

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

**DEJENERATİF MENİSKÜS YIRTIĞINA BAĞLI PARSİYEL  
MENİSEKTOMİ SONRASI KUVVET DUYUSU, FONKSİYONEL  
PERFORMANS, YAŞAM KALİTESİ, AKTİVİTE DÜZEYİ VE  
KİNEZYOFOBİ**

**Fzt. Cansu GEVREK**

**Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2020**

## TEŞEKKÜR

Yürümek istediğim bu zorlu yolda, bana güvenerek elimden tutan, sadece akademik alanda değil beni her zaman her konuda destekleyerek hep yanımda olan, güler yüzünü, hoş görüsünü ve özverisini hiç eksik etmeyen, bütün bu süreç boyunca bilgisi ve tecrübesi ile bana ışık olan, öğrencisi olduğum için büyük mutluluk duyduğum kıymetli hocam, danışmanım Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI'ya,

Meslek hayatıma asistanı olarak başladığım için çok şanslı olduğum, yanında çalıştığım sürede kendisinden çok şey öğrendiğim, sevgisini, desteğini, ilgisini hiç eksik etmeyen, bilgisi ve tecrübesiyle yol gösterici olan, her konuda yanımda olan, bu süreçte bana bütün kolaylıkları sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Nevin ŞANLIER'e,

Ailemden ilk kez ayrılarak geldiğim hiç bilmediğim bir şehirde bana aile olan, varlıklarıyla bana güven veren, bana güvenen, beni her konuda destekleyen, bu süreçte tezimin düzeltmelerinden istatistiğine kadar yardımlarını esirgemeyen, birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Eda AKBAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Banu ÜNVER, Dr. Öğr. Üyesi Emin Ulaş ERDEM'e,

Tezim için gerekli hastaların katılımı konusunda desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Özgür Ahmet ATAY'a,

Lise yıllarımızdan beri hiç ayrılmadığımız, en keyifli anları birlikte yaşadığımız, her türlü zorluğun üstesinden birlikte geldiğimiz, benim için arkadaşın çok ötede olan Zeynep ERDEM ve Sıla SEVER'e

Çalışma hayatımın en büyük kazanımı olan, her türlü konuda her zaman yanımda olup beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, bana çok değerli katkıları olan, arkadaşları olduğum için çok şanslı olduğum Merve SEVİK, Hande Gül ULUSOY, Tuğba TAHTA, Mustafa SARI'ya, tezime olan katkılarıyla beni bu süreçte her zaman destekleyen, yalnız bırakmayan çalışma arkadaşlarım Kartal SELİCİ ve Arzucan TOKSAL'a, lisans yıllarımı güzelleştiren desteğini ve sevgisini her zaman hissettiğim canım arkadaşım Melissa KÖPRÜLÜOĞLU'na,

Hayatım boyunca sonsuz sevgilerini, güvenlerini, desteklerini esirgemeyen, bugüne kadar yapabildiğim her şeyi sayelerinde yaptığım, hayattaki şansım, en yakın arkadaşlarım, canım annem Güleser GEVREK, babam Mehmet GEVREK ve kardeşim Ceyda GEVREK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Gevrek, C., Dejeneratif Menisküs Yırtığına Bağlı Parsiyel Menisektomi Sonrası Kuvvet Duyusu, Fonksiyonel Performans, Yaşam Kalitesi, Aktivite Düzeyi ve Kinezyofobi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2020.** Bu çalışmanın amacı, dejeneratif menisküs yırtığına bağlı parsiyel menisektomi geçiren hastaların diz eklemının propriyoseptif kuvvet duygusunu, fonksiyonel performansı, yaşam kalitesini, aktivite düzeyini ve kinezyofobisini benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştırarak incelemektir. Çalışmaya dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçirmiş, cerrahi sonrası ortalama 20 ay geçmiş olan 40-65 yaş aralığında 20 birey ile benzer yaş ve cinsiyette 20 sağlıklı birey dahil edildi. Bireylerin ağrı şiddetleri Vizüel Analog Skalası ile, normal eklem hareketi universal gonyometre ile, M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvveti ve propriyoseptif kuvvet duygusu basınçlı biofeedback cihazı ile, fonksiyonel performans merdiven inip çıkma testi ile, fiziksel aktivite düzeyi Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği ile, fiziksel fonksiyon Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru – Fiziksel Fonksiyon Kısa Form (KOOS-PS) ile, yaşam kalitesi *Western Ontario Meniscal Evaluation Tool* (WOMET) skalası ile, kinezyofobi ise Kısa Kinezyofobi Ölçeği ile değerlendirildi. Menisektomi grubundaki bireylerin M. Quadriceps femoris kasının izometrik kas kuvveti ( $p=0,003$ ); propriyoseptif kuvvet duygusu ( $p<0,001$ ); fonksiyonel performansı ( $p<0,001$ ); fiziksel fonksiyonu ( $p=0,043$ ) ve yaşam kalitesi ( $p<0,001$ ) kontrol grubuna göre daha düşük bulunurken; ağrı, normal eklem hareketi, aktivite seviyesi ve kinezyofobi düzeyi ise her iki grup arasında benzer bulundu ( $p>0,05$ ). Menisektomi sonrasında oluşan fonksiyonel yetersizlikler dikkate alındığında menisektomi geçiren hastaların fonksiyonel iyileşmelerinin desteklenebilmesi için detaylı değerlendirme programlarına ve kas kuvveti, propriyosepsiyon, fonksiyonel performans, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi açısından yetersizlikler göz önünde bulundurularak fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının oluşturulması gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Menisküs, propriyosepsiyon, fiziksel aktivite, yaşam kalitesi, kinezyofobi

## ABSTRACT

**Gevrek, C., Evaluation of Force Sense, Functional Performance, Quality of Life, Activity Level and Kinesiophobia in Degenerative Meniscal Tears Following Partial Meniscectomy, Hacettepe University, Health Sciences Graduate School, Master Thesis in Orthopedic Physiotherapy and Rehabilitation Program, Ankara, 2020.** The aim of this study was to compare the force sense of knee joint, functional performance, quality of life, activity level and kinesiophobia between healthy and patients with degenerative meniscal tear following meniscectomy. Twenty healthy subjects and 20 individuals who underwent meniscectomy within 20-month postoperatively were included in this study. Pain severity of the subjects was assessed with visual analogue scale, range of motion in knee joint assessed with universal goniometer, maximal voluntary isometric muscle strength (MVIMS) of M. Quadriceps femoris and force sense assessed with a biofeedback device, functional performance assessed with stair up/down, physical activity level assessed with Tegner Activity Level scale, physical function assessed with Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score-Physical Function Short Form (KOOS-PS), quality of life assessed with Western Ontario Meniscal Evaluation Tool (WOMET), kinesiophobia assessed with Brief Fear of Movement Scale. However, range of motion ( $p=0.002$ ); maximal voluntary isometric muscle strength of M. Quadriceps femoris ( $p=0.012$ ) and force sense ( $p=0.001$ ) decreased in the operated leg compared with the non-operated leg. Maximal voluntary isometric muscle strength of M. Quadriceps femoris ( $p=0.003$ ); force sense ( $p<0.001$ ); functional performance ( $p<0.001$ ); physical function ( $p=0.043$ ) and quality of life ( $p<0.001$ ) were lower in meniscectomy group compared to healthy peers. Pain severity, range of motion, physical activity level, kinesiophobia scores were also similar in both groups ( $p>0.05$ ). Considering that functional deficient after partial meniscectomy we suggest that individuals with meniscectomy need detailed assessment programs and rehabilitation programs to support functional recovery after surgery. We suggest that physiotherapy and rehabilitation programs should be established considering deficiencies in muscle strength, proprioception, functional performance, physical function and quality of life following partial meniscectomy.

**Key words:** Meniscus, proprioception, physical activity, quality of life, kinesiophobia

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
ŞEKİLLER	xv
TABLolar	xvi
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	4
2.1. Menisküs Anatomisi	5
2.2. Menisküslerin Vasküler Anatomisi	7
2.3. Menisküslerin Nöroanatomisi	8
2.4. Menisküslerin Histolojik ve Biyokimyasal Özellikleri	8
2.5. Menisküslerin Biyomekanik Fonksiyonu	9
2.5.1. Menisküslerin Fonksiyonel Hareketleri	10
2.5.2. Yük Taşıma ve İletimi	10
2.5.3. Eklem Stabilitesi	11
2.5.4. Eklem Lubrikasyonu ve Beslenmesi	12
2.5.5. Propriyosepsiyon	13
2.5.6. Şok Absorbsiyon	13
2.6. Menisküs Yaralanmalarının İnsidansı	13
2.7. Menisküs Yaralanma Mekanizmaları	14
2.8. Menisküs Yırtıklarının Sınıflandırılması	14
2.9. Menisküs Yırtıklarında Konservatif Tedavi	17
2.10. Menisküs Yırtıklarında Cerrahi Tedavi	17
2.10.1. Menisküs Tamiri	17
2.10.2. Menisektomi	19
2.11. Menisküs Cerrahilerinden Sonra Rehabilitasyon	19

2.11.1. Menisektomi Sonrası Rehabilitasyon	19
2.11.2. Menisküs Tamiri Sonrası Rehabilitasyon	20
2.12. Menisektomi Sonrası Propriyosepsiyon	21
2.13. Menisektomi Sonrası Fonksiyonel Performans	22
2.14. Menisektomi Sonrası Yaşam Kalitesi	22
2.15. Menisektomi Sonrası Fiziksel Aktivite Düzeyi	23
2.16. Menisektomi Sonrası Kinezyofobi	23
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	24
3.1. Bireyler	24
3.2. Yöntem	25
3.2.1. Fiziksel Özellikler ve Sosyodemografik Değerlendirme	25
3.2.2. Ağrının Değerlendirilmesi	25
3.2.3. Diz Eklemının Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi	26
3.2.4. Propriyoseptif Kuvvet Duyusunun Değerlendirilmesi	26
3.2.5. Fonksiyonel Düzeyin Değerlendirilmesi	29
3.2.6. Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi	30
3.2.7. Fiziksel Fonksiyonun Değerlendirilmesi	31
3.2.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi	31
3.2.9. Kinezyofobinin Değerlendirilmesi	32
3.3. İstatistiksel Analiz	33
<b>4. BULGULAR</b>	34
4.1. Tanımlayıcı Bulgular	35
4.1.1. Fiziksel Özellikler	35
4.1.2. Bireylerin Dominant ve Opere Olan Ekstremitte Dağılımları	37
4.2. Ağrı Şiddeti Bulguları	38
4.3. Diz Eklemi Normal Eklem Hareket Açıklığı Bulguları	38
4.4. İzometrik Kas Kuvveti Bulguları	40
4.5. Propriyoseptif Kuvvet Duyusu Bulguları	42
4.6. Merdiven İnip Çıkma Testi Bulguları	44
4.7. Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği Bulguları	44
4.8. KOOS-PS Bulguları	45
4.9. WOMET Bulguları	46

4.10. Kısa Kinezyofobi Ölçeği Bulguları	48
4.11. Yaş, Vücut Kütle İndeksi ve Cerrahiden Sonra Geçen Süre ile Değerlendirme Parametreleri Arasındaki İlişki	48
4.12. Ağrı, Normal Eklem Hareketi, İzometrik Kas Kuvveti ve Propriyoseptif Kuvvet Duyusu ile Değerlendirme Parametreleri Arasındaki İlişki	50
4.13. Merdiven İnip çıkma testi, Tegner Aktivite Düzeyi, KOOS-PS ve Kinezyofobi ile Değerlendirme Parametreleri Arasındaki İlişki	53
<b>5. TARTIŞMA</b>	55
5.1. Fiziksel Özellikler ve Sosyodemografik Bilgiler	55
5.2. Ağrı Şiddeti	56
5.3. Normal Eklem Hareket Açıklığı	57
5.4. İzometrik Kas Kuvveti	60
5.5. Propriyoseptif Kuvvet Duyusu	62
5.6. Fonksiyonel Performans	64
5.7. Fiziksel Aktivite Düzeyi	66
5.8. Fiziksel Fonksiyon	68
5.9. Yaşam Kalitesi	69
5.10. Kinezyofobi	71
5.11. Limitasyonlar	72
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	73
<b>7.KAYNAKLAR</b>	77
<b>8.EKLER</b>	
EK-1: Etik Kurul Onay Belgesi	
EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu	
EK-3: Tezden Üretilmiş Poster Sunum-1	
EK-4: Tezden Üretilmiş Poster Sunum-2	
EK-5: Tezden Üretilmiş Poster Sunum-3	
EK-6: Değerlendirme Formu	
EK-7: Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği	
EK-8: Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru-Fiziksel Fonksiyon Kısa Form (KOOS-PS)	-
EK-9: WOMET (Western Ontario Meniscal Evaluation Tool)	

EK-10: Kısa Kinezyofobi Ölçeği

EK-11: Orijinallik Ekran Çıktısı

## **9. ÖZGEÇMİŞ**



## SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
<	Küçüktür
>	Büyüktür
±	Artı Eksi
°	Derece
<b>ark.</b>	arkadaşları
<b>cm</b>	Santimetre
<b>CPM</b>	Sürekli Pasif Hareket
<b>IQR</b>	<i>Interquartile Range</i> (Çeyrekler arası aralık)
<b>kg</b>	Kilogram
<b>kg/m<sup>2</sup></b>	Kilogram/metrekare
<b>KKÖ</b>	Kısa Kinezyofobi Ölçeği
<b>KOOS</b>	Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru
<b>KOOS-PS</b>	Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru – Fiziksel Fonksiyon
<b>m</b>	Metre
<b>M</b>	Musculus
<b>Maks.</b>	Maksimum
<b>MİÇ</b>	Merdiven İnip Çıkma
<b>MİİKK</b>	Maksimum İstemli İzometrik Kas Kuvveti
<b>Min.</b>	Minimum
<b>mm</b>	Milimetre
<b>mmHg</b>	Milimetre cıva
<b>n</b>	Birey sayısı
<b>NEH</b>	Normal Eklem Hareket Açıklığı
<b>p</b>	İstatistiksel Yanılma Oranı
<b>PKD</b>	Propriyoseptif Kuvvet Duyusu
<b>sn</b>	Saniye
<b>SPSS</b>	İstatistiksel Analiz Programı
<b>SS</b>	Standart Sapma
<b>t</b>	Bağımsız Örneklem t Testi

<b>VAS</b>	Vizüel Analog Skalası
<b>vb.</b>	ve benzeri
<b>VKİ</b>	Vücut Kütle İndeksi
<b>WOMET</b>	<i>Western Ontario Meniscal Evaluation Tool</i>
<b>X</b>	Ortalama
<b>z</b>	Mann-Whitney U Test Değeri

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Menisküsün anatomik yapısı.	4
2.2. Menisküsün katmanları	8
2.3. Menisküsün yırtık tipleri	15
2.4. Cooper'ın tanımladığı yırtık bölgeleri	16
3.1. Diz Eklemi Normal Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü A) Ölçümün başlanıç pozisyonu B) Ölçümün yapılması.	26
3.2. Stabilizer™, Chattanooga Group Inc., Chattanooga, TN.	27
3.3. Propriyoseptif kuvvet duyusu ölçümü A) Bireylerinin belirlenen değere ulaşmaları B) Ölçümün yapılması.	29
3.4. Merdiven İnip Çıkma Testi.	30
3.5. Kısa Kinezyofobi Ölçeği için Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nden kullanılacak sorular.	32
4.1. Bireylerin akış diyagramı.	34
4.2. Menisektomili bireylerin cerrahiden sonra geçen süreleri	36
4.3. Bireylerin gruplardaki cinsiyet dağılımı	36
4.4. Bireylerin dominant ekstremite dağılımı.	37
4.5. Menisektomi grubundaki bireylerin cerrahi taraf ekstremitelerinin dominantlık durumu.	37

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
4.1. Bireylerin fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması.	35
4.2. Ağrı şiddetinin gruplar arası karşılaştırılması.	38
4.3. Menisektomi grubundaki bireylerin diz eklemlerinin fleksiyon hareket açıklığının karşılaştırılması.	38
4.4. Kontrol grubundaki bireylerin diz eklemlerinin fleksiyon hareket açıklığının Karşılaştırılması.	39
4.5. Diz eklemi fleksiyon hareket açıklıklarının gruplar arası karşılaştırılması.	39
4.6. Menisektomi grubunda her iki dizin M. Quadriceps Femoris MİİKK Karşılaştırılması.	40
4.7. Kontrol grubunda her iki dizin M. Quadriceps Femoris MİİKK Karşılaştırılması.	41
4.8. Bireylerin M. Quadriceps femoris MİİKK bulgularının karşılaştırılması.	41
4.9. Menisektomili bireylerin propriyoseptif kuvvet duyusu bulgularının grup içi karşılaştırılması.	42
4.10. Kontrol grubundaki bireylerin propriyoseptif kuvvet duyusu bulguları.	43
4.11. Propriyoseptif kuvvet duyusu bulgularının gruplar arası karşılaştırılması.	43
4.12. Merdiven inip çıkma test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.	44
4.13. Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği bulgularının gruplar arası karşılaştırılması.	45
4.14. Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği bulgularının gruplar arası karşılaştırılması.	45
4.15. Bireylerin WOMET-A ölçek sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.	46
4.16. Bireylerin WOMET-B ölçek sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.	46
4.17. Bireylerin WOMET-C ölçek sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.	47
4.18. Bireylerin WOMET ölçek sonuçlarının karşılaştırılması.	47
4.19. Menisektomili bireylerin kinezyofobi bulguları.	48
4.20. Tanımlayıcı bulgular ile değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon.	49
4.21. Ağrı, Normal Eklem Hareketi, İzometrik Kas Kuvveti ve Propriyoseptif Kuvvet Duyusu ile değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon.	51
4.22. Merdiven inip çıkma testi, Tegner Aktivite Düzeyi, KOOS-PS ve kinezyofobi skoru ile değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon.	53

## 1. GİRİŞ

Patellofemoral ve tibiofemoral eklemlerden oluşan diz eklemi vücuttaki en karmaşık ve en büyük eklemdir (1, 2). Diz eklemının en önemli anatomik yapılarından olan menisküsler, tibiofemoral eklem uyumunu arttırmaları. Bununla birlikte menisküsler, diz ekleminde yük iletimi ve dağılımı, eklem lumbrikasyonu ve beslenmesi, eklem stabilitesinin desteklenmesi, şok emilimi ve propriyoseptif duyunun sağlanmasında da görev alırlar (3, 4).

Menisküsler, diz ekleminde en sık yaralanan yapıların başında gelirler (5, 6). Menisküs yırtıkları gençlerde (40 yaş altı) genellikle travmaya bağlı oluşurken yaşlılarda menisküslerin dejenere olması ve elastikiyetlerinin azalması sonucunda travma olmaksızın oluşabilir (7). Menisküs yırtıkları konservatif ve cerrahi yöntemlerle tedavi edilebilir. Dizde kilitlenme, efüzyon ve tekrarlayıcı ağrı gibi semptomlar hastanın günlük yaşamını ve sportif aktivitelerini kısıtlamaya başladığında ve konservatif tedavi oluşan bu fonksiyonel kısıtlanmayı gidermede başarısız olduğu anda cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulur (8, 9).

Menisektomi, menisküs yırtıklarının tedavisinde sıkça uygulanan cerrahi yöntemlerden biridir. Menisektomi cerrahisinde, hasarlanan menisküsün tamamı veya bir kısmı çıkarılmaktadır. Günümüzde total menisektomilerin uzun dönem sonuçlarının kötü olması, menisküslerin fonksiyonel öneminin anlaşılması gibi sebeplerden dolayı “total menisektomi” yerine “parsiyel menisektomi” tercih edilmektedir. Menisektomi cerrahileri, yara yeri komplikasyonlarının az ve iyileşmenin hızlı olması için genellikle açık yerine artroskopik olarak yapılmaktadır (10-12).

Menisektomi sonrasında dizde eklem pozisyon hissini kötüleştiği bilinmektedir (13, 14). Bu durum hastaların fonksiyonelliğini etkilemekte ve diz eklemının yaralanma riskini arttırmaktadır (14). Propriyoseptif kuvvet duyası (*force sense*) ağırlık aktarma sırasında kasın gerilim seviyesini ayarlayarak eklem desteklenmesinde önemli rol oynar (15). Ancak literatürde parsiyel menisektomi sonrasında diz ekleminde propriyoseptif kuvvet duyasunun değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Diz yaralanmaları sonrasında bireylerin fonksiyonel performansları azalmaktadır (16). Yapılan bazı çalışmalarda menisektomili bireylerin opere olan ekstremitelerinin fonksiyonel performanslarının sağlam tarafa göre daha kötü olduğu bulunmuştur (17, 18). Fonksiyonel performansı benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştıran bir çalışmada ise açık cerrahi geçiren menisektomili hastaların uzun dönem sonuçlarına bakıldığında fonksiyonel performanslarının azaldığı bulunmuştur (19). Ancak artroskopik cerrahi geçiren menisektomili hastalarda fonksiyonel performansı benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Menisektomi sonrasında hastaların yaşam kalitesinde de azalmalar olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Ancak bu çalışmalarda kullanılan değerlendirme skalaları, menisküs yaralanmalarına özgü olmayıp, hastalığa özgü yaşam kalitesini değerlendirmede yetersiz kalmaktadır (20, 21).

Yapılan uzun dönemli retrospektif çalışmalar, hastaların menisektomi sonrasında fiziksel aktivite düzeyinin düştüğünü göstermektedir (22-24). Ancak, geç dönemde, yaşlanma ile birlikte fiziksel aktivite düzeyinde de azalma olduğundan yapılan bu çalışmalarda, fiziksel aktivite düzeyindeki düşüşün yaşlanma ve diğer faktörlerle ilişkisi olup olmadığı açıklanamamıştır (25). Hastaların aktivite düzeylerinin cerrahi sonrası kısa dönemde benzer yaştaki sağlıklı bireylerden farklı olup olmadığı bilinmemektedir.

Diz yaralanmaları sonrasında kinezyofobinin arttığı ve bu durumun hastaların rehabilitasyon sonuçlarını olumsuz etkilediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (26, 27). Ancak, bu çalışmaların birçoğu ön çapraz bağ tamiri uygulanan hastalarda gerçekleştirilmiş olup, parsiyel menisektomi sonrasında, kinezyofobinin sağlıklı grupla karşılaştırıldığı çalışmalara rastlanılmamıştır (28-30).

Menisektomi cerrahisi sonrası, fonksiyonel kayıpların netlikle ortaya koyulabilmesi, kapsamlı değerlendirme ve rehabilitasyonun geliştirilebilmesi için bu çalışmanın amacı, dejeneratif menisküs yırtığına bağlı parsiyel menisektomi geçiren hastalarda dizin propriyoseptif kuvvet duygusunu, hastaların yaşam kalitesini, aktivite düzeyini, kinezyofobisini ve fonksiyonel performansını aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştırarak incelemektir.

Çalışmamızdaki hipotezler:

**H<sub>1</sub>:** Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren hastaların diz ağrısı, aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere oranla daha fazladır.

**H<sub>2</sub>:** Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren hastaların diz propriyosepsiyoseptif kuvvet duyusu aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere oranla daha azdır.

**H<sub>3</sub>:** Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren hastaların fonksiyonel performansı, aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere oranla daha azdır.

**H<sub>4</sub>:** Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren hastaların aktivite düzeyi, aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere oranla daha düşüktür.

**H<sub>5</sub>:** Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren fiziksel fonksiyonu, aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere oranla daha azdır.

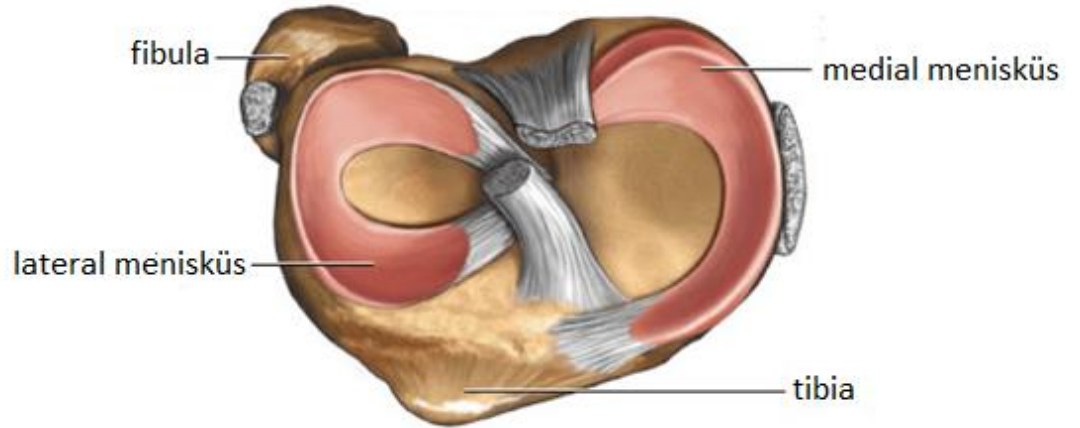
**H<sub>6</sub>:** Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren hastaların yaşam kalitesi, aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere oranla daha kötüdür.

**H<sub>7</sub>:** Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren hastaların kinezyofobisi, aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere oranla daha fazladır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Menisküs Anatomisi

Menisküsler, medial ve lateral femur kondilleri ile tibia platosu arasında yer alan fibrokartilajinöz yapılı, semisirküler şekilli, üçgen kesitli yapılardır. Menisküsler tibial platonun yaklaşık üçte ikilik bölümünü kaplayarak konkav femoral kondil ile görece daha düz olan tibial plato arasındaki eklemin uyumunu artırır (31). Menisküslerin üst yüzeyi konveks femoral kondile uyumlu olacak şekilde konkavken, alt yüzeyi tibial platoya uyumlu olacak şekilde düzdür (32). Menisküslerin kırmızı bölge olarak da adlandırılan dış (periferal-vasküler) kenarları kalın ve konveks şekilli olup diz ekleminin kapsülüne bağlanır. Beyaz bölge olarak adlandırılan iç kenarları ise konkav şekilli, serbest ve incedir (33).



**Şekil 2.1.** Menisküsün anatomik yapısı (34).

Medial menisküs C harfi şeklinde ve yaklaşık 3,5 cm uzunluğundadır. Medial kompartmanda eklem yüzey alanının %60'ını kaplar (35). Medial menisküsün posterior boynuzu anterior boynuzuna göre önemli ölçüde geniştir ve anteroposterior boyut mediolateral boyuta göre geniştir. Anterior boynuz interkondiller fossa yakınında ön çapraz bağın önünde tibiaya sıkıca yapışır. Anterior boynuzun arka lifleri lig. transversum genus olarak uzanır ve lateral menisküsün ön tarafına yapışır. Posterior boynuz lateral menisküsün arka ucu ile arka çapraz arasında kalan interkondiller aralığa yapışır.



Medial menisküsün periferik kenarları diz eklemi kapsülüne koroner ligament ile sıkıca bağlanır. Bu nedenle medial menisküs lateral menisküse göre daha az hareketlidir (33, 36).

Lateral menisküs medial menisküse göre daha dairesel yapıdadır ve ön boynuzları ile posterior boynuzlarının genişliği neredeyse eşit orandadır. Medial menisküse göre daha küçük ve hareketlidir. Böylece daha lateral menisküste daha az yaralanma olur. Aynı zamanda eklem yüzey alanının daha büyük kısmını kaplar (%60-%80) (35, 36). Lateral menisküsün ön boynuzu ön çapraz bağın geniş yapışma yerinin arka-dış kısmına, interkondiller fossaya yapışır. Posterior boynuz *Wrisberg* (posterior meniskofemoral ligament) ve *Humphrey* (anterior meniskofemoral ligament) ligamentleri aracılığıyla arka çapraz bağı ve medial femoral kondile yapışır. Aynı zamanda popliteus tendonunda da yapışma yeri vardır (37).

