

T.C
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

ARTROSKOPİK MENİSKÜS TAMİRİ SONRASI UYGULANAN
TELEREHABİLİTASYON YÖNTEMLERİNİN ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Burcu KOCABEY

İSTANBUL 2023

T.C
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI

ARTROSKOPİK MENİSKÜS TAMİRİ SONRASI UYGULANAN
TELEREHABİLİTASYON YÖNTEMLERİNİN ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Burcu KOCABEY

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. DİLBER KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU

İSTANBUL 2023

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

16/06/2023

DOKTORA TEZ SAVUNMA ONAY FORMU

Program Adı:	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı
Öğrencinin Adı Soyadı:	Burcu KOCABEY
Tezin Adı:	Artroskopik Menisküs Tamiri Sonrası Uygulanan Telerehabilitasyon Yöntemlerinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi
Tez Savunma Tarihi:	16.06.2023

Bu tezin Doktora tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Elif ÇETİN
Enstitü Müdürü

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

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmza
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU	Bahçeşehir Üniversitesi	
Tez İzleme Komitesi Üyesi (Kurum İçi)	Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN	Bahçeşehir Üniversitesi	
Tez İzleme Komitesi Üyesi (Kurum Dışı)	Doç. Dr. Göksel DİKMEN	Acıbadem Üniversitesi	
Üye (Kurum İçi)	Dr. Öğr. Üyesi Hazal GENÇ	Bahçeşehir Üniversitesi	
Üye (Kurum Dışı)	Doç. Dr. Yıldız ANALAY AKBABA	İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa	



Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.

Ad, Soyad : Burcu KOCABEY
İmza :

ÖZ

ARTROSKOPİK MENİSKÜS TAMİRİ SONRASI UYGULANAN TELEREHABİLİTASYON YÖNTEMLERİNİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Kocabey, Burcu

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU

2. Tez Danışmanı: Doç Dr. Göksel DİKMEN

Haziran 2023, 74 sayfa

Bu çalışmanın amacı, artroskopik menisküs tamiri geçirmiş hastalarda iki farklı telerehabilitasyon yönteminin etkinliğinin birbiriyle ve konvansiyonel rehabilitasyonla karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya dahil edilen 50 hasta senkronize telerehabilitasyon (ST), asenkronize telerehabilitasyon (AT) ve konvansiyonel telerehabilitasyon (KR) olmak üzere üç gruba randomize edildi. ST grubundaki hastalara 10-14. Günden itibaren 4 hafta, haftada 2 gün fizyoterapist ile video görüşmesi yoluyla, KR grubundaki hastalara 10-14. Günden itibaren, 4 hafta boyunca, haftada 2 gün hastanede fizyoterapist eşliğinde rehabilitasyon uygulandı. AT grubundaki hastalar ise postoperatif ilk günden itibaren mobil uygulama üzerinden sunulan egzersiz programını 6 hafta boyunca kendileri uyguladılar. Her üç grubun kuadriseps ve hamstring kas kuvveti, International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (IKDC) ölçeği ve Patient Reported Outcomes Measurement Information System -29 (PROMIS-29) ölçeği değerlendirmeleri preoperatif dönemde, postoperatif 6 hafta ve 6. Ayda, fleksiyon ve ekstansiyon EHA ve ağrı şiddeti (VAS) ölçümleri ise bu sürelere ek olarak 6 hafta içinde her hafta tekrarlandı. 6 haftalık değerlendirmeleri ST grubunda 14 (ort. yaş: 38,1±7,3), AT grubunda 14 (ort. yaş: 39,1±9,1) ve KR grubunda 14 (ort. yaş: 33,9±11,3) kişi tamamladı. 6 aylık değerlendirmeleri ise ST grubunda 7, AT grubunda 4, KR grubunda ise 5 kişi tamamladı. ST, AT ve KR gruplarının 6. Hafta ve 6. Ay değerlendirmelerinin karşılaştırılmasında hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi

($p>0.05$). Bu sonuçlara göre, artroskopik menisküs tamiri sonrası uygulanan her iki telerehabilitasyon yöntemi de konvansiyonel rehabilitasyona alternatif olarak sunulabilecek etkili tedavi yöntemleridir.

Anahtar Kelimeler: Menisküs Tamiri, Telerehabilitasyon, Postoperatif Rehabilitasyon



ABSTRACT

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF TELEREHABILITATION AFTER ARTHROSCOPIC MENISCUS REPAIR

Kocabey, Burcu

PhD Program in Physiotherapy and Rehabilitation

Supervisor: Assoc. Dr. Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU

2. Supervisor: Assoc. Dr. Göksel DİKMEN

June 2023, 74 page

The aim of this study is to compare the effectiveness of two different telerehabilitation (TR) methods with each other and with conventional rehabilitation (CR) in patients who have undergone arthroscopic meniscus repair (AMR). 50 patients included in the study were randomized into three groups: synchronized telerehabilitation (ST), asynchronous telerehabilitation (AT), and CR. Patients in ST group received TR via video conference with physiotherapist, and patients in CR group received supervised rehabilitation at hospital, twice a day, during 4 weeks. The patients in the AT group performed the exercise program that is given on the mobile application for 6 weeks, starting from the first postoperative day. Quadriceps and hamstring muscle strength, International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (IKDC) scale and Patient Reported Outcomes Measurement Information System -29 (PROMIS-29) scale were evaluated in the preoperative period, postoperative 6th week and 6th month; flexion and extension range of motion and pain intensity (VAS) measurements were repeated every week within 6 weeks in addition to these periods. The 6-week evaluations were completed by 14 (mean age: 38.1±7.3) patients in the ST group, 14 (mean age: 39.1±9.1 years) patients in the AT group, and 14 (mean age: 33.9±11 years) patients in the CR group. There was no statistically significant difference in any parameter in the comparison of the 6th week and 6th month evaluations of the ST, AT and CR groups ($p>0.05$). According to these results, both TR methods applied after AMR are effective treatment methods that can be offered as an alternative CR.

Key Words: Meniscus Repair, Telerehabilitation, Postoperative Rehabilitation





Canım oğlum Mert KOCABEY'e ithafen...

TEŞEKKÜR

Mesleki ve eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman bana mentorluk yapmış olan kıymetli hocam Doç. Dr. Dilber KARAGÖZOğLU COŞKUNSU'ya, tez çalıőmamı tasarlama ve yürütme sürecimde desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli hocam Doç. Dr. Göksel DİKMEN'e, çalıőmamın hasta değerlendirme kısmında desteklerini esirgemeyen meslektaőım, manevi kız kardeőim Uzm. Fzt. Selvi YÜCE'ye, tez çalıőmam boyunca hastalarını yönlendirerek çalıőmama katkıda bulunan çok değerli ortopedist hocalarım Prof. Dr. Mehmet ERDİL'e, Prof. Dr. Metin UZUN'a, Doç. Dr. Kayahan KARAYTUğ'a ve Doç. Dr. Vahit Emre ÖZDEN'e, doktora sürecinde katkılarından dolayı baőta Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN baőta olmak üzere, Bahçeşehir Üniversitesi'nin değerli akademisyenlerine ve değerli jüri üyelerine, bu süreçte manevi olarak her daim yanımda olan sevgili eőim Cihan KOCABEY'e ve motivasyon kaynağım, biricik oğlum Mert KOCABEY'e sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN.....	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT	vi
İTHAF	viii
TEŞEKKÜR.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
Bölüm 1: Giriş.....	1
1.1 Problemin Durumu	1
1.2 Çalışmanın Amacı	3
1.3 Çalışmanın Önemi	4
1.4 Hipotezler	5
Bölüm 2: Literatür Özeti	7
2.1 Menisküs Anatomisi.....	7
2.1.1 Menisküslerin embriyolojik gelişimi	8
2.1.2 Medial menisküs	8
2.1.3 Lateral menisküs	8
2.1.4 Menisküslerin bağlantıları	9
2.1.4.1 Tibial bağlantı ligamanları.....	9
2.1.4.2 İntermeniskal ligamanlar.....	10
2.1.4.3 Meniskofemoral ligamanlar.....	10
2.1.5 Menisküslerin histolojik yapısı.....	10
2.1.6 Menisküslerin kan dolaşımı	10
2.1.7 Menisküsün inervasyonu	11
2.2 Menisküslerin Biyomekaniği	12
2.2.1 Yük transferi	12
2.2.2 Şok absorpsiyon.....	13
2.2.3 Eklem stabilitesi.....	13

2.2.4 Lubrikasyon	13
2.2.5 Propriyosepsiyon	14
2.3 Menisküs Yaralanmaları.....	14
2.3.1 Epidemiyoloji	14
2.3.2 Menisküs yırtıklarının sınıflandırılması.....	15
2.3.2.1 Vertikal longitudinal yırtıklar.	15
2.3.2.2 Kova sapı yırtıklar.....	16
2.3.2.3 Horizontal yırtıklar.....	16
2.3.2.4 Radial yırtıklar.	16
2.3.2.5 Kompleks (dejeneratif) yırtıklar.....	17
2.4 Menisküs Yırtıklarının Tedavisi.....	17
2.4.1 Menisküs yırtıklarının konservatif tedavisi.....	18
2.4.2 Menisektomi	19
2.4.3 Menisküs tamiri	19
2.4.3.1 Menisküs tamiri sonrası rehabilitasyon.....	20
2.5 Telerehabilitasyon	21
2.5.1 Telerehabilitasyon nedir?.....	21
2.5.2 Telerehabilitasyonun tarihsel gelişimi	22
2.5.3 Telerehabilitasyonun avantajları.....	23
2.5.4 Telerehabilitasyonun dezavantajları	24
2.5.5 Telerehabilitasyonun kullanım alanları	24
2.5.6 Muskuloskeletal rahatsızlıklarda telerehabilitasyon.....	25
Bölüm 3: Yöntem.....	27
3.1 Bireyler	27
3.2 Yöntem	28
3.2.2 Değerlendirme yöntemleri	28
3.2.2.1 Primer ölççekler.	29
3.2.2.2 Sekonder ölççekler.....	31
3.2.3 Cerrahi prosedür	32
3.2.4 Rehabilitasyon protokolü.....	33

3.2.5 Örneklem sayısı ve istatistiksel analiz.....	36
3.2.6 İstatistiksel incelemeler.....	36
Bölüm 4: Bulgular.....	37
4.1 Tanımlayıcı Verilerin Değerlendirilmesi	37
4.2 Grupların Tedavi Öncesi Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması.....	38
4.3 Grupların Kendi İçinde Karşılaştırılması	39
4.3.1 Kas kuvvet değerlerinin grup içi karşılaştırılması	39
4.3.2 Fleksiyon ve ekstansiyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırılması.....	41
4.3.3 Ağrı şiddeti (VAS) skorunun grup içi karşılaştırılması	44
4.3.4 IKDC skorunun grup içi karşılaştırılması	47
4.3.5 PROMIS-29 genel sağlık profilinin grup içi karşılaştırılması	48
4.4 Grupların Birbirleriyle Karşılaştırılması	55
4.4.1 Kuadriseps ve hamstring kas kuvvet değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	55
4.4.2 Fleksiyon ve ekstansiyon EHA değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması... ..	56
4.4.3 Ağrı şiddeti (VAS) skorunun gruplar arası karşılaştırılması	57
4.4.4 IKDC skorunun gruplar arası karşılaştırılması	58
4.4.5 PROMIS-29 genel sağlık profilinin gruplararası karşılaştırılması	59
Bölüm 5: Tartışma	63
5.1 Araştırma Sorularının Bulgularının Tartışılması.....	63
Bölüm 6: Sonuç ve Öneriler.....	72
6.1 Araştırma Sorularının Bulgularının Tartışılması.....	72
KAYNAKÇA.....	75
EKLER.....	85
A. Etik Kurul Onayı	86
B. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu – Konvansiyonel Rehabilitasyon.....	87
C. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu – Senkron TR	89
D. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu – Asenkron TR	91
E. Hasta Değerlendirme Formu.....	93

TABLolar LİSTESİ

TABLolar

Tablo 1 Menisküs Tamiri Sonrası Rehabilitasyon Programı	34
Tablo 2 Tanımlayıcı Verilerin Gruplara Göre Dağılımı ve Gruplar Arası Karşılaştırılması	37
Tablo 3 Grupların Tedavi Öncesi Değerlerinin Karşılaştırılması	39
Tablo 4 AT Grubunun Kuadriseps Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri	39
Tablo 5 AT Grubunun Hamstring Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri	40
Tablo 6 ST Grubunun Kuadriseps Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri	40
Tablo 7 ST Grubunun Hamstring Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri	40
Tablo 8 KR Grubunun Kuadriseps Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri	41
Tablo 9 KR Grubunun Hamstring Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri	41
Tablo 10 AT Grubunun Fleksiyon ve Ekstansiyon Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	42
Tablo 11 ST grubunun Fleksiyon ve Ekstansiyon Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	43
Tablo 12 KR grubunun Fleksiyon ve Ekstansiyon Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması	44
Tablo 13 AT Grubunun Ağrı Şiddetinin (VAS) Grup İçi Karşılaştırılması.....	45
Tablo 14 ST Grubunun Ağrı Şiddetinin (VAS) Grup İçi Karşılaştırılması	46
Tablo 15 KR Grubunun Ağrı Şiddetinin (VAS) Grup İçi Karşılaştırılması	47
Tablo 16 AT Grubunun IKDC Değerinin Grup İçi Değişimleri.....	47
Tablo 17 ST Grubunun IKDC Değerinin Grup İçi Değişimleri	48
Tablo 18 KR Grubunun IKDC değerinin grup içi değişimleri	48
Tablo 19 AT grubunun PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon alt skorunun grup içi değişimleri.....	48
Tablo 20 ST grubunun PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon alt skorunun grup içi değişimleri.....	49
Tablo 21 KR grubunun PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon alt skorunun grup içi değişimleri.....	49

Tablo 22 AT grubunun PROMIS-29 ölçeği anksiyete alt skorunun grup içi değişimleri	49
Tablo 23 ST grubunun PROMIS-29 ölçeği anksiyete alt skorunun grup içi değişimleri	50
Tablo 24 KR grubunun PROMIS-29 ölçeği anksiyete alt skorunun grup içi değişimleri	50
Tablo 25 AT grubunun PROMIS-29 ölçeği depresyon alt skorunun grup içi değişimleri	50
Tablo 26 ST grubunun PROMIS-29 ölçeği depresyon alt skorunun grup içi değişimleri	51
Tablo 27 KR grubunun PROMIS-29 ölçeği depresyon alt skorunun grup içi değişimleri	51
Tablo 28 AT grubunun PROMIS-29 ölçeği yorgunluk alt skorunun grup içi değişimleri	51
Tablo 29 ST grubunun PROMIS-29 ölçeği yorgunluk alt skorunun grup içi değişimleri	52
Tablo 30 KR grubunun PROMIS-29 ölçeği yorgunluk alt skorunun grup içi değişimleri	52
Tablo 31 AT grubunun PROMIS-29 ölçeği uyku alt skorunun grup içi değişimleri	52
Tablo 32 ST grubunun PROMIS-29 ölçeği uyku alt skorunun grup içi değişimleri	52
Tablo 33 KR grubunun PROMIS-29 ölçeği uyku alt skorunun grup içi değişimleri	53
Tablo 34 AT grubunun PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım alt skorunun grup içi değişimleri	53
Tablo 35 ST grubunun PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım alt skorunun grup içi değişimleri	53
Tablo 36 KR grubunun PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım alt skorunun grup içi değişimleri	54
Tablo 37 AT grubunun PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi alt skorunun grup içi değişimleri	54
Tablo 38 ST grubunun PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi alt skorunun grup içi değişimleri	54
Tablo 39 KR grubunun PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi alt skorunun grup içi değişimleri	55

Tablo 40 Kuadriseps kas kuvvet değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	55
Tablo 41 Hamstring kas kuvvet değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	56
Tablo 42 Fleksiyon EHA değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	56
Tablo 43 Ekstansiyon EHA değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	57
Tablo 44 VAS skorunun gruplar arası karşılaştırılması.....	58
Tablo 45 IKDC skorunun gruplar arası karşılaştırılması	59
Tablo 46 PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon alt skorunun gruplar arası karşılaştırılması	59
Tablo 47 PROMIS-29 Ölçeği Anksiyete Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması	60
Tablo 48 PROMIS-29 Ölçeği Depresyon Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması	60
Tablo 49 PROMIS-29 Ölçeği Yorgunluk Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması	61
Tablo 50 PROMIS-29 Ölçeği Uyku Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması	61
Tablo 51 PROMIS-29 Ölçeği Sosyal Aktivite Katılım Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması	62
Tablo 52 PROMIS-29 Ölçeği Ağrı Etkisi Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması	62

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1 Menisküslerin Superior Görünümü	8
Şekil 2 Menisküsün Zonları	9
Şekil 3 Menisküsün Vasküler Zonları.....	11
Şekil 4 Menisküste oluşan “hoop” stresleri	13
Şekil 5 Meniskal Yırtık Paternleri.....	15
Şekil 6 DrGoniometer Uygulaması ile Diz Fleksiyon ve Ekstansiyon EHA Ölçümü....	30
Şekil 7 Lafayette El Dinamometresi ile Kuadriseps ve Hamstring Kas Kuvvet Ölçümü	31
Şekil 8 Albert Sağlık Asistanı Uygulaması Faz 1 Egzersizleri.....	33
Şekil 9 Albert Uygulaması Üzerinden Senkronize Telerehabilitasyon.....	35
Şekil 10 Fizyoterapist Eşliğinde Konvansiyonel Rehabilitasyon Uygulamaları	35
Şekil 11 Olguların Akış Şeması	38

KISALTMALAR LİSTESİ

AMR	Arthroscopic Meniscus Repair
AT	Asenkronize Telerehabilitasyon
CAT	Bilgisayar Uyarlamalı Testi
CR	Conventional Rehabilitation
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
IKDC	International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form
IRT	Madde Tepki Kuramı
KOOS	Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score
KR	Konvansiyonel Rehabilitasyon
NDI	Ulusal Sağlık Enstitüleri
ÖÇB	Ön Çapraz Bağ
PHO	PROMIS Health Organization
PROMIS-29	Patient Reported Outcomes Measurement Information System-29
PSFS	Patient Specific Functional Scale
SF-36	Yaşam Kalitesi Ölçeği
ST	Senkronize Telerehabilitasyon
TDP	Total Diz Protezi
TKP	Total Kalça Protezi
TÖ	Tedavi Öncesi

TR	Telerehabilitasyon
TS	Tedavi Sonrası
VAS	Vizuel Ağrı Skalası
VKI	Vücut Kitle İndeksi
WCPT	The World Confederation for Physical Therapy
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index



Bölüm 1

Giriş

1.1 Problemin Durumu

Son yıllarda teknolojik iletişim araçlarındaki gelişmeler ve bu araçların kullanımının yaygınlaşmasıyla teletıp yöntemlerinin kullanımı da artmıştır. Teletıp dalından biri olan telerehabilitasyon (TR), rehabilitasyon hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla sunulmasını ifade eden genel bir terimdir. Klinik olarak bu terim, değerlendirme, izleme, müdahale, eğitim, konsültasyon ve danışmanlığı içeren bir dizi rehabilitasyon hizmetini kapsar (Piqueras ve diğ., 2013).

