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ön apraz bağ rekonstrüksiyonu, menisküs tamiri, kısmi menisektomi, propriyosepsiyon, postüral kontrol, vibrasyon, hareket korkusu, işlevsel seviye



## ABSTRACT

### COMPARISON OF THE EFFECTS OF MENISCUS REPAIR OR MENISECTOMY SURGERY IN ADDITION TO FRONT CROSS LINE RECONSTRUCTION ON POSTURAL CONTROL, JOINT POSITION FEEL, VIBRATION SENSION, FEAR OF MOVEMENT AND FUNCTIONALITY

The aim of this study was to compare the effects of meniscus repair or meniscectomy surgeries in addition to anterior cruciate ligament reconstruction on postural control, joint position sensation, sense of vibration, fear of movement and functionality.

Patients who underwent meniscus repair (ACL-R+MR) and partial meniscectomy (ACL-R + PM) in addition to anterior cruciate ligament reconstruction were included in the study at the Orthopedics and Traumatology Clinic of Istanbul University Istanbul Medical Faculty Hospital.

Postural control of the patients was performed by Modified Star Excursion Balance Test (SEBT); joint position sensation by active angle repetition test using inclinometer (Baseline® Evaluation Instruments); vibration sensing with 128-Hz tuning fork (Elcon® Medical Instruments, Tuttlingen, Germany); Fear of movement was evaluated with Tampa Kinesiophobia Scale. Functional levels of the patients were determined by the International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, one leg anterior hop test and bilateral squat test. The meniscus-related quality of life was assessed using the Western Ontario Meniscal Evaluation Tool (Knee Evaluation Form). The activity level before and after the injury was determined by Tegner activity level scale.

The mean age of 21 patients who underwent ACL-R+MR surgery was  $28.1 \pm 7.94$  years, and the mean age of 22 patients who underwent ACL-R + PM surgery was  $32.09 \pm 8.70$  years. When the patients who underwent ACL-R+MR and ACL-R + PM surgeries were compared, postural control, sense of vibration, fear of movement ( $p = 0.55$ ), one leg anterior hop test ( $p = 0.44$ ), bilateral squat test ( $p = 0, 40$ ), IKDC subjective knee form results ( $p = 0.82$ ), quality of life ( $p = 0.39$ ) and activity level ( $p = 0.37$ ) results were not different between the groups. There was a significant difference between pre-injury activity levels of patients who underwent ACL-R+MR and ACL-R + PM surgeries ( $p = 0.001$ ;  $p = 0.001$ ).When the absolute error results of the knee joint position sensation of

the operated sides of the patients were compared, there was a significant difference between the patients who underwent ACL-R + MR and those who underwent ACL-R + PM at the target angle at 45 ° knee flexion ( $p = 0.03$ ). There was a difference in the target angle at 15 ° knee flexion when the absolute error value results of the operative and other knee joint position sensation of ACL-R + MT patients were compared ( $p = 0.04$ ). While there was no difference between the absolute value results of the operative and other side knee joint position sensation of ACL-R + CM patients, there was a significant difference between the two extremities in the target angle at 75 ° knee flexion when the actual value results were examined ( $p = 0.049$ ).

This study demonstrated the need to include approaches to improve postural control, sensation of joint position, sense of vibration, fear of movement, and functional level in the rehabilitation program of meniscus surgeries performed in addition to ACL-R.

**Keywords:** Anterior cruciate ligament reconstruction, meniscus repair, partial meniscectomy, proprioception, postural control, vibration, fear of movement, functional level

## TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim ve tez çalışmam boyunca kıymetli bilgi ve deneyimleri ile yol gösterici olan, kişisel ve mesleki gelişimim için her türlü desteği sunan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Sayın Defne KAYA'ya,

Tez çalışmamın planlanması ve yürütülmesinde katkısını esirgemeyen, değerli fikirleri ve tecrübeleri ile çalışmamı destekleyen Doç. Dr. Sayın Gökhan POLAT'a,

Akademik bilgi ve mesleki deneyimleri ile tez çalışmama sağladığı yorum ve katkılardan dolayı Dr. Öğretim Üyesi Sayın Yıldız Erdoğanoğlu'na,

Akademik ve kişisel gelişimimde bana büyük katkısı olan, değerli fikirleri ve tecrübeleri ile benden desteklerini esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Sayın Zeynep Bahadır Ağce'ye, Dr. Öğretim Üyesi Çetin Sayaca ve Öğr. Gör. Filiz Eyüboğlu'na,

Tez çalışmam boyunca klinik bilgi ve deneyimleri ile vaka seçimi ve değerlendirmesine katkısını esirgemeyen Dr. Ahmet Mücteba YILDIRIM'a

Tez çalışmam süresince yanımda olan, hoşgörü ve desteklerini esirgemeyen sevgili meslektaşlarım; Fzt. Talha KAYA, Fzt. Başak Çağla ARSLAN, Fzt. Dilara YÜKSEL, Fzt. Miray ÜNAL, Fzt. Kübra YILMAZ, Fzt. Beyza BARIŞ'a ve Fzt. Alptekin OLKUN'a

Tez çalışmama dâhil olan değerli hastalarım,

Hayatımın her anında desteğini hissettiğim, sabrı ve anlayışı ile güç veren canım ikizim Bahar DORİK'e

Tez çalışmam sırasında yardımları ve güzel enerjisi ile beni motive eden arkadaşım Elif AKBAŞ'a

Hayatımın her aşamasında bana güvenip, desteklerini esirgemeyen canım aileme,

İlmin ışığında, cumhuriyet kadınları olarak toplumun her alanında var olmamızı sağlayan Ulu Önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e,

Sonsuz teşekkür ve minnetimi sunarım.



## BEYAN

Bu çalışmanın kendi tez çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

07/10/2019

Betül DORİK



# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>v</b>
<b>BEYAN FORMU</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>TABLOLAR DİZİNİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>4</b>
2.1. Ön Çapraz Bağ.....	4
2.1.1. Ön çapraz bağın anatomisi.....	4
2.1.2. Ön çapraz bağın embriyolojisi.....	5
2.1.3. Ön çapraz bağın histolojisi.....	5
2.1.4. Ön çapraz bağın innervasyon yapısı.....	6
2.1.5. Ön çapraz bağın vasküler yapısı.....	7
2.1.6. Ön çapraz bağ biyomekaniği.....	7
2.1.7. Ön çapraz bağın yaralanma insidansı.....	8
2.1.8. Ön çapraz bağın yaralanma mekanizması.....	9
2.1.9. Ön çapraz bağ yaralanmalarına neden olan risk etkenleri.....	10
2.1.10. Ön çapraz bağ yaralanması sonrası değerlendirme.....	10
2.1.11. Ön çapraz bağ yaralanmalarının tanısında görüntüleme yöntemleri.....	11
2.1.12. Ön çapraz bağ yaralanmalarının tedavisi.....	12
2.2. Menisküs.....	13
2.2.1. Menisküsün anatomisi.....	13
2.2.2. Menisküslerin inervasyonu.....	15
2.2.3. Menisküsün embriyolojik gelişimi.....	15
2.2.4. Menisküslerin vasküler anatomisi.....	16
2.2.5. Menisküslerin biyomekaniği.....	17
2.2.6. Menisküs yaralanmalarının epidemiyolojisi.....	20
2.2.7. Menisküs yırtıklarının sınıflandırılması.....	21

2.2.8. Menisküs yaralanmalarında değerlendirme .....	21
2.2.9. Menisküs yaralanmalarının tanısında görüntüleme yöntemleri.....	24
2.2.10. Menisküs yırtıklarının tedavisi .....	24
2.3. Postüral Kontrol.....	27
2.3.1. Postüral kontrol sistemleri .....	28
2.3.2. Postüral kontrol çeşitleri .....	28
2.3.3. Diz eklemi ve postüral kontrol.....	29
2.3.4. Diz cerrahilerinden sonra postüral kontrol değerlendirmesi.....	30
2.4. Propriyosepsiyon .....	30
2.4.1. Ön çapraz bağ ve propriyosepsiyon.....	31
2.4.2. Menisküs ve propriyosepsiyon .....	31
2.4.3. Diz eklem propriyosepsiyon ölçüm yöntemleri.....	32
2.5. Kinezyofobi .....	33
2.5.1. Hareket korkusunun değerlendirilmesi.....	33
2.6. Diz Cerrahilerinden Sonra Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi .....	34
<b>3. BİREYLER ve YÖNTEM.....</b>	<b>36</b>
3.1. Bireyler .....	36
3.2. Yöntem.....	37
3.2.1. Postüral kontrolün değerlendirilmesi.....	38
3.2.2. Eklem pozisyon hissinin değerlendirilmesi .....	40
3.2.3. Vibrasyon duyusunun değerlendirilmesi .....	41
3.2.4. Hareket korkusunun değerlendirilmesi .....	42
3.2.5. İşlevsel seviyenin değerlendirilmesi .....	43
3.2.6. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi.....	46
3.2.7. Aktivite seviyesinin değerlendirilmesi .....	47
3.3. İstatistiksel Analiz.....	47
<b>4.BULGULAR.....</b>	<b>48</b>
4.1. Demografik Bilgilere Ait Sonuçlar .....	49
4.2. Postüral Kontrole Ait Sonuçlar.....	51
4.3. Aktif Diz Eklem Pozisyon Hissine Ait Sonuçlar.....	53
4.3.1. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissi sonuçlarının karşılaştırılması .....	55
4.3.2.Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissi sonuçlarının karşılaştırılması .....	57

4.4. Diz Bölgesi Vibrasyon Duyusuna Ait Sonuçlar .....	59
4.5. Hareket Korkusu Sonuçları.....	62
4.6. İşlevsel Seviye Sonuçları .....	62
4.7. Menisküse Bağlı Yaşam Kalitesi Sonuçları.....	64
4.8. Fiziksel Aktivite Seviye Sonuçları .....	65
4.9. Postüral Kontrol Sonuçlarının Diğer Değişkenlerle İlişkisi .....	67
4.9.1. Postüral kontrol ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişki .....	67
4.9.2. Postüral kontrol ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki .....	68
4.9.3. Postüral kontrol ve hareket korkusu arasındaki ilişki .....	69
4.9.4. Postüral kontrol ve işlevsel seviye arasındaki ilişki .....	70
4.9.5. Postüral kontrol ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki.....	71
4.9.6. Postüral kontrol ve fiziksel aktivite seviyesi arasında ilişki .....	74
4.10. Eklem Pozisyon Hissinin Diğer Değişkenlerle İlişkisi.....	75
4.10.1. Eklem pozisyon hissi ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki.....	75
4.10.2. Eklem pozisyon hissi ve hareket korkusu arasındaki ilişki .....	76
4.10.3. Eklem pozisyon hissi ve işlevsel seviye arasındaki ilişki.....	77
4.10.4. Eklem pozisyon hissi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki .....	79
4.10.5. Eklem pozisyon hissi ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki .....	81
4.11. Vibrasyon Duyusunun Diğer Değişkenlerle İlişkisi .....	82
4.11.1. Vibrasyon duyusu ve hareket korkusu arasındaki ilişki .....	82
4.11.2. Vibrasyon duyusu ve işlevsel seviye arasındaki ilişki.....	83
4.11.3. Vibrasyon duyusu ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki .....	85
4.11.4. Vibrasyon duyusu ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki .....	87
4.12. Hareket Korkusunun Diğer Değişkenlerle İlişkisi.....	87
4.12.1. Hareket korkusu ve işlevsellik arasındaki ilişki .....	87
4.12.2. Hareket korkusu ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki.....	88
4.12.3. Hareket korkusu ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki.....	89
4.13. İşlevsel Seviyenin Diğer Değişkenlerle İlişkisi .....	90
4.13.1. İşlevsel seviye ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki .....	90
4.13.2. İşlevsel seviye ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki.....	93
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>95</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>118</b>
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>121</b>

**8. EKLER.....151**



## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 1:</b> Hastaların Fiziksel Özellikleri .....	50
<b>Tablo 2:</b> Hastalara Ait Postüral Kontrol Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	51
<b>Tablo 3:</b> Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastaların Ameliyatlı ve Diğer Taraf Postüral Kontrol Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	52
<b>Tablo 4:</b> Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastaların Ameliyatlı ve Diğer Taraf Postüral Kontrol Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	53
<b>Tablo 5:</b> Hastalara Ait Diz Eklem Pozisyon Hissi Mutlak Hata Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	54
<b>Tablo 6:</b> Hastalara Ait Diz Eklem Pozisyon Hissi Gerçek Değer Ortalama Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	55
<b>Tablo 7:</b> Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastaların Ameliyatlı ve Diğer Taraf Diz Eklem Pozisyon Hissine Ait Mutlak Hata Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	56
<b>Tablo 8:</b> Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastaların Ameliyatlı ve Diğer Taraf Diz Eklem Pozisyon Hissine Ait Gerçek Değer Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	56
<b>Tablo 9:</b> Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissine ait mutlak hata sonuçlarının karşılaştırılması .....	57
<b>Tablo 10:</b> Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissine ait gerçek değer sonuçlarının karşılaştırılması .....	58
<b>Tablo 11:</b> Aktif eklem pozisyon hissi testi sırasında hedef açıdan sapma yön dağılımları .....	59
<b>Tablo 12:</b> Hastaların Diz Bölgesine Ait Vibrasyon Duyu Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	60
<b>Tablo 13:</b> Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz bölgesine ait vibrasyon duyusunun karşılaştırılması .....	61
<b>Tablo 14:</b> Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz bölgesine ait vibrasyon duyusunun karşılaştırılması .....	61
<b>Tablo 15:</b> Hastalara ait hareket korkusu sonuçlarının karşılaştırılması .....	62
<b>Tablo 16:</b> Çalışmaya katılan hastaların işlevsel seviye karşılaştırması.....	63

<b>Tablo 17:</b> Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf tek bacak öne hoplama testi karşılaştırılması .....	64
<b>Tablo 18:</b> Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf tek bacak öne hoplama testi karşılaştırılması .....	64
<b>Tablo 19:</b> Hastalara ait yaşam kalitesi sonuçlarının karşılaştırılması .....	65
<b>Tablo 20:</b> Hastalara ait aktivite seviyesi sonuçlarının karşılaştırılması .....	66
<b>Tablo 21:</b> Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılan hastaların yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki aktivite düzeylerinin karşılaştırılması .....	66
<b>Tablo 22:</b> Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki aktivite düzey ölçeğinin karşılaştırılması .....	67
<b>Tablo 23:</b> Postüral kontrol ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişki .....	68
<b>Tablo 24:</b> Postüral kontrol ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki .....	69
<b>Tablo 25:</b> Postüral kontrol ve hareket korkusu arasındaki ilişki .....	70
<b>Tablo 26:</b> Postüral kontrol ve işlevsel seviye arasındaki ilişki .....	71
<b>Tablo 27:</b> Postüral kontrol ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki .....	73
<b>Tablo 28:</b> Postüral kontrol ve fiziksel aktivite seviyesi arasında ilişki .....	74
<b>Tablo 29:</b> Eklem pozisyon hissi ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki .....	76
<b>Tablo 30:</b> Eklem pozisyon hissi ve hareket korkusu arasındaki ilişki .....	77
<b>Tablo 31:</b> Eklem pozisyon hissi ve işlevsel seviye arasındaki ilişki .....	78
<b>Tablo 32:</b> Eklem pozisyon hissi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki .....	80
<b>Tablo 33:</b> Eklem pozisyon hissi ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki .....	82
<b>Tablo 34:</b> Vibrasyon duyusu ve hareket korkusu arasındaki ilişki .....	83
<b>Tablo 35:</b> Vibrasyon duyusu ve işlevsel seviye arasındaki ilişki .....	84
<b>Tablo 36:</b> Vibrasyon duyusu ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki .....	86
<b>Tablo 37:</b> Vibrasyon duyusu ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki .....	87
<b>Tablo 38:</b> Hareket korkusu ve işlevsellik arasındaki ilişki .....	88
<b>Tablo 39:</b> Hareket korkusu ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki .....	89
<b>Tablo 40:</b> Hareket korkusu ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki .....	90
<b>Tablo 41:</b> İşlevsel seviye ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki .....	92
<b>Tablo 42:</b> İşlevsel seviye ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki .....	94

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1:</b> Ön Çapraz Bağ Yapısı ve Yerleşimi .....	4
<b>Şekil 2:</b> Diz Ekstansiyon ve Fleksiyon Pozisyonunda İken AM ve PL Bantlarının Konumu.....	8
<b>Şekil 3:</b> Menisküs yırtık şekilleri.....	21
<b>Şekil 4:</b> Mc Murray testi .....	23
<b>Şekil 5:</b> Apley testinin uygulama basamaklar .....	24
<b>Şekil 6:</b> Menisküs eksizyonu tipleri.....	27
<b>Şekil 7:</b> Y-Denge Testi ölçümü (Anteriyor yöne uzanım).....	39
<b>Şekil 8:</b> Y-Denge Testi ölçümü (Posteriyomedial yöne uzanım) .....	40
<b>Şekil 9:</b> Eklem pozisyon hissinin ölçümü.....	41
<b>Şekil 10:</b> Vibrasyon duyusunun diyapazon ile ölçümü .....	42
<b>Şekil 11:</b> Öne hoplama testi başlangıç pozisyon .....	44
<b>Şekil 12:</b> Öne hoplama testi bitiş pozisyonu.....	44
<b>Şekil 13:</b> Bilateral Squat Testi başlangıç pozisyonu.....	45
<b>Şekil 14:</b> Bilateral Squat Testi bitiş pozisyonu.....	45
<b>Şekil 15:</b> Çalışmanın Akış Diyagramı .....	49



## SİMGELER VE KISALTMALARI

**ÖÇB:** Ön Çapraz Bağ

**AÇB:** Arka Çapraz Bağ

**DYB:** Dış Yan Bağ

**İYB:** İç Yan Bağ

**DYB:** Dış Yan Bağ

**PL:** Posterolateral

**AM:** Anterolateral

**MRG:** Manyetik Rezonans Görüntüleme

**ÖÇB-R:** Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu

**HİV:** Human Immunodeficiency Virus

**MSS:** Merkezi Sinir Sistemi

**TKÖ:** Tampa Kinezyofobi Ölçeği

**HKNÖ:** Hareket Korkusu Nedenleri

**KKİA:** Korku Kaçınma İnanışlar Anketi

**VKİ:** Vücut Kitle Endeksi

**YUEDT:** Yıldız Uzan-Eriş Denge Testi

**YDT:** Y Denge Testi

**Ant.:** Anterior

**PM:** Posteromedial

**İKDC:** Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi Sübjektif Diz Değerlendirme Formu

**WOMET:** The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool

**ÖÇB-R+MT:** Ön Çapraz Bağ Menisküs Tamiri

**ÖÇB-R+KM:** Ön Çapraz Bağ Kısmi Menisektomi

# 1. GİRİŞ

Diz eklem içi bağ yaralanmalarına genellikle bir veya iki menisküs ve / veya eklem kıkırdağı hasarı da eşlik eder (Ahmed ve ark., 2011). Ön çapraz bağ (ÖÇB), dizde mekanik stabilite sağlayan, antero-posteriyor yönde yer değişim ve rotasyon hareketlerini kontrol eden, nöromüsküler stabilitede önemli rol oynayan ana bağlardan biridir (Angoules ve ark., 2011). Menisküs, yük iletimi, eklem stabilitesi, eklem kıkırdağının beslenmesi dâhil olmak üzere dizin normal işlevi için kritik öneme sahiptir (Krause ve ark., 1976).

Pozisyon ve hareket duyusu, eklem etrafındaki kapsül, kas, bağ ve deriden menşei alan afferent duyu ile sağlanır. Bu duyunun taşınmasını sağlayan mekanoreseptörlerin maruz kaldığı yaralanma ve müdahaleler propriyosepsiyonu olumsuz yönde etkilemektedir (Baret ve ark., 1991). ÖÇB yaralanma ve rekonstrüksiyonu sonrası (Akbari ve ark., 2016) ile menisküs yaralanma ve cerrahileri sonrası diz eklem pozisyon hissindeki etkilenim tartışılmaktadır (Karahana ve ark., 2010). Postüral kontrolün devamı için propriyosepsiyon önemli duyuşal girdi sağlar. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu (ÖÇB-R) sonrası propriyosepsiyon duyusunun yeniden kazanılması, postüral salınımları azaltarak postüral kontrol gelişimini sağlar (Furlanetto ve ark., 2016). ÖÇB-R sonrası postüral stabilitenin değişebileceğide gösterilmiştir (Howellsve ark., 2011; Lee ve ark., 2015). Menisküslerdeki mekanoreseptörler dengenin ve stabilitenin sağlanmasında önemli rol oynar (Bremaner ve ark., 2007; Magyar ve ark., 2012). ÖÇB-R ve menisektomi sonrası hareket korkusu gelişen hastalarda, kinezyofobiye bağlı günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmede kaygı ve yaşam kalitesini de azalmameydana gelebilir (Shelby ve ark., 2012). Literatürde ÖÇB-R, menisküs tamiri ve menisektomi sonrası fiziksel performansın etkilenimi ile ilgili yapılan çalışmalar birbirleri ile çelişmektedir (Akseki ve ark. 2010; Schmitt ve ark. 2012 ve Thorlund ve ark. 2010).

Literatürdeki özet ve tam metnine ulaşılan Türkçe ve İngilizce dillerinde yayımlanmış çalışmalar incelendiğinde, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri ve menisektomi cerrahilerinin postüral kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsellik üzerine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışma, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri veya menisektomi cerrahilerinin postüröl kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsellik üzerine etkisini incelemek amacıyla tasarlandı.

Çalışmamızın hipotezleri aşağıda sıralanmıştır:

**H0<sub>1</sub>:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda postüröl kontrol seviyesi arasında fark yoktur.

**H1<sub>1</sub>:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda postüröl kontrol seviyesi arasında fark vardır.

**H0<sub>2</sub>:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda eklem pozisyon hissi arasında fark yoktur.

**H1<sub>2</sub>:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda eklem pozisyon hissi arasında fark vardır.

**H0<sub>3</sub>:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda vibrasyon duyu hissi arasında fark yoktur.

**H1<sub>3</sub>:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda vibrasyon duyu hissi arasında fark vardır.

**H0<sub>4</sub>:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda hareket korkusu arasında fark yoktur.

**H1<sub>4</sub>:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda hareket korkusu arasında fark vardır.

**H05:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda işlevsel seviye arasında fark yoktur.

**H15:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda işlevsel seviye arasında fark vardır.

**H06:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda yaşam kalitesi arasında fark yoktur.

**H16:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda yaşam kalitesi arasında fark vardır.

**H07:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda aktivite seviyesi arasında farkyoktur.

**H17:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda aktivite seviyesi arasında fark vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

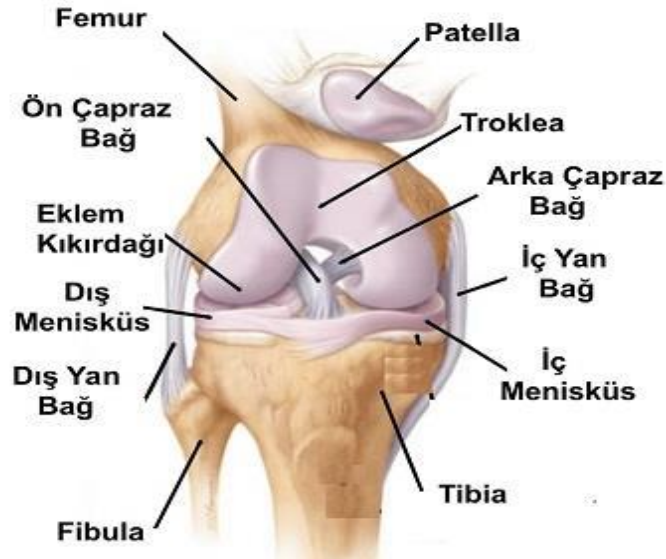
### 2.1. Ön Çapraz Bağ

#### 2.1.1. Ön çapraz bağın anatomisi

Lateral femoral kondilin iç yüzü, ÖÇB'nin başlangıç noktasıdır. İnterkondiler boşluğun arkasından öne ve uca doğru ilerler. Arka çapraz bağın önünden hafif dış rotasyon yaparak içeriye doğru geçer ve tibiaya yapışır. ÖÇB ortalama 38 mm uzunluğa ve 11 mm genişliğe sahiptir. Femoral bitiş noktası yarım daire şeklindedir, tibial bitiş noktası geniş ve eğimlidir (obliktir). ÖÇB eklem içi bir yapıdır, fakat sinoviyal kılıf içerisinde değildir (Arnoczky, 1983).

ÖÇB'nin işlevsel bantlarından anteromedial (AM) bandın başlangıç noktası femurun arka konveks alanıdır, bitiş noktası tibianın anteromedialidir; posterolateral (PL) bandın başlangıç noktası femurun düz anterior alanıdır, bitiş noktası tibianın posterolateralidir. AM bant PL banda kıyasla daha uzundur (Fu ve ark., 1994; Seto ve ark., 1988).

Şekil 1: Ön Çapraz Bağ Yapısı ve Yerleşimi



(Strobel ve Stedtfeld, 1990: 2)

### **2.1.2. Ön çapraz bağın embriyolojisi**

Diz gebeliğin 4.haftasında gelişmeye başlar, 6.haftada tanınabilir bir yapı haline gelir (Remaain ve Jackson, 1987). Fetal gelişimde çapraz bağların oluşumu 6-8 haftada gözlenmiştir (Gardner ve Rahiliy, 1968; Merida-Velasco ve ark., 1997). Çapraz bağların fetal blastomdan, ventral yoğunlaşmadan ya da eklem kapsülünün arka kısmından türemiş olduğu varsayılmaktadır (Ellison ve Berg, 1985; Scheffler, 2012). Femoral ve tibial kökenleri arasında sinoviyal mezenkimin yoğunlaşması sonucu oluşur ve intermitant eklem bölgesi çevre dokularından açıkça ayırt edilebilirler (Reiman ve Jackson, 1987; Tilmann, 1974). ÖÇB kademeli olarak başlangıç konumundan daha arka konuma geçer (Ellison ve Berg, 1985). Her iki çapraz bağ sinovyal membranla kaplıdır, bu nedenle eklem içi ortamda ekstrasinovyaldir (Reimann ve Jackson, 1987). ÖÇB'nin farklı işlevlere sahip demetlerinin organizasyonu, 16 haftalık gebelik sürecinde devam etmektedir (Merida-Velasco ve ark., 1997). Her iki çapraz bağ, fetal gelişim sırasında gerilim hattı boyunca belirgin longitudinal uyum gösteren fibroblastlar ile oldukça hücrelidir (Scheffler, 2012). Her iki çapraz bağın fetal gelişim sırasında mekanik yüklemeye uyum sağladığı ve yapısal bütünlüğü kurma kabiliyetine sahip olduğu gözlenmiştir (Scheffler, 2012). ÖÇB'nin tibial insersiyosu menisküsle aynı blastemadan gelişmektedir (Ellison ve Berg, 1985). Behr ve arkadaşları, fetal ÖÇB'nin femoral origosunun ligamentöz kollajen lifleri ve periosteum liflerinin birleşimi olduğunu bulmuşlardır (Behr ve ark., 2001).

### **2.1.3. Ön çapraz bağın histolojisi**

ÖÇB, birbirine paralel uzanan düzenli bir biçimde yerleşmiş kollajen fibrillerden oluşur. ÖÇB temel birimi kollajen olan fasiküllerden oluşur ve paratenon olarak bilinen bir bağ dokusu ile çevrilidir. Herbir fasikülde epitenonla sarılı 3-20 tane subfasikül vardır. Subfasiküller dalgalı bir dizilime sahiptirler ve endotenon ile çevrili alt birimlerden oluşur (Ferreti ve ark., 2007). Ayrıca ÖÇB kollajenin yanı sıra fibroblastlar ve fibroblastların salgıladıkları proteoglikandan oluşan ekstrasellüler matriks içerir. ÖÇB'ın esas yapısal birimi Tip I kollajendir (%90) ve kalan kısmında Tip 3 kollajen (%10) vardır (Miller ve Cole, 2006). ÖÇB kemiğe yapışma yerinde 1- bağın lifleri, 2- fibrokartilaj, 3- mineralize kartilaj, 4- subkondral kemik plağı olarak adlandırılan dört farklı katmandan oluşan geçiş bölgeleridir. Kemiğe yapışma yerindeki bu geçiş bölgeleri sertlikte kademeli olarak

azalmayı sağlayarak stresin bağın kemiğe yapışma bölgesinde birikmesini önler (Bicer ve ark., 2010). ÖÇB matriksi kollajen, glikozaminoglikanlar, glikokonjugatlar ve elastik komponentlerden oluşur. ÖÇB'da temel olarak tip I ve daha az miktarda tip III kollajen yer almasına rağmen ÖÇB'nin özellikle yapışma yerlerinde tip II, IV ve VI kollajenler de bulunur. ÖÇB'de, diğer tendonlardan 2-4 kat daha fazla glikozaminoglikan bulunur böylece bağın viskoelastikiyet yapısı değişerek daha fazla şok emici özellik kazanır. ÖÇB'da bulunan glikokonjugatlar laminin, entaktin, tenaskin ve fibronektindir ve özellikle fibronektin hücresel bağlanma, hücre göçü ve matriks morfolojisinde büyük bir role sahiptir (Ferreti ve ark., 2007).

#### **2.1.4. Ön çapraz bağın innervasyon yapısı**

ÖÇB sinir yapılarının çoğu sinoviyal katmanın üzerinde ve bitiş noktasının yakınında bulunur (Reiman ve Jackson, 1987). Bu sinirler tibial sinirin posteriyor artiküler dallarından gelirler ve ÖÇB'nin sinoviyal ve periligamentöz damarlarına ulaşmak için arka eklem kapsülüne giriş yapar (Scheffler, 2012). Sinir liflerinin birçoğu, vazomotor işleve sahip endoligamentöz damar yapısı ile ilişkilidir (Scheffler, 2012). 2–10 µm çapında miyelinli otonom sinir lifleri ve 1 µm çapında miyelinsiz sinir lifleri bağın fasikülleri arasında bulunan ÖÇB'de saptanmıştır (Kennedy ve ark., 1982). Bağlanma bölgesindeki tüm bağın yüzeyinde bulunan ve gerilmeye karşı özellikle hassas olan Ruffini reseptörleri; çapraz bağların femoral ve tibial bitiş noktalarında bulunan ve hızlı hareketlere duyarlı olan Vater-Pacini reseptörleri; bağın yüzeyi boyunca, sinovyal membranın altında ve çapraz bağların bitiş noktası yakınında bulunan Golgi benzeri gerilim reseptörü, nosiseptörler olarak normal doku homeostazını ayarlayan, vazoaktif işlev ile nöropeptidleri serbest bırakan, lokal efektörler olarak da bilinen serbest sinir uçları bu sinir liflerini oluşturur (Katonis ve ark., 2008; Franchi ve ark., 1995; Katonis ve ark., 1991; Zimny ve ark., 1986; Schultz ve ark., 1984). Bütün bu sinir reseptörleri, kas aktivitesini etkileyen ve genel diz stabilitesi üzerine etkisi olan propriyosepsiyon duyusuna hizmet eder (Franchi ve ark., 1995). Bağ gerginliğindeki değişiklikler, fusimotor sistem aracılığıyla kas içciklerinden yanıt çıkışına neden olur, bu sayede diz fleksörlerinde motor aktivasyon gerçekleşir. Buna “ÖÇB refleksi” denir (Scheffler, 2012). Her ne kadar arkın gecikmesinden dolayı koruyucu bir mekanizma olmasa da, bu nöral

geri bildirim mekanizması normal diz fleksiyonunda önemlidir (Scheffler, 2012). Bu mekanizmanın bozulması eklem pozisyon hissini etkiler (Krogsgaard ve ark., 2002).

### **2.1.5. Ön çapraz bağın vasküler yapısı**

ÖÇB'ye kan temini esas olarak orta genikulat arterden gelir; ancak bağ dokunun uç kısmı ayrıca iç ve dış arka genikulat arterlerden de dallar alır (Scapinelli, 1997). Bu dallar sinoviyal bir ağ oluşturur ve bu periligamentöz damarların bazıları gevşek bağ dokunun fasikülleri arasından uzanan bağ dokunun iç katmanlarına ulaşan dallara ayrılır (Arnoczky, 1983). Bağın her bölgesi eşit beslenmez (Petersen ve Tillmann, 1999); proksimal kısmı daha fazla kan akımı alırken bağın ön iç kısmındaki fibrokartilajen bölge avaskülerdir (Bicer ve ark., 2010). Fibrokartilajen bağlantı bölgelerinde kan damarı yoktur; intraligamentöz damarlar kıkırdağı geçmez ve kıkırdak altındaki kemikten damarlanma (vasküler penetrasyon) yoktur (Scapinelli, 1997).

### **2.1.6. Ön çapraz bağ biyomekaniği**

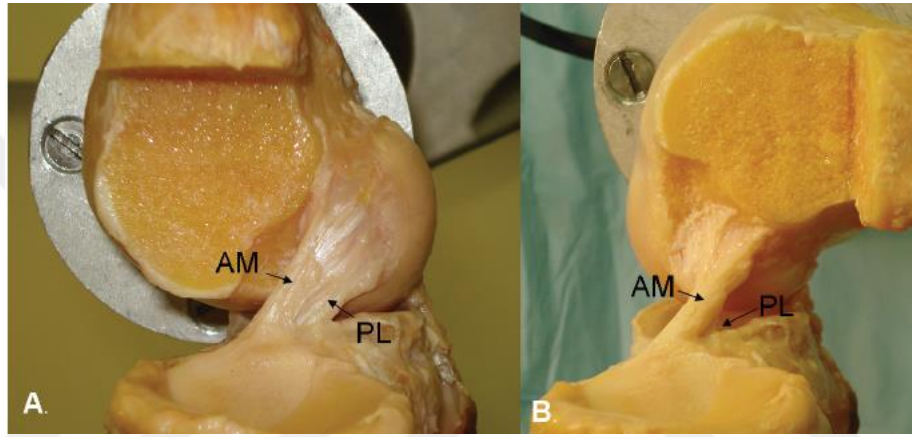
ÖÇB, diz ekleminde tibianın femura karşı öne translasyonunu limitleme, dizin ilk 20-30°'lik fleksiyonunda tibianın iç rotasyonunu sınırlandırma görevi vardır ki açı arttıkça iç rotasyonu limitleme görevini posteriyor kapsüle devreder. İzole ÖÇB yaralanmalarında, dizdeki varus-valgus stabilite kaybı görülmez (Butler ve ark., 1980; Kanamori ve ark., 2000). Tamamıyla izometrik karakterde olmayan ÖÇB'nin PL ve AM bantlarının davranışları, belirli fleksiyon ve ekstansiyon açılarında farklıdır (Tandoğan ve Alpaslan, 1999; Burstein ve Wright, 2001 ve Yasuda ve ark., 2004). Anatomik yapıları nedeniyle diz ekstansiyon pozisyonunda iken ÖÇB'nin PL bandının, fleksiyon pozisyonunda iken AM bandının gergin olduğu gözlenir (Tandoğan ve Alpaslan, 1999; Burstein ve Wright, 2001 ve Yasuda ve ark., 2004). En fazla ilk 60°'lik açıya kadar gerilimini koruyan AM bant, stabiliteye farklı açılarda kesintisiz olarak katkı sağlamış bulunur. Buna karşın PL bant diz fleksiyonun son 30°'sinde gevşek iken, en gergin haline diz tam ekstansiyonda iken gelir (Amis ve Dawkins, 1991; Gabriel ve ark., 2004). Anteriyor-posteriyor translasyonu AM bant, anteriyor tibial translasyonu ve rotasyonu PL bant limitlediği, izole AM bant kesisi durumunda 60° ve 90°'lik açılarda anteriyor tibial translasyon artışı ve izole PL bant kesisi durumunda 30°'lik açıda anteriyor tibial



translasyon artışı ile 0° ve 30°'lik açılarda tibial rotasyon artışı görüldüğü kanıtlanmıştır (Gabriel ve ark., 2004; Zantop ve ark., 2007).

Dizde “femoral roll-back” bozukluğu, ÖÇB yetmezliğinde tespit edilir. Tibiyanın üzerinde kaymaya hazırlanan femur, ÖÇB'nin desteği olmadan hareketin başında patolojik aşırı yuvarlanma hareketini gerçekleştirecektir. Eklem kinematiğindeki bu tarz patolojik durumlar, bağ yetmezliği ile birlikte meydana gelen menisküs yırtıklarının sebebidir (Tandoğan ve Alpaslan, 1999; Sapega ve ark., 1990 ve Cabaud, 1983).

**Şekil 2: Diz Ekstansiyon (A) ve Fleksiyon (B) Pozisyonunda İken AM ve PL Bantlarının Konumu**



(Samuelsson, 2012)

### 2.1.7. Ön çapraz bağın yaralanma insidansı

ÖÇB yaralanmaları, ortopedi kliniklerinde en sık görülen yaralanmalar arasındadır (Gans ve ark., 2018). ÖÇB yırtılmalarının görülme sıklığının her 100000 kişide 30 ilâ 78 arasında olduğu tahmin edilmektedir (Sanders ve ark., 2016). Sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda 100000 ilâ 200000 arasında ÖÇB rüptürü vardır (Gordon ve Steiner, 2004). Daniel ve Fritschy yaralanmaların %70'inin spor katılımının sonucu olduğunu bildirmiştir (Daniel ve Fritschy, 1994). Temas olmadan oluşan ÖÇB yaralanmaları tüm yaralanmaların %70-84'üdür ve bu yaralanmalar sıçrama sonrası yere iniş, ani bir şekilde durma, yön değişikliği ve dönme hareketleri içeren sporlarda daha çok meydana gelmektedir (Boden ve ark., 2000). Futbol sırasındaki yaralanmalar tüm yaralanmaların %53'ünü oluştururken, ÖÇB yaralanmaları açısından kayakçılar ve jimnastikçiler de büyük risk altındadır (Hootman ve ark., 2007). Yaralanmalar en yaygın 15-45 yaş aralığında, yaralananların büyük çoğunluğu 25 yaş altındaki sporcularda görülmektedir (Griffin ve ark., 2000). Spor aktivitelerindeki erkek Katılımcı Sayısının daha fazla olması

nedeniyle, erkeklerde kadınlardan daha fazla yaralanma görülmektedir (Griffin ve ark., 2000). Ulusal Kolej Atletizm Derneği istatistikleri hem erkeklerin hem de kadınların katıldığı etkinliklerde, benzer kural ve donanımlarla (futbol, basketbol, voleybol vb.) yapılan spor aktivitelerinde ÖÇB yaralanma riskinin kadınlarda erkeklere göre iki ilâ sekiz kat daha fazla olduğunu bildirmektedir (Arendt ve Dick, 1995). Erkek ve kadın sporcular arasında ÖÇB yaralanması miktarındaki fark; anatomik, nöromüsküler aktivite, fizyolojik, hormonal, kondüsyon ve antrenman seviyelerinden kaynaklanmaktadır (Wojtys ve ark., 2002).

### **2.1.8. Ön çapraz bağın yaralanma mekanizması**

ÖÇB yaralanmasının iki ana mekanizması açıklanmıştır: Temaslı ve temassız aktiviteler esnasında (Salem ve ark., 2018). McNair ve ark. (1990), ÖÇB yaralanmalarının %70'inin temassız olduğunu ve %30'unun temaslı olduğunu bildirmiştir (McNair ve ark., 1990). Temaslı ÖÇB yaralanmaları, başka bir kişi veya nesne tarafından doğrudan diz darbesinin sonucunda gerçekleşir (Salem ve ark., 2018). Sporcular arasında fiziksel temas olmadan meydana gelen yaralanmalara temassız ÖÇB yaralanmaları denir (Boden ve ark., 2000). Çoğu, ani yavaşlama, iniş ve dönme manevralarının tekrar tekrar gerçekleştiği sporlarda temassız bir yaralanma mekanizmasıyla ortaya çıkar (Boden ve ark., 2000).

Temas olmaksızın gerçekleşen yaralanmalar en fazla ani yön değiştirme, ani durma ile kombine kesme manevraları, sıçrama sonrası yere düşüş, ayak yerde sabitken ve diz tam ekstansiyonda iken dönme hareketleri esnasında meydana gelmektedir. Hatta, diz hiper ekstansiyon ve hiperfleksiyon durumlarında da ÖÇB yaralanmaları oluşmaktadır (Griffin ve ark., 2000).

Yaralanma manevraları, dizde valgus/varus, tibial iç/dış rotasyon momentleri ve anterior tibial translasyon kuvvetlerinin kombinasyonunu içermektedir. ÖÇB yaralanmaları en fazla ani yavaşlama hareketi esnasında yerle temas eden ekstremitede tama yakın ekstansiyon, tibial dış rotasyon ve kontrolsüz valgus stresi sonucu gerçekleşmektedir (Schutte ve ark., 1987). Kadınlar da ise kontrolsüz valgus stresi ÖÇB yaralanmalarında birincil mekanizmadır (Griffin ve ark., 2000; Arendt ve Dick, 1995 ve Schutte ve ark., 1987).

### 2.1.9. Ön çapraz bağ yaralanmalarına neden olan risk etkenleri

Yaralanma oluşumuna içsel (intrinsik) ve dışsal (ekstrinsik) etki eden risk etkenleri vardır (Alentorn-Geli, 2009). Sporda veya ÖÇB açısından içsel risk etkenleri; yaş, cinsiyet, önceki yaralanma, eklem instabilitesi, vücut kompozisyonu (antropometri beden kitle indeksi, yağ kitlesi), anatomik dizilim, kondisyon durumu (kas gücü, eklem hareket açıklıkları, max VO<sub>2</sub>), nöromusküler ve biyomekanik etkenler (diz abduksiyonu, göreceli hamstring ateşlemesi, tibial ön sürtünme, tibial rotasyon, dinamik ayak pronasyonu, yer tepki kuvvetleri, kalça abduksiyon kuvveti, lateral gövde hareketi, gövde propriyosepsiyonu, yorgunluk dayanıklılığı gibi), yetenek düzey durumu (spora özgü teknikler, postüral stabilite), psikolojik etkenler (rekabet duygusu, risk algılama seviyesi, motivasyon) gibi bireysel ve psikosoyal etkenlerdir (Alentorn-Geli ve ark., 2009; Bahr ve Krosshaug, 2005). Dışsal risk etkenleri sporcunun spora katılımı esnasında sporcuya etki eden çevresel şartlar, oyun kuralları, ısınma ve antrenman şekli, spora özgü kullanılan ekipmanlar ve koruyucu ekipmanlar gibi etkenlerdir (Gözübüyük, 2012).

### 2.1.10. Ön çapraz bağ yaralanması sonrası değerlendirme

Yaralanma mekanizması sorgulanarak temas ile oluşan yaralanmalar tespit edilmelidir çünkü bu yaralanmalarda ÖÇB'ye kollateral bağ yaralanmaları da eşlik eder (Steiner, 2009). Yüksek enerjili aktivitelerde AM demet yaralanır, rotasyonel hareketlerde ve yüksek enerjili olmayan aktivitelerde PL demet yaralanır (Petersen ve Zantop, 2006). Temas olmadan gerçekleşen akut ve izole ÖÇB yaralanmalarında hastalar yaralanma esnasında “pop” sesi duyduklarını, dizlerinde boşalma oluştuğunu ve sonrasında dizlerinde ödem ve ağrı meydana geldiğini söylemektedirler (Bergin ve ark., 2014). ÖÇB yaralanması teşhisinde Lachman, Pivot ve Ön Çekmece Testi kullanılan en özgün ve hassas olan testlerdir (Benjaminse ve ark., 2006).

**Lachman Testi:** ÖÇB'nin PL bandını değerlendirmede daha etkin olan bir testtir (Benjaminse ve ark., 2006). Hasta sırt üstü pozisyonda, değerlendirmeyi yapacak kişi testin uygulanacağı diz tarafında olacak şekilde durur. Hastanın dizi 15°-30° fleksiyonda ve ayağı muayene masa üzerinde iken bir elle uyluk distali sabitlenir, diğer el ile tibia proksimali posteriyordan kavranarak bacağa rotasyon yaptırılmadan tibia öne doğru çekilir. Öne translasyon 1+ den 3+ e kadar tibianın öne yer değiştirmesi değerlendirilerek

değerlendirme derecesi ve son noktada (*end point*) duyulan hisse göre karar verilir. ÖÇB yırtığının teşhisinde %87-98 hassasiyete sahiptir (Sisk, 1996).

**Ön Çekmece Testi:** Hasta sırt üstü pozisyonda yatarak yapılır. Kalça eklemi 45° diz eklemi 90° ayak tabanı muayene masasında temasta olmalıdır. Test edecek kişi bacağı posteriyordan kavrayıp tibiayı öne doğru çeker. Testin normal değerlerinde tibianın öne doğru yer değiştirmesi 6 mm'dir. Tibianın 6 mm'den fazla anteriyora yer değiştirmesi testin pozitif olduğunu gösterir (Benjaminse ve ark., 2006).

**Pivot –Shift Testi:** Hasta sırt üstü pozisyonda yatırılır. Hastanın dizi ekstansiyonda iken uygulayıcı tarafından ayak iç rotasyona getirilir ve tibiaya valgus stresi uygulanır. Daha sonra diz fleksiyona getirilir ve 20° -30° fleksiyonda lateral tibial platonun femurun kondilleri tarafından sublike olması testin pozitif olduğunu gösterir (Tandoğan, 2002).

### 2.1.11. Ön çapraz bağ yaralanmalarının tanısında görüntüleme yöntemleri

**Direkt Grafi:** Ön çapraz bağ lezyonunda direk grafi genelde normaldir. Grafideki önemli olan interkondiler çentiğin en ölçümüdür ve dar olması ÖÇB yaralanmasının varlığının önemli bir göstergesidir. ÖÇB yırtığı bulunan hastaların ortalama %6'sına segont kırığı (lateral kapsüler bulgu) eşlik etmektedir. Segont kırığı ise lateral kapsüler bağın orta 1/3'ünün lateral tibia platosuna avülse yapmasından kaynaklanır (Stein ve ark., 2010).

**Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):** ÖÇB kısmi yaralanmalarında kesin tanı konulmasında kullanılmamaktadır (Paterno ve Hewett, 2008) ve aksiyel görüntülemeler ön çapraz bağ yaralanmalarının bulgularını doğrulamak için kullanılırken, sagittal görüntülemeler yaralanmayı değerlendirmek için kullanılır. ÖÇB'nin oblik yapmış olduğu seyirden dolayı standart planda görüntüleme yapılamaz. Ek görüntülemeler gerekmektedir. Uman ve ark. (1995) yapmış oldukları çalışmada ÖÇB kısmi yaralanmalarının tanısında MRG'nin %75 özgün ve %55 hassasiyete sahip olduğu gösterilmiştir (Umans ve ark., 1995).

### 2.1.12. Ön çapraz bağ yaralanmalarının tedavisi

ÖÇB yaralanmalarının tedavisi konservatif ve cerrahi olarak ikiye ayrılır. Dizin stabilitesini sağlama, tekrarlayan travmalardan koruma, hastayı kısa vadede günlük yaşam aktivitelerine ve sportif faaliyetlerine geri dönmesi amaçlanmaktadır (Cyril ve ark., 1997). Tedavi programına karar vermede semptomatik stabilite kaybının yanı sıra hastanın yaşı, yaşama şekli, rehabilitasyona adapte olabilmesi ve diz içi ikincil patolojiler etkilidir (Gottlob ve ark., 1999).