İnsersiyonel ligamentler, medial kollateral ligament ve anterior transvers intermeniskal ligament menisküsün stabilizasyonundan esas olarak sorumlu olan yapılardır. İnsersiyonel ligamentler menisküsleri anterior ve posterior boynuzlarından tibiaya sıkıca bağlarlar (38). Medial kollateral ligament yüzeysel ve derin olmak üzere ikiye ayrılır. Derin medial kollateral ligamentin de meniskotibial ve meniskofemoral olmak üzere iki bölümü vardır (39). Meniskotibial bağ kapsüler liflerden oluşur. Proksimalde medial menisküsün periferik kenarlarına distalde ise tibiaya yapışarak menisküsü tibiaya bağlar (31, 40). Anterior (*Humphrey*) ve posterior (*Wrisberg*) meniskofemoral ligamentler lateral menisküsün posterior boynuzunu medial femoral kondile bağlar. Medial kollateral ligament diz eklemine rotasyonu ve abduksiyonu kısıtlar (37, 39). Anterior transvers intermeniskal ligament ise medial ve lateral menisküslerin anterior boynuzlarını birbirine bağlar (38). Bu ligament sayesinde femurun tibia üzerindeki hareketlerinde iki menisküs birlikte hareket eder (39).

## 2.2. Menisküslerin Vasküler Anatomisi

Karakteristik şeklini gestasyonel dönemin sekizinci ve onuncu haftaları arasında alan menisküslerin bütün bölümlerinde kan damarları mevcuttur (41).

Postnatal on ikinci aya kadar kadar lenfatikler ve kan damarları menisküsün tüm bölümlerinde bulunmaya devam eder ancak yürümenin başlamasıyla birlikte vücut ağırlığı ve kas kasılmalarından kaynaklanan stresler menisküslere yük bindirir. Bu yük, menisküsün santral kısmındaki kan damarları için çok fazladır ve bu bölge avasküler hale gelmeye başlar. On sekiz ay civarında menisküslerin periferik bölgesinin %25-33'ü kanlanır (42). 11 yaş civarında menisküslerin iç kısmı tamamen avasküler hale gelir (43). Popliteal tendon yanında lateral menisküsün posterolaterali menisküslerin göreceli olarak avasküler olan diğer bölgesidir (42). 50 yaş ve üstünde menisküslerin periferik bölgesinin %10-33'ü kanlanır (44). Yaşın ilerlemesiyle kreatin sülfat ve hyaluronik asit seviyesindeki artış, menisküste periferik kanlanmanın azalmasına neden olur. Kreatin sülfatın hücrelerin beslenmesini, hyaluronik asitinse menisküs içindeki suyun hareketini engellediği düşünülmektedir. Menisküslerin anterior ve posterior boynuzlarında kanlanma fazladır. Bunun sebebinin bölgedeki yüksek yoğunlukta sinirlerin varlığı ve bölgenin yüklenmelere maruz kalmaması olabileceği tahmin edilmektedir (42).

Yetişkinlerde menisküsler kanlanması açısından üç farklı bölgeye ayrılır. Dışta kalan 1/3'lük kısım "kırmızı-kırmızı" alandır ve kanlanması iyidir. Bu alan nöral/vasküler bölge olarak da adlandırılır. Orta 1/3'lük kısım "kırmızı-beyaz" alandır ve kanlanması kırmızı-kırmızı alana göre daha azdır. İç 1/3'lük kısım "beyaz-beyaz" alandır ve kanlanma yoktur. Bu alan anöral/avasküler bölge olarak adlandırılır. Her alanın iyileşme kapasitesi kanlanma kapasitesiyle direkt olarak ilgilidir. Beyaz-beyaz bölgedeki yaralanmalar sonucu bu alanda dejeneratif lezyonlar oluşur (45).

Popliteal arterin dalları olan lateral ve medial genikular arterler (iki arterin de inferior ve superior dalları) sinovya ve kapsülün beslenmesini sağlar. Bu damarların dalları diz ekleminin sinovyal ve kapsül dokuları içinde perimeniskal kapiller pleksusu oluşturur. Bu pleksus, menisküsün periferik kısımları ile anterior ve posterior boynuzları besler ve radyal dalları ile merkeze doğru ilerler. Orta geniküler arter de menisküslerin beslenmesine sinovyal dokular aracılığıyla katkıda bulunur (2). Avasküler yapıların beslenmesi sinovyal sıvıdan difüzyon yoluyla olur. Difüzyon yoluyla beslenmenin gerçekleşmesi için vücut ağırlığı ile kas kasılmaları aracılığıyla menisküs üzerinde aralıklı yüklenme ve gevşeme olması gerekmektedir (44).

### 2.3. Menisküslerin Nöroanatomisi

Menisküsler nervus peroneus communis tarafından inerve edilir. Bu sinir liflerinin çoğu vasküler ağa eşlik eder. Menisküslerin anterior ve posterior boynuzları ile periferik vasküler alanı sinir lifleri ve duyu reseptörlerinin esas olarak bulunduğu bölgelerdir. Bu bölgelerde büyük sinir lifleri bulunurken tek aksonlar ve küçük sinirler ise periferden merkeze ilerler (46). Menisküslerin dışta kalan üçte birlik kısmı, orta üçte birlik kısmına göre ve posterior boynuzları, anterior boynuzlarına göre daha fazla inerve edilir. Bu duruma posterior boynuzun yüklere daha fazla maruz kalmasının neden olduğu tahmin edilmektedir (47). Ayrıca eklem hareketlerinin son açılarında boynuzlar stres altında kaldığı için daha fazla reseptör ateşlenir ve bu yüzden son açılarda duyu girdisinin daha fazla olduğu düşünülmektedir (48).

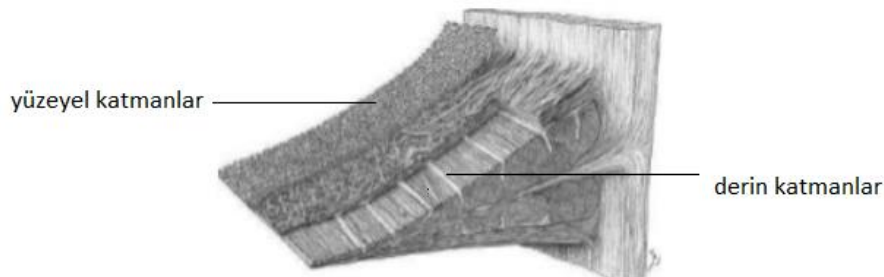
Menisküslerin boynuzları ile dışta kalan üçte ikilik periferik kısmında serbest sinir uçları (nosiseptörler) ve 3 farklı mekanoreseptör (Ruffini sonlanmaları, Pacinian korpüskülleri ve golgi tendon organları) bulunur (47). Yaralanma, doku deformasyonu, inflamasyon durumlarında nosiseptörler aktive olur ve ağrı duyusunu taşır (49). Tip I mekanoreseptörler olan Ruffini sonlanmaları eklem statik pozisyon hissinden ve basınçtaki değişikliklerin algılanmasından sorumludur ve düşük eşikte aktifleşen yavaş adaptif reseptörlerdir. Tip II mekanoreseptörler olan Pacinian korpüskülleri gerilim ve ani hız değişikliklerinin algılanmasından sorumludur ve düşük eşikte aktifleşen hızlı adaptif reseptörlerdir. Tip III mekanoreseptörler olan golgi tendon organı koruyucu nöromusküler inhibisyonun başlatılmasından sorumludur ve eklem hareketinin son açılarında yüksek eşikte aktifleşen yavaş adaptif reseptörlerdir (50).

Menisküsteki mekanoreseptörler tarafından algılanan kompresyon, gerilim, hız ve pozisyondaki değişiklikler merkezi sinir sistemine afferent sinirlerle iletilir. Merkezi sinir sisteminden gelen efferent sinirlerle taşınan motor uyarılarsa diz eklemi çevresindeki kasları uyarak refleks kas kasılmalarına ve kas tonusunda değişikliklere yol açarak motor kontrolün sağlanmasına katkıda bulunur (51).

## 2.4. Menisküslerin Histolojik ve Biyokimyasal Özellikleri

Menisküsler esas olarak su (%72), kollajen (%22) ve oranları %1'den az olan elastin, glikozaminoglikan, proteoglikan, adezyon glikoproteinlerinden oluşan ekstrasellüler matriksten, deoksiribonükleik asitten (DNA) ve dağınık ve görece seyrek konumlanmış hücrelerden oluşur (52, 53). Bu oranlar yaş, yaralanma ya da patolojik durumlara göre değişiklik gösterir (54).

Kollajen, menisküsün bölgesine göre içeriği ve miktarı değişen temel fibriler komponenttir. Kollajenler ekstrasellüler matriksin kuru ağırlığının %75'ini oluşturur (55). Periferik bölgede kuru ağırlığın %80'ini kollajen oluşturur. Burada tip 1 kollajen dominanttır ve diğer tipler %1'den az bulunur (tip 2,3,4,6 ve 18) (56). Merkezde ise sadece tip 1 (%40) ve tip 2 (%60) kollajen bulunur ve bölgenin kuru ağırlığının %70'ini oluşturur (57). Kollajen liflerinin menisküslerin yüzeyel ve derin katmanlarında yerleşimleri farklıdır. Tip 1 kollajen lifler menisküsün derin katmanlarında genellikle periferik kenara paralel olacak şekilde dairesel olarak yerleşir (58). Dairesel kollajen lifler kompresif yüklenmeleri tensil yüklenmelere dönüştürerek eklemdaki temas streslerinin azalmasını ve eklem yüzeyinin korunmasını sağlar. Bu özelliğe “*hoop stress*” mekanizması denir (59). Yüzeyel katmanlarda ise kollajen lifler daha çok radial yerleşmiştir. Radial olarak yerleşen liflerden bir miktarda derin katmanda bulunmaktadır. Bu liflerin dairesel olarak yerleşen liflerin arasına girmesiyle yapısal bütünlük sağlanır (58). Menisküslerin katmanları Şekil 2.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Menisküsün katmanları (60).

Ekstrasellüler matriksin bileşenlerinden biri olan proteoglikanlar menisküslerin periferik üçte birlik alanında santral üçte ikilik alanına göre daha az bulunurlar. Menisküslerin su içeriğini proteoglikanlar sağlamaktadır (55). Sıvı yüklenmeyle birlikte eklem aralığına geçer ve yüklenme ortadan kalktığındaysa tekrar menisküs içine girer. Böylece eklem lubrikasyonu ve fibrokondrositlerin beslenmesi sağlanmış olur (61). Ekstrasellüler matriksin önemli bileşenlerinden biri olan adhezyon glikoproteinleri ekstrasellüler matriksin diğer proteinleri ile hücreler arasında bağlantı kurar (58).

Menisküs hücrelerinin sınıflandırılması netlik kazanmamıştır ve literatürde tek tip sınıflama kabul edilmemiştir (62). Menisküslerin iç kısmının histolojik incelenmesinde fibrokondrosit ve kondrositlere benzeyen yuvarlak hücreler vardır. Bu hücreleri çevreleyen ekstrasellüler matrikste çoğunlukla tip 2 kollajen bulunmaktadır. Ayrıca az fakat önemli miktarda tip 1 kollajen ve glikozaminoglikan bulunur. İç kısım bu yapısından dolayı hyalin kıkırdağa benzer. Menisküsün dış kısmında ise morfolojik fibroblastlara benzeyen iğsi ya da oval şekilli hücreler vardır. Bu hücreleri çevreleyen ekstrasellüler matrikste çoğunlukla tip 1 kollajen ve az miktarda tip 3 ve 5 kollajen lifler bulunur (63). Menisküslerin yüzeysel bölgesinde iğsi şekilli ve yassı, hücresel uzantıları olmayan üçüncü bir hücre grubu bulunmuştur. Bu hücrelerin kesin amacı bilinmemektedir. Ancak rejeneratif yeteneği olan spesifik progenitör hücreler olabileceği ileri sürülmüştür (64).

## **2.5. Menisküslerin Biyomekanik Fonksiyonu**

Uzun yıllar boyunca menisküslerin bacak kaslarının işlevsiz kalıntıları olduğu kabul edilmiştir (65). Menisküslerin önemine yönelik düşünceler King ve arkadaşlarının 1936'da yaptığı önemli çalışmadan sonra ciddi derecede değişmiş ve yapılan sayısız çalışmada menisküslerin yük iletimi, eklem lubrikasyonu ve beslenmesi, propriyosepsiyon, şok absorpsiyonu ve eklem stabilitesi gibi önemli görevleri olduğu gösterilmiştir. Bu kompleks fonksiyonlar menisküslerin kompozisyonları, yapıları ve morfolojileriyle ilişkilidir (31, 66).

### 2.5.1. Menisküslerin Fonksiyonel Hareketleri

Diz eklemının fleksiyon hareketi sırasında menisküsler eklem yüzleri arasında maksimum uyumu sağlayarak yaralanmaları engeller (67). Bu uyum menisküsün normal eklem hareketi boyunca hareket etmesinden dolayı korunur ve yük iletimi, lubrikasyon ve stabilite gibi menisküsün birçok fonksiyonunun etkili bir şekilde gerçekleşmesini sağlar (68). Lateral menisküs, medial menisküse göre iki kat daha fazla hareket edebilir (69). Anterior boynuzların hareketliliği ise posterior boynuzlara göre daha fazladır.

Femoral kondillerin eklem yüzleri menisküslerle birlikte diz fleksiyon ve ekstansiyonu sırasında değişir. Anterior ve posterior boynuzlar dizin tam ekstansiyonunda birbirinden uzaklaşırken tam fleksiyonunda birbirlerine yaklaşır (70). Femoral kondiller tibia üzerinde ekstansiyona gittikçe menisküs köklerini anteriora ve posteriora iter. Anterior boynuzlar buna uyum göstermek için harekete izin verirken posterior boynuzlar aşırı hareketi engeller (67). Böylece menisküsler ile eklem yüzeyleri arasındaki temas alanı maksimum seviyeye ulaşır ve temas streslerinin azaltılması sağlanır (70). Medial menisküs yük altında yapılan fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde anterior-posterior yönde 2-5 mm, lateral menisküs 9-11 mm. yer değiştirir. İnternal rotasyon sırasında medial menisküs anteriora, lateral menisküs ise posteriora doğru hareket eder (68, 71).

### 2.5.2. Yük Taşıma ve İletimi

Menisküslerin şekli ve büyüklüğü fonksiyonlarında önemli rol oynar. Menisküsler geniş bir yüzey alanı kaplayarak (lateral menisküs tibial eklem kıkırdak yüzeyinin %59-71'ini medial menisküs ise %50-54'ünü kaplar) tibiofemoral kompartmanların uyumunu artırır ve yük dağıtımını ve iletimi işlevlerini yerine getirir (68, 72). Fairbank, menisektomili dizde dejeneratif değişiklikleri göstererek menisküsün yük taşıma fonksiyonunu ilk tanımlayan araştırmacı olmuştur (73).

Diz eklemінде yüklenme olmadığı zaman eklem temas alanları primer olarak menisküsler üzerindedir (74). Yapılan biyomekani çalışmaları sonucunda yüklenme sırasında ekstansiyonda olan dize etki eden yükün %40-60'ını menisküslerin taşıdığı bulunmuştur. Menisküslerdeki bu yükün %40-50'sini medial menisküs, %65-70'ini

ise lateral menisküs taşır (75). Yüklenme sırasında fleksiyonda olan diz için bu oran %90'a çıkar (74). Yüklenme boyunca lateral menisküs medial menisküse göre daha fazla yer değiştirir ve semilunar anatomisinden dolayı yük femoral kondillerin merkezinden uzağa iletilir. Bunun sonucunda gerilme stresleri tibial platoya doğru oluşur (54).

Ayakta duruş pozisyonunda menisküsler yükün çoğunu absorbe eder ancak yürüme ya da merdiven çıkma esnasında temas streslerinde değişiklikler meydana gelir. Yürüme esnasında en yüksek temas stresi, lateral tibial platoda menisküsün altında olurken, medial platoda kıkırdak-kıkırdak ara yüzeyinde oluşur.

Merdiven çıkarken en yüksek temas stresi medial platoda, menisküsün altında posteriora oluşurken lateral platoda merdiven çıkmanın son aşamasında kıkırdak-kıkırdak ara yüzeyinde oluşur (76). Ayrıca fleksiyon esnasında temas alanı menisküsün anteriorundan posterioruna doğru transfer olur (68).

Temas stresleri eklemdaki temas alanları arttıkça azalır. Menisküslerin önemli bir fonksiyonu da eklemdaki temas alanlarını artırarak temas streslerini azaltmaktır (68). Bu durum özellikle femoral kondilin konveks yüzeyi ile tibial platonun görece daha düz ya da konveks yüzeyi arasında eklemleşmenin olduğu lateral kompartman için önemlidir. Lateral menisküsün geniş yüzeyi alanı sayesinde daha uyumlu bir eklem oluşur ve böylece yük kompartman boyunca eşit bir şekilde dağıtılır. Menisküsün fonksiyonunu gerçekleştirememesi durumunda temas alanları azalır ve temas stresleri artar. Menisektomi temas alanlarında %40-50 oranında bir azalmaya neden olur ve temas streslerinde normal olarak kabul edilen miktarın %200-300 fazlası artışa yol açar. Temas streslerinin artması eklem kıkırdağı hasarına ve hızlanmış dejenerasyon süreçlerine neden olur (68, 73).

### **2.5.3. Eklem Stabilitesi**

Menisküslerin şekli ve boyutu femur ve tibia arasındaki uyumu sağlar ve sağlam menisküs her yönde aşırı hareketi kısıtlayarak eklem stabilitesine katkı sağlar (68, 77). Medial menisküs, orta bölümünde eklem kapsülüne, posterior bölümünde ise tibial platoya sıkıca yapışmasından dolayı anterior-posterior yönde daha az hareketlidir ve anterior tibial translasyonun kısıtlanmasında sekonder olarak görev

yapar (78, 79). Aynı zamanda anterior translasyon, özellikle ön çapraz bağ yetmezliği olan dizlerde yüklenme sırasında medial menisküsün posterior boynuzunun sıkışmasıyla engellenir (80).

Lateral menisküs mobilitesi nedeniyle medial menisküse göre anterior translasyonu önlemede daha az rolü vardır ancak aksiyel ve rotatör yüklerin oluşturduğu kombine yükleri kısıtlamada ve anterolateral rotatör laksitenin kontrolünde önemli görevleri vardır (81-84).

Menisküslerin eklem stabilizasyonuna olan etkisi ön çapraz bağ yetmezliğinde belirgin hale gelir ve eklem stabilitesine olan katkıları en iyi şekilde ön çapraz bağ veya menisküs yırtığı olan veya menisektomili dizlerde yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (80, 85). Yapılan çalışmalarda, ön çapraz bağ yırtığı ile medial menisektominin bir arada olduğu durumlarda anterior translasyon miktarının en fazla olduğu bulunmuştur. Ayrıca lateral menisektominin anterior translasyonda artışa yol açmadığı gösterilmiştir (77, 80, 81).

#### **2.5.4. Eklem Lubrikasyonu ve Beslenmesi**

Diz eklemine hareketiyle eklem yüzeyleri arasında friksiyonel kuvveler meydana gelir. Dize yük binmesiyle menisküs sıkışır ve sinoviyal sıvı menisküsten eklem boşluğuna geçerek lubrikasyonu (yağlanma) sağlar. Böylece dizde eklem yüzeyleri arasındaki kayma daha yumuşak gerçekleşir, ağırlık taşıma sırasında friksiyonel kuvvetler azalır ve eklem beslenmesi sağlanır. Menisektomi sonrasında dizdeki friksiyon katsayısı %20 artar (31, 86).

Kan damarlarına yakın olarak yerleşen menisküs içindeki mikrokanal sistemi sinoviyal kavite ile bağlantılıdır. Böylece lubrikasyon ve beslenme için gerekli sıvı transportu gerçekleşebilir (87, 88).



### 2.5.5. Propriyosepsiyon

Menisküsün propriyoseptif rolü dokusundaki çeşitli mekanoreseptörlerin tanımlanmasıyla açık bir şekilde anlaşılmıştır (13). Hızlı adapte olan mekanoreseptörlerin (Pacinian korpuskülleri gibi) eklem hareket hissini, yavaş adapte olan mekanoreseptörlerinse (Golgi tendon organları ve Ruffini sonlanmaları gibi) eklem pozisyon hissini algılanmasına aracılık ettiği düşünülmektedir (89).

Çoğunlukla menisküsün dış üçte ikilik kısmında bulunan mekanoreseptörler sayesinde menisküsler propriyoseptif bilgiler saptayarak dizin duysal geri bildirim mekanizmasında önemli bir rol oynar (13).

### 2.5.6. Şok Absorbsiyon

Menisküsün şok absorpsiyon kapasitesi proksimal tibiadaki, yürüyüşün neden olduğu titreşimleri ölçen çalışmalarda gösterilmiştir. Menisektomili dizlerde şok emiliminin yaklaşık %20 daha az olduğu bulunmuştur (59). Ana bileşeni su olan menisküsün bu işlevi viskoelastik özellikleriyle ilişkilidir. Bu nedenle, darbeye birlikte oluşan şok, dokudan kaçarken oluşan sürtünme kuvvetleri tarafından emilir (31).

## 2.6. Menisküs Yaralanmalarının İnsidansı

Dizde ağrıya ve instabiliteye neden olan menisküs yaralanmalarının insidansı günümüzde 100.000'de 60-70'tir (31). Menisküs yırtıkları kadınlarda 11 ile 20 yaş arasında erkeklerde ise 21 ile 30 yaşa arasında sıklıkla görülmektedir ayrıca erkeklerde kadınlara göre 2,5 ile 4 kat arasında daha fazla yaralanma oluşur (90, 91). 10 yaş altı çocuklarda menisküs yırtıkları nadirdir ve travma ya da konjenital meniskal varyasyonlara bağlı olarak görülür. Menisküs yırtıklarının sıklığında artış adölesan sonrası dönemde izlenmektedir (92, 93). Medial menisküste lateral menisküse göre 3 kat fazla yırtık gözlenir. Travmaya bağlı yırtıklar genellikle 30 yaş altındaki aktif bireylerde görülürken 30 yaş üstünde dejeneratif yırtıklar artmaya başlar (94). 65 yaş üstü popülasyonda menisküs yırtıklarının %60'ı dejenerasyona bağlı olarak gelişmektedir (95).

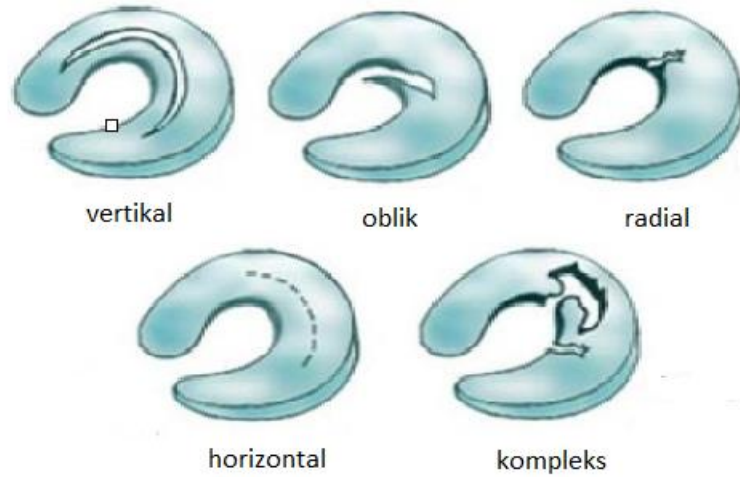
## 2.7. Menisküs Yaralanma Mekanizmaları

Menisküs yırtıkları %5 direkt veya %95 indirek mekanizmalarla gerçekleşir. Menisküs üzerine aşırı yükün bindiği direkt mekanizmalarda trafik kazaları ve dize yönelik darbeler bulunmaktadır. Fizyolojik sınırlar üstünde dizde temas olmaksızın meydana gelen rotasyonel yüklenmeler, varus ve valgus sonucu menisküslerin hareketi engellenir ve indirek yaralanmalar oluşur.

Menisküs yaralanmaları genel olarak spor aktivitesi sırasında (futbol, rugby, kayak gibi), spor dışı aktivitelerde (*squat*) ve aktivite dışında oluşur. Son zamanlarda yapılan bir çalışmada menisküs yırtıklarının en çok spor dışı aktiviteler sırasında meydana geldiği gösterilmiştir. Spor aktivitesi sırasında meydana gelen yaralanmalar çoğunlukla gençlerde olur. Bu bireylerde menisküs yırtığı genellikle yük taşıyan ekstremitedeki diz semifleksiyondayken rotasyonel kuvvet uygulanması sonucu oluşur. Bu hastalarda menisküs yaralanmasına osteokondral yaralanmalar ve ön çapraz bağ yaralanması da sıklıkla eşlik etmektedir (7, 90). Dejeneratif yırtıklar yaşlılıkta sıklıkla görülür. Yaşlanma menisküs yaralanmaları için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmiştir (90). Yaşlanma ile birlikte meydana gelen dejeneratif değişiklikler sonucu menisküsün elastisitesi azalmıştır. Bunun sonucunda menisküs yaralanmalara daha yatkın hale gelir. Dejenere menisküs belirgin bir travma olmasa bile yırtılabilir (7, 55, 90). Erkeklerde kadınlara göre menisküs yırtıklarının 2,5 ile 4 kat arasında fazla olmasından dolayı cinsiyet menisküs yaralanmaları için risk faktörü olarak kabul edilir. Menisküsün cinsiyete göre değişen anatomik yapısı ve fizyolojik özellikleri, meslek grupları, günlük yaşam aktiviteleri ve spora katılımındaki farklılıklar yaralanmalardaki farkın meydana gelmesine neden olabilir (90, 91).

## 2.8. Menisküs Yırtıklarının Sınıflandırılması

Menisküs yırtıkları; yırtığın yeri, derinliği ve şekli gibi farklı özelliklerine göre sınıflandırılır. Günümüzde en çok O'Connor ve arkadaşlarının yırtık şekline göre yaptığı sınıflandırma kullanılmaktadır. Bu sınıflamaya göre beş ayrı yırtık tipi vardır. Bunlar longitudinal (vertikal), oblik, horizontal, radial ve kompleks yırtıklardır (96). Menisküsün yırtık tipleri Şekil 2.3.'te gösterilmiştir.



**Şekil 2.3.** Menisküsün yırtık tipleri (97).

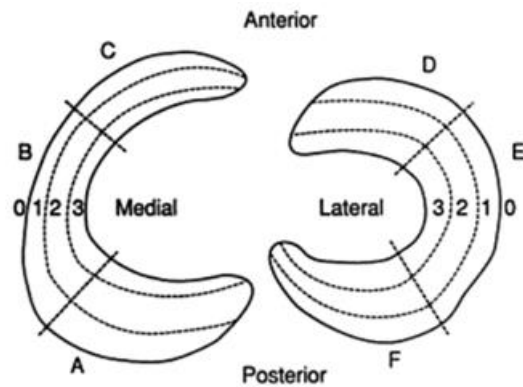
Longitudinal (vertikal) yırtıklar, menisküslerin uzun eksenine paralel, periferik kenarlarına eşit uzaklıkta ve tibial platoya dik olacak şekilde menisküsün sirkumferansiyel liflerinin arasında oluşur (98). Longitudinal yırtıklar sonucu kısmi ya da tam kat yırtık oluşabilir (91). Bu yırtıklar genellikle genç bireylerde ve travmaya bağlı olarak oluşur. Ayrıca çoğunlukla izole olarak medial menisküste görülürken, lateral menisküste ön çapraz bağ yaralanmasıyla ilişkili olarak görülür (31). Yırtıklar kollajen lifler arasında gerçekleştiğinden dizin biyomekaniği her zaman bozulmayabilir, yırtıklar semptomatik olmayabilir (99).

Longitudinal yırtıklar genellikle menisküs tamirine elverişlidir ve tamir sonuçlarının en iyi olduğu yırtık tipidir (56). Transvers (radial) yırtıklar menisküslerin uzun eksenine dik olacak şekilde uzanır. Genellikle genç bireylerde lateral menisküsün arka ve orta üçte birinin birleştiği yerde travmaya bağlı oluşur. Transvers yırtıklar sonucu kısmi ya da tam kat yırtık oluşabilir (100).