TR, hastalara bir sağlık merkezine gitmeden, ev ortamında tedavi edilme şansı sunarak, tedavi ve yol masraflarını azaltan, rehabilitasyonu daha konforlu hale getiren, hastaya veya fizyoterapisteye yolda geçireceği zamanı kazandırmış olan, ulaşım sırasında hastanın olası yaralanma riskini de azaltan bir yöntemdir (Shukla ve diğ., 2017).

TR, yatarak tedavi gören hastaların, hastalıklarının akut döneminde evlerine transfer edilerek bakımlarının uzaktan sağlanması, böylece hastanede yatış sürelerinin ve hastane masraflarının azaltılması amacıyla geliştirilmiştir. Bu yöntem hasta ile rehabilitasyon hizmeti veren sağlık profesyonellerinin geleneksel yüzyüze rehabilitasyon yaklaşımlarının yerini alarak hastalıkların akut fazının tedavisine olanak sağlar (Carey ve diğ., 2007).

COVID-19 pandemisi, ulusal sağlık sistemlerinin çökmesini önlemek için dünya çapındaki hükümetleri bireysel özgürlüğü sınırlayan ve sosyal mesafeyi dayatan katı kurallar benimsemeye teşvik etmiştir. Dünya Sağlık Örgütü, COVID-19 pandemisi sürecinde güvenliği sağlamak ve temel rehabilitasyon hizmetlerini garanti altına almak için acil olmadığı düşünülen tedavileri ertelemeyi tavsiye etmektedir (Turolla ve diğ., 2020). Dünya Fizyoterapi Konfederasyonu (the World Confederation for Physical Therapy – WCPT), dijital fizyoterapi uygulamasının geleceğine ilişkin tavsiyelerde bulunmuş ve önemini vurgulamıştır (Eriksson ve diğ., 2009).

TR, yüzyüze (senkronize), bir arayüz kullanarak (asenkronize), veya sanal gerçeklik uygulamalarıyla sağlanabilir. Nörolojik, kardiyak ve ortopedik rehabilitasyon alanlarında kullanılmaktadır (Cottrell ve diğ., 2017). TR hizmetleri

ortopedik rehabilitasyon alanında son dönemde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Literatürde total diz artroplastisi, total kalça artroplastisi, omuz hemiarthroplasti ameliyatları sonrası uygulanan TR programlarının etkinliğini araştıran çalışmalar bulunmakla birlikte (Russell ve diğ., 2011; Tousignant ve diğ., 2011; Moffet ve diğ., 2015; Hays ve diğ., 2018) bu çalışmalardan çıkan sonuçlar TR'un konvansiyonel rehabilitasyon yöntemleriyle karşılaştırılabilir ve onlar kadar etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Menisküsler diz ekleminde şok absorpsiyon, yük transferi, lubrikasyon ve stabilite sağlayarak eklem kıkırdağının korunmasında önemli bir rol oynar; bu nedenle menisküslerin korunması çok önemlidir (Sherman ve diğ., 2020). Menisküslerin yaralanması diz kinematığının değişmesine ve tepe kontakt stresin artmasına, buna bağlı olarak dejeneratif değişikliklerin ve erken osteoartrit riskinin hızlanmasına yol açar (Kim ve diğ., 2013). Uzun dönemde diz osteoartrit riskini azalttığı ve daha iyi fonksiyonel sonuçlara sebep olduğu için, son zamanlarda menisküs yırtıklarının cerrahi tedavisinde menisküs tamirleri menisektomiye göre daha fazla tercih edilmektedir (Stein ve diğ., 2010).

Postoperatif erken dönem, menisküs onarımını korumak için çok önemlidir, böylece onarım bölgesi boyunca kompresyon korunur. Onarım bölgesindeki basınç kuvvetleri kaybolursa, başarılı menisküs iyileşmesi olasılığı önemli ölçüde azalır (Cavanaugh, 2014). Onarım yerinde kompresyonla ilgili olarak iki ana faktör söz konusudur: cerrahi sırasında fiksasyonun gücü ve güvenliği ve postoperatif ağırlık taşıma durumu. Onarım yapısının kalitesi cerrahın kontrolündedir ve iyileşme potansiyelini optimize etmek ve normal diz biyomekaniğini geri kazanmak için yırtık menisküsün anatomik redüksiyonu ve fiksasyonu için her girişimde bulunulmalıdır (LaPrade ve diğ., 2015). Cerrahlara bu hedefe ulaşmalarında yardımcı olmak için fiksasyon stratejilerinde birçok gelişmeler olmuştur. Menisküs kökü ve ramp lezyonları da dahil olmak üzere çoğu yırtık paterni için çok sayıda *all-inside*, *inside-out*, *outside-in* gibi teknikler ve sabitleme cihazları geliştirilmiştir. Bu teknolojik gelişmeler cerrahlara anatomik redüksiyon ve menisküs fiksasyonu hedefine ulaşmada yardımcı olabilir (Sherman ve diğ., 2020).

Postoperatif ağırlık taşıma durumuna ek olarak, diz eklem hareket açıklığı (EHA) da dikkatlice düşünülmelidir. Menisküs onarımını takiben immobilizasyonun menisküs iyileşmesi için zararlı olduğu gösterilmiştir (de Albornoz ve Forriol, 2012). Erken korumalı EHA iyileşme için ve cerrahi sonrası artrofibroz riskini azaltmak için

önemlidir. Bununla birlikte, kadavra çalışmalarının, daha yüksek derecelerde diz fleksiyonunda, tam ekstansiyon veya düşük dereceli diz fleksiyonuna kıyasla daha yüksek femorotibial temas basınçları gösterdiği göz önüne alındığında, derin fleksiyondan kaçınmak zorunludur (Lin ve diğ., 2013). Ağırılık taşıma sırasında yüksek diz fleksiyon açılarına doğru ilerleme özellikle radyal ve kök onarımlarını takiben menisküs iyileşmesine zarar verebilecek daha yüksek tepe temas basınçlarına yol açar (Starke ve diğ., 2013). Bununla birlikte, daha stabil yırtık tiplerinin (vertikal longitudinal) fiksasyonunun ardından bu kısıtlamalar gerekli olmayabilir (Lin ve diğ., 2013). Literatürde erken yerçekimi destekli EHA (90°'yi geçse bile) ve / veya CPM kullanımının ameliyat sonrası erken dönemde güvenli ve yararlı olduğu bildirilmektedir (Howard ve diğ., 2010). Yüksek diz fleksiyon açılarında menisküse binen aşırı yük göz önünde bulundurulduğunda, menisküs iyileşmesi belirli bir seviyeye gelene kadar (3 ay) ağırılık aktarımı sırasındaki derin fleksiyon hareketlerine izin verilmemelidir (Fox ve diğ., 2012).

Postoperatif rehabilitasyon, menisküs onarımından sonra iyileşmeyi desteklemeyi ve hastanın tam işlevine dönmesini kolaylaştırmayı amaçlar. Genel olarak, bu programlar başlangıçta onarılan dokuyu korumaya odaklanırken, yaralanma öncesindeki aktivite seviyesine dönüşü sağlamak için EHA'nı geri kazanma ve kademeli olarak kuvvetlendirme sağlar (Spang ve diğ., 2018).

Menisküs tamiri sonrası rehabilitasyon protokolleri yırtık tipi, onarım yeri ve cerrahi yönetime göre değişmektedir. Bununla birlikte farklı menisküs yırtığı onarım türleri için standartlaştırılmış rehabilitasyon protokolleri hakkında şu anda bir fikir birliği yoktur. Fakat son dönemde yapılan çalışmalar, postoperatif erken dönemde yük vermenin longitudinal yırtıklarda (vertikal, horizontal, kova sapı) tamir alanını stabilize edebileceği görüşündedir (Harput ve diğ., 2020). Ayrıca mevcut literatür, belirli hasta gruplarındaki kısıtlanmış ve hızlandırılmış rehabilitasyon protokollerinin benzer başarısızlık oranlarına sahip olduğunu göstermektedir (Lind ve diğ., 2013).

1.2 Çalışmanın Amacı

Literatürde artroskopik diz cerrahileri sonrası TR'un etkinliğini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, günümüzde sıkça yapılan bir cerrahi olan artroskopik menisküs tamiri sonrası rehabilitasyon ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla günümüz şartlarında konvansiyonel fizyoterapi uygulamalarına alternatif sistemlerin

de gerekliliği göz önünde bulundurulduğunda gerek literatürdeki bu açığı gidermek gerekse hastaların rehabilitasyon süreçlerini devam ettirebilmek için planlandı.

Bu tez kapsamında Patient Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS-29) anketinin geçerlilik güvenilirlik çalışması da gerçekleştirildi. PROMIS, çeşitli araştırma ve klinik ortamlarda klinisyenler ve hastalar arasındaki iletişimi geliştirmek için tasarlanmıştır. PROMIS ölçümleri, çoğu geleneksel ölçümden daha fazla kesinliğe sahiptir. Daha fazla kesinlik (daha az hata), artan örneklem boyutuna kıyasla gücü daha az maliyetli bir şekilde artırır. PROMIS-29, bugüne kadar en yaygın kullanılan profil ölçüği olan SF-36'ya benzer niteliktedir. Ancak PROMIS-29 profil öğeleri, madde tepki kuramı (IRT) analizleri kullanılarak kalibre edilen PROMIS öğe bankalarından seçilmiştir ve bir alandaki tüm öğeler aynı temel metriğe göre puanlanmıştır. (PROMIS), sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin standardize edilmiş hasta tarafından bildirilen sonuç değerlendirmesi için en son teknoloji modeli temsil eder (Hays ve diğ., 2018; Cella ve diğ., 2019). Bu nedenlerden dolayı çalışmamızda genel sağlık profilini değerlendirmek için PROMIS-29 anketini kullanmayı uygun bulduk ve geçerlilik güvenilirlik çalışmasını gerçekleştirdik.

1.3 Çalışmanın Önemi

Bu çalışma ile,

1. Telerehabilitasyonun artroskopik menisküs tamiri geçirmiş olan hastalarda kullanımının mümkün olmasını,
2. Senkron ve asenkron telerehabilitasyon hizmetlerini hastalara seçenek olarak sunabilmeyi,
3. Hastaların rehabilitasyon hizmetlerine erişimi ile birlikte, rehabilitasyon sürecinde periyodik olarak değerlendirilmesinin mümkün olmasını,
4. Bu sistemin başka hasta gruplarına uyarlanabilmesini,
5. Literatürde artroskopik menisküs tamiri geçirmiş hastalarda telerehabilitasyonun etkinliğini araştırarak bir çalışma olmaması sebebiyle, bu çalışma tamamlandığında yayın haline getirilerek literatürdeki eksikliği gidermesini amaçlamaktayız.
6. Ayrıca bu proje kapsamında kullanılacak olan PROMIS 29 Sağlık Profili Anketi'nin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasının

yayımlanarak ülkemizde de bilimsel çalışmalarda kullanılabilmesini amaçlamaktayız.

1.4 Hipotezler

Bu çalışmadaki hipotezler şunlardır:

Hipotez 0₁: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre kuadriseps ve hamstring kas kuvvetinde değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₂: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığında değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₃: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre ağrı şiddetinde (VAS) değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₄: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre IKDC skorunda değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₅: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 fiziksel fonksiyon skorunda değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₆: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 anksiyete skorunda değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₇: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 depresyon skorunda değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₈: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 yorgunluk skorunda değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₉: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 uyku skorunda değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₁₀: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 sosyal rollere katılma yeteneği skorunda değişiklik yaratmaz.

Hipotez 0₁₁: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 ağrının etkisi skorunda değişiklik yaratmaz.

Hipotez 1₁: Senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre kuadriseps ve hamstring kas kuvvetinde değişiklik yaratır.

Hipotez 1₂: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığında değişiklik yaratır.

Hipotez 1₃: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre ağrı Şiddetinde (VAS) değişiklik yaratır.

Hipotez 1₄: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre IKDC skorunda değişiklik yaratır.

Hipotez 1₅: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 fiziksel fonksiyon skorunda değişiklik yaratır.

Hipotez 1₆: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 anksiyete skorunda değişiklik yaratır.

Hipotez 1₇: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 depresyon skorunda değişiklik yaratır.

Hipotez 1₈: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 yorgunluk skorunda değişiklik yaratır.

Hipotez 1₉: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 uyku skorunda değişiklik yaratır.

Hipotez 1₁₀: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 sosyal rollere katılma yeteneği skorunda değişiklik yaratır.

Hipotez 1₁₁: Senkronize ve asenkronize telerehabilasyon konvansiyonel rehabilitasyona göre PROMIS-29 ağrının etkisi skorunda değişiklik yaratır.

Bölüm 2

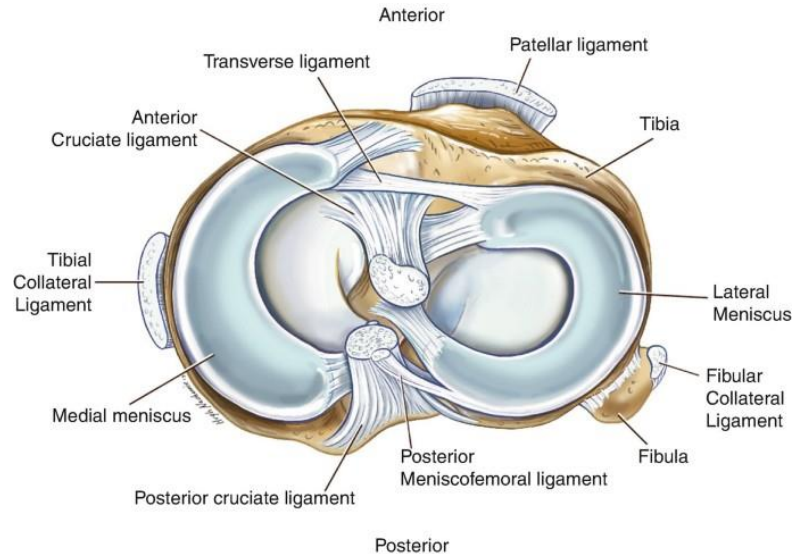
Literatür Özeti

2.1 Menisküs Anatomisi

Latince menisküs kelimesi, Yunanca “hilal” anlamına gelen “meniskos” kelimesinden gelir. Menisküsler, dizin hem medial hem lateral kompartmanında bulunan hilal ay şeklindeki fibrokartilaj dokulardır. Konveks femoral kondiller ile nispeten düz tibial plato arasında etkili bir artikülasyon sağlar (Fox ve diğ., 2015). Conta görevi gören menisküsler, tibia'nın eklem yüzeylerini daha büyük olan femoral kondiller için sığ yuvalara dönüştürür. Bu dönüşüm, tibia'nın yanal eklem yüzeyinin düz ile hafif dışbükey şekli nedeniyle en çok yanal olarak önemlidir (Neumann, 2016).

Menisküsün kama şekli, düz tibial plato ile yuvarlak femoral kondil arasındaki eklem temas alanını iyileştirerek eklem boyunca aksiyel yüklerin iletimini optimize etmesine ve eklem kıkırdağı üzerindeki tepe temas basınçlarını en aza indirmesine olanak sağlar. Ek olarak, esnekliği eklem içinde bir amortisör olarak işlev görmesini sağlar (Mameri ve diğ., 2022). Bu görevinin yanı sıra dizin sekonder stabilizatörü olarak da görev alır. Medial menisküs esas olarak anteroposterior translasyona katkıda bulunurken, lateral menisküs rotasyon hareketinin kısıtlanmasına yardımcı olur.

Medial menisküsün dış çap genişliği lateral menisküse göre daha büyük olmakla birlikte, gövde büyüklükleri kıyaslandığında lateral menisküs gövdesinin medial menisküse göre daha kalın olduğu saptanmıştır (Şekil 1) (Pınar ve diğ., 2016; Strauss ve diğ., 2020).



Şekil 1 Menisküslerin Superior Görünümü (Strauss, 2020)

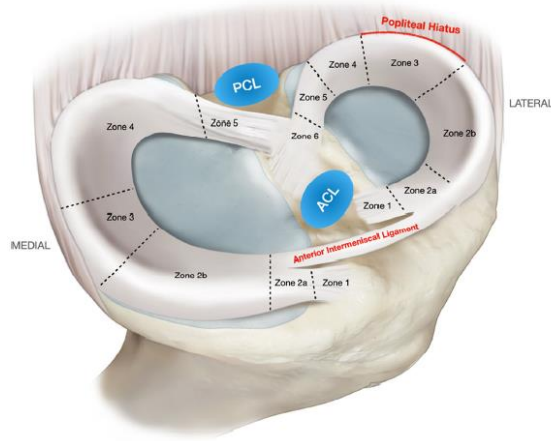
2.1.1 Menisküslerin embriyolojik gelişimi. Menisküsler eklem kapsülünü çevreleyen mezenkimal dokunun ara tabakasının yoğunlaşmasından meydana gelir. Lateral ve medial menisküsün karakteristik şekli gebeliğin 8-10. haftalarında belirginleşmeye başlar. Gelişmekte olan menisküsler yüksek oranda vasküler bir yapıya sahiptir ve kan desteği menisküsün tüm bölümlerinde bulunmaktadır. Fetüs geliştikçe menisküslerin hücre sayısındaki azalmayla birlikte kollajen miktarında artış görülür. Gelişim sırasında eklem hareketleri ve ağırlık aktarımı kollajen liflerinin dairesel dizilimini belirlemede önemli rol oynar. Bu süreçte santraldeki fibrokıkırdak bölge avasküler kalır. Yetişkinlikte, sadece periferik %10 ila %30'luk kısım vaskülerdir (Fox ve diğ., 2014; Bozkurt ve Altay, 2018).

2.1.2 Medial menisküs. Medial menisküs yarım daire şeklindedir ve arka boynuzu ön boynuzundan daha geniş yapıdadır (ön boynuz 8 mm, arka boynuz 12 mm). Tibianın medial artiküler yüzeyinin %50-60'ını kaplamaktadır. Anteroposterior çapı mediolateral çapından daha büyüktür (Fox ve diğ., 2014; Gee ve Posner, 2021).

Medial menisküs beş anteroposterior zona ayrılır (Şekil 2). Anterior kökün yapışma yeri zon 1, anterior kökün arka sınırı ile superfisyal medial kollateral bağın ön sınırı zon 2A ve 2B, menisküsün yüzeysel medial kollateral bağa bitişik olan kısmı zon 3, posterior boynuz zon 4 ve posterior kök zon 5 olarak adlandırılır. Klinik açıdan bakıldığında, zon 4, menisküs yırtıklarının en sık görüldüğü ve onarımın en sık yapıldığı yerdir (Śmigielski ve diğ., 2014; Mameri ve diğ., 2022).

2.1.3 Lateral menisküs. Lateral menisküs daire şeklindedir ve genişliği medial menisküse göre daha homojendir (ön boynuz 9 mm, arka boynuz 10 mm). Ortalama olarak, orta gövdenin genişliği yaklaşık 8 ila 9 mm'dir, 15 mm ise tipik bir diskoid menisküs olarak kabul edilir. Lateral menisküs, eklem yüzeyinin medial menisküsten (%50 ila %60) daha büyük bir bölümünü (%70 ila %80) kaplar (Gee ve Posner, 2021).

Lateral menisküs, anteroposterior olarak altı zona ayrılabilir (Şekil 2). Anterior kök zon 1, anterior kök ile popliteal hiatusun ön sınırı arasındaki anterolateral bölge zon 2A ve 2B, popliteal hiatus zon 3, posteroinferior popliteomeniskül fasikül zon 4, ligamentöz bölge zon 5 ve posterior kök zon 6 olarak adlandırılır (Mameri ve diğ., 2022).