**Konservatif Tedavi:** İleri yaşta olmak, sedanter yaşam tarzına sahip olmak, instabilite atağı geçirmemek konservatif tedaviyi mümkün kılar. Akut diz yaralanmalarından sonra manyetik rezonans sonuçlarında sinyal değişiklikleri olup muayenesinde ödem, Pivot shift ile Lachman testlerinin negatif olduğu durumlarda da konservatif tedavi tercih edilir (Relph ve ark., 2016). Amaç dizdeki boşalma duygusunu ortadan kaldırmak, güvensizlik hissini önlemek, hemartroz sebebi ile oluşan ödemi kontrol altına almak, dizin işlevsel eklem hareketini ağrısız gerçekleştirmesini sağlamak, dengeyi geliştirmek, nöromusküler eğitim vermek, propriyosepsiyon duygusunu arttırmak, yeterli kuadriseps gücüne ulaşmak, düzgün hareket paterniyle yürüyüşü gerçekleştirmektir (Ahmad, 2016; Beynon ve ark., 2005; Meuffels, 2009 ve Siegel ve ark., 2012).

**Cerrahi Tedavi:** Diz ekleminde kıkırdak doku, menisküs ve yumuşak dokunun dejenere olmasını önlemek ve diz stabilitesini arttırmak için cerrahi yöntem uygulanır (Fu ve ark., 1999; Fu ve ark., 2000). ÖÇB-R, önceden hazırlanmış greftlerin tibia ve femura açılan tünellere görevini yapacak biçimde yerleştirilmesidir (Cyril ve ark., 1997). Hayat kalitesi ve beklentisi yüksek hastalar ile sporcular, bağ yırtığına ek menisküs yırtığı olan kişiler ve çoklu bağ lezyonlarına sahip hastalar için ÖÇB cerrahisi düşünülür. Cerrahi yöntem ve zamanlama önemlidir (Fu ve Schulte, 1996; Johnson, 2006). Rekonstrüksiyon cerrahisinde kullanılan kusursuz bir greft yoktur, her bir greftin birbirine göre üstünlüğü ve yetersizliği vardır. Ameliyatın başarısı tekniğe, hastanın anatomisine, önceki cerrahi öyküsüne, rehabilitasyon hızına, ikincil yaralanmalara, verici bölge morbiditesine ve greft seçimine bağlıdır. Allogreftler, otogreftler ve sentetik greftler en popüler çeşitleridir

(Shaerf ve ark., 2014; Vaishya ve ark., 2016). Ototogreftler hastanın kendi vücudunda bulunan dokunun kullanılmasıdır; bundan dolayı vücut kolaylıkla kabul eder, bulaşıcı hastalık riski yoktur ve sterilizasyona gerek yoktur. Ancak operasyonun uzaması, donör bölgede morbidite gibi dezavantajları vardır (Dargel ve ark., 2007, Shaerf ve ark., 2014). En yaygın kullanılan otogreftler; kemik-patellar-tendon-kemik (K-T-K) ve hamstring greftleridir. Kuadriceps tendonu ve aşil tendonu greftleri daha nadir kullanılır (Maletis ve ark., 2013). Patellar tendon ve aşil en sık kullanılanlar olmak üzere; tensor fasya lata, peroneus longus, hamstring, tibialis anterior ve tibialis posterior tendonu da allogreft olarak kullanılır. Bu greftler taze dondurulmuş ya da dondurulup kurutulmuştur. Bu sayede greftin immunojenik özellikleri ekarte edilir; ayrıca operasyon süresi kısalır, donör alan morbiditesi ortadan kalkar, istenilen büyüklük ve çapta bulunabilir (Indelli ve ark., 2004). Fakat Human Immunodeficiency Virus (HIV) gibi hastalıkları taşıyabilir, vücut grefti kabul etmeyebilir ve tünel içinde rezorbsiyona uğrayabilir. Revizyon cerrahisinde, çoklu bağ rekonstrüksiyonunun yapılmasında, patellofemoral artrozda kullanılır (McGinty 2002, s: 456-567). Allogreftin olumsuz yanlarından dolayı sentetik greftler geliştirilmiştir; karbon, politrafloroetilen ile dacron materyalleri hammadde olarak kullanılmıştır (Dheerendra ve ark., 2012; Lord ve ark., 2015). Yüksek maliyetli olması, başarısızlık oranının yüksek olması ve sinovite neden olması dezavantajlarıdır (Vaishya ve ark., 2016). Operasyon sırasında greftin yeterli uzunlukta olmaması, kemik tıkaçın tünele uymaması, greftin yırtılması, dikişlerin kopması, greftin kırılması, tünellerin yanlış yerlere yerleştirilmesi, patellanın kırılması, femoral korteksin kırılması görülebilecek komplikasyonlardır. Operasyon sonrasında eklem hareket kısıtlılığı ile diz önu ağrısı görülebilecek en yaygın komplikasyonlardır (Philips ve Mihalko, 2013).

## **2.2. Menisküs**

### **2.2.1. Menisküsün anatomisi**

Menisküsler dizde tibia ve femurun ağırlık taşıyan yüzeyleri arasında kalan semilunar fibrokartilaj yapılarıdır. İç tibial platoda iç, dış tibial platoda ise dış menisküs yer alır (Ahmed, 1992). Menisküsler tibial platonun yaklaşık yarısı ilâ üçte ikisini kaplar (Clark ve Ogden, 1983). Menisküsün üst yüzeyi femur kondili ile uyumlu ve stabil bir ortaklığı sağlayabilmek için konkav şekilde iken alt yüzeyi tibial platoya uyum gösterecek şekilde düzdür (Goyal D. ve ark., 2013). İç femoral ve iç tibial kondiller

arasında bulunan iç menisküs, iç eklem kıkırdak yüzeyinin yaklaşık %50'sini kaplar (Bloecker ve ark., 2013; Fox ve ark., 2015). İç menisküsün ön boynuz yüksekliği 5.32 mm ve genişliği 7.78 mm, orta gövdenin boyu 5.03 mm ve genişliği 7.37 mm, arka boynuzun yüksekliği 5.53 mm ve genişliği 11.71 mm'dir. Dış menisküsün ön boynuz yüksekliği 4.33 mm ve genişliği 8.88 mm, orta gövdenin boyu 4.94 mm ve genişliği 8.37 mm, arka boynuzun yüksekliği 5.36 mm ve genişliği 9.70 mm'dir (Erbagci ve ark., 2004).

İç menisküs, C şeklindedir ve eklemin %60'ını kaplar. Arka boynuzu ön boynuzundan belirgin şekilde daha geniş ve anteroposterior boyutu mediolateral boyuttan daha büyüktür (Rath ve Richmond, 2000). İç menisküsün arka boynuzu ön boynuzuna göre daha geniş ve çapı 35 mm'dir (Warren ve ark., 1986). İç menisküsün ön boynuzu tibial platoda anterior interkondiler fossa yakınına, ÖÇB'nin önüne (Fox ve ark., 2012), arka boynuzu ise AÇB ile dış menisküs arka boynuzu arasına, posterior interkondiler fossaya yapışır (Goyal D. ve ark., 2013). İç menisküsün gövdesinin büyük bir kısmı meniskofemoral ve meniskotibiyal bileşenler ile eklem kapsülünün bir parçası olarak iç yan bağın derin kısmına yapışır. Bu bağlantılar fleksiyon ve ekstansiyon sırasında iç menisküsün hareket etmesini önler (Fukubayashi ve ark., 1980 ve LaPrade ve ark., 2007). Transvers veya intermeniskal bağ, iç menisküsün ön boynuzunu dış menisküsün ön boynuzuna bağlayan fibröz bir doku banttır (Fox ve ark., 2012). Menisküsler tibiaya ön ve arka boynuzlarındaki insersiyonel bağlar ile bağlanırlar (Masouros ve ark., 2008). Lateral femoral ve lateral tibial kondiller arasında yer alan dış menisküs, dış tibia kıkırdak yüzeyinin yaklaşık %60'ını kapsar (Bloecker ve ark., 2013 ve Fox ve ark., 2015). Her iki menisküs semilunar ve kama şeklinde olmasına rağmen, dış menisküs iç menisküsten daha büyüktür. Dış menisküs eklem yüzeyinin %75-93'ünü kaplarken, iç menisküs ise %51-74'ünü kaplar. Dış menisküs içe göre daha dairesel olup ön ve arka boynuz genişliği aynıdır (Yoo ve ark., 1998 ve Rath ve Richmond, 2000). Dış menisküsün ön boynuzu, ÖÇB'nin geniş bağlantı bölgesine yakın olan interkondiler fossaya bağlanır. Dış menisküsün arka boynuzu, AÇB ve medial femoral kondile, Wrisberg (arka meniskofemoral bağ) ve Humphrey (ön meniskofemoral bağ) meniskofemoral bağlar aracılığı ile bağlanır (Last, 1950). Meniskofemoral bağların işlevi tartışmalı olmakla birlikte, diz fleksiyonu sırasında dış menisküsün arka boynuzunu stabilize ederek eklem uyumunu arttırdığı ve tibia translasyonu için küçük sınırlamalar oluşturduğu düşünülmektedir (Friederich ve O'Brien, 1990). İç menisküs, eklem kapsülüne periferik kenar boyunca aralıksız bağlanmasına karşın dış menisküsün

periferik bağlantısı popliteus tendonu tarafından kesilir (de Boer, 1994). Popliteal tendon fleksiyon ve iç rotasyonda dış menisküsün arka boynuzunu geri çeker, böylece femur ve tibia arasında dış menisküsün sıkışmasını azaltır (Rath ve Richmond, 2000). Dış menisküs kapsüler bağa gevşek bir biçimde bağlanmasına rağmen dış yan bağa yapışmazlar (Fox ve ark., 2012). Bu nedenle yaralanma olasılığı hareketsiz olan iç menisküsten daha azdır (Rath ve Richmond, 2000).

### **2.2.2. Menisküslerin inervasyonu**

Diz eklemi posteriyor tibial sinirin arka artiküler dalı ile obturator ve femoral sinirlerin terminal dalları tarafından inerve olur. Kapsülün dış kısmı, peroneal sinirin rekürren dalı tarafından inerve edilir. Bu sinir lifleri eklem kapsülünü sararak menisküsün hem periferik kısmını hem de ön ve arka boynuzu besleyen damarlarla birlikte ilerler. Sinir lifleri öncelikle menisküsün periferik üçte bir kısmını kaplayan periferik vasküler bölgede bulunur (Gardner, 1948 ve Kennedy ve ark., 1982). Dizin zorlu fleksiyonu ve ekstansiyonu sırasında menisküs boynuzlarına baskı oluşur ve bu pozisyonlarda afferent inputun en büyük olduğu düşünülmektedir (Zimny, 1988 ve Zimny ve ark., 1988).

### **2.2.3. Menisküsün embriyolojik gelişimi**

Dış ve iç menisküsün karakteristik şekli gebeliğin 8. ve 10. haftaları arasında oluşmaya başlar (Gardner ve O'Rahilly, 1968; Gray, 1950). Menisküsler, komşu eklem kapsülüne bağlanmak için mezenşimal dokunun orta tabakasının yoğunlaşması sonucu oluşur (Clark ve Ogden, 1983; Kaplan, 1955 ve McDermott, 1943). Fetüs gelişmeye devam ettikçe, menisküs hücreliliğinin kademeli azalışı ile kollajen içeriğinde aynı oranda artış meydana gelir (Carney ve Muir, 1988; Clark ve Ogden, 1983). Eklem hareketi ve postnatal ağırlık yükünün oluşturduğu stres, kollajen liflerinin oryantasyonunu belirlemede önemli etmenlerdir. Yetişkin dönemde, menisküsün sadece periferik bölgesi %10 ilâ %30'u kan akımına sahiptir (Arnoczky ve Warren, 1982 ve Clark ve Ogden, 1983). Bu histolojik değişikliklere rağmen, ilgili menisküsün kapladığı tibial platonun oranı, fetal gelişim boyunca kısmen sabittir; iç ve dış menisküs sırasıyla, yüzey alanlarının yaklaşık %60'ını ve %80'ini kaplar (Clark ve Ogden, 1983).



#### 2.2.4. Menisküslerin vasküler anatomisi

Menisküs, kısıtlı periferik vasküler beslenmesi ile nispeten avasküler bir yapıdır. Popliteal arterin dalları (iç ve dış inferior ve orta genikulat arterler), her bir menisküsü besleyen ana damarlarıdır (Day ve ark., 1985). Orta genikulat arter, her iki menisküsün arka tarafına kan akışını sağlar (Arnoczky ve Warren, 1982). İç menisküsün dış kenarı %30'a kadar dış menisküsün dış kenarı ise %35'e kadar damar içerebilir. Her bir menisküsün yüzeyinden en fazla 3 mm uzanan sinoviyal uzanımlar vardır. Doğumdan itibaren menisküs vaskülaritesi azalır ve erişkinlikte iç bölgenin 2/3'ü tamamen avasküler yapı hâline dönüşür (Rath ve Richmond, 2000). Orta genikulat arter, tibiofemoral eklemin posteromedial köşesinde oblik popliteal bağı delerek eklem aralığına giren küçük bir posteriyor daldır. Bu arterlerin dallarından meydana gelen premeniskal kılcal damar ağı, menisküsün periferi boyunca dizin kapsüler ve sinoviyal dokuları dâhilinde oluşur. İç menisküsün periferik bölgesinin %10 ilâ %30'u ve dış menisküsün periferik bölgesinin %10 ilâ %25'i, menisküsün iyileşmesi için önemli etkileri olan nispeten iyi damar yapısına sahiptir (Arnoczky ve Warren, 1982; Danzig ve ark., 1983 ve Harner ve ark., 2000). Ön ve arka boynuzlardan gelen endoligamentöz damarlar, menisküs içinde kısa bir mesafe kat eder ve beslenmeye doğrudan bir yol sağlayan terminal halkaları oluşturur (Danzig ve ark., 1983). Damarlanma ve beslenmenin bir başka doğrudan yolu, ön ve arka boynuzlardan kısa bir mesafeye uzanan ligamentöz damarlardan, menisküsü oluşturan terminal halkaların maddesine sabitlenir (Masouros ve ark., 2008). Her iki menisküsün santral kesimde kalan avasküler kısım (%65-%75), sinovyal sıvıdan difüzyon veya mekanik pompalama (eklem hareketi) yoluyla beslenir (Meyers ve ark., 1988; Mow ve ark., 1989). Menisküste vaskülarite yoğunluğuna göre bölgeler tanımlanmıştır. En fazla vaskülariteye sahip olan aynı zamanda en periferde kalan kısım "*kırmızı bölge*" olarak adlandırılır. Daha az vaskülariteye sahip olan menisküsün orta parçası "*kırmızı-beyaz bölge*" olarak adlandırılır. Avasküler olan menisküsün santral parçası ise "*beyaz bölge*" olarak tanımlanır. Bu bölgeler, menisküs yaralanmalarının değerlendirilmesinde ve yaralanmış menisküsün iyileşmesinde önemli olmaktadır. Örneğin, "*kırmızıdan kırmızıya*" uzanan periferik yırtığın iyileşme potansiyeli yüksek, "*beyazdan beyaza*" uzanan santral yırtığın ise daha azdır (Rodkey ve Bartz, 2004).

### 2.2.5. Menisküslerin biyomekaniği

Menisküsün biyomekanik işlevi, yapısal anatomisinin, çevresindeki eklem içi ve eklem dışı yapılarla ilişkisinin bir yansımasıdır. Menisküsler yük iletimi, şok emilimi, stabilite, beslenme, eklem yağlama ve propriyosepsiyon gibi birçok önemli biyomekanik işleve sahiptir. Ayrıca, temas stresini azaltmaya, temas alanını ve diz uyumunu arttırmaya yarar (Fox ve ark., 2012).

**Meniskal Kinematik:** İç ve dış menisküs arasında segmental hareketlerinde belirgin bir fark vardır (Fox ve ark., 2012). Dizin fleksiyonu sırasında iç menisküs 2 mm, dış menisküs ise 10 mm ön-arka yönde yer değiştirmektedir (Brantigan ve Voshell, 1941). Dış menisküsün ön ve arka boynuz oranı daha küçüktür ve menisküsün tek bir ünite olarak daha fazla hareket ettiğini gösterir (Thompson ve ark., 1991). İç menisküsün ön boynuzu daha geniştir ve bu nedenle de dış menisküsten daha az hareket eder (Fox ve ark., 2012). Menisküsün en az hareket eden kesimi posteriyor oblik bağın meniskotibial kısmı tarafından menisküsün tibial platoya yapışması ile sınırlandırıldığı iç-arka köşedir. Bu nedenle bu bölgenin yaralanmalara daha yatkın olduğu bildirilmiştir (Thompson ve ark., 1991; Ricklin ve ark., 1983). İç menisküsün arka boynuz hareketindeki azalma, tam fleksiyon sırasında femoral kondil ile tibial plato arasındaki fibrokartilajın “tuzaklanması” sonucuyla menisküs yırtığı için potansiyel bir mekanizmadır (Fox ve ark., 2012). Ön ve arka boynuz arasındaki büyük fark, iç menisküsün yaralanma riskini artırır (Thompsonve ark., 1991). Ön boynuz ile arka boynuz hareketi arasındaki fark, arka femoral kondillerin fleksiyon ile azalan çapına uyum sağlayarak menisküs çapının da azalmasını sağlar (Thompsonve ark., 1991). Bu yarıçap değişimi, menisküse fleksiyon boyunca hem femur hem de tibianın eklem yüzeyi ile temasını sürdürmesine olanak sağlar (Fox ve ark., 2012).

**Yük Taşıma ve Transferi:** Menisektomiye eşlik eden dejeneratif değişikliklerin yıllar içinde gözlemlenmesiyle menisküsün işlevi klinik olarak daha iyi anlaşılmıştır (Fox ve ark., 2012). Tam menisektomili dizlerde eklem yüzeylerinin öngörülebilir dejeneratif değişiklikleri ve insidansının arttığı tanımlanmıştır (Fairbank, 1948). Birçok çalışma bu bulguları doğrulamıştır ve menisküsün koruyucu, yük taşıyıcı bir yapı olarak önemli

rolünü ortaya koymuştur (Fox ve ark., 2012). Ağırılık taşıma sırasında, aksiyal kuvvetler menisküsü sıkıştırır, “hoop stresi” meydana gelir (Voloshin ve Wosk, 1983). “Hoop stresi” aksiyal kuvvet olarak oluşur ve menisküsün sirkumferansiyel kollajen lifleri aracılığı ile çekim stresine dönüştürülür (Fox ve ark., 2012). Dış menisküs, kompresyon sırasında iç menisküsten daha fazla yer değiştirir, ancak semilunar anatomiden dolayı, yük, femur kondillerinin merkezinden perifere aktarılarak tibial platoya doğru çekim stresi olarak iletilir (Sweigart ve Athanasiou, 2001). Ayakta dururken menisküs yükün çoğunu emer; ancak, yürürken veya merdiven çıkarken dizin temas streslerinde değişiklikler meydana gelir (Walker ve Erkman, 1975 ve Gilbert ve ark., 2013). Yürüme sırasında, iç menisküsün en yüksek temas gerimi kıkırdak-kıkırdak temas bölgesinde, dış menisküs en yüksek temas gerimi ise menisküs altında meydana gelmektedir (Gilbert ve ark., 2013). Merdiven çıkma sırasında, iç menisküsün en yüksek temas gerilmeleri menisküsün altında, platonun arkasında yer almaktadır. Dış menisküste, merdiven çıkmanın geç evreleri esnasında, en yüksek temas gerilmeleri kıkırdak-kıkırdak temas bölgesinde olduğu rapor edilmiştir (Gilbert ve ark., 2013). Ön ve arka insersiyonel bağlar arasındaki sıkı ilişki, menisküsün yük taşıma sırasındaki periferale yer değişimini önler (Krause ve ark., 1976). Dış kompartmandaki yükün %70'i ve iç kompartmandaki yükün %50'si menisküs aracılığıyla iletilir (Seedhom ve Hargreaves, 1979). Menisküs arka boynuz aracılığıyla kompresif yükün ekstansiyonda %50'sini, 90° fleksiyonda ise %85'ini iletir (Walker ve Erkman, 1975). Bununla birlikte, iç menisküsün çıkarılması, femur kondil temas alanında %50 ilâ %70 oranında azalma ve temas stresinde %100 artma ile sonuçlanır (Ahmed ve Burke, 1983; Fukubayashi ve Kurosawa, 1980; Kettelkamp ve Jacobs, 1972). Total dış menisektomi, temas alanında %40 ilâ %50 oranında azalma ve dış bileşendeki temas stresinin normalin %200 ilâ %300'ü kadar artması ile sonuçlanır (Baratz ve ark., 1986, Henning ve ark., 1987, Kettelkamp ve Jacobs, 1972). Bu, birim alandaki yükü önemli ölçüde arttırır. Eklem kıkırdak yaralanması ve dejenerasyonunun hızlanmasına katkıda bulunabilir (Fairbank, 1948, Jones ve ark., 1978).

**Şokların Absorbsiyonu:** Menisküsler, normal yürüme sırasında diz ekleminde meydana gelen yüklenmenin emiliminde önemli rol oynar (Krause ve ark., 1976; Kurosawa ve ark., 1980; Seedhom ve Hargreaves, 1979). Menisküsü olmayan bir dizde şok emilimi %20 daha azdır (Voloshin ve Wosk, 1983). Menisküsün bu işlevi, ana

bileşeni su içeriği olan dokunun viskoelastik özellikleri ile ilişkilidir (Fox ve ark., 2015). Eklem sisteminin şoku karşılayamamasının osteoartrit gelişimine sebep olması menisküsün diz eklemine korumada oldukça önemli olduğunu göstermiştir (Radin ve Rose, 1986).

**Eklem Beslenmesi ve Lubrikasyonu:** Çalışmalarda menisektomi sonrası diz eklemının sürtünme katsayısının %20 arttığı bildirilmiştir (MacConaill, 1932; MacConaill, 1946; MacConaill, 1950). Lubrikasyonun mekanizması kesin olarak bilinmemekle birlikte, diz eklemine yüklenildiğinde, menisküsün sinoviyal sıvıyı eklem kıkırdağının içine sıkıştırıp dağıttığı, ağırlık aktarımı esnasında sürtünme kuvvetlerini azaltarak eklem beslenmesini sağladığı düşünülmektedir (MacConaill, 1950; Arnoczky ve ark., 1988). Menisküs içinde, sinoviyal boşluğa bağlanan, kan damarlarının yakınında bulunan mikrokanallar sistemi eklem lubrikasyonu ve beslenmesi için sıvı taşınımını sağlayabileceğine inanılmaktadır (Bird ve Sweet, 1987 ve 1988).

**Eklem Stabilitesi:** Dış bükey femoral kondiller ve düz tibial plato arasındaki uyumsuz eklem, her menisküsün içbükey şeklindeki üst yüzeyi ile uyumlandırılır (Brantigan ve Voshell, 1941; Markolf ve ark., 1976; Markolf ve ark., 1981; Oretorp ve ark., 1979; Fukubayashi ve ark., 1982; Levy ve ark., 1982; Shoemaker ve Markolf, 1986 ve Allen ve ark., 2000). İç menisküsün tibiaya sağlam şekilde bağlanması, dizin öne stabilitesine katkıda bulunur ve iç menisküs daha az hareketli olduğu için (özellikle ÖÇB yaralanması olan dizlerde) daha sık yırtılır (Fox ve ark., 2015). Menisküs sağlam olduğunda, dizin aksiyel yüklenmesi tüm yönlere aşırı hareketi sınırlayan, çok yönlü bir stabilizasyon işlevine sahiptir (Arnoczky ve ark., 1992). Meniskofemoral bağların (Wrisberg ve Humphrey) tam işlevi bilinmemekle birlikte, fleksiyon ve iç rotasyonda, popliteal tendonun arka boynuzu geri çektiği, böylece femur ve tibia arasında dış menisküsün sıkışmasının azaldığı düşünülmektedir. Eklem stabilitesine, diz eklemkapsülünün yumuşak doku yapıları da ek olarak yardım etmektedir (Fox ve ark., 2015). ÖÇB yaralanması, menisektomi veya menisküs yırtığı olan hastalardaki laksiteyi inceleyen çalışmalar, menisküslerin eklem stabilitesinde oynadığı rolü en iyi şekilde açıklamaktadır (Levy ve ark., 1982; Shoemaker ve Markolf, 1986). İç menisektomiye ek olarak ÖÇB yırtığı olan bir dizle sadece ÖÇB yırtığı olan diz kıyaslandığı zaman anterior

tibial translasyonda artış olduğu gösterilmiştir (Bargar ve ark.,1980). İç menisektominin aksine dış menisektomi ÖÇB yırtığı olan bir dizde anteryor tibial translasyonda artışa neden olmamıştır (Levy ve ark., 1982). İç menisküsün arka boynuzu ÖÇB'si olmayan dizde anteryor tibial kuvvete direnç gösteren en önemli yapıdır (Shoemaker ve Markolf, 1986). ÖÇB yetersizliği olan dizin iç menisküsünde oluşan kuvvet tam ekstansiyonda %52 ve 60° fleksiyonda ise %197 artar (Allen ve ark., 2000). ÖÇB yaralanması olan dizin kinematığındeki bu önemli değişiklikler, diz stabilitesinde menisküsün önemli rolünü doğrulamaktadır (Fox ve ark., 2015).

**Propriyosepsiyon:** Menisküslerde bulunan mekanoreseptörler diz eklemindeki proprioseptif bilgiyi tespit ederek, duyuusal geri bildirim mekanizmasına katkı sağlar (5,9, 63).

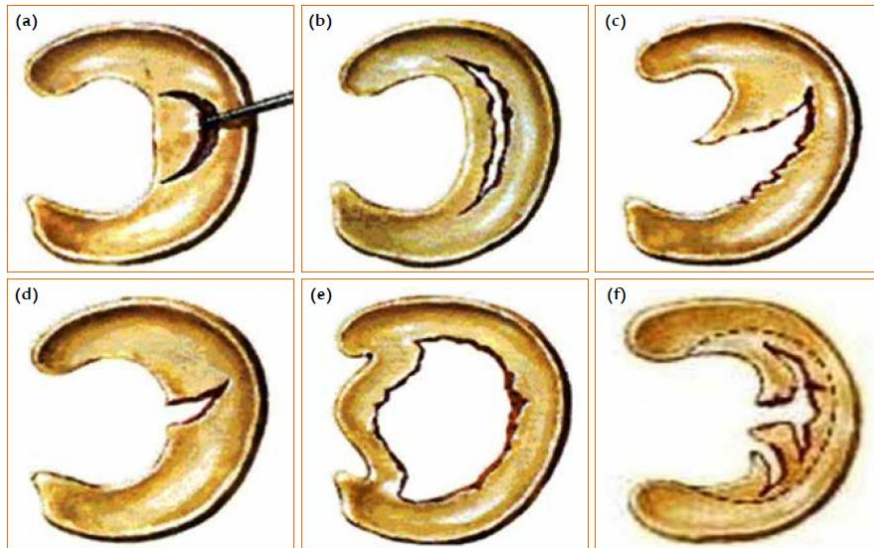
### **2.2.6. Menisküs yaralanmalarının epidemiyolojisi**

Menisküs yırtığı 60-70/100 000 kişide görülmektedir (Hede ve ark., 1990, Nielsen ve Yde, 1991). Menisküs yırtıklarının görülme oranı cinsiyet açısından incelendiğinde erkek/kadın oranı 2,5'tir (Greis ve ark., 2002). Tüm menisküs yırtıklarının üçte birinden fazlası ÖÇB yaralanması ile ilişkilendirilmiştir (Poehling ve ark., 1990). Özellikle stabil veya kronik ÖÇB yetersizliği olan dizde iç menisküs yırtığı dış menisküsten daha sık görülür (%81 ve %19) (Fox ve ark., 2015). Menisküs yırtıklarının en yüksek görülme yaşı erkeklerde 21 ilâ 30 ve kadınlarda 11 ilâ 20'dir (Greis ve ark., 2002). Travmatik yırtıklar genellikle genç ve aktif bireylerde, dejeneratif yırtıklar osteoartrit dizlerde daha sık görülür (Browner ve ark., 2003). Erişkin menisküs yaralanmaları büyük bir çoğunlukla iç menisküsü etkiler, sıklıkla bağ veya kıkırdak lezyonlarına eşlik eder (Pujol ve Beaufils, 2009; Verdonk ve Vererfve, 2010). Ek olarak, menisküs yaşam boyunca kayda değer dejenerasyona maruz kaldığından, menisküs yırtıkları yetişkinlerde daha karmaşıktır. Beklendiği gibi, artan yaşla birlikte menisküs yırtık insidansında bir artış vardır (Pujol ve Beaufils, 2009). Menisküs yırtığının tipik belirtileri, yırtığın büyüklüğüne ve yerine göre değişmekle birlikte, ağrı, takılma, kilitleme ve hafif şişliktir (Browner ve ark., 2003).

### 2.2.7. Menisküs yırtıklarının sınıflandırılması

Menisküs yırtık patern ve konumlarının uygun klinik dokümantasyonunu sağlayan bölgesel sınıflandırma sistemi Cooper tarafından planlanmıştır (Cooper ve ark., 1990). Bu sistemde menisküs periferinden iç tarafına uzanan dört sirküferansiyel bölgeye ve arkadan öne 3 radyal bölgeye ayrılmıştır. Yırtıklar ayrıca tibial platoyla ilgili yırtık şekline ve morfolojilerine göre de sınıflandırılır (Fox ve ark., 2015). Menisküs yırtıklarının sınıflandırması vertikal, longitudinal, radial (transvers), horizontal, kompleks (dejeneratif) ve kova sapı yırtıklarını içerir (Greis ve ark., 2002). Menisküs yırtık tipleri Şekil 2’de gösterilmiştir (Örs ve Sarpel, 2018).

Şekil 3: Menisküs yırtık tipleri



(a): Horizontal yırtık, (b): vertikal (longitudinal) yırtık, (c): oblik (papağan gagası) yırtık, (d): radyal yırtık, (e): kova sapı yırtık, (f): kompleks yırtık.

(Çağrı Örs, Yaman Sarpel Current repair indications in meniscus tears, TOTBİD Der gisi 2018; 17 :141–149)

### 2.2.8. Menisküs yaralanmalarında değerlendirme

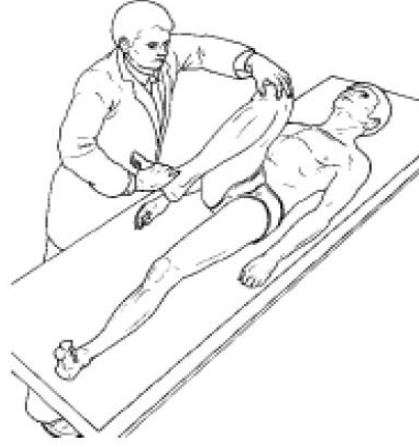
Menisküs yırtık tanısı dikkatli bir öykü alımı, fizik muayene ve uygun tanı testleriyle konulabilir. Belirtilerin başlangıcı ve yaralanma mekanizması sıklıkla tanıya dair ipuçları sağlar (Patrick ve ark., 2002). İzole menisküs yırtıkları dönme veya aşırı fleksiyon sırasında oluşur (Patrick ve ark., 2002). Hemartroz gelişen dizde, menisküsün periferik vasküler kısmında yırtılma düşünülmelidir (Gelbart ve Firer, 2009). Ancak, bu durumda



osteokondral kırık, eklem kapsülünün bozulması ve ÖÇB yırtığı gibi diğer yaygın nedenleri dışlayabilmek de çok önemlidir (Gelbart ve Firer, 2009). Daha yaygın olan merkezi yırtık daha az vaskülerdir ve şişlik yirmidört saat sonra gecikmeli olarak ortaya çıkabilir (Gelbart ve Firer, 2009). Kronik yaralanma ile başvuran hastalar, tekrarlayan efüzyonlardan şikayetçi olabilir (Gelbart ve Firer, 2009). Terminal ekstansiyon eksikliği, menisküsün ön boynuz yırtığına veya kova sapı yırtığına, tam fleksiyon kaybı arka boynuz yırtığına işaret edebilir (Shrier ve ark., 2010). Dizin kilitlemesi, yani çömelme pozisyonundan kalkma sonrası dizde takılma, kova sapı yırtığına sahip hastaların %81'inde mevcuttur (Shakespeare ve Rigby, 1983). Ağrı genellikle etkilenen eklem hattı boyunca. Bazı hastalar iç menisküs yaralanmasının belirtisi olarak dizlerinin arkası yatağa temas edince ağrıdan şikâyet eder (Gelbart ve Firer, 2009). Eklem çizgisi hassasiyeti, özellikle de posteromedial veya posterolateral eklem çizgisi, menisküs yaralanmalarını da düşündürmektedir (Gelbart ve Firer, 2009). Menisküsün kendisi ağrı duyusunu taşıyan sinir liflerine sahip değildir ve hassasiyetin altında yatan mekanizmanın, çevreleyen kapsülün inflamasyonundan geldiğine inanılmaktadır (Shrier ve ark., 2010).

**McMurray testi**, menisküs yırtıklarını değerlendirmek için en yaygın kullanılan klinik manevralardan biridir. Bu test hasta sırtüstü pozisyondayken yapılır. Muayene yapan kişi bir eliyle hastanın ayağını kavrar, diğer eliyle dizi sabitlerken ilk olarak dizi tam fleksiyona getirir. Diz, tam fleksiyondan 90 ° fleksiyon ile tibia tam iç rotasyonuna ve sonra tibia tam dış rotasyona getirilir. Hastanın kronik ağrılı bölgesinde test sırasında ses ve ağrı meydana gelirse test pozitif kabul edilir (McMurray, 1942). Bu manevranın, menisküs yırtık tespiti için %16 ilâ %58 arasında değişen değerler ile tutarlı duyarlılığa sahip olduğu gösterilmiştir (Kurosaka ve ark., 1999).

#### Şekil 4: Mc Murray testi



(Clinical Tests for the Musculoskeletal System Buckup 2004 s:178)

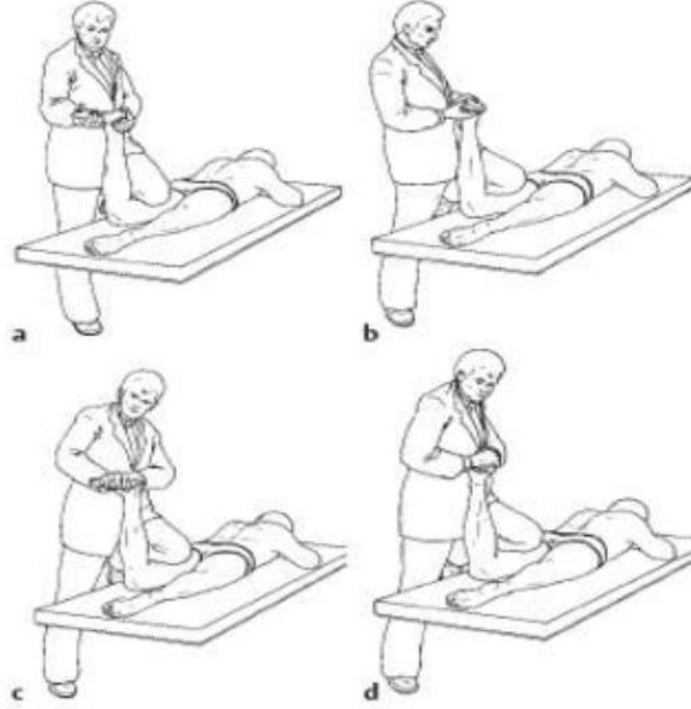
**Bounce hometesti**, menisküs yırtıklarının teşhisine yardımcı olmak için pasif diz hareket açıklığını değerlendirir. Hasta sırt üstü pozisyonda iken muayeneyi yapacak kişi bir eliyle hastanın topuğundan, diğer eliyle popliteal bölgeden tutarak dizi fleksiyona getirir. Popliteal bölge aniden serbest bırakılarak dizin pasif ekstansiyona gelmesi sağlanır (Oavies ve Larson, 1978; Karlı, 1988). Terminal ekstansiyon kaybı, testin pozitif olduğunu gösterir ve menisküs yırtığı ya da ekstansiyona mekanik blok koyan başka bir eklem içi patoloji ile ilgilidir (Hoppenfeld, 1976).

**Böhler testi**, sırt üstü pozisyonda olan hastanın dizi addüksiyon ve abdüksiyona zorlanarak ağrı provoke edilmeye çalışılır. Addüksiyona zorlama iç menisküs, abdüksiyon zorlama ise dış menisküs yırtıkları içindir. Diz ekstansiyonda iken ya da farklı fleksiyon açılarında yapılabilir. Ön boynuz yırtıkları için bu test önemlidir (Karlı, 1988).

**Apley testinde** hasta muayene masasına yüzükoyun pozisyonda yatar ve dizi 90° fleksiyona alınır. Hasta uyluklarının distalinden yatağa sabitlenir. İlk aşamada hasta ayak bileğinden aşağı itilerek eklem aralığı daraltılır. Ardından diz iç ve dış rotasyona zorlanır. Test sırasında ağrı olursa lezyonun menisküslerde olduğu anlaşılır. Ayrıca bu testin bağ doku lezyonlarını saptamak için varyasyonu mevcuttur (Ricklin, 1980).



**Şekil 5: Apley testinin uygulama basamakları**



(Clinical Tests for the Musculoskeletal System Buckup, 2004)

### **2.2.9. Menisküs yaralanmalarının tanısında görüntüleme yöntemleri**

Menisküs yırtıklarının tanısında öykü ve fizik muayenenin dışında görüntüleme yöntemleri ve artroskopik tanılama ile hatalı teşhis oranı %5'in altına düşürülmektedir (İnal, 2004). Menisküs yaralanmalarında tanı klinik muayeneye ek olarak direkt grafi, artrografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme ile konulmaktadır. (Esin, 1997; Manco ve ark., 1987; Patil ve ark., 2016; Rath ve Richmond, 2000).

### **2.2.10. Menisküs yırtıklarının tedavisi**

Menisküs yırtıklarının tedavisi konservatif ve cerrahi olmak üzere iki yöntemle yapılmaktadır.

**Konservatif Tedavi:** Menisküs yırtıklarının tam kat olmayanları ve stabil periferik yırtıklar genellikle konservatif yaklaşımlarla iyileşme eğilimindedirler (Weiss ve ark., 1989). Minimal belirtilere sahip hastaların tedavi programı 6-12 haftalık dinlenme, soğuk uygulama, antienflamatuar ilaçlar ve egzersiz yaklaşımları şeklinde düzenlenebilir.

**Cerrahi Tedavi:** İnstabil yırtıklar, kilitlenme, boşalma hissi ve aşırı ağrı gibi mekanik belirtilere yol açtığı için cerrahi yöntemle tedavi edilmektedir (Weiss ve Johnson, 2014). Cerrahi yöntemler denildiğinde başlıca üç çeşit yaklaşım vardır. (Alparslan ve Çullu, 2000):

### 1. Menisküs Onarımı

### 2. Eksizyonel Yaklaşımlar

- a) Segmental Menisektomi
- b) Kısmi Menisektomi
- c) Tam Menisektomi

### 3. Menisküs Replasmanı

- a) Menisküs Allogreft Transplantasyonu
- b) Sentetik Meniskal İskelet Çatı İmplantasyonu

**1. Menisküs Onarımı:** Menisektomi ile ilişkili uzun vadeli komplikasyonlar ve menisküsün işlevsel öneminin tanınması nedeniyle, menisektomiden kaçınılması ve menisküs onarımına yönelimsöz konusudur. Kan temini, menisküs onarımının başarısı için esastır. Yalnızca kırmızı-kırmızı veya muhtemelen kırmızı-beyaz bölgedeki yırtığın iyileşmesi beklenir (Mordecai ve ark., 2014). Yırtığın artroskopi ile belirlenmesinden sonra diz tekrar hazırlanır. Posteriyor oblik bağın arkasından ya da dış yan bağın arkasından diz fleksiyonda iken girilir. Arka boynuz ile iç yan bağ arasında genellikle içteki yırtıklar bulunur. Yırtık kenarlarına canlılık kazandırılır, arkadan başlayarak dikişler geçirilir (Pınar, 1990). Onarım için birkaç farklı teknik aynı anda da kullanılabilir (Boyd ve Myers, 2003). Tümü içerde, dıştan içe ve içten dışa olmak

üzere üç çeşit artroskopik menisküs onarım tekniği vardır. **Tümü İçerde Tekniği:** Ek insizyona ihtiyaç olmaması, operasyon süresinin kısalması gibi sebeplerden dolayı daha cazip olan bu teknikte, çapa, vida gibi materyallerin menisküs parçalarını bir arada tutarak iyileşme sürecine sokması hedeflenir (Boyd ve Myers, 2003; McCarty ve ark., 2002). **Dıştan İçe Tekniği:** Dışarıdan içeri tekniğinde artroskopi kontrolüyle dikişlerin geçeceği yer belirlenir, yırtık alanına insizyon yapılarak iğne ve dikiş materyali sokulur, dikişler kapsül dışında ve cildin altında birleşir (Pınar, 1990). DeHaven ve Warren ön boynuz lezyonlarında bu tekniği önermişlerdir (DeHaven, 1988; Warren, 1985). **İçten Dışa Tekniği:** Yırtığın lokalizasyonuna göre aynı veya zıttarafından girilir ve dikişler yine kapsülün dışındalacak şekilde bağlanır (Pınar, 1990). DeHaven bu tekniğin arka boynuz lezyonlarında kullanılmasını önermiştir (DeHaven, 1988).

## 2. Eksizyonel Yaklaşımlar

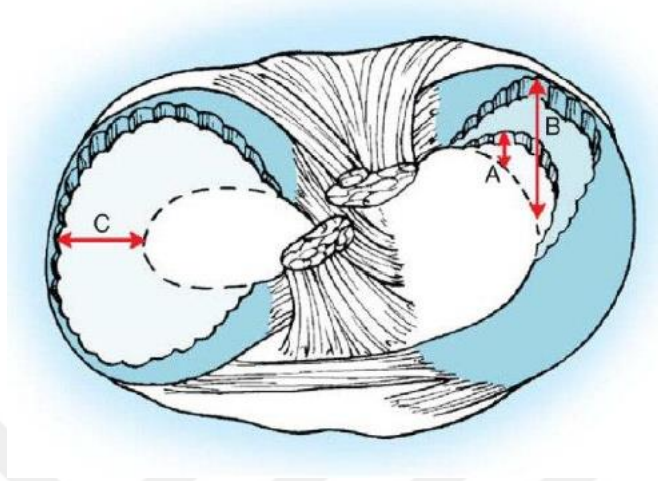
**a. Total Menisektomi:** Total menisektomi geçmişte menisküs yırtıklarının tedavisinde kısa vadede çok iyi sonuçlar alınmasından dolayı altın standart olarak kabul edilse de günümüzde beraberinde getirdiği dejeneratif bulgular nedeni ile sık tercih edilmemektedir (Fox ve ark., 2015; Petrosini ve Sherman, 1996).

**b. Kısmi menisektomi:** Meniskal dokunun geniş çaplı harabiyetinde ya da avasküler bölgede bulunması sebebiyle onarılamayan menisküs yırtıklarında kısmi menisektomi tercih edilir. Stabil olmayan menisküs parçaları eksize edilerek, stabil ve biyomekaniksel açıdan işlevsel bir menisküs elde edilir. Periferal kenardan en az 3mm bir bölgenin sağlam bırakılması işlevsellik ve stabilite açısından oldukça önemlidir (Alparslan ve Çullu, 2000). Kısmi menisektomide kısa vadede menisküs tamirine oranla daha iyi sonuçlar elde edilir ve tekrar cerrahi ihtiyacı azdır (Biedert, 2000; Paxton ve ark., 2011). Uzun vadede ise tedavi edilmemiş dizde osteoartrit görülme oranı %27 iken, kısmi menisektomi cerrahisi olan dizde bu oran %53'tür (Cinar ve ark., 2015).

**c. Segmental Menisektomi:** Segmental menisektomi sırasında sirkumferensiyel halkanın bozulan bütünlüğü sebebiyle işlevini kaybeder. Ağırlık verme sırasında korunan

segmentin stabilizasyonu bozulduğu için takılma gibi belirtilere neden olacaktır (Alparslan ve Çullu, 2000).

**Şekil 6: Menisküs eksizyonu tipleri.**



A: Parsiyel menisektomi B: Subtotal menisektomi C: Total menisektomi

(Shahriaree H: O'Connor's textbook of arthroscopic surgery, Philadelphia, 1984, JB Lippincott)

**3. Menisküs Replasman Cerrahisi:** Bazı hastaların yaralanmış menisküslerinin onarılamaması veya kısmi menisektomiyle önemli ölçüde menisküs dokusunu kaybetmesi sonucu aynı bölgede ağrı oluşması; erken evrede dejenerasyonun başladığını gösterebilir. Bu hastalar meniskal allogreft transplantasyonu veya sentetik meniskal iskelet çatı implantasyonu için adaydır (McDermott, 2011).

### 2.3. Postüral Kontrol

Postür ve dengenin sinir kontrolünü açıklayan iki teori vardır. Refleks ve sistemler teorisisidir. Postür ve denge, refleks teorisine göre duyu sistemleri tarafından tetiklenen düzenli refleksif cevaplardan oluşmaktadır. Sistemler teorisine göre ise bireylerin içinde buldukları şartlar ve görevlerin etkileşimleri sonucunda postural kontrol oluşmaktadır. Uzayda vücut pozisyonunun kontrolü kas sistemi ve sinir sisteminin etkileşimi ile meydana gelmektedir (Winter ve ark., 1998).

Vücudun boşluktaki pozisyonunu, stabilizasyonunu ve oryantasyonunu sağlama yeteneğine postural kontrol denilmektedir. Postüral kontrol özel görevler içinde bulunan

şartlarda vücudun bölümleriyle vücut arasında ilişkiyi sürdürebilme yeteneğidir, stabilite ise kütle merkezi destek yüzeyi içerisinde tutabilme yeteneğidir (Allum ve Carpenter, 2013).

### 2.3.1. Postüral kontrol sistemleri

Postural kontrol motor çıktı, algısal süreç ve duygusal girdi olmak üzere 3 komponentten meydana gelmektedir. Dengenin oluşması için duygusal bir girdinin gelmesi, beyinde birleştirilmesi ve motor yanıtının oluşması gerekmektedir. Duyusal girdileri propriyoseptif, vestibüler ve görsel duyular oluşturmaktadır. Algısal süreç değişimin önceden tahmin edilmesi ve bu değişimi postural kontrole adapte olabilmesi için dikkat, tahmin etme, güven, korku ve adaptasyon gibi durumları yönetmeyi sağlamaktadır. Motor komponent ise otomatik postural cevaplar, düzeltme reaksiyonları, postural hazırlayıcı aktivasyon ve vestibüler reflekslerden oluşmaktadır. Yeterli bir motor yanıt için yeterli kas gücü ve sağlam bir nöromusküler sistem gerekmektedir (Barela ve ark, 2014).

### 2.3.2. Postüral kontrol çeşitleri

Postüral kontrol, dört farklı durumda dengeyi devam ettirmekte bağlantılıdır:

- **Statik Postüral Kontrol:** Normal duruş pozisyonundayken vücut kütle merkezinin destek yüzeyi üzerinde kontrol edebilmesidir.
- **Adaptif Postüral Kontrol:** İstenen hareket süresi boyunca duruşun sürdürülebilmesidir.
- **Reaktif (tepkisel) postüral kontrol:** Çarpma, vurma, sendeleme gibi beklenmedik durumlarda dışarıdan yapılmış güçlere karşı verilen tepkilerdir.
- **Proaktif Postüral Kontrol:** Beklenen bir sarsıcı durum öncesinde stabiliteyi sağlamak için postural kontrolün modifiye edilmesidir (Shumway-Cook ve Woollacott, 2007).