Bu yırtıklar sonucunda menisküslerin *hoop* streslerinin dağıtma yeteneği bozulur böylece menisküslerin yük iletme kapasitesi azalır (101). Geleneksel olarak transvers yırtıklara menisküs tamiri önerilmez. Ancak son yapılan çalışmalarda menisküs tamirinin olumlu sonuçları olabileceği gösterilmiştir (102). Horizontal yırtıklar tibial platoya paraleldir. Menisküslerin üst ve alt yüzeylerinin birbirinden ayrılmasına neden olur. Yırtık, menisküsün iç kısmından başlar ve kapsüle doğru devam eder. Bu yırtıklar genel olarak yaşlılarda dejenerasyona bağlı olarak oluşur

(100). Oblik yırtıklar menisküslerin uzun eksenine oblik olarak uzanır ve bu yırtıklar sonucu tam kat yırtıklar oluşur. Genellikle medial menisküslerde oluşan bu yırtıklar vertikal ya da horizontal olabilirler (31). Kompleks (dejeneratif) yırtıklar iki veya daha fazla yırtık paterni izler bu yüzden bu yüzden kolayca sınıflandırılmazlar (101). Menisküs yırtıkları içinde en sık görülen yırtıklardır. Genellikle yaşlılarda görülür. Bu yırtıklar, eklem içindeki diğer dejeneratif değişikliklerle birlikte travmaya bağlı olarak ya da travma olmaksızın oluşabilir. Ayrıca kompleks yırtıkların iyileşme potansiyelleri çok azdır bundan dolayı menisküs tamirine uygun değildirler (31).

Cooper ver ark. menisküsü radial yönde medial menisküsün posteriorundan lateral menisküsün posterioruna doğru saat yönünde A'dan F'ye kadar (arka-orta-ön), longitudinal yönde her iki menisküsde meniskokapsüler birleşkeden merkeze doğru 0'dan 3'e kadar olmak üzere 12 bölgeye ayırmışlardır. Cooper ve ark. menisküs sınıflaması Şekil 2.4.'te gösterilmiştir.



**Şekil 2.4.** Cooper'ın tanımladığı yırtık bölgeleri (103).

Bu sınıflama menisküs yırtıklarının lokalizasyonu tanımlamakta yararlıdır (104). Menisküs yırtıklarının yaygın olarak kullanılan sınıflandırmalarından biri de yırtığın derinliğine göre olandır. Buna göre yırtıklar tam kat ya da kısmi kat olarak ikiye ayrılır. Menisküsler aynı zamanda damarlanma bölgelerinde göre sınıflandırılır. Bu sınıflamada yırtıklar kırmızı-kırmızı bölge yırtıkları, kırmızı-beyaz bölge yırtıkları ve beyaz-beyaz bölge yırtıkları olmak üzere üçe ayrılır (8, 104).

## **2.9. Menisküs Yırtıklarında Konservatif Tedavi**

Asemptomatik, stabil olan longitudinal ve horizontal yırtıklar için konservatif tedavi önerilmiştir. Buz, nemli sıcaklık uygulamaları, kompresyon, bandajlar ve anti-inflamatuar ilaçlar menisküs yırtıklarının konservatif tedavisinde kullanılan yöntemlerdir. Rehabilitasyon diz mobilizasyonunu ve kas güçlenmesini sağlarken yüklenmeyi kısıtlar. Bu dönemde spor aktivitelerine aşamalı olarak yeniden başlanmalıdır (105).

## **2.10. Menisküs Yırtıklarında Cerrahi Tedavi**

Dizde kilitlenme, efüzyon ve tekrarlayıcı ağrı gibi semptomlar hastanın günlük yaşamını ve sportif aktivitelerini kısıtlamaya başladığında ve konservatif tedavi oluşan bu fonksiyonel kısıtlanmayı gidermede başarısız olduğu anda cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulur (8, 9). Menisküs yırtıklarında cerrahi tedavinin amacı ağrıyı hafifletmek, hastanın yaralanmadan önceki günlük yaşam aktivitelerine geri döndürmeyi sağlamak ve diz ekleminin erken dejenerasyonu önlemektir (65). Cerrahi tedavide menisküs tamiri, menisektomi, menisküs transplantasyonu, sentetik implantlar gibi yöntemler kullanılmaktadır (7, 106). Tedavi seçeneği belirlemede yırtığın lokalizasyonu, derinliği, tipi, doku kalitesi gibi faktörler önemlidir (107). Geçmişte menisküslerin işlevsiz olduğu düşünüldüğü için menisküs yırtıklarının cerrahi tedavisinde total menisektomi altın standarttı (65). Günümüzde menisküslerin fonksiyonel öneminin anlaşılmasıyla birlikte cerrahi tedavilerde mümkün olduğunca çok menisküs dokusunun korunması önemli hale gelmiştir (59, 108). Ayrıca yara yeri komplikasyonlarının az ve iyileşmenin hızlı olması için genellikle açık yerine artroskopik cerrahi tercih edilmektedir (10).

### **2.10.1. Menisküs Tamiri**

Menisküs yırtığının tamiri için gerekli koşullar sağlandığında menisküs tamiri en çok tercih edilen yöntemdir (7). Menisküslerin vasküler anatomisi nedeniyle kanlanmanın olduğu kırmızı-kırmızı ya da kırmızı-beyaz bölgelerdeki ve uzunluğu 3 cm'den az longitudinal yırtıklar menisküs tamiri için en uygun yırtıklardır (109).

Hastanın yaşı iyileşme kapasitesi için önemli bir faktör olduğundan menisküs tamiri genellikle genç hastalarda tercih edilir. Ayrıca yaşlanma ile birlikte menisküs tamiri için uygun olmayan horizontal ve dejeneratif yırtıklar daha sık görülür (110). Dizin stabilitesinin sağlanması menisküs yırtıklarının iyileşebilmesi için önemlidir. Bu yüzden menisküs yırtığına eşlik eden ön çapraz bağ yaralanması varsa menisküs tamiri sırasında ön çapraz bağın da rekonstrüksiyonu yapılması önerilmiştir (110, 111). Yaralanmadan cerrahiye kadar geçen sürenin menisküs tamirinin başarısını etkileyip etkilemediği tartışmalıdır (112, 113).

Menisküs tamiri için kullanılan teknikler yıllar içinde gelişmiştir. Günümüzde içten-dışa, dıştan-içe ve tümü içerde teknikler veya bu tekniklerin kombinasyonunu içeren artroskopik yöntemler sıklıkla kullanılmaktadır. Tüm teknikler için öncelikle menisküs ve çevre dokusunun hazırlanması gerekmektedir. Menisküsün gevşek veya yıpranmış dokuları çıkartılmalı ve iyileşme cevabını artırmak amacıyla yırtığın her iki kenarı fibrinöz artıklarından uzaklaştırılarak dokunun canlanması sağlanmalıdır. Dıştan içe ve içten dışa teknikle menisküs dikişle eklem kapsülüne tutturularak sağlamlaştırılır. İçten dışa tekniği cerrahın istenilen sayı ve tipte dikiş yapmasına olanak sağladığı ve artiküler kartilaja zarar verebilecek materyallere ihtiyaç duyulmadığından altın standart olarak kabul edilir. Ancak bu teknik nörovasküler yapıların yaralanmasına neden olabilir ve bu tekniği menisküslerin anteriorunda kullanmak zordur (112). Dıştan içe tekniğini anterior bölgede kullanmak kolaydır ve özel materyallere ihtiyaç yoktur. Tümü içeride teknikte ise genellikle posterior kök yırtık tedavisinde kullanılır. Cerrahi süresinin kısa olması ve kolay uygulanması en önemli avantajlarından (114).

### **2.10.2. Menisektomi**

Menisektomi O'Connor tarafından eksize edilen menisküs miktarına göre üçe ayrılmıştır (96).

#### ***Total Menisektomi***

Total menisektomi, menisküs dokusunun tamamen çıkartılmasıdır. Geçmişte menisküslerin işlevsiz olarak görülmesi ve cerrahi sonrası kısa dönemde sonuçların çok iyi olmasından dolayı menisküs yırtıklarının cerrahi tedavisinde total menisektomi altın standarttı. Ancak total menisektomilerin uzun dönem sonuçlarının kötü olması, menisküslerin fonksiyonel öneminin anlaşılması üzerine total menisektomi günümüzde artık kabul gören bir yöntem değildir. Günümüzde bu yöntem, geniş menisküs yırtıklarında, menisküs içi hasarlanmalarda ve meniskosinovyal ayrılmalarda nadiren kullanılır (65, 115).

#### ***- Subtotal menisektomi***

Subtotal menisektomi, parsiyel menisektomi için uygun olmayan menisküs yırtıkları için tercih edilir. Bu yöntemde yırtığın özelliklerinden dolayı menisküsün periferik kenarının bir bölümü de eksize edilir (115).

#### ***- Parsiyel menisektomi***

Parsiyel menisektomi, sadece stabil olmayan menisküs dokusu eksize edilerek, stabil ve dengeli menisküs dokusu korunmasıdır. Menisküs yırtığının tamir için uygun olmadığı durumlarda parsiyel menisektomi, mümkün olduğunca subtotal ve total menisektomiye göre tercih edilmelidir (116, 117).

### **2.11. Menisküs Cerrahilerinden Sonra Rehabilitasyon**

Rehabilitasyon, lezyon tipi, cerrahi tipi, hasta semptomları ve fizyolojik iyileşmeye göre şekillenir (118).

#### **2.11.1. Menisektomi Sonrası Rehabilitasyon**

Menisektomi sonrası iyileşme aşamasında diz eklemde korunması gereken anatomik yapılar olmadığı için menisektomi sonrası rehabilitasyon hızlı ilerleyebilir. Ağrı ve ödem kontrolü, maksimum normal eklem hareket açıklığının kazanılması ve

tam yük aktarımıyla yürümenin sağlanması ameliyat sonrası erken dönem hedeflerdir (119).

Soğuk uygulama, ultrason, friksiyon masajı, eklem mobilizasyonu, kuvvetlendirme egzersizleri, bisiklet ergometresi gibi çeşitli uygulamalar rehabilitasyon programı içinde bulunmaktadır (120). Ameliyattan sonraki ilk haftada hasta koltuk değnekleriyle birlikte yürür ve aşamalı olarak yük aktarır. 3. haftaya gelindiğinde tam eklem hareket açıklığı kazanılması ve hastanın tam ağırlık aktararak normal hızda yürümesi hedeflenir. Menisektomi sonrasında M. Quadriceps femoris kas zayıflığı görülmektedir. Bundan dolayı, M. Quadriceps femoris kasının kuvvetlendirilmesi önemlidir. Yoğun kas kuvvetlendirmelere, denge çalışmalarına ve propriyoseptif egzersizlere üçüncü haftada başlanılır. Spora dönüş için M. Quadriceps femoris kas kuvvetinin sağlam ekstremitenin kas kuvvetinin en az %80'ini kadar olması gerekmektedir. Bu yüzden M. Quadriceps femoris kasını kuvvetlendirmek rehabilitasyon programı için önemlidir. Genellikle hastalar ameliyattan 1-2 hafta sonra işlerine, 3-6 hafta sonra sportif aktivitelere ve 5-8 hafta sonra yarışmalara geri döner (121, 122).

### **2.11.2. Menisküs Tamiri Sonrası Rehabilitasyon**

Menisküs tamiri rehabilitasyonunda, yük aktarma, normal eklem hareket açıklığının kazanımı ve spora dönüş zamanı hakkında farklı yaklaşımlar vardır (118). Ancak genel olarak hastalar cerrahi sonrasında 4-6 hafta boyunca opere olan ekstremiteye ağırlık aktarmazlar. Operasyon sonrası pasif rom ilk 2 hafta boyunca 0-90° arasında sınırlıdır daha sonra hastanın tolere edebildiği ölçüde tam eklem hareket açıklığı kazanılır. Erken eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlamak skar oluşumunu azaltır, efüzyonların çözünmesini kolaylaştırır ve oluşabilecek limitasyonları engeller. Menisküs üzerinde stres oluşmaması için ilk 4 hafta boyunca hiperekstansiyondan kaçınılmalıdır. 6 hafta sonrasında hastanın durumuna göre ilerleyici ağırlık aktarma programları başlatılır. Bu süreçte hastalar diz eklemine maksimum 70° fleksiyon olacak şekilde düşük dirençte sabit bisiklet kullanabilirler. 12 hafta sonrasında yapılan egzersizlerin şiddeti hastanın tolere edebileceği kadar artırılır. Hastalar en az 4 ay boyunca derin çömelmelerden, ayaklarını çaprazlayarak oturmadan, ağır kaldırmaktan kaçınılmalıdırlar (123).



## 2.12. Menisektomi Sonrası Propriyosepsiyon

Dokunma duyusunun özelleşmiş bir çeşidi olan propriyosepsiyonun eklem pozisyon hissi ile eklem hareket hissini içerdiği ve fonksiyonel stabilitenin kazanılmasında rol oynadığı bilinmektedir (13, 124). Yapılan çalışmalar propriyosepsiyonun sadece bu iki parametreden etkilenmediği aynı zamanda kuvvet duyusunun da (*force sense*) propriyosepsiyonu etkilediğini göstermiştir. Propriyoseptif kuvvet duyusu bireyin kas gerginlik seviyesini ağırlık aktarma sırasında ayarlayarak eklem desteklenmesinde önemli rol oynar (125).

Propriyoseptif duyunun afferent sinyalleri, eklemlerde ve muskulokutanöz dokularda bulunan mekanoreseptörler tarafından oluşturulur ve merkezi sinir sistemine iletilir (126). Menisküsün propriyoseptif rolü dokusundaki çeşitli mekanoreseptörlerin tanımlanmasıyla açık bir şekilde anlaşılmıştır (13). Menisküsteki mekanoreseptörler yaralanma ya da cerrahi sonrası zarar görebilir. Bu da propriyosepsiyon duyusunu olumsuz etkiler. Propriyosepsiyonun bozulması ile birlikte eklemde dinamik stabilitenin sağlanması zorlaşır, fonksiyonel instabilite ve tekrar yaralanma riskleri artar (124).

Yapılan çalışmalarda menisektomi sonrasında diz eklemi propriyoseptif duyusunun olumsuz etkilendiği gösterilmiştir. Al-Dadah ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada izole menisküs yaralanmasına bağlı olarak menisektomi geçiren hastaların opere olan dizleri cerrahiden 3 ay sonra benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştırılmış ve hastaların sağlam dizleri ile karşılaştırılmış ve cerrahi geçiren dizin propriyoseptif duyusunda önemli derecede bozulmalar olduğu bulunmuştur (127). Başka bir çalışmada yine izole menisküs yırtığına bağlı olarak menisektomi geçiren hastalar cerrahiden 2 yıl sonra benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştırılmış. Eklem pozisyon hissi testi ile propriyosepsiyonun değerlendirildiği bu çalışmada menisektomili hastalarda sağlıklı gruba göre diz eklemi propriyosepsiyonunun bozulduğu gösterilmiştir (13).

### 2.13. Menisektomi Sonrası Fonksiyonel Performans

Fonksiyonel performans denge, koordinasyon, kas kuvveti ve enduransı gibi parametreleri içerir (17). Fonksiyonel performans testleri alt ekstremite fonksiyonunu değerlendirmek için kullanılır (128-130). Aynı zamanda osteoartritli veya osteoartrit riski olan hastalarda fiziksel performansın takip edilmesini sağlar (131, 132). Bu testlerde yapılan aktivitelerle günlük yaşam veya spordaki hareketler tekrarlanarak diz ekleminde aktiviteler sırasında oluşan stresler stimüle edilir.(130).

Menisektomi kas kuvveti zayıflığına ve nöromusküler kontrol eksikliğine yol açarak fonksiyonel performansı olumsuz etkileyebilir (17). Yapılan bazı çalışmalarda menisektomili bireylerin opere olan ekstremitelerinin fonksiyonel performanslarının sağlam tarafa göre daha kötü olduğu bulunmuştur (17, 18). Fonksiyonel performansı benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştıran bir çalışmada ise açık cerrahi geçiren menisektomili hastaların uzun dönem sonuçlarına bakılmıştır ve fonksiyonel performansın azaldığı bulunmuştur (19).

### 2.14. Menisektomi Sonrası Yaşam Kalitesi

Dünya Sağlık Örgütü tarafından, yaşam kalitesi, “Bireyin yaşamdaki konumu, yaşadığı kültür ve değer sistemleri bağlamında, hedefleri, beklentileri, standartları ve endişeleri ile ilgili algıları” olarak tanımlanmıştır (133). Fiziksel yetersizlikler, bilişsel bozukluklar, yaşlılık, kronik hastalıklar, ağrılar yaşam kalitesini olumsuz etkileyen faktörlerdir (134).

Menisküs yaralanmaları yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Ericsson ve arkadaşlarının menisektomi geçiren 45 hastayı cerrahiden dört yıl sonra inceledikleri çalışmalarında M. Quadriceps femoris kas kuvvetinin azaldığı ve bunun yaşam kalitesini olumsuz etkilediği bulunmuştur (17). Bir başka çalışmada menisektominin plaseboya göre etkisi araştırılmıştır. 146 hastanın dahil edildiği bu randomize kontrollü ve çift körlü çalışmada cerrahiden on iki ay sonra yaşam kalitesi değerlendirilmiş ve sonuçların plasebo grubundan farklı olmadığı, menisektominin yaşam kalitesine olumlu etki etmediği bulunmuştur (135).

### **2.15. Menisektomi Sonrası Fiziksel Aktivite Düzeyi**

Fiziksel aktivite enerji harcanmasıyla sonuçlanan iskelet kasları tarafından oluşturulan herhangi bir hareket olarak tanımlanır. Günlük yaşamdaki fiziksel aktiviteler meslek, spor, ev işleri ile ilgili olanlar ve diğer aktiviteler olarak kategorize edilebilir (136). Fiziksel aktivite yaşam kalitesini ve kasların kuvvetini, enduransını ve esnekliğini artırır. Erken ölüm ve kronik hastalık risklerini azaltır (137, 138).

Yapılan uzun süreli takip çalışmaları hastaların menisektomi sonrasında fiziksel aktivite düzeyinin düştüğünü göstermektedir (22-24). Jorgensen ve arkadaşlarının izole menisküs yırtığına bağlı olarak menisektomi geçiren 147 sporcuyla inceledikleri çalışmalarında menisektomi sonrasında sporcuların %46'sının sporu bıraktıkları ya da aktivite düzeylerini azalttıkları bulunmuştur. Bu değer genel popülasyon için beklenenden yüksektir (139). Menisektomi geçiren 40 futbolcunun incelendiği çalışmada menisektomi sonrası futbolcuların sportif aktivite düzeylerinde ciddi düzeyde azalma bulunmuştur (140). Başka bir çalışmada menisektomi geçiren 146 hastanın elli yıllık takibi yapılmış ve fiziksel aktivite düzeyinde önemli derecede azalma bulunmuştur (22).

### **2.16. Menisektomi Sonrası Kinezyofobi**

Vücutta herhangi bir yaralanma sonucunda oluşan ağrı yaralanma sonrasında hareketin kısıtlanmasına yol açar (141). Ağrı algısının artmasıyla birey hareketin ilave ağrıya ve yeniden yaralanmaya neden olacağını düşündüğü için hareket etmekten korkar (142). Hareket etme korkusu iyileşme sonrasında da gözlemlenebilir (141). Tekrar yaralanma ve hareket etme korkusu olarak tanımlanan kinezyofobi aktivitelerin kısıtlanmasına yol açarak kuvvet, esneklik ve fiziksel kapasitede azalmalara yol açar (143, 144). Bu durum hastaların rehabilitasyon sonuçlarını olumsuz etkilemektedir (27). Tichonova ve arkadaşları, menisektomi sonrası oluşan kinezyofobi düzeyine on dört günlük rehabilitasyon programının etkisini araştırmışlardır. On dokuz menisektomili hastanın katıldığı çalışmada kinezyofobi düzeyi rehabilitasyon öncesinde ve sonrasında Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin 11 soruluk versiyonu ile ölçülmüş. Çalışmanın sonucunda rehabilitasyonun kinezyofobi düzeyini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalttığı bulunmuştur (145).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

Bu çalışmaya, Hacettepe Üniversitesi Hastanesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı'nda, aynı cerrah tarafından dejeneratif menisküs yırtığı nedeniyle en az 6 ay en çok 3 yıl önce parsiyel menisektomi cerrahisi yapılmış, cerrahi sonrası rutin kontrollere gelen, ev programı ile takip edilen ve dış merkezde rehabilitasyon almamış olan, 40-65 yaş aralığındaki 20 birey (9 kadın, 11 erkek) dahil edildi. Hasta yakınlarından oluşan, herhangi bir diz cerrahisi, menisküs yırtığı, ön çapraz bağ yaralanması vb. diz yaralanması geçirmemiş, benzer yaş ve cinsiyetteki 20 sağlıklı gönüllü (10 kadın, 10 erkek) çalışmaya kontrol grubu olarak dahil edildi.

Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Erken Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'nde gerçekleştirildi.

Çalışma için gerekli olan etik kurul onayı, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 12.06.2018 değerlendirme tarihinde, GO 18/462-06 karar numarası ile kabul edildi (EK 1. Etik Kurul Onay Belgesi).

Değerlendirmeler öncesinde tüm bireylere, çalışmanın amacı ve kapsamı detaylıca anlatıldı. Çalışma katılmayı kabul eden bireylere Aydınlatılmış Onam Formu imzalatıldı (EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu).

Bireylerin çalışma grubuna dahil edilme kriterleri;

- Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı artroskopik parsiyel menisektomi cerrahisi geçirmiş olmak,
- Postoperatif altıncı ay ile üçüncü yıl arasında olmak,
- 40-65 yaş aralığında olmak,
- Vücut kütle indeksi 18 ila 30 arasında olmak,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak,
- Dış merkezde cerrahi sonrası fizyoterapi ve rehabilitasyon almamış olmak.

Bireylerin kontrol grubuna dahil edilme kriterleri;

- Herhangi bir diz cerrahisi geçirmemiş olmak
- Menisküs yırtığı, ön çapraz bağ yaralanması vb. diz yaralanması geçirmemiş olmak
- Çalışma grubundaki bireylerle benzer yaş ve cinsiyette olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Bireylerin çalışmadan dışlanma kriterleri;

- Ek diz cerrahisi geçirmiş olmak,
- Ön çapraz bağ yaralanması bulunmak,
- Son altı ay içinde herhangi bir diz yaralanması geçirmiş olmak,
- Değerlendirme parametrelerine etki edebilecek herhangi bir sistemik rahatsızlığı bulunmak
- Değerlendirmelere koopere olamamak

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Fiziksel Özellikler ve Sosyodemografik Değerlendirme**

Çalışmaya katılan tüm bireylerin yaşları (yıl), cinsiyetleri, boy uzunlukları (cm), vücut ağırlıkları (kg), dominant alt ekstremiteleri, meslekleri, iletişim bilgileri, menisektomili bireylerin etkilenen ekstremiteleri ile yaralanma ve cerrahi tarihleri kaydedildi (Ek 2. Değerlendirme Formu). Vücut kütle indeksi Dünya Sağlık Örgütü'nün kriterlerine göre bireyin boy uzunluğunun (m) karesinin vücut ağırlığına (kg) bölünmesiyle ( $\text{kg/m}^2$ ) hesaplandı (146). Dominant alt ekstremitenin belirlenmesi için bireylere topa hangi ayakla vurdukları soruldu (147).

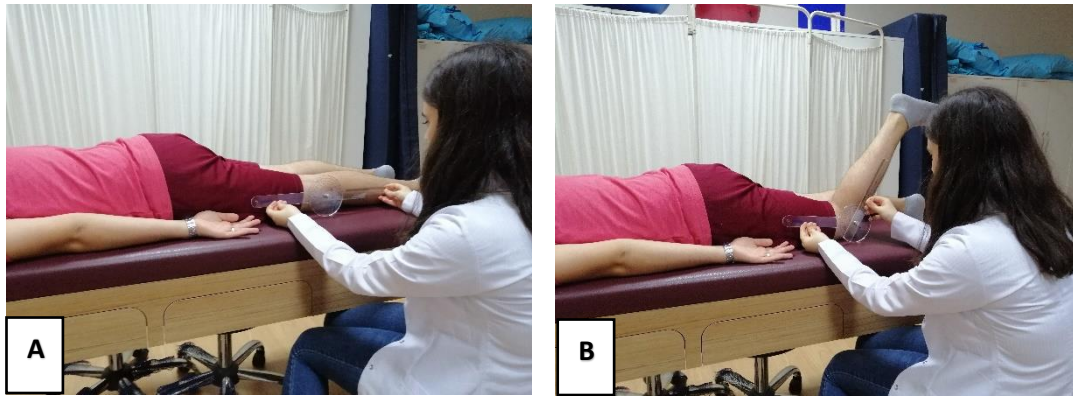
### **3.2.2. Ağrının Değerlendirilmesi**

Bireylerin ağrısını değerlendirmek amacıyla Vizüel Analog Skalası (VAS) kullanıldı. VAS, 100 milimetrelik (mm) düz bir çizgiden oluşur. Başlangıç noktası olan 0 "hiç ağrı yok", bitiş noktası 10 ise "en dayanılmaz ağrı" olarak kabul edilir. Çalışmamıza katılan bireylerden, son bir haftayı düşünerek istirahat sırasında hissettikleri ağrı şiddetini skala üzerinde işaretlemeleri istendi ve işaretlenen noktanın sifira uzaklığı bir cetvelle ölçülerek cm cinsinden kaydedildi (148).

### 3.2.3. Diz Eklemının Hareket Açıklığıının Değerlendirilmesi

Bireylerin diz eklem hareket açıklığını değerlendirmede universal gonyometre kullanıldı. Universal gonyometre dayanıklı, taşınması kolay ve hemen hemen tüm eklemlerde rahatlıkla kullanılabilen bir cihazdır. Gonyometrik ölçüm, normal eklem hareketi değerlendirmesi için klinikte sıkça kullanılan ucuz ve ulaşılabilir bir yöntemdir.

Gonyometrik ölçüm için bireyler yatakta yüzüstü pozisyonlandı. Gonyometrenin pivot noktası, femurun lateral kondiline yerleştirildi. Sabit kol, femurun lateral orta çizgisine paralel tutuldu. Bireylerden fizyoterapistin komutlarını takip ederek dizlerini bükmeleri ve sonrasında açmaları istendi. Bu sırada hareketli kol ile fibula takip edilerek aktif diz fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığı değerleri derece olarak kaydedildi (149). Diz eklemının normal eklem hareket açıklığıının ölçümü Şekil 3.1.' de gösterilmiştir.



**Şekil 3.1.** Diz Eklemi Normal Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü A) Ölçümün başlanıç pozisyonu B) Ölçümün yapılması.

### 3.2.4. Propriyoseptif Kuvvet Duyusunun Değerlendirilmesi

Hasta ve kontrol grubunda her iki dizde propriyoseptif kuvvet duyusunun değerlendirilmesi için basınçlı biofeedback cihazı (*StabilizerTM, Chattanooga Group Inc., Chattanooga, TN*) kullanıldı. Basınçlı biofeedback cihazı Şekil 3.2.'de gösterilmiştir.



**Şekil 3.2.** Stabilizer™, Chattanooga Group Inc., Chattanooga, TN.

Basıncılı Biofeedback Cihazı, hava dolu basınç torbası ve buna bağlı basınç değerini gösteren bir gösterge ve torbayı şişirmek için kullanılan bir şişirme aparatından oluşur ve vücut hareketlerine izin veren hava dolu basınç torbasındaki değişiklikleri gösteren basit bir cihazdır. Basınç torbası 16,7 x 24 cm ebadındadır ve elastik olmayan malzemeden yapılmıştır. Basınç 2 mmHg aralıklarla 0-200 mmHg arasında ölçülür. Vücut pozisyonundaki değişiklikler basıncı değiştirir ve bu alet tarafından kayıt edilir (150).