Şekil 2 Menisküsün Zonları (Mameri, 2022)

2.1.4 Menisküslerin bağlantıları. Menisküsler, ön ve arka boynuzlar olarak bilinen serbest uçlarıyla tibiyanın interkondiler bölgesindeki subkondral kemiğe bağlanır (Fox ve diğ., 2015). Her bir menisküsün dış kenarı tibiya ve komşu kapsüle koroner (veya meniskotibial) bağlarla bağlanır. Koroner bağlar nispeten gevşektir, bu nedenle, özellikle lateral menisküsün hareket sırasında serbestçe dönmesine izin verir. İnce bir transvers ligaman, iki menisküs anteriorunu birbirine bağlar. Birkaç kasın menisküse ikincil bağlantıları vardır. Kuadriseps ve semimembranosus her iki menisküse, popliteus ise lateral menisküse yapışır. Bu bağlantılar sayesinde kaslar, menisküsün eklem uyumluluğunu en üst düzeye çıkaran bir konumda stabilize edilmesine yardımcı olur (Smigielski ve diğ., 2014; LaPrade ve Chahla, 2020).

2.1.4.1 Tibial bağlantı ligamanları. Menisküsler üç ana segmentten oluşur: Ön boynuz (kök), gövde ve arka boynuz (kök). Menisküsün dairesel kollajen lifleri menisküsün önden ve arkadan bağlantı ligamanları olarak devam eder ve kökleri oluşturur. Bu yapılar menisküsleri tibiya bağlar (Pınar ve diğ., 2016).

Medial menisküs ön boynuzu tibiya interkondiler fossada ön çapraz bağ yapışma yerinin 6-7 mm önünde bağlanırken, arka boynuz ise interkondiler fossaya lateral menisküs posterior boynuz yapışma yeri ile arka çapraz bağ arasına yapışır (Bhatia ve diğ., 2014, Pınar ve diğ., 2016).

Lateral menisküsün ön boynuzu tibiada interkondiler fossanın anteriorunda ön çapraz bağ yapışma yerinin hemen laterale yapışır. Arka boynuzu ise medial menisküsün posterior yapışma yerinin hemen anterioruna yapışır (Beafulis ve Verdonk, 2010).

Medial menisküsün periferik kısmı eklem kapsülüne bağlıdır. Bu kapsüller bağlantıya ek olarak femoral ve tibial bağlantıları medial menisküsün lateral menisküse göre hareketinin daha kısıtlı olmasına, dolayısıyla yaralanmalara daha açık olmasına sebep olur (Pınar ve diğ., 2016).

2.1.4.2 İntermeniskal ligamanlar. Medial ve lateral menisküslerin ön boynuzları transvers genikulat ligaman ile birbirine bağlanır. Bu bağın fonksiyonel önemi henüz anlaşılamamıştır, ancak tibial iç-dış rotasyon sırasında menisküslerin hareket ettirilmesinde rolü olabileceği düşünülmektedir (Beafulis ve Verdonk, 2010).

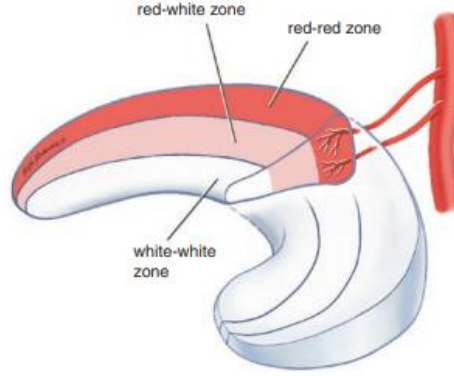
2.1.4.3 Meniskofemoral ligamanlar. Lateral menisküs arka boynuzunu interkondiler çentikte femurun medial kondilinin lateraline bağlayan iki bağ meniskofemoral bağlar olarak bilinir. Anterior meniskofemoral bağ, arka çapraz bağın önünden uzanır ve Humphrey bağı olarak bilinir. Posterior meniskofemoral bağ ise arka çapraz bağın arkasından uzanır ve Wrisberg bağı olarak bilinir (Beafulis ve Verdonk, 2010).

2.1.5 Menisküslerin histolojik yapısı. Menisküs dokusu fibrokartilojinöz yapıda olup, primer olarak proteoglikanlar ve glikoproteinlerin oluşturduğu ekstrasellüler matriks içinde yer alan kollajen hücrelerden oluşur. Normal menisküs dokusunun %75'e kadarı su olup, %20-25'i tip I kollajen, %0,8'i ise proteoglikanlar, glikoproteinler ve elastin gibi az sayıda başka elementten oluşur (Makris ve diğ., 2011; LaPrade ve Chahla, 2020).

Menisküsteki hücreler şekillerine ve bölgesel bir matrisin varlığına veya yokluğuna bağlı olarak kondrositler, fibroblastlar veya ara morfolojiye sahip hücreler olarak sınıflandırılırlar (Beafulis ve Verdonk, 2010). Temel olarak, menisküsün periferine yakın bölgede fibroblast benzeri hücreler bulunmakla birlikte merkeze doğru ilerledikçe kondrosit benzeri hücrelerin yoğunluğu artmaktadır (Pınar ve diğ., 2016). Ara morfolojiye sahip hücreler ise dokunun dış kısmında bulunur (Beafulis ve Verdonk, 2010).

2.1.6 Menisküslerin kan dolaşımı. Menisküs, sınırlı periferik kan beslemesi olan nispeten avasküler bir yapıdır. Menisküslerin periferik üçte bir kısmı kanlanmasını popliteal arterin dalları olan genikuler arterlerin anastomozlarından

sağlar. Bu nedenle her iki menisküsün bu kısımları “kırmızı bölge” olarak adlandırılır. Menisküsün geri kalanı, sinoviyal difüzyon veya mekanik hareket yoluyla beslenir. İyileşme için önemli etkileri olan vaskülarizasyon, lateral menisküs için %10-25 ve medial menisküs için %10-30 ile sınırlıdır (Şekil 3) (Fox ve diğ., 2014, Pınar ve diğ., 2016).



Şekil 3 Menisküsün Vasküler Zonları (Strauss, 2020)

Doğum sonrasında menisküsün tüm bölgelerinin kanlandığı bildirilmiştir. İkinci dekatta ise menisküsün sadece dış üçte biri kanlanmaktadır. Hızla gerçekleşen bu değişimin diz hareketleriyle ve yük taşımaya doğrudan ilgili olduğu düşünülmektedir (Fox ve diğ., 2014).

2.1.7 Menisküsün inervasyonu. Menisküsler, N. Tibialis Posterior sinirin posterior eklem dalı ve femoral ve obturator sinirlerin terminal dalları tarafından innerve edilir. N. Peronealis Communis sinirin peroneal dalı, lateral kapsülün bir kısmını innerve eder. Vasküler yapıya benzer şekilde, innervasyon en fazla menisküsün çevresindedir ve iç üçte birlik kısımlarında hiçbir nöral element yoktur. Ön ve arka boynuzda innervasyon menisküs gövdesinden daha fazladır (Gee ve Posner, 2021).

Ruffini uçları (tip I, eklem deformasyonu ve basıncı), Pacinian (tip II, gerilim değişiklikleri) ve Golgi tendon organları (tip III, nöromusküler inhibisyon) dahil olmak üzere üç tip mekanoreseptör mevcuttur. Bu reseptörler çoğunlukla arka boynuzda olmak üzere menisküs boynuzlarında daha fazla bulunmaktadır. Diz ekleminin fleksiyon ve ekstansiyonu sırasında aktive olarak eklem pozisyonuyla ilgili bilgiyi merkezi sinir sistemine aktarırlar. Bu yapılar menisküsün proprioepsiyonundan sorumludurlar. Nosiseptörler, büyük ölçüde menisküsün boynuzlarında ve aynı zamanda menisküsün dış üçte ikisinde bulunan ağrı hissinden

sorumlu serbest sinir uçlarıdır (Fox ve diğ., 2014; Pınar ve diğ., 2016; Gee ve Posner, 2021).

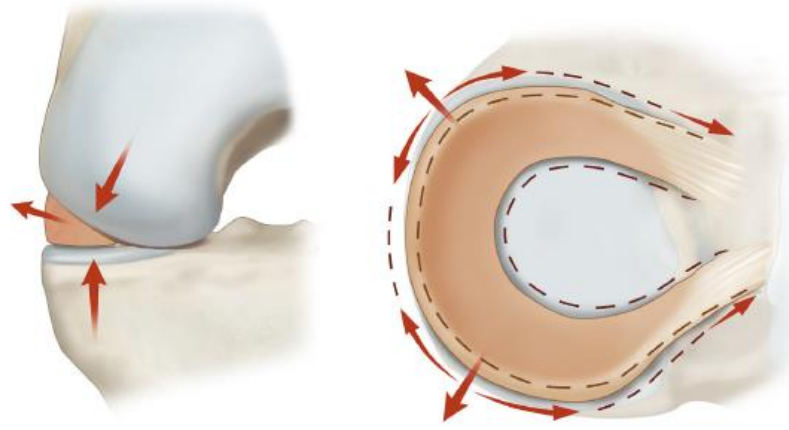
2.2 Menisküslerin Biyomekaniği

Menisküslerin temel fonksiyonları; yük taşımave dağıtma, şok absorpsiyonu, lumbrikasyon, kapsül ve snovianın eklem aralığına sıkışmasının engellenmesi, vida-yuva mekanizmasına yardım, stabiliteye katkıda bulunmak ve sinovial sıvının kıkırdaklara pompalanmasını sağlayarak kıkırdak beslenmesini sağlamaktır (Pınar ve diğ., 2016).

2.2.1 Yük transferi. Menisküsün en belirgin özelliği yükün taşınması ve iletilmesidir. Femoral kondiller dışbükey iken, medial tibial plato hafif içbükey, lateral tibial plato dışbükeydir. Menisküs bu uyumsuzluğun yarattığı boşluğu doldurur. Meniskektomiden sonra femoral kondil ve tibial plato arasındaki eklem yüzeylerinin uyumsuzluğu nedeniyle tibiofemoral eklem temas alanı azalır ve temas basınçları artar. Bu artan temas basıncı kondral hasara ve artrit gelişimine yol açar (LaPrade ve Chahla, 2020; Gee ve Posner, 2021).

Yüklenme sırasında lateral kompartmandaki yükün %70'i, medial kompartmandaki yükün %50'si menisküsler tarafından iletilir. Fleksiyonda menisküs yoluyla iletilen yük artar, lateral menisküs ile iletilen yük %90'a kadar çıkabilir. Menisküs yırtıklarında temas basınçları, horizontal yarıлма yırtıkları ile %70'e, radyal yırtıklarla %70-110'a kadar çıkabilir. Menisküs onarımından sonra temas basınçları eski halinin %15'ine kadar geri dönebilir (Pınar ve diğ., 2016; LaPrade ve Chahla, 2020; Gee ve Posner, 2021).

Menisküsün merkezi 2/3'lük kısmı dairesel ve radial liflerden oluşurken, periferik 1/3 kısmında dairesel lifler yoğunluktadır. Radial liflerin bazıları dairesel liflerin arasında bağlayıcı olarak görev alarak longitudinal yırtılmalara karşı koyarlar. Radial lifler hasarlanırsa longitudinal yırtık, dairesel lifler hasarlanırsa horizontal yırtık meydana gelir. Menisküslerin bu lif yapıları ile ön ve arka boynuzun tibiaya olan sıkı bağlantıları nedeniyle aksiyel yüklenmelere maruz kaldığında kuvvetler horizontal 'hoop' stresine çevrilir ve bu kompresif kuvvetlerin eklem dışına çıkması önlenir (Şekil 4) (Pınar ve diğ., 2016).



Şekil 4 Menisküste oluşan "hoop" stresleri (Chahla, 2020)

2.2.2 Şok absorpsiyon. Ambulasyon sırasında vibrasyonlar diz yoluyla iletilir ve kısmen menisküs tarafından emilir. Menisküs sağlıklı bir dizde şokun yaklaşık %20'sini emer. Menisektomiden sonra şok emme kapasitesi azalır ve dejeneratif osteoartrit riski artar. Menisküsün bu işlevi, ana bileşeni dokunun su içeriği olan viskoelastik özellikleriyle ilişkilidir (Fox ve diğerleri 2014; Gee ve Posner, 2021).

2.2.3 Eklem stabilitesi. Menisküsler, ön çapraz bağı (ÖÇB) sağlam olan bir dizde en önemli sekonder stabilizatörlerdir. Sağlam bir menisküs, aksiyel yüklenmelerde çok yönlü stabilite sağlar ve her yöne aşırı hareketi önler. Bununla birlikte, medial ve lateral menisküsler stabilizasyon fonksiyonlarında farklılık gösterirler. Medial menisküsün ana rolü tibianın anterior translasyonunu önlemektir. Bunu büyük ölçüde arka boynuz sağlar. Sağlam periferik kapsüler bağlantılar ve medial menisküsün meniskotibial bağlantısı, özellikle ön-arka hareketi önlemede ikincil bir dengeleyici rolü kazandırır. Lateral menisküs, medial menisküsten önemli ölçüde daha hareketlidir, ancak lateral menisküsün sekonder stabilizatör olarak, özellikle pivot kayma manevraları sırasında anterior tibial translasyonun sınırlandırılmasındaki rolü tanımlanmıştır. ÖÇB defisiti olan bir dizde menisküsün stabilize edici rolü artar ve primer stabilizatörler olarak işlev görürler. Lateral menisküs, ÖÇB defisiti olan dizde rotasyonel stabilitede önemli bir rol oynar (Beaufelis ve Verdonk, 2010; LaPrade ve Chahla, 2020).

2.2.4 Lubrikasyon. Lubrikasyon, sinovyal sıvı ve özel proteoglikanlar yoluyla sağlanır. Sinovyal sıvı sinoviyositlerden üretilir. Menisküs sinovyal sıvıyı sıkıştırır ve

diz eklemi boyunca dolaştırır. Lubrisin olarak da bilinen proteoglikan 4, menisküs ve kıkırdak yüzeyinde bulunan ve statik sürtünme katsayısını azaltan suda çözünür bir proteoglikandır. Lubrisin sinovyal sıvı ile birleştiğinde, buzdan daha düşük (0.015'e kadar) dinamik bir sürtünme katsayısı oluşturur. Meniskektominin dizdeki sürtünmede %20'lik bir artışa neden olduğu bildirilmiştir (LaPrade ve Chahla, 2020; Gee ve Posner, 2021).

2.2.5 Propriyosepsiyon. Propriyosepsiyon, eklem hareketinin ve uzayda konumun algılanmasıdır. Bu fenomene Pacini korpuskülleri, Ruffini uçları ve Golgi tendon organları gibi mekanoreseptörler aracılık eder. Pacini cisimcikleri eklem hareketi hissine aracılık ederken, Ruffini uçlarının ve Golgi tendon organlarının eklem pozisyon hissine aracılık ettiğine inanılmaktadır. Bu mekanoreseptörler menisküsün ön ve arka boynuzlarında tanımlanmıştır ve diz eklemine duyuşsal geri bildirim sağlamada önemli bir rol oynadığı düşünölmektedir (Karahan ve diğ., 2010; Fox ve diğ., 2014; LaPrade ve Chahla, 2020).

2.3 Menisküs Yaralanmaları

2.3.1 Epidemiyoloji. Menisküs yırtıkları en sık görölen diz yaralanmalarından biridir. 40 yaşın altındaki kişilerde menisküs yırtıkları genellikle travmatiktir ve özellikle futbol veya kayak yaralanmaları gibi yüklenme esnasında fleksiyondaki dizin ani rotasyonundan kaynaklanır. Dejeneratif menisküs yırtıkları 40 yaşın üzerindeki hastalarda görölme eğilimindedir. Yaşla birlikte menisküs dejenere olur, elastikiyetini kaybeder, daha zayıf hale gelir ve bu nedenle daha kolay yırtılabilir. Dejeneratif menisküs yırtıklarının %50'si kendiliğinden oluşur; Geri kalanların çoğu çömelme gibi tekrarlayan mikrotravmalardan kaynaklanır. Travmatik menisküs yırtıkları genellikle longitudinal, kova sapı ve radial yırtıklardır. Horizontal, flep ve kova sapı yırtıklar genellikle dejeneratif olup ileri yaşlarda görölür (Drosos ve Pozo, 2004; Mcdermott, 2011; Fox ve diğ., 2014).

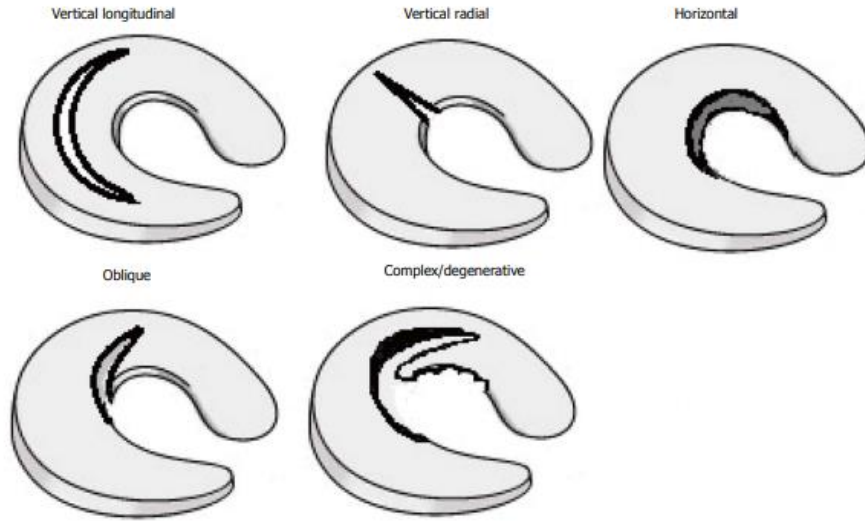
Menisküs yırtıkları dizde ağrı, şişlik, takılma ve boşalma hissi ve dizin kilitlemesi şeklinde semptom verebilir. Semptomların sıklığı ve şiddeti, menisküs yırtığının büyüklüğüne ve hareketliliğine göre değişir. Yetişkin menisküs yaralanmaları ağırlıklı olarak medial menisküste meydana gelir ve sıklıkla bağ veya

kıkırdak lezyonları da eşlik edebilir (Beafulis ve Verdonk, 2010; Mcdermott, 2011; Fox ve diğ., 2014).

Menisküs yırtığının tespit edilmesinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve klinik diagnostik testlerin birlikte kullanılması teşhisin doğruluğunu arttırmaktadır (Bronstein ve Schaffer, 2017).

Menisküs yırtığı sadece minimal semptomatikse ve herhangi bir önemli fonksiyonel soruna neden olmuyorsa konservatif olarak yönetilebilir. Bununla birlikte şiddetliyse ve fonksiyonel problemlere yol açıyorsa, diz artroskopisi uygun bir seçenektir (Mcdermott, 2011).

2.3.2 Menisküs yırtıklarının sınıflandırılması. Yırtıklar genellikle gözlenen yırtılma düzenlerine (artroskopide görülür) veya yaralanmanın etiyolojisine göre sınıflandırılır ve yırtığın dikey derinliğine bağlı olarak tam kalınlık veya kısmi kalınlık olarak tanımlanabilir (Şekil 5) (Fox ve diğ., 2014).