Yaşlandıkça periferden alınan verilerin merkezi iletimi yavaşlamakta bu da postural kontrolün kötüleşmesine neden olmaktadır. Postural kontrolü kötüleştirmektedir. Açığa çıkan hareketin eksik ya da fazla olmasına neden olmaktadır. Aktif hareket esnasında

yaşlı bireylerde yetersiz düzeltme reaksiyonu ve dengede bulunan hareketler daha fazla gözlemlenmektedir. Bu sebeple düşmeler daha çok aktivite sırasında meydana gelmektedir. Preferik sinir problemi olanlarda propriyoseptif iletimde sorun olacağından denge kontrolü için daha çok görsel veriye ihtiyaç duymaktadırlar. Görsel cevaplarda yavaş olduğundan kas gerilme refleksi de haliyle yavaşlamaktadır. Düşmenin akut kontrolünde yer alan gerilme refleksinin yavaşlaması yaşlılarda dengenin geri kazanılmasında gençlere nazaran daha zor olduğu belirtilmektedir (Seidler ve ark., 2010).

Postural instabilite, postüral kontrolün kaybı postüral reflekslerin etkilerine bağlı denge bozukluğu olarak ifade edilmektedir (Demura ve ark. 2005; Maribo ve ark. 2011; Patel ve ark. 2010 ve Van der Kooij, 2011).

### **2.3.3. Diz eklemi ve postüral kontrol**

Ön çapraz bağ zengin mekanoreseptörleriyle dizin başlıca ligamentlerinden biridir (Furlanetto ve ark., 2016). Böylece alt ekstremitte postüral kontrolünde önemli rol oynar (Jacobs ve ark., 2007). Diz eklemi stabilizasyonuna mekanik olarak ve propriyoseptif işlevi ile postüral kontrole katkı sağlayan ÖÇB'nin yaralanması postüral kontrolü etkileyebilir (Beynon ve ark., 1995; Krosggaard ve Solomonow, 2002). ÖÇB yaralanması olan hastalarda propriyoseptif kayıpların bozulmuş postüral kontrolün temel etkileyici unsuru olduğu düşünülmüştür (Ahmed ve ark., 2011; Bonfirm ve ark., 2003; Zemkova ve ark., 2009). Postüral kontrolün sürdürülebilmesi için görsel, vestibüler ve somatosensör sistemlerden sağlam girdiler gerektirir (Van Deun ve ark., 2011). Postüral kontrol bozuklukları sağlıklı ve alt ekstremitte kas-iskelet sistemi patolojileri olan bireylerde yaralanma riski ile ilişkilidir (Dingenen ve ark., 2013). Literatürde son yapılan çalışmalar ÖÇB-R cerrahisinden sonra bozulmuş postüral kontrole doğru bir eğilim olduğunu desteklemekte, ÖÇB-R cerrahisinden sonra ameliyat edilen ve diğer ekstremitede postüral kontrol yetersizlikleri mevcuttur (Dingenen ve ark., 2015; Ferdowsi ve ark., 2018). Menisküs, mekanik stabilite ve duyuşal-motor bilgilerin iletimini sağlar (Magyar ve ark., 2012). Çapraz bağlara benzer şekilde menisküsteki mekanoreseptörler, denge ve stabilitede önemli bir rol oynamaktadır (Aagard ve Verdonk, 1999; Brindle ve ark., 2001 ). Literatürde menisküs yırtığı sonrası postüral kontrolün etkilenmediği (Palm ve ark., 2010) ve kısmi menisektomi cerrahisi sonrasında cerrahili ve diğer tarafta postüral kontrolün bozulduğu gösterilmiştir (Al-Dadah ve ark., 2011).

### **2.3.4. Diz cerrahilerinden sonra postüral kontrol değerlendirmesi**

Postüral kontrol yöntemi sporcuya ve uğraşılan spor ile uygunluğu göz önünde tutularak seçilmelidir. Bununla birlikte yöntemin kullanım kolaylığı sağlaması, düşük maliyetli olması ve uygulanabilir olması da postüral kontrol yöntemi seçiminde önemli etken oluşturur. Birçok ölçüm tekniği olmasına rağmen ideal bir yöntemden bahsedilemez. Aletli ve klinik uygulamalar olmak üzere postüral kontrol ölçüm teknikleri iki grupta incelenir. Cihaz kullanılarak uygulanan aletli ölçüm tekniklerine kuvvet platformları, izokinetik denge ile izokinetik kuvvet cihazları örnek verilebilir. Bu yöntemler pahalı ve kullanımı zor olmasına rağmen hassas ölçümler yapılmasını sağlar. Klinik yöntemlerde ise cihaz kullanılmaz, kolay uygulanır fakat daha az veri elde edilir. Klinik uygulamalar yönteminde sıklıkla statik denge, dinamik leap test, balance test, star excursion balance test, Y test ve tekrarlı sıçramalar kullanılır (Lima, 2018).

### **2.4. Propriyosepsiyon**

Charles Bell tarafından propriyosepsiyon duyusu ilk kez 6. duyu olarak tanımlanmıştır. Propriyosepsiyon duyusu daha sonra Sherrington tarafından vücudun bölümlerinin uzaydaki pozisyon ve hareketi algılaması olarak adlandırılmıştır (Riemann ve ark., 2002). Kaslar, tendonlar, bağlar, eklem kapsülü, deri reseptörleri ve eklemi ilgilendiren çevre dokulardan elde edilen duyuşal girdiler merkezi sinir sistemine (MSS) iletilerek propriyosepsiyon duyusu elde edilir. Elde edilen duyular MSS tarafından ilgili bölgelere efferent uyarılarla iletilir. Efferent uyarılar hareket hızının ve yönünün belirlenmesini, hareketin doğru şekilde yapılmasını ve stabilizasyonu sağlar. Böylece propriyoseptif duyu doğru işlevin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Isaac ve ark. 2007, Sharma ve ark., 2003; Pap ve ark., 2000).

Propriyosepsiyon eklem pozisyon ve eklem hareket hissi (kinestezi) olarak iki grupta değerlendirilmektedir. Eklem pozisyon hissi eklem uzaydaki konumunu algılar ve statiktir. Eklem hareketi hissi ise eklem hareketini algılar ve dinamiktir (Grob ve ark., 2002). Kas içiği, Paccini cisimciği, Golgi Tendon organı ile Ruffini organı duyu reseptörleridir ve propriyoseptif cevap oluşturulmasında gerekli girdilerin elde edilmesini sağlarlar. Propriyoseptörler vücut dengesi, kas tonusu ve postür bilgilerini

algılayan özelleşmiş mekanoreseptörlerdir. Mekanoreseptörlerin yerleşimi ve yoğunluğu eklem ile eklem çevresindeki dokulara göre farklılık göstermektedir. Yavaş adaptasyon gösteren mekanoreseptörler daha çok eklem pozisyonuyla girdi oluştururken hızlı adaptasyon gösteren reseptörler hareketin algılanmasında rol oynamaktadır (Sharma ve ark., 2003, Proske ve ark., 2009).

#### **2.4.2. Ön çapraz bağ ve propriyosepsiyon**

Diz stabilizasyonunun korunmasında ÖÇB'nin ciddi bir rolü vardır. Mekanoreseptörlerden gelen uyarılar ile propriyoseptif uyarılar sensorimotor sisteme aktarılır ve alt ekstemitenin nöromusküler kontrolünün sağlanmasına yardımcı olurlar (Riemann ve ark., 2002). ÖÇB mekanik stabilizasyona katkı sağlamanın dışında golgi tendon organı ile paccinian kapsülleri gibi yapısında yer alan mekanoreseptörler aracılığıyla propriyosepsiyonda önemli bir role sahiptir (Can, 2002).

Ön çapraz bağ yaralanması propriyoseptif geri bildirim etkileyerek eklem stabilizasyonunu ve diz eklemi bütünlüğünün bozulmasına neden olmaktadır (Lephart ve ark., 1999; Lephart ve ark., 1997). Ön çapraz bağ yaralanmasında etkilenmiş ekstemitede propriyosepsiyon azalması olmakla birlikte etkilenmemiş ekstemitede propriyosepsiyon azaldığı çalışmalarla gösterilmiştir (Fremerey ve ark., 2000).

#### **2.4.3. Menisküsler ve propriyosepsiyon**

Menisküslerin ön ve arka boynuzlarında mekanoreseptörler tanımlanmıştır (Fox ve ark., 2012). Pacinian korpüskülleri gibi hızlı adapte olan mekanoreseptörler, eklem hareketinin algılanmasına aracılık ettiği; Ruffini uçları ve Golgi tendon organları gibi yavaş adapte olan reseptörler ise eklem pozisyonunun algılanmasına aracılık ettiği düşünülmektedir (Reider ve ark., 2003). Bu nöral elemanların tanımlanması (çoğunlukla menisküsün orta ve dış 1/3'ünde bulunur), menisküsün diz eklemindeki propriyoseptif bilgiyi taşıdığı ve böylece dizin duyuusal geri bildirim mekanizmasında önemli bir afferent rol oynadığını gösterir (Gray, 1999; Karahan ve ark., 2010; Kennedy ve ark., 1982; Skinner ve ark., 1984 ve Verdonk ve ark., 1999).



#### 2.4.4. Diz eklem propriyosepsiyon ölçüm yöntemleri

Diz eklemine ait propriyosepsiyon duygusu üç yöntemle değerlendirilmektedir:

- Eklem pozisyon duygusunun değerlendirilmesi,
  1. Açığı yeniden oluşturma (reproduksiyon) testleri.
  2. Görsel analog model yöntemi
- Kinestezi duygusunun ölçülmesi
  1. Eşik testleri
- Hamstring refleks kontraksiyon latensi ölçümü

**Açıyı yeniden oluşturma testi:** Test edilecek kişi tarafından önceden belirlenmiş olan eklem açısının birey tarafından tekrarlama keskinliğine bakılır. Hem kapalı hem açık pozisyonda pasif ve aktif olarak değerlendirilir. Birlikte olarak test edilecek kişi tarafından bireyin ekstremitesi aktif ve pasif olarak belirli bir açığa götürülür. Daha sonra referans noktasına geri dönülür. Bireyde aktif ve pasif olarak bu açığı tekrarlama istenir. Bireyin tahmin ettiği açı ile belirlenen açı arasındaki fark propriyoseptif duyu sapma hatası olarak belirtilmektedir (Kiefer ve ark., 1998; Selfe ve ark., 2006).

**Görsel analog model yöntemi:** Test edilecek kişiden, önceden pozisyonlanan eklem açısını üç boyutlu veya iki boyutlu bir model üzerinde oluşturulması istenmektedir (Grob ve ark., 2002; Lattanzio ve ark., 1998).

**Eşik testleri:** Pasif hareketin belirlenmesi için eşik değer hesaplanmasıdır. Belirli bir hız ve yavaşlıktaki (saniyede 0.5-2 derece) pasif hareketin yapılmasını sağlayan mekanik aletler kullanılmaktadır. Bireyin hareketi algıladığı nokta ve hareketin başlama noktası arasındaki açısal fark hesaplanır. Bireyden sadece hareketi değil hareketin yönünü de belirlenmesi istenir (Boerboom ve ark., 2008; Lattanzio ve ark., 1998; Lephart ve ark., 1992 ve Riemann ve ark., 2002).

**Hamstring refleks kontraksiyon latensi ölçümü:** Test edilecek kişinin bir grup kasının değişik kondüsyonlar altında oluşturdukları tork büyüklüklerini tekrarlayabilme yeteneğinin kıyaslanması ile gerilim hissi değerlendirilir (Beard ve ark., 1993, Riemann ve ark., 2002).

Tekrarlanan eklem açıları görsel analog skalası, gonyometre, video-kayıt, potansiyometre gibi materyal aletler kullanılarak belirtilen bu yöntemler ölçülmektedir (Riemann ve ark., 2002).

## **2.5. Kinezyofobi**

İlk kez 1990 yılında Koni ve arkadaşları tarafından kinezyofobi ağrılı yaralanmalar ve yeniden yaralanmalarda hassasiyetten kaynaklanan fiziksel aktivitelere karşı gelişen kaygı olarak tanımlanmıştır (Burwinkle ve ark., 2005; Kori, 1990). İlk kez bel ağrısı olan hastalarda akut ağrıdan kronik ağrıya geçişi değerlendirmede kullanılmış ve ağrının kinezyofobiyle ilişkisi olduğu belirtilmiştir (George ve ark., 2012). Fiziksel hareketsizliğin meydana gelmesinde kinezyofobi önemli bir etkidir (First ve Tasman, 2004). İşlevsel problemler yaralanma öncesindeki fiziksel aktivite seviyesine ulaşılmasında sorun olabileceği belirtilmektedir ancak ÖÇB sonrasında işlevsel problemi olmayan hastaların bile yaralanma öncesindeki spor aktivitelerine dönemmediği belirtilmiştir (Smith ve ark., 2004, Lee ve ark., 2008). ÖÇB cerrahisinden sonra spora dönememesinde sosyal ve psikolojik nedenlerde etkili olmaktadır (Grindem ve ark., 2012). ÖÇB cerrahisinden sonra eski spor hayatına dönememe sebeplerinde kinezyofobi önemli bir nedendir (Ross ve ark., 2002). ÖÇB cerrahisi uygulanan hastaların uzun dönemde fiziksel performans düşüklüğü hareket korkusu ile ilişkilendirilmektedir (Kvist ve ark., 2005).

### **2.5.1. Hareket korkusunun değerlendirilmesi**

Hareket korkusu sıklıkla ölçekler kullanılarak değerlendirilmektedir. Literatürde sıklıkla, Hareket Korkusu Nedenleri (HKNÖ) (Saulicz ve ark., 2016), Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)(Hartigan ve ark., 2013; Lentz ve ark., 2009; Logerstedt ve ark., 2014) ve Korku Kaçınma İnanışlar Anketi (KKİA) (Trolle ve ark., 2019; Waddell ve ark., 1993) hareket korkusunu sorgulama ve puanlamada kullanılmaktadır.

**Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ):** Bu ölçeğin orijinali 1991 yılında Todd, Kopri ve Miller tarafından geliştirilmiş, 1995 yılında Vlaeyen ve arkadaşları tarafından 17 sorudan oluşan ölçek tekrar yayınlanmıştır. Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği 2011 yılında Yılmaz ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Hareket/tekrar yaralanma korkusunu

ölçmek amacıyla oluşturulmuştur. İçeriğinde iş ve işle ilişkili aktiviteler, korku-kaçınma ve yaralanma/tekrar yaralanma gibi değişkenler bulunmaktadır. Ölçekte 1 (kesinlikle katılmıyorum) ile 4 (tamamen katılıyorum) arasında katılımcılar puan alır. 4-8-12-16. maddeler ters çevrilmesinden sonra puan hesaplanır. Kişiler 17 ilâ 68 arasında toplam puan almaktadır. Yüksek puan yüksek kinezyofobinin olduğunu göstermektedir (Yılmaz ve ark., 2011).

**Korku Kaçınma İnanışlar Anketi:** Günümüzde kronik bel ağrısı ve işlevsel yetersizliğin görülmesinde kaçınılan davranışlar ve ağrıya bağlı korku dikkat çekmektedir. 1993 yılında Waddell ve arkadaşları bu korku kaçınma inanışları anketini geliştirmişlerdir. Bel ağrılarında fiziksel aktivite ve etkilerine bağlı kaçınma korku inanışlarını değerlendirmişlerdir. Anket 16 maddeden oluşur ve bireylere 7 puanlı Likert ölçeği (0= tamamen katılmıyorum, 6= tamamen katılıyorum) uygulanır. 6 ölçeği bulunmaktadır daha yüksek değerler daha güçlü korku kaçınma inanışları olduğunu göstermektedir. Korku kaçınma gibi psikolojik etkenlerin uzun süre engelliliği gözlemlenmesindeki etkisi oldukça fazladır ve bu durum son zamanlarda önem kazanmaktadır (Fritz ve George, 2002).

**Hareket Korkusu Nedenleri Ölçeği (HKNÖ):** Motor inaktivitenin nedenlerini belirlemek için özellikle yetişkinlere uygulanan 20 soruluk bir ankettir. Anketin içerdiği sorular; kinezyofobinin hem biyolojik hem psikolojik nedenlerini ayrı ayrı belirlenmesine imkân sağlamaktır. HKNÖ anketinin puanlama sisteminde farklılıklar gözlenmektedir. İlk olarak biyolojik ve fizyolojik alt boyutlarından elde edilen puanların ortalaması toplam puanı vermekteydi. 0 ile 100 arası değişmektedir. Daha sonra anketin Knapik tarafından yeni düzenlemesi yapılmıştır ancak henüz yayınlanmamıştır. 0 ilâ 5 arasında puan verilmekte olup 5 en yüksek kinezyofobik durumu ifade etmekte, 0 ise kinezyofobi semptomlarının eksikliğini göstermektedir ayrıca bu anketin herhangi geçerlilik güvenilirlik çalışması yapılmamıştır (Knapik ve ark., 2011).

## **2.6. Diz Cerrahilerinden Sonra Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi**

Son zamanlarda ön çapraz bağ cerrahisi sonrasında bireylerdeki işlevsel performansın değerlendirilmesinde kısa zaman alan, ekonomik, kolay testler kullanılmaktadır. Tek bacak sıçrama testi ile yapılan performans testi etkilenmiş tarafın

direkt değerlendirilmesine imkân sağlar (Goh ve Boyle, 1997). Noyes ve ark. tarafından yapılan çalışmada tek taraflı ÖB yaralanması olan bireylerde işlevsel performansa bakmak için zamanlı tek bacak sıçrama, üçlü tek bacak sıçrama, tek bacak sıçrama, çapraz sıçrama testleri kullanmışlardır (Noyes ve ark., 1991). Başka bir çalışmada ÖB cerrahisi sonrasında bireylere merdiven inip çıkma, sekiz şeklinde koşu, vertikal sıçrama, pivotlu-pivotsuz mekik koşusu testlerine tabi tutarak performansı değerlendirmişlerdir (Barber ve ark., 1990; Harner ve ark., 1996; Tegner ve ark., 1986). Kramer ve ark. tarafından ÖB cerrahisi geçirmiş bireylerde tek bacak sıçrama geçerlik ve güvenilirliğini yapmışlardır (Kramer ve ark., 1992). ÖB cerrahisi sonrası bireylerin işlevsel performansı değerlendirmede tek bacak sıçrama testi hem objektif olması hem kolay uygulanması sebebiyle sıklıkla tercih edilmektedir (Noyes ve ark., 1991; McGill ve ark., 1999; Anderson, 1991; Noyes ve ark., 1991 ve McGill ve ark., 1999).

### 3. BİREYLER ve YÖNTEM

**Dizayn:** Bu çalışma, ileriye dönük kesitsel olarak tasarlandı.

#### 3.1. Bireyler

Bu çalışmaya, Şubat 2018 ve Haziran 2018 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Kliniğinde, ÖÇB-R ek olarak yapılan menisküs tamiri veya kısmi menisektomi uygulanan 59 hasta davet edildi. Çalışmaya katılacak hasta sayısı G\*Power 3.1.9.2 yazılımı kullanılarak %80 güç değerinde ve %5 alfa anlam düzeyi oranında yapılan örneklem büyüklüğü analizine göre her bir ÖÇB-R+MT için 21 hasta olarak belirlendi.

Çalışmaya davet edilen hastalar dâhil edilme ve dışlanma ölçütlerine göre belirlenerek çalışmaya alındı.

Hastaların çalışmaya dâhil edilme ölçütleri aşağıdaki gibidir:

1. 18-50 yaş arası olma
2. Cerrahiden sonra en az 1 yıl geçmiş olma
3. Tek taraflı ÖÇB-R geçirmiş olma (hamstring ve kemik-tendon-kemik otogrefti kullanılmış olma)
4. ÖÇB-R'ye ek olarak menisküs tamiri ya da kısmi menisektomi yapılmış olma
5. ÖÇB-R sonrası dizde klinik instabilite bulgusunun olmaması

Hastaların çalışmadan dışlanma ölçütleri aşağıdaki gibidir:

1. ÖÇB rüptürüne ek diğer eklem içi ve dışı bağ /kıkırdak patolojisi varlığı
2. İkincil rekonstrüksiyon cerrahisi öyküsü
3. Alt ekstremiteye özgü mekanik (dizilim) bozukluğu tanısı almış olma

4. Yürüme yardımcısı kullanma
5. Santral ve periferik sinir sistemini tutan hastalık varlığı
6. Kas iskelet sistemini etkileyen sistemik hastalık varlığı
7. Nörolojik ve vestibular sistemi etkileyen hastalık varlığı
8. Periferik nöropati ve derin duyu kaybına neden olabilecek kronik ve sistemik hastalıklara sahip olma (diyabetik, kronik böbrek yetmezliği vb.)
9. Kognitif, mental ve psikolojik problemlerin varlığı
10. Denge problemi varlığı ya da dengeyi olumsuz etkileyecek ilaç kullanımı (hipnotikler, psikotropik ilaçlar)
11. Romatoid artrit, lupus eritematozus gibi eşlik eden otoimmün veya inflamatuvar hastalık öyküsü

Çalışmaya dâhil edilen ÖÇB-R cerrahisi geçiren hastalar cerrahilerine ek olarak yapılan menisküs tamiri ve kısmi menisektomi uygulamalarına göre iki gruba ayrıldı: ÖÇB-R+MT: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu ve menisküs tamiri yapılan hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz bağ rekonstrüksiyonu ve kısmi menisektomi yapılan hastalar.

### **3.2. Yöntem**

Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul'u tarafından 24/12/2018 tarihli B.08.6.YÖK.2.ÜS.0.05.06/2018/1056 no'lu kararlı etik kurul onayı alınarak çalışmaya başlandı (Ek 1).

Çalışmaya dâhil edilen hastalara, değerlendirme öncesinde, çalışmanın amacı, içeriği ve değerlendirme yöntemleri hakkında ayrıntılı bilgilendirme yapıldı. Çalışmaya dâhil olmayı kabul eden hastalar “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” imzalayarak çalışmaya başlandı (Ek 2).

Hastaların yaş, boy, kilo, cinsiyet, vücut kütle indeksi (VKİ), ameliyatlı taraf ve baskın taraf, oluşan demografik bilgiler ile yaralanma ve cerrahi geçirilen tarih, cerrahi sonrası fizyoterapi alıp almadığı, ev egzersizini düzenli yapıp yapmadığı kaydedildi.

Fizyoterapist tarafından hastanın arkasından, skapulalar arasından dürtme ile pertürbasyon uygulanarak hastaların baskın ekstremiteleri belirlendi. Hastanın dengeyi sağlamak için kullandığı bacak, üç deneme sonrasında baskın bacak olarak kabul edildi. (Hoffman ve ark., 1998).

Hastalar testlere alınmadan önce 5 dakika hafif ısınma koşusu ile genel ve 30 tane mini çömelme egzersizi ile lokal ısınma yaptırıldı. Isınma sonrası hastalar 120 saniye dinlendirilerek değerlendirmelere geçildi.

### **3.2.1. Postüral kontrolün değerlendirilmesi**

Postüral kontrol dinamik denge değişiklikleri ölçümünü belirleyen Y denge testi ile değerlendirildi. Dinamik denge değişiklikleri için literatürde Yıldız Uzan-Eriş Denge Testi (YUEDT) (Star Excursion Balance Test: SEBT) tanımlanmıştır (Plisky ve ark., 2009). Bu testin güvenilirliğinin (Kinzey ve Armstrong, 1998) ve dinamik dengeyi ölçmedeki hassasiyetinin yüksek olduğu gösterilmiştir (Gorman ve ark., 2012). YUEDT anterior, anteromedial, anterolateral, posterior, posteromedial, posterolateral, medial ve lateral olmak üzere 8 uzanma yönü sırasında dinamik denge değişikliklerini hesaplar (Gribble ve Hertel, 2003). Bu çalışmada kullanılan Y denge testi (YDT), YUEDT'nin yalnızca anterior (A), posteromedial (PM) ve posterolateral (PL) uzanma yönlerini içerir (Hertel, 2008). Test platformunun oluşturulması için 3 adet 150 santimetrelik şerit mezura kullanıldı. YDT için kullanılan mezuralar, PM-PL yönler arasında 90° açı, posterior ve anteriordaki yönler arasında 135° olacak şekilde konumlandırıldı (Plisky ve ark., 2009). Test öncesinde her bir bacak için, 3 uzanma yönüne 6 kez deneme uygulaması yapıldı. Hastadan elleri belde (Bulow ve ark., 2019), tek bacak duruşunu koruyacak şekilde düzeneğin ortasında durarak karşı bacak ile mümkün olduğunca uzağa ulaşmaları istendi (Kinzey ve Armstrong, 1998; Gray, 1995) (**Şekil 7 ve Şekil 8**). Uzanma mesafesi olarak duruş ayağının en distal ucundan uzanma ayağının ulaştığı en son uzaklık arası olarak santimetre cinsinden hesaplandı (Mohammadi ve ark., 2017). Y denge testi her yön için 3 kez yapılarak kaydedildi (Plisky ve ark., 2009). Teste ameliyatlı taraftan başlandı. Ölçüm anterior, posteromedial ve posterolateral sırasına göre yapıldı (Bulow ve ark., 2019). Hasta, test bitmeden, ellerini belinden indirirse, dengesini kaybederse, duruş

ayağını yerden kaldırırsa test başarısız kabul edilerek tekrarlandı (Bulow ve ark., 2019). Her yön için üç başarılı sonucun ortalaması veri analizinde kullanıldı (Bulow ve ark., 2019). Uzanma mesafesi / Ekstremité Uzunluđu  $\times 100$  formülü kullanılarak duruş bacağı uzunluğu yüzdesi olarak tüm yönler için normalleştirildi (Bulow ve ark., 2019). Ekstremité uzunluğu sırtüstü yatar pozisyonda spina iliaca anterior superiorundan ipsilateral medial malleolün en distal yönüne kadar ölçülerek santimetre cinsinden formülde kullanıldı (Gribble ve ark., 2013).

**Şekil 7: Y-Denge Testi ölçümü (Anterior yöne uzanım)**





**Şekil 8: Y-Denge Testi ölçümü (Posteriyomedial yöne uzanım)**



### **3.2.2. Eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi**

Eklem pozisyon duygusu ölçümü için 1° duyarlılıktaki dijital inklinometre (Baseline® Evaluation Instruments) kullanıldı. 15°, 45° ve 75° diz fleksiyon pozisyonları hedef açı olarak belirlendi (Hortobagyi ve ark., 2004). Hasta sırtı destekli bir biçimde hem kalça hem de diz 90° fleksiyonda oturur pozisyonda ve inklinometre tibia şaftına paralel olacak şekilde velkro bandaj ile sabitlenmiş pozisyonda teste başlandı (Romero-Franco ve ark., 2019). Diz eklem pozisyon hissi değerlendirmesi için başlangıç pozisyonu 90° fleksiyon olarak kabul edildi. İlk hedef açı olan 75° diz fleksiyonu için, fizyoterapist hastanın dizini pasif olarak 75° diz fleksiyonu getirerek, o pozisyonda 5 saniye (sn) bekletti. Hastadan bu açığı hissederek aklında tutması ve test sırasında bu açığa geldiğini düşündüğü zaman dizini o açıda sabit tutarak “burası” diye söylemesi istendi. Fizyoterapist tarafından hastanın dizi başlangıç pozisyonu olan 90° diz fleksiyonuna döndürülerek, hastanın başlangıç pozisyonunda 5 sn dinlenmesi istendi. Teste geçmeden önce hedef açı 3 kez gözler açık ve 3 kez gözler kapalı olarak tekrarlandı. Hastanın “hedef açı” olarak algıladığı “tahmini hedef açı”, inklinometre ile derece cinsinden kaydedildi. Bir hedef açı için test hasta tarafından 6 kez tekrarlandı ve 6 ölçümün ortalaması

kaydedildi. Ölçümlere ilk olarak ameliyatsız taraftan başlandı ve her iki ekstremitede değerlendirildi (Akseki ve ark., 2008). Eklem pozisyon hissi değerlendirmesinde, hastanın tahmini açısı gerçek değer, hedef açıdan sapma miktarı mutlak hata olarak kabul edildi (Gülbahar ve ark., 2013). Farklı hedef açıların değerlendirmesi arasında 1 dakika dinlenme süresi verildi. Eklem pozisyon hissi duyusu haricinde duyu geribildirimleri en aza indirebilmek için göz bandı (görsel uyarı ortadan kaldırmak amacıyla) ve ayak-ayak bileği basınç splinti (taban altı basınç duyusunu ortadan kaldırmak amacıyla) kullanıldı (Ju ve ark., 2013) (**Şekil 9**). Bu çalışmada, diz eklemi aktif açı tekrarlama testinde hedef açıdan ortalama 5°'ye kadar sapma normal sayılmış ve bu kesme değer üzerindeki sapmalar patolojik yani propriyoseptif kayıp olarak kabul edildi (Callaghan ve ark., 2008).

**Şekil 9: Eklem pozisyon hissini ölçümü**



### **3.2.3. Vibrasyon duyusunun değerlendirilmesi**

Vibrasyon duyusu, 128-Hz frekanslı diyapazon (Elcon® Medical Instruments, Tuttlingen, Germany) kullanılarak değerlendirildi. Testin nasıl yapılacağı ve hastadan istenenler anlatıldıktan sonra, sternumun pacinian korpüsküllerinin vibrasyonla çok hızlı ve geniş alanda harekete geçtiği için, hastanın titreşimi hissetmesi ve öğrenmesi amacıyla test sırasında kullanılacak diyapazon, hastanın sternumu üzerine yerleştirildi (Gilman, 2002). Hasta gözleri kapalı yan yatış pozisyonuna alınarak, medial ve lateral femoral kondiller üzerinden ölçümler alındı (Shakoor ve ark., 2008a; Shakoor ve ark., 2008b) (**Şekil 10**). Önce ameliyatsız sonra diğer ekstremitede değerlendirildi. Diyapazon kondil üzerine konuldu ve hastanın titreşimi hissettiği an “başladı” komutu ile hastanın titreşimi hissettiği süre, cep telefonunda bulunan kronometre uygulamasıyla saniye cinsinden

kaydedildi. Hastanın titreşimi artık hissetmediği an “bitti” komutu ile test bitirildi. Test, her bir ölçüm noktası için üçer kez tekrarlanarak ortalamaları kaydedildi (Semmes ve ark., 1960; Raji ve ark., 2014). Bu çalışmada, vibrasyon duyu testinde 8 saniye ve altı patolojik yani vibrasyon duyusunda kayıp olarak kabul edildi (Oyer ve ark., 2007).

**Şekil 10: Vibrasyon duyusunun diyapazon ile ölçümü**



#### **3.2.4. Hareket korkusunun değerlendirilmesi**

Hareket korkusu, Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) kullanılarak değerlendirildi. Orijinal anket, “kronik kas-iskelet sistemi ağrısı olan hastalarda aşırı olmayan korku ve fobi arasında ayırım yapmak” için geliştirilmiştir (Miller ve ark., 1991; Lundberg ve ark., 2009). Başlangıçta kronik bel ağrısı ile ilgili hareket korkusunu ölçmek için kullanılan TKÖ, günümüzde servikal bölge dâhil farklı vücut bölümleriyle ilgili durumlar için de sıklıkla kullanılmaktadır (Pool ve ark., 2009). Tampa Kinezyofobi Ölçeği, geçerli ve güvenilir bir psikometri ölçütüdür (Bunkentorp ve ark., 2005; Lundberg ve ark., 2004; Lundberg ve ark., 2009) ve kinezyofobinin subjektif derecesini veya hareket korkusunu hasta tarafından doldurulan 17 madde ile değerlendirir (Bunkentorp ve ark., 2005; Lundberg ve ark., 2004; Lundberg ve ark., 2009). Her bir madde için 0 ilâ 4 Likert puanlaması yapılmaktadır. TKÖ’nün puan aralığı 17 ilâ 68 arasındadır, 41 puan ve üstü

yüksek riski işaret eder (Pool ve ark., 2009; Gregg ve ark, 2015). Çalışmada, Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu kullanıldı (Yılmaz ve ark., 2011).

### 3.2.5. İşlevsel seviyenin değerlendirilmesi

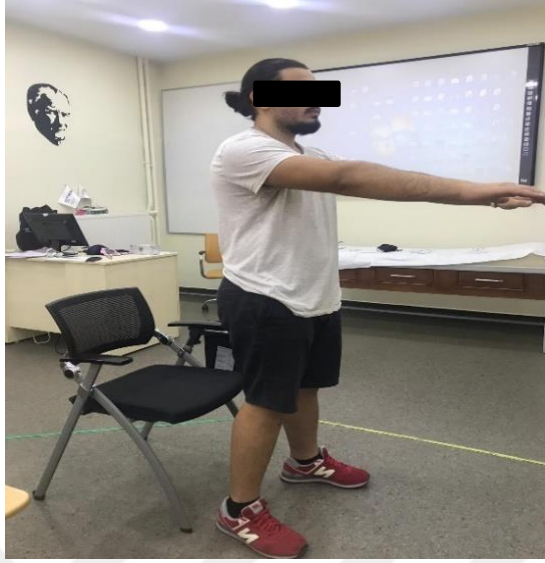
Hastanın işlevsel seviyesi, Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi (IKDC) Sübjektif Diz Değerlendirme Formu ile tek bacak öne hoplama ve çift bacak çömelmeden oluşan fiziksel performans testleri kullanılarak değerlendirildi.

**3.2.5.1. Fiziksel performansın değerlendirilmesi:** Hastaların işlevsel seviyesini belirlemede fiziksel performans testi olarak tek bacak öne hoplama ve çift bacak çömelme testi değerlendirme için kullanıldı.

**Tek bacak öne hoplama testi (One-legged hop):** Hastanın diz dinamik stabilitesine bağlı fiziksel performans seviyesinin belirlenmesi (Hurd ve ark., 2008; Reid ve ark., 2007) için tek bacak öne hoplama testi kullanıldı. Hasta, elleri belinde, ayak parmak uçları zemine sabitlenen mezuranın başlangıç noktasında, test edilecek bacak üzerinde durdu. Hastadan, dengesini kaybetmeden, test edilecek ayak üzerinde öne ve olabilecek en uzak mesafeye doğru mezura hattı boyunca hopturması istendi (**Şekil 11** ve **Şekil 12**). Denge bozulursa ve havadaki ayak yere değerse test tekrarlandı. Testin öğrenilmesi için bir kez deneme yapıldı. Öne hopturma testine geçildi ve test 3 kez aralarda 30 saniye dinlenme süresi verilerek yapıldı. Testin başlangıç pozisyonunda hastanın başparmak ucu "sıfır noktası" ve hopturmanın son noktasında ayağının tam olarak yere indiği yerdeki başparmak ucu "bitiş noktası" olarak alındı. Öne hopturma mesafesi, sıfır ve bitiş noktaları arasında kalan uzaklık olarak alındı ve santimetre (cm) cinsinden ölçüldü. Her iki ekstremitede değerlendirilerek, üçer tekrarın ortalaması kaydedildi (Kramer ve ark., 1992; Shaw ve ark., 2004).



**Şekil 13: Bilateral Squat Testi başlangıç pozisyonu**



**Şekil 14: Bilateral Squat Testi bitiş pozisyonu**



### 3.2.5.2. İşlevsel seviye ve sportif aktivite kısıtlılıklarının değerlendirilmesi

Hastaların işlevsel seviye ve sportif aktivite kısıtlılıklarını belirlemek amacıyla, Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi (IKDC) 2000'nin 18 sorudan oluşan, IKDC Sübjektif Diz Değerlendirme Formu kullanıldı. Bağ ve menisküs yaralanmaları, eklem kırığındaki lezyonları ve patellofemoral ağrı gibi çeşitli diz rahatsızlıkları olan hastalarda semptomları, fonksiyonları ve spor aktivitelerini ölçmek için tasarlanmış olan bu form, tek tek öğeler için puanların toplanması ve daha sonra skorun 0 ile 100 arasında değişen bir skalaya dönüştürülmesiyle puanlanır, 100 puan semptomların yokluğunu ve diz eklemi için daha yüksek işlev seviyesine işaret eder. IKDC Sübjektif Diz Değerlendirme Formu, ancak maddelerin %90'ına (en az 16 maddeye) yanıt verildiği zaman hesaplanır. Maddenin puanlaması değişkenlik göstermektedir (Sıklıkla 0 ilâ 4 ya da 0 ilâ 10 arasında puanlanmaktadır). Mevcut IKDC form skorlaması için basitçe her başlığın skoru toplanır ve 87 olan maksimum olası skora bölünür (IKDC puanı hesaplama formülü: IKDC skoru = Her başlığın skorları toplamı / Olası maksimum skor x 100) (Anderson ve ark., 2006). Bu çalışmada, IKDC Sübjektif Diz Değerlendirme Formu'nun Türkçe versiyonu kullanıldı (Çelik ve ark., 2014).

### 3.2.6. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi

Çalışmada, hastaların menisküs yaralanma/cerrahisine bağlı yaşam kalitesini belirlemek amacıyla WOMET (The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool) Diz Değerlendirme Formu kullanıldı. Menisküs patolojisine sahip hastalarda sağlığa bağlı yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla planlanmış, hastalığa özgü bir araçtır (Kirkley ve ark., 2007). Fiziksel semptomları ele alan 9 madde; spor, rekreasyon, iş ve yaşam tarzı nedeniyle engelliliklere yönelik 4 madde ve duyguları ele alan 3 madde olmak üzere WOMET 16 öğeden oluşur (Sihvonen ve ark., 2012). Kişinin alacağı toplam puan 0 (etkilenim yok/en az etkilenim) ilâ 1600 (en fazla etkilenim/şiddetli etkilenim) arasındadır (Sihvonen ve ark., 2012). WOMET'te her bir alt grubun skoru o bölüme ait soruların işaretlenen değerlerin soru adedine bölünmesi ve 10 ile çarpılması ile elde edilir. Toplam skor için tüm işaretli değerler toplanıp 16'ya bölünüp 10 ile çarpılarak elde edilir (Kirkley ve ark., 2007). Bu çalışmada, WOMET'in Türkçe versiyonu kullanılmıştır (Çelik ve ark., 2015).



### **3.2.7. Aktivite seviyesinin değerlendirilmesi**

Hastanın yaralanma öncesi ve cerrahi sonrasındaki aktivite seviyesi Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ile belirlendi. Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, 0 ilâ 10 arasında değişen sayısal bir ölçektir (Lysholm, 1985). Her değer, belirli etkinlikleri gerçekleştirme yeteneğini gösterir ve 10 değerindeki aktivite seviyesi futbol, ragbi gibi rekabet gerektiren sporlarda elit seviyede katılımı, 0 değerindeki aktivite seviyesi ise herhangi bir yaralanma/cerrahi nedeniyle istirahat halinde veya sedanter düzeyde bulunmayı ifade eder (Briggs ve ark., 2006). Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, psikometrik özellikleri değerlendirmede (Halasi ve ark., 2004; Paxton ve ark., 2003) ve menisküs patolojilerine özgü değerlendirmede (Briggs ve ark., 2006) hassasiyeti kanıtlanmıştır. Her bir puan değeri özgün olarak aktivitelerin performansını değerlendirir. Yüksek puanlar, diz stabilitesini olumsuz etki oluşturabilecek yüksek seviye sporları göstermektedir (Tegner ve Lysholm, 1985).

### **3.3. İstatistiksel Analiz**

Çalışma verilerinin analizinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS) Version 22.0 programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluk gösterip göstermedikleri Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi ile incelendi. Çalışma verilerinin değerlendirilen tanımlayıcı istatistik verileri ortalama, standart sapma, frekans, yüzde şeklinde sunuldu. Elde edilen veriler normal dağılım göstermediği için iki grup arasındaki karşılaştırmalarda Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Değişkenler arasında ilişkiyi incelemek için ise Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Verilerin istatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

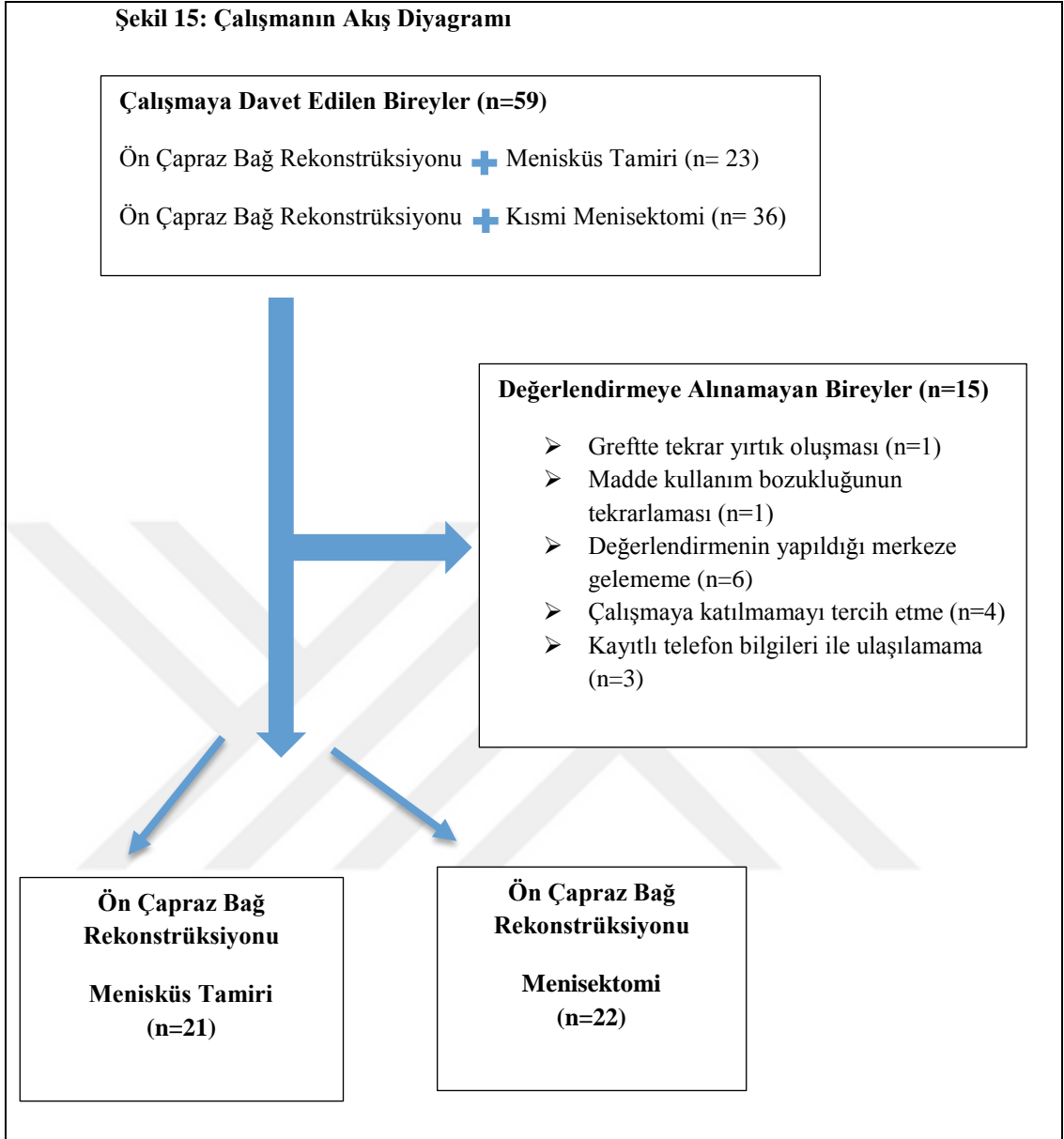


#### 4. BULGULAR

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılmış ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisektomi yapılmış toplam 59 hasta çalışmaya dâhil edildi. Elli sekiz hastadan 16'si, greftte tekrar yırtık oluşması (1 hasta), madde kullanım bozukluğunun tekrarlaması (1 hasta), değerlendirmenin yapıldığı merkeze gelememe (6 hasta), çalışmaya katılmamayı tercih etme (4 hasta) ve kayıtlı telefon bilgileri ile ulaşılamama (4 hasta) gibi nedenlerle değerlendirmeye alınamadı. Çalışmanın akış diyagramı Şekil 7'de gösterildi. Değerlendirmeye alınan hastaların 21'i (6'sı kadın) Grup I (ÖÇB-R + menisküs tamiri (ÖÇB-R+MT)) ve 22'si (22 erkek) Grup II (ÖÇB-R + kısmi menisektomi (ÖÇB-R+KM)) olarak sınıflandırıldı.



**Şekil 15: Çalışmanın Akış Diyagramı**



#### **4.1. Demografik Bilgilere Ait Sonuçlar**

ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM cerrahisi yapılan hastaların cinsiyet, yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi (VKİ) arasında fark yoktu ( $p>0.05$ ) (**Tablo 1**). ÖÇB-R+MT yapılan hastaların yaralanmadan cerrahiye kadar geçen ortalama süresi  $6,33\pm 8,95$  ay, ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ise  $21,57\pm 27,12$  ay ( $p=0,059$ ) olarak belirlendi. ÖÇB-R+MT cerrahisi uygulanan hastaların cerrahiden yapılan değerlendirmeye kadar geçen ortalama süresi  $23,71\pm 10,49$  ay, ÖÇB-R+KM cerrahisi uygulanan hastaların ise  $30,18\pm 15,62$  ay olarak belirlendi ( $p=0,121$ ). Hastaların yaralanmadan cerrahiye ve cerrahiden yapılan

değerlendirmeye kadar geçen süreleri karşılaştırıldığında gruplar açısından homojenlik sağlandı.

**Tablo 1: Hastaların Fiziksel Özellikleri**

	<b>ÖÇB-R+MT (n=21) Ort±SS</b>	<b>ÖÇB-R+KM (n=22) Ort±SS</b>	<b>p</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	28,1±7,94	32,09±8,70	0,12
<b>Boy (cm)</b>	175,52±9,39	177,32±6,53	0,47
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	80,62±12,21	85,14±8,84	0,17
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,27±4,36	27,1±2,47	0,45

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, n: Katılımcı Sayısı, cm: santimetre, kg: kilogram

Çalışmaya katılan hastaların cinsiyet dağılımları incelendiğinde, ÖÇB-R+MT cerrahisi uygulanan 21 hastanın 15'i (%71,40) erkek, ÖÇB-R+KM cerrahisi uygulanan 22 hastanın tamamı erkekti. ÖÇB-R+MT'deki hastaların 18'i (%41,90) medial menisküs tamiri; ÖÇB-R+KM'deki hastaların 11'i (%25,60) kısmi medial menisektomi yapılmıştı. ÖÇB-R+MT'deki hastaların %57,10'u (n=12) baskın ekstremitesi sağ taraftı ve ÖÇB-R+MT'deki hastaların %50'si baskın ekstremitelerinden ameliyat olduğu tespit edildi. ÖÇB-R+KM'deki hastaların %77,30'u (n=17) baskın ekstremitesi sağ taraftı ve ÖÇB-R+KM'deki hastaların %36'sı baskın ekstremitelerinden ameliyat olduğu bulundu. ÖÇB-R+MT'deki hastaların %23,80'i, ÖÇB-R+KM'deki hastaların %9,10'u cerrahi sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon almamıştır. ÖÇB-R+MT'deki hastalar 16,38±13,36 seans, ÖÇB-R+KM'deki hastalar ise 17,64±13,84 seans standart fizik tedavi ve rehabilitasyon programı görmüştür. Çalışmaya katılan hastaların hepsi düzenli olarak ev egzersiz programı ile takip edilmişti.

## 4.2. Postüral Kontrole Ait Sonuçlar

Y Denge Testi ile hastaların cerrahi geçirdikleri ekstremiteleri ile diğer taraf ekstremitelerinin dinamik dengeleri anterior (A), posteromedial (PM) ve posterolateral (PL) yönde değerlendirildi. ÖÇB-R+KM'deki hastaların her iki ekstremitelerindeki her yöne ait dinamik dengelerinin ÖÇB-R+MT'deki hastalardan daha iyi olduğu bulundu. Her iki gruba ait hastaların ameliyatlı ve diğer ekstremitelerine ait dinamik denge skorları arasında fark bulunmadı (**Tablo 2**) ( $p>0.05$ ).