Ölçümler propriyosepsiyonun bir parametresi olan eklem pozisyon hissi değerlendirmesi prosedürlerine benzer bir şekilde uygulandı (151, 152). Bireylerden tedavi yatağına ayak bilekleri hafif plantar fleksiyonda serbest olacak şekilde sırtüstü yatmaları istendi. Testin başında biofeedback cihazının hava dolu basınç torbası diz ekleminin altına yerleştirildi ve hava basıncı 20 mmHg olarak ayarlandı. Bireylerden dizlerini yatağa doğru bastırarak M. Quadriceps femoris kasına maksimum istemli izometrik kontraksiyon yapmaları ve bu pozisyonu birkaç saniye korumaları istendi. Bireylerin yaptığı maksimum istemli izometrik kontraksiyon sırasında cihazın ekranında görülen en yüksek değer, mmHg cinsinden kaydedildi. Burada ulaşılan maksimum değerlerin %50'si propriyoseptif kuvvet duygusunu değerlendirmede kullanılmak üzere kaydedildi (Örn: Bireyin maksimum istemli izometrik kontraksiyonu sırasında basınçlı biofeedback cihazında görülen en yüksek değer 100 mmHg ise, cihazın başlangıç basınç seviyesi 20 mmHg olduğundan, bireyin basınçlı

biofeedback cihazını 80mmHg yükseltebildiği anlaşılmaktadır. Propriyoseptif kuvvet duyusunun değerlendirilmesine kullanılacak değer hesaplanırken;  $100\text{mmHg} - 20\text{ mmHg} = 80\text{mmHg}$  hesabı ile bulunan değer in %50' si olan 40 mmHg değeri, başlangıç cihaz değeri olan 20mmHg değerinin üzerine eklenir. Propriyoseptif kuvvet duyusunun değerlendirilmesine kullanılacak değer  $20\text{ mmHg} + 40\text{ mmHg} = 60\text{ mmHg}$  olarak belirlenmiş olur) (153). Daha sonra bireylerden cihazın göstergesini takip ederek basıncı hesaplanan propriyoseptif kuvvet duyusu basıncı değerine ulaşana kadar M. Quadriceps femoris kasını izometrik olarak kasmaları istendi. Bu pozisyonu 5 sn. korumaları ve ardından gevşemeleri söylendi. Sonrasında bireylerden, hissettikleri bu basınç düzeyine cihazın göstergesine bakmadan ulaşmaya çalışmaları ve ulaştıklarını düşündükleri anda fizyoterapistte “tamam” demeleri istendi. Bireylerin “tamam” dedikleri anda göstergede okunan değer kaydedildi. Kaydedilen bu değer ile hesaplanan propriyoseptif kuvvet duyusu değeri arasındaki fark mmHg cinsinden hesaplandı ve ortaya çıkan fark birinci ölçümün sonucu olarak kaydedildi. Bu işlem üç kez tekrarlandı ve üç ölçümün ortalaması test sonucu olarak kabul edildi. Yüksek sapma skorları, diz eklemi propriyosepsiyonun kötü olduğunu gösterirken, düşük sapma skorları diz eklemi propriyosepsiyonunun iyi olduğunu göstermektedir (154).

#### ***M. Quadriceps femoris Kasının Maksimum İstemli İzometrik Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi***

Bireylerden tedavi yatağına ayak bilekleri hafif plantar fleksiyonda serbest olacak şekilde sırtüstü yatmaları istendi. Testin başında biofeedback cihazının hava dolu basınç torbası diz eklemine altına yerleştirildi ve hava basıncı 20 mmHg olarak ayarlandı. Bireylerden dizlerini yatağa doğru bastırarak M. Quadriceps femoris kasına maksimum istemli izometrik kontraksiyon yapmaları ve bu pozisyonu birkaç saniye korumaları istendi. Bireylerin yaptığı maksimum istemli izometrik kontraksiyon sırasında cihazın ekranında görülen en yüksek değer, mmHg cinsinden kaydedildi (154). Propriyoseptif kuvvet duyusu ve M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvveti ölçümü Şekil 3.3.'te gösterilmiştir.





**Şekil 3.3.** Propriyoseptif kuvvet duyusu ölçümü A) Bireylerinin belirlenen değere ulaşmaları B) Ölçümün yapılması.

### 3.2.5. Fonksiyonel Düzeyin Değerlendirilmesi

Bireylerin fonksiyonel performansını değerlendirmek amacıyla Merdiven İnip Çıkma (MİÇ) testi kullanıldı. MİÇ testi bireyin merdiven inip çıkma aktivitesini, dinamik dengesini ve alt ekstremitte gücünü değerlendiren geçerli ve güvenilir bir fonksiyonel performans testidir. MİÇ testi kas iskelet sistemi problemlerinde, nörolojik hastalıklarda, kardiyovasküler sorunlarda fonksiyonel performansın değerlendirilmesi için klinikte kolayca uygulanabilen ucuz bir testtir (155).

Çalışmamızda literatürdeki diğer çalışmalarda yaygın olarak kullanılan 9 basamaklı MİÇ testi kullanıldı. Kullanılan basamakların derinlikleri 24-27 cm, yüksekliklerinin ise 16-20 cm olması tavsiye edilmektedir (156).

Teste başlamadan önce bireylere 9 basamağı mümkün olan en kısa sürede teker teker çıkıp inmesi gerektiği, gerekli hallerde merdivenin tırabzanlarından destek alabilecekleri ve ihtiyaç duydukları takdirde baston, kanadiyen gibi yardımcı yürüme araçlarını kullanabilecekleri belirtildi. Teste “başla” komutu ile başlandı ve 9 basamağı çıkıp inme süresi saniye cinsinden kaydedildi. (157). Fonksiyonel düzeyin değerlendirilmesi Şekil 3.4.’de gösterilmiştir.



**Şekil 3.4.** Merdiven İnip Çıkma Testi.

### **3.2.6. Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi**

Aktivite düzeyinin değerlendirilmesinde, menisküs yaralanması olan bireylerde geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu gösterilen Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği kullanıldı (158).

Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği, bireylerin aktivite düzeylerini 0 ile 10 arasında derecelendiren bir puanlama sistemidir. 0 puan aktiviteleri yaralanma/disfonksiyon sebebiyle bırakmayı ya da istirahat izninde olmayı, 10 puan ise milli takım düzeyinde

profesyonel spor (ulusal ve elit düzeyde futbol, Amerikan futbolu gibi rekabet gerektiren sporlar) yapabilmeyi ifade eder (159). Bireylerin menisektomi sonrası Tegner Aktivite Düzeyleri, ölçek üzerinden kendilerine uygun olan seviye sorularak belirlendi.

### 3.2.7. Fiziksel Fonksiyonun Değerlendirilmesi

Bireylerin günlük yaşam aktivitelerindeki fiziksel fonksiyonun değerlendirilmesi için Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru – Fiziksel Fonksiyon Kısa Form (KOOS-PS) kullanıldı. Bu ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Gül ve ark. tarafından Eylül 2013'te yapılmıştır (160).

Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru (KOOS), diz osteoartritine ve diz yaralanmalarına bağlı semptomlar ve fonksiyonel durumu değerlendiren bir ölçektir (161). KOOS-PS, KOOS'un fonksiyon, günlük yaşam ve fonksiyon, spor ve boş zaman değerlendirme aktiviteleri alt başlıklarından elde edilen yedi sorudan oluşur. Sorular, yapılan olağan günlük aktiviteler ve daha zorlayıcı aktivitelerin işlevsellik derecesini ölçmek içindir. Sorulara cevap verilirken, değerlendirmenin yapıldığı tarihten geriye dönük olarak son 1 haftalık süreçte yapılan aktiviteler dikkate alınmaktadır. Her soru 0 "hiç zorluk yok" ile 4 "çok şiddetli zorluk" arasında puan alır. Ham puan bu yedi soruya verilen puanların toplamıdır ve 0 ila 28 arasında değişir. Daha sonra sonuç KOOS-PS'nin kullanım kılavuzundaki Rasch tabanlı aralık skoruna göre 100'lük sisteme dönüştürülür. Çalışmamızda yüksek sonuçlar daha kötü fiziksel fonksiyonu göstermekteydi (161).

### 3.2.8. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi

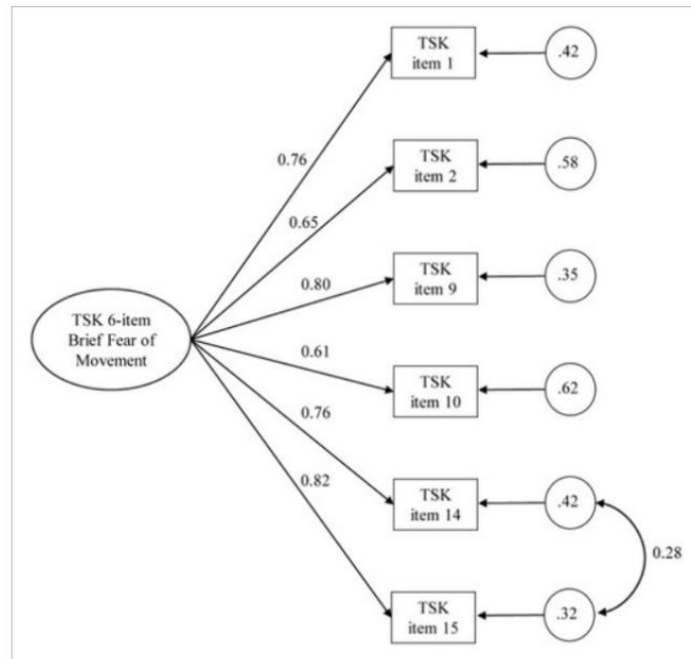
Çalışmamızda menisküs yaralanması olan hastaların sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek için özel olarak geliştirilmiş *Western Ontario Meniscal Evaluation Tool* (WOMET) skalasının (162) geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Çelik ve ark. tarafından yapılan Türkçe versiyonu kullanıldı (163).

WOMET; fiziksel belirtiler, spor-iş-eğlence-yaşam şekli, duygu durum olmak üzere üç ana başlık altında toplam 16 sorudan oluşur. Fiziksel belirtileri değerlendiren kısımda 9 (**Bölüm A**), spor-iş-eğlence ve yaşam şeklini değerlendiren kısımda 4

(**Bölüm B**) ve duyu durumu değerlendiren kısımda 3 soru (**Bölüm C**) bulunmaktadır. Bireylerden sorulara cevap verirken, değerlendirmenin yapıldığı tarihten geriye dönük son bir haftalık süreyi dikkate almaları gerektiği söylendi. Her soruyu bireylerden 0 ila 100 arasında (10 un katları şeklinde) puanlamaları istendi. Bireyler sorulan sorudaki durumla ilgili herhangi bir rahatsızlık yaşamıyorsa 0 puan, sorulan sorudaki durum bireyi çok fazla rahatsız ediyorsa 100 puan verdiler. Bu testin sonucu 0 ile 1600 puan arasındadır. Düşük değerler yaşam kalitesi açısından daha olumlu sonuçları ifade eder (162).

### 3.2.9. Kinezyofobinin Değerlendirilmesi

Tampa Kinezyofobi Ölçeği daha önceden deneyimlenen ağrı ve yaralanmalarla ilişkili tekrar yaralanma ve hareket korkusunu değerlendirir. Ölçek 17 sorudan oluşmaktadır ve soruların değerlendirilmesinde 4'lü Likert skalası (1=kesinlikle katılmıyorum, 2=katılmıyorum, 3=katılıyorum, 4=kesinlikle katılıyorum) kullanılmaktadır (141). Vlaeyen ve ark. 37 puan üzerini "yüksek kinezyofobi" skoru olarak tanımlamışlardır (164). Bu ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Yılmaz ve ark. tarafından 2011'de yapılmıştır (141). Şekil 3.5.'te Kısa Kinezyofobi Ölçeği için Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nden kullanılacak sorular gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Kısa Kinezyofobi Ölçeği için Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nden kullanılacak sorular (165).

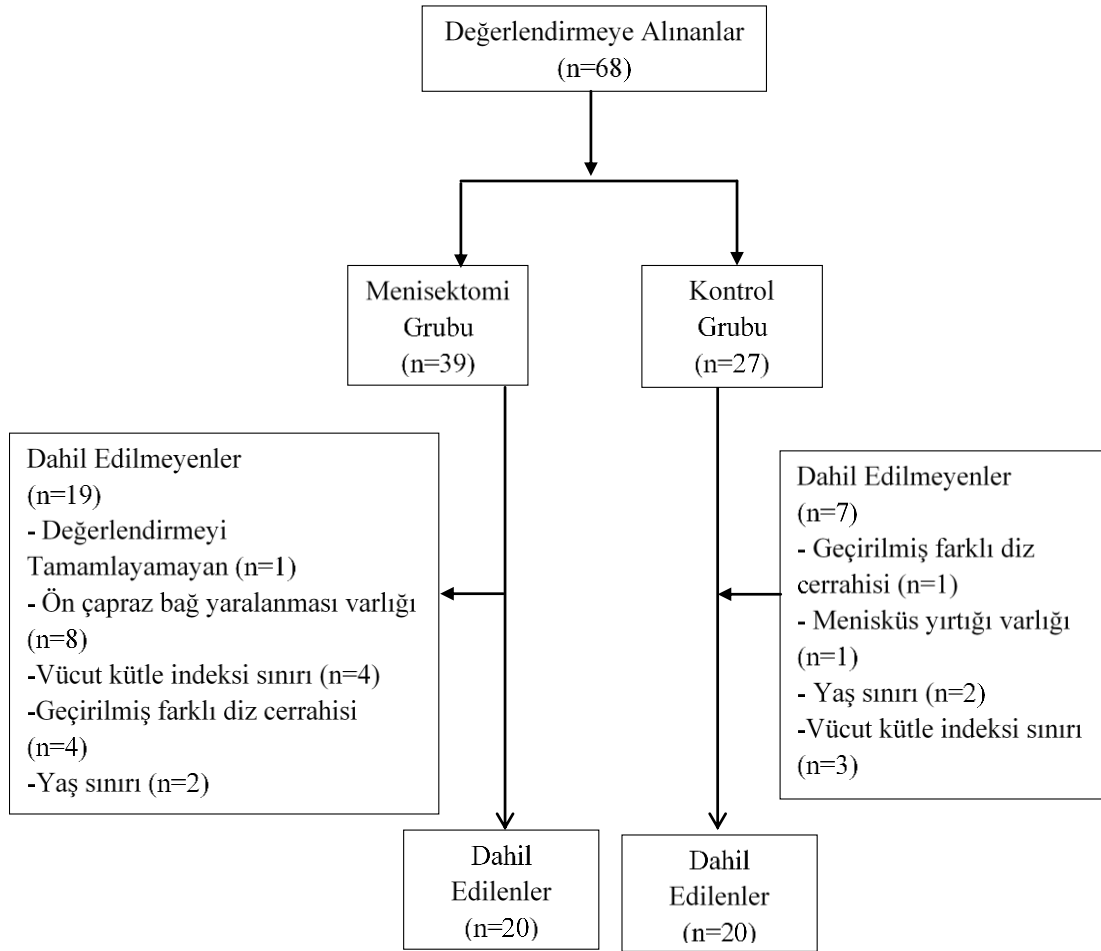
Bu çalışmada kinezyofobinin değerlendirilmesinde, Tampa Kinezyofobi Ölçeği'ndeki Türkçe sorular esas alınarak ,literatürde osteoartritli bireyler için geçerlik ve güvenilirliği kanıtlanmış “Kısa Kinezyofobi Ölçeği” kullanıldı (Şekil 3.5.). Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin 1,2,9,10,14,15. soruları (Kısa Kinezyofobi Ölçeği) bireylere soruldu ve kendileri için en uygun olan puanı işaretlemeleri istendi. Bu test sonucunda alınabilecek en düşük skor 6, en yüksek skor ise 24'tür. Yüksek skorlar kinezyofobinin daha fazla olduğunu işaret etmektedir (165).

### 3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmanın başında örneklem sayısı belirlenirken yapılan güç analizinde, *G\*Power* programı kullanıldı. Propriyoseptif kuvvet duyusu ölçümündeki sapma değerleri temel sonuç ölçümü olarak ele alındığında, %90 güç oranıyla  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde menisektomi ve kontrol grubuna en az 20 bireyin dahil edilmesi öngörüldü. İstatistiksel analizler Windows tabanlı SPSS 21.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0, IBM Corp., Armonk, NY, ABD) paket programı ile yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (*Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk* testleri) kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı istatistikler, normal dağılan değişkenler (yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi verileri ile kinezyofobi ve quadriseps femoris kasının izometrik kas kuvveti sonuçları) için ortalama  $\pm$  standart sapma; normal dağılmayan değişkenler (ağrı, normal eklem hareketi, fonksiyonel performans, fiziksel aktivite düzeyi, yaşam kalitesi ve propriyoseptif kuvvet duyusu ölçüm sonuçları) için ortanca ve çeyrekler arası aralık kullanılarak verildi. Menisektomi geçirmiş olan bireylerle sağlıklı bireylerin normal dağılım gösteren verileri *Bağımsız Gruplar t testi*; normal dağılım göstermeyen verileri *Mann-Whitney U testi* kullanılarak karşılaştırıldı. İki grup arasındaki cinsiyet dağılımı arasındaki fark *Ki-kare testi* kullanılarak analiz edildi. Menisektomi geçirmiş ve sağlıklı grupların sağ ve sol alt ekstremitelerine ait verilerin grup içi karşılaştırmaları, normal dağılım gösteren veriler için *Eşleştirilmiş t testi*; normal dağılım göstermeyen veriler için *Wilcoxon testi* ile yapıldı. Menisektomi geçirmiş bireylerden elde edilen veriler arası ilişkiler için korelasyon katsayıları ve istatistiksel anlamlılıklar *Spearman testi* ile hesaplandı. P değerinin 0,05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirildi.

#### 4. BULGULAR

Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı olarak parsiyel menisektomi geçiren hastaların propriyoseptif kuvvet duyusunun, fonksiyonel performansının, aktivite düzeyinin, yaşam kalitesinin ve kinezyofobisinin, homojen yaş ve cinsiyetteki menisküs yırtığı tanısı almamış, herhangi bir diz yaralanması geçirmemiş sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığı çalışmamızda toplam 40 birey değerlendirildi. Çalışmamızın birey akış diyagramı Şekil 4.1.'de gösterildi.



Şekil 4.1. Bireylerin akış diyagramı.

#### 4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Bu çalışmada, menisektomi grubuna dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçirmiş, yaşları 40-65 yıl arasında değişen 20 hasta ve kontrol grubuna yaşları 40-65 yıl arasında değişen 20 sağlıklı birey dahil edildi.

##### 4.1.1. Fiziksel Özellikler

Çalışmaya katılan bireylerin yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücut kütle indeksi gibi fiziksel özelliklerini gösteren tanımlayıcı bulgular Tablo 4.1.'de verildi.

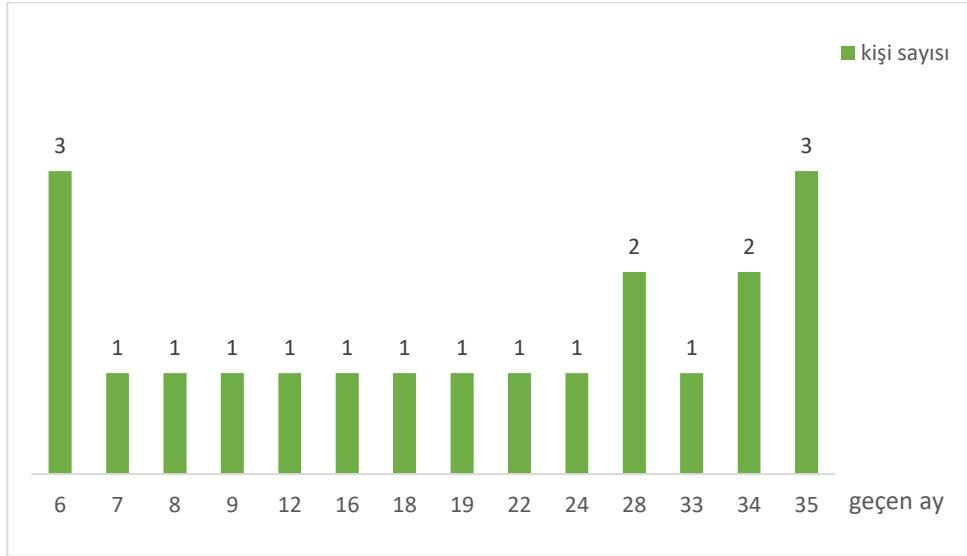
**Tablo 4.1.** Bireylerin fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması.

<b>Fiziksel Özellikler</b>	<b>Menisektomi X±SS (n=20)</b>	<b>Kontrol X±SS (n=20)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Yaş (yıl)</b>	54,65±7,10	53,45±6,80	-0,546	0,558
<b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>	75,20±7,65	72,65±13,80	-0,723	0,474
<b>Boy Uzunluğu (cm)</b>	169,75±9,88	167,35±11,64	-0,703	0,486
<b>Vücut Kütle İndeksi (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,11±1,85	25,81±3,11	-0,361	0,720

Bağımsız Örneklerde t-testi, **X ± SS**: Ortalama ± Standart Sapma, **cm**: Santimetre, **kg**: Kilogram, **m**: metre, **n**: birey sayısı, **t**: t değeri, **p**: Bağımsız Örneklerde t-testi Anlamlılık Düzeyi

Çalışmaya katılan her iki grubun da fiziksel özellikleri birbirine benzerdi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.1.).

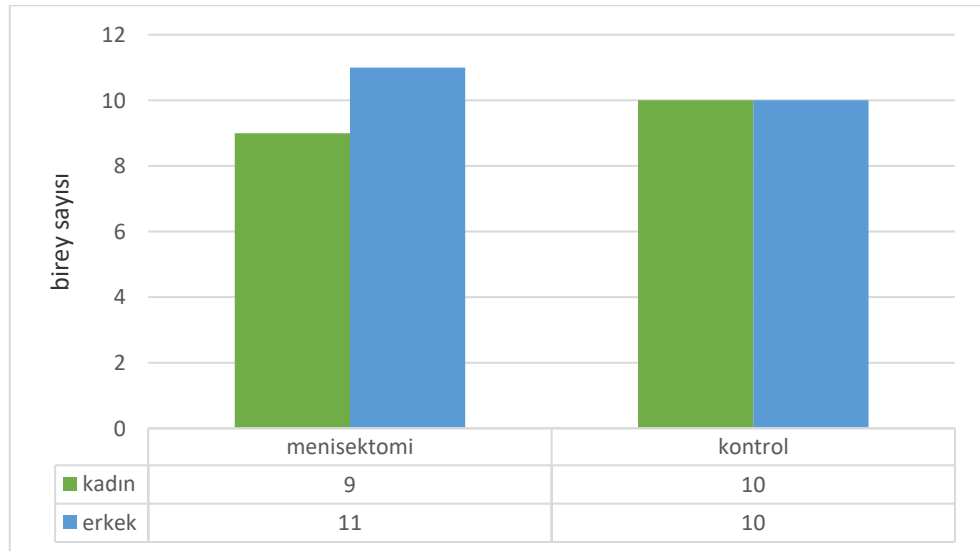
Menisektomi grubuna dahil edilen bireylerin cerrahiden sonra geçen süreleri Şekil 4.2.'de verildi.



**Şekil 4.2.** Menisektomili bireylerin cerrahiden sonra geçen süreleri.

Dejeneratif menisküs yırtığına bağlı olarak menisektomi geçiren bireyler çalışmamıza dahil edildiğinde, cerrahiden sonra geçen süreleri 6 ay ile 35 ay arasında değişmekte olup, ortalama geçen süre  $20,75 \pm 11,42$  aydır.

Çalışmamıza katılan bireylerin gruplardaki cinsiyet dağılımları Şekil 4.3.'te gösterildi.



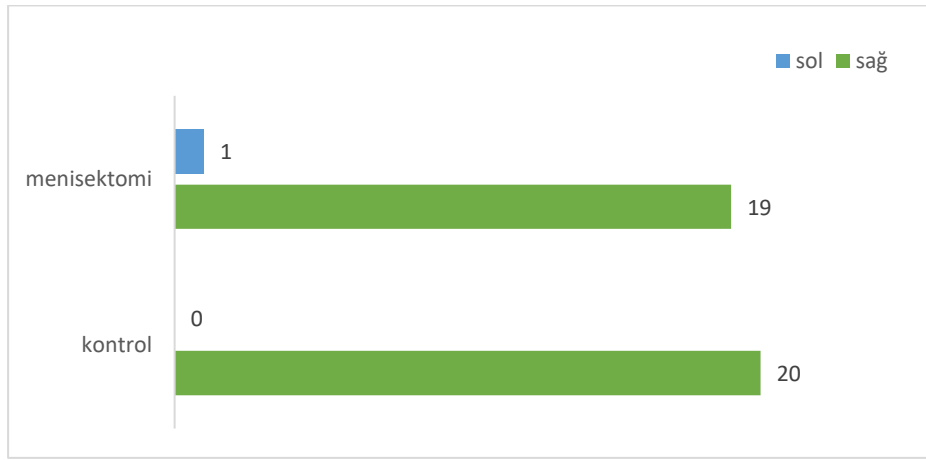
**Şekil 4.3.** Bireylerin gruplardaki cinsiyet dağılımı.



Çalışmamıza katılan bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımı Ki-Kare testi ile incelendi ve iki grup arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ( $p=0,752$ ).

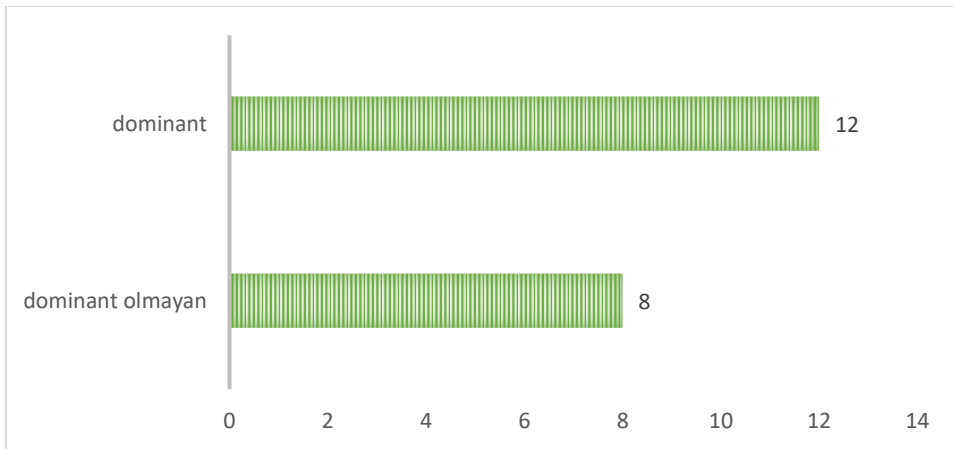
#### 4.1.2. Bireylerin Dominant ve Opere Olan Ekstremitte Dağılımları

Menisektomi grubunda 19 kişi (%95) sağ dominant; 1 kişi (%5) sol dominanttı. Kontrol grubunda ise 20 kişi sağ dominanttı (%100). Bireylerin gruplardaki dominant ekstremitelerinin dağılımı Şekil 4.4.'te gösterildi.



Şekil 4.4. Bireylerin dominant ekstremitte dağılımı.

Menisektomi grubundaki bireylerin 12'si (%60) dominant ekstremiteden, 8'i dominant olmayan ekstremiteden cerrahi geçirmişti. Şekil 4.5.'te hastaların cerrahi taraf ekstremitelerinin dominantlık durumu gösterildi.



Şekil 4.5. Menisektomi grubundaki bireylerin cerrahi taraf ekstremitelerini dominantlık durumu

#### 4.2. Ağrı Şiddeti Bulguları

Çalışmaya katılan bireylerin VAS ağrı şiddetinin ortancası, en büyük ve en küçük değerleri ve çeyrekler arası açıklığı ve gruplar için VAS ağrı şiddetinin karşılaştırılması Tablo 4.2’de verildi.

**Tablo 4.2.** Ağrı şiddetinin gruplar arası karşılaştırılması.

VAS (0-10 cm)	Menisektomi (n=20)	Kontrol (n=20)	z	p
Min - Maks	0-3,3	0-3,9	-0,436	0,718
Ortanca	0	0		
IQR	0,95	1,7		

*Mann-Whitney U Test*, **VAS:** Vizüel Analog Skalası, **cm:** santimetre, **n:** kişi sayısı **Min – Maks:** Minimum – Maksimum, **IQR:** *Interquartile range*

Çalışmaya katılan her iki grubun da VAS’a göre ölçülen ağrı şiddetleri birbirine benzerdi ( $p>0,05$ ).

#### 4.3. Diz Eklemi Normal Eklem Hareket Açıklığı Bulguları

Çalışmaya katılan menisektomili bireylerin diz eklemde ektansiyon limitasyonu yoktu. Menisektomi grubu için diz eklemine fleksiyon derecelerine ait bulgular Tablo 4.3’te verildi.