Şekil 5 Meniskal Yırtık Paternleri (Mordecai, 2014)

2.3.2.1 Vertikal longitudinal yırtıklar. Vertikal longitudinal yırtıklar, dairesel liflerin birbirine tutunmasını sağlayan radial liflerde, menisküsün uzun eksenine paralel ve tibial platoya dik olarak meydana gelir (Şekil 5). Bu yırtığın uzaması, yapısal farklılıkları nedeniyle, özellikle medial menisküste kova sapı yırtığına dönüşebilir. Vertikal longitudinal yırtıklar sıklıkla travmatik kökenlidir ve genç bireylerde daha sık görülür. En yüksek insidansı erkeklerde 21-30 yaş ve kadınlarda 11-20 yaş arasındadır. İzole yırtıklar sıklıkla medial menisküste görülürken, ÖÇB

yırtıklarının eşlik ettiği yırtıklar ise sıklıkla lateral menisküste görülür. Bu yırtıklar kollajen lifleri arasında meydana geldiğinden, dizin biyomekaniği her zaman bozulmaz ve semptomatik olmayabilir. Vertikal longitudinal yırtıklar genellikle dikiş fiksasyonuna uygun oldukları için onarılır (Beafulis ve Verdonk, 2010; Fox ve diğ., 2014; LaPrade ve Chahla, 2020).

2.3.2.2 Kova sapı yırtıklar. Genellikle medial menisküste görülen longitudinal yırtıklar deplase olduğunda, ayrılan ve santrale doğru yer değiştiren menisküs parçası bir kova sapına benzediğinden bu şekilde adlandırılır. Kova sapı yırtıklar primer olarak vertikal ve horizontal yırtıkların ilerlemesiyle meydana gelir ve genellikle genç hastalarda önemli bir travmaya bağlı olarak gelişir. Medial menisküste laterale göre daha sık görülür. Kova sapı yırtıkları genellikle tüm menisküsü içerir, ancak aynı zamanda sadece arka boynuzu ve gövdeyi veya menisküsün tek bir boynuzunu da içerebilir ve ÖÇB eksikliği olan dizlerde yaygındır. Hastaların yaklaşık %10-26'sında meydana gelen en yaygın yer değiştirmiş “flep” yırtığı türüdür (Fox ve diğ., 2014; Pınar ve diğ., 2016).

2.3.2.3 Horizontal yırtıklar. Horizontal yırtıklar tibial platoya paralel uzanarak menisküsü bir üst ve bir alt kısma böler (Şekil 5). Vertikal yırtıklara benzer şekilde, yırtılma paterninin doğası gereği dairesel lifler zarar görmez. Horizontal yırtıklar tüm yaş gruplarında görülebilir, fakat en yüksek insidansı erkeklerde 31-50, kadınlarda 51-60 yaş arasındadır. Bu yırtıklar en sık medial menisküsün arka tarafında görülür. Lateral menisküste bu yırtılma paterni genellikle lateral menisküs kistleri veya osteoartrit ile ilişkili olabilir. Yaralanma mekanizması, menisküsün alt ve üst yüzeyleri arasındaki makaslama kuvvetinin bu yüzeylerin arasında yırtılmaya sebep olmasıdır. Bir menisküs yırtığına binen tekrarlı yük, yırtılmanın yayılmasına, parçanın yer değiştirmesine ve instabiliteye neden olabilir. Bu durum, artan ağrı ve efüzyonla birlikte kilitleme gibi mekanik semptomlara yol açabilir. Bu yırtıklar tipik olarak tamir edilemediğinden, menisküsün instabil kısımları eksize edilir (Beafulis ve Verdonk, 2010; Fox ve diğ., 2014; Pınar ve diğ., 2016; LaPrade ve Chahla, 2020).

2.3.2.4 Radial yırtıklar. Radyal (transvers) yırtıklar, genellikle arka ve orta üçte birlik kısımların birleşiminde meydana gelen ve iç serbest kenardan periferik doğru uzanan, ancak diğer bölgelerde de meydana gelebilen vertikal yırtıklardır (Şekil

5). Genellikle travmatiktirler ve çoğunluğu (%79) menisküsün arka boynuzunda meydana gelir. Genç hastalarda lateral menisküsün orta gövde kısmında da görülebilirler. Radial yırtılma insidansı yaklaşık %14-15'tir. Bu yırtıklar tipik olarak genç hastalarda görülür, erkeklerde en yüksek insidansı 11-20 yaş ve kadınlarda 51-70 yaş arasındadır. Radial yırtıklar, dairesel kollajen liflerinin zarar görmesine neden olarak ağırlık taşıma ile ilişkili 'hoop' streslerinin dağılma yeteneğini bozar. Bu nedenle tibiofemoral temas alanlarını etkili bir şekilde azaltabilir ve eklem temas basınçlarını önemli ölçüde artırabilir. Radial yırtıklar, ağırlık taşıma ile ilişkili 'hoop' streslerinin dağılma yeteneğini bozar. Yeni çalışmalar daha ileri onarım teknikleriyle, tam kat radial yırtık onarımlarından (özellikle lateral menisküsün arka boynuzundan) sonra klinik başarının elde edilebileceğini göstermiştir (Fox ve diğ., 2014; Pınar ve diğ., 2016; LaPrade ve Chahla 2020).

2.3.2.5 Kompleks (dejeneratif) yırtıklar. Kompleks yırtıkların iki ya da daha fazla yırtılma şekli vardır ve belirli bir yırtılma tipine kolayca kategorize edilmezler (Şekil 5). Bu yırtık türü tüm menisküs lezyonlarının en yaygın olanıdır (%30) ve sıklıkla erkeklerde 41-50 yaş ve kadınlarda 61-70 yaş arasında görülür. Kompleks yırtıklar herhangi bir travma öyküsü ile ilişkili olabilir veya olmayabilir ve sinsi bir başlangıcı olabilir. Kompleks dejeneratif yırtıklar sıklıkla eklem içindeki diğer dejeneratif değişikliklerle birlikte görülür. Ek olarak, kompleks dejeneratif yırtıklar genellikle iyileşme potansiyeline sahip olmadığından çoğunlukla onarıma uygun değildir (Fox ve diğ., 2014, Pınar ve diğ., 2016).

2.4 Menisküs Yırtıklarının Tedavisi

Menisküs yırtıkları için tedavi seçenekleri üç geniş kategoriye ayrılır; konservatif tedavi, meniskektomi veya menisküs onarımı. Bir hasta için en uygun tedavinin seçilmesi hem hasta faktörlerine hem de yırtığın özelliklerine göre belirlenir. Mekanik semptomları olmayan yaşlı hastalarda dejeneratif yırtıkların, ilk basamak olarak yapılandırılmış bir fizik tedavi programı ile ameliyatsız olarak etkili bir şekilde tedavi edilebileceğini gösteren kanıtlar vardır. Parsiyel meniskektomi, onarılamayan semptomatik yırtıklar için uygundur ve özellikle menisküsün periferik kenarı sağlam olduğunda menisküs fonksiyonunu koruyabilir. Menisküs onarımı 2 yılda %80 başarı gösterir ve periferik ve doğası gereği horizontal veya longitudinal olan redükte

edilebilir yırtıkları olan genç hastalarda daha uygundur (Mordecai ve diğ., 2014; Pınar ve diğ., 2016).

1990'lara kadar menisküsün eklem koruması açısından önemi hala iyi anlaşılmadığı için menisküs lezyonları genellikle total veya parsiyel meniskektomi ile tedavi edilmiştir. Günümüzde menisküsün yük taşıma, yük iletimi, şok absorpsiyon, eklem stabilitesi, eklem lubrikasyonu ve eklem uyumu gibi işlevleri bilindiğinden, menisküs dokusunun mümkün olduğunca korunması gerektiği bildirilmiştir (Mafulli ve diğ., 2010; Beafulis ve diğ., 2015). Parsiyel meniskektominin plasebo cerrahisine göre ağrı ve fonksiyonel durum açısından üstünlüğü bulunamamıştır (Sihvonen ve diğ., 2018). Meniskektomi sonrası değişen biyomekanik ve dizdeki uzun vadeli sonuçlar hakkında artan bilgi, menisküs koruma tekniklerine daha fazla önem verilmesini sağlamıştır (Mordecai ve diğ., 2014).

2.4.1 Menisküs yırtıklarının konservatif tedavisi. Özellikle dejeneratif menisküs yırtıklarında non-operatif tedavilerin etkinliği gösterilmiştir. Bazı küçük yırtıklar da hastanın spor beklentisi yüksek değilse konservatif tedavi edilebilir. Aynı şekilde küçük radial yırtıklar da konservatif tedavi edilebilir. 5mm'den daha küçük yırtıklar çoğunlukla iyileşmese de asemptomatik kalabilir. Yırtık bölgesinde 3mm'den fazla yer değiştirme olmuyorsa yırtık stabil kabul edilir. Stabil yırtıklar 1cm olsa dahi non-operatif tedavi edilebilir. Periferal bölgenin 2/3'ünde yer alan ve özellikle 5mm'den küçük longitudinal stabil yırtıkların onarımına gerek olmadığı bildirilmiştir. Özellikle lateral menisküs yırtıklarında konservatif tedavinin etkili olduğunu gösteren çalışmalar vardır (Pujol ve Beafulis, 2009; Cavanaugh, 2014, Mordecai ve diğ., 2014; Pınar ve diğ., 2016).

Menisküs yırtıklarında rehabilitasyonun temel amacı; akut dönemde ağrı ve efüzyonun kontrol altına alınması, subakut ve kronik dönemde ise sağlam tarafa göre etkilenen taraf kas gücünün %85'e kadar kazanılması, normal yürüyüş paterninin ve spora dönüşün kademeli olarak sağlanmasıdır. Egzersizin diz fonksiyonlarını arttırdığı ve eklem ağırlarını azalttığı gösterilmiştir. Erken dönemde "PRICE" (koruma, dinlendirme, soğuk uygulama, kompresyon, elevasyon) protokolü uygulanır. Ödem kontrol altına alındıktan sonra ileri dönemde kuadriseps ve hamstring kaslarının kuvvetlendirilmesi ve yeniden eğitimi, aktivite modifikasyonları, yük azaltma yöntemleri ve proprioseptif eğitim uygulanır. Özellikle dejeneratif yırtıklarda rehabilitasyon ilk denenmesi gereken tedavi yöntemi olmalıdır. 3-6 aylık

rehabilitasyon sürecinin sonunda hastanın semptomları geçmezse cerrahi tedavi için hastanın tekrar değerlendirilmesi önerilmektedir (Cavanaugh, 2014; Mordecai ve diğ., 2014; Pınar ve diğ., 2016; Doral ve diğ., 2018).

2.4.2 Menisektomi. Menisektomi, belirli menisküs yırtık paternlerinin tedavisinde rol oynamaya devam etmektedir. Bununla birlikte, endikasyonlar giderek daha fazla tamir edilemeyen yırtıklarla sınırlı hale gelmektedir. Menisektomi ile menisküs onarımı karşılaştırıldığında, çalışmalar menisküsün korunması durumunda hasta tarafından bildirilen uzun vadeli sonuçların daha iyi olduğunu, önceki aktivite düzeyine dönüş oranının daha yüksek olduğunu ve dizin eklem kıkırdağı yüzeylerindeki dejeneratif değişikliklerin daha az olduğunu göstermektedir (LaPrade ve Chahla, 2020).

Ayrıca, parsiyel menisektomiden 1 yıl sonra hastaların, menisküs yırtığı olmayan veya ameliyatsız tedavi edilen hastalara kıyasla daha yüksek oranda radyografik osteoartrit kanıtına sahip olduğu bildirilmiştir (Roemer ve diğ., 2017).

Buna rağmen, menisektomi bazı menisküs yırtıkları için uygun bir cerrahi yöntem olarak önemli bir rol oynamaktadır. Spesifik olarak, menisküsün vaskülarize olmayan, en merkezi bölgesindeki radyal yırtıklarda, iyileşme olasılığı az olan bölgelerde semptomların giderilmesini sağlayabilir. Çalışmalar, menisküsü kurtarmak için uygun bir seçenek olarak revizyon menisküs onarımı önerebilse de tamir edilemeyen masere veya dejeneratif yırtıklar için parsiyel menisektomi, menisküs onarımı başarısız olan bir hastada semptomatik rahatlama sağlayabilir (Krych ve diğ., 2016; Beafulis ve Pujol, 2017).

2.4.3 Menisküs tamiri. Menisküs onarım teknikleri son yirmi yılda geliştirilerek açık bir prosedürden artroskopik cerrahiye doğru hızla değişmiştir.

Menisküsün sınırlı vasküler beslenmesi nedeniyle menisküs onarımı için yalnızca belirli tipte yırtıklar uygundur. Flep ve dejeneratif yırtık gibi yırtık morfolojileri genellikle tamir edilmez. Travmatik yırtıklar (longitudinal vertikal, kova sapı ve radyal yırtıklar) genellikle uzunluğuna bakılmaksızın tamir edilmelidir. Bununla birlikte, daha önceleri menisküsün kırmızı kırmızı zondaki yırtıkları onarım endikasyonu sayılırken, günümüzde beyaz beyaz zondaki radyal ve kök yırtıklarının da tamir edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Burada önemli olan cerrahi prosedürü

hastaya göre belirlemektir. Genellikle onarım için en uygun hasta grubu genç ve aktif spor yapanlardır (Fox ve diğ., 2014; Pınar ve diğ., 2016; Kopf ve diğ., 2020).

Menisküs yırtıklarını onarmak için dört ana teknik vardır. Bunlar; *all-inside*, *inside-out*, *outside-in* ve transtibial (radyal ve kök yırtıkları için) teknikleridir. Bu tekniklerin çeşitli menisküs yırtık tiplerinde uygulanabileceği bildirilmektedir ve literatür genellikle eşdeğer klinik veya biyomekanik sonuçlar bildirmektedir (LaPrade ve Chahla, 2020). Inside-out tekniği menisküs yırtıklarının çoğu için altın standart olmaya devam etse de all-inside yaklaşımın kullanımı giderek artmakta ve tekniğin geliştirilmesine devam edilmektedir. All-inside tekniği bazı yırtık tiplerinde inside-out tekniğine göre stabilite açısından daha başarılı bulunmuştur. All-inside tekniğinin ek bir avantajı, lateral menisküs yırtıklarının içten dışa onarımı sırasında bağlanan ekstraartiküler düğümlerle göreceli olarak yüksek olan lateral geniküler arter obliterasyonu riskini düşürerek vasküler yaralanma riskinin potansiyel olarak azaltmasıdır. Longitudinal vertikal, radyal ve horizontal yırtıklar bu tekniklerin endikasyonları arasındadır. Menisküsün anterior boynuz yırtıkları için outside-in tekniği önerilmektedir. Transtibial iki tünel tekniği ise menisküsün tam radyal yırtıkları ve menisküs kökü yırtıkları için endikedir (Cuellar ve diğ., 2018; Malinowski ve diğ., 2019; LaPrade ve Chahla, 2020).

2.4.3.1 Menisküs tamiri sonrası rehabilitasyon. Menisküs onarımı sonrası rehabilitasyon protokolleri yırtık tipi, onarım yeri ve cerrahi yonteme göre belirlenmelidir. Literatürde menisküs onarım teknikleri ve bunlarla ilişkili sonuçlarla ilgili çok sayıda çalışma vardır. Fakat şu anda farklı menisküs yırtığı onarım tipleri için standartlaştırılmış rehabilitasyon protokolleri konusunda bir fikir birliği yoktur. (Harput ve diğ., 2020; Sherman ve diğ., 2020).

Postoperatif erken dönemde tamir olan menisküste kompresif kuvvetlerin devamlılığını sağlamak iyileşme için oldukça önemlidir. Kompresif kuvvetler kaybolursa menisküsün başarılı bir şekilde iyileşme şansı azalır. Onarım yerindeki kompresyonla ilgili olarak iki ana faktör rol oynar: (1) ameliyat sırasında fiksasyonun gücü ve güvenliği ve (2) ameliyat sonrası ağırlık taşıma durumu. Menisküsün başarılı bir şekilde onarımı, öncelikle cerrahın normal diz biyomekaniğini sağlamak için yırtık menisküsün anatomik redüksiyonu ve fiksasyonu sağlamasına bağlıdır. Ayrıca ağırlık taşıma durumu hem cerrahın tercihinin hem de hasta uyumuna göre belirlenir. Biyomekanik çalışmalar, çeşitli menisküs yırtık modellerinin ve bunlarla ilişkili

onarım tekniklerinin, fizyolojik yüklemeye maruz kaldıklarında farklı tepkiler verdiğini göstermiştir. Örneğin, erken dönemde dize yüklenme, longitudinal vertikal ve kova sapı yırtıkları komprese ederek onarımın ardından iyileşme oranlarını artırabilir. Aksine, ağırlık taşıma, radyal, kök ve kompleks yırtıkların yer değiştirmesine ve distraksiyonuna neden olur ve bu da muhtemelen başarılı iyileşme şansını azaltır. Sonuç olarak, erken ağırlık verme ve hareket açıklığı (EHA) ile hızlandırılmış rehabilitasyon protokolleri, vertikal ve daha stabil yırtık paternleri olan hastalarda olumlu sonuçlar göstermiştir (Cavanaugh 2014; Harput ve diğ., 2020; Sherman ve diğ., 2020).

Postoperatif yük taşıma durumuna ek olarak, diz EHA'nın da dikkate alınması gerekir. Menisküs onarımını takiben immobilizasyonun menisküs iyileşmesine zararlı olduğu gösterilmiştir. Korunmalı erken EHA, iyileşme ve cerrahi sonrası artrofibrozis riskini azaltmak için önemlidir. Bununla birlikte, tam ekstansiyon veya düşük diz fleksiyon derecelerine kıyasla daha yüksek diz fleksiyon derecelerinde daha fazla femorotibial temas basınç oluştuğu için, erken dönemde derin fleksiyondan kaçınmak gereklidir. Ağırlık taşıma sırasında yüksek diz fleksiyon açılarına doğru ilerleme özellikle radyal ve kök onarımlarını takiben menisküs iyileşmesine zarar verebilecek daha yüksek pik temas basınçlarına yol açar. Ancak, daha stabil yırtık paternlerinin (longitudinal vertikal) sabitlenmesinin ardından bu kısıtlamalar gerekli olmayabilir. Menisküs iyileşmesi iyice başlayana kadar (3 ay) derin çömelme gibi yük taşıma esnasında yüksek fleksiyon açılarıyla yapılan aktivitelerden kaçınılmalıdır (Lin ve diğ., 2013; Starke ve diğ., 2013; Sherman ve diğ., 2020).

2.5 Telerehabilitasyon

2.5.1 Telerehabilitasyon nedir?. TR, hastalara uzaktan rehabilitasyon hizmetleri sağlamak için teknolojinin kullanılmasını içeren bir sağlık hizmeti biçimidir. Sağlık hizmeti sağlayıcılarının hastalara evlerinde veya diğer uzak yerlerde fizik tedavi, mesleki terapi, konuşma terapisi ve ruh sağlığı danışmanlığı gibi rehabilitasyon hizmetleri sunmasını sağlar (Rosen, 1999; Cottrell ve diğ., 2017).

TR, video konferans, uzaktan izleme, mobil uygulamalar, sanal gerçeklik ve diğer teknolojiler dahil olmak üzere birçok biçimde olabilir. Bu araçlar, sağlık hizmeti sağlayıcılarının hastalarla etkileşime girmesine, ihtiyaçlarını değerlendirmesine,

ilerlemelerini izlemesine ve kişiselleştirilmiş rehabilitasyon programları sağlmasına olanak tanır (Galea, 2019).