**Tablo 2: Hastalara Ait Postüral Kontrol Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Dinamik Denge Yönleri	Değerlendirilen Ekstremiteler	ÖÇB-R+MT (n=21) Ort±SS	ÖÇB-R+KM (n=22) Ort±SS	p
A (cm)	Cerrahi	89,37±23,93	95,69±10,04	0,81
	Diğer	97,21±17,63	99,10±10,68	0,68
PM (cm)	Cerrahi	101,28±14,54	107,02±13,76	0,40
	Diğer	101,70±19,65	106,8±14,00	0,27
PL (cm)	Cerrahi	115,65±15,86	119,16±14,94	0,43
	Diğer	113,55±20,81	117,15±12,94	0,38

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık, Değeri, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, cm: santimetre, A: Anterior, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların diğer taraf ekstremiteleri ile ameliyatlı taraf ekstremiteleri karşılaştırıldığında, A ve PM yönündeki dinamik dengenin diğer taraf

ekstremitede, PL yöndeki dinamik dengenin ameliyatlı ekstremitede daha iyi olduğu bulundu. ÖÇB-R+MT'deki hastaların ameliyatlı ve diğer ekstremitelerin dinamik denge skorları arasında fark bulunmadı (**Tablo 3**) ( $p>0.05$ ).

**Tablo 3: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastaların Ameliyatlı ve Diğer Taraf Postüral Kontrol Sonuçlarının Karşılaştırılması**

<b>Dinamik Denge Yönleri</b>	<b>Ameliyatlı Taraf (n=21) Ort±SS</b>	<b>Diğer Taraf (n=21) Ort±SS</b>	<b>p</b>
<b>A (cm)</b>	89,37±23,93	97,21±17,63	0,39
<b>PM (cm)</b>	101,28±14,54	101,70±19,65	0,85
<b>PL (cm)</b>	115,65±15,86	113,55±20,81	0,44

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, cm: santimetre, A: Anterior, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraf ekstremiteleri ile diğer taraf ekstremiteleri karşılaştırıldığında, PM ve PL yöndeki dinamik dengelerinin ameliyatlı taraf ekstremitede, A yöndeki dinamik dengelerinin de diğer taraf ekstremitede daha iyi olduğu bulundu. ÖÇB-R+KM'deki hastaların ameliyatlı ve diğer ekstremitelerin dinamik denge skorları arasında fark bulunmadı (**Tablo 4**) ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastaların Ameliyatlı ve Diğer Taraf Postüral Kontrol Sonuçlarının Karşılaştırılması**

<b>Dinamik Denge Yönleri</b>	<b>Ameliyatlı Taraf (n=22) Ort±SS</b>	<b>Diğer Taraf (n=22) Ort±SS</b>	<b>p</b>
<b>A (cm)</b>	95,69±10,04	99,10±10,68	0,37
<b>PM (cm)</b>	107,02±13,76	106,8±14,00	0,87
<b>PL (cm)</b>	119,16±14,94	117,15±12,94	0,79

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, cm: santimetre, A: Anterior, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral

### **4.3. Aktif Diz Eklem Pozisyon Hissine Ait Sonuçlar**

ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM'deki hastaların ameliyatlı taraflarının diz eklem pozisyon hislerinin mutlak hata değerleri karşılaştırıldığında, 45° diz fleksiyonundaki hedef açıda, ÖÇB-R+MT yapılan hastaların diz eklem pozisyon hissini, ÖÇB-R+KM yapılan hastalara göre daha kötü olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). 15° ve 75° diz fleksiyonundaki hedef açılarda gruplar arasında fark yoktu (**Tablo 5**) ( $p>0,05$ ). ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM'deki hastaların diğer taraflarının diz eklem pozisyon hisleri karşılaştırıldığında, 15° diz fleksiyonundaki hedef açıda, ÖÇB-R+KM yapılan hastaların diz eklem pozisyon hissini, ÖÇB-R+MT yapılan hastalara göre daha kötü olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). 45° ve 75° diz fleksiyonundaki hedef açılarda gruplar arasında fark yoktu (**Tablo 5**) ( $p>0,05$ ). Bu çalışmada, diz eklemi aktif açı tekrarlama testinde, hedef açıdan ortalama 5°'ye kadar sapması normal sayılmış ve bu kesme değerinin üzerindeki sapmalar patolojik yani propriyoseptif kayıp olarak kabul edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında, diz eklem pozisyon hislerinin mutlak hata değerleri karşılaştırıldığında, ÖÇB-R+MT'deki hastaların ameliyatlı taraflarının 45° diz fleksiyonundaki hedef açıda, ÖÇB-R+KM'deki hastaların diğer ekstremitelerinin 15° ve 45° diz fleksiyonundaki hedef açılarda propriyoseptif duyularında kayıp olduğu görüldü.

**Tablo 5: Hastalara Ait Diz Eklem Pozisyon Hissi Mutlak Hata Sonuçlarının Karşılaştırılması**

	Hedef Açık (°)	ÖÇB-R+MT (n=21) Ort±SS	ÖÇB-R+KM (n=22) Ort±SS	p
<b>Ameliyath Tarağ</b>	15°	3,97±3,05	3,62±3,02	0,91
	45°	5,63±3,01	3,83±2,02	<b>0,03*</b>
	75°	3,88±3,16	4,81±3,52	0,29
<b>Diğer Tarağ</b>	15°	3,63±3,40	5,17±3,44	<b>0,04*</b>
	45°	4,47±1,86	5,57±3,54	0,53
	75°	2,40±1,63	3,32±2,48	0,34

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, °: derece, \*: p<0.05

ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM'deki hastaların ameliyatlı ve diğer tarağlarının diz eklem pozisyon hislerinin gerçek değerleri karşılaştırıldığında, 15°, 45° ve 75° diz fleksiyonundaki hedef açılarda, ÖÇB-R+MT yapılan hastaların diz eklem pozisyon hissini, ÖÇB-R+KM yapılan hastalarla farkı olmadığı bulundu (p>0,05) (**Tablo 6**). Patolojik kesme değeri açısından gerçek değer sonuçlarına bakıldığında her iki grup için propriyoseptif duyuda patoloji görülmedi.

**Tablo 6: Hastalara Ait Diz Eklem Pozisyon Hissi Gerçek Değer Ortalama Sonuçlarının Karşılaştırılması**

	Hedef Açık (°)	ÖÇB-R+MT (n=21) Ort±SS	ÖÇB-R+KM (n=22) Ort±SS	p
Ameliyath Tarağ	15°	11,96±3,53	14,23±5,21	0,07
	45°	45,48±6,38	46,76±4,10	0,496
	75°	75,84±4,96	78,18±3,96	0,126
Diğer Tarağ	15°	12,09±5,18	12,19±4,70	0,961
	45°	43,86±4,55	46,61±6,49	0,07
	75°	75,48±2,65	75,55±3,90	0,971

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, °: derece

#### **4.3.1. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılan hastaların ameliyath ve diğer tarağ diz eklem pozisyon hissi sonuçlarının karşılaştırılması**

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyath ve diğer tarağ diz eklem pozisyon hissi sonuçlarının mutlak hata değerleri karşılaştırıldığında, diğer tarağ ekstremiteye ait diz eklem pozisyon hissinin 15° diz fleksiyonundaki hedef açıda kötü olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). 45° ve 75° diz fleksiyonundaki hedef açılarda ekstremiteler arasında fark yoktu (**Tablo 7**) ( $p>0,05$ ). Diz eklem pozisyon hislerinin mutlak hata değerleri karşılaştırıldığında, ÖÇB-R+MT'deki hastaların ameliyath tarağlarının 45° diz fleksiyonundaki hedef açıda, diğer ekstremitelerinin 15° diz fleksiyonundaki hedef açılarda propriyoseptif duyularında kayıp olduğu görüldü.



**Tablo 7: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastaların Ameliyatl ve Diğer Taraf Diz Eklem Pozisyon Hissine Ait Mutlak Hata Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Hedef Açık (°)	Ameliyatl Taraf (n=21) Ort±SS	Diğer Taraf (n=21) Ort±SS	p
15°	3,97±3,05	5,63±3,01	0,04*
45°	5,63±3,01	4,47±1,86	0,25
75°	3,88±3,16	2,40±1,63	0,12

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, °: derece, \*: p<0.05

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyatl ve diğer taraflarının diz eklem pozisyon hislerinin gerçek değerleri karşılaştırıldığında, 15°, 45° ve 75° diz fleksiyonundaki hedef açılarda fark olmadığı bulundu (p>0,05) (Tablo 8). Patolojik kesme değeri açısından gerçek değer sonuçlarına bakıldığında her iki ekstremitede propriyoseptif duyuda kayıp görülmedi.

**Tablo 8: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastaların Ameliyatl ve Diğer Taraf Diz Eklem Pozisyon Hissine Ait Gerçek Değer Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Hedef Açık (°)	Ameliyatl Taraf (n=21) Ort±SS	Diğer Taraf (n=21) Ort±SS	p
15°	11,96±3,53	12,09±5,18	0,442
45°	45,48±6,38	43,86±4,55	0,435
75°	75,84±4,96	75,48±2,65	0,91

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, °: derece

#### 4.3.2. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatl ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissi sonuçlarının karşılaştırılması

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatl ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissi sonuçlarının mutlak hata değerleri, kesme değeri açısından karşılaştırıldığında, diğer taraf ekstremiteye ait diz eklem pozisyon hissini hem 15° hem de 45° diz fleksiyonun hedef açısında kayıp olduğu bulundu. 75° diz fleksiyonundaki hedef açıda ekstremiteler arasında fark yoktu (**Tablo 9**) ( $p>0,05$ ). Diz eklem pozisyon hislerinin mutlak hata değerleri karşılaştırıldığında, ÖÇB-R+KM'deki hastaların diğer taraflarının 15° ve 45° diz fleksiyonundaki hedef açılarda propriyoseptif duyularında kayıp olduğu görüldü.

**Tablo 9:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatl ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissine ait mutlak hata sonuçlarının karşılaştırılması

Hedef Açık (°)	Ameliyatl Taraf (n=22) Ort±SS	Diğer Taraf (n=22) Ort±SS	p
15°	3,62±3,02	5,17±3,44	0,07
45°	3,83±2,02	5,57±3,54	0,13
75°	4,81±3,52	3,32±2,48	0,11

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, °: derece

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatl ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissi gerçek değer sonuçları karşılaştırıldığında, 75° diz fleksiyonun hedef açısında ameliyatl taraf ekstremiteye ait diz eklem pozisyon hissini kötü olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). Patolojik kesme değeri açısından gerçek değer sonuçlarına bakıldığında her iki ekstremitede propriyoseptif duyuda patoloji görülmedi (**Tablo 10**) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 10: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissine ait gerçek değer sonuçlarının karşılaştırılması**

Hedef Açık (°)	Ameliyatlı Taraf (n=22) Ort±SS	Diğer Taraf (n=22) Ort±SS	p
15°	14,23±5,21	12,19±4,70	0,177
45°	46,76±4,10	46,61±6,49	0,888
75°	78,18±3,96	75,55±3,90	<b>0,049*</b>

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, °: derece, \*: p<0.05

ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM cerrahisi geçirmiş hastalara yapılan aktif diz eklem pozisyon hissi değerlendirmesinde, bireylerin ölçüm sonuçlarının hedeflenen açının üzerinde çıkması “(+) yön”, hedeflenen açının altında kalması “(-) yön” olarak belirtildi. ÖÇB-R+MT’de ameliyatlı taraf ekstremitede 15° hedef açıda bireylerin %20’si (+) yönde, 45° hedef açıda bireylerin %52’si (+) yönde, 75° hedef açıda %52’si (+) yönde sapma görüldü. ÖÇB-R+KM’de ameliyatlı taraf ekstremitede 15° hedef açıda bireylerin %40,90’ı (+) yönde, 45° hedef açıda bireylerin %72,72’si (+) yönde, 75° hedef açıda %68,18’i (+) yönde sapma tespit edildi. ÖÇB-R+MT’de diğer taraf ekstremitede 15° hedef açıda bireylerin %29’u (+) yönde, 45° hedef açıda bireylerin %39’u (+) yönde, 75° hedef açıda %52’si (+) yönde sapma belirlendi. ÖÇB-R+KM’de diğer taraf ekstremitede 15° hedef açıda bireylerin %40,90’ı (+) yönde, 45° hedef açıda bireylerin %63,63’ü (+) yönde, 75° hedef açıda %50’si (+) yönde sapma görüldü (**Tablo 11**).

**Tablo 11: Aktif eklem pozisyon hissi testi sırasında hedef açıdan sapma yön dağılımları**

		ÖÇB-R+MT (n=21)				ÖÇB-R+KM (n=22)			
		Ameliyathı taraf		Diğer Taraf		Ameliyathı taraf		Diğer Taraf	
Hedef Açı		(+) Yön	(-) Yön	(+) Yön	(-) Yön	(+) Yön	(-) Yön	(+) Yön	(-) Yön
15°	n	4	17	6	15	9	13	9	13
	%	20	80	29	71	40,90	59,10	40,90	59,10
45°	n	11	10	8	13	16	6	14	8
	%	52	48	39	61	72,72	27,28	63,63	36,37
75°	n	11	10	11	10	15	7	11	11
	%	52	48	52	48	68,18	31,82	50	50

n: Katılımcı Sayısı, %: Yüzdelik Değer, °: derece

#### 4.4. Diz Bölgesi Vibrasyon Duyusuna Ait Sonuçlar

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların hem ameliyathı hem sağlam ekstremitelerindeki diz bölgesine ait vibrasyon duyusu, ÖÇB-R+MT yapılan hastalara göre daha iyi bulundu. Cerrahi teknikler arasında ameliyathı ve diğer ekstremitelerin diz bölgesine ait vibrasyon duyusu sonuçları arasında fark bulunmadı (**Tablo 12**) ( $p>0.05$ ). Kesme değerine göre sonuçlar incelendiğinde, her iki grupta da vibrasyon duyusunda azalma olduğu görüldü.

**Tablo 12: Hastaların Diz Bölgesine Ait Vibrasyon Duyu Sonuçlarının Karşılaştırılması**

	Referans Noktası	ÖÇB-R+MT (n=21) Ort±SS	ÖÇB-R+KM (n=22) Ort±SS	p
Ameliyathı Taraf	Medial Kondil (sn)	6,88±2,90	7,57±2,78	0,55
	Lateral Kondil (sn)	6,70±2,32	7,24±2,66	0,42
Diğer Taraf	Medial Kondil (sn)	6,90±2,60	7,26±2,34	0,56
	Lateral Kondil (sn)	6,66±2,03	6,79±2,07	0,79

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: saniye

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyathı ve diğer taraf diz vibrasyon sonuçları karşılaştırıldığında, diğer taraf ekstremitte medial kondilden alınan vibrasyon duyusu daha iyi iken ameliyathı taraf ekstremitte lateral kondilinden alınan vibrasyon duyusunun daha iyi olduğu görüldü. ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyathı ve diğer taraf vibrasyon duyu sonuçları arasında fark yoktu (**Tablo 13**) ( $p>0,05$ ). Kesme değerine göre sonuçlar incelendiğinde, ÖÇB-R+MT'deki hastaların her iki ekstremitesinde de vibrasyon duyusunda azalma olduğu görüldü.

**Tablo 13: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz bölgesine ait vibrasyon duyusunun karşılaştırılması**

Referans Noktası	Ameliyatlı Taraf (n=21) Ort±SS	Diğer Taraf (n=21) Ort±SS	p
Medial Kondil (sn)	6,88±2,90	6,90±2,60	0,75
Lateral Kondil (sn)	6,70±2,32	6,66±2,03	0,85

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: saniye

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz vibrasyon sonuçları karşılaştırıldığında, ameliyatlı taraf ekstremitte medial ve lateral kondilinden alınan diz vibrasyon duyusunun daha iyi olduğu görüldü. ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz vibrasyon sonuçları arasında fark yoktu (**Tablo 14**) ( $p>0,05$ ). Kesme değerine göre sonuçlar incelendiğinde, ÖÇB-R+KM'deki hastaların her iki ekstremitesinde de vibrasyon duyusunda azalma olduğu görüldü.

**Tablo 14: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf diz bölgesine ait vibrasyon duyusunun karşılaştırılması**

	Ameliyatlı Taraf (n=22) Ort±SS	Diğer Taraf (n=22) Ort±SS	p
Medial Kondil (sn)	7,57±2,78	7,26±2,34	0,90
Lateral Kondil (sn)	7,24±2,66	6,79±2,07	0,90

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: saniye

#### 4.5. Hareket Korkusu Sonuçları

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ÖÇB-R+MT yapılan hastalara (ÖÇB-R+MT) göre ağırlı yaralanmaya veya yeniden yaralanmaya karşı daha hassas olduğu bulundu. Gruplar arasında hareket korkusu sonuçları arasında fark bulunmadı (**Tablo 15**) ( $p>0.05$ ). Kesme değerine göre sonuçlar incelendiğinde, hastalarda hareket korkusu olmadığı görüldü.

**Tablo 15: Hastalara ait hareket korkusu sonuçlarının karşılaştırılması**

	<b>ÖÇB-R+MT (n=21) Ort±SS</b>	<b>ÖÇB-R+KM (n=22) Ort±SS</b>	<b>p</b>
<b>TKÖ</b>	37,57±7,26	39,27±6,47	0,55

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, TKÖ: Tampa Kinezyofobi Ölçeği

#### 4.6. İşlevsel Seviye Sonuçları

Tek bacak öne hoplama test sonuçları incelendiğinde, ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ÖÇB-R+MT yapılan hastalara göre diz dinamik stabilitesine bağlı fiziksel performanslarının daha iyi olduğu belirlendi. Çift bacak çömelme test sonuçları incelendiğinde, ÖÇB-R+MT yapılan hastaların, ÖÇB-R+KM yapılan hastalara göre diz dinamik stabilitesine bağlı işlevsel kuvvetinin daha iyi olduğu tespit edildi. IKDC sonuçları incelendiğinde her iki grubun işlevsel seviye ve sportif aktivite kısıtlılığı benzer bulundu. Gruplar arasında tek bacak öne hoplama, çift bacak çömelme ve IKDC sonuçları arasında fark yoktu (**Tablo 16**) ( $p>0.05$ ).

**Tablo 16: Çalışmaya katılan hastaların işlevsel seviye karşılaştırması**

	<b>ÖÇB-R+MT (n=21) Ort±SS</b>	<b>ÖÇB-R+KM (n=22) Ort±SS</b>	<b>p</b>	
<b>Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)</b>	<b>Ameliyathı Tarağ</b>	113,34±41,82	118,73±32,50	0,44
	<b>Diğer Tarağ</b>	134,64±43,82	130,96±34,33	0,85
<b>Çift Bacak Çömelme Testi (tekrar/30sn)</b>	18,42±6,58	16,22±3,82	0,40	
<b>IKDC Subjektif Formu</b>	72,12±16,67	73,03±15,71	0,82	

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, IKDC: Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi Sübjektif Değerlendirme Formu, cm: santimetre, sn: saniye

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyathı ve diğer tarağ tek bacak öne hoplama test sonuçları karşılaştırıldığında, diğer tarağ diz dinamik stabilitesine bağlı fiziksel performanslarının daha iyi olduğu belirlendi. ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyathı ve diğer tarağ tek bacak öne hoplama testi sonuçları arasında fark yoktu (**Tablo 17**) ( $p>0,05$ ).



**Tablo 17: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılan hastaların ameliyatl ve diğer taraf tek bacak öne hoplama testi karşılaştırılması**

	<b>Ameliyatl Taraf (n=21) Ort±SS</b>	<b>Diğer Taraf (n=21) Ort±SS</b>	<b>p</b>
<b>Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)</b>	113,34±41,82	134,64±43,82	0,116

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, cm: Santimetre

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatl ve diğer taraf tek bacak öne hoplama test sonuçları karşılaştırıldığında, diğer taraf diz dinamik stabilitesine bağlı fiziksel performanslarının daha iyi olduğu belirlendi. ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatl ve diğer taraf tek bacak öne hoplama testi sonuçları arasında fark yoktu (**Tablo 18**) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 18: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların ameliyatl ve diğer taraf tek bacak öne hoplama testi karşılaştırılması**

	<b>Ameliyatl Taraf (n=22) Ort±SS</b>	<b>Diğer Taraf (n=22) Ort±SS</b>	<b>p</b>
<b>Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)</b>	118,73±32,50	130,96±34,33	0,213

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, cm: Santimetre

#### **4.7. Menisküse Bağlı Yaşam Kalitesi Sonuçları**

Menisküs yaralanma ya da cerrahisinin hastaların yaşam kalitesine etkisini değerlendiren WOMET diz değerlendirme formunun sonuçları incelendiğinde, ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ÖÇB-R+MT yapılan hastalara göre yaşam kalitesinin daha iyi olduğu bulundu. Gruplar arasında yaşam kalitesi sonuçları arasında fark yoktu (**Tablo 19**) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 19: Hastalara ait yaşam kalitesi sonuçlarının karşılaştırılması**

<b>WOMET (Alt Başlıkları ile)</b>	<b>ÖÇB-R+MT (n=21) Ort±SS</b>	<b>ÖÇB-R+KM (n=22) Ort±SS</b>	<b>p</b>
<b>Fiziksel Semptomlar</b>	33,13±25,94	28,37±24,43	0,42
<b>İş Spor ve Eğlence</b>	65,47±21,83	55,68±22,85	0,14
<b>Hissedilen</b>	60,31±37,75	51,66±28,11	0,44
<b>Toplam Puan</b>	46,03±24,84	38,73±20,56	0,39

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, WOMET: (The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool) Diz Değerlendirme Formu

#### **4.8. Fiziksel Aktivite Seviye Sonuçları**

Hastaların yaptıkları spora göre aktivite seviyesi Tegner aktivite skoru ile hem yaralanma öncesi ve hem de değerlendirme sırasında değerlendirilmiştir. Hastaların aktivite seviyeleri incelendiğinde, ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ÖÇB-R+KM yapılan hastalara göre diz stabilitesinin iyi olmasını gerektirecek yüksek seviye sporları yaptıkları belirlendi. Gruplar arasında yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasında fiziksel aktivite seviye sonuçları arasında fark yoktu (**Tablo 20**) ( $p>0.05$ ).

**Tablo 20: Hastalara ait aktivite seviyesi sonuçlarının karşılaştırılması**

Tegner aktivite düzey ölçęęi	ÖÇB-R+MT (n=21) Ort±SS	ÖÇB-R+KM (n=22) Ort±SS	p
Yaralanma Öncesi	7,52±2,22	7,31±1,12	0,48
Değerlendirme Sırasında	5,14±1,74	4,90±1,47	0,37

Mann-Whitney U Test, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların değerlendirme sırasında sahip oldukları aktivite düzeyleri yaralanma öncesine göre daha düşük olduğu bulundu (**Tablo 21**) ( $p<0,05$ ).

**Tablo 21: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılan hastaların yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki aktivite düzeylerinin karşılaştırılması**

Tegner Aktivite Düzey Ölçeği	Yaralanma Öncesi	Değerlendirme Sırasında	p
ÖÇB-R+MT Ort±SS	7,52±2,22	5,14±1,74	<b>0,001*</b>

Wilcoxon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, \*:  $p<0.05$

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların değerlendirme sırasında sahip oldukları aktivite düzeyleri yaralanma öncesine göre daha düşük olduğu bulundu (**Tablo 22**) ( $p<0,05$ ).

**Tablo 22: Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek kısmi menisektomi yapılan hastaların yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki aktivite düzey ölçeğinin karşılaştırılması**

<b>Tegner Aktivite Düzey Ölçeği</b>	<b>Yaralanma Öncesi</b>	<b>Değerlendirme Sırasında</b>	<b>p</b>
<b>ÖÇB-R+KM Ort±SS</b>	7,31±1,12	4,90±1,47	<b>0,001*</b>

Wilcoxon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, \*:p<0.05

#### **4.9. Postüral Kontrol Sonuçlarının Diğer Değişkenlerle İlişkisi**

Postüral kontrolün A, PM ve PL yöndeki sapmaları ile eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu, işlevsel seviye, aktivite seviyesi arasındaki ilişkiler incelendi.

##### **4.9.1. Postüral kontrol ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişki**

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlara ait A, PM ve PL yönlerdeki postüral kontrol sonuçları ile 15°, 45° ve 75° diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 23**) (p>0,05).

**Tablo 23: Postüral kontrol ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)			ÖÇB-R+KM (n=22)			
		Diz Eklem Pozisyon Hissi						
		15°	45°	75°	15°	45°	75°	
Postüral Kontrol	A (cm)	r	0,299	-0,142	-0,268	-0,223	0,099	0,12
		p	0,18	0,54	0,24	0,31	0,66	0,59
	PM (cm)	r	0,235	-0,228	0,035	0,181	0,091	-0,006
		p	0,30	0,31	0,88	0,42	0,68	0,98
	PL (cm)	r	0,214	0,14	-0,158	0,301	-0,021	-0,019
		p	0,35	0,54	0,49	0,17	0,92	0,93

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, A: Anterior, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: santimetre, °: derece

#### 4.9.2. Postüral kontrol ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait A, PM ve PL yönlerdeki postüral kontrol sonuçları ile medial ve lateral femoral kondillerden alınan vibrasyon duyusu sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (Tablo 24) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 24: Postüral kontrol ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)		ÖÇB-R+KM (n=22)		
		Vibrasyon Duyusu				
		Medial Kondil (sn)	Lateral Kondil (sn)	Medial Kondil (sn)	Lateral Kondil (sn)	
Postüral Kontrol	A (cm)	r	0,075	0,031	-0,073	-0,06
		p	0,74	0,89	0,74	0,79
	PM (cm)	r	0,221	0,145	0,077	0,038
		p	0,33	0,53	0,73	0,86
	PL (cm)	r	0,226	-0,029	-0,144	0,038
		p	0,32	0,90	0,52	0,86

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, A: Anteriyör, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: santimetre, sn: saniye

#### 4.9.3. Postüral kontrol ve hareket korkusu arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlardan sonra A, PM ve PL yönlerdeki postüral kontrol ile hareket korkusu arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 25**) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 25: Postüral kontrol ve hareket korkusu arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)			ÖÇB-R+KM (n=22)		
		Postüral Kontrol					
		A (cm)	PM (cm)	PL (cm)	A (cm)	PM (cm)	PL (cm)
TKÖ	r	-0,022	-0,326	-0,04	0,063	0,159	-0,319
	p	0,92	0,14	0,86	0,78	0,48	0,14

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, A: Anterior, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: santimetre, TKÖ: Tampa Kinezyofobi Ölçeği

#### 4.9.4. Postüral kontrol ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait PM ve PL yöndeki postüral kontrol sonuçları ile ameliyatlı taraflarına ait tek bacak öne hoplama mesafesi arasında pozitif yönde ilişki bulundu. Bu sonuçlara göre, ÖÇB-R+MT yapılan hastalarda PM ve PL yönlerde uzanma mesafesi arttıkça tek bacak öne hoplama mesafesi de artmaktadır. ÖÇB-R+MT'deki hastaların ameliyat taraflarına ait PL yöndeki postüral kontrol sonuçları ile çift bacak çömelme tekrar sayısı arasında pozitif yönde ilişki bulundu. ÖÇB-R+MT yapılan hastalarda PL yönde uzanma mesafesi arttıkça çift bacak çömelme sayısı da artmaktadır. ÖÇB-R+MT'deki hastaların ameliyatlı taraf A, PM ve PL yönlerdeki postüral kontrol sonuçları ile IKDC sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu ( $p>0,05$ ). ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait A, PM ve PL yönlerdeki postüral kontrol sonuçları ile ameliyatlı taraflarına ait tek bacak öne hoplama testi, çift bacak çömelme testi ve IKDC sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 26**) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 26: Postür al kontrol ve işlevsel seviye arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)			ÖÇB-R+KM (n=22)			
		İşlevsel Seviye						
		Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	Çift Bacak Çömelleme Testi (tekrar/30sn)	İKDC	Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	Çift Bacak Çömelleme Testi (tekrar/30sn)	İKDC	
Postür al Kontrol	A (cm)	r	0,412	0,313	-0,178	-0,082	0,375	0,234
		p	0,06	0,16	0,44	0,71	0,08	0,29
	PM (cm)	r	<b>0,511</b>	0,371	0,05	-0,164	-0,098	-0,1
		p	<b>0,01*</b>	0,09	0,82	0,46	0,66	0,65
	PL (cm)	r	<b>0,502</b>	<b>0,498</b>	-0,158	0,108	0,253	-0,048
		p	<b>0,02*</b>	<b>0,02*</b>	0,49	0,63	0,25	0,83

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, A: Anteriyor, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: santimetre, sn: saniye, İKDC: Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi Sübjektif Değerlendirme Formu, \*: p<0.05.

#### 4.9.5. Postür al kontrol ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait A ve PM yönlerdeki postür al kontrol sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formunun tüm alt başlıkları ve toplam sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 27**) (p>0,05). ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyatlı taraf PL yöndeki postür al kontrol sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formunun sadece hissedilen alt başlığı arasında pozitif yönde ilişki olduğu bulundu. ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyatlı taraf PL yöndeki uzanma mesafesi arttıkça WOMET diz değerlendirme formunun hissedilen alt başlığı bölümünden alınan puan da artmaktadır. ÖÇB-R+KM



yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait PL yöndeki postüral kontrol ile WOMET diz değerlendirme formunun tüm alt başlıkları ve toplam sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 27**) ( $p>0,05$ ).



Tablo 27: Postüral kontrol ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki

		ÖÇB-R+MT Ort±SS (n=21)				ÖÇB-R+KM Ort±SS (n=22)				
		Yaşam Kalitesi (WOMET Alt Başlıklar ile)								
		WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam	WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam	
Postüral Kontrol	A (cm)	r	0,089	0,084	0,152	0,136	0,063	-0,064	-0,093	0,054
		p	0,70	0,71	0,51	0,55	0,78	0,77	0,68	0,81
	PM (cm)	r	0,013	0,066	0,286	0,094	0,188	0,138	0,115	0,196
		p	0,95	0,77	0,21	0,68	0,40	0,54	0,61	0,38
	PL (cm)	r	0,383	0,128	<b>0,463</b>	0,413	0,072	-0,114	0,179	0,146
		p	0,08	0,57	<b>0,03*</b>	0,06	0,75	0,61	0,42	0,51

Spearman Korelasyon Testi, , p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*: p<0.05, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, A: Anteriyör, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: santimetre, WOMET: (The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool) Diz Değerlendirme Formu

#### 4.9.6. Postüral kontrol ve fiziksel aktivite seviyesi arasında ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait A ve PL yönlerdeki postüral kontrol sonuçları ile yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 28**). ÖÇB-R+MT'deki hastaların ameliyatlı taraf PM yönlerdeki postüral kontrol sonuçları ile değerlendirme sırasındaki Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği sonuçları arasında pozitif yönde ilişki bulundu (**Tablo 28**) ( $p<0,05$ ). ÖÇB-R+MT yapılan hastalarda PM yönünde uzanma mesafesi arttıkça hastaların aktivite seviyesi de artmaktadır. ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait A, PM ve PL yönlerdeki postüral kontrol sonuçları ile yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 28**) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 28: Postüral kontrol ve fiziksel aktivite seviyesi arasında ilişki**

		ÖÇB-R+MT Ort±SS (n=21)			ÖÇB-R+KM Ort±SS (n=22)			
		Postüral Kontrol (Uzanma Yönleri)						
		A (cm)	PM (cm)	PL (cm)	A (cm)	PM (cm)	PL (cm)	
Tegner Aktivite Düzey Ölçeği	Yaralanma Öncesi	r	0,294	0,287	0,271	0,374	-0,134	-0,015
		p	0,19	0,20	0,23	0,08	0,55	0,94
	Değerlendirme Sırasında	r	0,191	<b>0,451</b>	0,314	0,015	-0,024	0,118
		p	0,40	<b>0,04*</b>	0,16	0,94	0,91	0,60

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*:  $p<0,05$ , ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, A: Anteriyör, PM: Posteromedial, PL: Posterolateral, cm: santimetre

#### 4.10. Eklem Pozisyon Hissinin Diğer Değişkenlerle İlişkisi

15°, 45° ve 75° diz fleksiyonu hedef açılarda diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sapmaları ile vibrasyon duyusu, hareket korkusu, işlevsel seviye, aktivite seviyesi arasındaki ilişkiler incelendi.

##### 4.10.1. Eklem pozisyon hissi ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyatlı tarafına ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile medial ve lateral femoral kondillerden alınan vibrasyon duyusu sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 29**) ( $p>0,05$ ).

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı tarafına ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile medial femoral kondilden alınan vibrasyon duyusu sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 29**) ( $p>0,05$ ).

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı tarafına ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile lateral femoral kondilden alınan vibrasyon duyusu sonuçları arasında negatif yönde ilişki olduğu bulundu. 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonucu arttığında lateral kondilden alınan vibrasyon süresi azalmaktadır. Mutlak hatanın artışı propriyoseptif kaybı göstermektedir. Bu nedenle propriyoseptif duyu azaldıkça, vibrasyon duyusu da azaltmaktadır.

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların meliyatlı taraflarına ait 15° ve 75° diz fleksiyonu hedef açılardaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile medial ve lateral femoral kondillerden alınan vibrasyon duyusu sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 29**) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 29: Eklem pozisyon hissi ve vibrasyon duyusu arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)		ÖÇB-R+KM (n=22)		
		Vibrasyon Duyusu (Referans Noktaları)				
		Medial Kondil (sn)	Lateral Kondil (sn)	Medial Kondil (sn)	Lateral Kondil (sn)	
Diz Eklem Pozisyon Hissi (Hedef Açısı)	15°	r	0,167	0,309	0,167	0,265
		p	0,47	0,17	0,45	0,23
	45°	r	-0,095	0,058	-0,363	<b>-0,514</b>
		p	0,68	0,80	0,09	<b>0,01*</b>
	75°	r	-0,005	0,072	0,089	0,308
		p	0,98	0,75	0,69	0,16

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*:  $p < 0.05$  ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: saniye, °: derece

#### 4.10.2. Eklem pozisyon hissi ve hareket korkusu arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissine ait mutlak hata sonuçları ile hareket korkusu arasında pozitif yönde ilişki olduğu bulundu. ÖÇB-R+MT yapılan hastalarda ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissinde kayıp arttıkça hareket korkusu da artmaktadır. ÖÇB-R+MT'deki hastaların ameliyatlı taraflarına ait 15° ve 75° diz fleksiyonu hedef açılarındaki diz eklem pozisyon hissine ait mutlak hata sonuçları ile hareket korkusu arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 30**) ( $p > 0,05$ ). ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait 15°, 45° ve 75° diz fleksiyonu hedef açılarındaki diz eklem pozisyon hissine ait mutlak hata sonuçları ile hareket korkusu arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 30**) ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 30: Eklem pozisyon hissi ve hareket korkusu arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)			ÖÇB-R+KM (n=22)		
		Diz Eklem Pozisyon Hissi (Hedef Açısı)					
		15°	45°	75°	15°	45°	75°
TKÖ	r	-0,126	<b>0,535</b>	0,035	0,137	0,012	-0,206
	p	0,58	<b>0,01*</b>	0,87	0,54	0,95	0,35

Spearman Korelasyon Testi, p\*: Anlamlılık Katsayısı (<0,05), r: Korelasyon Katsayısı, \*: p<0,05, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, °: derece, TKÖ: Tampa Kinezyofobi Ölçeği

#### 4.10.3. Eklem pozisyon hissi ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait 15°, 45° ve 75° diz fleksiyonu hedef açılarındaki diz eklem pozisyon hissine ait mutlak hata sonuçları ile diz dinamik stabilitesine bağlı fiziksel performanslarını değerlendiren tek bacak öne hoplama testi, diz dinamik stabilitesine bağlı işlevsel kuvveti değerlendiren çift bacak çömelme testi ve IKDC sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 31**) (p>0,05).

**Tablo 31: Eklem pozisyon hissi ve işlevsel seviye arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)			ÖÇB-R+KM (n=22)		
		İşlevsel Seviye					
Diz Eklem Pozisyon Hissi (Hedef Aç)		Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	Çift Bacak Çömelme Testi (tekrar/30sn)	İKDC	Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	Çift Bacak Çömelme Testi (tekrar/30sn)	İKDC
		15°	r	0,272	0,305	0,099	0,086
p	0,23		0,17	0,66	0,70	0,74	0,48
r	-0,09		-0,042	-0,334	-0,307	-0,025	-0,042
p	0,69		0,85	0,13	0,16	0,91	0,85
r	-0,025		-0,147	0,213	-0,209	0,233	0,081
p	0,91		0,52	0,35	0,35	0,29	0,72

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, cm: santimetre, sn: saniye, °: derece, İKDC: Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi Sübjektif Değerlendirme Formu

#### 4.10.4. Eklem pozisyon hissi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ameliyatlı taraflarına ait, 45°diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formunun fiziksel semptomlar alt başlık sonuçları arasında pozitif yönde ilişki bulundu (**Tablo 32**). ÖÇB-R+MT'deki hastaların 45°diz fleksiyonunda propriyoseptif kayıp arttıkça yaşam kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. ÖÇB-R+MT'deki hastaların ameliyat taraflarına ait 15° ve 75° diz fleksiyonu hedef açılarındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formu fiziksel semptomlar alt başlık sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 32**) ( $p>0,05$ ). ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait 15°, 45° ve 75° diz fleksiyonu hedef açılarındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formu fiziksel semptomlar alt başlık sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 32**) ( $p>0,05$ ).

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait 15°, 45° ve 75° diz fleksiyonu hedef açılarındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formu iş-spor- eğlence, hissedilen alt başlık sonuçları ve WOMET toplam sonuç arasında alt başlık sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 32**) ( $p>0,05$ ).



Tablo 32: Eklem pozisyon hissi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki

		ÖÇB-R+MT (n=21)				ÖÇB-R+KM (n=22)				
		Yaşam Kalitesi (WOMET Alt Başlıklar ile)								
		WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam	WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam	
Diz Eklem Pozisyon Hissi (Hedef Açısı)	15°	r	0,17	-0,113	-0,085	-0,024	0,01	-0,029	0,134	0,021
		p	0,46	0,62	0,71	0,91	0,96	0,89	0,55	0,92
	45°	r	<b>0,437</b>	0,164	0,218	0,379	-0,163	0,043	-0,208	-0,088
		p	<b>0,04*</b>	0,47	0,34	0,09	0,47	0,85	0,35	0,69
	75°	r	-0,34	0,052	-0,151	-0,161	-0,111	-0,029	-0,116	-0,113
		p	0,13	0,82	0,51	0,48	0,62	0,89	0,60	0,61

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*: p<0.05, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, °: derece, WOMET: (The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool) Diz Değerlendirme Formu

#### 4.10.5. Eklem pozisyon hissi ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ameliyatlı taraflarına ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile değerlendirme sırasındaki aktivite düzeyi ölçeği sonuçları arasında negatif yönde ilişki olduğu bulundu (**Tablo 33**). ÖÇB-R+MT'deki hastaların 45° diz fleksiyonunda eklem pozisyon hissi kaybı arttıkça aktivite düzeyi azalmaktadır. ÖÇB-R+MT yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile yaralanma öncesi aktivite düzeyi sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 33**) ( $p>0,05$ ).

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki aktivite düzeyi sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 33**) ( $p>0,05$ ).

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraflarına ait 15° ve 75° diz fleksiyonu hedef açılarındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki aktivite düzeyi ölçeği sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 33**) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 33: Eklem pozisyon hissi ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)			ÖÇB-R+KM (n=22)			
		Diz Eklem Pozisyon Hissi (Hedef Açısı)						
		15°	45°	75°	15°	45°	75°	
Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği	Yaralanmadan Önce	r	0,314	-0,273	-0,149	0,014	-0,242	-0,312
		p	0,16	0,231	0,52	0,95	0,27	0,15
	Değerlendirme Sırasında	r	0,329	<b>-0,490</b>	-0,106	0,272	-0,189	-0,157
		p	0,14	<b>0,02*</b>	0,64	0,22	0,4	0,48

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*:  $p < 0.05$ , ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, °: derece

#### 4.11. Vibrasyon Duyusunun Diğer Değişkenlerle İlişkisi

Diz eklemine ait medial ve lateral femoral kondillerden alınan vibrasyon duyusu sonuçları ile hareket korkusu, işlevsel seviye, aktivite seviye arasındaki ilişki incelendi.

##### 4.11.1. Vibrasyon duyusu ve hareket korkusu arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraf medial ve lateral femoral kondilden alınan vibrasyon duyusu ile hareket korkusu arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 34**) ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 34: Vibrasyon duyusu ve hareket korkusu arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)		ÖÇB-R+KM (n=22)	
		Vibrasyon Duyusu (Referans Noktaları)			
		Medial Kondil (sn)	Lateral Kondil (sn)	Medial Kondil (sn)	Lateral Kondil (sn)
TKÖ	r	-0,386	-0,124	0,220	0,307
	p	0,08	0,59	0,32	0,16

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: Saniye, TKÖ: Tampa Kinezyofobi Ölçeği

#### 4.11.2. Vibrasyon duyusu ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraf medial ve lateral femoral kondillerden alınan vibrasyon duyusu ile tek bacak öne hoplama testi ve çift bacak çömelme testi sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 35**) ( $p>0,05$ ). ÖÇB-R+MT yapılan hastaların medial kondilden alınan vibrasyon duyusu ile IKDC sonuçları arasında pozitif yönde ilişki olduğu bulundu. ÖÇB-R+MT yapılan hastaların medial kondilden alınan vibrasyon duyusu arttıkça IKDC sonuçları da artmaktadır. ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraf medial kondilden alınan vibrasyon duyusu ile IKDC sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 35**) ( $p>0,05$ ). ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraf lateral femoral kondilden alınan vibrasyon duyusu ile IKDC sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 35**) ( $p>0,05$ ).

Tablo 35: Vibrasyon duyusu ve işlevsel seviye arasındaki ilişki

		ÖÇB-R+MT (n=21)			ÖÇB-R+KM (n=22)			
		İşlevsel Seviye						
		Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	Çift Bacak Çömelleme Testi (tekrar/30sn)	İKDC	Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	Çift Bacak Çömelleme Testi (tekrar/30sn)	İKDC	
Vibrasyon Duyusu	Medial Kondil (cm)	r	0,397	0,254	<b>0,439</b>	-0,378	-0,059	-0,277
		p	0,07	0,26	<b>0,04*</b>	0,08	0,79	0,21
	Lateral Kondil (cm)	r	-0,137	-0,35	0,306	-0,136	0,110	-0,247
		p	0,55	0,119	0,17	0,54	0,62	0,26

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*: p<0.05, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: Saniye, cm: Santimetre, İKDC: Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi Sübjektif Değerlendirme Formu

#### 4.11.3. Vibrasyon duyusu ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraf medial ve lateral femoral kondillerden alınan vibrasyon duyusu ile WOMET diz değerlendirme formu sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 36**) ( $p>0,05$ ).



**Tablo 36: Vibrasyon duyusu ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)				ÖÇB-R+KM (n=22)				
		Yaşam Kalitesi (WOMET Alt Başlıklar ile)								
		WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam	WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam	
Vibrasyon Duyusu	Medial Kondil (sn)	r	-0,317	-0,096	-0,123	-0,189	0,171	0,078	0,250	0,108
		p	0,16	0,68	0,59	0,41	0,44	0,73	0,26	0,63
	Lateral Kondil (sn)	r	-0,298	-0,008	-0,212	-0,279	0,219	0,084	0,338	0,213
		p	0,18	0,97	0,35	0,22	0,32	0,71	0,12	0,34

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: Saniye, WOMET: (The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool) Diz Değerlendirme Form

#### 4.11.4. Vibrasyon duyusu ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların ameliyatlı taraf medial ve lateral femoral kondillerden alınan vibrasyon duyusu sonuçları ile aktivite düzeyi arasında ilişki olmadığı bulundu (Tablo 37) ( $p>0,05$ ).

Tablo 37: Vibrasyon duyusu ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki

		ÖÇB-R+MT (n=21)		ÖÇB-R+KM (n=22)		
		Vibrasyon Duyusu (Referans Noktaları)				
		Medial Kondil (sn)	Lateral Kondil (sn)	Medial Kondil (sn)	Lateral Kondil (sn)	
Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği	Yaralanmadan Önce	r	0,164	-0,081	0,081	-0,098
		p	0,47	0,72	0,71	0,66
	Değerlendirme Sırasında	r	0,081	-0,122	-0,243	-0,104
		p	0,72	0,59	0,27	0,64

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: Saniye

#### 4.12. Hareket Korkusunun Diğer Değişkenlerle İlişkisi

Hareket Korkusu sonuçları ile işlevsel seviye, yaşam kalitesi ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki incelendi.

##### 4.12.1. Hareket korkusu ve işlevsellik arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların hareket korkusu sonuçları ile çift bacak çömelme testi ve ameliyatlı taraf tek bacak öne hoplama testi sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (Tablo 38) ( $p>0,05$ ).



ÖÇB-R+MT yapılan hastaların hareket korkusu sonuçları ile hastaların IKDC sonuçları arasında negatif yönde ilişki olduğu bulundu. ÖÇB-R+MT yapılan hastalarda hareket korkusu arttıkça işlevsel seviye azalmaktadır.

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların hareket korkusu sonuçları ile IKDC sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 38**) ( $p>0,05$ ).

**Tablo 38: Hareket korkusu ve işlevsellik arasındaki ilişki**

	ÖÇB-R+MT (n=21)			ÖÇB-R+KM (n=22)		
	İşlevsel Seviye					
	Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	Çift Bacak Çömelleme Testi (tekrar/30sn)	IKDC	Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	Çift Bacak Çömelleme Testi (tekrar/30sn)	IKDC
<b>r</b>	-0,298	-0,393	<b>-0,717</b>	-0,14	-0,144	-0,217
<b>TKÖ</b>						
<b>p</b>	0,18	0,07	<b>0,00**</b>	0,53	0,52	0,33

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*\*:  $p<0,01$ , ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: Saniye, cm: Santimetre, IKDC: Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi Sübjektif Değerlendirme Formu, TKÖ: Tampa Kinezyofobi

#### 4.12.2. Hareket korkusu ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalara ait hareket korkusu sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formunun tüm alt başlık ve toplam puan sonuçları arasında pozitif yönde ilişki olduğu bulundu (**Tablo 39**). ÖÇB-R+MT'deki hastaların hareket korkusu arttıkça yaşam kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir.

ÖÇB-R+KM yapılan hastalara ait hareket korkusu sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formu fiziksel semptomlar ve hissedilen alt başlığı sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 39**) ( $p>0,05$ ).

ÖÇB-R+KM yapılan hastalara ait hareket korkusu sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formu iş-spor- eğlence alt başlığı ve WOMET toplam puan sonuçları arasında pozitif yönde ilişki olduğu bulundu (**Tablo 39**). ÖÇB-R+KM'deki hastaların hareket korkusu arttıkça yaşam kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir.

**Tablo 39: Hareket korkusu ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki**

	ÖÇB-R+MT (n=21)				ÖÇB-R+KM (n=22)			
	Yaşam Kalitesi (WOMET Alt Başlıklar ile)							
	WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam	WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam
<b>r</b>	<b>0,669</b>	<b>0,566</b>	<b>0,555</b>	<b>0,705</b>	0,415	<b>0,596</b>	0,416	<b>0,492</b>
<b>TKÖ</b>								
<b>p</b>	<b>0,00**</b>	<b>0,00**</b>	<b>0,00**</b>	<b>0,00**</b>	0,06	<b>0,00**</b>	0,06	<b>0,02**</b>

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*:p<0.05, \*\*: p<0.01, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, WOMET: (The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool) Diz Değerlendirme Formu, TKÖ: Tampa Kinezyofobi

#### 4.12.3. Hareket korkusu ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalara ait hareket korkusu sonuçları ile değerlendirme sırasındaki aktivite düzeyi sonuçları arasında negatif yönde ilişki olduğu bulundu (**Tablo 40**). ÖÇB-R+MT'deki hastaların hareket korkusu arttıkça değerlendirme sırasındaki aktivite seviyesi azalmaktadır. ÖÇB-R+MT yapılan hastalara ait hareket korkusu sonuçları ile yaralanma öncesi aktivite düzeyi sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 40**) (p>0,05).