**Tablo 4.3.** Menisektomi grubundaki bireylerin diz eklemlerinin fleksiyon hareket açıklığının karşılaştırılması.

Menisektomi Grubu	Opere Taraf (n=20) X ± SS	Sağlam Taraf (n=20) X ± SS	z	p
Fleksiyon (°)	127,7±8,49	133,45±6,10	-3,073	<b>0,002*</b>

*Wilcoxon Eşleştirilmiş Diziler Testi*, °: derece, X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, \*:  $p<0,05$

Menisektomi grubunda, sağlam ve opere taraf dizlerin fleksiyon hareket açıklığı karşılaştırıldığında, opere taraf eklem hareket açıklığının, sağlam tarafa göre anlamlı olarak daha az olduğu görüldü ( $p<0,05$ ).

Çalışmaya katılan kontrol grubundaki bireylerin diz ekleminde ektansiyon limitasyonu yoktu. Kontrol grubu için diz ekleminin fleksiyon derecelerine ait bulgular Tablo 4.4'te verildi.

**Tablo 4.4.** Kontrol grubundaki bireylerin diz eklemlerinin fleksiyon hareket açıklığının karşılaştırılması

Kontrol Grubu	Dominant Taraf (n=20) X ± SS	Dominant Olmayan Taraf (n=20) X ± SS	z	p
Fleksiyon (°)	123,6±8,68	126,1±8,67	-2,15	<b>0,031*</b>

*Wilcoxon Eşleştirilmiş Diziler Testi*, °: derece, X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, \*: p<0,05

Kontrol grubunda, her iki dizin fleksiyon hareket açıklığı karşılaştırıldığında, dominant taraf hareket açıklığının, dominant olmayan tarafa göre anlamlı olarak daha az olduğu görüldü (p<0,05).

Çalışmaya katılan menisektomi grubu ile kontrol grubunun diz eklemlerinin fleksiyon derecelerinin karşılaştırılmaları Tablo 4.5.'te verildi.

**Tablo 4.5.** Diz eklemi fleksiyon hareket açıklıklarının gruplar arası karşılaştırılması.

Diz Eklemi Fleksiyon Hareket Açıklığı		Menisektomi			
		Opere taraf		Sağlam taraf	
Kontrol	X ± SS	127,7±8,49		133,45±6,10	
Dominant taraf	123,6±8,68	z	-1,645	z	-3,419
		p	0,102	p	<b>0,001*</b>
Dominant olmayan taraf	126,1±8,67	z	-0,980	z	-2,780
		p	0,341	p	<b>0,005*</b>

Mann Withney U Test, **NEH**: Normal Eklem Hareket Açıklığı, X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma\*: p<0,05

Menisektomi grubundaki sağlam taraf diz ile kontrol grubundaki her iki diz karşılaştırıldığında, menisektomi grubundaki sağlam taraf diz eklemi fleksiyon hareket açıklığının, kontrol grubundaki her iki dizin fleksiyon hareket açıklığından anlamlı

olarak fazla olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Opere diz eklemi fleksiyon hareket açıklığı ise kontrol grubundaki her iki dizin fleksiyon hareket açıklığı ile benzerdi ( $p>0,05$ ).

#### 4.4. İzometrik Kas Kuvveti Bulguları

Çalışmaya katılan menisektomili bireylerin M. Quadriceps femoris kaslarının maksimum istemli izometrik kas kuvvetine ait bulgular Tablo 4.6'da gösterildi.

**Tablo 4.6.** Menisektomi grubunda her iki dizin M. Quadriceps Femoris Maksimum İstemli İzometrik Kas Kuvvetinin karşılaştırılması

İzometrik Kas Kuvveti	Opere Taraf $X \pm SS$ (n=20)	Sağlam Taraf $X \pm SS$ (n=20)	t	p
M. Quadriceps Femoris (mmHg)	43,30±10,33	50,10±11,90	-2,774	<b>0,012*</b>

Eşleştirilmiş İki Örnek *t* – Testi (*Paired Samples t – Test*),  $X \pm SS$ : Ortalama  $\pm$  Standart Sapma, **mmHg**: milimetre cıva, \*:  $p<0,05$

Menisektomi geçiren bireylerin opere olan taraf ile sağlam taraf M. Quadriceps femoris kaslarının maksimum istemli izometrik kas kuvveti karşılaştırıldığında sağlam taraf kas kuvvetinin opere olan tarafa göre anlamlı olarak daha fazla olduğu bulundu ( $p<0,05$ ).

Çalışmaya katılan kontrol grubundaki bireylerin M. Quadriceps femoris kaslarının maksimum istemli izometrik kas kuvvetine ait bulgular Tablo 4.7'de gösterildi.

**Tablo 4.7.** Kontrol grubunda her iki dizin M. Quadriceps Femoris Maksimum İstemli İzometrik Kas Kuvveti karşılaştırması.

İzometrik Kas Kuvveti	Dominant Taraf X ± SS (n=20)	Dominant Olmayan Taraf X ± SS (n=20)	t	p
M. Quadriceps Femoris (mmHg)	55,70±14,07	57,20±14,70	-0,673	0,509

Eşleştirilmiş İki Örnek *t* – Testi (*Paired Samples t – Test*), X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, **mmHg**: milimetre cıva

Kontrol grubundaki bireylerin dominant taraf ile dominat olmayan taraf M. Quadriceps femoris kaslarının MİİKK bulguları karşılaştırıldığında, iki taraf arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Çalışmaya katılan menisektomi grubu ile kontrol grubunun M. Quadriceps femoris kaslarının maksimum istemli izometrik kas kuvveti karşılaştırmaları Tablo 4.8.'de verildi.

**Tablo 4.8.** Bireylerin M. Quadriceps femoris Maksimum İstemli İzometrik Kas Kuvveti bulgularının karşılaştırılması.

M. Quadriceps femoris Maksimum İstemli İzometrik Kas Kuvveti (mmHg)		Menisektomi			
		Opere taraf		Sağlam taraf	
Kontrol	X ± SS	43,30±10,33		50,10±11,90	
Dominant taraf	55,70±14,07	t	-3,177	t	-1,359
		p	<b>0,003*</b>	p	0,182
Dominant olmayan taraf	57,20±14,70	t	-3,460	t	-1,679
		p	<b>0,001*</b>	p	0,101

Bağımsız Örneklerde *t* - Testi, X ± SS: Ortalama ± Standart Sapma, **mmHg**: milimetre cıva, \*:  $p<0,05$

Menisektomi grubunda opere taraf diz ile kontrol grubundaki her iki diz karşılaştırıldığında, M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvvetinde her iki karşılaştırma içinde kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı

bir fark bulundu ( $p<0,05$ ). Menisektomi grubundaki cerrahi geçirmeyen dizin M. Quadriceps Femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvveti kontrol grubundaki her iki dizin M. Quadriceps Femoris kasınıki ile benzerdi ( $p>0,05$ ).

#### 4.5. Propriyoseptif Kuvvet Duyusu Bulguları

Çalışmaya katılan menisektomili bireylerin propriyoseptif kuvvet duyusunu değerlendirmek için kullanılan ortalama sapma değerlerinin ortancası, en büyük ve en küçük değerleri, çeyrekler arası açıklığı ve grup içi karşılaştırmaları Tablo 4.9'da verildi.

**Tablo 4.9.** Menisektomili bireylerin propriyoseptif kuvvet duyusu bulgularının grup içi karşılaştırılması.

Propriyoseptif Kuvvet Duyusu (mmHg)	Menisektomi Grubu		z	p
	Opere taraf (n=20)	Sağlam taraf (n=20)		
Min - Maks	1,33-8,67	0-6	-3,221	0,001*
Ortanca	5,36	2,33		
IQR	2,49	2,58		

Wilcoxon Testi, **Min – Maks:** Minimum – Maksimum, **IQR:** *Interquartile range*, **mmHg:** milimetre cıva, \*:  $p<0,05$

Menisektomi grubundaki bireylerin opere olan ve sağlam taraf dizlerinin propriyoseptif kuvvet duyusu karşılaştırıldığında sağlam taraf lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ).

Çalışmaya katılan kontrol grubundaki bireylerin propriyoseptif kuvvet duyusunu değerlendirmek için kullanılan ortalama sapma değerlerinin ortancası, en büyük ve en küçük değerleri, çeyrekler arası açıklığı ve grup içi karşılaştırmaları Tablo 4.10'da verildi.

**Tablo 4.10.** Kontrol grubundaki bireylerin propriyoseptif kuvvet duyusu bulguları.

Propriyoseptif Kuvvet Duyusu (mmHg)	Kontrol Grubu		z	p
	Dominat Taraf (n=20)	Dominant Olmayan Taraf (n=20)		
Min - Maks	0,33-8,67	1-2,66	-0,280	0,779
Ortanca	1,83	2		
IQR	1,5	1		

Wilcoxon Testi, **Min – Maks:** Minimum – Maksimum, **IQR:** *Interquartile range*, **mmHg:** milimetre cıva

Kontrol grubundaki bireylerin dominant ve dominant olmayan taraf dizlerinin propriyoseptif kuvvet duyusu bulguları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Çalışmaya katılan menisektomi grubu ile kontrol grubunun propriyoseptif kuvvet duyusu karşılaştırmaları Tablo 4. 11.'de verildi.

**Tablo 4.11.** Propriyoseptif kuvvet duyusu bulgularının gruplar arası karşılaştırılması.

Menisektomi / Kontrol	Opere taraf		Sağlam taraf	
	z	p	z	p
Dominant	z	-4,076	z	-1,003
	p	< 0,001**	p	0,316
Dominant Olmayan Taraf	z	-4,602	z	-1,155
	p	< 0,001**	p	0,248

Mann-Whitney U Test, \*\*:  $p<0,001$ .

Menisektomi grubunda opere olan diz ile kontrol grubundaki dominant ve dominant olmayan taraf dizlerin propriyoseptif kuvvet duyusu karşılaştırıldığında her iki karşılaştırma için kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,001$ ). Menisektomi grubundaki sağlam diz ile kontrol grubundaki dominant ve dominant olmayan taraftaki dizlerin propriyoseptif kuvvet duyusu istatistiksel olarak birbirine benzerdi ( $p>0,05$ ).

#### 4.6. Merdiven İnip Çıkma Testi Bulguları

Çalışmaya katılan bireylerin Merdiven İnip Çıkma (MİÇ) testinin ortancası, en büyük ve en küçük değerleri, çeyrekler arası açıklığı ve test sonuçlarının gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 4.12’de verildi.

**Tablo 4.12.** Merdiven inip çıkma test sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.

Merdiven İnip Çıkma Testi (sn)	Menisektomi Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	z	p
Min - Maks	4,50-18,60	4,20-9,70	-3,233	<b>0,001*</b>
Ortanca	10,30	5,65		
IQR	6,45	1,84		

*Mann-Whitney U Test, sn: saniye Min – Maks: Minimum – Maksimum, IQR: Interquartile range, \*:  $p<0,05$*

Gruplar arasında Merdiven İnip Çıkma testi karşılaştırıldığında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ).

#### 4.7. Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği Bulguları

Çalışmaya katılan bireylerin Tegner Aktivite Düzeyi ölçeğinin ortancası, en büyük ve en küçük değerleri, çeyrekler arası açıklığı ve test sonuçlarının gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 4.13’te verildi.



**Tablo 4.13.** Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği bulgularının gruplar arası karşılaştırılması.

Tegner Aktivite Düzeyi (puan)	Menisektomi Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	z	p
Min - Maks	2-6	2-4	-0,607	0,602
Ortanca	3	3		
IQR	1,5	0,75		

*Mann-Whitney U Test, Min – Maks: Minimum – Maksimum, IQR: Interquartile range*

Tegner Aktivite Düzeyi ölçeği bulguları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı olarak fark olmadığı görüldü ( $p>0,05$ ).

#### 4.8. KOOS-PS Bulguları

Çalışmaya katılan bireylerin Diz İcinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru – Fiziksel Fonksiyon Kısa Form (KOOS-PS) ölçeğinin ortancası, en büyük ve en küçük değerleri, çeyrekler arası açıklığı ve test sonuçlarının gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 4.14'te verildi.

**Tablo 4.14.** KOOS-PS ölçeği bulgularının gruplar arası karşılaştırması.

KOOS-PS (puan)	Menisektomi Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	z	p
Min - Maks	0-37	0-31,80	-2,027	<b>0,043*</b>
Ortanca	22	12,65		
IQR	16,48	19,30		

*Mann-Whitney U Test, KOOS-PS: Diz İcinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru – Fiziksel Fonksiyon, Min – Maks: Minimum – Maksimum, IQR: Interquartile range, \*:  $p<0,05$*

Gruplar arasında KOOS-PS ölçeği bulguları karşılaştırıldığında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ).

#### 4.9. WOMET Bulguları

Çalışmaya katılan bireylerin WOMET (*Western Ontario Meniscal Evaluation Tool*) ölçeğinin her bölümünün ortancası, en büyük ve en küçük değerleri, çeyrekler arası açıklığı ve test sonuçlarının gruplar arasında karşılaştırılması Tablo 4.15, Tablo 4.16, Tablo 4.17’de ve ölçeğin toplam sonuçlarına ait bulgular Tablo 18’de verildi.

**Tablo 4.15.** Bireylerin WOMET-A ölçek sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.

WOMET-A (puan)	Menisektomi (n=20)	Kontrol (n=20)	z	p
Min - Maks	0-610	0-180	-2,994	<b>0,002*</b>
Ortanca	125	30		
IQR	155	90		

*Mann-Whitney U Test, WOMET-A: Western Ontario Meniscal Evaluation Tool-Bölüm A, Min – Maks: Minimum – Maksimum, IQR: Interquartile range, \*: p<0,05*

Gruplar arasında, fiziksel belirtileri değerlendiren WOMET ölçeğinin A Bölümü karşılaştırıldığında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.16.** Bireylerin WOMET-B ölçek sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.

WOMET-B (puan)	Menisektomi Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	z	p
Min - Maks	20-340	0-100	-4,923	<b>&lt; 0,001**</b>
Ortanca	190	25		
IQR	140	52,50		

*Mann-Whitney U Test, WOMET-B: Western Ontario Meniscal Evaluation Tool-Bölüm B, Min – Maks: Minimum – Maksimum, IQR: Interquartile range, \*\*: p<0,001*

Gruplar arasında, spor-eğlence-iş-yaşam şeklini değerlendiren WOMET ölçeğinin B Bölümü karşılaştırıldığında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,001$ ).

**Tablo 4.17.** Bireylerin WOMET-C ölçek sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.

WOMET-C (puan)	Menisektomi Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	z	p
<b>Min - Maks</b>	40-250	0-130	-4,293	< 0,001**
<b>Ortanca</b>	195	50		
<b>IQR</b>	115	97,50		

*Mann-Whitney U Test, WOMET-C: Western Ontario Meniscal Evaluation Tool-Bölüm C, Min – Maks: Minimum – Maksimum, IQR: Interquartile range, \*\*: p<0,001*

Gruplar arasında, duygu durumunu değerlendiren WOMET ölçeğinin C Bölümü karşılaştırıldığında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,001$ ).

**Tablo 4.18.** Bireylerin WOMET ölçek sonuçlarının karşılaştırılması.

WOMET (puan)	Menisektomi Grubu (n=20)	Kontrol Grubu (n=20)	z	p
<b>Min - Maks</b>	70-1100	0-370	-4,667	< 0,001**
<b>Ortanca</b>	495	110		
<b>IQR</b>	282,5	195		

*Mann-Whitney U Test, WOMET: Western Ontario Meniscal Evaluation Tool, Min – Maks: Minimum – Maksimum, IQR: Interquartile range, \*\*: p<0,001*

Gruplar arasında, yaşam kalitesini değerlendiren WOMET ölçeğinin toplam skoru karşılaştırıldığında kontrol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,001$ ).

#### 4.10. Kısa Kinezyofobi Ölçeği Bulguları

Çalışmaya katılan bireylerin *Brief Fear of Movement Scale*'e ait bulguları Tablo 4.19'da gösterildi.

**Tablo 4.19.** Menisektomili bireylerin kinezyofobi bulguları

	Menisektomi (n=20)	Kontrol (n=20)	t	p
<b>KKÖ X ± SS (puan)</b>	13,35±2,83	11,85±3,03	-1,617	0,114

Bağımsız Örneklerde t - Testi, **KKÖ**: Kısa Kinezyofobi Ölçeği, **X ± SS**: Ortalama ± Standart Sapma

Çalışmaya katılan her iki grubun da kinezyofobi bulguları birbirine benzerdi ( $p>0,05$ ). Bu ölçekte artan skorlar yüksek kinezyofobiye işaret etmekteydi, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da kontrol grubu lehine bir sonuç bulundu.

#### 4.11. Yaş, Vücut Kütle İndeksi ve Cerrahiden Sonra Geçen Süre ile Değerlendirme Parametreleri Arasındaki İlişki

Menisektomi grubundaki bireylerin yaş, vücut kütle indeksi ve cerrahiden sonra geçen süre ile ameliyatlı olan ekstremiteler için normal eklem hareketi, maksimum istemli izometrik kas kuvveti ve propriyoseptif kuvvet duyusu ve diğer değerlendirme parametreleri arasındaki ilişki Tablo 4.20'de verildi.

**Tablo 4.20.** Tanımlayıcı bulgular ile değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon.

	Yaş		VKİ		Cerrahiden Sonra Geçen Süre	
	r	p	r	p	r	p
<b>Ağrı (puan)</b>	0,30	0,201	0,47	0,055	0,12	0,608
<b>NEH (°)</b>	-0,19	0,417	0,03	0,910	0,11	0,638
<b>İzometrik Kas Kuvveti (mmHg)</b>	-0,21	0,379	-0,33	0,157	0,64	<b>0,002*</b>
<b>Propriyoseptif Kuvvet Duyusu (mmHg)</b>	-0,18	0,438	0,28	0,236	-0,04	0,852
<b>Merdiven İnip Çıkma Testi (sn)</b>	0,44	0,053	0,54	<b>0,014*</b>	-0,01	0,967
<b>Tegner Aktivite Düzeyi (puan)</b>	-0,42	0,064	-0,57	<b>0,009*</b>	-0,11	0,646
<b>KOOS-PS (puan)</b>	0,25	0,292	0,47	0,076	0,22	0,343
<b>WOMET (puan)</b>	-0,11	0,643	0,20	0,396	-0,14	0,547
<b>Kinezyofobi (puan)</b>	0,01	0,982	-0,11	0,653	-0,34	0,141

Spearman Korelasyon Analizi, **r**: korelasyon katsayısı, **VKİ**: Vücut Kütle İndeksi, **NEH**: Normal Eklem Hareketi, **KOOS-PS**: Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru – Fiziksel Fonksiyon Kısa Form, **WOMET**: *Western Ontario Meniscal Evaluation Tool*, **KKÖ**: Kısa Kinezyofobi Ölçeği, °: Derece, **mmHg**: milimetre civa, **sn**: saniye, \*: p<0,05

Menisektomi grubunda vücut kütle indeksi ile merdiven inip çıkma testi arasında pozitif yönde orta düzeyde ( $r=0,54$ ;  $p=0,014$ ), vücut kütle indeksi ile Tegner Aktivite düzeyi arasında negatif yönde orta düzeyde ( $r=-0,57$ ;  $p=0,009$ ), cerrahiden sonra geçen süre ile ameliyatlı ekstremitenin M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvveti arasında pozitif yönde kuvvetli düzeyde korelasyon bulundu ( $r=0,64$ ;  $p=0,002$ ).

#### **4.12. Ağrı, Normal Eklem Hareketi, İzometrik Kas Kuvveti ve Propriyoseptif Kuvvet Duyusu ile Değerlendirme Parametreleri Arasındaki İlişki**

Menisektomi grubundaki bireylerin ağrı, ameliyatlı olan ekstremitte için normal eklem hareketi, M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvveti ve propriyoseptif kuvvet duyusu ile diğer değerlendirme parametreleri arasındaki ilişki Tablo 4.21’de verildi.

**Tablo 4.21.** Ağrı, Normal Eklem Hareketi, İzometrik Kas Kuvveti ve Propriyoseptif Kuvvet Duyusu ile değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon.

	Ağrı		NEH		İzometrik Kas Kuvveti		Propriyoseptif Kuvvet Duyusu	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Ağrı (puan)	-	-	-0,21	0,385	-0,08	0,744	-0,10	0,680
NEH (°)	-0,20	0,385	-	-	0,31	0,182	0,13	0,593
İzometrik Kas Kuvveti (mmHg)	-0,08	0,744	0,31	0,182	-	-	0,10	0,664
Propriyoseptif Kuvvet Duyusu (mmHg)	-0,10	0,680	0,13	0,593	0,10	0,664	-	-
Merdiven İnip Çıkma Testi (sn)	0,61	<b>0,004*</b>	-0,35	0,132	-0,53	<b>0,017*</b>	-0,23	0,328
Tegner Aktivite Düzeyi (puan)	-0,78	<b>0,000**</b>	0,50	<b>0,025*</b>	0,40	0,077	0,10	0,679
KOOS-PS (puan)	0,22	0,350	-0,32	0,168	-0,30	0,206	0,05	0,849
WOMET-A (puan)	0,17	0,466	-0,43	0,056	-0,55	<b>0,012*</b>	0,21	0,377
WOMET-B (puan)	0,13	0,587	-0,50	<b>0,026*</b>	-0,40	0,079	-0,22	0,349
WOMET-C (puan)	0,37	0,107	-0,67	<b>0,001*</b>	-0,27	0,246	-0,16	0,510
WOMET-Toplam (puan)	0,29	0,219	-0,65	<b>0,002*</b>	-0,48	<b>0,033*</b>	-0,03	0,918
Kinezyofobi (puan)	0,16	0,505	-0,39	0,092	-0,33	0,154	0,04	0,870

Spearman Korelasyon Analizi, **r**: korelasyon katsayısı, **NEH**: Normal Eklem Hareketi, **KOOS-PS**: Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru – Fiziksel Fonksiyon Kısa Form, **WOMET-A**: Western Ontario Meniscal Evaluation Tool Bölüm A, **WOMET-B**: *Western Ontario Meniscal Evaluation Tool Bölüm B*, **WOMET-C**: Western Ontario Meniscal Evaluation Tool Bölüm C, **WOMET**: *Western Ontario Meniscal Evaluation Tool*, °: Derece, **mmHg**: milimetre civa, **sn**: saniye, \*: p<0,05, \*\*: P<0,001

Menisektomi grubunda ağrı şiddeti ile merdiven inip çıkma testi arasında pozitif yönde kuvvetli düzeyde ( $r=0,61$ ;  $p=0,004$ ), ağrı şiddeti ile Tegner Aktivite Düzeyi arasında negatif yönde kuvvetli düzeyde ( $r=-0,78$ ;  $p<0,001$ ) korelasyon bulundu. Ameliyatlı olan ekstremitenin normal eklem hareketi ile Tegner Aktivite Düzeyi arasında pozitif yönde orta düzeyde ( $r=0,50$ ;  $p=0,025$ ), ameliyatlı olan ekstremitenin normal eklem hareketi ile WOMET ölçeğinin B bölümü arasında negatif yönde orta düzeyde ( $r=-0,50$ ;  $p=0,026$ ), WOMET ölçeğinin C bölümü arasında negatif yönde kuvvetli düzeyde ( $r=-0,67$ ;  $p=0,001$ ), WOMET ölçeğinin toplam skoruyla negatif yönde kuvvetli düzeyde ( $r=-0,65$ ;  $p=0,002$ ) korelasyon bulundu. Ameliyatlı olan ekstremitenin M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvveti ile MİÇ testi arasında negatif yönde orta düzeyde ( $r=-0,53$ ;  $p=0,017$ ), WOMET ölçeğinin A bölümü arasında negatif yönde orta düzeyde ( $r=-0,55$ ;  $p=0,012$ ), WOMET ölçeğinin toplam skoruyla negatif yönde orta düzeyde korelasyon bulundu ( $r=-0,48$ ;  $p=0,033$ ).



#### 4.13. Merdiven İnip çıkma testi, Tegner Aktivite Düzeyi, KOOS-PS ve Kinezyofobi ile Değerlendirme Parametreleri Arasındaki İlişki

Menisektomi grubundaki bireylerin MİÇ, Tegner Aktivite Düzeyi, KOOS-PS skoru ve KKÖ skoru ile diğer değerlendirme parametreleri arasındaki ilişki Tablo 4.22’de verildi.

**Tablo 4.22.** Merdiven inip çıkma testi, Tegner Aktivite Düzeyi, KOOS-PS ve kinezyofobi skoru ile değerlendirme parametreleri arasındaki korelasyon.

	Merdiven İnip Çıkma Testi		Tegner Aktivite Düzeyi		KOOS-PS		Kinezyofobi	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Merdiven İnip Çıkma Testi (sn)	-	-	-0,77	<b>0,000**</b>	0,60	<b>0,005*</b>	0,23	0,321
Tegner Aktivite Düzeyi (puan)	-0,77	<b>0,000**</b>	-	-	-0,77	<b>0,000**</b>	-0,27	0,251
KOOS-PS (puan)	0,60	<b>0,005*</b>	-0,53	<b>0,016*</b>	-	-	0,04	0,873
WOMET-A (puan)	0,57	<b>0,008*</b>	-0,55	<b>0,013*</b>	0,64	<b>0,002*</b>	0,22	0,359
WOMET-B (puan)	0,48	0,075	-0,30	0,196	0,37	0,110	0,37	0,112
WOMET-C (puan)	0,30	0,106	-0,38	0,095	0,38	0,100	0,57	<b>0,009*</b>
WOMET-T (puan)	0,53	<b>0,016*</b>	-0,52	<b>0,019*</b>	0,54	<b>0,014*</b>	0,42	0,068
Kinezyofobi (puan)	0,23	0,321	-0,27	0,251	0,04	0,873	-	-

Spearman Korelasyon Analizi, **r**: korelasyon katsayısı, **MİÇ**: Merdiven İnip Çıkma Testi, **KOOS-PS**: Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru – Fiziksel Fonksiyon Kısa Form, **WOMET-A**: Western Ontario Meniscal Evaluation Tool Bölüm A, **WOMET-B**: Western Ontario Meniscal Evaluation Tool Bölüm B, **WOMET-C**: Western Ontario Meniscal Evaluation Tool Bölüm C, **WOMET-T**: *Western Ontario Meniscal Evaluation Tool* toplam skor, **KKÖ**: Kısa Kinezyofobi Ölçeği, **sn**: saniye, **\***: p<0,05, **\*\***: p<0,001

Menisektomi grubunda merdiven inip çıkma testi ile Tegner Aktive Düzeyi arasında negatif yönde kuvvetli düzeyde ( $r=-0,77$ ;  $p<0,001$ ), KOOS-PS arasında pozitif yönde kuvvetli düzeyde ( $r=0,60$ ;  $p=0,005$ ), fiziksel belirtileri değerlendiren WOMET ölçeğinin A bölümü arasında pozitif yönde orta düzeyde ( $r=0,57$ ;  $p=0,008$ ), WOMET ölçeğinin toplam skoru arasında pozitif yönde orta düzeyde ( $r=0,53$ ;  $p=0,016$ ) korelasyon bulundu. Tegner Aktivite Düzeyi ile KOOS-PS arasında negatif yönde orta düzeyde ( $r=-0,53$ ;  $p=0,016$ ), WOMET ölçeğinin A bölümü arasında negatif yönde orta düzeyde ( $r=-0,55$ ;  $p=0,013$ ), WOMET ölçeğinin toplam skoru arasında negatif yönde orta düzeyde ( $r=-0,52$ ;  $p=0,019$ ) korelasyon bulundu. KOOS-PS ile WOMET ölçeğinin A bölümü arasında pozitif yönde kuvvetli düzeyde ( $r=0,64$ ;  $p=0,002$ ), WOMET ölçeğinin toplam skoru ile pozitif yönde orta düzeyde ( $r=0,54$ ;  $p=0,014$ ) korelasyon bulundu. KKÖ ile duygu durumunu değerlendiren WOMET ölçeğinin C bölümü arasında pozitif yönde orta düzeyde ( $r=0,57$ ;  $p=0,009$ ) korelasyon bulundu.

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızda dejeneratif menisküs yırtığına bağlı parsiyel menisektomi geçiren hastaların propriyoseptif kuvvet duyusu, fonksiyonel performansı, yaşam kalitesi, fiziksel aktivite düzeyi ve kinezyofobisi benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştırılmıştır. Çalışmamızın sonuçları, menisektomi geçiren hastaların ağrı şiddeti, diz eklemi normal eklem hareket açıklığı, fiziksel aktivite düzeyi ve kinezyofobisinin benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle benzer olduğunu göstermiştir. Ancak, parsiyel menisektomi geçiren hastaların M. Quadriceps femoris kası izometrik kas kuvveti, propriyoseptif kuvvet duyusu, fonksiyonel performans, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesinin, benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu bulunmuştur.