TR özellikle kırsal veya uzak bölgelerde yaşayan, hareketlilik veya ulaşım sorunları olan veya devam eden rehabilitasyon hizmetlerine ihtiyaç duyan ancak düzenli olarak yüz yüze seanslara katılamayan hastalar için faydalıdır. Ayrıca, geleneksel yüz yüze rehabilitasyona kıyasla daha fazla rahatlık, esneklik ve maliyet etkinliği sunar (Rosen, 1999, Pastora-Bernal ve diğ., 2017).

COVID-19 pandemisi, ulusal sağlık sistemlerinin çökmesini önlemek için dünya çapındaki hükümetleri bireysel özgürlüğü sınırlayan ve sosyal mesafeyi dayatan katı kurallar benimsemeye teşvik etmiştir. Dünya Sağlık Örgütü, COVID-19 pandemisi sürecinde güvenliği sağlamak ve temel rehabilitasyon hizmetlerini garanti altına almak için acil olmadığı düşünülen tedavileri ertelemeyi tavsiye etmektedir. Dünya Fizik Tedavi Konfederasyonu (the World Confederation for Physical Therapy – WCPT), dijital fizyoterapi uygulamasının geleceğine ilişkin tavsiyelerde bulunmuş ve önemini vurgulamıştır. TR tüm hastalar ve koşullar için uygun olmasa da bir dizi rehabilitasyon ihtiyacı için sonuçları iyileştirmede etkili olduğu gösterilmiştir. Özellikle COVID-19 salgını ve fiziksel mesafe ihtiyacı bağlamında sağlık hizmetlerinin sunumunda önemi giderek artan bir araçtır (Rosen, 1999; Pastora-Bernal ve diğ., 2017; Turolla ve diğ., 2020.)

2.5.2 Telerehabilitasyonun tarihsel gelişimi. TR, teknolojinin hızla gelişmesiyle son birkaç on yılda ortaya çıkan nispeten yeni bir sağlık hizmeti alanıdır. 1980'lerde ve 1990'larda teletıp, sağlık hizmetlerini telekomünikasyon teknolojisini kullanarak uzaktan sunmanın bir yolu olarak ilgi görmeye başladı. Bu, uzaktan konsültasyon ve teşhis için video konferans kullanımını içeriyordu. 2000'lerde araştırmacılar ve sağlık hizmeti sağlayıcıları, rehabilitasyon hizmetleri için teletıp kullanımını keşfetmeye başladı. İlk çalışmalar, fiziksel ve mesleki terapistlerle uzaktan konsültasyon sağlamak için video konferansı kullanarak felçli hastalar için TR'un kullanımına odaklandı. 2000'lerin ortalarında, daha sofistike tele sağlık platformlarının ve giyilebilir cihazların geliştirilmesi de dahil olmak üzere teknolojideki ilerlemeler, daha kapsamlı ve kişiselleştirilmiş TR programlarına olanak sağladı. Son yıllarda, özellikle COVID-19 pandemisine yanıt olarak, TR giderek daha yaygın hale geldi. Fiziksel mesafeye ve uzaktan sağlık hizmetlerine duyulan ihtiyaçla birlikte, tele sağlık

ve TR sağlık hizmeti sağlayıcıları için önemli bir araç haline geldi (Rosen, 1999; Peretti ve diğ., 2017; Turolla ve diğ., 2020).

Günümüzde TR, hastalara ve sağlık hizmeti sağlayıcılarına sayısız fayda sağlayan, hızla gelişen bir alandır. Teknoloji ilerlemeye devam ettikçe, TR'un önümüzdeki yıllarda daha da karmaşık hale gelmesi ve yaygın olarak kullanılması muhtemeldir.

2.5.3 Telerehabilitasyonun avantajları. E-rehabilitasyon veya sanal rehabilitasyon olarak da bilinen TR, hastalara uzaktan rehabilitasyon hizmetleri sağlamak için teknolojinin kullanılmasını içeren bir sağlık hizmeti biçimidir. TR'un avantajları şu şekilde sıralanabilir:

1. Artan erişilebilirlik: TR, hastaların kendi evlerinin rahatlığında rehabilitasyon hizmetleri almalarını sağlayarak bir kliniğe veya hastaneye gitme ihtiyacını ortadan kaldırır. Bu, özellikle kırsal veya uzak bölgelerde yaşayan veya hareket veya ulaşım sorunları olan hastalar için faydalıdır.
2. Kolaylık: TR ile hastalar, bir terapistin veya kliniğin müsait olup olmadığıyla uğraşmak yerine kendileri için uygun olan zamanlarda randevu alabilirler.
3. Maliyet etkinliği: TR, pahalı ekipman ve tesislere olan ihtiyacı azalttığı için, geleneksel yüz yüze rehabilitasyondan daha uygun maliyetli olabilir. Ayrıca seyahat ihtiyacını ve ilgili maliyetleri azaltabilir.
4. Geliştirilmiş hasta katılımı: Bazı çalışmalar, hastalar rehabilitasyon hedeflerini takip etmelerine yardımcı olabilecek anında geri bildirim ve ilerleme takibi alabildiğinden, TR'un hasta katılımını ve motivasyonunu artırabileceğini göstermiştir.
5. Bakımın sürekliliği: TR, hastaların hastalık, seyahat veya başka nedenlerle yüz yüze seanslara katılamasalar bile rehabilitasyon programlarına devam etmelerini sağlayabilir.
6. İyileştirilmiş sonuçlar: Birkaç çalışma, TR'un ağrıyı azaltma, işlevi iyileştirme ve hareketliliği artırma gibi hasta sonuçlarını iyileştirmede yüz yüze rehabilitasyon kadar etkili olabileceğini göstermiştir (Mani ve diğ., 2017; Pastora-Bernal ve diğ., 2017; Turolla ve diğ., 2020).

Genel olarak, TR hem hastalara hem de sağlık hizmeti sağlayıcılarına bir dizi fayda sunabilir ve bu da onu sağlık hizmetleri ortamına değerli bir katkı haline getirir.

2.5.4 Telerehabilitasyonun dezavantajları. TR'un biręok faydası olmasına rağmen bazı potansiyel dezavantajları da vardır.

1. Teknik zorluklar: TR, sabit bir internet bađlantısı ve bazı bōlgelerde her zaman bulunmayabilecek gūvenilir bir teknoloji gerektirir. Bu, rehabilitasyon hizmetlerinin sunumunu kesintiye uđratabilecek veya geciktirebilecek teknik zorluklara neden olabilir.
2. Sınırlı fiziksel etkileşim: Yūz yūze rehabilitasyondan farklı olarak, TR hasta ile terapist arasındaki belirli terapi tūrleri ięin önemli olabilecek fiziksel etkileşimi sınırlayabilir.
3. Sınırlı ekipman: Bazı durumlarda, TR yūz yūze rehabilitasyon ortamında mevcut olabilecek aynı seviyede ekipman veya tesislere erişim sađlamayabilir.
4. Mahremiyet eksikliği: Hastalar, özellikle ortak yaşam alanlarında yaşıyorlarsa veya terapi seansları sırasında aile ūyeleri varsa, evlerinden rehabilitasyon hizmeti alırken mahremiyet eksikliğinden rahatsız olabilirler.
5. Uygulamalı bakıma sınırlı erişim: Manuel terapi veya mobilizasyon gibi bazı rehabilitasyon tūrleri, uygulamalı bakım gerektirdiđinden TR ile mūmkūn olmayabilir.
6. Sigorta kapsamı: TR ięin sigorta kapsamı, yūz yūze rehabilitasyon hizmetleri kadar kapsamlı olmayabilir, bu da bazı hastalar ięin TR'un kullanılabilirliğini sınırlayabilir (Turolla ve diđ., 2020).

Bu potansiyel dezavantajların hepsinin her durum için geçerli olmayacağını ve biręođunun uygun planlama ve hasta ile terapist arasındaki iletişimle hafifletilebileceğini not etmek önemlidir.

2.5.5 Telerehabilitasyonun kullanım alanları. TR kapsamında konsūltasyon, deđerlendirme, izlem, ūnleme, mūdahale, sūpervizyon, eđitim, danıřma ve koęluk hizmetleri verilebilmektedir (Galea, 2019). TR'un uygulanabileceđi alanlar oldukęa geniş olup, teknolojinin geliřmesiyle birlikte giderek yaygınlařmaktadır. Kullanılan alanlar řu řekilde ūzetlenebilir:

Fizik tedavi: TR, hastaların fizik tedavi hizmetlerini uzaktan almalarını sağlar. Bu, özellikle seyahat etmekte veya bir klinik ya da hastaneye erişmekte zorluk çeken hastalar için faydalı olabilir.

Konuşma terapisi: TR, konuşma terapisi hizmetlerinin uzaktan sağlanmasına olanak tanır. Bu özellikle dil, konuşma veya işitme bozukluğu olan hastalar için faydalı olabilir.

Psikoterapi: TR ayrıca ruh sağlığı hizmetlerinin uzaktan verilmesini sağlar. Bu, özellikle depresyon, anksiyete bozuklukları ve travma sonrası stres bozukluğu gibi durumlar için faydalı olabilir.

Nörolojik rehabilitasyon: TR, felç, beyin hasarı veya diğer nörolojik durumlar gibi durumlar için nörolojik rehabilitasyon hizmetlerinin uzaktan sağlanmasını sağlar.

Pediyatrik rehabilitasyon: TR, çocuklarda birçok rehabilitasyon ihtiyacının uzaktan karşılanmasını sağlar. Bu, özellikle seyahat etmekte veya uzakta yaşamakta güçlük çeken çocuklar için faydalı olabilir.

Kardiyovasküler rehabilitasyon: TR, kalp hastalığı gibi kardiyovasküler durumlar için rehabilitasyon hizmetlerinin uzaktan sağlanmasını sağlar.

Yaralanma sonrası rehabilitasyon: TR, spor yaralanmaları, ameliyat sonrası rehabilitasyon ve yaralanmayla ilgili diğer durumlar için rehabilitasyon hizmetlerinin uzaktan sağlanmasına olanak tanır (Galea, 2019).

2.5.6 Muskuloskeletal rahatsızlıklarda telerehabilitasyon. Muskuloskeletal yaralanmalar kronik ağrı ve dizabilitenin en yaygın kaynağıdır ve rutin olarak fizyoterapi ve rehabilitasyon hizmetine ihtiyaç duyar. Özellikle cerrahi sonrası gecikmiş iyileşme ana sorunlardan biridir. Postoperatif komplikasyonlar, postoperatif morbiditeye yol açarak hastanede kalış süresinin ve mortalitenin artmasına ve maliyet etkinliğinin azalmasına yol açabilir. Özellikle postoperatif dönemde rehabilitasyon hizmetlerine erişimin artırılabilmesi ve hızlandırılabilmesi TR'un kullanımıyla mümkün olabilir (Cottrell ve diğ., 2017; Pastora-Bernal ve diğ., 2017; Van Egmond ve diğ., 2018).

Total artroplasti (örn. omuz, diz, kalça) ve üst ekstremitte cerrahilerini (örn. proksimal humerus kırıkları, karpal tünel gevşetme ameliyatı, rotator manşet yırtığı) takiben TR'un etkinliğini inceleyen çalışmalar, cerrahi sonrası ağrı yoğunluğunda azalma ve hareket açıklığı, kas gücü ve fonksiyonel aktivitelerdeki iyileşmelerin yüz

yüze rehabilitasyona kıyasla benzer veya üstün olarak bildirilmiştir (Pastora-Bernal ve diğ., 2017; Turolla ve diğ., 2020).

Objektif bir fizyoterapi değerlendirmesi, muskuloskeletal hastalıkların teşhisi ve tedavisinde önemli bir bileşendir. Bununla birlikte, TR tabanlı fizyoterapi hizmetlerini düzenli klinik uygulamaya entegre etmedeki birincil zorluk, geçerli ve güvenilir olan objektif fizyoterapi değerlendirmeleri yapmaktır. Geçerlilik ve güvenilirlik, klinisyenlerin temel verileri belirlemesi, ilerlemeyi izlemesi ve uygun müdahalenin uygulanmasına rehberlik etmesi için iki temel bileşendir. Çalışmalar teletıp tabanlı fizyoterapi değerlendirmesinin ağrı, şişlik, EHA, kas kuvveti, denge, yürüme ve fonksiyonel sonuçları ölçmek için teknik olarak mümkün olduğunu ve genel olarak iyi bir eşzamanlı geçerliliği olduğunu ortaya koymuştur (Durfée ve diğ., 2007; Mani ve diğ., 2017; Laskowski ve diğ., 2020).

Bölüm 3

Yöntem

Bu çalışma, Acıbadem Maslak Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Departmanı'na başvuran, ortopedi uzmanı tarafından menisküs tamiri ameliyatı yapılması planlanan 42 hasta üzerinde yapıldı. Değerlendirmeler sonucunda çalışma kriterlerine uygun olduğu tespit edilen kişilere gönüllü onam formu okutuldu (Bkz. EK 1). Yazılı ve sözlü izin alınarak gönüllü onam formu imzalatıldı. Çalışmanın yapılabilmesi için Acıbadem Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Değerlendirme Kurulu'ndan 12.08.2021 tarihli ve 2021-15/13 numaralı izin ve onay alındı (Bkz. EK 2). Bu çalışma NCT05875480 numarası ile Clinicaltrials'a kaydedilmiştir.

3.1 Bireyler

Çalışmaya dahil edilme kriterleri: 18-50 yaş aralığında, tamir edilebilir, stabil, longitudinal vertikal, horizontal veya kova sapı menisküs lezyonu olan kişiler çalışmaya dahil edildi.

Çalışmadan dışlama kriterleri: Menisküs kök tamiri, eşlik eden ÖÇB rekonstrüksiyonu, diğer ligaman yaralamaları veya laksitesi, boyut olarak 2 cm²'den büyük ve kıkırdak kalınlığının yarısından fazla derinliğe sahip kıkırdak lezyonu (Uluslararası Kıkırdak Araştırma Derneği [ICRS] derece 3 veya 4), önceki menisküs veya ligaman cerrahisi, konjenital alt ekstremitte deformite varlığı, kalça ve ayak bileği eklemler patolojileri, romatoid artrit gibi eklemleri etkileyen sistemik hastalığı olması veya belirlenen rehabilitasyon programını takip etme becerisinin olmaması durumunda denekler çalışmaya dahil edilmedi.

Kriterleri karşılayan katılımcılar senkronize telerehabilitasyon (ST) (n=17), asenkronize telerehabilitasyon (AT) (n=14), konvansiyonel rehabilitasyon (KR) (n=19) grubuna randomize edilerek çalışmaya dahil edildi. Grupların dağılımında çevrimiçi bir randomizasyon web hizmeti olan "Research Randomizer" (<https://www.randomizer.org/>) programı kullanıldı. Basit randomizasyon prosedürleri bilgisayarda rastgele sayılar üreterek uygulandı ve rastgele atama ile sıralı olarak numaralandırılmış indeks kartları, çalışmaya klinik katılımı olmayan bir araştırmacı tarafından hazırlandı (Ö.T). Dizin kartları katlanmış ve kapalı, opak zarflara

yerleştirildi ve değerlendirme için yönlendirilen hastalar tarafından seçilmesi ile randomizasyon gerçekleştirildi.

3.2 Yöntem

3.2.1 Çalışma planı. Bu çalışma, artroskopik menisküs tamiri ameliyatı geçirmiş kişilerde TR'un etkinliğini araştırmak için planlanmış, prospektif, randomize, çift kör bir klinik araştırmadır.

3.2.2 Değerlendirme yöntemleri. Klinik muayene ve MR görüntüleme ile menisküs tamiri endikasyonu olan hastaların belirlenmesi ve bu hastalardan ameliyat tarihi belirlenenlerin çalışmaya uygunluklarının değerlendirilmesi, cerrahi müdahaleyi gerçekleştirecek olan ortopedi ve travmatoloji uzmanı hekimler (G.D, M.E, M.U.) tarafından yapıldı. Ardından değerlendirmeyi yapacak olan fizyoterapist (S.Y) yönlendirildi.

Değerlendirme yapmadan önce katılımcılar fizyoterapist tarafından çalışma ile ilgili sözlü ve yazılı olarak bilgilendirildi. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan katılımcılara bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı (EK 1). Çalışmaya katılmayı kabul eden kişilerin öncelikle demografik bilgileri (isim, soyisim, yaş, cinsiyet, meslek, boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKI), dominant taraf, ameliyat tarafı) alındı. Olguların fizyoterapist tarafından değerlendirilmesinde kullanılan değerlendirme formu EK 3'de sunulmuştur. Preoperatif dönemde hastaların ağrı şiddeti, her iki diz fleksiyon ve ekstansiyon EHA, her iki kuadriseps ve hamstring kaslarının kas kuvvet ölçümü, genel sağlık profili ve diz ekleminin fonksiyonel değerlendirilmesi yapıldı.

Yapılan tüm değerlendirmeler preoperatif dönemde, postoperatif 1. hafta, 6. hafta ve 6. ayda tekrarlandı. EHA ve ağrı şiddeti ölçümleri 6 haftalık rehabilitasyon sürecinde her hafta tekrarlandı.

TR uygulamaları, ağrı, genel sağlık profili ve fonksiyonel diz değerlendirmesi mobil bir uygulama olan Albert Sağlık Asistanı üzerinden gerçekleştirildi. Bu nedenle preoperatif dönemde hastaların telefonlarına bu uygulama yüklenerek kullanımıyla ilgili eğitim verildi.

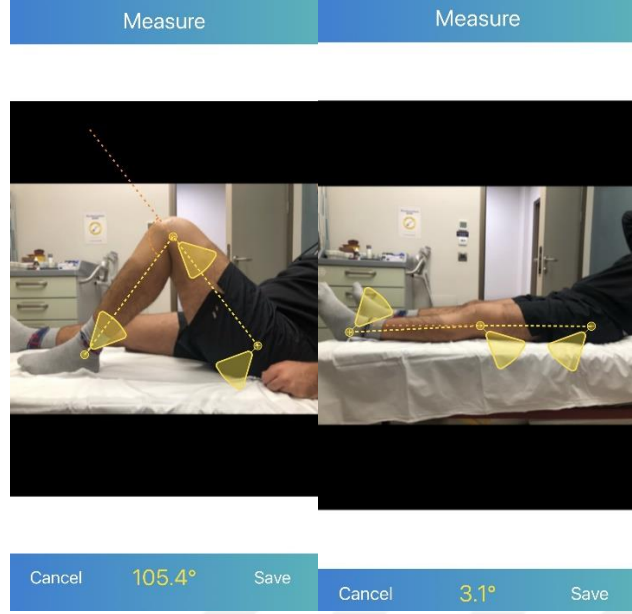
Albert Sesli Sağlık Asistanı, hastaların tedavilerinde onlara yardımcı olan yapay zekâ tabanlı bir digital sağlık asistanıdır. Albert, hastaların ilaçlarını doğru dozda ve doğru zamanda almasını, tedavi uyumu konusunda onlara yardımcı olmasını,

hasta yakınlarının ve ilgili hekimin hastanın tedavisini yakından takip etmesini sağlayan sağlık asistanıdır. Albert, mobil bir yazılım olup hassas nitelikli kişisel sağlık verileri (hasta bilgileri) kişisel verileri koruma kanuna uygun bir şekilde saklanmaktadır. Albert tedavi takip sistemi ile oluşturulan bu süreçte aşağıdaki veri türlerinin takibi uzaktan yapılabilmektedir.