ÖÇB-R+KM yapılan hastalara ait hareket sonuçları ile yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki aktivite düzeyi sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 40**) (p>0,05).

**Tablo 40: Hareket korkusu ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki**

		ÖÇB-R+MT (n=21)		ÖÇB-R+KM (n=22)	
		Aktivite Seviyesi			
		Yaralanmadan Önce	Değerlendirme Sırasında	Yaralanmadan Önce	Değerlendirme Sırasında
TKÖ	r	-0,414	<b>-0,596</b>	0,071	-0,058
	p	0,06	0,00**	0,75	0,79

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*\*: p<0.01, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, TKÖ: Tampa Kinezyofobi

#### 4.13. İşlevsel Seviyenin Diğer Değişkenlerle İlişkisi

İşlevsel seviye sonuçları ile yaşam kalitesi, aktivite seviye sonuçları arasındaki ilişkiler incelendi.

##### 4.13.1. İşlevsel seviye ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastaların çift bacak çömelme testi ve ameliyatlı taraflarına ait tek bacak öne hoplama testi sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formunun tüm alt başlıkları ve toplam puan sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 41**) (p>0,05). ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastalara ait IKDC sonuçları ile WOMET diz değerlendirme formunun tüm alt başlıkları ve toplam puan sonuçları arasında negatif yönde ilişki olduğu bulundu (**Tablo 41**). ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-

R+KM'deki hastaların IKDC sonuçları arttıkça WOMET diz değerlendirme formunun tüm alt başlıkları ve toplam puan sonuçları azalmaktadır



Tablo 41: İşlevsel seviye ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki

		ÖÇB-R+MT (n=21)				ÖÇB-R+KM (n=22)			
		Yaşam Kalitesi							
		WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam	WOMET Fiziksel Semptomlar	WOMET İş-Spor ve Eğlence	WOMET Hissedilen	WOMET Toplam
Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	r	-0,099	-0,292	-0,050	-0,045	-0,233	-0,254	0,110	-0,198
	p	0,66	0,19	0,82	0,84	0,29	0,25	0,62	0,37
Çift Bacak Çömelme Testi (tekrar/30sn)	r	0,010	-0,255	-0,044	0,000	-0,170	-0,289	0,186	-0,083
	p	0,96	0,26	0,84	1,00	0,45	0,19	0,40	0,71
IKDC	r	<b>-0,802</b>	<b>-0,645</b>	<b>-0,827</b>	<b>-0,843</b>	<b>-0,749</b>	<b>-0,490</b>	<b>-0,563</b>	<b>-0,673</b>
	p	<b>0,00**</b>	<b>0,00**</b>	<b>0,00**</b>	<b>0,00**</b>	<b>0,00**</b>	<b>0,02*</b>	<b>0,00**</b>	<b>0,00**</b>

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*: p<0.05, \*\*: p<0.01, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: Saniye, cm: Santimetre, IKDC: Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi Sübjektif Değerlendirme Formu, WOMET: (The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool) Diz Değerlendirme Formu, TKÖ: Tampa Kinezyofobi

#### 4.13.2. İşlevsel seviye ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki

ÖÇB-R+MT yapılan hastaların çift bacak çömelme testi ve ameliyatlı taraflarına ait tek bacak öne hoplama testi sonuçları ile yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki Tegner aktivite düzeyi ölçeği sonuçları arasında pozitif yönde ilişki olduğu bulundu (**Tablo 42**). ÖÇB-R+MT'deki hastaların tek bacak öne hoplama mesafesi ve çift bacak çömelme sayısı arttıkça aktivite düzeyi de artmaktadır.

ÖÇB-R+KM yapılan hastaların çift bacak çömelme testi ve ameliyatlı taraflarına ait tek bacak öne hoplama testi sonuçları ile yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki Tegner aktivite düzeyi sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 42**) ( $p>0,05$ ).

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastalara ait IKDC sonuçları ile değerlendirme sırasındaki Tegner aktivite düzeyi ölçeği sonuçları arasında pozitif yönde ilişki olduğu bulundu (**Tablo 42**). ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM'deki hastaların IKDC sonuçları arttıkça değerlendirme sırasındaki aktivite düzeyi sonuçları da artmaktadır.

ÖÇB-R+MT yapılan hastalar ile ÖÇB-R+KM yapılan hastalara ait IKDC sonuçları ile yaralanma öncesi Tegner aktivite düzeyi ölçeği sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu (**Tablo 42**) ( $p>0,05$ ).

Tablo 42: İşlevsel seviye ve aktivite seviyesi arasındaki ilişki

		ÖÇB-R+MT (n=21)		ÖÇB-R+KM (n=22)	
		Aktivite Seviyesi			
		Yaralanma Öncesi	Değerlendirme Sırasında	Yaralanma Öncesi	Değerlendirme Sırasında
Tek Bacak Öne Hoplama Testi (cm)	r	0,556	0,601	0,279	0,334
	p	0,00**	0,00**	0,20	0,12
Çift Bacak Çömelme Testi (tekrar/30sn)	r	0,603	0,504	0,204	0,273
	p	0,00**	0,02*	0,36	0,21
IKDC	r	0,427	0,490	0,011	0,505
	p	0,06	0,02*	0,96	0,01*

Spearman Korelasyon Testi, p: Anlamlılık Katsayısı, r: Korelasyon Katsayısı, \*: p<0.05, \*\*: p<0.01, ÖÇB-R+MT: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Menisküs Tamiri Yapılan Hastalar, ÖÇB-R+KM: Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Kısmi Menisektomi Yapılan Hastalar, Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, n: Katılımcı Sayısı, sn: Saniye, cm: Santimetre, IKDC: Uluslararası Diz Dokümantasyon Komitesi Sübjektif Değerlendirme Formu

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri veya menisektomi cerrahilerinin postür al kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsel seviye üzerine etkisini incelemek amacıyla planlanmıştır. Çalışmanın postür al kontrol sonuçları incelendiğinde, ÖÇB+MT yapılan hastalar ve ÖÇB+KM yapılan hastaların cerrahi geçirdikleri ekstremiteleri arasında fark yoktu. Bununla birlikte grupların kendi içinde karşılaştırmalarında cerrahi geçiren ekstremitenin postür al kontrol sonuçları ile diğ er taraf ekstremiteleri arasında fark bulunmadı. Bu sonuç, *“Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda postür al kontrol arasında fark yoktur”* hipotezimizi destekledi.

Çalışmanın aktif diz eklem pozisyon hissine ait mutlak hata sonuçları incelendiğinde, ÖÇB+MT yapılan hastaların ameliyatlı taraf ekstremitelerinde 45° diz fleksiyon hedef açısındaki eklem pozisyon hissindeki sapma ÖÇB+KM'den fazla, 15° ve 75° diz fleksiyondaki hedef açılarda gruplar arasında fark olmadığı bulundu. ÖÇB+KM yapılan hastaların hedef açılardaki sapma miktarları karşılaştırıldığında ise hiçbir hedef açıda gruplar arasında fark olmadığı bulundu. Gruplar kendi içerisinde ameliyatlı ve diğ er taraf ekstremitelerin aktif diz eklem pozisyon hissine ait mutlak hata sonuçları karşılaştırıldığında, ÖÇB+MT yapılan hastaların sağlam taraf ekstremiteye ait diz eklem pozisyon hissini n 15° diz fleksiyonundaki hedef açıda kötü olduğu, 45° ve 75° diz fleksiyonundaki hedef açılarda ekstremiteler arasında fark olmadığı bulundu. Aktif diz eklem pozisyon hissine ait gerçek değ er sonuçları incelendiğinde ise her iki grup arasında 15°, 45° ve 75° diz fleksiyonundaki hedef açılarda fark olmadığı belirlendi.

Bu çalışmada, diz eklemi aktif açı tekrarlama testinde, hedef açıdan ortalama 5°'ye kadar sapması normal sayılmış ve bu kesme değ erin üzerindeki sapmalar patolojik yani propriyoseptif kayıp olarak kabul edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında, her iki gruptaki hastaların ameliyatlı taraflarına ait mutlak hata sonuçları karşılaştırıldığında, ÖÇB+MT yapılan hastaların 45° diz fleksiyonundaki hedef açıda eklem pozisyon hissinde kayıp bulundu. Enteresan bir şekilde, ÖÇB+KM yapılan hastaların diğ er ekstremitelerinin 15° ve 45° diz fleksiyonundaki hedef açılarda ÖÇB-R+MT'deki hastaların diğ er taraf



sonuçları ile kıyaslandığında propriyoseptif duyularında kayıp olduğu görüldü. Grupların kendi içerisinde ameliyatlı ve diğer taraf ekstremitelerin mutlak hata sonuçları açısından karşılaştırıldığında, ÖÇB+MT yapılan hastaların ameliyatlı taraflarının 45° diz fleksiyonundaki hedef açıda, diğer ekstremitelerinin 15° diz fleksiyonundaki hedef açıda propriyoseptif duyularında kayıp olduğu görüldü. ÖÇB+KM yapılan hastalarda ise sağlam taraflarının 15° ve 45° diz fleksiyonundaki hedef açılarda propriyoseptif duyularında kayıp olduğu görüldü. Her iki gruptaki hastaların ameliyatlı taraflarına ait gerçek değer sonuçları karşılaştırıldığında, ÖÇB+MT ve ÖÇB+KM yapılan ekstremitelere ait 15°, 45° ve 75° diz fleksiyonundaki hedef açılarda fark olmadığı ve propriyoseptif duyuda patolojik bir kayıp olmadığı görüldü. Gruplardaki hastalara ait gerçek değer sonuçlarının, kendi içerisinde ameliyatlı ve diğer taraf ekstremiteler aktif diz eklem pozisyon hissine ait sonuçları incelendiğinde, ÖÇB+MT yapılan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf 15°, 45° ve 75° diz fleksiyonundaki hedef açılarda fark olmadığı ve her iki ekstremitede propriyoseptif duyuda patolojik sınırdaki kayıp olmadığı bulundu. ÖÇB+KM yapılan hastalarda ise 75° diz fleksiyon hedef açısından ameliyatlı taraf ekstremitelere ait diz eklem pozisyon hissini diğer taraftan kötü olduğu ve her iki ekstremitede propriyoseptif duyuda patolojik sınırdaki kayıp olmadığı görüldü. Eklem pozisyon duyusu ile ilgili elde edilen bu sonuçlar “*Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda eklem pozisyon hissi arasında fark vardır*” hipotezimizi kısmen doğruladı.

Her iki gruptaki hastaların cerrahi taraf ekstremitelerine ait aktif diz eklem pozisyon hissi değerleri incelendiğinde, 15°, 45°, 75° hedef açılarda hedeflenen açılarda altında kaldığı, “(+) yön” de sapma gösterdiği tespit edildi.

Vibrasyon duyusuna ait sonuçlar incelendiğinde hem gruplar arasında hem de ekstremiteler arasında fark olmadığı görüldü. Bu çalışmada, vibrasyon duyusu için kesme değeri 8 saniye olarak alınmış olup, sekiz saniye ve altındaki değerler “vibrasyon duyusunda azalma” olarak yorumlanmıştır. Hastaların ameliyatlı ve diğer taraflarından alınan vibrasyon duyu değerleri karşılaştırıldığında, her iki gruptaki hastaların her iki ekstremitelerinde de vibrasyon duyusunda azalma vardı. ÖÇB-R+KM’deki hastaların

sonuçları kesme değerine daha yakındı. Bu sonuç, “*Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda vibrasyon duyu hissi arasında fark yoktur*” hipotezimizi destekledi.

Hareket korkusu sonuçları karşılaştırıldığında, her grup arasında fark tespit edilmedi. Bu sonuç, “*Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda hareket korkusu arasında fark yoktur*” hipotezimizi destekledi. İşlevsel seviye sonuçları karşılaştırıldığında, tek bacak öne hoplama testi, çift bacak çömelme testi ve IKDC Sübjektif Diz Formu sonuçları açısından iki grup arasında fark bulunmadı. Bu sonuç, “*Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda işlevsel seviye arasında fark yoktur*” hipotezimizi destekledi. Menisküye bağlı yaşam kalitesinin etkilenimi açısından fark görülmedi. Bu sonuç, “*Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda yaşam kalitesi arasında fark yoktur*” hipotezimizi destekledi. Aktivite seviyesi açısından da iki grup arasında fark bulunmadı. Elde edilen bu sonuç, “*Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri cerrahisi yapılan ve ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi cerrahisi yapılan hastalarda aktivite seviyesi arasında fark yoktur*” hipotezimizi destekledi.

Çalışmada kullanılan ölçütlerin birbirleri ile ilişkileri incelendiğinde, ÖÇB-R+MT yapılan hastalarda PM ve PL yönlerde uzanma mesafesi arttıkça tek bacak öne hoplama mesafesinin arttığı; PL yönde uzanma mesafesi arttıkça çift bacak çömelme sayısı arttığı belirlendi. ÖÇB-R+MT’deki hastaların ameliyat taraflarına ait 45° diz fleksiyonunda propriyosepsiyon duyusunda kayıp arttıkça yaşam kalitesi ve aktivite düzeyi olumsuz yönde etkilenmekteydi. ÖÇB-R+MT’deki hastalarda medial kondilden alınan vibrasyon duyusu arttıkça IKDC sonuçları da artmaktaydı. ÖÇB-R+MT’deki hastaların aktivite düzeyi arttıkça hastaların tek bacak öne hoplama mesafesi, çift bacak çömelme sayısı, ameliyat taraflarına ait PM yönde uzanma mesafesi artmaktaydı. ÖÇB-R+MT’deki

hastalarda hareket korkusu arttıkça hastaların ameliyat taraflarına ait 45° diz fleksiyonunda propriyosepsiyon duyusunda kayıp artmakta iken işlevsel seviye azalmakta, aktivite seviyesi azalmakta ve yaşam kalitesi olumsuz yönde etkilenmekteydi. ÖÇB-R+MT'deki hastaların IKDC sonuçları arttıkça WOMET diz değerlendirme formunun tüm alt başlıkları ve toplam puan sonuçları azalmakta iken değerlendirme esnasındaki aktivite düzeyi sonuçları da artmaktaydı. ÖÇB-R+KM yapılan hastaların (ÖÇB-R+KM) ameliyatlı tarafına ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonucu ile vibrasyon duyusu arasındaki ilişki incelendiğinde, mutlak hata arttığında lateral kondilden alınan vibrasyon süresinin azaldığı tespit edildi. ÖÇB-R+KM'deki hastaların hareket korkusu arttıkça yaşam kalitesi olumsuz yönde etkilenmekteydi. ÖÇB-R+KM'deki hastaların IKDC sonuçları arttıkça WOMET diz değerlendirme formunun tüm alt başlıkları ve toplam puan sonuçları azalmakta iken değerlendirme esnasındaki aktivite düzeyi sonuçları da artmaktaydı.

Amerika Birleşik Devletleri'nde, ÖÇB yaralanma sıklığı yılda 68.6/100 000 kişi, erkeklerde 81.7/100 000, kadınlarda 55.3/100 000'dür (Gianotti ve ark., 2009; Sanders ve ark., 2016). Bu çalışmaya dâhil edilen hastaların çoğunluğu, literatürle uyumlu olarak erkekti. ÖÇB-R+MT cerrahisi geçiren bireylerin %71,40'ı, ÖÇB-R+KM cerrahisi geçiren bireylerin tamamı erkekti.

Ön çapraz bağ yaralanması, 10-64 yaş arasında ve 81/100 000 görülme sıklığına sahiptir (Frobell ve ark., 2008). Günümüzde her yaştan bireyin spor faaliyetlerine katılımının artması ile birlikte ÖÇB yaralanmasının görülme yaş yelpazesi genişlese de genç yetişkinleri daha fazla etkilemektedir (Griffin ve ark., 2006; Garrett, 2006). Bizim çalışmamızda yaş ortalaması literatür ile uyumluydu. Geçmiş yıllarda ÖÇB-R cerrahisi 40 yaş altı genç hastalarda uygulanmaktaysa da (Baker ve ark., 1983) günümüzde yaş ÖÇB-R cerrahisi için bir ölçüt olarak kabul edilmemektedir (Brandsson ve ark., 2000; Baker ve ark., 1983; Hunter ve ark., 1996 ve Nathan ve ark., 2015).

Alt ekstremiteyi ilgilendiren yaralanma ve cerrahilerde, baskın taraf ile yaralanmanın geçirildiği taraf, yaralanma risk oranı ve fiziksel performans seviyesi arasındaki ilişki hâlâ araştırılmaktadır (Barber ve ark., 1990; Harrison ve ark., 1994, Herring ve ark., 1993, Stafford ve Grana ark., 1984). Alt ekstremiteyi ilgilendiren yaralanmalar ile baskın taraf arasında bir ilişki olmadığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Matava ve ark., 2002;

Rodney ve ark., 2007). Bizim çalışmamızda, ÖÇB-R+MT'deki hastaların yarısının ve ÖÇB-R+KM'deki hastaların ise %36'sının baskın ekstremitelerinden ameliyat olduğu görüldü. Baskın tarafın yaralanma riski ile ilişkisinin incelendiği daha geniş serilere ihtiyaç olduğu düşünüldü.

Parus ve ark., ÖÇB-R ek olarak medial menisküs onarımı yapılan ve cerrahi sonrası rehabilitasyon görmemiş hastalar ile sağlıklı kontrolleri karşılaştırdığında, cerrahi grubunda propriyosepsiyon duyusunda ve statik postural kontrolünde yetersizlik görüldüğünü belirlemişlerdir (Parus ve ark. 2015). Bizim çalışmamızda ise hastalara standart rehabilitasyon programı uygulandığı görüldü. Standart rehabilitasyon programının uygulanması sonucunda bile (i) hem her iki grup hem de grupların kendi içinde sağlam & ameliyatlı taraf ekstremiteler karşılaştırıldığında, postüral kontrol açısından fark olmadığı, (ii) hem de postüral kontrol, eklem pozisyon hissi sağlam taraf 45° ve 75° hedef açı mutlak hata sonuçları, eklem pozisyon hissi ameliyatlı taraf 15° ve 75° hedef açı mutlak hata sonuçları, eklem pozisyon hissi gerçek ameliyatlı ve sağlam taraf değer sonuçları, vibrasyon duyusu, hareket korkusu, işlevsel seviye, yaşam kalitesi, aktivite seviyesi açısından hastalara olumlu etki oluşturduğu düşünülmüştür.

Klinik bir ortamda, postural stabilite çoğu kez statik olarak ölçülmektedir. Statik postüral kontrol değerlendirmelerinde birey, yaralanmış ve diğer ekstremitelerini kontrol edebilmek için ağırlık merkezini sabit bir destek tabanı üzerinde tutmaya çalışır (Sell, 2012). Postüral kontrolün statik olarak değerlendirilmesi, bireyin fiziksel aktivite sırasındaki dinamik kontrolü hakkında bilgi vermekten çok uzaktır. Dinamik bir hareket sırasında dışarıdan pertürbasyon uygulandığında, ekstremitelere ait propriyoseptif kabiliyetlerindeki değişikliklerin değerlendirilmesi için dinamik postüral kontrol testleri zorlu ve hassas bir yöntem olabilir.

ÖÇB yaralanmaları ile alt ekstremitelere ait postüral kontrolde sapma arasında ilişki olduğu düşünülmektedir (Park ve ark., 2015). ÖÇB'ye ek olarak, menisküsteki mekanik alıcılar da denge ve stabilitede önemli rol oynamaktadır (Aagard ve Verdonk, 1999; Brindle ve ark., 2001). Dizi ilgilendiren yaralanmalarının çoğunluğunda, ÖÇB ve menisküs birlikte etkilenmektedir. İzole ÖÇB yaralanmaları ve ÖÇB'ye ek menisküs yaralanmalarında postüral kontrolün bozulduğu gösterilmiştir (Park ve ark., 2015). İzole ÖÇB-R sonrası dinamik postüral kontrolün medio-lateral ve ön-arka yönlerde etkilendiği gösterilmiştir (Heinert ve ark., 2018). Aynı şekilde izole kısmi menisektomi sonrası

(Magyar ve ark., 2012) cerrahi ekstremitede postüral kontrolün medio-lateral ve ön-arka yönlerde saptığı gösterilmiştir. Literatürde yer alan Türkçe ve İngilizce dili ile yazılmış yayınlar tarandığında, izole menisküs tamiri sonrası, ÖÇB- R ek olarak gerçekleştirilen menisküs tamiri sonrası ve ÖÇB-R ek olarak yapılan kısmi menisektomi sonrası postüral kontrolü karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada, Modifiye Y Testi ile hastaların ekstremitelerine ait dinamik dengeleri A, PM ve PL yönde değerlendirildi. ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM'deki hastaların A, PM ve PL yöndeki postüral kontrol sonuçları arasında fark bulunmadı. Her iki grupta da hastaların cerrahi geçiren ekstremiteleri ile diğer tarafları karşılaştırıldığında fark yoktu. Bununla birlikte, ÖÇB-R+KM grubundaki hastaların A ve PM denge yönünde uzanma miktarlarının ÖÇB-R+MT grubuna göre daha fazla olduğu görüldü. PL yönde uzanma miktarları, her iki grubun cerrahi tarafları arasında fark olmadığı belirlendi.

Diz eklemine içeren yaralanma ve cerrahilerden sonra statik ve dinamik eklem pozisyon hissi olumsuz etkilenebilir (Rymer ve Kruczyński, 2007). Hastalar propriyoseptif duyunun etkilenimine bağlı olarak diz eklemlerinde instabilite hissini bildirebilirler (Kocak ve ark., 2010; Dhillon ve ark., 2011). ÖÇB-R, tekrarlayan instabiliteleri ortadan kaldırarak, menisküs ve kıkırdak yaralanma riskini azaltır (Hur ve ark., 2017).

Heinert ve arkadaşları, izole ÖÇB-R sonrası Dinamik Postüral Salınım İndeksi kullanarak medial-lateral, anterior-posterior, dikey postüral sapmayı değerlendirdikleri çalışmalarında, cerrahi tarafta medial-lateral yönde %24, anterior-posterior yönde %9, dikey yönde %12 ve toplamda ise %12 daha fazla sapma kaydetmişlerdir (Heinert ve ark., 2018). Yazarlar, 28 ay sonra bile devam eden postüral kontrol yetmezliğin ikincil yaralanmalara davetiye çıkarabileceğini ve tam anlamıyla spora geri dönüşü olumsuz yönde etkileyebileceğini vurgulamıştır. Bizim çalışmamızda ÖÇB-R+MT'de cerrahi sonrası yaklaşık 23 ay, ÖÇB-R+KM'de yaklaşık 30 ay sonrasında postüral kontrol değerlendirilmiştir. İzole ÖÇB-R ya da ÖÇB-R ek olarak menisküs tamiri ya da kısmi menisektomi sonrası iki yıldan daha uzun süre postüral kontrol yetersizliği devam etmektedir. Yaralanmadan cerrahiye kadar geçen sürenin uzaması propriyosepsiyon ve postural stabiliteyi olumsuz etkileyebilir (Lee ve ark., 2009; Tsepis ve ark., 2006; Yoon ve ark., 2013). Bu durum cerrahi sonrası postüral kontrolden, propriyosepsiyona, işlevsel seviyeden spora dönüşe geniş bir yelpazede sonuçları

etkileyebilir. Cerrahi sonrası postür al kontrolün etkilenimi, yaralanma ile cerrahinin yapıldığı zamana kadar geçen sürenin fazlalığı ile ilintili olabilir. Bizim çalışmamızda, ÖÇB-R+MT’de ortalama 6 ay, ÖÇB-R+KM’de ise ortalama 21 ay olan yaralanma ve cerrahi arası sürenin postür al kontrolü benzer miktarda etkilediği görülmüştür. Sonucun daha erken veya daha geç cerrahiye giden bireylerle karşılaştırılması, ÖÇB-R ek menisküs cerrahilerinin fonksiyonel sonuçlara etkisini belirlerken aynı zamanda en uygun müdahale süresi hakkında fikir verecektir. Cerrahi sonrası postür al kontrolün olumsuz etkilenmesinin bir sebebi de ön çapraz bağ ve menisküslerdeki mekanoreseptörlerin yaralanması olabilir. Ön çapraz bağın ve menisküslerin, eklem pozisyonu ile ilgili merkezi sisteme propriyoseptif bilgi sağlayan somatosensör fonksiyon görevleri de vardır (Cabuk, 2016). Bu duyu sal bilgi, vücut duruşunu belirli bir ortamda planlanan motor görevine göre dengelemek için görsel ve vestibüler sistemden gelen nöral girdiyle eş zamanlı olarak işlenir (Woollacott ve Shumway, 2002). Bu nedenle ÖÇB ve menisküslerde meydana gelen yaralanma, postür al kontrol yetersizliğine neden olabilir. Güncel bilgiler ışığında, cerrahilerin propriyosepsiyonu ve postür al kontrolü doğrudan etkilediğini söyleyemeyiz hatta yapısal bozukluğun düzeltilmesi propriyosepsiyon ve postür al kontrolü geliştirebilir. Kişinin diz eklem pozisyon hissinin ve buna bağlı postür al kontrolünün yetersiz olması katlanmış bir etki ile ÖÇB ve menisküs hatta kıkırdak yaralanmalarına yol açabilir. Sağlıklı bireylerin eklem pozisyon hissi ve postür al kontrol açısından uzun dönem takip edildiği, bu süreçte meydana gelen yaralanmalar ile ilişkisinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Postür al kontrolün, iki yılı aşkın sürede, hâlâ istenilen seviyelere gelmemesinde, cerrahi sonrası süreçte takip edilen rehabilitasyon programının içeriğinde postür al kontrol eğitimine yeterli yer verilmemesinin de etkisi olabilir. Cerrahi sonrası propriyoseptif eğitim içeren rehabilitasyon protokolüyle ilk 6 ay klinik gözlem altında, sonraki 6 ay ev egzersizi olarak takip edilen ÖÇB-R cerrahi geçiren hastalar ve sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında dinamik postür al kontrol açısından bir fark bulunmamıştır (Kocak ve ark., 2010). Bu durum, postür al kontrol, propriyosepsiyon, motor kontrol gibi özel egzersiz yaklaşımlarına ihtiyaç duyulan başlıklar için rehabilitasyon programına özgün egzersizlerin eklenmesi gerektirdiğini işaret etmektedir.

Mohammadi ve arkadaşları, ÖÇB-R sonrası sekizinci ayda hâlâ ön-arka ve medial-lateral postür al kontrolün hem hızında hem de büyüklüğünde belirgin yetersizlik olduğunu göstermiştir (Mohammadi ve ark., 2012). Yazarlar postür al kontrolde uzanma

miktarı ve hız kadar, hareketin yumuşaklığının da önemli olduğunu vurgulamışlar, iki yıl sonrasında bile yere iniş (landing) sırasında yer reaksiyonuna karşı yanıtın %50'den daha az geri döndüğünü belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda, postüral kontrolün yalnızca büyüklüğü değerlendirilmiştir. Postüral kontrolün uygun hızda ve hareketin ahenkli bir şekilde gerçekleştirilmesi de kişiyi ikincil yaralanmalardan koruyan önemli etmenlerden biri olduğu düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda, ÖÇB-R'ye ek olarak yapılan menisküs tamiri ve kısmi menisektomi sonrasında A, PM ve PL yönde uzanma miktarları açısından fark olmadığı gösterilmiştir ve bu hareket sırasındaki hızın ve hareketin ahenginin incelendiği çalışmalara ihtiyaç vardır. Aynı zamanda, dinamik postüral kontrolün önemli olduğu hoplama ve sıçrama gibi aktiviteler sırasında da dinamik kontrolün ÖÇB-R ek gerçekleştirilen menisküs tamiri ve kısmi menisektomi sonrası değerlendirilmesi gerektiği ihtiyacı gözlenmiştir.

ÖÇB-R sonrası, her iki ekstremiteye ait postüral kontrolde sapma olduğu bilinmektedir (Hatton ve ark., 2017). Kısmi menisektomi sonrası 3. ayda ameliyatsız ve diğer ekstremiteye ait dinamik postüral stabilite sonuçlarında fark olmadığını ancak sağlıklı kontrollerin baskın taraflarına göre dinamik stabilite sonuçlarının daha kötü olduğu da bildirilmiştir (Al-Dadah ve ark., 2011). Çalışmamızın sonucunda, ÖÇB-R ek olarak gerçekleştirilen menisküs cerrahilerinin postüral kontrol açısından birbirini üzerinde bir üstünlüğü olmadığı bulundu. Bununla birlikte, menisküs tamirine oranla işlevsel egzersizlere ve ağırlık aktarmaya daha erken dönemde başlanılan kısmi menisektomi cerrahileri sonrası ön ve arka-iç yönlerinde postüral kontrolün daha iyi olduğu görüldü. Öne ve arka-iç yönlerinde gelişen postüral kontrolün denge yüzeyinin daha iyi ve erken dönemde sağlanması ile ilişkili olduğu düşünüldü. Günümüzde menisküs tamirlerinde erken ağırlık verme prosedürleri uygulansa da “tamir” edilmiş olmasının hasta tarafından “korunma” içgüdüğü oluşturduğu, bunun da tam ağırlık verme ve postüral kontrolü sağlamada tedbirli olmaya ittiği düşünüldü.

Postural stabilite için Pacinian korpüsküleri gibi hızlı adapte olan mekanoreseptörlerden, eklem pozisyon hissi için de Ruffini sonları ve Golgi tendon organları gibi yavaş adapte olan mekanoreseptörlerden gelen bilgilerin yorumlanması gerekir (Horch ve ark., 1975; Ferrell, 1980). Bizim çalışmamızda, postüral kontrol ve eklem pozisyon hissi arasında ilişki bulunmadı. Bu durum, postural stabilite ve eklem pozisyon hissini farklı mekanik reseptörler tarafından algılandığı ve üst merkezlere taşındığı ile açıklanabilir. Ayrıca, ÖÇB yaralanma ya da cerrahisi sonrası tespit edilen

propriyosepsiyon ve postural kontrol yetersizliğinin neden kaynaklandığı tam olarak açıklanamamaktadır. Hastaların yaralanma öncesi seviyeleri bilinmediği için, bu yetersizlikler nedeniyle mi yaralanma meydana geldiği yoksa yaralanma ve cerrahiler sonrası mı geliştiği bilinmemektedir. Propriyosepsiyon ve postüral kontrol değerlendirme yöntemleri, afferent duyuların üst merkezlere taşınma şekline çok motor yanıt değerlendirmektedir. Diz çevresinde eklem yapılarından üst merkezlere taşınan görsel, vestibüler ve somatosensör girdilerle örtülerek dengelendiği düşünülürse, postüral kontrol ve propriyosepsiyon yetersizliklerini değerlendirmede periferden yapılan motor yanıtların değerlendirmeleri tam olarak aranan sonucu vermemektedir (Gokeler ve ark., 2012). Postüral kontrol ve propriyosepsiyonun hem izole hem de duyu alandaki etkisini değerlendirmek için fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi ileri görüntüleme tekniklerine ihtiyaç vardır (Callaghan ve ark., 2012).

Dört adet temel duyu vardır: Ağrı, ısı, dokunma ve vibrasyon. Bu duylar, algılanması için sağlıklı karşı taraf serebral kortekse ihtiyaç duymadıkları için “temel duyu” olarak isimlendirilir. Vibrasyon duyusu, kemik dokunun dış membranında basınca karşı meydana gelen tepkilerin algılanmasıdır (McGee 2018, s:569). Vibrasyon duyusu, propriyosepsiyon duyusu ile aynı yolağı izlemektedir (Shakoor ve ark., 2012, Shakoor ve ark., 2008a). Propriyosepsiyon (Henry ve Baudry, 2019) kadar vibrasyon duyusunun da postüral kontrol ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Aboutorabi ve ark., 2018). Literatürde Türkçe ve İngilizce dillerinde yayımlanan çalışmalar incelendiğinde, ÖÇB-R sonrası postüral kontrolle vibrasyon duyusunun ilişkisinin karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, ÖÇB-R ek olarak yapılan menisküs cerrahilerinin, mekanoreseptörlerden zengin ÖÇB ve menisküslere yapılan cerrahi müdahalenin propriyosepsiyon duyusu kadar, aynı yolağı izleyen vibrasyon duyusuna etkisini de incelemektedir. Vibrasyon duyusu ile postüral kontrolün ilişkisi incelendiğinde, ÖÇB-R’ye ek olarak menisküs tamiri veya kısmi menisektomi yapılan olgularda vibrasyon duyusu ile postüral kontrol arasında ilişki bulunmadı. Bu sonuç, her iki grupta yer alan hastalarda vibrasyon duyu seviyelerinin ihmal edilebilir seviyede azalmış olmasından kaynaklandığı şeklinde yorumlanmıştır.

Hareket korkusu, spor aktivitesine ya da günlük yaşama dönerken kişinin yeniden yaralanmadan korkma seviyesini değerlendirmektedir. Harput ve ark., ÖÇB-R cerrahisini takiben 6.ayda, korku ve kaygı skorunun yüksek olduğunu bunun da alt ekstremite işlevsel seviye yetersizliği ile ilintili olduğunu belirtmeler de postüral kontrol ile hareket



korkusu arasında ilişki bulmamışlardır (Harput ve ark., 2018). Harput ve ark, hastalarının kinezyofobi skor ortalamasını 35 olarak belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda, hastaların kinezyofobi skor ortalaması ÖÇB-R+MT'deki hastalar için 37 ve ÖÇB-R+KM'deki hastalar için ise 39 idi. Bu değerler, yüksek risk olarak kabul edilen "41" puanın altında kalmaktadır. Bizim çalışmamızda da, postüral kontrolde etkilenim tespit edilse de, postüral kontrol ile kinezyofobi arasında ilişki gösterilemedi. Bu sonuç, hastaların ekstremitelerine güvendiği, hareketi yapmada bir kaygısının olmadığını, postüral kontroldeki sapmanın duyuşal afferentlerdeki gelişimin hâlâ devam ettiği ile açıklanabilir.

Postüral kontroldeki yetersizlik, sadece eklem pozisyon hissi kaybı ile değil fiziksel performans yetersizliği ile de kendini gösterebilir. İzole ÖÇB-R cerrahisi sonrası, cerrahi ekstremiteye ait anteriyör uzanma miktarındaki azalma ile tek bacak öne hoplama miktarındaki azalma ilişkilidir (Samaan ve ark. 2018; Clagg ve ark., 2015). ÖÇB-R sonrası erken dönemde, öne uzanma mesafelerinin azaldığı ama PM ve PL uzanma mesafelerinde herhangi bir fark olmadığı, öne uzanma mesafesi ile tek bacak öne hoplama mesafesi arasında ilişki olduğunu, diğer yönlere uzanma mesafesi ile öne hoplama testi arasında bir ilişki olmadığı gösterilmiştir (Samaan ve ark. 2018; Clagg ve ark., 2015). Bizim çalışmamızda, ÖÇB-R+MT cerrahisi geçiren hastaların PM ve PL yönde uzanma miktarı ile tek bacak öne hoplama miktarı arasında ilişki olduğu, bu ilişkinin ÖÇB-R+KM'li hastalarda olmadığı gösterilmiştir. Bu sonuç, ağırlık aktarma ve nöromüsküler kontrol egzersizlerine daha ileri haftalarda başlanılan ÖÇB-R+MT cerrahilerinde, fiziksel performansın geliştirilmesinde cerrahi sonrası rehabilitasyonun doğasından kaynaklanan bu gecikmenin dinamik postüral kontrolü ne kadar etkilediğini işaret etmektedir. Ön çaraz bağ rekonstrüksiyon cerrahilerine ek olarak gerçekleştirilen menisküs tamirlerinde, cerrahinin izin verdiği en erken dönemde postüral kontrol ve nöromüsküler kontrol egzersizlerinin başlanması büyük önem teşkil etmektedir.

Bodkin ve ark., YUEDT ile değerlendirdikleri postüral kontrol ile IKDC anketi ile değerlendirilen diz yetersizliğine bağlı işlevsel seviye arasında ilişki bulmamışlardır (Bodkin ve ark., 2018). Bodkin ve ark. postüral kontrolü ÖÇB-R olan ve sağlıklı bireylerde Accusway® kuvvet platformunda tek bacak dengesine basınç merkezinin (center of pressure) ortalama hızının ölçüsüyle (cm/s) değerlendirmiş ve bulguları bu çalışmadaki sonuçlar ile paralellik göstermiştir. Harput ve ark., A, PM ve PL yönlerde değerlendirdikleri postüral kontrol ile IKDC anketi ile değerlendirilen diz yetersizliğine

bağlı işlevsel seviye arasında ilişki olmadığını bulmuşlardır (Harput ve ark., 2018). Bizim çalışmamızda da literatürle benzer şekilde, postüral kontrol ile diz yetersizliğine bağlı işlevsel seviye arasında ilişki bulunamadı. Bu sonuç postüral kontroldeki sapmanın hastaların kendi öz değerlendirmesine göre işlevsel seviyelerine olumsuz etki etmediğini düşündüklerini gösterse de, yukarıda sebepleriyle de açıklandığı üzere ÖÇB-R ek olarak yapılan menisküs tamiri geçiren hastaların postüral kontroldeki sapmaları aynı zamanda öne hoplama mesafesini ve 30 sn tekrarlı otur-kalkma sayısını olumsuz etkilemektedir. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek yapılan menisküs cerrahilerinde postüral kontrol ve yaşam kalitesi ilişkisi incelendiğinde, ÖÇB-R+MT grubundaki hastalarda posterolateral yönde sapma ile menisküse bağlı yaşam kalitesini değerlendiren WOMET'in "*dizinizde sorun olduğunun ne kadar farkındasınız, dizinize gelecekte ne olacağı ile ilgili ne kadar endişelisiniz, dizinizden dolayı ne kadar hayal kırıklığı duyuyor veya cesaretinizin kırıldığını düşünüyorsunuz*" sorularından oluşan hissedilen alt başlığı arasında pozitif yönde ilişki olduğu görüldü. Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek yapılan menisküs tamirinde postüral kontroldeki sapma, diz yetersizliğine bağlı işlevsel seviyeyi etkilemese de yaşam kalitesini etkilemektedir. Bu durum, menisküs tamiri nedeniyle hastaların dizlerini "mental" olarak korumaya alabileceği ve bu nedenle de günlük yaşamda normal seviyede kullanmaya geç başlayabileceğinden kaynaklandığı düşünüldü. Erken dönemde ekstremiteler üzerine binen vücut ağırlığının günbegün değerlendirildiği, bu sürecin hareket korkusu ile ilişkisinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

Hastaların ÖÇB-R sonrası hem cerrahi geçiren hem de diğer taraf ekstremitelerinde postüral stabilite ve aktivite seviyesi arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (Lee ve ark., 2017). Bu çalışmada ise ÖÇB-R+MT hastalarda ameliyatsız tarafta PM yöndeki postüral kontrol ile Tegner aktivite ölçeği belirlenen aktivite seviyesi arasında pozitif yönde ilişki bulundu. ÖÇB-R+MT'deki hastalarda PM uzanım arttıkça hastaların aktivite düzeyi artmaktadır. Bu durumda hastalara yaralanma öncesi aktivite seviyesine döndürebilmek için rehabilitasyon programına Y denge testi bir egzersiz olarak eklenebilir ve başta PM olmak üzere her yönde uzanım eklemek önemli olabilir. ÖÇB-R+KM'deki hastalarda iki ekstremitelerine ait postüral kontrol ile aktivite seviyesi arasında ilişki bulunmadı. Menisküsün kısmi çıkarılması, alt ekstremitedeki başka yapılarla kompanse edilse de menisküs tamiri ile başlayan mekanoreseptör iyileşme sürecinin devam ettiği ve "tamir" düşüncesinin hastalarda koruma ve yüklenmeden

kaçınma içgüdüğü oluşturabileceği düşünülmüştür. Doğal yapının korunmasını hedefleyen menisküs tamiri ile mekanoreseptörler de yaralı da olsa korunmuştur. Mekanoreseptörlerin iyileşme süreçleri bilinmemektedir. Daha uzun takip süreli çalışmalarda, menisküs tamirlerinin postüral kontrol üzerinde daha etkili olacağını düşünmekteyiz.

Kutenöz, muskulotendinöz ve artiküler kaynaklardan gelen mekanik alıcılar ile birlikte ÖÇB'deki mekanik alıcılar, merkezi sinir sistemine propriyoseptif bilgiler verir, eklem pozisyonu algısına katkıda bulunur, hareketi veya kinesteziyi belirler (Johansson ve ark., 1991). ÖÇB'nin tibial bağlanma bölgesi, Pacinian korpüskülleri (hızlı adapte reseptörler), Ruffini uçları (yavaş adapte reseptörler) ve Golgi tendon organları (yavaş adapte reseptörler) gibi mekanik reseptörler içerir (Kennedy ve ark., 1974; Schutte ve ark., 1987). ÖÇB yaralanması ile bu mekanoreseptörlerin de olumsuz etkilenmesi diz propriyosepsiyonunu azaltmaktadır (Relph ve ark., 2014). Literatürde, eski yayınlar ÖÇB-R sonrası propriyoseptif kayıp olmadığını belirtse de (Harrison ve ark., 1994; Henriksson ve ark., 2001; Mattacola ve ark., 2002; Pap ve ark., 1999), gelişen teknoloji ile daha farklı tekniklerle değerlendirilen propriyosepsiyon duyusunun ÖÇB-R sonrası epeyce zarar gördüğü bildirilmektedir (Anders ve ark., 2008; Angoules ve ark., 2011; Bonfim ve ark., 2003; Moussa ve ark., 2008).

Literatürde diz eklem pozisyon hissini değerlendirilmesinde farklı hedef açıları kullanılmıştır (Reider ve ark., 2003; Hoshiba ve ark., 2019; Bonfim ve ark., 2003; San Martin-Mohr ve ark., 2018). Selfe ve ark. propriyosepsiyon değerlendirmesinde hangi testin hangi açıda uygulandığının değil, aktif ya da pasif değerlendirilmesinin önemli olduğunu bildirmişlerdir (Selfe ve ark., 2006). Erden ve ark. ise diz eklemının farklı açı değerlerinde eklem pozisyon hissi sonuçlarının değişiklikler gösterdiğini belirtmiştir (Erden, 2009; Erden, 2002). Biz de çalışmamızda işlevsel hareketlerde sıklıkla kullanılan eklem hareket açıklıklarını kullandık.

Eklem pozisyon hissi testi, belli bir pozisyonun tekrarlanma kesinliğini ölçer ve hem açık hem de kapalı kinetik zincir pozisyonlarında aktif veya pasif olarak yapılabilmektedir (Riemann ve ark., 2002). Bu çalışmada propriyosepsiyon eklem pozisyon hissi yöntemiyle aktif olarak ölçülmüştür. Eklem pozisyon hissini pasif hareketle ölçümü golgi tendon organı benzeri ve Ruffini reseptörlerini eklem reseptörlerini ve dolayısıyla kortikal bağlantıları test etmektedir (Lephart ve ark., 1997).

Eklem pozisyon hissi aktif hareketle ölçümü hem kas hem de eklem afferentlerini test etmektedir (Lephart ve ark., 1997). Pasif eklem pozisyon hissi ölçümlerinde çok yavaş hızın kullanılması gerektiği ve izokinetik sistem gibi ekipmanlara ihtiyaç duyulduğundan, bu çalışmada daha kolay uygulanabilir ve taşınabilir bir sistem kullanımı ile aktif eklem pozisyon ölçümü tercih edilmiştir. Hedef açı ile hastanın bulunduğu açı arasındaki sapma “mutlak açısal hata”, bulunduğu açı da “gerçek değer” olarak kaydedildi (Ribeiro ve ark., 2011).

Mekanöreseptörlerin, özellikle Ruffini tipi sonlanmalar ile deri ve eklemlerde bulunan Pacinian korpüsküllerin kısmi olarak çıkarılması nedeniyle ÖÇB-R sonrası propriyosepsiyon duyusunda azalma gelişmektedir (Shaffer ve Harrison, 2007; Dhillon ve ark., 2011). Menisküsün de anterior ve posterior boynuzlarında Ruffini sonlanmaları, Pacinian korpüskülleri ve Golgi tendon organları bulunmaktadır (Assimakopoulos ve ark., 1992). Bu reseptörler menisküslerin diz eklemindeki propriyoseptif bilgileri üst merkezlere taşımalarını sağlar ve diz eklemine ait pozisyon hissine önemli katkıda bulunur (Thijs ve ark., 2007) ve dahası diz eklemine stabilitesinin en önemli belirteci olan tibianın femur üzerinde ön-arka translasyonunun derecesini tayin eder (Verdonk ve Aagaard, 1999). Artroskopik kısmi menisektomi ve / veya menisküs onarımı sonrası dizde propriyoseptif duyunun kısa sürede olumsuz etkilendiği gösterilmiştir (Thijs ve ark., 2010). Ön çapraz bağın yaralanması ile birlikte diz içindeki mekanöreseptörler de yaralanmakta ve bu da diz propriyosepsiyon kaybına neden olmaktadır (Relph ve ark., 2014). ÖÇB yaralanmasına bağlı duyu bozulma, ÖÇB-R cerrahisi sonrasında bile tam olarak düzelmekte ve rehabilitasyon boyunca ÖÇB’ a ait mekanöreseptörlerin kaybının telafisinde büyük çaba sarf edilmektedir (Nagelli ve Hewett, 2017). Yeniden yapılandırılmış ve ligamentize olan greftin mikro yapılarının normal bir ÖÇB’ye benzemesi iki yıl sürebilir (Zaffagnini ve ark., 2007). Yukarıda bahsedilen tüm çalışmalar şöyle bir soru işareti oluşturmuştur: ÖÇB-R sonrasında diz eklem hissini yaralanma öncesi duruma göre bozulacağını düşündürmekte ise de yaralanma öncesi bireylerin propriyoseptif duyusu değerlendirilemediğinden, bu hastaların propriyosepsiyon duyusundaki eksiklik nedeniyle mi yaralanmaya açıklar yoksa yaralanma/cerrahi sonrası mı propriyosepsiyon kaybı gelişmektedir?

Bu çalışmada, ÖÇB-R+MT cerrahisi uygulanan hastaların ameliyatlı ve diğer taraf ekstremiteler arasında eklem pozisyon hissine ait mutlak hata sonuçları karşılaştırıldığında 15° hedef açıda, ÖÇB-R+KM cerrahisi uygulanan hastaların

ameliyatsız ve diğer taraf ekstremiteler arasında eklem pozisyon hissine ait gerçek değer sonuçları karşılaştırıldığında 75° hedef açıda fark olduğu görüldü. Angoules ve ark., ÖÇB-R cerrahisini takiben 3.ayda tespit edilen diz eklem propriyosepsiyon kaybının 6. ayda normale döndüğünü göstermişlerdir (Angoules ve ark., 2011). Angoules ve ark. her açı için 3 tekrar yapmış ve ortalamaları almışlardır. Nagai ve ark., 15°, 45° ve 75° hedef açılarda ameliyatsız ve diğer taraf ekstremiteler ile sağlıklı kontrollerin baskın taraf ekstremitelerini karşılaştırmış ve fark bulamamıştır. Nagai ve ark. aktif tekrarlar testi ile 3 kez tekrar yapmış ve mutlak hata sonucu ile propriyosepsiyonu değerlendirmişlerdir (Nagai ve ark., 2018). Literatürde açı tekrar testinin en az altı kez yapılarak propriyosepsiyonun değerlendirilmesi gerektiği yoksa sonuçların güvenilir olmayacağı belirtilmektedir (Akseki ve ark., 2008). Yazarların çalışmalarındaki verilerin güvenilirliğinin tartışmalı olduğu düşünülmüştür.