### 5.1. Fiziksel Özellikler ve Sosyodemografik Bilgiler

Dejeneratif menisküs yırtıkları menisküs yaralanmaları içinde en yaygın görülen yaralanmadır. Bu yırtıkların görülme sıklığı yaşın artmasıyla birlikte artar ve erkeklerde en çok 41-50 yaş aralığında kadınlarda ise 61-70 yaş aralığında görülür (31, 166). Dejeneratif menisküs yırtığı olan hastaların dahil edildiği çalışmalardan Herrlin ve ark. yaptığı 180 hastanın dahil edildiği çalışmada yaş ortalaması 56 yıl, Sihvonen ve ark. yaptığı 146 hastanın dahil edildiği çalışmada yaş ortalaması 52 yıl, Kise ve ark. yaptığı 140 hastanın dahil edildiği çalışmada yaş ortalaması 50 yıl, Yim ve ark. yaptığı 102 hastanın dahil edildiği çalışmada yaş ortalaması 54 yıl olarak bildirilmiştir (135, 167-169). Bizim çalışmamıza katılan dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren hastaların yaş ortalaması 55 yıl olup literatürdeki çalışmalarla uyumluydu.

Vücut kütle indeksinin artması dejeneratif değişikliklerin oluşmasıyla ilişkilidir (170, 171). Yim ve ark. yaptığı çalışmaya katılan hastaların ortalama VKİ'si  $25 \text{ kg/m}^2$ , Sihvonen ve ark. yaptığı çalışmada menisektomi geçiren hastaların ortalama VKİ'si  $27 \text{ kg/m}^2$ , Herrlin ve ark. yaptığı çalışmaya katılan hastaların ortalama VKİ'si  $26 \text{ kg/m}^2$  olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamıza katılan hastaların ortalama VKİ'si  $26 \text{ kg/m}^2$  olup literatürdeki çalışmalarla uyumluydu (135, 169, 172).

Menisküs yırtıkları erkeklerde kadınlara göre daha fazla görülmektedir (90, 91). Herlin ve ark. yaptığı çalışmaya katılan hastaların %61'i, Herlin ve ark. yaptığı başka bir çalışmaya katılan hastaların %60'ı, Sihvonen ve ark. yaptığı çalışmaya katılan hastaların %61'i erkekti (135, 167, 172). Bizim çalışmamızda menisektomi grubunu oluşturan hastaların %55'i erkekti. Çalışmamızın cinsiyet dağılımı da literatürle uyumluydu.

## 5.2. Ağrı Şiddeti

Ağrı doku hasarı veya olası doku hasarıyla birlikte ortaya çıkan emosyonel bir deneyim ve hoşla gitmeyen bir duyu olarak tanımlanır (173). Vücutta ağrı şikayetinin en fazla olduğu bölgelerden biri dizdir. Diz ağrıları dayanılması zor olan ve bireyin iş yapmasına en fazla engel oluşturan ağrılardır (174, 175). Çalışmamızda bireylerin istirahat sırasında ağrısını değerlendirmek amacıyla Vizüel Analog Skalası (VAS) kullanıldı. Bu skaladan alınan düşük puanlar daha az ağrı algısı olduğunu belirtmektedir (148).

Osteras ve ark. dejeneratif menisküs yırtığına bağlı artroskopik menisektomi geçiren yaş ortalaması 53 yıl olan 9 hastayı inceledikleri pilot çalışmada hastaların VAS'a göre ağrı şiddetleri cerrahiden önce ve cerrahiden 3 ay sonra değerlendirilmiş ve menisektomi sonrasında ağrı şiddetinde azalma olduğu bulunmuştur (176).

Jackson ve ark. kırk yaş üstü hastalarda artroskopik parsiyel menisektominin sonuçlarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren yaş ortalaması 55 yıl olan 47 hastayı dahil etmişlerdir. Hastaların diz ağrıları cerrahiden önce ve cerrahiden ortalama 2,5 yıl sonra değerlendirilmiş ve menisektominin dejeneratif menisküs yırtığından kaynaklanan diz ağrısının azaltmada etkili olduğu sonucuna varmışlardır (177).

Bin ve ark. dördüncü evre osteoartritli hastalara uygulanan artroskopik medial menisektominin sonuçlarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya yaş ortalaması 63 yıl olan 68 hasta katılmıştır. Hastaların VAS'a göre ağrı şiddetleri cerrahiden önce ve cerrahiden 52 ay sonra değerlendirilmiş ve menisektomi sonrasında ağrı şiddetinde anlamlı bir şekilde azalma olduğu bulunmuştur (178).

Yapılan bu çalışmalar menisektominin erken dönemde ağrı şiddetini cerrahiden önceki seviyeye göre azalttığını göstermektedir. Bizim çalışmamızda menisektomi grubundaki hastalar ile benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin VAS'a göre ölçülen ağrı şiddetlerinin birbirine benzer bulunması nedeniyle çalışmamız yapılan bu çalışmaların sonuçlarını destekler nitelikte gözükmektedir.

Roos ve ark. menisektomi sonrası uzun dönemde diz osteoartirini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada açık cerrahi ile total menisektomi geçirmiş yaş ortalaması 55 yıl olan 107 hastayı cerrahiden 21 yıl sonra benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştırmışlardır. Bu çalışmadaki katılımcıların diz ağrıları VAS ile değerlendirilmiş ve menisektomi grubundaki hastaların VAS ağrı skorları benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin ağrı skorlarından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha yüksek bulmuşlardır (179).

Total menisektominin geç dönemde eklemden dejeneratif değişikliklere neden olduğu bilinmektedir. Bu değişiklikler genelde cerrahiden 5 yıl sonra oluşmaya başlar (179-181). Eklemden oluşan dejeneratif değişikliklerin ağrıya sebep olduğu bilindiğinden çalışmamızın sonuçları ile Roos ve ark. yaptığı çalışmanın sonuçları arasında farklılığın olma sebebinin cerrahi sonrası takip sürelerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz (182).

### **5.3. Normal Eklem Hareket Açıklığı**

Normal eklem hareket açıklığının ölçümü fizyoterapi ve rehabilitasyonda yaygın kullanılan temel değerlendirme yöntemlerindedir. Normal eklem hareket açıklığının doğru ölçülmesi ve yorumlanması oluşturulacak tedavi programları için oldukça önemlidir (183). Kendall ve McCreary'e göre diz eklemının normal eklem hareket açıklığı 0-140°dir (184).

Sturnieks ve ark. artroskopik parsiyel menisektomi sonrası diz eklemının kinetik ve kinematik analiz sonuçlarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 40 yıl olan 105 hastayı cerrahiden 11 hafta sonra benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler ile karşılaştırmışlardır. Bireylerin diz ekleminde osteoartrit olması her iki grup için de dışlama kriteri olan bu çalışmada menisektomi geçiren hastaların opere olan dizlerinin normal eklem hareket açıklığı opere olmayan dizleri ve benzer yaş ve

cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında anlamlı bir şekilde daha az bulunmuştur (185).

Magyar ve ark. medial menisektominin yürüyüş parametreleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya diz ekleminde osteoartrit olmayan medial menisektomi geçiren 24 hasta ve 51 sağlıklı birey katılmıştır. Değerlendirmeler cerrahiden 18 ay sonra yapılmış ve hastaların opere olan dizlerinin normal eklem hareket açıklığı opere olmayan dizlerine göre ve benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin dominant olmayan taraf dizlerine göre daha az olduğu gösterilmiştir. Ayrıca benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin dominant taraftaki diz eklemleri ile hastaların opere olmayan diz eklemlerinin normal eklem hareket açıklığı birbirine benzer bulunmuştur (186).

Durand ve ark. artroskopik parsiyel menisektomi geçiren yaş ortalaması 39 yıl olan 17 hastanın lokomotor iyileşmelerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada hastalar cerrahiden önce ve cerrahiden iki, dört ve sekiz hafta sonra değerlendirilmiş ve cerrahiden önce 3 hastanın, cerrahiden iki hafta sonra 11 hastanın, dört hafta sonra 9 hastanın, ve sekiz hafta sonra 7 hastanın diz ekleminde normal eklem hareket açıklığında azalma bulmuşlardır (187).

Molina ve ark. artroskopik parsiyel ve total menisektominin radyografik ve klinik sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmaya yaş ortalamaları 43 yıl olan parsiyel menisektomi geçiren 18 hasta, total menisektomi geçiren 18 hasta ve benzer yaş ve cinsiyetteki 36 sağlıklı birey katılmıştır. Değerlendirmeler cerrahiden ortalama 14 yıl sonra yapılmış ve total menisektomi geçiren hastaların opere olan diz eklemlerinin normal eklem hareket açıklığı opere olmayan diz eklemlerine göre anlamlı olarak daha az bulunurken parsiyel menisektomi geçiren hastaların opere olan diz eklemleri ile opere olmayan diz eklemlerinin normal eklem hareket açıklığı birbirine benzer bulunmuştur (24).

Çalışmamızda menisektomi geçiren bireylerin opere olan dizlerinin normal eklem hareket açıklığı opere olmayan dizlerine göre daha az bulunmuştur. Bu sonuç literatürdeki çalışmalarla benzerlik gösterirken Molina ve ark. yaptığı çalışma ile farklılık göstermiştir. Literatürdeki diğer çalışmalara bakıldığında cerrahiden sonra takip süresinin artmasıyla kazanılan eklem hareket açıklığının arttığı görülmektedir. Bu yüzden Molina ve ark. yaptığı çalışma ile çalışmamız arasındaki farklılığın cerrahi sonrası takip süresinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Literatürdeki çalışmalar menisektomi sonrasında kısa dönemde opere olan dizin eklem hareket açıklığının benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin diz eklemlerine göre daha az olduğunu göstermiştir. Bizim çalışmamızda ise hastaların opere olan diz eklemleri ile benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin diz eklemlerinin normal eklem hareket açıklığı birbirine benzer bulundu. Bu sonuç literatürle farklılık göstermiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda diz ekleminde osteoartrit varlığı dışlama kriteri olarak kabul edilmişken bizim çalışmamızda böyle bir kriter yoktu. Diz ekleminde osteoartrit varlığı normal eklem hareket açıklığını azalttığı bilinmektedir (185). Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalamasına baktığımızda menisküs yırtığı tanısı almamış sağlıklı bireylerin diz ekleminde osteoartrit olabileceğini ve bu yüzden diz eklemi normal eklem hareketlerinin azalmış olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca yapılan çalışmaların genellikle kısa süreli takip çalışması olduğu görülmüştür. Takip süresinin artmasıyla kazanılan eklem hareket açıklığının da arttığı yine yapılan çalışmalarda görülmüştür. Bu sonucun bulunmasında bizim çalışmamızın takip süresinin diğer çalışmalara göre uzun olmasının da etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

#### 5.4. İzometrik Kas Kuvveti

Çalışmamızda menisektomi geçiren hastaların M. Quadriceps femoris kaslarının maksimum istemli izometrik kas kuvveti benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler ile karşılaştırılmıştır. M. Quadriceps femoris kası dizin dinamik fonksiyonunda ve eklem stabilitesinde kritik rol oynar. M. Quadriceps femoriste zayıflık olması normal yürüyüş paterninin bozulmasına, dizde instabiliteye, tekrar yaralanmalara, günlük aktiviteler ile sporda fazla enerji harcanmasına ve menisektomi sonrası dejenerasyonun hızlı gelişmesine neden olur.

McLeod ve ark. artroskopik parsiyel menisektominin M. Quadriceps femoris kas kuvveti üzerine etkilerini araştırdıkları sistemik derleme çalışmasında opere olan ekstremitenin quadriceps kas kuvvetinde opere olmayana göre anlamlı azalma bulmuşlardır. Bu kuvvet kaybının haftalar, aylar ve yıllar sürebileceğini vurgulamışlardır. Gelecekteki çalışmaların daha kaliteli olabilmesi için menisektomili bireylerin opere ve opere olmayan ekstremitelerinin kendi aralarında ve benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler ile karşılaştırılması gerektiğini önermişlerdir (188).

Glatthorn ve ark. izokinetik sistemle M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli kas kuvvetini değerlendirdikleri çalışmaya yaş ortalaması 45 yıl olan 14 parsiyel menisektomi geçirmiş hasta katılmıştır. Değerlendirme cerrahiden 6 ay sonra yapılmış ve M. Quadriceps femoris kasının izometrik ve konsantrik kas kuvvetini opere olan ekstremitede opere olmayan ekstremiteye göre daha az bulmuşlardır (189)

Ericsson ve ark. artroskopik menisektomi geçiren bireylerin cerrahiden ortalama 4 yıl sonra kas kuvvetini inceledikleri çalışmaya yaş ortalaması 46 yıl olan 45 hasta katılmıştır. Bu çalışmada kas kuvveti izokinetik sistemle değerlendirilmiştir. Opere olan ekstremitenin diz ekstansör kas kuvvetinde opere olmayan ekstremiteye göre azalma bulunurken diz fleksörlerinin kas kuvvetinde ise farklılık bulamamışlardır. Ayrıca M. Quadriceps femoris kas kuvvetinin zayıflaması ile yaşam kalitesinin ve fonksiyonel performansın azalması arasında ilişki bulmuşlardır. Çalışmada benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin bulunmamasını limitasyon olarak bildirmişlerdir (17).



Çalışmamızda literatürde önerildiği gibi kas kuvveti hem menisektomi geçiren bireylerin iki ekstremitesi arasında hem de benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler ile karşılaştırılmıştır ve menisektomi geçiren bireylerin opere olan ekstremitelerinin M.Quadriceps femoris kas kuvveti opere olmayan ekstremiteye göre daha az bulunmuştur. Bu sonuç yapılan diğer çalışmalarla uyum göstermekteydi. Ayrıca çalışmamızda M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvveti ile fonksiyonel performans ve yaşam kalitesi arasında negatif yönde orta düzeyde, cerrahiden sonra geçen süre ile de pozitif yönde güçlü ilişkisi bulundu. Bu sonuç da literatür tarafından desteklenmiştir.

Becker ve ark. parsiyel menisektomi geçiren yaş ortalaması 43 yıl olan 32 hastayı cerrahiden ortalama 49 ay sonra yaş ortalaması 41 yıl olan benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler ile karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda menisektomili bireylerin opere olan ve olmayan ekstremitelerinin M. Quadriceps femoris kas kuvvetleri arasında fark bulunmazken her iki tarafında kas kuvveti benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre daha az bulunmuştur (190).

Çalışmamızda benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin M. Quadriceps femoris kaslarının kas kuvveti menisektomi grubundaki bireylerin opere olan ekstremitelerindeki kas kuvvetinden anlamlı bir şekilde fazla bulundu. Bu sonuç Becker ve ark. yaptığı çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik gösteriyordu. Ayrıca istatistiksel olarak anlamlı olmasa da benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin M. Quadriceps femoris kasının kuvveti menisektomi grubundaki bireylerin opere olmayan ekstremitedeki kas kuvvetinden fazla olması Becker ve ark. sonuçlarını destekler nitelikteydi. Ancak Becker ve ark. çalışmasında menisektomili bireylerin opere olan ve olmayan taraftaki kas kuvvetinin birbirine benzer bulunması bizim ve literatürdeki diğer çalışmalarla farklılık gösteriyordu. Literatürde unilaterale diz yaralanmalar sonucu hem etkilenen hem de etkilenmemiş tarafta eklem kartilaj metabilizmasında değişikliklerin olduğu belirtilmiş (191). Bu durumun bu farklılığa ve hastaların opere olmayan ekstremitelerindeki M. Quadriceps femoris kas kuvvetinin benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin her iki ekstremitenin M. Quadriceps femoris kas kuvvetinden daha az olmasına sebep olabileceğini düşünüyoruz.

Çalışmamızda hastaların M. Quadriceps femoris kasını izole olarak kasmalarında zorluk yaşadıklarını gördük. Bu duruma kuvvet yayılımının ve kuvvet hissinin azalmasının neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Diz yaralanmaları sonrasında M. Quadriceps femoris kas kuvveti yaralanmadan önceki seviyesine nadiren geri döndüğü bilinmektedir (192). Bu kasın önemli görevleri de düşünüldüğünde menisektomi cerrahisi sonrası oluşturulacak rehabilitasyon programlarının bu kası kuvvetlendirme egzersizlerini içermesi gerektiğini ayrıca opere olmayan ekstremitenin de etkilendiğini göz önüne alarak bu ekstremitenin de programa dahil edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### **5.5. Propriyoseptif Kuvvet Duyusu**

Propriyosepsiyon dokunma duyusunun özelleşmiş bir çeşididir ve eklem pozisyon hissi, kinestezi ve “*force sense*” olarak bilinen kuvvet duyusunu içerir. Kuvvet duyusu belirli bir hedef kuvvetin yeniden üretme yeteneği olarak tanımlanır ve bu üretilen kuvvetin doğruluğu ile ölçülür. Basınçlı biofeedback cihazları bu değerlendirme için kullanılabilir (154). Propriyoseptif kuvvet duyusu bireyin kas gerginlik seviyesini ağırlık aktarma sırasında ayarlayarak eklem desteklenmesinde önemli rol oynar (125).

Al-Dadah ve arkadaşlarının izole menisküs yırtığına bağlı parsiyel menisektomi geçiren hastalarda propriyosepsiyonu değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 34 yıl olan 50 menisektomi geçirmiş hastayı cerrahiden ortalama 3 ay sonra yaş ortalaması 25 olan 50 sağlıklı birey ile karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada propriyosepsiyon Biodex denge sistemi ile değerlendirilmiş ve hastaların opere olan dizlerinin propriyosepsiyonunu opere olmayan dizlerine ve benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre daha az bulmuşlardır (127).

Malliou ve ark. parsiyel menisektomi geçiren bireylerin cerrahiden en az 1 en çok 2 yıl sonra propriyosepsiyonu inceledikleri çalışmaya yaş ortalaması 34 yıl olan 26 hasta katılmıştır. Çalışmada sonucunda opere olan ekstremitede propriyosepsiyonun opere olmayan ekstremiteye göre daha az olduğu bulunmuştur (14).

Karahan ve ark. parsiyel menisektominin diz propriyosepsiyonu üzerine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 26 yıl olan 19 hastayı cerrahiden ortalama 2 yıl sonra ortalaması 25 yıl olan 20 sağlıklı bireylerle karşılaştırmışlardır. Propriyosepsiyon CPM cihazından modifiye edilmiş bir dinamometre ile eklem pozisyon hissi kullanılarak değerlendirilmiştir. Ölçümler 15°, 30°, 45°, 60°, 75° lik diz fleksiyon açısında yapılmıştır. Eklem pozisyon hissi menisektomi grubundaki bireylerle benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler arasında 15°, 30° ve 45° lik diz fleksiyon açılarında birbirine benzer bulunmuştur. 60° ve 75° lik diz fleksiyon açılarında ise menisektomi geçiren bireylerin eklem pozisyon hissi benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre anlamlı derecede az bulunmuştur. Karahan ve ark. menisektomi grubu ile benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler arasında 15°, 30° ve 45° lik diz fleksiyon açılarında propriyosepsiyon açısından fark olmamasını şaşkıncı bulduklarını ve bu sonucu diz eklemde fleksiyon derecesi arttıkça menisküslerin posterior boynuzlarında daha fazla gerilim oluşmasına bağlamışlardır (13).

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde menisektomi sonrası propriyosepsiyonun çeşitli yöntemlerde değerlendirildiği ve bu çalışmaların çoğunluğunun eklem pozisyon hissi ve kinestezi üzerinde durdukları gözlemlenmiştir. Çalışmamız menisektomi sonrası propriyoseptif kuvvet duygusunu değerlendiren ilk çalışmadır. Bizim çalışmamızda menisektomi geçiren bireylerin opere olan ekstremitelerindeki propriyosepsiyon opere olmayan ekstremiteye ve benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre daha az bulundu. Bu iki sonuç literatürle uyumluluk göstermekteydi.

Çalışmamız sonucunda propriyoseptif kuvvet duygusunun menisektomi geçiren bireylerde olumsuz etkilendiği gösterilmiştir. Menisektomi sonrasında yapılacak değerlendirmelerde propriyoseptif kuvvet duygusunun da değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Propriyosepsiyonun bozulması ile birlikte eklemde dinamik stabilitenin sağlanmasının zorlaştığı, fonksiyonel instabilite ve tekrar yaralanma riskinin arttığı bilinmektedir (124). Bu yüzden menisektomi sonrasında oluşturulacak fonksiyonel rehabilitasyon programlarında propriyoseptif eğitimin bulunması önemlidir.

## 5.6. Fonksiyonel Performans

Fonksiyonel performans denge, koordinasyon, kas kuvveti ve enduransı gibi parametreleri içerir (17). Fonksiyonel performans testlerinde günlük yaşam veya spordaki hareketler tekrarlanarak diz eklemine aktiviteler sırasında oluşan stresler stimüle edilir ve alt ekstremitte fonksiyonu değerlendirilir (128-130).

Kas iskelet sistemi problemlerinde fonksiyonel performansı değerlendirmek için kullanılan merdiven inip çıkma (MİÇ) testi bireyin merdiven inip çıkma aktivitesini, dinamik dengesini ve alt ekstremitte gücünü değerlendiren geçerli ve güvenilir bir fonksiyonel performans testidir (155).

Ericsson ve ark. yaş ortalaması 46 yıl olan artroskopik parsiyel menisektomi geçirmiş 45 hastanın fonksiyonel performansını cerrahiden ortalama 4 yıl sonra değerlendirmişlerdir. Fonksiyonel performansı değerlendirmek için tek bacakla uzun atlama ve tek bacak üstünde ayağa kalkma (“*one leg rising*”) testlerini yapmışlar. Tek bacakla uzun atlama testi için her iki ekstremitte fonksiyonel performans benzer bulunurken tek bacak kaldırma testinde opere olan ekstremitenin fonksiyonel performansını opere olmayan ekstremitteye göre azalmış bulmuşlardır (17).

Ganderup. ve ark. artroskopik menisektomi geçiren hastaların fonksiyonel performansını ve kas kuvvetlerini inceledikleri çalışmaya yaş ortalaması 46 yıl olan 23 hasta katılmıştır. Değerlendirmeler cerrahiden önce, cerrahiden 3 ay sonra ve cerrahiden 12 ay sonra yapılmış. Cerrahi öncesinde ve cerrahiden 3 ay sonra bireylerin etkilenmiş ekstremitenin fonksiyonel performansının ve kas kuvvetinin etkilenmemiş ekstremitteye göre azalmış olduğu bulunurken cerrahiden 12 ay sonra arada fark bulunmamıştır (18).

Roos ve ark. menisektominin uzun dönem sonuçlarını inceledikleri çalışmada açık cerrahi ile menisektomi geçirmiş yaş ortalaması 53 yıl olan 159 hastanın fonksiyonel performansını cerrahiden 19 yıl sonra 68 kişiden oluşan benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştırmışlardır. Fonksiyonel performans tek bacak üstünde ayağa kalkma, parmak ucunda yükselme ve tek ayak *squat* testleri ile değerlendirilmiş. Tek ayak *squat* testinde benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler lehine sonuç bulunurken diğer testlerde gruplar arasında fark bulunamamıştır.

Roos ve ark. parmak ucunda yükselme testinde farkın bulunmamasını bu test yapılırken hastanın diz hareketlerini yapmamasına ve diz ağrısı ve diğer semptomlardan etkilenmemesine, tek bacak üstünde ayağa kalkma testinde farkın bulunmamasını ise testin fonksiyonel performansı etkileyebilecek ağrı, normal eklem hareketi, postüral kontrol, denge ve motivasyon gibi diğer parametrelere yeteri kadar hassas olmamasına bağlamışlardır (19).

Huber ve ark. parsiyel menisektomi geçiren yaş ortalaması 25 yıl olan 15 hastayı cerrahiden 1 yıl sonra değerlendirdikleri çalışmalarında fonksiyonel performans tek bacak üzerinde yükselme ve tek bacak üzerinde sıçrama testleri ile değerlendirilmiş. Her iki test için opere olan dizin fonksiyonel performansı opere olmayan ekstremiteye göre düşük bulunmuştur (193).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde bazı performans testlerinde fonksiyonel performansın azaldığı bazılarında ise farkın olmadığı görülmüştür. Roos ve ark. çalışması dışında diğer çalışmalar opere olan ekstremiteyi opere olmayan ekstremitelerle karşılaştırmışlardır. Bunun bir eksiklik olduğunu düşünmekteyiz çünkü opere olmayan ekstremitelerde eklem kartilajında değişiklikler olduğu ve fonksiyonel performansın parametrelerinden biri olan kas kuvvetinin de benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre azaldığı yapılan diğer çalışmalarda gösterilmiştir (190).

Çalışmamızda menisektomi geçiren hastaların fonksiyonel performansı merdiven inip çıkma testi ile değerlendirilmiş ve benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler ile karşılaştırılmış ve menisektomi geçiren bireylerin merdiven inip çıkma süresi benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Menisektomili bireylerin fonksiyonel performansının benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre daha düşük olması, kas kuvvetinin yetersizliğinden, hastaların dizlerine olan güven hissini azalmasından, denge bozukluğu gibi sebeplerden kaynaklanmış olabilir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, cerrahiden sonra geçen süre arttıkça fonksiyonel performansın da arttığı gözlemlenmiştir. Fonksiyonel performansın parametrelerinden biri de kas kuvvetidir. Çalışmamızda da cerrahiden sonra geçen süre arttıkça M. Quadriceps femoris kasının kuvvetinin arttığı ve bu kasın kuvveti arttıkça fonksiyonel performansın da arttığı bulunmuştur.

Ayrıca fonksiyonel performansın yaşam kalitesi, aktivite düzeyi, vücut kütle indeksi, ağrı ve fiziksel fonksiyon ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, menisektominin fonksiyonel performansı etkileyen bir cerrahi olduğu anlaşılmaktadır. Menisektomili bireylerin fonksiyonel performansları değerlendirilmeli ve M. Quadriceps femoris kasının kuvvetlendirilmesi gibi fonksiyonel performansı artıracak uygun parametrelerin oluşturulacak rehabilitasyon programlarına eklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### 5.7. Fiziksel Aktivite Düzeyi

Enerji harcanmasıyla sonuçlanan iskelet kasları tarafından oluşturulan herhangi bir hareket olarak tanımlanan fiziksel aktivite yaşam kalitesini ve kasların kuvvetini, enduransını ve esnekliğini artırır. Erken ölüm ve kronik hastalık risklerini azaltır (137, 138).

Bonneux ve ark. artroskopik parsiyel menisektominin atletler üzerinde uzun dönem sonuçlarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya yaş ortalaması 25 yıl olan 29 hasta katılmıştır. Fiziksel aktivite düzeyi Tegner Aktivite Ölçeği kullanılarak yaralanmadan önce ve cerrahiden ortalama 8 yıl sonra değerlendirilmiştir. Yaralanmadan önce rekabet gerektiren sporlar düzeyinde aktivite seviyesine sahip olan hastaların cerrahiden 8 yıl sonra aktivite seviyeleri sporla ilgili etkinliklere rekreasyonel seviyede katılıma düşmüştür (23).

Molina ve ark. artroskopik parsiyel ve total menisektominin radyografik ve klinik sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmaya yaş ortalamaları 43 yıl olan parsiyel menisektomi geçiren 18 hasta, total menisektomi geçiren 18 hasta ve benzer yaş ve cinsiyetteki 36 sağlıklı birey katılmıştır. Fiziksel aktivite düzeyi Tegner Aktivite Ölçeği kullanılarak yaralanmadan önce ve cerrahiden ortalama 14 yıl sonra değerlendirilmiştir. Menisektomi geçiren 2 grubun ve benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin aktivite düzeyi rekabet gerektiren sporlar düzeyinde aktivite seviyesinden, sporla ilgili etkinliklere rekreasyonel seviyede katılıma düşmüştür. Böylece aktivite düzeyinin düşmesinde diz yaralanması ve menisektomi haricinde diğer faktörlerin de etkili olduğu düşünülmüştür (24).