Skorlama Sistemleri (PROMIS-29, IKDC ve VAS): Ortopedi ile ilgili olan skorlama sistemlerindeki sorular ilgili periyodlar doğrultusunda hastalara yönlendirilerek yanıtlar hastalardan ses yoluyla alınabilmektedir. Alınan yanıtlar Albert sisteminin içerisinde analiz edilebilmekte ve önceki skorlarla karşılaştırmalı sonuçlar sağlık profesyoneli ile paylaşılabilir.

Egzersiz Uyumu: Hastaların mobil uygulama üzerinden paylaşılan egzersiz videolarına uyumu ölçümlenebilmektedir. Hastaların günlük egzersiz rutinlerine uyum sağlamaları için uygulama üzerinden günlük olarak hatırlatma bildirimleri gönderilmektedir (<https://albert.health/tr/#home>).

3.2.2.1 Primer ölçekler. EHA ölçümü: EHA ölçümü DrGoniometer adlı mobil uygulama üzerinden yapıldı. DrGoniometer ile ölçüm, eklem fotoğraflanması ve çekilen resimlerin üç ayrı işaretleyici ile tanımlanmasıyla yapılır (Şekil 6). DrGoniometer, profesyonel ölçüm araçlarıyla (Universal Goniometer, Isokinetic Tools Goniometer ve benzerleri gibi) karşılaştırılan, güvenilirlik ve ölçüm hatalarını tespit eden son çalışmalarda kullanılmıştır (Mitchell ve diğ., 2014; Jenny ve diğ., 2016). DrG, fleksiyon için (sınıf içi korelasyon katsayısı=0,990 ve 0,990) için değerlendiriciler arası iyi güvenilirlik ve değerlendiriciler arası mükemmel güvenilirlik ve ekstansiyon için iyi güvenilirlik (sınıf içi korelasyon katsayısı=0,897 ve 0,899) göstermiştir (Castle ve diğ., 2018).



Şekil 6 DrGoniometer Uygulaması ile Diz Fleksiyon ve Ekstansiyon EHA Ölçümü

Preoperatif değerlendirmede, postoperatif 1-6. haftalar arasında her hafta, 6. ayda da bir kez olmak üzere değerlendirme yapıldı. Ölçümler yüzyüze değerlendirmelerde (preoperatif, postoperatif 1. ve 6. hafta ve 6. ayda) değerlendirmeyi yapan fizyoterapist tarafından hastanın hem opere hem nonopere taraf dizinin sırtüstü pozisyonda aktif fleksiyon ve pasif ekstansiyonda (gravite etkisiyle) fotoğraflarının çekilmesi ile gerçekleştirildi. Diğer değerlendirmelerde ise hasta ile görüntülü görüşme gerçekleştirilerek, aynı prosedürle, ekran görüntüsünün alınması yoluyla gerçekleştirildi.

Kas kuvveti ölçümü: Ölçümler preoperatif dönemde, postoperatif 6. hafta ve 6. ayda Lafayette el dinamometresi ile gerçekleştirildi. Hamstring ve kuadriseps kaslarının maksimal izometrik kas kuvveti 3 kez test edilerek 3 ölçümün ortalaması alındı. Kontraksiyon süresi 5 saniye, dinlenme süresi 10 saniye, iki kas arasındaki testlerde ise 2 dakikalık bir dinlenme süresi olacak şekilde ölçümler gerçekleştirildi. Ölçümler yüzüstü diz 45° fleksiyon pozisyonundayken dinamometre tibianın 1/3 distal kısmına yerleştirilerek uygulandı (Brennan ve diğ., 2016) (Şekil 7).



Şekil 7 Lafayette El Dinamometresi ile Kuadriseps ve Hamstring Kas Kuvvet Ölçümü

Ağrı değerlendirilmesi: Preoperatif değerlendirmede, postoperatif 1.-6. haftalar arasında her hafta ve postoperatif 6. ayda olmak üzere Vizüel Ağrı Skalası (VAS) ile Albert sağlık asistanı üzerinden değerlendirme yapıldı. VAS 0-10 puan arasında bir ölçektir. 0 ağrı yok, 10 dayanılmaz ağrıya karşılık gelmektedir. Hastanın değerlendirme yapıldığı anda ağrısını kendi kendine değerlendirdiği validasyonu yapılmış bir ölçektir (Crichton, 2001).

3.2.2.2 Sekonder ölçekler. Genel Sağlık profili ölçümü: PROMIS 29 Sağlık Profili Anketi kullanılarak yapıldı. The Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS), Ulusal Sağlık Enstitüleri tarafından oluşturulan, sağlığın fiziksel, zihinsel ve sosyal alanlarında işleyişi ve refahı değerlendirmek için hastanın kendi kendine raporlama yapabildiği bir genel sağlık ölçeğidir. PROMIS 29 anketi yedi PROMIS içeriğinin (fiziksel fonksiyon, depresyon, anksiyete, yorgunluk, uyku bozukluğu, sosyal aktivitelere katılım ve ağrı etkileşimi) her birinden 4'er soru ve ağrı yoğunluğundan 1 soru içerir. Her maddenin 5 cevap seçeneği vardır (1'den 5'e), sadece ağrı yoğunluğunun 11 cevap seçeneği vardır (0'dan 10'a). Etki alanındaki her soruya verilen yanıtın toplamından, her etki alanı için toplam ham puan hesaplanır ve her biri 4 ile 20 arasında yedi etki alanı puanı elde edilir.

PROMIS sağlık anketinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması şu şekilde yürütülmektedir: PROMIS 29 anketinin Türkçe'ye çevirisi PROMIS Health Organization (PHO) tarafından yapılmıştır. Bu ölçeğin Türkçe versiyonunun geçerlilik güvenilirlik çalışmasının yapılması ve tezde kullanımı için PHO'dan izin alındı.

Hastalardan demografik bilgileri (yaş, eğitim düzeyi, meslek, medeni durum) alınarak doktor tarafından tanısı konulmuş bir kronik hastalıkları olup olmadığı soruldu ve PROMİS 29 ve SF-36 V2 anketlerini doldurmaları istendi. Farklı muskuloskeletal problemleri olan 100 hasta üzerinde test-tekrar test güvenilirliğini değerlendirmek için bu ölçekler her bir katılımcı tarafından 3 ila 14 günlük aralıklarla iki kez dolduruldu. PROMİS 29 anketinin dış geçerliliği, benzer nitelikte bir genel sağlık profili anketi olan SF36-V2 ile arasındaki korelasyonuyla değerlendirildi. PROMİS 29 anketinin alt skorlarının Cronbach alpha ve ICC değerleri sırasıyla fiziksel fonksiyon için 0,77 ve 0,83; anksiyete için 0,86 ve 0,72; depresyon için 0,90 ve 0,75; yorgunluk için 0,91 ve 0,89; uyku bozukluğu için -0,95 ve 0,79; sosyal rolleri yerine getirebilme becerisi için 0,93 ve 0,78; ağrının etkisi ve ağrının yoğunluğu için 0,86 ve 0,67 bulundu. Spearman korelasyon analizine göre, PROMİS 29 fiziksel fonksiyon – SF-36 fiziksel fonksiyon için $p=0,018$ ve $\rho=0,723$ (çok iyi); PROMİS 29 anksiyete – SF-36 sosyal fonksiyon için $p=0,016$ ve $\rho= -0,340$ (orta); PROMİS 29 depresyon – SF-36 sosyal fonksiyon için $p=0,000$ ve $\rho= -0,535$ (iyi); PROMİS 29 yorgunluk – SF-36 canlılık için $p=0,000$ ve $\rho= -0,526$ (iyi); PROMİS 29 sosyal rolleri yerine getirebilme becerisi – SF-36 sosyal fonksiyon için $p=0,000$ ve $\rho=0,753$ (çok iyi); PROMİS 29 ağrının etkisi – SF-36 ağrı için $p=0,000$ ve $\rho= -0,683$ (çok iyi) olarak bulundu.

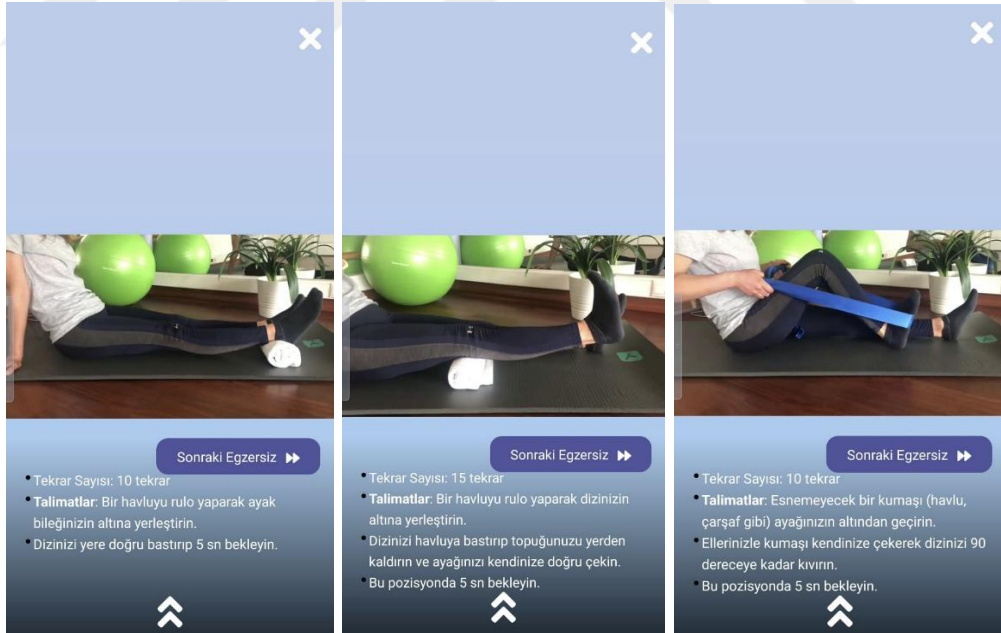
IKDC sübjektif diz formu: IKDC (International Knee Documentation Committee) sübjektif diz formu preoperatif dönemde, postoperatif 1. ve 6. hafta ve 6. ayda Albert sesli sağlık asistanı üzerinden, hastanın kendisi tarafından dolduruldu.

IKDC diz formu ligaman, menisküs ve kıkırdak yaralanmalarının yanı sıra patellofemoral ağrı da dahil olmak üzere çeşitli diz durumları için fonksiyon ve spor aktivitesindeki semptomları ve sınırlamaları ölçmek için tasarlanmıştır. 2014 yılında Derya Çelik ve arkadaşları (2014) tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Genel IKDC puanı, 0,95'lik bir sınıflar arası korelasyonla kabul edilebilir test-tekrar test güvenilirliği gösterdi (Crawford ve diğ., 2007).

3.2.3 Cerrahi prosedür. Hastalar spinal veya genel anestezi altında artroskopi masasında hazırlandı, steril olarak örtüldü ve boyandı, sonrasında anterolateral portal ve anteromedial portallar açıldı, eklem içerisinde suprapatellar postu, lateral gutter, medial gutter kontrol edildi, ön ve arka çapraz bağ stabilitesi kontrol edildi, medial ve lateral menisküs prob yardımıyla kontrol edildi. Yırtık olan menisküs için yırtık konfigürasyonuna göre *all-inside* (hepsi içeride) dikiş materyali kullanılarak ortalama

2-3 adet dikiş ile vertikal ve horizontal düğümler atıldı, menisküs stabilitesi prob ile kontrol edildi ve eklem içi irrigasyonu sonrasında katlar kapatıldı.

3.2.4 Rehabilitasyon protokolü. Rehabilitasyon uygulamalarına güncel literatürün önerdiği şekilde postoperatif 10-14. günde, haftada 2 gün olarak başlandı ve postoperatif 6. hafta sonuna kadar devam edildi. İlk iki haftalık süreçte tüm gruplara standart egzersiz programı uygulandı. Hastalar postoperatif 1. gün fizyoterapist tarafından ziyaret edilerek, çift kanedyenle tolere edebildiği kadar yükü mobilize edildi ve rehabilitasyon süreci başlayana kadar geçen süreçte (10-14 gün) yapmaları istenen egzersiz programı uygulamalı olarak öğretildi. Ayrıca ilk 2 haftalık egzersiz programını (FAZ 1) Albert uygulaması üzerinden takip etmeleri istendi (Şekil 8). Postoperatif 2. haftadan itibaren 2-4 haftalık (FAZ 2), 4. haftadan itibaren ise 4-6 haftalık (FAZ 3) egzersiz programına Albert uygulamasında ulaşabilmeleri sağlandı. Egzersizlerin 1. hafta 1 set ve 10 tekrarlı, 2. hafta 2 set ve 10 tekrarlı olarak uygulanması istendi. 3. haftadan sonra set ve tekrar sayısı aynı kaldı, fakat EHA ve kas kuvvetini progresif olarak arttırmak amacıyla egzersiz çeşitliliği, EHA miktarı ve kuvvetlendirme egzersizlerinde direnç kademeli olarak arttırıldı.



Şekil 8 Albert Sağlık Asistanı Uygulaması Faz 1 Egzersizleri

Postoperatif 6 haftalık rehabilitasyon programındaki amaç; tamir edilen dokunun korunması, diz, ayak ve ayak bileğindeki ödemin azaltılması, tam diz ekstansiyonunun kazanılması, kuadriseps ve çevre kasların kas kuvvetinin restore

edilmesidir. Egzersiz programı postoperatif haftalara uygun şekilde EHA egzersizleri, hamstring ve gastroknemius kaslarına yönelik germe egzersizleri, pasif ekstansiyon egzersizleri, patellar mobilizasyon, kuadriseps, hamstring, abdominal ve kalça çevresi kaslara kuvvetlendirme egzersizleri, yürüyüş ve adımlama egzersizleri, iki ayak üzerinde (izin verildiği miktarda yük vererek) denge egzersizlerini içermektedir.

Tüm gruplara uygulanacak olan 6 haftalık rehabilitasyon protokolü aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1

Menisküs Tamiri Sonrası Rehabilitasyon Programı

	0-2 HAFTA (0-90°)	3-4 HAFTA (90-120°)	5-6 HAFTA (120-140°)
ROM	<ul style="list-style-type: none"> • Patellar mobilizasyon (superior/inferior/medial) • Ayak bileği pompalama egzersizi • Pasif terminal ekstansiyon (sırtüstü) • Yerçekimi yardımcı diz fleksiyonu (oturarak) • Uzun oturmada yardımcı diz fleksiyonu 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasif terminal ekstansiyon (yüzüstü) • Hamstring germe • Oturmada diğer bacak yardımı ile diz fleksiyonu • Uzun oturmada yardımcı diz fleksiyonu • Aktif diz fleksiyonu (ağrı sınırında) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasif terminal ekstansiyon (tam ekstansiyon kazanılmadıysa) • Hamstring germe • Uzun oturmada yardımcı diz fleksiyonu • Sırtüstü aktif diz fleksiyonu • Yüzüstü diğer bacak yardımcı diz fleksiyonu
KUVVETLENDİRME	<ul style="list-style-type: none"> • Kuadriseps izometrik • Kısa ark terminal ekstansiyon • Düz bacak kaldırma • Adduktor izometrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuadriseps izometrik • Kısa ark terminal ekstansiyon • Düz bacak kaldırma • Yan yatışta abduksiyon • Yüzüstü yatışta ekstansiyon • Yan yatışta adduksiyon • Theraband ile uzun oturmada bilateral abduksiyon • Theraband ile leg press • Uzun ark terminal ekstansiyon • Table top egzersizi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuadriseps izometrik • Kısa ark terminal ekstansiyon (serbest ağırlık ile) • Düz bacak kaldırma (serbest ağırlık ile) • Yan yatışta abduksiyon (serbest ağırlık ile) • Yüzüstü yatışta ekstansiyon (serbest ağırlık ile) • Yan yatışta adduksiyon (serbest ağırlık ile) • Theraband ile uzun oturmada bilateral abduksiyon (direnc artırılır) • Theraband ile leg press (direnc artırılır) • Uzun ark terminal ekstansiyon (serbest ağırlık ile) • Marching egzersizi (ayakta resiprokal 90° kalça diz fleksiyonu) • Yan yürüme • Geri yürüme

ST grubundaki hastalar Albert Sağlık Asistanı uygulaması üzerinden fizyoterapist ile gerçek zamanlı olarak görüşerek 6. haftanın sonuna kadar haftada 2 gün olacak şekilde tedaviye alındı (Şekil 9). Kalan günlerde hastadan günlük rutin egzersiz programını devam ettirilmesi istendi.

AT grubu için egzersiz programı video halinde Albert Sağlık Asistanı'na 2 haftalık olarak yüklendi (Şekil 8). Hastaların bu videonun tamamını izleyip izlemediği çalışmayı yürüten fizyoterapist tarafından belirli periyodlarla Albert uygulaması üzerinden ve mesaj yoluyla sorgulandı.



Şekil 9 Albert Uygulaması Üzerinden Senkronize Telerehabilitasyon

KR grubundaki hastalar haftada 2 gün Acıbadem Maslak Hastanesi'nde fizyoterapist eşliğinde konservatif rehabilitasyon programına alındılar (Şekil 10). Kalan günlerde hastalardan günlük rutin egzersiz programlarına Albert uygulaması üzerinden devam ettirilmesi istendi.



Şekil 10 Fizyoterapist Eşliğinde Konvansiyonel Rehabilitasyon Uygulamaları

3.2.5 Örneklem sayısı ve istatistiksel analiz. Yapılan literatür taramasında üzerinde çalışılacak yöntemlere ilişkin yüzde ölçüm değerleri baz alınarak 0,4 etki büyüklüğü, %80 güç ve 0,05 hata payı ile G-POWER programı kullanılarak bulunan toplam örneklem büyüklüğü $n=66$ 'dır. %20 drop-out oranı eklenerek her üç grup için 24'er kişi olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızda pandemi sürecinde dönem dönem elektif cerrahilerin ertelenmesi, dahil edilme kriterlerine uygun ve katılmaya gönüllü olan katılımcıları bulmadaki zorluk nedeniyle hedeflenen örneklem sayısına ulaşılamamış ve toplam 50 kişi çalışmaya dahil edilmiş, 6. hafta analizlerinde 42 kişi, 6. ay analizlerinde ise 16 kişi ile tamamlanmıştır.

3.2.6 İstatistiksel incelemeler. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov test ile ölçüldü. Nicel bağımsız verilerin analizinde ANOVA (Tukey test), Kruskal-wallis test kullanıldı. Bağımlı nicel verilerin analizinde wilcoxon testi kullanıldı. Nitel bağımsız verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 28.0 programı kullanılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular

Menisküs tamiri sonrası iki farklı TR yönteminin birbiriyle ve konvansiyonel tedaviyle karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda 50 kişi değerlendirmeye alındı. ST grubunda 17, AT grubunda 14 ve KR grubunda 19 kişi olmak üzere toplam 50 kişi çalışmaya dahil edildi. ST grubunda 2 kişi tedavisini tamamlamadığı, 1 kişi 6. hafta değerlendirmesine katılmadığı için ve KR grubunda ise 5 kişi tedavisine devam etmediği için, 6. hafta değerlendirmelerini her grupta 14'er kişi tamamladı. 6. ay değerlendirmelerini ST grubunda 7, AT grubunda 4, KR grubunda 5 kişi tamamladı. Olguların akış şeması Şekil 11'de verilmiştir. Çalışmada hiçbir hastada advers etki görülmedi.