Önceki histolojik ve klinik çalışmalar, yaralanmadan cerrahiye kadar geçen uzun sürenin ÖÇB yetmezliği olan dizlerde propriyosepsiyonun bozulmasına yol açıp açmadığıyla ilgili tutarsız sonuçlar vermiştir (Barrack ve ark., 1989; Denti ve ark., 1994; Valeriani ve ark., 1999). Bir çalışmada ÖÇB yırtığı olan 20 hastadan artroskopik olarak elde edilen ÖÇB dokusu kalıntılarının biyopsi örnekleri morfolojik olarak normal mekanoreseptörlerin bağda 3 ay boyunca kaldığını ve mekanoreseptör sayısının giderek azaldığını bulmuşlardır (Denti ve ark., 1994). ÖÇB'nin hasarlı geçen süresi ile yırtılmış ÖÇB'de geriye kalan mekanoreseptör sayısının arasında ters ilişki olduğu histolojik çalışmalarda bildirilmiştir (Lee ve ark., 2015). Çalışmamızda ÖÇB-R+KM cerrahisi uygulanan hastaların yaralanmadan cerrahiye kadar geçen süre ile sağlam taraf diz 15° fleksiyon hedef açıda eklem pozisyon hissi arasında negatif yönde ilişki vardı ( $r = -0,433^*$ ,  $p = 0,044$ ). Bu sonuç, yaralanma sonrası en erken dönemde cerrahi planlanmasının, cerrahinin propriyoseptif duyu açısından başarısını arttıracaklarını gösterebilir.

ÖÇB cerrahisi sonrası hastaların sağlam dizlerinin sağlıklı kontroller ile kıyaslanmasında da azalmış propriyosepsiyon olduğu gösterilmiştir (Kim ve ark., 2017; Relph ve ark., 2014). Ercan ve ark., ÖÇB-R sonrası hastaların diğer taraflarına ait eklem pozisyon hissini kontrol grubuna kıyasla daha düşük olduğunu bulmuşlardır (Ercan ve ark., 2018). Bonfim ve arkadaşları ÖÇB-R sonrası 1 ilâ 3 yıl sonrasında bile hastaların diğer taraflarının sağlıklı kontrollere göre düşük olduğunu gözlemlemişlerdir (Bonfim ve ark., 2003). Çeşitli çalışmalarda da ameliyattan sonraki 3, 6 ve 12. aylarda ameliyat edilen dizlerle sağlıklı kontrollerin baskın tarafları arasında fark olmadığı gösterilmiştir

(Angoules ve ark., 2011 ; Muaidi ve ark., 2009a ; Muaidi ve ark., 2009b ). Hastaların diğer dizlerinde de görülen eklem pozisyon hissi kaybı, bu bireylerin cerrahi geçirdikleri dizlerinde yaralanma öncesinde de propriyoseptif kayıp olduğunu, hatta bu kaybın diğer dizden daha fazla olabileceği, tüm bu soru işaretlerinin de “*neden cerrahi geçirmiş dizin yaralandığına ışık tutabileceği*” düşündürmüştür.

Medial menisküsteki mekanoreseptörler eklem kapsülü ile bağlantılı olan dış kenarda bulunurken, eklem kapsülü ile bağlantısı bulunmayan lateral menisküste mekanoreseptör sayısı azdır (Assimakopoulos ve ark., 1992; Messner ve Gao, 1998). Bu nedenle özellikle medial menisküs yaralanması diz ekleminde propriyosepsiyon kaybına neden olabileceği düşünülmektedir (Kaya ve ark., 2017). Artroskopik menisektomi sonrası, medial kompartman yükünün artması nedeniyle diz osteoartriti gelişme riski artar (Kaya ve ark., 2017). Osteoartritli dizde azalmış propriyoseptif hassasiyet ile medial menisküs anormalliklerinin ilişkili olduğu gösterilmiştir (Kaya ve ark., 2017). Ayrıca diz eklemi hareket tespiti eşiğinin, medial menisküste yaralanan bölgelerin sayısı ve büyüklüğü ile ilişkili olduğu saptanırken, kas gücü, eklem gevşekliği, ağrı, yaş, cinsiyet ve vücut kütle indeksi ile ilişkili olmadığı da gösterilmiştir (Van der Esch ve ark., 2013). Bu çalışmada, ÖÇB+MT yapılan hastaların %41,90’u medial menisküs tamiri; ÖÇB+KM yapılan hastaların ise %25,60’ına kısmi medial menisektomi yapılmıştı. Tamir edilen ya da çıkarılan menisküs miktarları eklem pozisyon hissini olumsuz etkileyebilir. Ancak çalışmamızda bu bilgiler kullanılmamıştır.

Artroskopik tamir, menisektomi ve menisküs implantları, menisküs yaralanmasından kaynaklanan doku kaybına bağlı belirtileri azaltmak için sıklıkla yapılır. Artroskopik menisküs onarımı, propriyosepsiyon açısından maksimum menisküs dokusunu eklem içerisinde tutmayı amaçladığı için daha avantajlı bir işlem olarak görünmektedir (Kaya ve ark., 2017). Bu bilginin aksine çalışmamızda ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM’deki hastaların ameliyatlı taraflarının diz eklem pozisyon hislerinin mutlak hata değerleri karşılaştırıldığında, 45° diz fleksiyonundaki hedef açıda, ÖÇB-R ek manisküs tamiri yapılan hastaların diz eklem pozisyon hissini kısmi menisektomi yapılan hastalara göre düşük olduğu bulundu. Menisküs tamiri ile doğal dokunun korunduğu ama mekanoreseptörlerin henüz iyileşmediği ama üst merkezlere uyarı göndermeye devam ettiği, kısmi menisektomi sonrası çıkarılan menisküs parçasındaki mekanoreseptörlerin görevinin diz eklemindeki başka yapılar tarafından devir alındığı düşünülmüştür. Menisküs tamiri yapılan grubun uzun dönem sonuçlarının

takip edildiği çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmada çalışmaya alınan hastaların meniskektomide çıkarılan menisküs miktarının veya tamir yapılan hastalarda yaralanan menisküs büyüklüğünün bilinmemesi de yorum yapmayı zorlaştırmaktadır.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak kısmi menisektomi ve menisküs tamiri yapılan hastalarda eklem pozisyon hissini değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle izole menisküs tamiri ve menisektomi cerrahisi sonrası diz eklem pozisyon hissi sonuçlarını araştıran yayınlar incelenmiştir. Menisküs tamir cerrahisi sonrası diz eklem pozisyon hissini değerlendiren bir çalışmaya rastlanmamıştır. İzole kısmi menisektomi sonrası 6.ayda hastaların cerrahi geçiren ekstremiteleri ile kontrol grubunun baskın tarafları arasında eklem pozisyon hissi açısından fark olmadığı literatürde gösterilmiştir (Jerosch ve ark., 1996, Glatthorn ve ark., 2010). Parsiyel menisektomiden 1–2 yıl sonra bile ameliyat edilen diz kaslarının kontrolünde ve propriyosepsiyonda diğer dize kıyasla bir azalma olduğu da bildirilmiştir (Malliou ve ark., 2012). Bizim çalışmamızda ise ÖÇB-R+KM yapılan hastalarının ameliyatlı ve diğer taraf diz eklem pozisyon hissi gerçek değer sonuçları karşılaştırıldığında, 75° diz fleksiyonun hedef açısında ameliyatlı taraf ekstremiteye ait diz eklem pozisyon hissini kötü olduğu bulundu. Diz fleksiyonu arttıkça menisküsteki mekanoreseptörler daha yüksek ateşlemeyle uyarılırlar (Fremerey ve ark., 2000). Kısmi menisektominin bu mekanoreseptörlerin bir kısmının kaybına neden olabileceği ve bu nedenle de eklem pozisyon hissini azaltabileceği düşünülmektedir (Karahan ve ark., 2010).

Önceki çalışmalar, alt ekstremitelerdeki propriyoseptif keskinliğin normal yaşlanma ile azaldığını ve diz osteoartrinde yaşlanmadan bağımsız olarak önemli propriyoseptif kayıplar olduğunu göstermiştir (Pai ve ark., 1997; Barrett ve ark., 1991; Hurley ve ark., 1997). Bu çalışmada ise ÖÇB-R+MT uygulanan hastalarda eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile yaşın ilişkisi olmadığını ancak ÖÇB-R+KM uygulanan hastalarda ameliyatlı taraf 75° eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile yaş arasında ilişki olduğu bulundu ( $r=0,492^*$ ,  $p=0,02$ ). Bu sonucu, kısmi menisektominin osteoartrit süreci başlatarak eklem pozisyon hissini yavaş yavaş olumsuz etkilediği şeklinde yorumladık.

Courtney ve ark., ÖÇB-R sonrasında bir yıldan fazla zaman geçmesine rağmen propriyosepsiyon ve titreşim duyusunda somatosensöriyel eksikliğin olduğunu bildirdiler. Bu duyusal modalitelerdeki bozulma, spesifik bir uyarana karşı azalmış

duyarlılık olarak tanımlanan hipoestezinin göstergesidir (Treede 2018). Courtney ve ark., ÖÇB-R'u olan bireylerde propriyoseptif duyu kaybı ile vibrasyon algı eksikliği arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu bulmuşlardır (Courtney ve ark., 2019). Cronström ve ark., ÖÇB yetersizliği ve ÖÇB-R'u uygulanmış bireylerde pasif hareket tespit eşiği ile vibrasyon duyusu arasında ilişki bulamamış ve propriyosepsiyon ile vibrasyon duyusunun duyu fonksiyonunun farklı yönlerini değerlendirdiğini, propriyosepsiyon ile vibrasyon ölçümlerinin birbiri yerine kullanılamayacağını iddia etmişlerdir (Cronström ve ark., 2017). Bu çalışmada ise ÖÇB-R+MT grubunda vibrasyon duyusu ile propriyosepsiyon duyusu arasında ilişki bulunmazken, ÖÇB-R+KM grubu hastaların ameliyatlı taraf lateral kondilden alınan vibrasyon duyusunun artması ile propriyosepsiyon kaybının azaldığı gösterildi. Courtney ve ark., çalışmalarında propriyosepsiyonu pasif hareketin tespit eşiği, vibrasyon duyusunu da bioesteziometre ile değerlendirmelerine rağmen benzer sonuçlar elde edildi. Bu iki duyu modalite, nörofizyolojik olarak farklıdır ve her ikisindeki eksiklikler, nörolojik değişikliklerin, yırtık bağdaki hasarlı duyu reseptörlerinin ötesine uzanabileceğini gösterebilir. ÖÇB hasarını takiben somatosensoriyal değişiklikler, kısmen merkezi sinir mekanizmalarının değişmesi nedeniyle oluşabilir. ÖÇB yaralanmasını takiben, merkezi nörofizyolojik değişiklikleri destekleyen kanıtlar son yıllarda genişlemiştir (Courtney ve ark., 2019). Yukarıdaki çalışmaların ışığında, ÖÇB yaralanma ve cerrahisini takiben propriyosepsiyon duyusunun yanı sıra vibrasyon duyusunun da değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bizim çalışmamız da literatüre, ÖÇB-R ek menisküs cerrahileri sonrası vibrasyon duyusunun da olumsuz etkilenmesi nedeniyle, mutlaka değerlendirilmesi gerektiği bilgisini katmıştır.

Gokeler ve ark., ÖÇB yaralanma veya cerrahilerinden sonra, propriyosepsiyon duyusu ile hastaların kendi öz değerlendirmelerini içeren Cincinnati diz skalası, uluslararası diz dokümantasyon komitesi ve KOOS gibi değerlendirme ölçeklerinin sonuçları arasında ilişki olduğunu bildirmişlerdir (Gokeler ve ark., 2012). Bizim çalışmamızda ise propriyosepsiyon duyusu ile diz yetersizliğine bağlı işlevsel seviye arasında ilişki bulunmadı. Bu sonucun, IKDC'nin odaklandığı maddelerin propriyoseptif duyuya ilintisinin az olmasına bağlı olduğuna ve propriyosepsiyon kaybına bağlı işlevsel seviye ile ilgili sorular içermediğine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Cronström ve ark., ÖÇB-R sonrası 6.ayda, propriyosepsiyon duyusu ile Tegner ile belirlenen aktivite seviyesi arasında ilişki olmadığını bildirmiştir (Cronström ve ark.,



2017). Muaidi ve ark., ÖÇB rekonstrüksiyonu olan bireylerde propriyosepsiyon kaybını daha düşük aktivite seviyesi ile ilişkilendirmiştir (Muaidi ve ark., 2009). Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek menisküs tamiri yapılan hastaların (ÖÇB-R+MT) ameliyatlara taraflarına ait 45° diz fleksiyonu hedef açısındaki diz eklem pozisyon hissi mutlak hata sonuçları ile değerlendirme esnasında aktivite düzeyi arasında negatif yönde ilişki bulundu. ÖÇB-R+MT'deki hastaların 45°diz fleksiyonunda propriyosepsiyon kaybı arttıkça aktivite düzeyi de azalmaktadır. Eklem pozisyon hissine ait kaybın kişinin fiziksel performansını olumsuz etkileyeceği beklediğimiz bir sonuçtu.

Literatür incelendiğinde vibrasyon duyusunun osteoartritli, femoroasetabular sıkışma olan hastalarda (Farkas ve ark., 2016), patellofemoral ağrı sendromunda (Akseki ve ark., 2010) ve diyabetik nöropatide (Kästenbauer ve ark., 2004) değerlendirilmiş olmasına rağmen izole menisküs yırtıklarında, ÖÇB-R ek olarak yapılan menisküs tamiri ve/veya menisektomide vibrasyon duyusunun değerlendirildiği çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmada, ÖÇB-R ek uygulanan menisküs tamiri veya menisektomi cerrahileri sonrasında gözlenen afferent eksikliklerin sadece propriyosepsiyonu mu yoksa daha fazlasını mı içerdiğini belirlemek için vibrasyon duyusu da değerlendirilmiştir. Propriyosepsiyondaki eksiklikler ile vibrasyon duyusundaki eksiklikler arasında bir ilişki olabileceğini varsaydık. Titreşim hissini daha önce propriyosepsiyonun bir bileşeni olduğu öne sürülmüştür (Noback ve ark., 2005). Titreşim duyusu, pozisyon duyusu veya hareket duyusu gibi propriyoseptif sürecin bileşenlerinden olan bir derin duydur (Akseki ve ark., 2010). Vibrasyon duyusu diğer derin duylar gibi eklem pozisyonu, hareketi ve eklem üzerine etkileyen güçlerin algılanmasında önemlidir (Akseki ve ark., 2010). Klinik çalışmalarda ise vibrasyonun hem kinesteziyi hem pozisyon duyusunu etkilediği ve propriyoseptif sürece doğrudan katıldığı gösterilmiştir (Akseki ve ark., 2010). Çalışmalarda vibrasyonun kinestezi ve pozisyon duyusunu etkiler ve propriyoseptif sürece katıldığı belirtilmiştir (Collins ve ark., 2000; Jöbges ve ark., 2002 ve Sorensen ve ark., 2002). Pacini cisimcikleri tarafından yüksek frekanstaki vibrasyon; Meissner tarafından ise düşük frekanslı vibrasyonlar algılanarak propriyoseptif sürece katılır (Gökhan ve ark., 1988). Propriyosepsiyon ve vibrasyon duyları merkezi sinir sistemine paralel bir yolak izlediği ve aynı periferik duyu reseptörleri aracılığıyla girdi sağladığı gösterilmiştir (Shakoor ve ark., 2012, Shakoor ve ark., 2008a). Bu sebeplerden ötürü propriyosepsiyonla birlikte vibrasyon duyusunu incelemek istedik.

Vibrasyon duyusu vibrasyon algı eşiği ile değerlendirilir (Farkas ve ark., 2016). Vibrasyon duyu eşiği, duyu testler için birçok eklemden uygulanabilir. Ağrı ve bellek gibi kafa karışıklığına neden olan etmenler ile fazla değişkenlik gösteren ve az güvenilir olan propriyoseptif test tekniklerinden daha güvenilir olduğu gösterilmiştir (Shakoor ve ark., 2012). Vibrasyon ölçümü için gerekli donanım basit, ucuz ve taşınabilir olmakla birlikte propriyosepsiyon ölçümü için gerekli süreden daha kısa zaman alır (Shakoor ve ark., 2008b). Literatürde vibrasyon duyusu nöroesteziyometre, biyoesteziyometre, vibrometre, diyapozan ile vibrasyonun hissedilme eşiğine bakılmaktadır. Bu çalışmada vibrasyonun hissedilme süresi yani derin duyunun nörosensoryal durumu, 128 frekanslı standart diyapozon kullanılarak değerlendirilmiştir (Akseki ve ark., 2010). Shakoor ve ark., yapmış olduğu çalışmada vibrasyon algı eşiğinin distalden proksimal bölgelere doğru fizyolojik bir artış olduğunu gözlemlemişlerdir (Shakoor ve ark., 2008b). Biyoestizometre ile ölçtükleri vibrasyon duyusunda daha yüksek bir vibrasyon algı eşiği daha büyük bir duyuusal açığı temsil etmektedir. Femoral kondilden alınan vibrasyon duyu sonucunun malleollere oranla daha yoğun olduğu gösterilmiştir (Goetz, 2007; Armstrong ve ark., 1976). Bu sebeple bu çalışmada vibrasyon duyusu için, medial ve lateral femoral kondiller referans nokta olarak seçilmiştir. Courtney ve ark., ÖÇB-R sonrası vibrasyon algılama eşiği keskinliğinin cerrahi tarafta, diğer bacak ve sağlıklı kontrollere göre azaldığını, başka bir deyişle cerrahi dizlerinde vibrasyon duyusunu hissedebilmeleri için daha yüksek titreşimin gerektiğini belirtmişlerdir (Courtney ve ark., 2019). Bizim çalışmamızda da ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM grubu hastaların cerrahi ve diğer taraf ekstremiteleri arasında fark olmadığı halde, her iki grupta cerrahi ekstremitelerden alınan vibrasyon duyu sonuçları incelendiğinde, kesme değeri olarak belirlenen sekiz saniyenin altında kalmasının ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM uygulanan hastalarda vibrasyon duyusunun olumsuz etkilendiği şeklinde yorumlandı. Ayrıca Courtney ve ark., lateral femoral kondilde vibrasyon duyusuna ait kaybın daha büyük olduğunu belirttiler (Courtney ve ark., 2019). Bizim çalışmamızda da lateral kondildeki duyu kaybı medial kondilden daha fazlaydı.

Courtney ve ark., ÖÇB-R sonrası hem propriyosepsiyon hem de vibrasyon duyusundaki kayıp ile diz skorlarına ait günlük yaşam seviyeleri arasında ilişki bulmuşlardır (Courtney ve ark., 2017). Menisektomili orta yaşlı hastalarda dizde zayıf vibrasyon hissi ile 30 saniye içinde çömelme sayısının kötü performansı arasında ilişki olduğu (Sandal, 2011); ÖÇB-R cerrahisi geçirmiş hastalarda merdiven inme ve sıçrama

esnasında dizin kötü hareket kalitesi hem kötü kinestezi ve hem düşük vibrasyon duyusu arasında ilişki olduğu bulunmuştur (Cronström ve ark., 2014). Bizim çalışmamızda ise tek bacak hoplama testi ve bilateral çömelme gibi işlevsel performans testleri ile vibrasyon duyusu arasında ilişki bulunmadı. Elde edilen sonuçlar ile ÖÇB-R+MT ve ÖÇB-R+KM cerrahisi uygulanmış bireylerde vibrasyon duyusunun işlevsel seviyeye etkisinin olmadığı bulunmuştur. Cronström ve ark., ÖÇB-R sonrası, vibrasyon duyusu ile hastalar tarafından bildirilen Tegner ile belirlenen aktivite seviyesi arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı bildirilmiştir (Cronström ve ark., 2017). Bizim çalışmamızda da vibrasyon duyusu ve aktivite seviyesi arasında bir ilişki bulunmadı. Temel nöral yolları aynı olan pozisyon ve vibrasyon duyularını algılayan mekanoreseptörler farklıdır (Gilman, 2002). Bazı hastalıklarda, bir duyu reseptörü tutunum gösterirken, diğer duyu reseptörleri bozulmadan kalabilir (Gilman, 2002). Bu durumda, ÖÇB+MT ve ÖÇB+KM hastalarında dokuda vibrasyonu algılayan mekanoreseptörlerin pozisyonu algılayan mekanoreseptörler kadar hasara ya da fonksiyon kaybına uğramadığı düşünülmüştür. Ayrıca, hastaların vibrasyon duyusunda belirlenen kaybın ihmal edilebilecek kadar düşük olmasından da kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Vibrasyon duyu kaybının çok ve az olduğu vakalarda işlevsel seviyenin karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kinezyofobi, ağrılı yaralanma veya yeniden yaralanmalara karşı hassasiyet ve duyarlılık duygusundan kaynaklanan aşırı, irrasyonel fiziksel hareket ve aktivite korkusu olarak tanımlanmaktadır (Kori ve ark., 1990). Kinezyofobi, ÖÇB yaralanmalarından sonra bireyleri en çok zorlayan psikolojik faktörlerden biridir (Kvist ve ark., 2005). Demirkapı ve arkadaşları, cerrahi sonrası ilk 6 ayını tamamlamış ÖÇB-R geçiren hastaların alt ekstremitte yaralanması ve cerrahisi geçirmemiş sağlıklı bireylere göre kinezyofobi seviyelerinin yüksek olduğunu bulmuşlardır (Demirkapı ve ark., 2015). Tengman ve arkadaşları, ÖÇB-R sonrası 20 yıllık takiplerinde, hastaların hareket korkusunun yüksek derecede olduğunu belirtmişlerdir (Tengman ve ark., 2014). Literatür incelendiğinde, ÖÇB-R ek olarak yapılan menisküs tamiri ve kısmi menisektomi sonrası hastalarda hareket korkusunun incelendiği çalışmalara rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda, ÖÇB+MT ve ÖÇB+KM cerrahileri uygulanan hastaların kinezyofobi düzeyleri Tampa kinezyofobi ölçeğinden alınan puana göre değerlendirildi, 41 puandan fazla ise yüksek risk olarak kabul edilmiştir (Gregg ve ark., 2015). Bizim çalışmamızda,

gruplardaki hastaların hiçbirinde yüksek riske neden olabilecek hareket korkusu gelişmemiştir. Literatürde ÖÇB-R sonrası gelişen kinezyofobinin, bu çalışma sonucunda ön çapraz bağa ek olarak uygulanan menisküs cerrahileri sonrası gelişmediği gösterilmiştir. Bu sonucun, ÖÇB yaralanmalarının sıklıkla menisküs yaralanmalarını da içerdiği ve ÖÇB-R ek menisküsün kısmi çıkarılması ya da tamirinin hastaların dizine daha çok güvenmesi sebebiyle olabileceği düşünüldü.

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası 3-4 yıl geçse bile hastalarda hâlâ hareket korkusu olabilmektedir (Tichonova ve ark., 2016). Kvist ve arkadaşları, 3-4 yıl önce ÖÇB-R cerrahisi geçirmiş hastaların %53'ünün yaralanma öncesi aktivite seviyesine geri dönebildiğini ve tekrar yaralanmaktan daha az korktuklarını, yaralanma öncesi aktivite düzeyine geri dönemeyen hastaların ise Tampa Kinezyofobi Skalası'nda daha yüksek puan aldıklarını vurgulamıştır. Ayrıca aktivite seviyesi düşük olan kişilerin hareket korkusunun daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmaya katılan kişilerin %24 ise yaralanma öncesi aktivite seviyesine geri dönememe sebebini tekrar yaralanma korkusu olduğunu vurgulamışlardır (Kvist ve ark., 2005). Bizim çalışmamızda ise, gruplar arasında hareket korkusu ortalamaları birbirine yakın ve aralarında anlamlı farklılık çıkmamıştır. ÖÇB-R+MT yapılan hastalara ait hareket korkusu sonuçları ile değerlendirme esnasındaki aktivite düzeyi sonuçları arasında negatif yönde ilişki olduğu bulundu. Kvist ve arkadaşlarının çalışmasına benzer şekilde, ÖÇB-R+MT'deki hastaların hareket korkusu arttıkça aktivite seviyesi azalmaktadır.

Aktiviteler sırasında dizde meydana gelen stresler harekete geçirilerek ve gün içerisinde deneyimlenen hareketler ile meydana gelen kuvvetlere benzer seviyede streslerin oluşturulduğu performans testleri ile alt ekstremitenin işlevselliği değerlendirilmektedir (Bremander ve ark., 2007). ÖÇB cerrahisi sonrasında hastaların performanslarının belirlenmesinde tek bacak hoplama testi performans testi olarak sıklıkla uygulanmaktadır (Anderson, 1991; McGill ve ark., 1999; Noyes ve ark., 1991). Bu test dizde patlayıcı tarzda kuvvetin, dengenin ve güvenin seviyesini belirler (Bremander ve ark., 2007). Tek bacak öne hoplama testi, alt ekstremitte rehabilitasyonunda diz fonksiyonunu değerlendirmek ve bir hastanın spor katılımına geri dönmeye hazır olup olmadığını belirlemek için kullanılır (Hegedus ve ark., 2015). Tek bacak hoplama testi ÖÇB-R sonrası önceki aktivite seviyesine dönüp dönmediğini belirleyebilir (Ardern ve ark., 2011). Bizim çalışmamızda, ÖÇB-R+MT yapılan hastaların çift bacak çömelme testi ve ameliyatlı taraflarına ait tek bacak öne hoplama

testi sonuçları arasında, ayrıca yaralanma öncesi ve değerlendirme sırasındaki aktivite düzeyi sonuçları arasında pozitif yönlü ilişki olduğu bulundu. İşlevsel seviye arttıkça operasyon öncesi ve sonrası aktivite düzeyi artmaktaydı.

Tengman ve arkadaşları, 20 yıllık takip sonuçlarında, ÖÇB-R sonrası diz fiziksel aktivite seviyesinin, tek bacak hoplama, dikey hoplama ve yan hoplama değerleri ve Lysholm & KOOS sonuçlarıyla ilişkili olduğunu göstermiştir. ÖÇB-R bireylerin işlevsel seviyelerinin sağlıklı kontrollere göre daha düşük olduğunu bulmuşlardır (Tengman ve ark., 2014).

Huber ve ark., menisektomi uygulanan hastaların ameliyat sonrası dönemde işlevsel seviyesinin menisküs tamiri yapılanlara göre daha kötü olduğunu bulmuşlardır (Huber ve ark., 2013). Menisküs tamir cerrahisi uygulanan hastalarda ameliyatlı bacak tek bacak hoplama mesafesinin diğer bacağına kıyasla 5.5 cm, menisektomi cerrahisi uygulanan hastalarda bu mesafe farkının 11 cm olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise, ÖÇB-R+MT cerrahisi uygulanan hastalarda ameliyatlı bacak tek bacak hoplama mesafesinin diğer tarafa göre 21.3 cm, ÖÇB-R+KM cerrahisi uygulanan hastalarda ise 12.23 cm daha az olduğu bulundu. Aradaki farkın, ÖÇB-R cerrahisine ek olarak uygulanan menisküs cerrahilerinin rehabilitasyon sürecini biraz uzatmasına bağlı olduğu düşünüldü. Bu durum, hastaların fiziksel fonksiyonlarını geri kazanma sürelerini geciktiriyor olabilir.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardı.

Çalışmada ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri veya menisektomi sonrasında hastaların postüral kontrolü, propriyosepsiyon seviyesi, vibrasyon duyusu, işlevsel seviyesi ve kinezyofobi varlığı değerlendirildi. Elde edilen sonuçlar cerrahi veya yaralanma öncesi durumla karşılaştırılmadı.

Çalışma bünyesinde, ÖÇB rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs müdahaleleri için onarılan veya çıkarılan menisküsün miktarı (büyüklüğü) ve hangi menisküsün etkilendiği dikkate alınmamıştır. Menisküs tamir ve çıkarılmasında etkilenen menisküs büyüklüğü ve hangi menisküsün etkilendiği ile ölçüm değişkenleri arasındaki ilişki incelenememiştir.

Çalışma, hobi olarak sportif aktivitelerle uğraşan bireyler ve profesyonel sporcular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ulaşılabilen hastaların sayısı nedeniyle çalışma bünyesinde bu grupların sonuçları karşılaştırılmamıştır.

Hastaların kişilik tipleri bizim çalışmamızda incelenmemiştir. Kaygı ya da endişeye yatkınlığın hareket korkusu ile ilişkisinin incelenmesi, bu yatkınlığa göre ÖÇB-R ek menisküs cerrahilerinin sonuçlarının karşılaştırılması güzel bir yaklaşım olabilirdi.

Cerrahi sonrası ÖÇB'ye ait güdüğün boyutu bu çalışmada incelenmemiştir. Eklem pozisyon hissi ile kalan güdüğün miktarı ilişkili olabilir.

Çalışmada, ekstremiteye erken dönem yük veren ve geç dönem yük veren hastalar ile yüklenme miktarlarına göre hastalar karşılaştırılmamıştır.

Çalışmada, diz çevresi (quadriceps kası) çevre ölçümünün alınmaması ve kassal kuvvet/endurans değerlendirilmemesi diğer bir eksik yönüdür.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak menisküs tamiri veya menisektomi cerrahisi geçirilen hastaların postüral kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsel seviyelerini karşılaştırmak amacıyla planlandı. ÖÇB-R+MT yapılan 21 hasta ve ÖÇB-R+KM yapılan 22 hasta olmak üzere toplamda 43 hasta çalışmaya dâhil edildi. Çalışmamızın, ÖÇB-R ek olarak gerçekleştirilen menisküs tamiri sonrası ve ÖÇB-R ek olarak yapılan kısmi menisektomi sonrası postüral kontrolü, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsel seviyelerin karşılaştırılarak incelendiği ilk çalışma olması nedeniyle literatüre önemli katkı sağladığını düşünmekteyiz.

Çalışmanın sonuçları aşağıda verilmiştir:

1. ÖÇB-R ek olarak yapılan menisküs cerrahilerinin postüral kontrol üzerinde fark oluşturmadığı, kısmi menisektomili hastaların öne ve arka-ıçe doğru postüral kontrolünün daha iyi olduğu görüldü. Bu yüzden özellikle ÖÇB-R ek olarak yapılan menisküs tamiri cerrahisi uygulanan hastalarda postüral kontrole özgü egzersiz yaklaşımları rehabilitasyon programına eklenmelidir.
2. ÖÇB-R+MT’de PM ve PL yöne uzanma miktarlarındaki artışın tek bacak öne hoplama miktarındaki artışla ilişkili olduğu belirlendi. Spora dönüş fazında önemli bir ölçüt olan tek bacak öne hoplama mesafesinin geliştirilmesi için, PM ve PL yönler başta olmak üzere dinamik postüral kontrolün geliştirilmesine yönelik egzersiz yaklaşımları rehabilitasyon programına eklenmelidir.
3. Hastaların Tegner’e göre aktivite seviyeleri incelendiğinde, eski sportif seviyelerine ulaşamamaları da orta düzey aktivite seviyesine ulaştıkları tespit edildi. ÖÇB-R+MT yapılan hastalarda posteromedial yönde uzanım miktarının artmasıyla hastaların aktivite düzeyinin de geliştiği tespit edildi. Çalışmada da kullanılan Y denge testinin aktivite seviyesini geliştirecek egzersiz yaklaşımı olarak rehabilitasyon programına eklenmesi yararlı olacaktır.
4. Hastaların hepsinde, yüksek derecede hareket korkusu vardı. Fizyoterapistler, rehabilitasyon programını tasarlamadan önce ve rehabilitasyon süresince,

hastanın hareketle hissettiği korku ve kaygı seviyesini değerlendirmeli ve gözlemlemelidir. Hastaların hareket korkusunu oluşturan ya da tetikleyen nedenleri belirleyerek, bu nedenleri azaltmaya ve ortadan kaldırmaya yönelik stratejiler uygulayarak hastaları egzersize dizlerine güvenerek katılmaya teşvik edilmelidir.

5. Çalışmanın sonuçları ışığında, ÖÇB-R ek olarak yapılan menisküs tamiri ya da kısmi menisektomi sonrası propriyosepsiyon duyusunda kayıplar olduğu görüldü. Bu sonuç, hastaların yaralanma öncesinde de eklem pozisyon hissinde olası bir kayıp/yetersizlikten kaynaklanmış olabilir. Cerrahi öncesi eklem pozisyon hissini değerlendirildiği ve ÖÇB-R ek menisküs cerrahilerinin sonuçlarıyla karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır. Bununla birlikte, ÖÇB-R ek menisküs cerrahilerine yönelik planlanacak rehabilitasyon programlarına her iki ekstremitayı de içerecek izole propriyoseptif egzersizleri eklenmelidir. ÖÇB-R ek menisküs cerrahileri sonrası izole propriyosepsiyon egzersiz uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.
6. Ameliyatlı taraf lateral kondilden alınan vibrasyon duyusu iyi olan ÖÇB-R+KM grubu hastalarının propriyosepsiyon duyusunun da iyi olduğu gösterildi. Bununla birlikte, her iki grupta hastaların vibrasyon duyusu, kesme değer olarak belirlenen sekiz saniyenin altında kalmıştı. Vibrasyon duyusunda kayıp olduğu belirlendi. Cerrahi ya da yaralanma öncesine ait vibrasyon duyu sonuçları olmadığı için, bu kaybın nereden kaynaklandığı bilinmemektedir. Yine de ÖÇB yaralanma ve cerrahisini takiben propriyosepsiyon duyusunun yanı sıra vibrasyon duyusunun da değerlendirilmesi ve rehabilitasyon programına vibrasyon duyusunu geliştirecek egzersizlerin eklenmesi gerektiği sonucuna varıldı. Vibrasyon duyusuna özgü egzersizlerin ÖÇB-R ek menisküs cerrahilerinde fiziksel performansa etkisinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç vardır.
7. Bizim çalışmamızda ÖÇB-R+MT yapılan hastalarda hareket korkusu arttıkça işlevsel ve aktivite seviyesinin azaldığı görüldü. Aynı sonuç kısmi menisektomi sonrası tespit edilmedi. Rehabilitasyon programı tasarlanır ve ilerletilirken, hastaların öz-değerlendirmesini sağlayan kinezyofobi ölçekleri ve işlevsel seviyeye ait anketler kullanılarak, hastaların cerrahi ekstremitelerine güvenleri değerlendirilmelidir. Böylece hastalarda süreç boyunca hareket korkusunun geliştiği an yakalanabilir, hastaya öneriler sunulabilir, profesyonel destek için çoklu-disiplinlerden destek alınabilir ve rehabilitasyon süreci hastanın korku,



kaygı ve endişesini artırmayacak şekilde uyarlanabilir. Ayrıca işlevsel performans testlerinden elde edilen bilgiler ile hastaların fiziksel performansı daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmelidir. Bu kullanılan anketler ve testler klinikte fizyoterapistin yol göstereceğine inanılmaktadır. Rehabilitasyon sürecinde, hareket korkusu gelişen hastalarda, bu korku-kaygı-endişe durumuna yönelik yapılacak çeşitli müdahalelerin spora dönüş ya da fiziksel performansa etkisinin incelendiği çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Çalışmanın Klinik Çıktısı:** Bu çalışma, ÖÇB-R ek olarak uygulanan menisküs cerrahilerinde postüral kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket sırasında hastanın ekstremitesine güveni ve işlevsel seviyenin geliştirilmesi gerektiğini göstermiştir. Mümkün olabiliyorsa cerrahi öncesi, olmuyorsa en erken cerrahi sonrası dönemde hastalara ait bu değişkenlerin her birinin geliştirilmesine yönelik özel egzersiz ve manuel terapi yaklaşımlarının rehabilitasyon programına eklenmesinin, rehabilitasyon süresince hastaların aralıklarla bu değişkenler açısından değerlendirilmesinin ve tedavi yaklaşımlarının bu değerlendirmeler ışığında yeniden oluşturulması gerektiği düşünülmüştür. Postüral kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket sırasında ekstremiteye ve hastanın kendine güveni geliştikçe fiziksel performans ve işlevsel seviyesinin artacağı, bu değişkenlerin birbirinden çok da bağımsız olmadığı, her birinin rehabilitasyon programının içinde yer alması gerektiğini düşünmekteyiz.

## 7. KAYNAKLAR

- AAGARD H, VERDONK R. (1999). Function of the normal meniscus and consequences of meniscal resection, *Scand J Med Sci Sports*, 9:134-140.
- ABOUTORABI A, ARAZPOUR M, BAHRAMIZADEH M, FARAHMAND F, FADAYEVATAN R. (2018). Effect of vibration on postural control and gait of elderly subjects: a systematic review; *Aging Clin Exp Res*. 30(7):713-726.
- AHMAD AN. (2016). Ideal rehabilitation programme after Anterior cruciate ligament injury: Review of Evidence. *Int J Sci Culture and Sport*. 4(1): 2148-1148.
- AHMED AM, BURKE DL. (1983). In-vitro measurement of static pressure distribution in synovial joints: part I. Tibial surface of the knee. *J Biomech Eng*.185:290-294.
- AHMED AM. (1992). The load-bearing role of the knee menisci. *Knee Meniscus: Basic and Clinical Foundations*. New York, Raven Press: 15-28.
- AHMED MM, MOSALEM DM, KHAIRET SM, ISMAIL TA, HAMIDO FA, AL-BUSAIRI WA (2011). Evaluation of dynamic posturography in anterior cruciate ligament injury patients. *Maced J Med Sci* 4:167-173.
- AKBARI A, GHIASI F, MIR M, HOSSEINIFAR M. (2016). The effects of balance training on static and dynamic postural stability indices after acute ACL reconstruction. *Global Journal of Health Science*, 8(4), 68.
- AKSEKI D, ERDURAN M, OZARSLAN S, PINAR H. (2010). Patellofemoral ağrı sendromu saptanan hastalarda, dizde vibrasyon duyusu, propriyosepsiyon duyusu ile paralel olarak algılanmaktadır: Pilot çalışma, *Eklem Hastalık Cerrahisi*, 121(1): 23-30.
- AKSEKI D, AKKAYA G, ERDURAN M, PINAR H. (2008). Proprioception of the knee joint in patellofemoral pain syndrome, *Acta Orthop Traumatol Turc*. 42(5):316-21.
- AL-DADAH O, SHEPSTONE L, DONELL S. (2011). Proprioception following partial meniscectomy in stable knees. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(2), 207-213.
- ALENTORN-GELI E, MYER GD, SILVERS HJ, SAMITIER G, ROMERO D, LAZARO-HARO C, CUGAT R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 17:705-729.
- ALENTORN-GELI E, MYER GD, SILVERS HJ, SAMITIER G, ROMERO D, LÁZARO-HARO C, CUGAT R. (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 Surg Sports Traumatol Arthrosc* 17(8):859-79.
- ALLEN CR, WONG EK, LIVESAY GA, SAKANE M, FU FH, WOO SL. (2000). Importance of the medial meniscus in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *J Orthop Res.* 18:109–115.
- ALLUM JH, CARPENTER MG. (2013). Postural Control and the Vestibulospinal System. *Oxford Textbook of Vertigo and Imbalance.* 35.
- ALPARSLAN B, ÇULLU E, (2000). Menisküs yaralanmaları ve cerrahi tedavileri, *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*; 1(1):47-55.
- AMIS AA, DAWKINS GPC. (1991). Functional anatomy of the anterior cruciate ligament: fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint Surg.* 73B(2):260– 267.
- ANDERS JO, VENBROCKS RA (2008). Proprioceptive skills and functional outcome after anterior cruciate ligament reconstruction with a bone-tendon-bone graft. *Weinberg M Int Orthop. Oct*; 32(5):627-33.
- ANDERSON AF, IRRGANG JJ, KOCHER MS, MANN BJ, HARRAST JJ. (2006). The International Knee Documentation Committee subjective knee evaluation form. *Am J Sports Med*; 34(1):128-35.
- ANDERSON MA. (1991). The relationships among isometric, isotonic, and isokinetic concentric and eccentric quadriceps and hamstring force and three components of athletic performance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 14(3):114-120.
- ANGOULES AG, MAVROGENIS AF, DIMITRIOU R, KARSIZ K, DRAKOULAKIS E, MICHOS J. (2011). Knee proprioception following ACL reconstruction: a prospective trial comparing hamstrings with bone-patellar tendon-bone autograft. *Knee.* 18(2):76–82.
- ARENDET E, DICK R. (1995). Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer: NCAA data and review of literature. *The American journal of sports medicine.* 23(6):694-701.
- ARDERN CL, WEBSTER KE, TAYLOR NF, FELLER JA. (2011). Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery: two-thirds of patients have not returned by 12 months after surgery. *Am J Sports Med.* 39(3):538-543.
- ARMSTRONG DG, HUSSAIN SK, MIDDLETON J, PETERS EJ, WUNDERLICH RP, LAVERY LA. (1976). Vibration perception threshold: are multiple sites of testing superior to single site testing on diabetic foot examination? *Ostomy Wound Manage.* 44:70– 4.
- ARNOCZKY SP (1983). Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Relat Res.* 172:19–25.

- ARNOCZKY SP, WARREN RF, SPIVAK JM. (1988). Meniscal repair using an exogenous fibrin clot. An experimental study in dogs. *J Bone Joint Surg Am.* 70:1209–1217.
- ARNOCZKY SP, WARREN RF. (1982). Microvasculature of the human meniscus. *American Journal of Sports Medicine.* 10:90-95.
- ARNOCZKY SP. (1992). Gross and vascular anatomy of the meniscus and its role in meniscal healing, regeneration and remodeling. In: Mow VC, Arnoczky SP, Jackson SW, ed. *Knee Meniscus: Basic and Clinical Foundations.* New York, NY: Raven Press; 1-14.
- ASSIMAKOPOULOS AP, KATONIS PG, AGAPITOS MV. (1992). The innervation of the human meniscus. *Clin Orthop Relat Res;* 275:232-6.
- BAHR R, KROSSHAUG T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine.* 39:324-329.
- BAKER CL, NORWOOD LA, HUGSTON JC. (1983): Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Bone Joint Surg.* 65A: 614-620.
- BARATZ ME, FU FH, MENGATO R. (1986). Meniscal tears: the effect of meniscectomy and of repair on the intraarticular contact areas and stress in the human knee. A preliminary report. *Am J Sports Med.* 14:270-275.
- BARBER SD, NOYES FR, MANGINE RE, MCCLOSKEY JW, HARTMAN W, (1990). Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. *Clinical orthopaedics and related research.* (255):204-214.
- BARBER SD, NOYES FR, MANGINE RE, MCCLOSKEY JW, HARTMAN W. (1990). Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. *Clin Orthop Relat Res.* 255:204–214
- BARELA JA, WEIGELT M, POLASTRI PF, GODOI D, AGUIAR SA, JEKA JJ (2014). Explicit and implicit knowledge of environment states induce adaptation in postural control. *Neuroscience letters.* 566:6-10.
- BARET DS, COBB AG, BENTLEY G. (1991). Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *J. Bone Joint Surg;*73 B
- BARGAR WL, MORELAND JR, MARKOLF KL, SHOEMAKER SC, AMSTUTZ HC, GRANT TT. (1980). In vivo stability testing of post-meniscectomy knees. *Clin Orthop Relat Res.* 150:247–252.
- BARRACK RL, SKINNER HB, BUCKLEY SL. (1989). Proprioception in the anterior cruciate deficient knee, *Am J Sports Med,* 17;1-6.

- BARRETT DS, COBB AG, BENTLEY G. (1991). Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *J Bone Joint Surg Br*; 73:53–6.
- BEARD DJ, KYBERD PJ, FERGUSSON CM, DODD C. (1993). Proprioception after rupture of the anterior cruciate ligament. An objective indication of the need for surgery? *J Bone Joint Surg Br*.75(2):311-5.
- BEHR CT, POTTER HG, PALETTA GA JR. (2001). The relationship of the femoral origin of the anterior cruciate ligament and the distal femoral physeal plate in the skeletally immature knee. An anatomic study. *Am J Sports Med*. 29:781-787.
- BENJAMINSE A, GOKELER A, VAN DER SCHANS CP. (2006). Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 36(5): 267.
- BERGIN M, HOFBAUER M, OHASHI B, MUSAHL V. (2014). History, Physical Examination, and Imaging. R. Siebold, D. Dejour & S. Zaffagnini (Ed.). *Anterior Cruciate Ligament Reconstruction*. 61-71. Springer Berlin Heidelberg.
- BEYNNON BD, FLEMING BC, JOHNSON RJ, NICHOLS CE, RENSTROM PA, POPE MH (1995). Anterior cruciate ligament strain behavior during rehabilitation exercises in vivo. *Am J Sports Med* 23:24-34.
- BEYNNON BD, JOHNSON RJ, ABATE JA, FLEMING BC, NICHOLS CE. (2005). Treatment of anterior cruciate ligament injuries, part I. *Am J Sport Med*. 33(10):1579-1602.
- BICER EK, LUSTIG S, SERVIEN E, SELMI TAS, NEYRET P. (2010). Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 18:1075-84.
- BIEDERT, R. (2000). Treatment of intrasubstance meniscal lesions: a randomized prospective study of four different methods. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 8(2), 104-108.
- BIRD MD, SWEET MB. (1987). A system of canals in semilunar menisci. *Ann Rheum Dis*. 46:670–673.
- BIRD MD, SWEET MB. (1988). Canals in the semilunar meniscus: Brief report. *J Bone Joint Surg Br*. 70:839.
- BLOECKER K, GUERMAZI A, WIRTH W, BENICHOU O, KWOH CK, HUNTER DJ, ENGLUND M, RESCH H, ECKSTEIN F. (2013). Tibial coverage, meniscus position, size and damage in knees discordant for joint space narrowing – data from the Osteoarthritis Initiative. *Osteoarthritis Cartilage*. 21(3):419-427.
- BODEN BP, DEAN GS, FEAGIN JA, GARRETT WE. (2000). Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics*. 23(6):573-578.

- BODKIN SG, SLATER LV, NORTE GE, GOETSCHIUS J, HART JM. (2018). ACL reconstructed individuals do not demonstrate deficits in postural control as measured by single-leg balance; *Gait Posture*. 66:296-299.
- BOERBOOM A, HUIZINGA M, KAAAN W. (2008). Validation of a method to measure the proprioception of the knee. *Gait Posture*. 28(4):610-4.
- BONFIM TR, JANSEN PACCOLA CA, BARELA JA (2003). Proprioceptive and behavior impairments in individuals with anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Arch Phys Med Rehabil* 84:1217-1223.
- BONFIM TR, JANSEN PACCOLA CA, BARELA JA. (2003). Proprioceptive and behavior impairments in individuals with anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Arch Phys Med Rehabil*. 84(8):1217-23.
- BOYD KT, MYERS PT. (2003). Meniscus preservation; rationale, repair techniques and results. *Knee*. 10:1–11.
- BRANDSSON S, KARTUS J, LARSSON J, ERIKSSON B, KARLSSON J. (2000). A Comparison of Results in Middle-Aged and Young Patients After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction *Arthroscopy*. 16:178-182.
- BRANTIGAN OC, VOSHELL AFJ. (1941). The mechanics of the ligaments and menisci of the knee joint. *J Bone Joint Surg Am*. 23:44–66.
- BREMANDER A, DAHL L, ROOS E. (2007). Validity and reliability of functional performance tests in meniscectomized patients with or without knee osteoarthritis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(2), 120-127.
- BRIGGS KK, KOCHER MS, RODKEY WG, STEADMAN JR. (2006). Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee score and Tegner activity scale for patients with meniscal injury of the knee. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 88(4), 698-705.
- BRINDLE T, NYLAND J, JOHNSON DL. (2001). The meniscus: review of basic principles with application to surgery and rehabilitation, *J Athl Train*. 36:160-169
- BROWNER BD, JUPITER JB, LEVINE AM, TRAFTON PG. (2003). Skeletal Trauma. *Basic Science, Management and Reconstruction*, 3rd Ed. Philadelphia, PA: Saunders.
- BULOW A, ANDERSON JE, LEITER JR, MACDONALD PB, PEELER J. (2019). The modified star excursion balance and y-balance test results differ when assessing physically active healthy adolescent females, *Int J Sports Phys Ther*.14(2): 192–203.
- BUNKENTORP L, CARLSSON J, KOWALSKI J, STENER-VICTORIN E. (2005). Evaluating the reliability of multi-item scales: a non-parametric approach to the ordered categorical structure

of data collected with the Swedish version of the Tampa Scale for Kinesiophobia and the Self-Efficacy Scale. *J Rehabil Med.* 37:330–334.