Jorgensen ve arkadaşlarının izole menisküs yırtığına bağlı olarak total veya parsiyel menisektomi geçiren 147 sporcuyla incelemiştirlerdir. Cerrahiden 4,5 yıl sonra yaş ortancası 32 yıl olan 131 hastayı ve cerrahiden 14 yıl sonra yaş ortancası 42 yıl olan 101 hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında menisektomi sonrasında takip süresi boyunca aktivite düzeyinin aşamalı olarak azaldığını ve sporcuların %46'sının sporu bıraktıkları ya da aktivite düzeylerini azalttıkları bulunmuştur. Bu değer genel popülasyon için beklenenden yüksektir (139).

Stein ve ark. travmatik menisküs yırtığına bağlı olarak yapılan artroskopik parsiyel menisektomi ile menisküs tamirinin uzun dönem sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada ilk değerlendirme cerrahiden ortalama 3,5 yıl sonra cerrahi sırasında yaş ortalaması 31 yıl olan menisküs tamiri geçirmiş 16 kişi ile yaş ortalaması 19 yıl olan menisektomi geçirmiş 19 kişi arasında yapılmış ve aktivite düzeyindeki düşüşte iki grup arasında fark bulunmamıştır. İkinci değerlendirme ise cerrahiden ortalama 9 yıl sonra menisküs tamiri geçirmiş 26 kişi ile menisektomi geçirmiş 20 kişi arasında yapılmış ve menisektomi grubundaki bireylerin aktivite seviyesindeki düşüşün menisküs tamiri geçiren bireylere göre daha fazla olduğu bulunmuştur (194).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde fiziksel aktivitenin cerrahiden önce ve cerrahiden belirli bir zaman sonra değerlendirildiğini ve bu sürede ilk duruma göre fiziksel aktivitedeki düşme miktarı dikkate alındığı görülmüştür. Literatürde dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren hastaların fiziksel aktivite seviyesini kısa dönemde benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştıran çalışmaya rastlanılmamıştır. Değerlendirmenin cerrahiden sonra kısa dönemde olmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz. Çünkü yaşlanma sonucu fiziksel aktivite seviyesinde düşme olduğu bilinmektedir (25). Bu yüzden biz hastalarımızı benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle cerrahi sonrası kısa dönemde karşılaştırarak fiziksel aktivite seviyesinde düşmeye yol açacak diğer faktörleri olabildiğince dışlamış olduk ve menisektominin kısa dönemde etkisine bakabildik.

Çalışmamızda menisektomi geçiren hastalarla benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin Tegner Aktivite Düzeyi Ölçeği sonucuna göre fiziksel aktivite seviyeleri birbirine benzer olduğu ve fiziksel aktivite seviyesinin ağrı, normal eklem hareket açıklığı, vücut kütle indeksi, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi gibi parametrelerle ilişkili olduğu bulundu. Çalışmamıza katılan bireylerin profesyonel olarak spor yapmayan kişilerden oluşması bu sonuçta etkili olmuş olabilir. Ayrıca menisektomi sonrası kısa dönemde fiziksel aktivite seviyesinin değerlendirilmesinin bazı avantajları olduğu gibi bu cerrahinin fiziksel aktiviteyi etkileyebilecek olumsuz sonuçlarının henüz ortaya çıkmamış olabilmesi ise dezavantajdır. Bu etkilerin ortaya henüz çıkmaması da bu sonucu bulmamızda etkili olmuş olabilir. Sonuç olarak çalışmamızda menisektominin cerrahiden 20 ay sonra fiziksel aktivite seviyesini üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığını bulduk.

### **5.8. Fiziksel Fonksiyon**

Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru (KOOS), diz osteoartritine ve diz yaralanmalarına bağlı genel diz durumunu, semptomları ve fonksiyonel durumu değerlendiren bir ölçektir(161). KOOS'un fonksiyon, günlük yaşam ve fonksiyon, spor ve boş zaman değerlendirme aktiviteleri alt başlıklarından elde edilen KOOS-PS ise yedi sorudan oluşur (161).

Pengas ve ark. adölesanlara uygulanan total menisektominin cerrahiden 40 yıl sonraki etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmaya, cerrahi sırasında yaş ortalaması 15 yıl olan 31 hasta katılmıştır. Hastaların fiziksel fonksiyonu KOOS ile değerlendirilmiş ve bu ölçeğin her alt başlığı için hastalar semptomatik olarak bulunmuştur. Yazarlar bu çalışmanın eksikliklerinden birinin benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin olmaması olarak belirtmişlerdir (195).

Roos ve ark. artroskopik parsiyel menisektomi geçiren yaş ortalaması 45 yıl olan 74 hastayı dahil ettikleri çalışmada fiziksel fonksiyon KOOS ile cerrahiden önce ve cerrahiden 3 ay sonra değerlendirmişlerdir. Cerrahi sonrası bu ölçeğin tüm alt gruplarında gelişme olduğu bulunmuştur. Ancak bu sonuçların, ölçeğin herhangi bir diz yaralanması olmayan bireyin alması gereken referans puan ile karşılaştırıldığında yeterli olmadığı görülmüştür (196).



Englund ve ark. travmatik menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren 70 birey ve dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren 70 bireyi inceledikleri çalışmalarında değerlendirmeler cerrahiden ortalama 14 yıl sonra yapılmıştır. Fiziksel fonksiyon KOOS ile değerlendirilmiş ve dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren bireylerin KOOS'un fonksiyon, spor ve boş zaman değerlendirme aktiviteler ile yaşam kalitesi alt başlıklarında travmatik menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren bireylere göre fonksiyonel durumunun daha kötü olduğu bulunmuştur (197).

Çalışmamızda dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçirmiş bireylerin fiziksel fonksiyonu KOOS-PS ile cerrahiden ortalama 20 ay sonra değerlendirilmiş ve benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre fiziksel fonksiyonlarının daha kötü olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalar incelendiğinde menisektomili bireylerin fiziksel fonksiyonlarının düşük olduğu görülmüştür bu yüzden çalışmamız literatürdeki çalışmaların sonuçlarıyla uyumluydu. Çalışmamızın sonucuna göre menisektomi sonrası oluşturulacak rehabilitasyon programlarının fiziksel fonksiyonu geliştirecek parametreleri içermesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### 5.9. Yaşam Kalitesi

Bireysel iyilik durumu olarak açıklanan yaşam kalitesi Dünya Sağlık Örgütü tarafından "Bireyin yaşamdaki konumu, yaşadığı kültür ve değer sistemleri bağlamında, hedefleri, beklentileri, standartları ve endişeleri ile ilgili algıları" olarak tanımlanmıştır (133). Fiziksel yetersizlikler, yaşlılık, bilişsel bozukluklar, ağrılar, kronik hastalıklar, yaşam kalitesini olumsuz etkileyen faktörlerdir (134).

Sihvonen ve ark. menisektominin plaseboya göre etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları randomize kontrollü ve çift körlü çalışmaya yaşları 35 ile 65 yıl arasında değişen dejeneratif menisküs yırtığı olan 146 hasta dahil edilmiştir. Bu hastalardan 70 kişi artroskopik parsiyel menisektomi geçirecek olan gruba 76 kişi ise plasebo cerrahi geçirecek gruba dahil edilmiştir. Cerrahiden 12 ay sonra yaşam kalitesi *Western /Ontario Meniscal Evaluation Tool* (WOMET) skalası ile değerlendirilmiş ve yaşam kalitesinin plasebo grubundan farklı olmadığı, menisektominin yaşam kalitesine olumlu etki etmediği bulunmuştur (135).

Ericsson ve ark. yaptığı çalışmaya menisektomi geçiren yaş ortalaması 44 yıl olan 99 hasta ve yaş ortalaması 45 yıl olan 94 sağlıklı birey katılmıştır. Değerlendirmeler cerrahiden ortalama 3 yıl sonra yapılmış ve yaşam kalitesi *SF-36 Medical Outcomes Study Short-Form Health Survey* ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda SF-36 ölçeğin fiziksel fonksiyon ve ağrı alt gruplarında sonuçların benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin lehine olduğu ve yaşam kalitesinin fiziksel aktivite seviyesi ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır (20).

Babalola ve ark. artroskopik parsiyel menisektominin kısa dönemde klinik sonuçlarını incelemek amacıyla yaptıkları çalışmaya yaş ortalaması 32 yıl olan 19 hasta katılmıştır. Hastalar menisküs yaralanması sonrası ortalama 14 ay sonra değerlendirilmiştir. Bu çalışmada yaşam kalitesi WOMET ile cerrahi öncesi ve sonrasında değerlendirilmiş ve cerrahi sonrasında WOMET toplam skorunda düşüş bulunmuş ve yaşam kalitesinde artış olduğu görülmüştür (197).

Roos ve ark. artroskopik parsiyel menisektomi geçiren yaş ortalaması 45 yıl olan 74 hastayı dahil ettikleri çalışmalarında yaşam kalitesi cerrahiden önce ve cerrahiden 3 ay sonra *SF-36 Medical Outcomes Study Short-Form Health Survey* ile değerlendirilmiştir. Cerrahi sonrasında yaşam kalitesinde cerrahi öncesi döneme göre artış olduğu bulunmuştur (196).

Bizim çalışmamızda yaşam kalitesi değerlendirmek için WOMET skalası kullanıldı ve menisektomi geçiren bireylerin yaşam kalitesinin benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre düşük olduğu ve yaşam kalitesinin fonksiyonel performans, fiziksel aktivite düzeyi, fiziksel fonksiyon, kinezyofobi gibi parametrelerle ilişkili olduğu bulundu. Yapılan çalışmalar incelendiğinde cerrahi sonrası kısa dönemde cerrahi öncesi döneme göre hastaların yaşam kalitesinde artış olduğu ancak menisektomili bireylerin sağlıklı kişilere göre yaşam kalitesinde azalma olduğu görülmüştür. Sihvonen ve ark. yaptığı çalışmadan dolayı yaşam kalitesinde cerrahi sonrasındaki artışın plasebo etkisinden kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

### 5.10. Kinezyofobi

Vücutta herhangi bir yaralanma sonucunda oluşan ağrı yaralanma sonrasında hareketin kısıtlanmasına yol açar (141). Ağrı algısının artmasıyla birey hareketin ilave ağrıya ve yeniden yaralanmaya neden olacağını düşünür ve hareket etmekten korkar (142). Tekrar yaralanma ve hareket etme korkusu olarak tanımlanan kinezyofobi aktivitelerin kısıtlanmasına yol açarak kuvvet, esneklik ve fiziksel kapasitede azalmalara yol açar (143, 144).

Kvist ve ark. ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu geçiren yaş ortalaması 27 yıl olan 62 hastayı dahil ettikleri çalışmalarında yüksek kinezyofobi seviyesinin hastaların yaralanma öncesi aktivite düzeyine geri dönmelerini olumsuz etkileyen bir faktör olduğu bulunmuştur (29).

Chmielewski ve ark. ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrasında uygulanan rehabilitasyon programı sırasında kinezyofobiye inceledikleri çalışmalarına 97 hasta katılmıştır. Bu hastalardan cerrahi sonrası 90 günün içinde ve yaş ortalaması 26 yıl olan 39 hasta grup biri, cerrahi sonrası 90-180 gün içinde ve yaş ortalaması 25 yıl olan 31 hasta grup ikiyi ve cerrahi sonrası 181-372 gün içinde ve yaş ortalaması 24 yıl olan 27 hasta ise grup üçü oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda grup birdeki hastaların diğer gruptaki hastalara göre daha yüksek düzeyde kinezyofobiye sahip oldukları ve uygulanan rehabilitasyon programının kinezyofobi seviyesinde düşüşe yol açtığı bulunmuştur (28).

Tichonova ve arkadaşları, menisektomi sonrası oluşan kinezyofobi düzeyine on dört günlük rehabilitasyon programının etkisini araştırmışlardır. Yaş ortalaması 45 yıl olan 19 menisektomi geçiren hastanın katıldığı çalışmada kinezyofobi düzeyi rehabilitasyon öncesinde ve sonrasında Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin 11 soruluk versiyonu ile ölçülmüş. Çalışmanın sonucunda rehabilitasyonun kinezyofobi düzeyini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalttığı bulunmuştur (145).

Literatür incelendiğinde, menisektominin kinezyofobi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalara rastlanılmamıştır. Çalışmamızda kinezyofobinin değerlendirilmesinde, osteoartritli bireyler için Tampa Kinezyofobi Ölçeği esas alınarak oluşturulan Kısa Kinezyofobi Ölçeği kullanıldı ve menisektomi grubundaki bireylerle benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireyler arasında kinezyofobi düzeyi açısından fark bulunamadı. Kinezyofobinin temelinde artan ağrı algısı olduğunu bilmekteyiz (142). Çalışmamızdaki bireylerin ağrı şiddetlerinin de birbirine benzer olması bu sonucu bulmamızda etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca menisektomin ağrı gibi bazı olumsuz sonuçları geç dönemde ortaya çıktığı bilindiğinden çalışmamızın 20 aylık takip süresi de bu sonuçta etkili olmuş olabilir (179). Sonuç olarak menisektomi cerrahileri sonrasında yapılacak olan değerlendirmelere kinezyofobi değerlendirilmesinin de eklenmesi ve bu değerlendirmelere uygun rehabilitasyon programları oluşturulması gerekmektedir.

Çalışmamızda H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>5</sub> ve H<sub>6</sub> hipotezlerimiz kabul edilirken, H<sub>1</sub>, H<sub>4</sub> ve H<sub>7</sub> hipotezlerimiz reddedildi.

### **5.11. Limitasyonlar**

1) Çalışmamızın en önemli limitasyonu menisektomili bireylerin cerrahi öncesi değerlendirilememiş olmasıdır. Cerrahi öncesi değerlendirmelerin yapılması cerrahi sonrası oluşan fonksiyonel değişimleri ortaya koymada daha etkili olabilirdi.

2) Menisektomi bireylerin dengesini etkileyebilecek bir cerrahi yöntem olduğundan çalışmamızda denge değerlendirilmesinin olması fonksiyonel sonuçların daha hassas olmasını sağlayabilirdi.

3) Normal eklem hareket açıklığı ve M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvveti daha objektif yöntemlerle değerlendirilebilirdi.

4) Çalışmamızda dejeneratif menisküs yırtığı olan ama cerrahi tedavi olmayan hastalardan oluşan grup olsaydı fonksiyonel sonuçlarımız daha hassas olabilirdi.

5) Menisektominin fonksiyonel durumu olumsuz etkileyebilecek bazı etkileri cerrahi sonrası uzun dönemde ortaya çıktığından çalışmamızda uzun süreli takip olsaydı fonksiyonel sonuçlar daha iyi anlaşılabilirdi.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçiren hastaların propriyoseptif kuvvet duyusu, fonksiyonel performansı, yaşam kalitesi, M. Quadriceps femoris kasının maksimum istemli izometrik kas kuvveti ve fiziksel fonksiyonu benzer yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında azalmalar olduğu, fiziksel aktivite düzeyi, ağrı şiddeti, normal eklem hareketi ve kinezyofobi düzeyi ise sağlıklı bireylerle benzer olduğu bulunmuştur. Ayrıca değerlendirme parametrelerinden fonksiyonel performans ile ağrı, M. Quadriceps femorisin izometrik kas kuvveti, vücut kütle indeksi, aktivite düzeyi, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi arasında, aktivite düzeyi ile ağrı, normal eklem hareket açıklığı, vücut kütle indeksi, fiziksel fonksiyon, yaşam kalitesi arasında, yaşam kalitesi ile normal eklem hareket açıklığı, fiziksel fonksiyon, M. Quadriceps femorisin izometrik kas kuvveti ve kinezyofobi arasında ve M. Quadriceps femorisin izometrik kas kuvveti ile cerrahiden sonra geçen süre arasında ilişki bulundu. Çalışmamızın sonuçları aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir:

1. Çalışmamıza dahil edilen katılımcıların fiziksel özelliklerinin birbirine benzer olması gruplarımızın karşılaştırılabilmesi ve sonuçlarımızın güvenilirliği açısından önemliydi. Çalışmamızda daha önce diz cerrahisi geçirmemiş ve dizinde ön çapraz bağ yaralanması gibi ek patolojiler olmadan sadece dejeneratif menisküs yırtığına bağlı menisektomi geçirmiş hastaları bulmakta zorluk çektik.

2. Menisektomi grubundaki bireylerin ağrı şiddetleri kontrol grubuyla benzerdi. Ancak menisektominin fonksiyonel durumu olumsuz etkileyecek bazı sonuçları geç dönemde çıktığından bu sonucun uzun dönemde kontrol grubu lehine olacağını düşünmekteyiz.

3. Menisektomi grubundaki bireylerin opere olan ekstremitenin diz ekleminin normal eklem hareket açıklığı opere olmayan ekstremitelerine göre düşüktü. Ancak kontrol grubundaki her iki dizle benzerdi. Eklem hareket açıklığının gonyometre ile değerlendirilmesinde hastaların eklem hareketini yaparken bizle koopere olamamalarına bağlı zorluklar yaşadık. Hastalar, cerrahi sonrası erken dönemden itibaren eklem hareket açıklığını artıracak egzersizlerin de içinde bulunduğu rehabilitasyon programlarına ihtiyaç duymaktadır.

4. Menisektomi grubundaki bireylerin opere olan ekstremitenin M. Quadriceps femorisin izometrik kas kuvveti opere olmayan ekstremitenin ve kontrol grubundaki her iki ekstremitenin kas kuvvetinden daha düşük bulundu. Değerlendirmeyi yaparken hastaların izole olarak M. Quadriceps femorisi kasmalarında zorluk yaşadık. Bu durum birden çok tekrar yapmamıza ve katılımcıların bir miktar yorulmasına neden oldu. Bu kasın aktivite düzeyi, fonksiyonel performans ve yaşam kalitesiyle olan ilişkisi düşünüldüğünde cerrahi sonrası uygulanacak rehabilitasyon programlarında M. Quadriceps femoris kasına yönelik kuvvetlendirme egzersizlerinin bulunması önemlidir.

5. Menisektomi grubundaki bireylerin opere olan ekstremitenin diz eklemi proriyoseptif kuvvet duygusu opere olmayan ekstremiteye ve kontrol grubundaki her iki ekstremiteye göre daha düşük bulundu. Menisektomi sonrası propriyosepsiyonu inceleyen çalışmaların eklem pozisyon hissi ve kinestezi üzerinde durduğu görülmüştür. Ancak propriyosepsiyonun alt komponentlerinden olan propriyoseptif kuvvet duygusu daha önce yapılan çalışmalarda değerlendirilmemiştir. Çalışmamız, parsiyel menisektomi sonrasında diz eklemine propriyoseptif kuvvet duygusunu değerlendiren ilk çalışmadır. Cerrahi sonrası yapılan propriyoseptif değerlendirmelerde kuvvet duygusu da değerlendirilmeli ve bu sonuçlara göre uygun rehabilitasyon programları oluşturulmalıdır.

6. Menisektomi grubundaki bireylerin fonksiyonel performansı kontrol grubuna göre daha düşük bulundu. Menisektomi sonrası fonksiyonel performansı merdiven inip çıkma testiyle değerlendiren çalışmalara rastlanmamıştır. Merdiven inip çıkma testi menisektominin alt ekstremitte gücüne, dinamik dengeye ve merdiven inip çıkma aktivitesine olan etkisine bakmış olduk. Testi yaparken menisektomi geçirmiş bazı bireylerin merdivenleri daha temkinli çıktıkları ve düşme korkusu yaşadıklarını gözlemledik. Bu durumun, kas kuvveti yetersizliğinden, hastaların dizlerine olan güven hissi, denge bozukluğu gibi sebeplerden kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

7. Menisektomi grubundaki bireyler ile aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylerin fiziksel aktivite düzeylerinin birbirine benzer olduğu bulundu. Bu sonuç, çalışmamıza katılan bireylerin yaşları göz önünde bulundurulduğunda, sedanter bir kültürel alışkanlıktan kaynaklı olmuş olabilir.

**8.** Menisektomi grubundaki bireylerin fiziksel fonksiyonlarının aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı bireylere göre daha düşük olduğu bulundu. Hastaları cerrahi olma nedenlerinden biri olan fiziksel fonksiyon yetersizliğinin tek başına cerrahi ile yeterli fonksiyonel düzeye gelmediğini bulmuş olduk. Bu yüzden, cerrahi sonrası fiziksel fonksiyonu değerlendiren değerlendirme programlarının oluşturulması ve bu sonuçlara göre bireysel ihtiyaçların belirlenerek hastaların oluşturulacak rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi önemlidir.

**9.** Menisektomi grubundaki bireylerin yaşam kalitesi kontrol grubuna göre daha kötü olduğu bulundu. Yapılan çalışmalar incelendiğinde yaşam kalitesinin cerrahi öncesi ve sonrası değerlendirildiği çalışmalarda yaşam kalitesinde iyileşme olduğu bulunmuştur. Ancak menisküs yaralanmaları için özel olarak geliştirilen yaşam kalitesi ölçeği ile sağlıklı grubun karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmamız bu eksikliği gidererek yaşam kalitesinin menisektomi geçiren bireylerde sağlıklı bireylere göre yetersiz olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda bulunan fonksiyonel yetersizliklerin yaşam kalitesinin azalmasında da etkili olmuş olabileceğini düşünmekteyiz.

**10.** Menisektomi grubundaki bireyler ile kontrol grubundaki bireylerin kinezyofobi düzeyi birbirine benzer bulundu. Bu durumun iki grubun da ağrı şiddetlerinin birbirine benzer olduğundan kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz. Diz yaralanmalarına bağlı gelişebilen kinezyofobi fonksiyonel durumu olumsuz etkileyerek hastaların rehabilitasyon sonuçlarını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu yüzden çeşitli diz yaralanmaları sonrasında kinezyofobi daha önce yapılan çalışmalar incelenmiştir. Fakat parsiyel menisektomi sonrası kinezyofobinin incelendiği çalışmalara rastlanılmamıştır. Değerlendirme yapılırken hastaların soruları anlamakta güçlük çektiğini gözlemledik. Bu duruma kullandığımız ölçeklerin kültürel adaptasyonlarının olmamasının neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, parsiyel menisektomi sonrasında normal eklem hareketi, M.Quadriceps femoris kasının izometrik kas kuvveti, propriyoseptif kuvvet duyusu, fonksiyonel performans, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca menisektominin etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için uzun süreli takip çalışmalarına ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Menisektomi sonrası rehabilitasyonda görev alan fizyoterapistler, kapsamlı değerlendirmeler yapmalı ve

menisektomi sonrası oluşabilecek bu yetersizliklere yönelik uygun fonksiyonel rehabilitasyon programları oluşturmalıdır.



## 7. KAYNAKLAR

1. Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 2011;19(2):82-92.
2. Renström P, Johnson R. Anatomy and biomechanics of the menisci. *Clinics in Sports Medicine*. 1990;9(3):523-38.
3. Reha N. Menisküs: işlevi, biyomekaniği ve kinernatiği. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 1997;31:397-401.
4. Yılmaz E, Gürger M. Menisküsün biyomekaniği ve fonksiyonları. *TOTBİD Dergisi*. 2018;17:107-113.
5. Clayton RA, Court-Brown CM. The Epidemiology of Musculoskeletal Tendinous and Ligamentous Injuries. 2008;39(12):1338-44.
6. Taunton JE, Ryan MB, Clement D, McKenzie DC, Lloyd-Smith D, Zumbo B. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*. 2002;36(2):95-101.
7. McDermott I. Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee. *British Journal of Sports Medicine*. 2011;45(4):292-7.
8. Weiss WM, Johnson D. Update on meniscus debridement and resection. *The Journal of Knee Surgery*. 2014;27(06):413-22.
9. Chirichella PS, Jow S, Iacono S, Wey HE, Malanga GA. Treatment of Knee Meniscus Pathology: Rehabilitation, Surgery, and Orthobiologics. *The Journal of Injury, Function and Rehabilitation*. 2018.
10. Northmore-Ball M, Dandy D, Jackson R. Arthroscopic, open partial, and total meniscectomy. A comparative study. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 1983;65(4):400-4.
11. McGinity J, Geuss L, Marvin R. Partial or total meniscectomy: a comparative analysis. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 1977;59(6):763-6.
12. Alparslan B, Çullu E. Menisküs yaralanmaları ve cerrahi tedavileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2000;1(1):47-55.
13. Karahan M, Kocaoglu B, Cabukoglu C, Akgun U, Nuran R. Effect of partial medial meniscectomy on the proprioceptive function of the knee. *Archives Of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2010;130(3):427-31.
14. Malliou P, Gioftsidou A, Pafis G, Rokka S, Kofotolis N, Mavromoustakos S, et al. Proprioception and functional deficits of partial meniscectomized knees. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2012;48(2):231-6.
15. Arnold B, Docherty C. Ankle low-load force replication error is related to self-reported ankle giving-way and perceived ankle instability. *Journal of Athletic Training*. 2006;41(3):233-8.

16. Bremander A, Dahl L, Roos E. Validity and reliability of functional performance tests in meniscectomized patients with or without knee osteoarthritis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2007;17(2):120-7.
17. Ericsson YB, Roos EM, Dahlberg L. Muscle strength, functional performance, and self-reported outcomes four years after arthroscopic partial meniscectomy in middle-aged patients. *Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2006;55(6):946-52.
18. Ganderup T, Jensen C, Holsgaard-Larsen A, Thorlund JB. Recovery of lower extremity muscle strength and functional performance in middle-aged patients undergoing arthroscopic partial meniscectomy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2017;25(2):347-54.
19. Roos EM, Östenberg A, Roos H, Ek Dahl C, Lohmander L. Long-term outcome of meniscectomy: symptoms, function, and performance tests in patients with or without radiographic osteoarthritis compared to matched controls. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2001;9(4):316-24.
20. Ericsson Y, Ringsberg K, Dahlberg L. Self-efficacy, physical activity and health-related quality of life in middle-aged meniscectomy patients and controls. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2011;21(6):e150-e8.
21. Akkaya S, Akkaya N, Kiter E, Kılıç A, Ardiç F. Functional status, patient satisfaction and quality of life in patients with arthroscopic partial meniscectomy. *Eklem hastalıkları ve cerrahisi= Joint Diseases & Related Surgery*. 2012;23(1):9-14.
22. Burks RT, Metcalf MH, Metcalf RW. Fifteen-year follow-up of arthroscopic partial meniscectomy. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1997;13(6):673-9.
23. Bonneux I, Vandekerckhove B. Arthroscopic partial lateral meniscectomy long-term results in athletes. *Acta Orthopaedica Belgica*. 2002;68(4):356-61.
24. Andersson-Molina H, Karlsson H, Rockborn P. Arthroscopic partial and total meniscectomy: a long-term follow-up study with matched controls. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2002;18(2):183-9.
25. Milanović Z, Pantelić S, Trajković N, Sporiš G, Kostić R, James N. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clinical Interventions in Aging*. 2013;8:549.
26. Tanner SM, Dainty KN, Marx RG, Kirkley A. Knee-specific quality-of-life instruments: which ones measure symptoms and disabilities most important to patients. *The American Journal of Sports Medicine*. 2007;35(9):1450-8.
27. Jones D, Rivett J, Wolfe M, Chmielewski T. The association of fear of movement/reinjury and self-efficacy with function in patients after knee injury. *Current Orthopaedic Practice*. 2008;20:193-9.