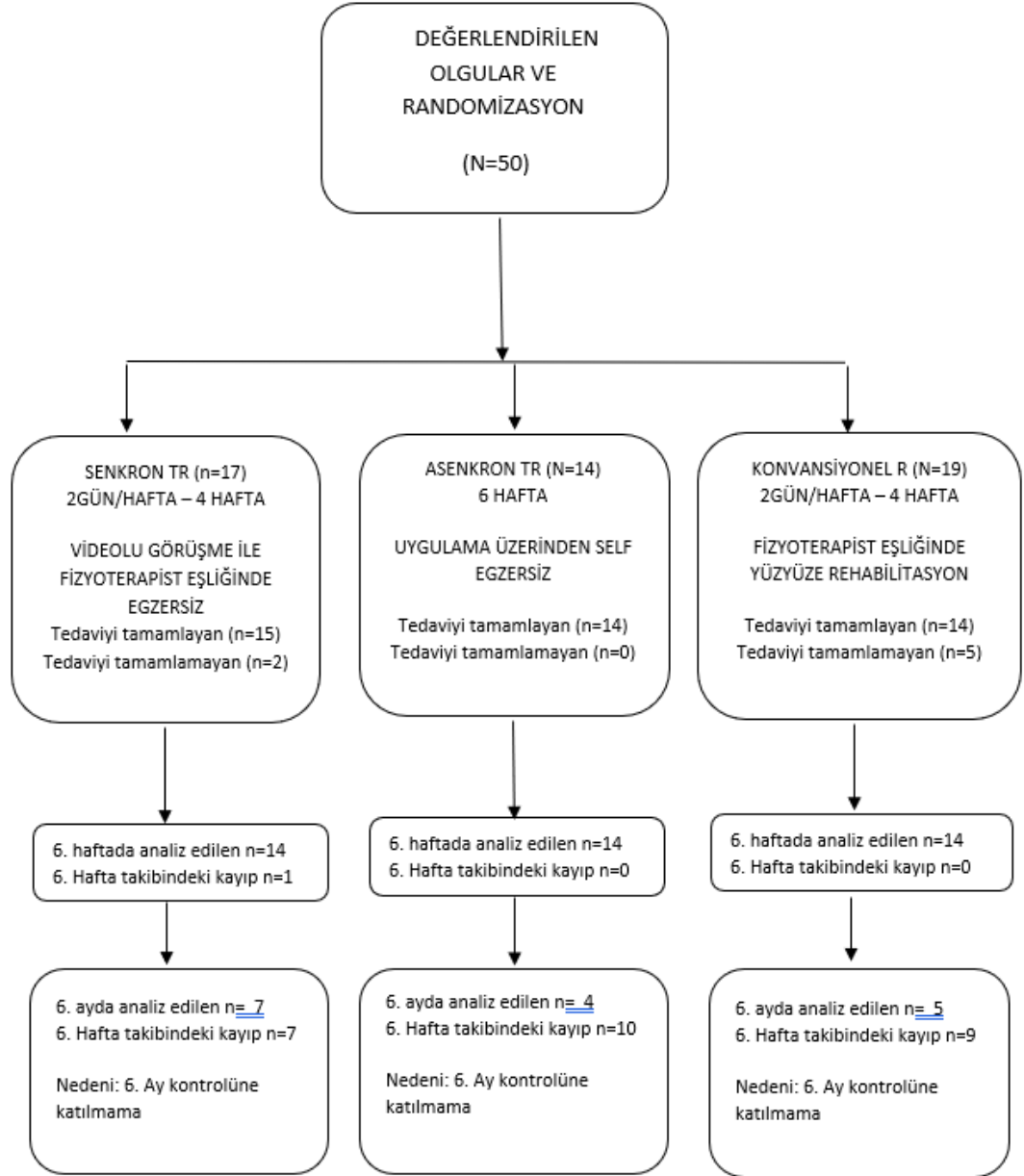
4.1 Tanımlayıcı Verilerin Değerlendirilmesi

Olguların yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKI, opere taraf ve sağlam taraf verilerinin gruplara göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Bu verilerin ortalamaları karşılaştırıldığında, olguların başlangıçta benzer özelliklere sahip olduğu ve grupların homojen olduğu görüldü; gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmedi ($p>0.05$)

Tablo 2

Tanımlayıcı Verilerin Gruplara Göre Dağılımı ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

			AT Grubu (n=14)	ST Grubu (n=14)	KR (Kontrol) Grubu (n=14)	p
Yaş	Ort.±ss		39.1 ± 9.1	38.1 ± 7.3	33.9 ± 11.3	0.446 ^K
	Medyan		40.0	42.0	38.5	
Cinsiyet	Kadın	n-%	4	3	5	0.705 ^{X²}
	Erkek	n-%	10	11	9	
Boy	Ort.±ss		1.7 ± 0.1	1.8 ± 0.1	1.8 ± 0.1	0.772 ^K
	Medyan		1.8	1.8	1.8	
Kilo	Ort.±ss		82.5 ± 8.3	76.6 ± 10.9	77.7 ± 13.4	0.332 ^K
	Medyan		84.0	80.0	77.5	
VKI	Ort.±ss		27.4 ± 3.8	24.8 ± 2.3	25.2 ± 4.4	0.128 ^A
	Medyan		26.5	25.3	24.8	
Opere Taraf	Sol	n-%	7	4	7	0.417 ^{X²}
	Sağ	n-%	7	10	7	
Sağlıklı Taraf	Sol	n-%	1	0	1	$p>0.05$ ^{X²}
	Sağ	n-%	13	14	13	



Şekil 11 Olguların Akış Şeması

4.2 Grupların Tedavi Öncesi Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi opere taraf kuadriseps ve hamstring kaslarının kuvveti, fleksiyon ve ekstansiyon EHA, VAS skoru, IKDC skoru, PROMIS-29 ölçeğinin, anksiyete, depresyon, yorgunluk, uyku, sosyal rollere katılma yeteneği ve ağrının etkisi skorları anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. Sadece ST grubunda tedavi öncesi PROMIS-29 genel sağlık ölçeğinin fiziksel fonksiyon skoru AT ve KR gruplarından anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü (Tablo 3).

Tablo 3

Grupların Tedavi Öncesi Değerlerinin Karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR (kontrol) Grubu	p
<i>Kuadriseps Opere Taraf</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	20,0 ± 4,9	20,8 ± 4,0	19,8 ± 4,7	0,541 κ
	Medyan	22,2	21,8	20,3	
<i>Hamstring Opere Taraf</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	13,5 ± 3,6	11,3 ± 2,8	12,5 ± 3,5	0,268 κ
	Medyan	14,0	12,5	12,6	
<i>Fleksiyon</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	133,1 ± 5,1	133,2 ± 9,7	137,3 ± 6,4	0,307 κ
	Medyan	133,8	133,9	137,2	
<i>Ekstansiyon</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	2,4 ± 1,1	2,5 ± 1,1	2,8 ± 1,7	0,912 κ
	Medyan	2,2	2,1	2,6	
<i>VAS Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	5,6 ± 1,5	4,4 ± 2,4	4,4 ± 2,3	0,190 κ
	Medyan	6,0	5,0	3,5	
<i>IKDC</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	41,7 ± 16,9	31,4 ± 14,6	44,5 ± 11,6	0,065 κ
	Medyan	39,5	27,5	44,5	
<i>Fiziksel Fonksiyon Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	42,2 ± 7,9	35,2 ± 4,9	41,8 ± 6,5	0,023 κ
	Medyan	40,6 ²	36,7	39,2 ²	
<i>Anksiyete Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	51,1 ± 7,6	54,0 ± 7,8	53,9 ± 9,3	0,504 κ
	Medyan	51,2	54,8	55,8	
<i>Depresyon Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	48,4 ± 9,3	48,3 ± 7,9	50,8 ± 9,5	0,730 κ
	Medyan	41,0	46,4	49,0	
<i>Yorgunluk Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	49,2 ± 12,3	47,5 ± 6,0	53,5 ± 7,8	0,148 κ
	Medyan	47,3	47,3	55,1	
<i>Uyku Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	53,9 ± 1,5	53,1 ± 5,2	52,6 ± 5,1	0,526 κ
	Medyan	54,3	52,4	52,4	
<i>Sosyal Rollere Katılma Yeteneği Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	45,8 ± 9,0	43,1 ± 5,4	46,3 ± 8,3	0,480 κ
	Medyan	45,2	43,3	44,2	
<i>Ağrının Etkisi Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	59,9 ± 7,7	62,3 ± 3,8	59,1 ± 7,7	0,439 κ
	Medyan	60,6	61,2	59,9	

4.3 Grupların Kendi İçinde Karşılaştırılması

4.3.1 Kas kuvvet değerlerinin grup içi karşılaştırılması. AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay opere taraf kuadriseps kas kuvvet değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 4).

Tablo 4

AT Grubunun Kuadriseps Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri

Kuadriseps	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	20,0±4,9	20,2±4,9	25,2±1,125,3	0,3±1,8	0,777 ^w	0,9±1,5	0,273 ^w
Medyan	22,2	20,8		0,3		0,8	

^w Wilcoxon test

AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay opere taraf hamstring kas kuvvet değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 5).

Tablo 5

AT Grubunun Hamstring Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri

Hamstring	<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	13,5±3,6	13,3±4,2	15,9±2,4	-0,2±1,7	0,361 ^w	0,5±1,2	0,715 ^w
Medyan	14,0	13,7	16,2	0,2		0,0	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay opere taraf kuadriseps kas kuvvet değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 6).

Tablo 6

ST Grubunun Kuadriseps Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri

Kuadriseps	<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	20,8±4,0	20,5±4,2	19,9±4,8	-0,2±1,3	0,825 ^w	0,1±1,2	0,866 ^w
Medyan	21,8	21,7	22,6	0,2		-0,3	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay opere taraf hamstring kas kuvvet değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 7).

Tablo 7

ST Grubunun Hamstring Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri

Hamstring	<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	11,3±2,8	12,0±3,6	11,6±3,6	0,6±2,3	0,615 ^w	0,1±1,1	0,553 ^w
Medyan	12,5	12,5	13,8	0,0		0,4	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay opere taraf kuadriseps kas kuvvet değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 8).

Tablo 8

KR Grubunun Kuadriseps Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri

Kuadriseps	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	19,8±4,7	20,2±5,1	23,3±6,1	0,4±2,0	0,530 ^w	-0,3±3,7	0,500 ^w
Medyan	20,3	20,2	22,5	0,3		0,6	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta opere taraf hamstring kas kuvvet değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi. Kontrol grubunda tedavi sonrası 6. ay opere taraf hamstring kas kuvvet değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi. (Tablo 9).

Tablo 9

KR Grubunun Hamstring Kas Kuvvet Değerlerinin Grup İçi Değişimleri

Hamstring	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	12,5±3,5	13,2±3,8	15,0±2,9	0,7±1,5	0,027 ^w	1,7±2,5	0,225 ^w
Medyan	12,6	14,1	16,8	0,6		2,1	

^w Wilcoxon test**4.3.2 Fleksiyon ve ekstansiyon EHA değerlerinin grup içi karşılaştırılması.**

AT grubunda tedavi sonrası 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta fleksiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi. AT grubunda tedavi sonrası 5. hafta, 6. hafta, 6. ay fleksiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 10).

AT grubunda tedavi sonrası 1. hafta ekstansiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi. AT grubunda tedavi sonrası 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta ekstansiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi. AT grubunda tedavi sonrası 2. hafta, 6. ay ekstansiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 10).

Tablo 10

AT Grubunun Fleksiyon ve Ekstansiyon Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

<i>AT grubu</i>		Fleksiyon		Ekstansiyon	
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	133,1	± 5,1	2,4	± 1,1
	Medyan	133,8		2,2	
Tedavi Sonrası 1.Hafta	Ort.±ss	94,1	± 6,7	3,6	± 1,1
	Medyan	94,5		3,6	
Tedavi Sonrası 2.Hafta	Ort.±ss	109,4	± 11,0	2,3	± 0,6
	Medyan	110,2		2,2	
Tedavi Sonrası 3.Hafta	Ort.±ss	118,6	± 9,6	1,7	± 0,5
	Medyan	118,5		1,6	
Tedavi Sonrası 4.Hafta	Ort.±ss	125,5	± 7,8	1,2	± 0,4
	Medyan	127,7		1,2	
Tedavi Sonrası 5.Hafta	Ort.±ss	130,6	± 6,1	0,9	± 0,4
	Medyan	130,6		0,9	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	133,8	± 4,6	0,8	± 0,4
	Medyan	134,4		0,8	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	138,2	± 2,6	0,6	± 0,1
	Medyan	137,9		0,6	
<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>					
TS 1.Hafta Değişim	Ort.±ss	-39,0	± 7,4	1,2	± 1,0
	Medyan	-36,5		1,3	
Grup İçi Değişim p		0,001 ^w		0,003 ^w	
TS 2.Hafta Değişim	Ort.±ss	-23,7	± 11,0	-0,1	± 0,7
	Medyan	-22,6		-0,1	
Grup İçi Değişim p		0,001 ^w		0,624 ^w	
TS 3.Hafta Değişim	Ort.±ss	-14,6	± 9,6	-0,8	± 0,7
	Medyan	-14,0		-0,7	
Grup İçi Değişim p		0,002 ^w		0,003 ^w	
TS 4.Hafta Değişim	Ort.±ss	-7,6	± 8,3	-1,2	± 0,9
	Medyan	-7,4		-1,0	
Grup İçi Değişim p		0,008 ^w		0,001 ^w	
TS 5.Hafta Değişim	Ort.±ss	-2,5	± 5,4	-1,5	± 0,9
	Medyan	-2,8		-1,4	
Grup İçi Değişim p		0,096 ^w		0,001 ^w	
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	0,6	± 4,1	-1,7	± 0,9
	Medyan	0,0		-1,6	
Grup İçi Değişim p		0,753 ^w		0,001 ^w	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	6,0	± 3,5	-1,1	± 0,5
	Medyan	5,8		-1,3	
Grup İçi Değişim p		0,068 ^w		0,068 ^w	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta fleksiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi. ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay fleksiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 11).

ST grubunda tedavi sonrası 1. hafta ekstansiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi. ST grubunda tedavi sonrası 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta, 6. ay ekstansiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi. ST grubunda tedavi sonrası 2. hafta ekstansiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 11).

Tablo 11

ST grubunun Fleksiyon ve Ekstansiyon Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

<i>ST grubu</i>		Fleksiyon		Ekstansiyon	
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	133,2	± 9,7	2,5	± 1,1
	Medyan	133,9		2,1	
Tedavi Sonrası 1.Hafta	Ort.±ss	95,5	± 15,1	3,9	± 1,5
	Medyan	98,0		4,2	
Tedavi Sonrası 2.Hafta	Ort.±ss	110,3	± 9,6	2,5	± 1,0
	Medyan	111,5		2,5	
Tedavi Sonrası 3.Hafta	Ort.±ss	119,9	± 8,7	1,8	± 0,5
	Medyan	120,5		1,8	
Tedavi Sonrası 4.Hafta	Ort.±ss	128,0	± 6,3	1,3	± 0,4
	Medyan	127,7		1,3	
Tedavi Sonrası 5.Hafta	Ort.±ss	130,9	± 6,9	1,0	± 0,4
	Medyan	130,4		1,1	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	134,4	± 6,4	0,8	± 0,5
	Medyan	134,8		0,8	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	140,1	± 4,7	0,6	± 0,2
	Medyan	138,7		0,5	
<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>					
TS 1.Hafta Değişim	Ort.±ss	-37,7	± 14,1	1,4	± 1,1
	Medyan	-34,0		1,4	
Grup İçi Değişim p		0,001	^w	0,002	^w
TS 2.Hafta Değişim	Ort.±ss	-22,9	± 9,5	0,0	± 1,0
	Medyan	-24,5		0,1	
Grup İçi Değişim p		0,001	^w	0,826	^w
TS 3.Hafta Değişim	Ort.±ss	-13,3	± 9,8	-0,7	± 0,9
	Medyan	-17,0		-0,3	
Grup İçi Değişim p		0,002	^w	0,012	^w
TS 4.Hafta Değişim	Ort.±ss	-5,2	± 7,3	-1,2	± 0,8
	Medyan	-6,4		-0,9	
Grup İçi Değişim p		0,030	^w	0,001	^w
TS 5.Hafta Değişim	Ort.±ss	-2,2	± 7,7	-1,5	± 0,9
	Medyan	-2,9		-1,3	
Grup İçi Değişim p		0,379	^w	0,001	^w
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	1,3	± 7,0	-1,7	± 1,0
	Medyan	0,4		-1,4	
Grup İçi Değişim p		0,507	^w	0,001	^w
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	3,3	± 4,1	-1,8	± 1,0
	Medyan	2,2		-1,6	
Grup İçi Değişim p		0,107	^w	0,018	^w

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta fleksiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi. KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay fleksiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 22).

KR grubunda tedavi sonrası 1. hafta, 2. hafta ekstansiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi. KR grubunda tedavi sonrası 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta 6. ay ekstansiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi. (Tablo 12).

Tablo 12

KR grubunun Fleksiyon ve Ekstansiyon Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırılması

		Fleksiyon		Ekstansiyon	
<i>KR Grubu</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	137,3	± 6,4	2,8	± 1,7
	Medyan	137,2		2,6	
Tedavi Sonrası 1.Hafta	Ort.±ss	95,2	± 14,2	3,7	± 1,1
	Medyan	96,1		3,8	
Tedavi Sonrası 2.Hafta	Ort.±ss	111,5	± 11,4	2,5	± 1,2
	Medyan	116,1		2,1	
Tedavi Sonrası 3.Hafta	Ort.±ss	121,3	± 9,9	1,7	± 0,8
	Medyan	123,9		1,5	
Tedavi Sonrası 4.Hafta	Ort.±ss	127,5	± 8,0	1,3	± 0,6
	Medyan	129,1		1,2	
Tedavi Sonrası 5.Hafta	Ort.±ss	131,9	± 7,1	1,0	± 0,5
	Medyan	131,6		0,9	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	135,6	± 6,0	0,8	± 0,6
	Medyan	135,6		0,8	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	138,4	± 3,4	0,6	± 0,3
	Medyan	136,8		0,6	
<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>					
TS 1.Hafta Değişim	Ort.±ss	-42,1	± 16,7	0,9	± 1,8
	Medyan	-36,3		1,1	
Grup İçi Değişim p		0,001	^w	0,103	^w
TS 2.Hafta Değişim	Ort.±ss	-25,8	± 11,1	-0,4	± 2,0
	Medyan	-23,5		0,0	
Grup İçi Değişim p		0,001	^w	0,753	^w
TS 3.Hafta Değişim	Ort.±ss	-16,1	± 9,0	-1,2	± 1,7
	Medyan	-12,7		-0,9	
Grup İçi Değişim p		0,001	^w	0,016	^w
TS 4.Hafta Değişim	Ort.±ss	-9,8	± 7,3	-1,6	± 1,6
	Medyan	-7,2		-1,4	
Grup İçi Değişim p		0,001	^w	0,003	^w
TS 5.Hafta Değişim	Ort.±ss	-5,4	± 6,0	-1,8	± 1,7
	Medyan	-3,0		-1,6	
Grup İçi Değişim p		0,009	^w	0,002	^w
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	-1,8	± 3,8	-2,0	± 1,7
	Medyan	-1,6		-1,7	
Grup İçi Değişim p		0,124	^w	0,001	^w
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	3,4	± 3,1	-2,0	± 2,3
	Medyan	3,6		-0,9	
Grup İçi Değişim p		0,080	^w	0,043	^w

^w Wilcoxon test

4.3.3 Ağrı şiddeti (VAS) skorunun grup içi karşılaştırılması. AT grubunda tedavi sonrası 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta VAS skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş gösterdi. AT grubunda tedavi sonrası 6. ay VAS skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermedi (Tablo 13).