BURSTEIN AH, WRIGHT TM. (2001). Basic Biomechanics. *Surgery of the Knee*; 215-231.

BURWINKLE T, ROBINSON JP, TURK DC. (2005). Fear of movement: factor structure of the Tampa Scale of Kinesiophobia in patients with fibromyalgia syndrome. *The Journal of Pain*, 6(6):384-391.

BUTLER DL, NOYES FR, GROOD ES. (1980). Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee: A biomechanical study. *J Bone Joint Surg.* 62:259.

CABAUD HE. (1983). Biomechanics of the ACL. *ClinOrthop.* 172;26-31.

CABUK H, KUSKU F. (2016). Mechanoreceptors of the ligaments and tendons around the knee. *Clin. Anat*, 29:789-795.

CALLAGHAN MJ, MCKIE S, RICHARDSON P, OLDHAM JA. Effects of patellar taping on brain activity during knee joint proprioception tests using functional magnetic resonance imaging. *Phys Ther.* 2012 Jun;92(6):821-30.

CALLAGHAN MJ, SELFE J, MCHENRY A, OLDHAM JA. (2007). Effects of patellar taping on knee joint proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome. *Man Ther.* 2008 Jun;13(3):192-9.

CAN F. (2002). Ön çapraz bağ yaralanmalarında rehabilitasyon. *Ön çapraz bağ Cerrahisi* ed. T.N.R. (Ed.). Ankara: Sincan Matbaası. 211-240.

CARNEY SL, MUIR H. (1988). The structure and function of cartilage proteoglycans. *Physiol Rev.* 68:858-910.

CHANG-İK HUR, EUN-KYOO SONG, SUNG-KYU KIM, SEUNG-HUN LEE, AND JONG-KEUN SEON. (2017). Early anterior cruciate ligament reconstruction can save meniscus without any complications, *Indian J Orthop.* 51(2):168–173.

CINAR-MEDENİ O, BALTACI G, BAYRAMLAR K, YANMIS I. (2015). Core Stability, Knee Muscle Strength, and Anterior Translation Are Correlated with Postural Stability in Anterior Cruciate Ligament-Reconstructed Patients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 94(4), 280-287.

CLAGG S, PATERNO MV, HEWETT TE, SCHMITT LC. (2015). Performance on the modified star excursion balance test at the time of return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.*

CLARK CR, OGDEN JA. (1983). Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. *J Bone Joint Surg Am.* 65:538–47.

- COLLINS DF, REFSHAUGE KM, GANDEVIA SC. (2000). Sensory integration in the perception of movements at the human metacarpophalangeal joint. *J Physiol.* 529:505-15.
- COOPER DE, ARNO CZKY SP, WARREN RF. (1990). Arthroscopic meniscal repair. *Clin Sports Med.* 9:589–607.
- COURTNEY CA, ATRE P, FOUCHER KC, ALSOUHIBANI AM. (2019). Hypoesthesia after anterior cruciate ligament reconstruction: The relationship between proprioception and vibration perception deficits in individuals greater than one year post-surgery; *Knee.* 26(1):194-200.
- CRONSTROM A, ROOS EM, AGEBERG E. (2017). Association between sensory function and hop performance and self-reported outcomes in patients with anterior cruciate ligament injury. *Open Access J Sports Med.* 19; 8:1-8.
- CRONSTRÖM A, AGEBERG E. (2014). Association between sensory function and medio-lateral knee position during functional tasks in patients with anterior cruciate ligament injury. *BMC Musculoskelet Disord.* 13;15:430.
- CYRIL B, FRANK, DOUGLAS W, JACKSON. (1997). Current Concepts Review-The Science of Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surg Am.* 79:1556-76.
- ÇELİK D, COŞKUNSU D, KILIÇOĞLU O, ERGONUL O, IRRGANG JJ. (2014). Translation and cross-cultural adaptation of the international knee documentation committee subjective knee form into Turkish. *Orthop Sports Phys Ther.*44(11):899-909.
- ÇELİK D, DEMIREL M, KUŞ G, ERDİL M, ÖZDİNÇLER AR. (2015). Translation, cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the Western Ontario Meniscal Evaluation Tool (WOMET). *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy,* 23(3), 816-825.
- DANIEL DM, FRITSCHY D. (1994). Anterior cruciate ligament injuries, in DeLee JC, Drez D Jr (ed): *Orthopaedic Sports Medicine: Principles and Practice.* Philadelphia: WB Saunders. 2:1313-1361.
- DANZIG L, RESNIK D, GONSALVES M, AKESON WH. (1985). Blood supply to the normal and abnormal meniscus of the human knee. *Clin Orthop Relat Res.* 172:271-276.
- DARGEL J, GOTTER M, MADER K, PENNIG D, KOEBKE J, SCHMIDT-WIETHOFF R. (2007). Biomechanics of the anterior cruciate ligament and implications for surgical reconstruction. *Strat Traum and Limb Recon.* 2(1):1-12.
- DAY B, MACKENZIE WG, SHIM SS, LEUNG G. (1985). The vascular and nerve supply of the human meniscus. *Arthroscopy*1:58–62.
- DE BOER HH, KOUDSTAAL J. (1994). Failed meniscus transplantation. A report of three cases. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* (306):155-62.



- DEMIRKAPI EB, ERCAN S, BAŞKURT F, ÇETİN C. (2015). Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçiren hastalarda hareket korkusunun ve aktivitenin incelenmesi. *Med J SDU Tıp Fak. Derg.* 22(2):39-44.
- DEMURA S, KITABAYASHI T, KIMURA A, MATSUZAWA J. (2005). Body sway characteristics during static upright posture in healthy and disordered elderly. *Journal of physiological anthropology and applied human science.* 24(5):551-555.
- DENTI M, MONTELEONE M, BERARDI A, PANNI AS. (1994). Anterior cruciate ligament mechanoreceptors. Histologic studies on lesions and reconstruction. *Clin Orthop Relat Res.* (308):29-32.
- DHEERENDRA SK, KHAN WS, SINGHAL R, SHIVARATHRE DG, PYDISETTY R, JOHNSTONE D. (2012). Suppl 2: Anterior cruciate ligament graft choices: A review of current concepts. *The open orthopaedics journal.* 6:281.
- DHILLON MS, BALI K, PRABHAKAR S. (2011). Proprioception in anterior cruciate ligament deficient knees and its relevance in anterior cruciate ligament reconstruction. *Indian J Orthop.* ;45(4):294-300.
- DINGENEN B, JANSSENS L, CLAES S. (2015): Postural stability deficits during the transition from double-leg stance to single-leg stance in anterior cruciate ligament reconstructed subjects. *Hum Mov Sci.* 41: 46-58.
- DINGENEN B, STAES FF, JANSSENS L. (2013): A new method to analyze postural stability during a transition task from double-leg stance to single-leg stance. *J Biomech.* 46: 2213-2219.
- ELLISON AE, BERG EE. (1985). Embryology, anatomy, and function of the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am* 16(1):3-14.
- ERBAGCI H, GUMUSBURUN E, BAYRAM M, KARAKURUM G, SIRIKCI A. (2004). The normal menisci: in vivo MRI measurements. *Surg Radiol Anat.* 26(1):28-32.
- ERCAN S, DEMİR HM, ATALAY YB, TURGAY O, ATAY T, ÇETİN C. (2018). Are Contralateral Extremity References Adequate To Take Decision For Return To Play After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction?. *SDÜ Tıp Fak Derg.* 25(1):7-18.
- ERDEN Z. (2002). Total diz protezi uygulanan hastalarda rehabilitasyonun fonksiyonel aktivite ve propriyoseptif duyu üzerine etkileri. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- ERDEN, Z. (2009). Dizin farklı açılarında eklem pozisyon hissi farklı mıdır? *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi.* 20(1):47-51.
- ESİN EÜ. (1997). Menisküs görüntüleme yöntemleri. *Acta Orthop Trau Turc.* 31: 402-409.
- FAIRBANK TJ. (1948). Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br.* 30:664-670.

- FARKAS GJ, SHAKOOR N, CVETANOVICH GL, FOGG LF, ESPINOZA AA, ORIAS, NHO SJ. (2016). Vibratory sense deficits in patients with symptomatic femoroacetabular impingement, *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 16(1):40–44.
- FERDOWSI F, SHADMEHR A, MIR SM, OLYAEI G, TALEBIAN S, KEIHANI S. (2018); The reliability of postural control method in athletes with and without ACL reconstruction: a transitional task; *J Phys Ther Sci.* 30(7): 896–901.
- FERRELL WR. (1980). The adequacy of stretch receptors in the cat knee joint for signalling joint angle throughout a full range of movement. *J Physiol.* 299:85–99.
- FERRETI M, LEVICOFF EA, MACPHERSON TA, MORELAND MS, COHEN M, FU FH. (2007). The fetal anterior cruciate ligament: an anatomic and histologic study. *Arthroscopy.* 23:278-283.
- FIRST MB, TASMAN A. (2004). DSM-IV-TR mental disorders: Diagnosis, etiology and treatment: *J. Wiley.*
- FOX AJ, BEDI A, RODEO SA. (2012). The basic science of human knee menisci: structure, composition, and function. *Sports Health.* 4(4):340–51.
- FOX AJ, WANIVENHAUS F, BURGE AJ, WARREN RF, RODEO SA. (2015). The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. *Clin Anat.* 28(2):269-287.
- FRANCHI A, ZACCHEROTTI G, AGLIETTI P. (1995). Neural system of the human posterior cruciate ligament in osteoarthritis. *J Arthroplasty* 10(5):679–682.
- FREMERREY RW, LOBENHOFFER P, ZEICHEN J, SKUTEK M, BOSCH U, TSCHERNE H. (2000). Proprioception after rehabilitation and reconstruction in knees with deficiency of the anterior cruciate ligament: a prospective, longitudinal study. *J Bone Joint Surg Br.* 82(6):801–806.
- FRIEDERICH N, O'BRIEN W. (1990). Functional anatomy of the meniscofemoral ligaments. Fourth Congress of the European Society for Knee Surgery and Arthroscopy, Stockholm, Sweden, June 25-30.
- FRITZ J, GEORGE SZ. (2002). Identifying psychosocial variables in patients with acute work-related low back pain importance of fear avoidance beliefs. *Phy Ther* 82(10):973-983.
- FU F, SCHULTE K. (1996). Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Clinical Orthopaedics And Related Research.* 325:19-24.
- FU FH, BENNETT CH, LATTERMANN C, MA, CB. (1999). Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part 1: Biology and biomechanics of reconstruction. *The American journal of sports medicine,* 27(6):821-830.
- FU FH, HARNER CD, VINCE KG. (1994). Knee Surgery, Baltimore, Williams and Wilkins; 1(12):275–296.

- FUKUBAYASHI T, KUROSAWA H. (1980). The contact area and pressure distribution pattern of the knee: a study of normal and osteoarthrotic knee joints. *Acta Orthop Scand.* 51(6):871-879.
- FUKUBAYASHI T, TORZILLI PA, SHERMAN MF, WARREN RF. (1982). An in vitro biomechanical evaluation of anterior-posterior motion of the knee. Tibial displacement, rotation, and torque. *J Bone Joint Surg Am.* 64:258–264.
- FURLANETTO TS, PEYRÉ-TARTARUGA LA, DO PINHO AS. (2016). Proprioception, body balance and functionality in individuals with ACL reconstruction. *Acta Ortop Bras,* 24: 67–72.
- GABRIEL MT, WONG EK, WOO SL, YAGI M, DEBSKI RE. (2004). Distribution of in situ forces in the anterior cruciate ligament in response to rotatory loads. *J Orthop Res.* 22:85–9.
- GANS I, RETZKY JS, JONES LC, TANAKA MJ. (2018). Epidemiology of Recurrent Anterior Cruciate Ligament Injuries in National Collegiate Athletic Association Sports: The Injury Surveillance Program, 2004-2014. *Orthop J Sports Med.* 13;6(6).
- GARDNER E, O’RAHILLY R. (1968). The early development of the knee joint in staged human embryos. *J Anat.* 102:289-299.
- GARDNER E. (1948). The innervations of the knee joint. *Anat Rec.* 101:109-130.
- GARRETT WE. (2006). American Board of Orthopaedic Surgery Practice of the Orthopaedic Surgeon: Part-II, certification examination case mix. *J. Bone Joint Surg. Am.* 88(3):660–7.
- GELBART BR, FIRER P. (2009). Meniscus injuries: Where do we stand?. *SA Orthopaedic journal Spring.*
- GEORGE SZ, LENTZ TA, ZEPPIERI JR, LEE D, CHMIELEWSKI TL. (2012). Analysis of shortened versions of the Tampa Scale for Kinesiophobia and Pain Catastrophizing Scale for patients following anterior cruciate ligament reconstruction. *The Clinical journal of pain.* 28(1):73.
- GIANOTTI SM, MARSHALL SW, HUME PA, BUNT L. (2009). Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries: a national population-based study. *J Sci Med Sport.* Nov; 12(6):622-7.
- GILBERT S, CHEN T, HUTCHINSON ID, CHOI D, VOIGT C, WARREN RF, MAHER SA. (2013). Dynamic contact mechanics on the tibial plateau of the human knee during activities of daily living. *J Biomech* 16: 00555–00551.
- GILMAN S. (2002). Joint position sense and vibration sense: anatomical organisation and assessment, *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 73:473–477.
- GLATTHORN JF, BERENDTS AM, BIZZINI M, MUNZINGER U, MAFFIULETTI NA. (2010). Neuromuscular function after arthroscopic partial meniscectomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 468(5), 1336-1343.

- GOETZ CG. (2007). Textbook of clinical neurology. 3. *Philadelphia*: WB Saunders.
- GOH S, BOYLE J. (1997). Self evaluation and functional testing two to four years post ACL reconstruction. *Aust J Physiother.* 43(4):255-262.
- GOKELER A, BENJAMINSE A, HEWETT TE, LEPHART SM, ENGBRETSSEN L, AGEBERG E, ET al. (2012). Proprioceptive deficits after ACL injury: are they clinically relevant? *Br J Sports Med.*;46(3):180–92.
- GORDON MD, STEINER ME. (2004). Anterior cruciate ligament injuries. In: Orthopaedic Knowledge Update Sports Medicine III, Garrick JG (Ed). *American Academy of Orthopaedic Surgeons*, Rosemont. 169.
- GORMAN PP, BUTLER R J, PLISKY PJ, KIESEL KB. (2012). Upper quarter Y balance test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *J. Strength Cond. Res.* 26:3043–3048.
- GOTTLO B, CHARLES A, BAKER, CHAMP L JR, PELLISSIER JAMES M. (1999). Cost Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Young Adults. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (367):272-282.
- GOYAL D, GOYAL A, BRITTBERG M. (2013). Consideration of religious sentiments while selecting a biological product for knee arthroscopy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 21(7):1577-1586.
- GÖKHAN N, ÇAVUŞOĞLU HH. (1988). Somatik duyular: 1. Mekanoreseptif duyular. In: Guyton AC, editor. *Textbook of medical physiology*. Gökhan M, Çavuşoğlu H (Ed). İstanbul: Merk Yayıncılık. 828-40.
- GÖZÜBÜYÜK ÖB, (2014). Futbolcularda Yaralanma Önleme Programları (Derleme), *İÜ Spor Bilim Derg*, 4:49-5.
- GRAY DJ, GARDNER E. (1950). Pre-natal development of the human knee and superior tibial fibula joints. *Am J Anat.* 86: 235-288.
- GRAY G. (1995). Lower Extremity Functional Profile. Adrian, MI: *Wynn Marketing, Inc.*
- GRAY JC. (1999). Neural and vascular anatomy of the menisci of the human knee. *J Orthop Sports Phys Ther.* 29(1):23-30.
- GREGG CD, MCINTOSH G, HALL H, WATSON H, WILLIAMS D, HOFFMAN CW. (2015). The relationship between the Tampa Scale of Kinesiophobia and low back pain rehabilitation outcomes. *Spine J.* 1;15(12):2466-71.
- GREIS PE, BARDANA DD, HOLMSTROM MC, BURKS RT. (2002). Meniscal injury: I. Basic science and evaluation. *J Am Acad Orthop Surg.* 10(3):168-76.

- GRIBBLE PA Kelly SE Refshauge KM Hiller CE. (2013). Interrater reliability of the star excursion balance test. *J Athl Train.* ;48(5):621-626.
- GRIBBLE PA, HERTEL J. (2003). Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test, *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7:2, 89-100.
- GRIFFIN LY, AGEL J, ALBOHM MJ, ARENDT EA, DICK RW, GARRETT WE, GARRICK JG, HEWETT TE, HUSTON L, IRELAND ML. (2000). Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 8(3):141-150.
- GRIFFIN LY. (2006). Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *Am. J. Sports Med.* 34(9):1512–32.
- GRINDEM H, EITZEN I, MOKSNES H, SNYDER-MACKLER L, RISBERG MA. (2012). A pair-matched comparison of return topivoting sports at 1 year in anterior cruciate ligament–injured patients after a nonoperative versus an operative treatment course. *The American journal of sports medicine*, 40(11): 2509-2516.
- GROB K, KUSTER M, HIGGINS S. (2002). Lack of correlation between different measurements of proprioception in the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 84(4):614-8.
- GULBAHAR S, AKGuN B, KARASEL S, BAYDAR M, EL O, PINAR H, TATARİ H, KARAOGLAN O, AKALIN E. (2013).Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonu Sonrası Gelişen Diz Önü Ağrısının Kas Kuvveti, Fonksiyonel Skorlar, Denge ve Proprioepsiyon Üzerine Etkisi. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi*, 59(2).
- HARNER CD, JANAUSHEK MA, KANAMORI A, YAGI AKM, VOGRIN TM, WOO SL. (2000). Biomechanical analysis of a double-bundle posterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 28:144-151
- Harner, C.D., Olson, E., Irrgang, J.J., Silverstein, S., Fu, F.H., Silbey, M., (1996).Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction: 3-to 5-yearoutcome. *Clinical orthopaedics and related research*, **324**: p. 134-144.
- HARPUT G, OZER H, BALTAÇI G, RICHARDS J; (2018). Self-reported outcomes are associated with knee strength and functional symmetry in individuals who have undergone anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft; *Knee*. 25(5):757-764.
- HARRISON EL, DUENKAL N, DUNLOP R, RUSSELL G. (1994). Evaluation of single leg standing following anterior cruciate ligament surgery and rehabilitation. *Phys. Ther.* 74:245–252.
- HARRISON EL, DUENKEL N, DUNLOP R, RUSSELL G. (1994). Evaluation of single-leg standing following anterior cruciate ligament surgery and rehabilitation. *Phys Ther.* Mar;74(3):245-52.

- HARTIGAN EH, LYNCH AD, LOGERSTEDT DS, CHMIELEWSKI TL, SNYDER L. (2013). Mackler Kinesiophobia after anterior cruciate ligament rupture and reconstruction: noncopers versus potential copers, *J Orthop Sports Phys Ther*, 43:821-832.
- HATTON AL, CROSSLEY KM, CLARK RA, WHITEHEAD TS, MORRIS HG, CULVENOR AG. (2017). Between-leg differences in challenging single-limb balance performance one year following anterior cruciate ligament reconstruction *Gait Posture*, 52:22-25.
- HEDE A, JENSEN DB, BLYME P, SONNE-HOLM S (1990). Epidemiology of meniscal lesions in the knee: 1,215 open operations in Copenhagen 1982-84. *Acta Orthop Scand*. 61:435-437.
- HEGEDUS EJ, MCDONOUGH S, BLEAKLEY C, COOK CE, BAXTER GD. (2015). Clinician-friendly lower extremity physical performance measures in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury, part 1. The tests for knee function including the hop tests. *Br J Sports Med*; 49:642–648.
- HEINERT B, WILLETT K, KERNOZEK TW, (2018). Influence of anterior cruciate ligament reconstruction on dynamic postural control, *Int J Sports Phys Ther*. 13(3):432-440.
- HENNING CE, LYNCH MA, CLARK JR. (1987). Vascularity for healing of meniscal repairs. *Arthroscopy*. 3:13-18.
- HENRIKSSON M, LEDIN T, GOOD L. (2001). Postural control after anterior cruciate ligament reconstruction and functional rehabilitation. *Am J Sports Med*. 29(3):359-66.
- HENRY M, BAUDRY S. (2019). Age-related changes in leg proprioception: implications for postural control; *J Neurophysiol*. 1;122(2):525-538.
- HERRING KM. (1993). Injury prediction among runners. Preliminary report on limb dominance. *J. Am. Podiatr. Med. Assoc*. 83:523–528
- HERTEL J. (2008). Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. *Clin Sports Med*. ;27(3):353–370.
- HOFFMAN M, SCHRADER J, APPLGATE T, KOCEJA D. (1998). Unilateral postural control of the functionally dominant and nondominant extremities of healthy subjects. *J Athl Train*. 33(4):319-22.
- HOOTMAN JM, DICK R, AGEL J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train*, 42(2):311-319.
- HOPPENFELD S. (1976). Physical examination of the spine & extremities. *Upper Saddle River, NJ*: Prentice Hall.
- HORCH KW, CLARK FJ, BURGESS PR. (1975). Awareness of knee joint angle under static conditions. *J Neurophysiol*. 38(6):1436–47.

- HORTOBAGYI T, GARRY J, HOLBERT D, DEVITA P. (2004). Aberrations in the control of quadriceps muscle force in patients with knee osteoarthritis, *Arthritis Rheum.* 51:562–569.
- HOSHIBA T, NAKATA H, SAHO Y, KANOSUE K, FUKUBAYASHI T. (2019). Comparison of the Position-Matching and Position-Reproducing Tasks to Detect Deficits in Knee Position Sense After Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *J Sport Rehabil.* 16:1-6.
- HOWELLS BE, ARDERN CL, WEBSTER KE. (2011). Is postural control restored following anterior cruciate ligament reconstruction? A systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(7), 1168-1177.
- HUBER J, LISIŃSKI P, KŁOSKOWSKA P, GRONEK A, LISIEWICZ E, TRZECIAK T. (2013). Meniscus suture provides better clinical and biomechanical results at 1-year follow-up than meniscectomy; *Arch Orthop Trauma Surg.* 133(4): 541–549.
- HUNTER RE, MASTRANGELO J, FREEMAN JR, PURNELL ML, JONES RH. (1996). The Impact of Surgical Timing on Postoperative Motion and Stability Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy.* 2: 667-674.
- HURD WJ, AXE MJ, SNYDER-MACKLER L (2008) A 10-year prospective trial of a patient management algorithm and screening examination for highly active individuals with anterior cruciate ligament injury: part 2, determinants of dynamic knee stability. *Am J Sports Med*; 36:48–56
- HURLEY MV, SCOTT DL, REES J, NEWHAM DJ. (1997). Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 56:641– 8.
- INDELLI P, PIER F, MICHAEL F, GARY S. (2004). Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Cryopreserved Allografts. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* (420):268-275.
- ISAAC S, BARKER K, DANIAL I. (2007). Does arthroplasty type influence knee joint proprioception? A longitudinal prospective study comparing total and unicompartmental arthroplasty. *Knee.* 14(3):212-7.
- İNAL HS. (2004). *Spor Biyomekaniği Temel Prensipler*, 1. Basım, Nobel Yayım Dağıtım, İstanbul. 7-13.
- JACOBS JV, HORAK FB. (2007). Cortical control of postural responses. *J Neural Transm.* 114: 1339–1348.
- JEROSCH J, PRYMKA M, CASTRO W. (1996). Proprioception of knee joints with a lesion of the medial meniscus. *Acta Orthopaedica Belgica*, 62(1), 41-45.
- JOBGES EM, ELEK J, ROLLNIK JD, DENGLER R, WOLF W. (2002). Vibratory proprioceptive stimulation affects Parkinsonian tremor. *Parkinsonism Relat Disord.* 8:171-6.
- JOHANSSON H, SJOLANDER P, SOJKA P. (1991). A sensory role for the cruciate ligaments. *Clin Orthop Relat Res.* 268:161–178.

- JOHNSON D. (2006). Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Techniques in Knee Surgery. *Techniques in Knee Surgery*. 5(2):107–120.
- JONES RE, SMITH EC, REISCH JS. (1978). Effects of medial meniscectomy in patients older than forty years. *J Bone Joint Surg Am*. 60:783-786.
- JU Y, LIN J, CHENG H, CHENG C, WONG A. (2013). Rapid repetitive passive movement promotes knee proprioception in the elderly, *European Review of Aging and Physical Activity*. 10:133–139.
- KANAMORI A, SAKANE M, ZEMINSKI J, RUDY TW, WOO SL. (2000). In-situ force in the medial and lateral structures of intact and ACL-deficient knees. *J Orthop Sci*. 5:567-71.
- KAPLAN EB. (1955). The embryology of the menisci of the knee joint. *Bull Hosp Joint Dis*. 6:111-124.
- KARAHAN M, KOCAOGLU B, CABUKOGLU C, AKGUN U, NURAN R. (2010). Effect of partial medial meniscectomy on the proprioceptive function of the knee. *Arch Orthop Trauma Surg*. 130:427-431.
- KARLI M. (1988). Menisküs lezyonlarında klinik belirtiler, *Acta Orthop. Traum. Turc*. 22, 203-204.
- KÄSTENBAUER T, SAUSENG S, BRATH H, ABRAHAMIAN H, IRSIGLER K. (2004). The value of the Rydel-Seiffer tuning fork as a predictor of diabetic polyneuropathy compared with a neurothesiometer. *Diabet Med*. 21:563-7.
- KATONIS P, PAPOUTSIDAKIS A, ALIGIZAKIS A. (2008). Mechanoreceptors of the posterior cruciate ligament. *J Int Med Res*. 36(3):387–393.
- KATONIS PG, ASSIMAKOPOULOS AP, AGAPITOS MV, EXARCHOU EI. (1991). Mechanoreceptors in the posterior cruciate ligament. Histologic study on cadaver knees. *Acta Orthop Scand*. 62(3):276–278.
- KAYA D, CALIK M, CALLAGHAN MJ, YOSMAOGLU B, DORAL MN. (2017). Proprioception After Knee Injury, Surgery and Rehabilitation. Proprioception in Orthopaedics. *Sports Medicine and Rehabilitation*. 123–142.
- KENNEDY JC, ALEXANDER IJ, HAYES KC (1982). Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med*. 10(6):329–335.
- KENNEDY JC, WEINBERG HW, WILSON AS. (1974). The anatomy and function of the anterior cruciate ligament as determined by clinical and morphological studies. *J Bone Surg Am* 56:223-235.
- KETTELKAMP DB, JACOBS AW. (1972). Tibiofemoral contact area: determination and implications. *J Bone Joint Surg Am*. 54:349-356.
- KIEFER G, FORWELL L, KRAMER J, BIRMINGHAM T. (1998). Comparison of sitting and standing protocols for testing knee proprioception. *Physioth Canada*. 50(1):30-4.



- KIM HJ, LEE JH, LEE DH. (2017). Proprioception in Patients With Anterior Cruciate Ligament Tears: A Meta-analysis Comparing Injured and Uninjured Limbs. *Am J Sports Med.* 45:2916–22.
- KINZEY SJ, ARMSTRONG CW. (1998). The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *J Orthop Sports Phys Ther.* 27(5):356-60.
- KIRKLEY A, GRIFFIN S, WHELAN D. (2007). The development and validation of a quality of life-measurement tool for patients with meniscal pathology: the Western Ontario Meniscal Evaluation Tool (WOMET). *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(5), 349-356.
- KNAPIK A, SAULICZ E, GNAT R. (2011). Kinesiophobia—introducing a new diagnostic tool. *Journal of Human Kinetics* 28: 25–31.
- KOCAK FU, ULKAR B, OZKAN F (2010). Effect of proprioceptive rehabilitation on postural control following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Phys Ther Sci*, 22:195-202.
- KORI S. (1990). Kinisophobia: anew viewof chronicpain behavior. *Pain Manage.* 35-43.
- KRAMER JF, NUSCA D, FOWLER P, WEBSTER-BOGAERT S. (1992). Test-retest Reliability of the One-leg Hop Test Following Acl Reconstruction. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2(4), 240-243.
- KRAUSE WR, POPE MH, JOHNSON RJ, WILDER DG. (1976). Mechanical changes in the knee after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am.* 58:599-604.
- KROGSGAARD M, SOLOMONOW M. (2002). The sensory function of ligaments. *J Electromyogr Kinesiol.* 12(3):165.
- KROGSGAARD MR, DYHRE-POULSEN P, FISCHER-RASMUSSEN T. (2002). Cruciate ligament reflexes. *J Electromyogr Kinesiol.* 12(3):177–182.
- KUROSAKA M, YAGI M, YOSHIYA S, MURATSU H, MIZUNO K. (1999). Efficacy of the axially loaded pivot shift test for the diagnosis of a meniscal tear. *Int Orthop.* 23: 271–4.
- KUROSAWA H, FUKUBAYASHI T, NAKAJIMA H. (1980). Load-bearing mode of the knee joint: physical behavior of the knee joint with or without menisci. *ClinOrthop Relat Res.* 149:283-290.
- KVIST J, EK A, SPORRSTEDT K, GOOD L. (2005). Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 13(5): p. 393-397.
- LAPRADE RF, LY TV, WENTORF FA, ENGBRETSSEN AH, JOHANSEN S, ENGBRETSSEN L. (2007). The anatomy of the medial part of the knee. *J Bone Joint Surg.* 89(9):2000-2010.
- LAST RJ. (1950). The popliteus muscle and the lateral meniscus. *J bone Joint Surg Br.* 32:93–99.

- LATTANZIO PJ, PETRELLA RJ. (1998). Knee proprioception: a review of mechanisms, measurements, and implications of muscular fatigue. *Orthopedics*. 21(4):463-71.
- LEE D, LEE JH, AHN SE, PARK MJ. (2015). Effect of time after anterior cruciate ligament tears on proprioception and postural stability. *PloS One*, 10(9), e0139038
- LEE DY, KARIM SA, CHANG HC. (2008). Return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction-a review of patients with minimum 5-year follow-up. *Annals Academy of Medicine Singapore*, 37(4):273.
- LEE HM, CHENG CK, LIAU JJ. (2009). Correlation between proprioception, muscle strength, knee laxity, and dynamic standing balance in patients with chronic anterior cruciate ligament deficiency. *Knee*. 16(5):387-91.
- LEE J, KIM JH, JUNG EJ, LEE BH. (2017). The comparison of clinical features and quality of life after total knee replacement. *J Phys Ther Sci*. 29(6): 974-977.
- LENTZ TA, TILLMAN SM, INDELICATO PA, MOSER MW, GEORGE SZ, CHMIELEWSKI TL. (2009). Factors associated with function after anterior cruciate ligament reconstruction, *Sport Health*; 1(1):47-53.
- LEPHART SM, KOCHER MS, FU FH. (1992). Proprioception following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Sport Rehabil.*;1(3):188-96.
- LEPHART SM, PINCIVERO DM, GIRALDO JL, FU FH. (1997) The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med*, 25 (1).
- LEPHART SM, PINCIVERO DM, GIRALDO JL, FU FH. (1997). The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J Sports Med*, 25 (1).
- LEVY IM, TORZILLI PA, WARREN RF. (1982). The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 64:883-888.
- LIMA Y. (2018). Postüral Kontrol Ölçüm Teknikleri. Sensorimotor Sistemin Spor Hekimliğindeki Önemi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 58-60.
- LOGERSTEDT D, DISTASI S, GRINDEM H, LYNCH A, EITZEN I L (2014). Self-reported knee function can identify athletes who fail return-to-activity criteria up to 1 year after anterior cruciate ligament reconstruction: a delaware-oslo ACL cohort study, *J Orthop Sports Phys Ther*. 44:914-923.
- LORD B, GRICE J, COX G, YASEN S, WILSON A. (2015). Anterior cruciate ligament reconstruction- evolution and current concepts. *Orthopaedics and Trauma* 29:12-23

- LUNDBERG M, STYF J, JANSSON B. (2009). On what patients does the Tampa Scale for Kinesiophobia fit? *Physiotherapy Theory and Practice*. 25(7):495–506.
- LUNDBERG MKE, STYF J, CARLSSON SG. (2004). A psychometric evaluation of the Tampa Scale for Kinesiophobia – from a physiotherapeutic perspective. *Physiotherapy Theory and Practice*. 20(2):121–133
- LYSHOLM J. (1985). Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res*. 198: 43-9.
- MACCONAILL MA. (1932). The Function of intra-articular fibrocartilages, with special reference to the knee and inferior radio-ulnar joints. *J Anat*. 66:210–227.
- MACCONAILL MA. (1946). Studies in the mechanics of synovial joints. *Irish Journal of Medical Science* 21:223–235.
- MACCONAILL MA. (1950). The movements of bones and joints 3. The synovial fluid and its assistants. *Journal of Bone & Joint Surgery*. 32:244–252.
- MAGYAR MO, KNOLL Z, KISS RM. (2012). Effect of medial meniscus tear and partial meniscectomy on balancing capacity in response to sudden unidirectional perturbation. *J Electromyogr Kinesiol*. 22(3):440-5.
- MALETIS GB, INACIO MC, DESMOND JL, FUNAHASHI TT. (2013). Reconstruction of the anterior cruciate ligament: association of graft choice with increased risk of early revision, *Bone Joint J*. 95-B:623–628.
- MALLIOU P, GIOFTSIDOU A, PAFIS G. (2012). Proprioception and functional deficits of partial meniscectomized knees. *Eur J Phys Rehabil Med*. 48:231–6.
- MALLNA, FRANKRM, SALTZMANBM, COLEBJ, BACH BR. (2016). Results After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Patients Older Than 40 Years: How Do They Compare With Younger Patients? A Systematic Review and Comparison With Younger Populations. *Sports Health*. 8(2): 177–181.
- MANCO LG, LOZMAN J, COLENAM ND, KAVANAAGH JH, BILFIELD BS, DOAGHERTY J. (1987): Noninvasive evaluation of knee meniscal tears: Preliminary comparison of MR imaging and CT. *Radiology*. 163: 727-730.
- MARIBO T, STENGAARD-PEDERSEN K, JENSEN LD, ANDERSEN NT, SCHIØTTZ-CHRISTENSEN B. (2011). Postural balance in low back pain patients: intra-session reliability of center of pressure on a portable force platform and of the one leg stand test. *Gait & posture*, 34(2):213-217.

- MARKOLF KL, BARGAR WL, SHOEMAKER SC, AMSTUTZ HC. (1981). The role of joint load in knee stability. *J Bone Joint Surg Am.* 63:570–585.
- MARKOLF KL, MENSCH JS, AMSTUTZ HC. (1976). Stiffness and laxity of the knee—the contributions of the supporting structures. A quantitative in vitro study. *J Bone Joint Surg Am.* 58:583–594.
- MARQUEZ PF, TORRES JRR, VALENZA MC, RUBIO AO, MATEOS MJA, MARTOS IC. (2018). Balance ability and posture in postmenopausal women with chronic pelvic pain. *Menopause: The Journal of The North American Menopause Society.* 25(7):000-000.
- MASOUROS DS, MCDERMOTT DI, AMIS AA, BULL MJA. (2008). Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 16(12):1121-1132.
- MATAVA MJ, FREEHILL AK, GRUTZNER S, SHANNON W. (2002). Limb dominance as a potential etiologic factor in noncontact anterior cruciate ligament tears. *J Knee Surg.*;15:11-16.
- MATTACOLA CG, PERRINDH, GANSNEDERBM, GIECKJH, SALIBAEN, MCCUEFC (2002). Strength, Functional Outcome, and Postural Stability After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction; *J Athl Train.* 37(3): 262–268.
- MCCARTY EC, MARX RG, DEHAVEN KE. (2002). Meniscus repair: considerations in treatment and update of clinical results. *Clin Orthop Relat Res.* (402):122–34.
- MCDERMOTT LJ. (1943). Development of the human knee joint. *Arch Surg.* 46:705-719.
- MCDERMOTT LJ. (2011). Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee. *Br J Sports Med* 2011; 45(4):292–7.
- MCGEE S. (2018). Evidence-Based Physical Diagnosis, chapter 62, 4th Ed. *examination of sensory system.* 569.
- MCGILL SM, CHILDS A, LIEBENSON C. (1999) . Endurancetimes forlow backstabilization exercises: clinical targets fortestingand trainingfrom anormaldatabase. *Archives of physical medicine and rehabilitation*,80(8):941-944.
- MCGINTY, B. (2002). Operative Arthroscopy. 3.baski: *Knee arthroscopy.* 456-567.
- MCMURRAY TP. (1942). The semilunar cartilages. *Br J Surg.* 2(116):407–14.
- MCNAIR PJ, MARSHALL RN, MATHESON JA. (1990). Important features associated with acute anterior cruciate ligament injury. *N Z Med J.* 103:537-539
- MERIDA-VELASCO JA, SANCHEZ-MONTESINOS I, ESPIN-FERRA J.(1997). Development of the human knee joint ligaments. *Anat Rec.* 248(2):259–268.

- MESSNER K, GAO J. (1998). The menisci of the knee joint. Anatomical and functional characteristics, and a rationale for clinical treatment. *J ANAT*. 193:161–78.
- MEUFFELS DE. (2009). Caput selectum; Increase in operative treatments for anterior cruciate ligament tears. *Ned Tijd Schr Genees*. 153:1-5.
- MEYERS E, ZHU W, MOW V. (1988). Viscoelastic properties of articular cartilage and meniscus. In: Nimmi M, ed. *Collagen: Chemistry, Biology and Biotechnology*. Boca Raton, FL: CRC.
- MILLER & COLE. (2006). Textbook of Arthroscopy *Knee arthroscopy*. 467-765.
- MILLER RP, KORI S, TODD D. (1991). The Tampa Scale: a measure of kinesiophobia. *Clin J Pain*. 7(1):51–52.
- MOHAMMADI F, SALAVATI M, AKHBARI B, MAZAHERI M, KHORRAMI M, NEGAHBAN H. (2012). Static and dynamic postural control in competitive athletes after anterior cruciate ligament reconstruction and controls. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 20(8):1603-10.
- MORDECAI SC, AL-HADITHY N, WARE HE, GUPTE CM. (2014). Treatment of meniscal tears: An evidence based approach, *World J Orthop*. 5(3): 233–241.
- MOUSSA AZB, ZOUITA S, DZIRI C, BEN SALAH FZ. (2009). Single-leg assessment of postural stability and knee functional outcome two years after anterior cruciate ligament reconstruction. *Ann Phys Rehabil Med*. 52(6):475-84.
- MOW V, FITHIAN D, KELLY M. (1989). Fundamentals of articular cartilage and meniscus biomechanics. In: Ewing JW, ed. *Articular Cartilage and Knee Joint Function: Basic Science and Arthroscopy*. New York, NY: Raven Press; 1-18.
- MUAIDI QI, NICHOLSON LL, REFSHAUGE KM, ADAMS RD, ROE JP. (2009). Effect of anterior cruciate ligament injury and reconstruction on proprioceptive acuity of knee rotation in the transverse plane. *Am J Sports Med*. a; 37(8):1618–1626.
- MUAIDI QI, NICHOLSON LL, REFSHAUGE KM. (2009). Do elite athletes exhibit enhanced proprioceptive acuity, range and strength of knee rotation compared with non-athletes? *Scand J Med Sci Sports*. b;19(1):103–112.
- NAGAI T, BATES NA, HEWETT TE, SCHILATY ND. (2018). Effects of localized vibration on knee joint position sense in individuals with anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Biomech* (Bristol, Avon). 2018 Jun; 55:40-44.
- NAGELLI CV, HEWETT TE. (2017). Should return to sport be delayed until 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction? biological and functional considerations. *Sports Med*. 47(2):221–232.

- NEGRETE RJ, SCHICK EA, COOPER JP. (2007). Lower-limb dominance as a possible etiologic factor in noncontact anterior cruciate ligament tears. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1):270–273.
- NIELSEN AB, YDE J. (1991). Epidemiology of acute knee injuries: A prospective hospital investigation. *J Trauma*. 31:1644-1648.
- NOBACK C, STROMINGER N, DEMAREST R, RUGGIERO D. (2005). The human nervous system: structure and function.6th. Totowa, NJ: *Human Press*.
- NOYES FR, BARBER SD, MANGINE RE. (1991). Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. *The American journal of sports medicine*, 19(5):513-518.
- OAVIES GJ, LARSON R. (1978). Examining The Knee *The Physician and Sports Medicine*. 49-67.
- ORETORP N, GILLQUIST J, LILJEDAHN SO. (1979). Long term results of surgery for non-acute anteromedial rotatory instability of the knee. *Acta Orthop Scand*. 50:329–336.
- OYER DS, SAXON D, SHAH A. (2007). Quantitative assessment of diabetic peripheral neuropathy with use of the clanging tuning fork test. *Endocr Pract*. 13(1):5-10.
- ÖRS Ç, SARPEL Y. (2018). Current repair indications in meniscus tears, *TOTBİD Dergisi*. 17 :141–149
- PAI YC, RYMER WZ, CHANG RW, SHARMA L. (1997). Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis Rheum*. 40(12):2260-5.
- PALM HG, LAUFER C, VON LUBKEN F, ACHATZ G, FRIEMERT B (2010). Beinträchtigen Meniscusverletzungen den stabilen Stand? *Orthopäde*, 39:486-494
- PAP G, MEYER M, WEILER HT. (2000). Proprioception after total knee arthroplasty: a comparison with clinical outcome. *Acta Orthop Scand*. 71(2):153-9.
- PAP G, MACHNER A, NEBELUNG W, AWISZUS F. (1999). Detailed analysis of proprioception in normal and ACL-deficient knees. *J Bone Joint Surg Br*. 81(5):764-8.
- PARK JH, JEONG WK, LEE JH, CHO JJ, LEE DH, (2015). Postural stability in patients with anterior cruciate ligament tears with and without medial meniscus tears, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 23(1):240-5.
- PARUS K, LISIŃSKI P, HUBER J. (2015). Body balance control deficiencies following ACL reconstruction combined with medial meniscus suture. A preliminary report. *Orthop Traumatol Surg Res*. 101(7):807-10.
- PATEL M, MAGNUSSON M, LUSH D, GOMEZ S, FRANSSON PA. (2010). Effects of dyslexia on postural control in adults. *Dyslexia*, 16(2):162-174.

- PATIL AS, CHANDORKAR AH. (2016): Imaging of meniscus repair and healing : a review of current trends/ literature., *Asian Journal of Arthroscopy*;1(2):23-27.
- PATRICK E, GREIS, DAVIDE D, BARDANA, MICHAEL C. HOLMSTROM, BURKS RT. (2002). Meniscal Injury: I. Basic Science and Evaluation, *J Am Acad Orthop Surg*. 10:168-176.
- PAXTON ES, STOCK MV, BROPHY RH. (2011). Meniscal repair versus partial meniscectomy: a systematic review comparing reoperation rates and clinical outcomes. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 27(9), 1275-1288.
- PETERSEN W, TILLMANN B. (1999). Structure and vascularization of the cruciate ligaments of the human knee joint. *Anat Embryol(Berl)*. 200:325–334.
- PETERSEN W, ZANTOP T. (2006). Partial rupture of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*. 22(11): 1143-1145.
- PETROSINI AV, SHERMAN OH. (1996). A historical perspective on meniscal repair. *Clinics in Sports Med*; 15(3): 445-453.
- PHILLIPS BB, MIHALKO MJ. (2013). Arthroscopy of the lower extremity. In: Canale ST, Beaty JH (ed) *Campbell's Operative Orthopaedics*. 12th edition. Philadelphia: Mosby. (24)24-48.
- PINAR H. (1990). Menisküs tamiri Bir literatür derlemesi, *Acla Orthop Traum Turc*. 24, 47-52
- PLISKY PJ, GORMAN PP, BUTLER RJ, KIESEL KB, UNDERWOOD FB, ELKINS B. (2009) The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American journal of physical therapy: NAJSPT*, 4 (2), 92.
- POEHLING GG, RUCH DS, CHABON SJ. (1990). The landscape of meniscal injuries. *Clin Sports Med*. 9:539–549.
- POOL J, HIRALAL S, OSTELO R, VAN DER VEER K, VLAEYEN J, BOUTER L, DE VET H. (2009). The applicability of the Tampa Scale of Kinesiophobia for patients with sub-acute neck pain: a qualitative study. *Qual Quant*. 43:773–780.
- PROSKE U, GANDEVIA SC. (2009). The kinaesthetic senses. *J Physiol*. 587(17):4139-46.
- PUJOL N, BEAUFILS P. (2009). Healing results of meniscal tears left in situ during anterior cruciate ligament reconstruction: a review of clinical studies. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 17:396–401.
- RADIN EL, ROSE RM. (1986). Role of subchondral bone in the initiation and progression of cartilage damage. *Clin Orthop Relat Res*. 213:34-40.

- RAJI P, ANSARI NN, NAGHDI S, FOROGH B, HASSOND S. (2014). Relationship between semmes-weinstein monofilaments perception test and sensory nerve conduction studies in carpal tunnel syndrome. *NeuroRehabilitation*. 35(3): 543–552.
- RATH E, RICHMOND RC. (2000). The menisci: basic science and advances in treatment. *British Journal of Sports Medicine*. 34: 252-257.
- REID A, BIRMINGHAM TB, STRATFORD PW, ALCOCK GK, GIFFIN JR. Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Ther*. 2007;87(3):337–349.
- REIDER B, ARCAND MA, DIEHL LH, et al. (2003). Proprioception of the knee before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 19(1):2-12.
- REIMAN PR, JACKSON DW. (1987). Anatomy of the anterior cruciate ligament. In: Jackson DW, Drez D, editors. The anterior cruciate deficient knee. *St. Louis: CV Mosby&Co*: 17–26.
- RELPH N, HERRINGTON L, TYSON S. (2014). The effects of ACL injury on knee proprioception: a meta-analysis. *Physiotherapy*. 100(3):187–195.
- RELPH N, HERRINGTON L. (2016). The Effect Of Conservatively Treated Acl Injury On Knee Joint Position Sense. *Int J Sports Phys Ther*. 11(4):536-43.
- RIBEIRO F, VENÂNCIO J, QUINTAS P, OLIVEIRA J. (2011). The effect of fatigue on knee position sense is not dependent upon the muscle group fatigued. *Muscle & Nerve*. 44(2):217-220.
- RICKLIN P, BUTTIMANN A, DEL BUONO MS. (1980). Die Meniskuslasion, *Georg Thieme Verlag Stuttgart*.
- RICKLIN P, RUTTIMANN A, DEL BOUNO MS. (1983). Diagnosis, Differential Diagnosis and Therapy. 2nd ed. Stuttgart, Germany: *Verlag Georg Thieme*.
- RIEMANN B, MAYERS J, LEPHART S. (2002). Sensorimotor system measurement techniques. *J Ath Train*. 37(1): 85-98.
- RODKEY WG, BARTZ RL. (2004). Basic biology and response to injury. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 12: 2-7.
- ROLF-DETLEF T. (2018). The International Association for the Study of Pain definition of pain: as valid in 2018 as in 1979, but in need of regularly updated footnotes. *Pain Rep*. 3(2): e643.
- ROMERO-FRANCO N, MONTAÑO-MUNUERA JA, FERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ JC, JIMÉNEZ-REYES P. (2019). Validity and Reliability of a Digital Inclinator to Assess Knee Joint Position Sense in an Open Kinetic Chain. *J Sport Rehabil*. 1;28(4):332-338.