28. Chmielewski TL, Jones D, Day T, Tillman SM, Lentz TA, George SZ. The association of pain and fear of movement/reinjury with function during anterior cruciate ligament reconstruction rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2008;38(12):746-53.
29. Kvist J, Ek A, Sporrstedt K, Good L. Fear of re-injury: a hindrance for returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2005;13(5):393-7.
30. Tripp DA, Stanish W, Ebel-Lam A, Brewer BW, Birchard J. Fear of reinjury, negative affect, and catastrophizing predicting return to sport in recreational athletes with anterior cruciate ligament injuries at 1 year postsurgery. *Rehabilitation Psychology*. 2007;52(1):74.
31. Fox AJ, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. *Clinical Anatomy*. 2015;28(2):269-87.
32. Caldwell Jr GL, Allen AA, Fu FH. Functional anatomy and biomechanics of the meniscus. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 1994;2(3):152-63.
33. Rath E, Richmond JC. The menisci: basic science and advances in treatment. *British Journal of Sports Medicine*. 2000;34(4):252-7.
34. <http://morphopedics.wikidot.com/meniscal-tear>.
35. Thompson WO, Thaete FL, Fu FH, Dye SF. Tibial meniscal dynamics using three-dimensional reconstruction of magnetic resonance images. *The American Journal of Sports Medicine*. 1991;19(3):210-6.
36. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 1. cilt. Güneş Kitabevi, Ankara*. 1995;388.
37. Last R. The popliteus muscle and the lateral meniscus. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 1950;32(1):93-9.
38. Masouros S, McDermott I, Amis A, Bull A. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. *Knee surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2008;16(12):1121-32.
39. Atay T. *Ortopedi ve Spor Yaralanmaları Asistan Kitabı*. Burç H, Başal Ö. *Spor Yaralanmaları/Diz Yaralanmaları*. 2015: s.705-725
40. Bezerra F, Alves J, Silva M, Trajano E, Ferreira T, Vasconcellos H, et al. Quantitative and descriptive analysis of the meniscotibial ligament in human corpses. *Brazilian Journal of Morphological Sciences*. 2007;24(4):211-3.
41. Gardner E, O'Rahilly R. The early development of the knee joint in staged human embryos. *Journal of anatomy*. 1968;102(Pt 2):289.
42. Gray JC. Neural and vascular anatomy of the menisci of the human knee. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1999;29(1):23-30.
43. Sanchez-Adams J, Athanasiou KA. The knee meniscus: a complex tissue of diverse cells. *Cellular and Molecular Bioengineering*. 2009;2(3):332.

44. Petersen W, Tillmann B. Age-related blood and lymph supply of the knee menisci: a cadaver study. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1995;66(4):308-12.
45. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *The American Journal of Sports Medicine*. 1982;10(2):90-5.
46. Mine T, Kimura M, Sakka A, Kawai S. Innervation of nociceptors in the menisci of the knee joint: an immunohistochemical study. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2000;120(3-4):201-4.
47. Zimny ML, Albright DJ, Dabezies E. Mechanoreceptors in the human medial meniscus. *Cells Tissues Organs*. 1988;133(1):35-40.
48. Kawamura S, Lotito K, Rodeo SA. Biomechanics and healing response of the meniscus. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 2003;11(2):68-76.
49. Hogervorst T, Brand RA. Current concepts review-mechanoreceptors in joint function. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*. 1998;80(9):1365-78.
50. Zimny ML. Mechanoreceptors in articular tissues. *American Journal of Anatomy*. 1988;182(1):16-32.
51. Nyland J, Brosky T, Currier D, Nitz A, Caborn D. Review of the afferent neural system of the knee and its contribution to motor learning. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1994;19(1):2-11.
52. Ghadially F, Lalonde J, Wedge J. Ultrastructure of normal and torn menisci of the human knee joint. *Journal of Anatomy*. 1983;136(Pt 4):773.
53. Makris EA, Hadidi P, Athanasiou KA. The knee meniscus: structure–function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*. 2011;32(30):7411-31.
54. Sweigart MA, Athanasiou KA. Toward tissue engineering of the knee meniscus. *Tissue Engineering*. 2001;7(2):111-29.
55. Herwig J, Egner E, Buddecke E. Chemical changes of human knee joint menisci in various stages of degeneration. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1984;43(4):635-40.
56. Fox AJ, Bedi A, Rodeo SA. The basic science of human knee menisci: structure, composition, and function. *Sports Health*. 2012;4(4):340-51.
57. Cheung HS. Distribution of type I, II, III and V in the pepsin solubilized collagens in bovine menisci. *Connective Tissue Research*. 1987;16(4):343-56.
58. McDevitt CA, Webber RJ. The ultrastructure and biochemistry of meniscal cartilage. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1990(252):8-18.
59. Voloshin AS, Wosk J. Shock absorption of meniscectomized and painful knees: a comparative in vivo study. *Journal of Biomedical Engineering*. 1983;5(2):157-61.

60. Chen M, Gao S, Wang P, Li Y, Guo W, Zhang Y, et al. The application of electrospinning used in meniscus tissue engineering. *Journal of Biomaterials science, Polymer edition*. 2018;29(5):461-75.
61. Tandogan NR. The meniscus: biomechanics, kinematics and function. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2004;31(5):397-401.
62. Nakata K, Shino K, Hamada M, Mae T, Miyama T, Shinjo H, et al. Human meniscus cell: characterization of the primary culture and use for tissue engineering. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2001;391:S208-S18.
63. Fithian DC, Kelly MA, Mow VC. Material properties and structure-function relationships in the menisci. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1990(252):19-31.
64. Van Der Bracht H, Verdonk R, Verbruggen A, Elewaut D, Verdonk P. Cell-based meniscus tissue engineering. *Topics in tissue engineering*. 3: Biomaterials and Tissue Engineering Group (BTE); 2007. p. ch2\_1-ch2\_13.
65. Sutton JB. *Ligaments: their nature and morphology*: Lewis; 1897.
66. King D. The function of semilunar cartilages. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*. 1936;18(4):1069-76.
67. Vedi V, Spouse E, Williams A, Tennant S, Hunt D, Gedroyc W. Meniscal movement: an in-vivo study using dynamic MRI. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*. 1999;81(1):37-41.
68. Caterine S, Hourigan M, Getgood A. *The Biomechanical Function of the Menisci*. *The Menisci*: Springer; 2017. p. 9-20.
69. Aagaard H, Verdonk R. Function of the normal meniscus and consequences of meniscal resection. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 1999;9(3):134-40.
70. Proctor C, Schmidt M, Whipple R, Kelly M, Mow V. Material properties of the normal medial bovine meniscus. *Journal of Orthopaedic Research*. 1989;7(6):771-82.
71. Bylski-Austrow DI, Ciarelli MJ, Kayner DC, Matthews LS, Goldstein SA. Displacements of the menisci under joint load: an in vitro study in human knees. *Journal of Biomechanics*. 1994;27(4):421-31.
72. Bloecker K, Englund M, Wirth W, Hudelmaier M, Burgkart R, Frobell RB, et al. Revision 1 size and position of the healthy meniscus, and its correlation with sex, height, weight, and bone area-a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011;12(1):248.
73. Fairbank T. Knee joint changes after meniscectomy. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 1948;30(4):664-70.
74. Walker PS, Erkman MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clinical orthopaedics and related research*. 1975(109):184-92.
75. Dudhia J, McAlinden A, Muir P, Bayliss M. The meniscus structure, composition, and pathology. *Soft Tissue Rheumatology*. 2004;1:80-96.

76. Gilbert S, Chen T, Hutchinson ID, Choi D, Voigt C, Warren RF, et al. Dynamic contact mechanics on the tibial plateau of the human knee during activities of daily living. *Journal of Biomechanics*. 2014;47(9):2006-12.
77. Allen CR, Wong EK, Livesay GA, Sakane M, Fu FH, Woo SLY. Importance of the medial meniscus in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Journal of Orthopaedic Research*. 2000;18(1):109-15.
78. Caterine S, Litchfield R, Johnson M, Chronik B, Getgood A. A cadaveric study of the anterolateral ligament: re-introducing the lateral capsular ligament. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015;23(11):3186-95.
79. Helfet A. Anatomy and mechanics of movement of the knee joint. *Disorders of the Knee Philadelphia (PA): JB Lippincott*. 1974:1-17.
80. Levy IM, Torzilli P, Warren R. The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 1982;64(6):883-8.
81. Bargar WL, Moreland JR, Markolf KL, Shoemaker SC, Amstutz HC, Grant TT. In vivo stability testing of post-meniscectomy knees. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1980(150):247-52.
82. Arno S, Hadley S, Campbell KA, Bell CP, Hall M, Beltran LS, et al. The effect of arthroscopic partial medial meniscectomy on tibiofemoral stability. *The American Journal of Sports Medicine*. 2013;41(1):73-9.
83. Musahl V, Citak M, O'Loughlin PF, Choi D, Bedi A, Pearle AD. The effect of medial versus lateral meniscectomy on the stability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(8):1591-7.
84. Lerer D, Umans HR, Hu M, Jones M. The role of meniscal root pathology and radial meniscal tear in medial meniscal extrusion. *Skeletal Radiology*. 2004;33(10):569-74.
85. Shoemaker S, Markolf K. The role of the meniscus in the anterior-posterior stability of the loaded anterior cruciate-deficient knee. Effects of partial versus total excision. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 1986;68(1):71-9.
86. MacConaill M. The function of intra-articular fibrocartilages, with special reference to the knee and inferior radio-ulnar joints. *Journal of Anatomy*. 1932;66(Pt 2):210.
87. Bird M, Sweet M. A system of canals in semilunar menisci. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1987;46(9):670-3.
88. Bird M, Sweet M. Canals in the semilunar meniscus: brief report. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 1988;70(5):839-.
89. Reider B, Arcand MA, Diehl LH, Mroczek K, Abulencia A, Stroud CC, et al. Proprioception of the knee before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2003;19(1):2-12.

90. Drosos G, Pozo J. The causes and mechanisms of meniscal injuries in the sporting and non-sporting environment in an unselected population. *The Knee*. 2004;11(2):143-9.
91. Greis PE, Bardana DD, Holmstrom MC, Burks RT. Meniscal injury: I. Basic science and evaluation. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2002;10(3):168-76.
92. Hirschmann M, Friederich N. Meniscal lesions in children: classifications. *The Meniscus* Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 2009:241-6.
93. Clark C, Ogden J. Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*. 1983;65(4):538-47.
94. Bailey O, Gronkowski K, Leach W. Effect of body mass index and osteoarthritis on outcomes following arthroscopic meniscectomy: a prospective nationwide study. *The Knee*. 2015;22(2):95-9.
95. Noble J, Hamblen DL. The pathology of the degenerate meniscus lesion. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*. 1975;57(2):180-6.
96. Shahriarree M, O'Connor R. Arthroscopic surgery. O'Connor's Text Book Lippincott, Philadelphia, London, Mexico City, New York, St Louis, Sao Paulo, Sydney. 1984.
97. [www.atlantaboneandjoint.com/meniscustears](http://www.atlantaboneandjoint.com/meniscustears).
98. Jee W-H, McCauley TR, Kim J-M, Jun D-J, Lee Y-J, Choi B-G, et al. Meniscal tear configurations: categorization with MR imaging. *American Journal of Roentgenology*. 2003;180(1):93-7.
99. Mordecai SC, Al-Hadithy N, Ware HE, Gupte CM. Treatment of meniscal tears: an evidence based approach. *World Journal of Orthopedics*. 2014;5(3):233.
100. LaPrade RF, Arendt EA, Getgood A, Faucett SC. *The menisci: a comprehensive review of their anatomy, biomechanical function and surgical treatment*: Springer; 2017.
101. Fox MG. MR imaging of the meniscus: review, current trends, and clinical implications. *Radiologic Clinics of North America*. 2007;45(6):1033-53.
102. Wickiewicz T. Meniscal injuries in the cruciate-deficient knee. *Clinics in Sports Medicine*. 1990;9(3):681-94.
103. van Trommel MF, Simonian PT, Potter HG, Wickiewicz TL. Arthroscopically-aided lateral meniscal repair and reduction of lateral tibial plateau fracture: long-term follow-up with MR imaging. *The Knee*. 1998;5(4):241-4.
104. Cooper D, Arnoczky S, Warren R. Meniscal repair. *Clinics in Sports Medicine*. 1991;10(3):529-48.
105. Weiss CB, Lundberg M, Hamberg P, DeHaven K, Gillquist J. Non-operative treatment of meniscal tears. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 1989;71(6):811-22.

106. Shelbourne KD, Carr DR. Meniscal repair compared with meniscectomy for bucket-handle medial meniscal tears in anterior cruciate ligament-reconstructed knees. *The American Journal of Sports Medicine*. 2003;31(5):718-23.
107. El Ghazaly SA, Rahman AAA, Yusry AH, Fathalla MM. Arthroscopic partial meniscectomy is superior to physical rehabilitation in the management of symptomatic unstable meniscal tears. *International Orthopaedics*. 2015;39(4):769-75.
108. Abrams GD, Frank RM, Gupta AK, Harris JD, McCormick FM, Cole BJ. Trends in meniscus repair and meniscectomy in the United States, 2005-2011. *The American Journal of Sports Medicine*. 2013;41(10):2333-9.
109. Taylor SA, Rodeo SA. Augmentation techniques for isolated meniscal tears. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2013;6(2):95-101.
110. Tandogan NR. Meniskus Tamiri: Endikasyon ve Prencipler. *TOTBID (Turkish Association of Orthopaedics and Traumatology) Journal*. 2002;1(1):15-23.
111. Nepple JJ, Dunn WR, Wright RW. Meniscal repair outcomes at greater than five years: a systematic literature review and meta-analysis. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 2012;94(24):2222.
112. Laible C, Stein DA, Kiridly DN. Meniscal repair. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2013;21(4):204-13.
113. Tengrootenhuysen M, Meermans G, Pittoors K, Van Riet R, Victor J. Long-term outcome after meniscal repair. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;19(2):236-41.
114. Örs Ç, Sarpel Y. Menisküs yırtıklarında güncel onarım endikasyonları. *TOTBİD Dergisi*. 2018;17:141-149.
115. Camillieri G. *Meniscectomy: Updates on Techniques and Outcomes*. The Menisci: Springer; 2017. p. 31-47.
116. Paxton ES, Stock MV, Brophy RH. Meniscal repair versus partial meniscectomy: a systematic review comparing reoperation rates and clinical outcomes. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2011;27(9):1275-88.
117. Faunø P, Nielsen AB. Arthroscopic partial meniscectomy: a long-term follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1992;8(3):345-9.
118. Frizziero A, Ferrari R, Giannotti E, Ferroni C, Poli P, Masiero S. The meniscus tear: state of the art of rehabilitation protocols related to surgical procedures. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*. 2012;2(4):295.
119. Brindle T, Nyland J, Johnson DL. The meniscus: review of basic principles with application to surgery and rehabilitation. *Journal of Athletic Training*. 2001;36(2):160.



120. Goodwin PC, Morrissey MC, Omar RZ, Brown M, Southall K, McAuliffe TB. Effectiveness of supervised physical therapy in the early period after arthroscopic partial meniscectomy. *Physical Therapy*. 2003;83(6):520-35.
121. Wheatley WB, Krome J, Martin DF. Rehabilitation programmes following arthroscopic meniscectomy in athletes. *Sports Medicine*. 1996;21(6):447-56.
122. Matthews P, St-Pierre DM. Recovery of muscle strength following arthroscopic meniscectomy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1996;23(1):18-26.
123. Chahla J, Kruckeberg BM, Moatshe G, LaPrade RF. Peripheral Meniscal Tears: How to Diagnose and Repair. *The Menisci*: Springer; 2017. p. 77-91.
124. Ergen E, Ülkar B, Eraslan A. Derleme: propriyosepsiyon ve koordinasyon. *Spor Hekimliği Dergisi*. 2007;42(2):057-83.
125. Türkmen C, Harput G, Kinikli G, Kose N, Guney H. Sağlıklı Bireylerin Diz Eklemindeki Kuvvet Üretme Hissi İle Kas Aktivasyon Seviyeleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 16. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi 2018.
126. Çelebi MM, Zergeroğlu AM. Isınma ve Germe Egzersizlerinin Propriosepsiyon ve Denge Üzerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* .70(2):83-9.
127. Al-Dadah O, Shepstone L, Donell S. Proprioception following partial meniscectomy in stable knees. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;19(2):207-13.
128. Tegner Y, Lysholm J, Lysholm M, Gillquist J. A performance test to monitor rehabilitation and evaluate anterior cruciate ligament injuries. *The American Journal of Sports Medicine*. 1986;14(2):156-9.
129. Augustsson J, Thomee R. Ability of closed and open kinetic chain tests of muscular strength to assess functional performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2000;10(3):164-8.
130. Risberg MA, Ekeland A. Assessment of functional tests after anterior cruciate ligament surgery. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1994;19(4):212-7.
131. Lin YC, Davey RC, Cochrane T. Tests for physical function of the elderly with knee and hip osteoarthritis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2001;11(5):280-6.
132. Sharma L, Cahue S, Song J, Hayes K, Pai YC, Dunlop D. Physical functioning over three years in knee osteoarthritis: role of psychosocial, local mechanical, and neuromuscular factors. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2003;48(12):3359-70.
133. Filbay S, Ackerman I, Russell T, Crossley K. Return to sport matters longer-term quality of life after ACL reconstruction in people with knee difficulties. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2017;27(5):514-24.

134. Altay B, Çavuşoğlu F, Çal A. Yaşlıların sağlık algısı, yaşam kalitesi ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini etkileyen faktörler. TAF Preventive Medicine Bulletin. 2016;15(3):181-9.
135. Sihvonen R, Paavola M, Malmivaara A, Itälä A, Joukainen A, Nurmi H, et al. Arthroscopic partial meniscectomy versus sham surgery for a degenerative meniscal tear. New England Journal of Medicine. 2013;369(26):2515-24.
136. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Reports. 1985;100(2):126.
137. Lök N, Bademli K. Yetişkin Bireylerde Fiziksel Aktivite Ve Depresyon Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 14(40):101-10.
138. Aktaş H, Şaşmaz CT, Kılınçer A, Mert E, Gülbol S, Külekçioğlu D, et al. Yetişkinlerde fiziksel aktivite düzeyi ve uyku kalitesi ile ilişkili faktörlerin araştırılması. Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2015;8(2):60-70.
139. Jorgensen U, Sonne-Holm S, Lauridsen F, Rosenklint A. Long-term follow-up of meniscectomy in athletes. A prospective longitudinal study. The Journal of Bone And Joint Surgery British Volume. 1987;69(1):80-3.
140. Roos H, Lindberg H, Gärdsell P, Lohmander LS, Wingstrand H. The prevalence of gonarthrosis and its relation to meniscectomy in former soccer players. The American Journal of Sports Medicine. 1994;22(2):219-22.
141. Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, ULUĞ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. Fizyoterapi Rehabilitasyon. 2011;22(1):44-9.
142. Veehof MM, Oskam M-J, Schreurs KM, Bohlmeijer ET. Acceptance-based interventions for the treatment of chronic pain: a systematic review and meta-analysis. PAIN®. 2011;152(3):533-42.
143. Picavet HSJ, Vlaeyen JW, Schouten JS. Pain catastrophizing and kinesiophobia: predictors of chronic low back pain. American Journal of Epidemiology. 2002;156(11):1028-34.
144. Uçurum SG, Kalkan AC. Bel ağrılı hastalarda ağrı, kinezyofobi ve yaşam kalitesi arasındaki ilişki. Ege Tıp Dergisi. 2018;57(3):131-5.
145. Tichonova A, Rimdeikienė I, Petruševičienė D, Lendraitienė E. The relationship between pain catastrophizing, kinesiophobia and subjective knee function during rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction and meniscectomy: A pilot study. Medicina. 2016;52(4):229-37.
146. WHO EC. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. Lancet (London, England). 2004;363(9403):157.
147. Hoffman M, Schrader J, Applegate T, Koceja D. Unilateral postural control of the functionally dominant and nondominant extremities of healthy subjects. Journal of Athletic Training. 1998;33(4):319.

148. Crichton N. Visual analogue scale (VAS). *Journal of Clinical Nursing*. 2001;10(5):706-6.
149. Saadet O, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Üçüncü baskı Ankara, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. 2003:66-73.
150. França FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics*. 2010;65(10):1013-7.
151. Roren A, Mayoux-Benhamou M-A, Fayad F, Poiraudau S, Lantz D, Revel M. Comparison of visual and ultrasound based techniques to measure head repositioning In healthy and neck-pain subjects. *Manual Therapy*. 2009;14(3):270-7.
152. Chen X, Treleaven J. The effect of neck torsion on joint position error in subjects with chronic neck pain. *Manual Therapy*. 2013;18(6):562-7.
153. Horstmann H, Colcuc C, Lobenhoffer P, Krettek C, Weber-Spickschen TS. Evaluation of the acceptability of a sphygmomanometer device in knee extension training following surgical procedures of the knee. *International Journal of Orthopaedic And Trauma Nursing*. 2017;25:42-7.
154. Turkmen C, Harput G, Kinikli GI, Kose N, Deniz HG. Correlation of Force Sense Error Test Measured by a Pressure Biofeedback Unit and EMG Activity of Quadriceps Femoris in Healthy Individuals. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2019:102366.
155. Nightingale EJ, Pourkazemi F, Hiller CE. Systematic review of timed stair tests. *Journal of Rehabilitation Research & Development*. 2014;51(3):335-50.
156. Stratford PW, Kennedy DM, Woodhouse LJ. Performance measures provide assessments of pain and function in people with advanced osteoarthritis of the hip or knee. *Physical Therapy*. 2006;86(11):1489-96.
157. Dobson F, Hinman R, Hall M, Terwee C, Roos EM, Bennell K. Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in hip and knee osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2012;20(12):1548-62.
158. Briggs KK, Kocher MS, Rodkey WG, Steadman JR. Reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm knee score and Tegner activity scale for patients with meniscal injury of the knee. *Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*. 2006;88(4):698-705.
159. Demirkapi E, Ercan S, Başkurt F, Çetin C. Evaluation of activity score and kinesiophobia at anterior cruciate ligament reconstruction. *SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi*.6(3):116-20.
160. Gul ED, Yilmaz O, Bodur H. Reliability and validity of the Turkish version of the knee injury and osteoarthritis outcome score-physical function short-form (KOOS-PS). *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2013;26(4):461-6.

161. Paker N, Buğdaycı D, Sabırlı F, Özel S, Ersoy S. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score: reliability and validation of the Turkish version. *Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*. 2007;27(3):350-6.
162. Kirkley A, Griffin S, Whelan D. 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*. 2007;17(5):349-56.
163. Celik D, Demirel M, Kuş G, Erdil M, Özdinçler AR. Translation, cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version of the Western Ontario Meniscal Evaluation Tool (WOMET). *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015;23(3):816-25.
164. Vlaeyen JW, Kole-Snijders AM, Rotteveel AM, Ruesink R, Heuts PH. The role of fear of movement/(re) injury in pain disability. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 1995;5(4):235-52.
165. Shelby RA, Somers TJ, Keefe FJ, DeVellis BM, Patterson C, Renner JB, et al. Brief fear of movement scale for osteoarthritis. *Arthritis Care & Research*. 2012;64(6):862-71.
166. Gauffin H, Tagesson S, Meunier A, Magnusson H, Kvist J. Knee arthroscopic surgery is beneficial to middle-aged patients with meniscal symptoms: a prospective, randomised, single-blinded study. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2014;22(11):1808-16.
167. Herrlin S, Hållander M, Wange P, Weidenhielm L, Werner S. Arthroscopic or conservative treatment of degenerative medial meniscal tears: a prospective randomised trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2007;15(4):393-401.
168. Kise NJ, Risberg MA, Stensrud S, Ranstam J, Engebretsen L, Roos EM. Exercise therapy versus arthroscopic partial meniscectomy for degenerative meniscal tear in middle aged patients: randomised controlled trial with two year follow-up. *Bmj*. 2016;354:i3740.
169. Yim J-H, Seon J-K, Song E-K, Choi J-I, Kim M-C, Lee K-B, et al. A comparative study of meniscectomy and nonoperative treatment for degenerative horizontal tears of the medial meniscus. *The American Journal of Sports Medicine*. 2013;41(7):1565-70.
170. Nordin M, Frankel VH. *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*: Lippincott. Williams & Wilkins; 2001.
171. Eskelinen A, Visuri T, Larni H, Ritsilä V. Primary cartilage lesions of the knee joint in young male adults. Overweight as a predisposing factor. An arthroscopic study. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2004;93(3):229-33.
172. Herrlin SV, Wange PO, Lapidus G, Hållander M, Werner S, Weidenhielm L. Is arthroscopic surgery beneficial in treating non-traumatic, degenerative medial meniscal tears? A five year follow-up. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013;21(2):358-64.

173. Kayıhan H, Dolunay N. Ağrı. Isı, Işık ve Hidroterapi: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları; 1992.
174. Parsons S, Breen A, Foster N, Letley L, Pincus T, Vogel S, et al. Prevalence and comparative troublesomeness by age of musculoskeletal pain in different body locations. *Family Practice*. 2007;24(4):308-16.
175. Kuru T, Yeldan İ, Zengin A, Kostanoğlu A, Tekeoğlu A, Akbaba YA, et al. Erişkinlerde ağrı ve farklı ağrı tedavilerinin prevalansı. *Ağrı*. 2011;23(1):22-7.
176. Østerås H, Østerås B, Torstensen TA. Medical exercise therapy, and not arthroscopic surgery, resulted in decreased depression and anxiety in patients with degenerative meniscus injury. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2012;16(4):456-63.
177. Jackson R, Rouse D. The results of partial arthroscopic meniscectomy in patients over 40 years of age. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 1982;64(4):481-5.
178. Bin S-I, Lee S-H, Kim C-W, Kim T-H, Lee D-H. Results of arthroscopic medial meniscectomy in patients with grade IV osteoarthritis of the medial compartment. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2008;24(3):264-8.
179. Roos H, Laurén M, Adalberth T, Roos EM, Jonsson K, Lohmander LS. Knee osteoarthritis after meniscectomy: prevalence of radiographic changes after twenty-one years, compared with matched controls. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1998;41(4):687-93.
180. Gülman B. Artroskopik menisektomi ve açık menisektomilerin karşılaştırılması. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 1992;26:322.
181. McDermott I, Amis A. The consequences of meniscectomy. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 2006;88(12):1549-56.
182. Şavluk ÖF, Baysal A, Erbaş M, Toman H, Daldal E. Dejeneratif Diz Osteoartriti (OA) Olan Hastalarda İntraartiküler Steroid Uygulamasının Etkinliği. *Duzce Medical Journal*. 2013;15(2):27-31.
183. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion: review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Physical Therapy*. 1987;67(12):1867-72.
184. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Muscles: testing and function with posture and pain*: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
185. Sturnieks DL, Besier TF, Mills PM, Ackland TR, Maguire KF, Stachowiak GW, et al. Knee joint biomechanics following arthroscopic partial meniscectomy. *Journal of Orthopaedic Research*. 2008;26(8):1075-80.
186. Magyar OM, Illyés Á, Knoll Z, Kiss RM. Effect of medial meniscectomy on gait parameters. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2008;16(4):427-33.

187. Durand A, Richards CL, Malouin F, Bravo G. Motor recovery after arthroscopic partial meniscectomy. Analyses of gait and the ascent and descent of stairs. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*. 1993;75(2):202-14.
188. McLeod MM, Gribble P, Pfile KR, Pietrosimone BG. Effects of arthroscopic partial meniscectomy on quadriceps strength: a systematic review. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2012;21(3):285-95.
189. Glatthorn JF, Berendts AM, Bizzini M, Munzinger U, Maffiuletti NA. Neuromuscular function after arthroscopic partial meniscectomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2010;468(5):1336-43.
190. Becker R, Berth A, Nehring M, Awiszus F. Neuromuscular quadriceps dysfunction prior to osteoarthritis of the knee. *Journal of Orthopaedic Research*. 2004;22(4):768-73.
191. Dahlberg L, Roos H, Saxne T, Heinegård D, Lark M, Hoerrner L, et al. Cartilage metabolism in the injured and uninjured knee of the same patient. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1994;53(12):823-7.
192. Holder-Powell HM, Di Matteo G, Rutherford OM. Do knee injuries have long-term consequences for isometric and dynamic muscle strength? *European Journal of Applied Physiology*. 2001;85(3-4):310-6.
193. Huber J, Lisiński P, Kłoskowska P, Gronek A, Lisiewicz E, Trzeciak T. Meniscus suture provides better clinical and biomechanical results at 1-year follow-up than meniscectomy. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2013;133(4):541-9.
194. Stein T, Mehling AP, Welsch F, von Eisenhart-Rothe R, Jäger A. Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. *The American Journal of Sports Medicine*. 2010;38(8):1542-8.
195. Pengas I, Assiotis A, Nash W, Hatcher J, Banks J, McNicholas M. Total meniscectomy in adolescents: a 40-year follow-up. *The Journal of Bone and Joint Surgery British Volume*. 2012;94(12):1649-54.
196. Roos EM, Roos HP, Ryd L, Lohmander LS. Substantial disability 3 months after arthroscopic partial meniscectomy: A prospective study of patient-relevant outcomes. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2000;16(6):619-26.
197. Englund M, Roos EM, Roos H, Lohmander L. Patient-relevant outcomes fourteen years after meniscectomy: influence of type of meniscal tear and size of resection. *Rheumatology*. 2001;40(6):631-9.