- ROSS MD, IRRGANG JJ, DENEGAR CR, MCCLOY CM, UNANGST ET. (2002). The relationship between participation restrictions and selected clinical measures following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 10(1):10-19.
- RYMER T, KRUCZYŃSKI J. (2007). Knee joint proprioception evaluation with own construction device. *Chir Narzadow Ruchu Ortop*. 72:189-192.
- SALEM HS, SHI WJ, TUCKER BS, DODSON CC, CICCOTTI MG, FREEDMAN KB, COHEN SB. (2018). Contact Versus Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: Is Mechanism of Injury Predictive of Concomitant Knee Pathology?. *Arthroscopy*. 34(1):200-204.
- SAMAAN MA, RINGLEB SI, BAWAB SY, GRESKA EK, WEINHANDL JT. (2018). Altered lower extremity joint mechanics occur during the star excursion balance test and single leg hop after ACL-reconstruction in a collegiate athlete, *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. (4):344-358.
- SAMUELSSON K. (2012). Anterior Cruciate Ligament Reconstructions Current Evidence and Future Directions. Gothenburg, Sweden.
- SAMUELSSON K. (2012). Anterior Cruciate Ligament Reconstructions Current Evidence and Future Directions. Gothenburg, Sweden.
- SAN MARTÍN-MOHR C, CRISTI-SÁNCHEZ I, PINCHEIRA PA, REYES A, BERRAL FJ, OYARZO C. (2018). Knee sensorimotor control following anterior cruciate ligament reconstruction: A comparison between reconstruction techniques. *PLoS One*. 13(11): e0205658.
- SANDAL LF. (2011). Reliability and construct validity of vibratory perception threshold testing [Master thesis] Copenhagen, Denmark: *University of southern Denmark*;
- SANDERS TL, MARADIT KREMERS H, BRYAN AJ. (2016). Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction: a 21-year population-based study. *Am J Sports Med*. 44(6):1502–1507.
- SAPEGA A, MOYER RA, SCHENECK C. (1990). Testing for Isometry During Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament. *J Bone Joint Surg*. 72- A/2;259-267.
- SAULICZ E, KNAPIK A, SAULICZ M, LINEK P, ROTTERMUND J, WOLNY T, MYŚLIWIEC A. (2016). Physical activity in youth and level of kinesiophobia in older adults; *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 8(2):64-77.
- SCAPINELLI R. (1997). Vascular anatomy of the human cruciate ligaments and surrounding structures. *Clin Anat*. 10:151–162.
- SCHEFFLER S. (2012); The cruciate ligaments: anatomy, biology, and biomechanics. *The Knee Joint*. Springer-Verlag France, Paris.

- Schmitt LC, Paterno MV, Hewett TE. (2012). The impact of quadriceps femoris strength asymmetry on functional performance at return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. *JOSPT*; 42(9):750-9.
- SCHULTZ RA, MILLER DC, KERR CS, MICHELI L. (1984) Mechanoreceptors in human cruciate ligaments. A histological study. *J Bone Joint Surg Am.* 66(7):1072–1076.
- SCHUTTE MJ, DABEZIES EJ, ZIMNY ML, HAPPEL LT. (1987). Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am.* 69(2):243-247.
- SEEDHOM BB, HARGREAVES DJ. (1979). Transmission of the load in the knee joint with special reference to the role in the menisci: part II. Experimental results, discussion and conclusion. *Eng Med.* 8:220-228.
- SEIDLER RD, BERNARD JA, BURUTOLU TB, FLING BW, GORDON MT, GWIN JT, KWAK Y, LIPPS DB. (2010). Motor control and aging: links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews.* 34(5):721-733.
- SELFE J, CALLAGHAN M, MCHENRY A. (2006). An investigation into the effect of number of trials during proprioceptive testing in patients with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Res.* 24(6):1218-24.
- SEMMES J, WEINSTEIN S, GHENT L, TEUBER H. (1960). Somatosensory changes after penetrating brain wounds in man, Harvard University Press, Cambridge.
- SETO JL, OROFINO AS, MORRISEY MC, MEDEIROS JM, MASON WJ. (1988). Assessment of Quadriceps/Hamstring Strength, Knee Ligament Stability, Functional and Sports Activity Levels Five Years After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med.* 16:170-80.
- SHAERF DA, PASTIDES PS, SARRAF KM, WILLIS-OWEN CA. (2014). Anterior cruciate ligament reconstruction best practice: a review of graft choice. *World J Orthop.* 5(1): 23-9.
- SHAFFER SW, HARRISON AL. (2007). Aging of the somatosensory system: a translational perspective. *Phys Ther.* 87(2):193–207.
- SHAHRIAR EEH. (1984). O'Connor's textbook of arthroscopic surgery, Philadelphia, 1984, JB Lippincott.
- SHAKESPEARE DT, RIGBY HS. (1983). The bucket-handle tear of the meniscus. A clinical and arthrographic study. *J Bone Joint Surg Br.* 65(4):383-7.
- SHAKOOR N, AGRAWAL A, BLOCK JA. (2008). Reduced lower extremity vibratory perception in osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* b;59:117–121.
- SHAKOOR N, LEE KJ, FOGG LF, BLOCK JA. (2008). Generalized vibratory deficits in osteoarthritis of the hip. *Arthritis Care Res.* a;59:1237–1240.

- SHAKOOR N, LEE KJ, FOGG LF, WIMMER MA, FOUCHER KC. (2012). The relationship of vibratory perception to dynamic joint loading, radiographic severity, and pain in knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* ; 64:181–186.
- SHARMA L. (2003). Proprioception in osteoarthritis. In: Brandt KD, Doherty M, Lohmander LS (editors). *Osteoarthritis*. 2nd ed. *Oxford: Oxford University Press*. 172–177.
- SHAW T, CHIPCHASE LS, WILLIAMS MT. (2004). A users guide to outcome measurement following ACL reconstruction. *Physical Therapy in Sport*. 5(2), 57-67.
- SHELBY RA, SOMERS TJ, KEEFE FJ, DEVELLÍS BM, PATTERSON C, RENNER JB, JORDAN JM. (2012). Brief fear of movement scale for osteoarthritis. *Arthritis Care Res*, 64(6): 862–871.
- SHOEMAKER SC, MARKOLF KL. (1986). The role of the meniscus in the anterior-posterior stability of the loaded anterior cruciate deficient knee. Effects of partial versus total excision. *J Bone Joint Surg Am*. 68:71–79.
- SHRIER I, BOUDIER-REVÉRET M, FAHMY K, (2010). Understanding the different physical examination tests for suspected meniscal tears. *Curr Sports Med Rep*. 9(5):284-9.
- SHUMWAY-COOK A, WOOLLACOTT M.H. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice: Lippincott Williams & Wilkins*.
- SIEGEL L, VANDENAKKER - ALBANESE C, SIEGEL D. (2012). Anterior cruciate ligament injuries: anatomy, physiology, biomechanics, and management. *Clin J Sport Med*. 22(4):349-355.
- SIHVOVEN R, JÄRVELÄ T, AHO H, JÄRVINEN TL. (2012). Validation of the Western Ontario Meniscal Evaluation Tool (WOMET) for patients with a degenerative meniscal tear: a meniscal pathology-specific quality-of-life index, *J Bone Joint Surg Am*. 16;94(10):e65.
- SISK TD. (1996). Knee Injuries. In: *Campbell's Operative Orthopaedics*. 8th Ed. Mosby. 1487–1732.
- SKINNER HB, BARRACK RL, COOK SD. (1984). Age-related decline in proprioception. *Clin Orthop Relat Res*. 184:208-211.
- SMITH FW, RE A, AUNEA K, MACLEAN JA, HILLIS SW. (2004). Subjective functional assessments and the return to competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *British journal of sports medicine*. 38(3):279-284.
- SORENSEN KL, HOLLANDS MA, PATLA E. (2002). The effects of human ankle muscle vibration on posture and balance during adaptive locomotion. *Exp Brain Res*. 143:24-34.
- STAFFORD MG, GRANA WA. (1984). Hamstring/quadriceps ratios in college football players: A high velocity evaluation. *Am. J. Sports Med*. 12: 209–211.

- STEIN T, MEHLING AP, WELSCH F, EISENHART-ROTHER R. (2010). Long-Term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. *Am J Sports Med.* 38(8): 1542-1548.
- STEINER ME. (2009). Surgical Management of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Knee Arthroscopy.* 129-151.
- SWEIGART MA, ATHANASIOU KA. (2001). Toward tissue engineering of the knee meniscus. *Tissue Eng*7:111–129.
- TANDOĞAN NR, ALPASLAN AM. (1999). *Diz Cerrahisi*, Ankara.
- TEGNER, Y, LYSHOLM J. (1985). Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 198, 42-49.
- TEGNER Y, LYSHOLM J, LYSHOLM M, GILLQUIST J. (1986). A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. *The American journal of sports medicine*, 14(2):156-159.
- TENGMAN E, BRAX OLOFSSON L, NILSSON KG, TEGNER Y, LUNDGREN L, HÄGER CK. (2014). Anterior cruciate ligament injury after more than 20 years: I. Physical activity level and knee function; *Scand J Med Sci Sports.* 24(6):e491-500.
- THIJS Y, VINGERHOETS G, PATTYN E. (2010). Does bracing influence brain activity during knee movement: an fMRI study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 18:1145–9.
- THIJS Y, WITVROUW E, EVENS B, COOREVITS P, ALMQVIST F, VERDONK R. (2007). A prospective study on knee proprioception after meniscal allograft transplantation, *Scand J Med Sci Sports* 17: 223–229.
- THOMPSON WO, THAETE FL, FU FH, DYE SF. (1991). Tibial meniscal dynamics using three-dimensional reconstruction of magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med.* 19:210-216.
- THORLUND JB, AAGAARD P, ROOS EM. (2010). Thigh muscle strength, functional capacity, and self-reported function in patients at high risk of knee osteoarthritis compared with controls. *Arthritis Care & Research*, 62(9), 1244-1251.
- TICHONOVA A, RIMDEIKIENĖ I, PETRUŠEVIČIENĖ D, LENDRAITIENĖ E, (2016). The relationship between pain catastrophizing, kinesiphobia and subjective knee function during rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction and meniscectomy: A pilot study, *Medicina (Kaunas).* 52(4):229-237.
- TILMANN B. (1974). Zur funktionellen Morphologie der Gelenkentwicklung. *Orthop Prax.* 12:328–342

- TROLLE N, CHRISTIANSEN DH.(2019). Measurement properties of the Fear Avoidance Belief Questionnaire for physical activity in patients with shoulder impingement syndrome. *Patient Relat Outcome Meas.* 19;10:83-87.
- TSEPIS E, VAGENAS G, RISTANIS S, GEORGOULIS AD. (2006). Thigh muscle weakness in ACL-deficient knees persists without structured rehabilitation. *Clin Orthop Relat Res*; 450:211–218.
- UMANS H, WIMPFHEIMER O, HARAMATIN, APPLBAUM YH, ADLER M, BOSCO J.(1995). Diagnosis of partial tears of the anterior cruciate ligament of the knee: value of MR imaging. *AJR Am J Roentgenol*, 165:893-7
- VAISHYA R, AGARWAL AK, INGOLE S, VIJAY V. (2016). Current practice variations in the management of anterior cruciate ligament injuries in Delhi. *J Clin OrthopTrauma.* 7(3): 193-199.
- VALERIANI M, RESTUCCIA D, DI LAZZARO V, FRANCESCHI F, FABBRICIANI C, TONALI P. (1999). Clinical and neurophysiological abnormalities before and after reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee. *Acta Neurol Scand.* 99(5):303–7.
- VAN DER ESCH M, KNOOP J, HUNTER DJ. (2013). The association between reduced knee joint proprioception and medial meniscal abnormalities using MRI in knee osteoarthritis: results from the Amsterdam osteoarthritis cohort. *Osteoarthr Cartil.* 21:676–81.
- VAN DER KOOIJ H, CAMPBELL AD, CARPENTER MG. (2011). Sampling duration effects on centre of pressure descriptive measures. *Gait & posture.*, 34(1):19-24.
- VAN DEUN S, STAPPAERTS K, LEVIN O, (2011). et al. : Stability of measurement outcomes for voluntary task performance in participants with chronic ankle instability and healthy participants. *J Athl Train.* 46:366–375.
- VERDONK P, VERERFVE P. (2010). Traumatic lesions: Stable knee, ACL knee. *The Meniscus.* 45-49
- VERDONK R, AAGAARD H. (1999). Function of the normal meniscus and consequences of the meniscal resection. *Scand J Med Sci Sports.* 9(3):134-140.
- VOLOSHIN AS, WOSK J. (1983). Shock absorption of meniscectomized and painful knees: A comparative in vivo study. *J Biomed Eng* 5: 157–161.
- WADDELL G, NEWTON M, HENDERSON I, SOMERVILLE D, MAIN CJ. (1993). A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain.* 52(2):157-68
- WALKER PS, ERKMAN MJ. (1975). The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin Orthop Relat Res* 109:184–192.

- WARREN RF, ARNOCKY SP, WICKIEWIEZ TL. (1986). Anatomy of the knee. In: Nicholas JA, Hershman EB, eds. *The Lower Extremity and Spine in Sports Medicine*. St Louis: Mosby; 657-694.
- WARREN RF. (1985). Arthroscopic Meniscus Repair. *Arthroscopy*. 1 (3): 170-173.
- WEISS CB, LUNDBERG M, HAMBERG P. (1989). Non-operative treatment of meniscal tears. *J Bone Joint Surg Am* 71:811–822.
- WEISS WM, JOHNSON D1. (2014). Update on meniscus debridement and resection. *J Knee Surg*. 27(6):413-22.
- WINTER DA. (1998). Stiffness control of balance in quiet standing. *Journal of neurophysiology*, 80(3): p. 1211-1221.
- WOJTYS EM, HUSTON LJ, BOYNTON MD, SPINDLER KP, LINDENFELD TN. (2002). The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *The Am J Sports Med*. 30(2):182-188.
- WOOLLACOTT M., SHUMWAY A. (2002). Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research, *Gait Posture*; sf:1-14.
- YASUDA K, KONDO E, ICHIYAMA H, KITAMURA N, TANABE Y, TOHYAMA H, MINAMI A. (2004). Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy*. 20(10):1015-25.
- YILMAZ ÖT, YAKU Y, UYGUR F, ULUĞ N.(2011). “Tampa kinezyofobi ölçeğinin türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği”, *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 22(1): 44-49.
- YOO JU, BARTHEL TS, NISHIMURA K, SOLCHAGA L, CAPLAN AI, GOLDBERG VM, JOHNSTONE B. (1998). The chondrogenic potential of human bone-marrow-derived mesenchymal progenitor cells. *The Journal of bone and joint surgery*. American volume. 80(12):1745-57.
- YOON JP, YOO JH, CHANG CB, KIM SJ, CHOI JY, YI JH. (2013). Prediction of chronicity of anterior cruciate ligament tear using MRI findings. *Clin Orthop Surg*. 5(1):19–25.
- ZAFFAGNINI S, DE PASQUALE V, MARCHESINI REGGIANI L, RUSSO A, AGATI P, BACCHELLI B, MARCACCI M. (2007). Neoligamentization process of BTPB used for ACL graft: histological evaluation from 6 months to 10 years. *Knee*.14(2):87–93.
- ZANTOP T, HERBORT M, RASCHKE MJ, FU FH, PETERSEN W. (2007). The role of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament in anterior tibial translation and internal rotation. *Am J Sports Med*. 35:223–7.

ZEMKOVA E, VLASIC M (2009). The effect of instability resistance training on neuromuscular performance in athletes after anterior cruciate ligament injury. *Sport Sci.* 2:17-23.

ZIMNY ML, ALBRIGHT DJ, DABEZIES E. (1988). Mechanoreceptors in the human medial meniscus. *Acta Anat.* 133:35-40.

ZIMNY ML, SCHUTTE M, DABEZIES E. (1986). Mechanoreceptors in the human anterior cruciate ligament. *Anat Rec.* 214(2):204–209.

ZIMNY ML. (1988). Mechanoreceptors in articular tissues. *Am J Anat.* 182(1):16-32.

ZZDEHAVEN KE. (1988). Meniscus Repair. *Introductory Lecture at the European Congress of Knee Surgery and Arthroscopy.* Amsterdam, May 16-20.



## 8. EKLER

### Ek 1. Etik Kurul Belgesi



www.uskudar.edu.tr

Altunizade Mahallesi Haluk Türksoy Sokak No:14 34662 Üsküdar/İSTANBUL  
T: 0216 400 22 22 F: 0216 474 12 56 bilgi@uskudar.edu.tr

T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU BAŞKANLIĞI

SAYI: B.08.6.YÖK.2.ÜS.0.05.0.06 /2018/1056

24/12/2018

Sayın Prof.Dr.Defne KAYA  
(Betül DORİK)

Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunun 24/12/2018 tarihinde yapılan 13 No.lu toplantısında “**Ön Çapraz Bağ Rekonstrüksiyonuna Ek Olarak Yapılan Menisküs Tamiri Veya Menisektomi Cerrahilerinin Postüral Kontrol, Eklem Pozisyon Hissi, Vibrasyon Duyusu, Hareket Korkusu Ve İşlevsellik Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması**” adlı araştırma projenizin etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinize rica ederim.

Doç. Dr. Cumhuri TAŞ  
Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik  
Kurulu Başkanı



## Ek 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ (BGOF)

**ÇALIŞMANIN ADI:** Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri veya menisektomi cerrahilerinin postüral kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsellik üzerine etkisinin karşılaştırılması

---

*Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı verirseniz, **Çalışmaya Katılma Onayı Formu**'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir.*

### **ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI:**

Ön Çapraz Bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri veya menisektomi cerrahilerinin postüral kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsellik üzerine etkisinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi amacıyla yapılmaktadır.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen belirtmemiz gerekir ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım, gönüllülük esasına

dayanır. Kararınızdan önce, araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Araştırmaya davet edilme sebebiniz, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri ve menisektomi cerrahilerinin postüral kontrol, eklem pozisyon hissi, vibrasyon duyusu, hareket korkusu ve işlevsellik üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yapmış olduğumuz çalışmamız için gönüllü olmanızdır. Elde edilen bulgular, çeşitli istatistiksel yöntemlerle analiz edilerek, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri ve menisektomi cerrahileri yapılan hastalarda bu değişkenlerin karşılaştırılması yapılacaktır. Araştırma sonuçları, isminiz gizli kalmak koşulu ile bilimsel ortamlarda yayınlanabilecek, öğrenci eğitimlerinde kullanılabilir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyeceği gibi, çalışmaya katıldığınız için de size herhangi bir ücret ödenmeyecektir.

### **Değerlendirmeler Sırasında Oluşabilecek Riskler**

Uygulanacak olan değerlendirmeler, normal zamanlarda kullanılan değerlendirmeler olup, herhangi bir risk taşımamaktadır.

Bununla birlikte çalışmamızda kullanılan uygulamalardan dolayı herhangi bir zarar görmeniz durumunda, sorumluluk tarafımızda olacak ve bu zararın giderilmesi için her türlü tıbbi müdahale yapılacaktır. Bu konudaki tüm harcamaları karşılayacağımızı taahhüt ediyoruz.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir.

## **ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:**

Bu çalışmaya gönüllü olarak katılmanız durumunda size herhangi bir tedavi uygulanmayacaktır. İlaç kullanılmayacak, cerrahi bir müdahalede bulunulmayacaktır. Tek seferlik bir değerlendirme yapılacaktır. Çalışma ile ilgili sorularınızı çalışmanın yürütücülüğünü yapacak olan Fizyoterapist Betül DORİK ile 0554 507 89 15 numaralı telefondan, yüz yüze veya [betul.dorik@gmail.com](mailto:betul.dorik@gmail.com) adresinden iletişime geçerek sorabileceksiniz.

1. Bu çalışmaya katıldığınız takdirde size doldurmanız için formlar verilecektir ve değerlendirme yöntemleri uygulanacaktır. Formlardan ilkinde yaş, boy, kilo, eğitim durumu gibi bazı demografik verilerinizle ilgili sorular bulunmaktadır. Diğer formlar standardize ölçeklerdir. Bu bilgiler bize elde ettiğimiz veriler ile verdiğiniz bilgiler arasında da bir bağlantı olup olmadığını göstereceğinden çalışmamıza büyük katkı sağlayacaktır.
2. Duruş şeklinizin değerlendirilmesi (dinamik denge değişiminiz) için Y Denge Testi kullanarak değerlendireceğiz. Y şekli oluşturmuş bantların orta noktasında durmanız istenecektir ve 3 bölgeye sırasıyla ayağınız ile uzanmanız istenecektir. Elleriniz belinizde, tek bir ayağınız bantların kesiştiği noktada iken diğer ayağınız ile uzanabildiğiniz en iyi mesafeye uzanmanız istenecektir. Test öncesinde 3 yöne de 6 kez uzanacaksınız. Alışma tekrarları sonrasında 1 dakika dinlenme verilecektir. Testte her yöne 3 kez uzanma istenecek ve aralarında 30'ar saniye dinlenme verilecektir. 3 uzanma mesafenizin ortalaması alınarak santimetre cinsinden kaydedilecektir. Bacak uzunluğunuzun sonuçları etkilememesi için sırt üstü yatış pozisyonunda iken bacak uzunluğunuz fizyoterapist tarafından ölçülecektir. Unilateral duruşu koruyamadığınızda, duruş ayağı hareket ettirdiğinizde, uzanma ayağınızla yere değdiğinizde veya uzandıktan sonra başlangıç pozisyonuna dönemediğinizde deneme geçersiz sayılacak, uzanma tekrar edilecektir.

3. Diz eklem pozisyon hissinizin değerlendirilmesi için 1° duyarlılıktaki Baseline® marka, dijital gonyometre kullanılacaktır. Ölçümler bacaklarınız diz kapağınızın üst kenarından 5 cm uzaklıktan itibaren sarkacak, elleriniz baş altında ve başınız herhangi bir tarafa yan dönecek , uyluk kemiğiniz yatağın yan kenarı ile hizalı olacak şekilde yüz üstü pozisyon verdirilerek uygulanacaktır. Teste başlamadan önce belirlenen hedef açılar(15°, 45°, 75°) size 3 kez gözler açık 3 kez de gözler kapalı pratik yaptırılarak öğretilecektir. Diz eklemimiz düz iken ilk hedef açı olan 15° bükülü pozisyona fizyoterapist tarafından pasif olarak getirilerek 5 saniye(sn) bu açıda bekletilecek ve bu açıyı aklınızda tutmanız istenecektir. Ardından diziniz tekrar başlangıç pozisyonuna alınarak 5 sn dinlendirileceksiniz. Bu hedef açı size 3 kez gözler açık, 3 kez gözler kapalı olarak pratik yaptırılarak öğretildikten sonra teste geçilecektir. Tekrar aynı açıyı kendiniz dizinizi aktif olarak getirecek ve emin olduğunuz noktayı fizyoterapistte “burası” diyerek ifade etmeniz istenecektir. Belirttiğiniz açı gonyometre ile ölçülerek kaydedilecektir. Bu işlem her bir hedef açı için 6 kez tekrarlanarak 6 ölçümün ortalaması kaydedilecektir. Ölçümlere ilk olarak ameliyatlı taraftan başlanacaktır. Her farklı hedef açıya geçerken eski açıyı unutmanız için size 1 dakika dinlenme süresi verilecektir. Diz eklem pozisyon hissiniz dışında duyuşal geribildirimleri en aza indirebilmek için gözlerinize göz bandı takılacak ve ayak-ayak bileği splinti giydirilecektir.
4. Vibrasyon duyunuzu değerlendirmek için belli frekanslar yayarak titreşim yaratan diyapozan adı verilen alet kullanılarak ölçülecektir. Titreşimi hissetmeniz için cihaz önce göğüs kemiğimize konulacaktır. Yan yatış pozisyonda gözleriniz kapalı iken uyluk kemiğinizin diz eklemine yakın, iç ve dış yanındaki kemik çıkıntılarının üzerinden ölçüm yapılacaktır. Titreşimi hissetmediğinizde “bitti” demeniz ile test sonlandırılacaktır. Bu ölçüm 3 kez tekrarlanacak ve ortalaması alınarak titreşimleri algılama frekanslarınız saniye cinsinden kaydedilecektir.
5. Hareketten çekinme (hareket korkunuzu) değerlendirmek için 17 sorudan oluşan “Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)”kullanılacaktır. Bu ölçeğe göre Her soru 4 puanlık Likert puanlaması (1: “Kesinlikle katılmıyorum” - 4: “Tamamen katılıyorum”) kullanarak cevaplandıracaksınız. 4, 8, 12 ve 16. maddeler ters

çevrildikten sonra toplam puanınız hesaplanacaktır. Toplam skor 17-68 arasında değişmektedir. Yüksek skorlar, hareket korkunuzun yüksek olduğunu ifade etmektedir.

6. İşlevsel seviyeniz değerlendirmek için hem fonksiyonel testler hem de anketler kullanılacaktır. İşlevsel seviyenizin değerlendirilmesi için kullanılacak fonksiyonel testler “Tek Bacak Öne Hoplama Testi” ve “Çift Bacak ile Çömelme Testi”dir.

Tek bacak öne hoplama testi için yere sabitlenen mezura başlangıcına parmak uçlarınız gelecek şekilde tek ayak üstünde, elleriniz belinizde durmanız istenecektir. Bu pozisyonda dengenizi kaybetmeden olabildiğince öne ve uzağa hoplamanız ve aynı ayak üstüne düşmeniz gerekmektedir. Teste alışmanız için 1 deneme ölçümü yapılacaktır. 3 kez test tekrarlanacak ve hopladığınız mesafe cm cinsinden ölçerek kaydedilecektir. Elde edilen sonuçların ortalaması hesaplanarak kaydedilecektir

Çift Bacak ile Çömelme Testi için arkanıza sandalye yerleştirilerek bacaklarınız omuz genişliğinde açık olacak şekilde ayakta dururken teste başlamanız istenecektir. Gövdeniz dik, dizler ve kalçanız 90° bükülü olacak şekilde sandalyeye doğru oturmanız istenecektir. Dizler ve kalçanız 90° bükülü pozisyona ulaştığında kalçanız sandalyeye değmeden tekrar başlangıç pozisyonuna geri dönmeniz gerekmektedir. 30 saniye içinde kaç tekrar yaptığımız kaydedilecektir.

7. Menisküse bağlı yaşam kalitenizi WOMET (The Western Ontario Meniscal Evaluation Tool) diz değerlendirme formu kullanarak değerlendireceğiz. Fiziksel semptomlarınızı değerlendiren 9 soru, spor, eğlence, iş ve yaşam şeklinizi değerlendiren 4 soru ve duygusal durumunuzu değerlendiren 3 soruya 0 ile 100 puan arasında değer vermeniz gerekmektedir.
8. Yaralanma öncesi ve cerrahi sonrası şundaki aktivite seviyenizi değerlendirmek için Tegner Aktivite Skalası kullanılacaktır. İş ya da sportif aktivite seviyenize göre 10 üzerinden sınıflandırma yapacaksınız.

## **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?**

Çalışmaya katılmanız durumunda literatüre bu konu hakkında veri eklememize yardımcı olacak, bilime katkı sağlayacaksınız. Elde ettiğimiz sonuçlar ile tüm dünyadaki klinisyenlere bilgi aktarıp, klinisyenlerin ön çapraz bağ rekonstrüksiyonuna ek olarak yapılan menisküs tamiri ve menisektomi cerrahileri geçirmiş hastalarda bu bilgileri uygulamalarına fırsat sunacaksınız.

## **KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?**

İsim, soy isim veya şahsınızı deşifre edebilecek hiçbir bilgi kullanılmayacak ve açıklanmayacaktır.

## **SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER:**

Fizyoterapist Betül DORİK

0554 507 89 15, [betul.dorik@gmail.com](mailto:betul.dorik@gmail.com)

## **Çalışmaya Katılma Onayı**

### Gönüllünün Beyanı

Araştırmacılar tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya kendim “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim). Ayrıca benim tıbbi

durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

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

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

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, +905545078915 no'lu telefondan araştırmacıyı arayabileceğimi biliyorum.

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

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" (denek) olarak yer almaya karar verdim. Bu konuda yapılan daveti gönüllü olarak kabul ediyorum.

Üç nüsha halinde düzenlenen imzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

<i>Gönüllü Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
----------------------------	--	-----------------------

<i>Telefon:</i>	
-----------------	--

<i>Vasi (var ise ) Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Telefon:</i>		

<i>Araştırmacı<sup>2</sup> Adı Soyadı:</i>	Betül DORİK	<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>	İhlamurkuyu mah. Cahid Kulebi Cad. No:58 Ümraniye/İstanbul GSM: 05545078915	

1: Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi

2: Gönüllüyü araştırma hakkında bilgilendiren kişi



### Ek 3. Değerlendirme Formu

SOSYODEMOGRAFİK VERİ FORMU	
Dosya numarası:	Tarih:
Ad-Soyad:	
Adres:	
Telefon:	
Yaş:	
Cinsiyet: Kadın ( ) Erkek ( )	
Boy:	
Kilo:	
VKİ:	
Yaralanma Tarihi:	
Ameliyat Tarihi:	
Ameliyat Türü:	
Baskın Taraf: Sağ ( ) Sol ( )	

<b>Ameliyathı Taraf:</b> Sağ ( ) Sol ( )		
<b>Operasyon Sonrası Kaçınıcı Gün Ayağınıza Yük Verdiniz?</b>		
<b>Operasyon Sonrası Fizik Tedavi Gördünüz Mü?</b> Evet ( ) Hayır ( ) <b>Fizik Tedavi Aldıysanız Kaç Seans:</b>		
<b>Fizik Tedavi Sonrası Ev Egzersizi Verildi Mi?</b> Evet ( ) Hayır ( )		
<b>Fizik Tedavi Sonrası Ev Egzersizi Yaptınız Mı?</b> Evet ( ) Hayır ( ) <b>Ev Egzersizi Yaptıysanız Sıklığını Belirtiniz:</b>		
<b>Tegner Aktivite Skoru</b>	<b>Cerrahi Öncesi:</b>	<b>Şimdiki Durum:</b>

#### KLİNİK DEĞERLENDİRME

<b>Lachman Testi</b>	+	-
<b>Pivot Shift Testi</b>	+	-
<b>Ön çekmece Testi</b>	+	-

## VİBRASYON DUYUSUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

	Etkilenen Taraf		Sağlam Taraf	
	Sağ Diz ( )	Sol Diz ( )	Sağ Diz ( )	Sol Diz ( )
	Medial Femoral Epikondil	Lateral Femoral Epikondil	Medial Femoral Epikondil	Lateral Femoral Epikondil
1. Değerlendirme				
2. Değerlendirme				
3. Değerlendirme				
Değerlendirmelerin Ortalaması				

## EKLEM POZİSYON HİSSİ DEĞERLENDİRMESİ

	Etkilenen Taraf			Sağlam Taraf		
	Sağ Diz ( )	Sol Diz ( )	Sol Diz ( )	Sağ Diz ( )	Sol Diz ( )	Sol Diz ( )
Diz Açısı Değeri	15°	45°	75°	15°	45°	75°
1. Ölçüm						
2. Ölçüm						
3. Ölçüm						
4. Ölçüm						
5. Ölçüm						
6. Ölçüm						
Ortalama						

## FONKSİYONEL SEVİYE DEĞERLENDİRİLMESİ

TEK BACAĞI ÖNE HOPLAMA TESTİ		
	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
	Sağ Diz ( ) Sol Diz ( )	Sağ Diz ( ) Sol Diz ( )
1.Değerlendirme		
2.Değerlendirme		
3.Değerlendirme		
Değerlendirmelerin Ortalaması		

Bilateral Squat Testi	.....tekrar
-----------------------	-------------

Y Denge Testi:

SIAS – Medial Malleol arası (cm):

SAĞ:

SOL:

Yön	1. Erişim		2. Erişim		3. Erişim		Ortalama	
	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf	Etkilenen Taraf	Sağlam Taraf
Anterior								
Posterolateral								
Posteromedial								

# Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği

## Tegner Activity Level Scale

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

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

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

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

Hastanın Aktivite Düzeyi (0-10): \_\_\_\_\_

## 2000 IKDC SUBJEKTİF DİZ DEĞERLENDİRME FORMU

Tam Adınız

Bugünün Tarih: Gün/ Ay Yıl

Yaralanma Tarihi: Gün/ Ay Yıl

### **BELİRTİLER**

Bulgularınızı ciddi belirtiler ortaya çıkmadan yapabileceğinizi düşündüğünüz en yüksek aktivite düzeyine göre derecelendirin. Normalde bu düzeyde aktivite yapmıyor olabilirsiniz.

#### **1) Şiddetli diz ağrısı olmadan yapabileceğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?**

- 4.Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
- 3.Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak.
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi diz ağrısı nedeniyle yapamama

#### **2) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, ne sıklıkla ağrınız oldu?**

Sürekli  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  Asla

#### **3) Eğer ağrınız olduysa, ne kadar şiddetli idi ?**

Hayal edilebilen en kötü ağrı

0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 Ağrı yok

#### **4) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, dizinizde şişlik ya da hareket kısıtlanması oldu mu?**

- 4.Pek değil
- 3.Hafif
- 2.Orta düzeyde
- 1.Çok
- 0.İleri düzeyde

**5) Dizinizde şişlik ortaya çıkmadan yapabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?**

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi) hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde şişme nedeniyle yapamama

**6) Son 4 hafta içerisinde, ya da yaralanmanızdan beri, dizinizde kilitlenme ya da takılma oldu mu?**

Evet

Hayır

**7) Dizinizde ciddi boşalma hissi (dizin öne doğru kayması) olmadan yapabileceğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?**

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi)hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde boşalma nedeniyle yapamama

**SPOR AKTİVİTELERİ**

**8) Düzenli olarak katılabildiğiniz en yüksek aktivite düzeyi nedir?**

4. Zıplamak gibi zor aktiviteler veya basketbol ya da futboldaki gibi pivot (ayak yerde iken dizin içe veya dışa dönmesi)hareketleri.
3. Ağır fiziki işler, ya da tenis, kayak gibi yorucu aktiviteler
2. Orta düzeydeki fiziki işler, hızlı yürüyüş ya da koşmak
1. Yürümek, ev işi veya bahçe işi gibi hafif aktiviteler
0. Yukarıda sayılan herhangi bir aktiviteyi dizde ağrı nedeniyle yapamama

9) Diziniz şunları yapmanızı ne kadar etkiliyor ?

		Pek zorlamıyor	Az miktarda zorluyor	Orta miktarda zorluyor	Ciddi düzeyde zorluyor	Yapamıyorum
a.	Merdiven çıkma	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
b.	Merdiven inme	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
c.	Diz üzerine çökme	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
d.	Çömelme	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
e.	Dizleri kırarak oturma	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
f.	Sandalyeden kalkma	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
g.	Düz koşma	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
h.	Zıplamak ve sorunlu bacağına üzerine inmek	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
i.	Ani olarak durmak veya harekete başlamak	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>

**FONKSİYON**

10) 0 – 10 arasında değerlendirildiğinde, dizinizin durumunu nasıl puanlarız? 10 normal ve mükemmel, 0 hiçbir günlük aktiviteyi, spor aktiviteleri dahil yapamamaktır.

**DİZ YARALANMASI ÖNCESİ FONKSİYON**

Günlük  
Aktiviteleri  
Yapamıyorum

Kısıtlılık yok

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**ŞU ANKI DİZ FONKSİYONU**

Günlük  
Aktiviteleri  
Yapamıyorum

Kısıtlılık yok

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

To read the article describing the development of the Turkish translation of the IKDC Subjective Knee Form, please follow this link:  
<http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2014.4865>



**Ek. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu (Toplam puan 17-68).**

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (*her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz*). Teşekkür ederiz.

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

## WOMET diz değerlendirme formu

### Bölüm A: Fiziksel Belirtiler

#### Hastaları Bilgilendirme

Aşağıdaki sorular diz probleminizden dolayı yaşadığımız fiziksel belirtileri dikkate almaktadır. Tüm durumlar için (sorular için), geçen hafta yaşadığımız belirtilerin şiddetini işaretleyiniz (cevabınızı ifade eden puanı işaretleyiniz)

1) Dizinizdeki dengesizlik/kararsızlık ya da boşalma hissinden dolayı ne kadar rahatsız oluyor sunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Hiç

Çok fazla rahatsız  
oluyorum

2) Aktivitelerden sonra dizinizdeki ağrı veya acıdan dolayı ne kadar rahatsız oluyorsunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Hiç

Çok fazla rahatsız  
oluyorum

3) Dizinizdeki hareket kaybından dolayı ne kadar rahatsız oluyorsunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Hiç

Çok fazla rahatsız  
oluyorum

4) Dizinizin etrafındaki his kaybından dolayı ne kadar rahatsız oluyor sunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Hiç

Çok fazla rahatsız  
oluyorum

5) Sabahları yataktan ilk kalkarken veya uzun süre oturduktan sonra kalkarken dizinizde ortaya çıkan sertlikten dolayı ne kadar rahatsız oluyor sunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Hiç

Çok fazla rahatsız  
oluyorum

6) Dizinizdeki zayıflıktan (güç kaybından) dolayı ne kadar rahatsız oluyor sunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Hiç

Çok fazla rahatsız  
oluyorum

7) Dizinizdeki şişlikten dolayı ne kadar rahatsız oluyor sunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Hiç

Çok fazla rahatsız  
oluyorum

8) Belli bir zaman içinde tam ağırlıkla bastığımızda dizinizdeki keskin ağrıdan dolayı ne kadar rahatsız oluyor sunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
Hiç Çok fazla rahatsız oluyorum

9) Dizinizdeki çıtırıtı, ezilme hissi yada sestten dolayı ne kadar rahatsız oluyor sunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
Hiç Çok fazla rahatsız oluyorum



## Bölüm B: Spor/eğlence/iş/yaşam şekli

### Hastaları Bilgilendirme

Aşağıdaki sorular geçen hafta dizinizdeki problemden dolayı iş, spor ve eğlenceyle ilgili aktivitelerinizin nasıl etkilendiği ile ilgilidir. Her bir soru için cevabınızı ifade eden puanı işaretleyiniz.

10) İşinize veya spora dönmenizde dizinizi tekrar yaralamak sizi ne kadar korkutuyor ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
Hiç Çok korkutuyor

11) Etkilenmiş olan diziniz, yaralanmadan önceki aktivitelerinize dönme sürenizi ne kadar etkiledi ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
Hiç Çok korkutuyor

12) Etkilenmiş diziniz spor veya işinizin gerektirdiği özel becerilerinizi yapmanızı ne kadar etkiliyor ? (Şayet her ikisi de etkilense, en çok etkilene göre değerlendiriniz)

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
Hiç Çok etkiliyor

13) Çömelme sırasında ne kadar probleminiz var ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
Hiç Çok fazla

## Bölüm C: Duygu durumu

### Hastaları Bilgilendirme

Aşağıdaki sorular geçen hafta dizinizdeki problemlerden dolayı nasıl hissettiğiniz ile ilgilidir. Lütfen cevabınızı ifade eden puanı işaretleyiniz.

14) Dizinizde sorun olduğunun ne kadar farkında sınız ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
Hiç Çok fazla

15) Dizinize gelecekte ne olacağı ile ilgili ne kadar endişeli siziz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
Hiç Çok fazla endişeliyim

16) Dizinizden dolayı ne kadar hayal kırıklığı duyuyor veya cesaretinizin kırıldığını düşünüyor sunuz ?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
Hiç Çok fazla



## Ek 4. Özgeçmiş

### Kişisel Bilgiler

**Adı:** Betül **Soyadı:** DORİK  
**Doğum Yeri:** KADIKÖY **Doğum Tarihi:** 29.10.1989  
**Uyruğu:** TC **E-mail:** betul.dorik@gmail.com

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurum	Mezuniyet Yılı
<b>Doktora</b>		
<b>Yükseklisans</b>	Üsküdar Üniversitesi	2019
<b>Lisans</b>	Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2013
<b>Lise</b>	Nuri Cıngıllıoğlu Lisesi	2009

### İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
Fizyoterapist	Medipol Mega Hastanesi	2014-2016
Fizyoterapist	Çamlıca Medicana Hastanesi	2013-2014

## Ek 5. Uluslararası Multidisipliner Kongresi Katılım Belgesi

6. ULUSLARARASI  
**MULTİDİSİPLİNER**  
**ÇALIŞMALARI KONGRESİ**  
6<sup>TH</sup> INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY STUDIES CONGRESS

 multicongress

 HASAN KALYONCU  
UNİVERSİTESİ

26-27 NİSAN / APRIL 2019

# CERTIFICATE ATTENDANCE

We hereby certify that

*Betül Dorik*

has attended 15 minutes oral presentation the 6<sup>th</sup> International Multidisciplinary Studies Congress on  
26-28 April 2019, in Gaziantep, Turkey and presented his/her paper

"VALLUKS VALGUS DEFORMİTESİ OLAN KABİN MEMURLARINDA (HOSTESLERDE) DEFORMİTENİN AĞRI,  
FONKSİYONEL AKTİVİTE DÜZEYİ VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ"



Prof. Dr. Yaşar ÖZBAY  
President of Organizing Committee

## Ek 6. Klinik Çalışma Sözel Bildiri Özeti

### Oral Presentation

#### **Halluks Valgus Deformitesi Olan Kabin Memurlarında (Hosteslerde) Deformitenin Ağrı, Fonksiyonel Aktivite Düzeyi ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi**

**Betül Dorik<sup>1</sup> \*, Çetin Sayaca<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
\*Sorumlu yazar: betul.dorik@gmail.com

### **Özet**

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, halluks valgus deformesinin kabin memurlarının ağrı şiddeti, fonksiyonel aktivite düzeyleri ve yaşam kaliteleri üzerine etkisini araştırmaktır. **Yöntem:** Çalışmaya, 19-46 yaş aralığında 76 birey (38'i kabin memuru) katılmıştır. Katılımcıların demografik bilgileri kaydedildikten sonra ağrı durumları, fonksiyonları ve aktivite limitasyonları Ayak Fonksiyon İndeksi (AFİ), yaşam kalitesi Nottingham Sağlık Profili (NSP), halluks valgus deformitesinin derecesi Manchester skalası, halluks valgus açısı "Karasunpo" fotoğraf analiz programı ile değerlendirilmiştir. **Sonuçlar:** Sağ ve sol ayak Manchester skalası grupları ile fotoğrafik halluks valgus açısı (FHVA), NSP ağrı, fiziksel aktivite düzeyi ve NSP toplam, AFİ tüm alt parametreleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Kabin memuru kadınlarda sağ ayak FHVA ile AFİ sağ ayak ağrı ( $r=0.630$ ,  $p<0.05$ ), AFİ sağ ayak toplam ( $r=0.684$ ,  $p<0.05$ ); sol ayak FHVA ile AFİ sol ayak ağrı ( $r=0.633$ ,  $p<0.05$ ), AFİ sol ayak toplam ( $r=0.619$ ,  $p<0.05$ ) değişkenlerinin pozitif yönlü kuvvetli ilişkisi olduğu, sağ ayak FHVA ile NSP ağrı ( $r=0.456$ ,  $p<0.05$ ), fiziksel aktivite ( $r=0.398$ ,  $p<0.05$ ), NSP toplam ( $r=0.363$ ,  $p<0.05$ ), AFİ sağ ayak yetersizlik ( $r=0.455$ ,  $p<0.05$ ); sol ayak FHVA ile NSP ağrı ( $r=0.481$ ,  $p<0.05$ ), fiziksel aktivite ( $r=0.455$ ,  $p<0.05$ ), NSP toplam ( $r=0.364$ ,  $p<0.05$ ), AFİ sol ayak yetersizlik ( $r=0.489$ ,  $p<0.05$ ), AFİ sol ayak aktivite ( $r=0.480$ ,  $p<0.05$ ) değişkenlerinin ise pozitif yönlü orta düzeyde ilişkisi olduğu görülmüştür. Kabin memuru kadınların kullandıkları topuklu ayakkabıların yüksekliği, topuklu ayakkabı kullanım süresi, ortalama uçuş ve günlük ortalama ayakta durma süreleri ile NSP ve AFİ'nin tüm alt bölümleri arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). NSP ağrı, fiziksel aktivite, NSP toplam ve AFİ'nin tüm bölümlerindeki değişkenlerin ortalamaları kabin memuru olan kadınlarda daha yüksek bulunmuştur ( $p<0.05$ ). **Tartışma:** Bu çalışmanın en önemli sonucu kabin memuru kadınlarda HV deformitesi ağrı, fonksiyonel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesine olumsuz yönde etkilemektedir. Kabin memurlarında ayak sağlığını korumaya yönelik koruyucu rehabilitasyon önerileri ve programları tasarlanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Halluks valgus, kabin memuru, ağrı, fonksiyonellik aktivite, yaşam kalitesi

**The Effect Of Halluks Valgus Deformation On Pain, Functional Activity Level And Quality Of Life In Cabin Crew**



## Abstract

**Aim:** The aim of this study was to investigate the effect of hallux valgus deformity on the severity of pain, functional activity levels and quality of life of cabin crew. **Method:** The study included 76 individuals (38 of which were cabin crew) aged between 19-46 years. After the demographic data of the participants were recorded pain status, functions and activity limitation were evaluated with Foot Function Index (FFI), quality of life Nottingham Health Profile (NSP), degree of hallux valgus deformity Manchester scale, hallux valgus angle, Karasunpo photo analysis program. **Results:** A significant difference was found between the Manchester scale groups of the right and left feet with the photographic hallux valgus angle (PHVA), NSP pain, physical activity level values and total of NSP, FFI sub-parameters ( $p < 0.05$ ). Between the right foot PHVA with right foot FFI pain ( $r = 0.630$ ,  $p < 0.05$ ), right foot FFI total ( $r = 0.684$ ,  $p < 0.05$ ); left foot PHVA with left foot FFI pain ( $r = 0.633$ ,  $p < 0.05$ ), left foot FFI total ( $r = 0.619$ ,  $p < 0.05$ ) were a strong positively correlation; between the right foot PHVA with NSP pain ( $r = 0.456$ ,  $p < 0.05$ ), physical activity ( $r = 0.398$ ,  $p < 0.05$ ), total of NSP ( $r = 0.363$ ,  $p < 0.05$ ), right foot FFI failure ( $r = 0.455$ ,  $p < 0.05$ ); left foot PHVA with NSP pain ( $r = 0.481$ ,  $p < 0.05$ ), physical activity ( $r = 0.455$ ,  $p < 0.05$ ), total of NSP ( $r = 0.364$ ,  $p < 0.05$ ), left foot FFI failure ( $r = 0.489$ ,  $p < 0.05$ ), left foot FFI activity ( $r = 0.480$ ,  $p < 0.05$ ) were a intermediate positively correlation on cabin crews. There was no relationship between the height of heeled shoes, average of using heeled shoes, flight and daily standing, and all subsections of the NSP and FFI ( $P > 0.05$ ). Mean scores of NSP pain, physical activity, NSP total and all parts of FFI were found to be higher in women with cabin attendants ( $p < 0.05$ ). **Discussion:** The most important result of this study is that deformity of HV negatively affect on the pain, functional activity level and quality of life. Protective rehabilitation recommendations and programs should be designed to flight attendants for protecting their feet.

**Keywords:** Hallux valgus, cabin crew, flight attendants, pain, level of functionality, quality of life