Tablo 13

AT Grubunun Ağrı Şiddetinin (VAS) Grup İçi Karşılaştırılması

		VAS		
AT Grubu				
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	5,6	±	1,5
	Medyan			6,0
Tedavi Sonrası 1.Hafta	Ort.±ss	3,9	±	1,3
	Medyan			4,0
Tedavi Sonrası 2.Hafta	Ort.±ss	3,0	±	1,0
	Medyan			3,0
Tedavi Sonrası 3.Hafta	Ort.±ss	2,4	±	1,1
	Medyan			2,0
Tedavi Sonrası 4.Hafta	Ort.±ss	1,1	±	0,8
	Medyan			1,0
Tedavi Sonrası 5.Hafta	Ort.±ss	0,4	±	0,5
	Medyan			0,0
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	0,2	±	0,4
	Medyan			0,0
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	0,0	±	0,0
	Medyan			0,0
Tedavi Öncesine				
TS 1. Hafta Değişim	Ort.±ss	-1,8	±	1,4
	Medyan			-2,0
Grup İçi Değişim p				0,004^w
TS 2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-2,6	±	1,3
	Medyan			-3,0
Grup İçi Değişim p				0,001^w
TS 3. Hafta Değişim	Ort.±ss	-3,3	±	2,0
	Medyan			-4,0
Grup İçi Değişim p				0,001^w
TS 4. Hafta Değişim	Ort.±ss	-4,6	±	1,5
	Medyan			-4,5
Grup İçi Değişim p				0,001^w
TS 5. Hafta Değişim	Ort.±ss	-5,3	±	1,4
	Medyan			-6,0
Grup İçi Değişim p				0,001^w
TS 6. Hafta Değişim	Ort.±ss	-5,4	±	1,3
	Medyan			-6,0
Grup İçi Değişim p				0,001^w
TS 6. Ay Değişim	Ort.±ss	-6,5	±	1,3
	Medyan			-6,5
Grup İçi Değişim p				0,068 ^w

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 1. hafta VAS skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi. ST grubunda tedavi sonrası 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta, 6. ay VAS skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi (Tablo 14).

Tablo 14

ST Grubunun Ağrı Şiddetinin (VAS) Grup İçi Karşılaştırılması

		VAS		
<i>ST Grubu</i>				
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	4,4	±	2,4
	Medyan			5,0
Tedavi Sonrası 1.Hafta	Ort.±ss	3,9	±	1,2
	Medyan			4,0
Tedavi Sonrası 2.Hafta	Ort.±ss	3,0	±	0,9
	Medyan			3,0
Tedavi Sonrası 3.Hafta	Ort.±ss	2,3	±	1,1
	Medyan			2,0
Tedavi Sonrası 4.Hafta	Ort.±ss	1,6	±	1,1
	Medyan			1,0
Tedavi Sonrası 5.Hafta	Ort.±ss	0,7	±	0,6
	Medyan			1,0
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	0,4	±	0,5
	Medyan			0,0
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	0,7	±	1,1
	Medyan			0,0
<i>Tedavi Öncesine Göre</i>				
TS 1. Hafta Değişim	Ort.±ss	-0,5	±	2,3
	Medyan			0,0
Grup İçi Değişim p				0,299 ^w
TS 2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-1,4	±	2,1
	Medyan			-2,0
Grup İçi Değişim p				0,026^w
TS 3. Hafta Değişim	Ort.±ss	-2,1	±	2,3
	Medyan			-3,0
Grup İçi Değişim p				0,008^w
TS 4. Hafta Değişim	Ort.±ss	-2,8	±	2,0
	Medyan			-3,0
Grup İçi Değişim p				0,003^w
TS 5. Hafta Değişim	Ort.±ss	-3,7	±	2,4
	Medyan			-3,5
Grup İçi Değişim p				0,001^w
TS 6. Hafta Değişim	Ort.±ss	-4,0	±	2,3
	Medyan			-4,0
Grup İçi Değişim p				0,001^w
TS 6. Ay Değişim	Ort.±ss	-3,0	±	2,8
	Medyan			-2,0
Grup İçi Değişim p				0,017^w

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 1. hafta VAS skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi. KR grubunda tedavi sonrası 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta, 6. ay VAS skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi (Tablo 15).

Tablo 15

KR Grubunun Ağrı Şiddetinin (VAS) Grup İçi Karşılaştırılması

		VAS		
ST Grubu				
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	4,4	±	2,3
	Medyan			3,5
Tedavi Sonrası 1.Hafta	Ort.±ss	4,4	±	1,6
	Medyan			4,5
Tedavi Sonrası 2.Hafta	Ort.±ss	2,8	±	1,0
	Medyan			3,0
Tedavi Sonrası 3.Hafta	Ort.±ss	1,9	±	0,9
	Medyan			2,0
Tedavi Sonrası 4.Hafta	Ort.±ss	1,0	±	0,9
	Medyan			1,0
Tedavi Sonrası 5.Hafta	Ort.±ss	0,3	±	0,5
	Medyan			0,0
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	0,2	±	0,4
	Medyan			0,0
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	0,8	±	1,8
	Medyan			0,0
Tedavi Öncesine Göre				
TS 1. Hafta Değişim	Ort.±ss	-0,1	±	2,0
	Medyan			0,5
Grup İçi Değişim p				0,781 ^w
TS 2. Hafta Değişim	Ort.±ss	-1,6	±	2,0
	Medyan			-1,0
Grup İçi Değişim p				0,014 ^w
TS 3. Hafta Değişim	Ort.±ss	-2,5	±	2,1
	Medyan			-1,5
Grup İçi Değişim p				0,002 ^w
TS 4. Hafta Değişim	Ort.±ss	-3,4	±	2,1
	Medyan			-3,0
Grup İçi Değişim p				0,001 ^w
TS 5. Hafta Değişim	Ort.±ss	-4,1	±	2,2
	Medyan			-3,0
Grup İçi Değişim p				0,001 ^w
TS 6. Hafta Değişim	Ort.±ss	-4,2	±	2,1
	Medyan			-3,0
Grup İçi Değişim p				0,001 ^w
TS 6. Ay Değişim	Ort.±ss	-4,0	±	1,4
	Medyan			-3,0
Grup İçi Değişim p				0,039 ^w

^w Wilcoxon test

4.3.4 IKDC skorunun grup içi karşılaştırılması. AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay IKDC değeri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 16).

Tablo 16

AT Grubunun IKDC Değerinin Grup İçi Değişimleri

IKDC	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	41,7±16,9	49,2±11,6	73,3±7,2	7,5±18,3	0,158 ^w	28,8±7,2	0,068 ^w
Medyan	39,5	46,5	70,0	10,5		29,5	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay IKDC değeri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi (Tablo 17).

Tablo 17

ST Grubunun IKDC Değerinin Grup İçi Değişimleri

IKDC	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	31,4±14,6	50,1±10,3	64,4±14,5	18,8±17,9	0,004^w	36,6±14,3	0,018^w
Medyan	27,5	46,5	67,0	18,0		32,0	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta IKDC değeri tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi. KR grubunda tedavi sonrası 6. ay IKDC değeri tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi (Tablo 18).

Tablo 18

KR Grubunun IKDC değerinin grup içi değişimleri

IKDC	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	44,5±11,6	50,3±12,4	66,6±17,8	5,8±16,7	0,124 ^w	22,4±12,3	0,043^w
Medyan	44,5	46,0	70,0	10,0		26,0	

^w Wilcoxon test

4.3.5 PROMIS-29 genel sağlık profilinin grup içi karşılaştırılması. AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin fiziksel fonksiyon skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 19).

Tablo 19

AT grubunun PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon alt skorunun grup içi değişimleri

Fiziksel Fonksiyon Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup İçi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	42,2±7,9	45,8±4,8	54,8±4,4	3,7±8,2	0,096 ^w	8,5±13,0	0,197 ^w
Medyan	40,6	46,9	57,0	4,6		10,1	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin fiziksel fonksiyon skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi (Tablo 20).

Tablo 20

ST grubunun PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon alt skorunun grup içi değişimleri

Fiziksel Fonksiyon Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	35,2±4,9	44,4±5,0	50,4±4,6	9,2±5,7	0,001^w	16,2±6,8	0,018^w
Medyan	36,7	43,5	48,3	9,0		15,1	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin fiziksel fonksiyon skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi (Tablo 21).

Tablo 21

KR grubunun PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon alt skorunun grup içi değişimleri

Fiziksel Fonksiyon Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	41,8±6,5	46,2±6,8	53,0±5,6	4,4 ±5,7	0,009^w	12,3±4,3	0,043^w
Medyan	39,2	45,5	57,0	4,4		11,6	

^w Wilcoxon test

AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin *anksiyete skoru* tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 22).

Tablo 22

AT grubunun PROMIS-29 ölçeği anksiyete alt skorunun grup içi değişimleri

Anksiyete Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	51,1±7,6	48,1±7,1	42,2±3,9	-3,0±5,7	0,103 ^w	-8,7±7,1	0,109 ^w
Medyan	51,2	48,0	40,3	-3,2		-9,6	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin anksiyete skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi (Tablo 23).

Tablo 23

ST grubunun PROMIS-29 ölçeği anksiyete alt skorunun grup içi değişimleri

Anksiyete Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	54,0±7,8	46,8±7,7	41,9±4,1	-7,2±6,4	0,005^w	-12,5±8,4	0,028^w
Medyan	54,8	44,2	40,3	-6,7		-13,4	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta PROMIS-29 ölçeğinin anksiyete skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş gösterdi. KR grubunda tedavi sonrası 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin anksiyete skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermedi. (Tablo 24).

Tablo 24

KR grubunun PROMIS-29 ölçeği anksiyete alt skorunun grup içi değişimleri

Anksiyete Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	53,9±9,3	44,9±13,0	45,3±7,7	-9,0±16,6	0,010^w	-8,1±11,1	0,109^w
Medyan	55,8	49,6	40,3	-5,2		-5,7	

^w Wilcoxon test

AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin depresyon skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim gösterdi (Tablo 25).

Tablo 25

AT grubunun PROMIS-29 ölçeği depresyon alt skorunun grup içi değişimleri

Depresyon Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	48,4±9,3	44,9±6,8	44,0±5,3	-3,5±8,1	0,090^w	-3,4±5,4	0,285^w
Medyan	41,0	41,0	41,5	0,0		-2,0	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin depresyon skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermedi (Tablo 26).

Tablo 26

ST grubunun PROMIS-29 ölçeği depresyon alt skorunun grup içi değişimleri

Depresyon Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	48,3±7,9	44,5±7,0	42,1±3,0	-3,8±7,3	0,092 ^w	-6,2±6,5	0,068 ^w
Medyan	46,4	41,0	41,0	0,0		-4,9	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta PROMIS-29 ölçeğinin depresyon skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş gösterdi. KR grubunda tedavi sonrası 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin depresyon skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermedi (Tablo 27).

Tablo 27

KR grubunun PROMIS-29 ölçeği depresyon alt skorunun grup içi değişimleri

Depresyon Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	50,8±9,5	45,9±6,3	43,9±6,6	-4,9±8,6	0,040 ^w	-9,8±11,3	0,068 ^w
Medyan	49,0	41,0	41,0	-3,6		-8,0	

^w Wilcoxon test

AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin yorgunluk skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermedi (Tablo 28).

Tablo 28

AT grubunun PROMIS-29 ölçeği yorgunluk alt skorunun grup içi değişimleri

Yorgunluk Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	49,2±12,3	44,4±7,7	42,9±6,5	-4,9±8,6	0,068 ^w	-3,0±10,0	0,593 ^w
Medyan	47,3	41,4	44,6	-3,4		-3,6	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta PROMIS-29 ölçeğinin yorgunluk skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p < 0.05$) düşüş gösterdi. ST grubunda tedavi sonrası 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin yorgunluk skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p > 0.05$) değişim göstermedi (Tablo 29).

Tablo 29

ST grubunun PROMIS-29 ölçeği yorgunluk alt skorunun grup içi değişimleri

Yorgunluk Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	47,5±6,0	40,6±8,1	38,1±8,3	-6,9±10,1	0,025 ^w	-8,1±10,8	0,115 ^w
Medyan	47,3	39,7	33,7	-8,0		-10,0	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin yorgunluk skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi (Tablo 30).

Tablo 30

KR grubunun PROMIS-29 ölçeği yorgunluk alt skorunun grup içi değişimleri

Yorgunluk Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	53,5±7,8	44,0±8,0	42,2±6,7	-9,5±8,7	0,004 ^w	-9,8±8,1	0,043 ^w
Medyan	55,1	46,0	43,1	-8,0		-8,4	

^w Wilcoxon test

AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin uyku skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 31).

Tablo 31

AT grubunun PROMIS-29 ölçeği uyku alt skorunun grup içi değişimleri

Uyku Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	53,9±1,5	52,1±4,9	53,4±1,1	-1,7±4,4	0,191 ^w	0,5±2,9	0,705 ^w
Medyan	54,3	54,3	53,4	-0,0		0,0	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin uyku skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 32).

Tablo 32

ST grubunun PROMIS-29 ölçeği uyku alt skorunun grup içi değişimleri

Uyku Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	53,1±5,2	51,9±3,5	52,7±1,2	-1,2±5,0	0,423 ^w	1,9±4,7	0,249 ^w
Medyan	52,4	52,4	52,4	-0,9		2,1	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeğinin uyku skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 33).

Tablo 33

KR grubunun PROMIS-29 ölçeği uyku alt skorunun grup içi değişimleri

Uyku Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	52,6±5,1	52,2±2,5	50,1±5,6	-0,4±4,7	0,755 ^w	-2,5±4,4	0,144 ^w
Medyan	52,4	53,4	52,4	0,0		-4,0	

^w Wilcoxon test

AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi. AT grubunda tedavi sonrası 6. ay PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 34).

Tablo 34

AT grubunun PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım alt skorunun grup içi değişimleri

Sosyal Aktivite Katılım Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	45,8±9,0	51,7±5,7	64,2±0,0	5,9±9,1	0,033 ^w	15,6±5,1	0,068 ^w
Medyan	45,2	51,9	64,2	6,8		17,1	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi. ST grubunda tedavi sonrası 6. ay PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi (Tablo 35).

Tablo 35

ST grubunun PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım alt skorunun grup içi değişimleri

Sosyal Aktivite Katılım Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	43,1±5,4	48,9±6,6	58,7±6,5	5,8±9,7	0,052 ^w	16,8±12,6	0,042 ^w
Medyan	43,3	49,1	58,3	7,2		21,9	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) artış gösterdi (Tablo 36).

Tablo 36

KR grubunun PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım alt skorunun grup içi değişimleri

Sosyal Aktivite Katılım Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	46,3±8,3	53,4±8,2	58,9±5,4	7,1±8,5	0,011^w	15,6±4,9	0,043^w
Medyan	44,2	51,9	58,3	6,8		14,1	

^w Wilcoxon test

AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi. AT grubunda tedavi sonrası 6. ay PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 37).

Tablo 37

AT grubunun PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi alt skorunun grup içi değişimleri

Ağrının Etkisi Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	59,9±7,7	52,7±7,1	43,9±3,9	-7,1±11,4	0,039^w	-17,0±5,7	0,068 ^w
Medyan	60,6	55,6	42,1	-5,4		-15,7	

^w Wilcoxon test

ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi (Tablo 38).

Tablo 38

ST grubunun PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi alt skorunun grup içi değişimleri

Ağrının Etkisi Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	p	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	p
Ort.±ss	62,3±3,8	52,4±6,5	47,6±8,0	-9,9±8,2	0,001^w	-15,0±9,8	0,018^w
Medyan	61,2	54,8	41,6	-8,6		-17,0	

^w Wilcoxon test

KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p<0.05$) düşüş gösterdi. KR grubunda tedavi sonrası 6. ay PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi skoru tedavi öncesine göre anlamlı ($p>0.05$) değişim göstermedi (Tablo 39).

Tablo 39

KR grubunun PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi alt skorunun grup içi değişimleri

Ağrının Etkisi Skoru	Tedavi Öncesine Göre Değişim						
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası 6.Hafta	Tedavi Sonrası 6.Ay	TÖ/TS 6.Hafta Grup içi Değişim	P	TÖ/TS 6.Ay Grup İçi Değişim	P
Ort.±ss	59,1±7,7	52,5±7,3	43,7±4,7	-6,7±9,5	0,037 ^w	-11,6±12,7	0,078 ^w
Medyan	59,9	55,6	41,6	-8,4		-14,0	

^w Wilcoxon test

4.4 Grupların Birbirleriyle Karşılaştırılması

4.4.1 Kuadriseps ve hamstring kas kuvvet değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması. AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay opere taraf kuadriseps kas kuvvet değerleri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay opere taraf kuadriseps kas kuvvet değerleri değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 40).

Tablo 40

Kuadriseps kas kuvvet değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
<i>Kuadriseps Opere Taraf</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	20.0 ± 4.9	20.8 ± 4.0	19.8 ± 4.7	0.541 ^κ
	Medyan	22.2	21.8	20.3	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	20.2 ± 4.9	20.5 ± 4.2	20.2 ± 5.1	0.902 ^κ
	Medyan	20.8	21.7	20.2	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	25.2 ± 1.1	19.9 ± 4.8	23.3 ± 6.1	0.155 ^κ
	Medyan	25.3	22.6	22.5	
<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>					
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	0.3 ± 1.8	-0.2 ± 1.3	0.4 ± 2.0	0.793 ^κ
	Medyan	0.3	0.2	0.3	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	0.9 ± 1.5	0.1 ± 1.2	-0.3 ± 3.7	0.633 ^κ
	Medyan	0.8	-0.3	0.6	

^κ Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay opere taraf hamstring kas kuvvet değerleri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay opere taraf hamstring kas kuvvet değerleri değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 41).

Tablo 41

Hamstring kas kuvvet değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
<i>Hamstring Opere Taraf</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	13.5 ± 3.6	11.3 ± 2.8	12.5 ± 3.5	0.268 ^κ
	Medyan	14.0	12.5	12.6	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	13.3 ± 4.2	12.0 ± 3.6	13.2 ± 3.8	0.592 ^κ
	Medyan	13.7	12.5	14.1	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	15.9 ± 2.4	11.6 ± 3.6	15.0 ± 2.9	0.117 ^κ
	Medyan	16.2	13.8	16.8	
<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>					
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	-0.2 ± 1.7	0.6 ± 2.3	0.7 ± 1.5	0.125 ^κ
	Medyan	-0.2	0.0	0.6	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	0.5 ± 1.2	0.1 ± 1.1	1.7 ± 2.5	0.591 ^κ
	Medyan	0.0	0.4	2.1	

^κ Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

4.4.2 Fleksiyon ve ekstansiyon EHA değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması. AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta, 6. ay fleksiyon EHA değerleri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 1. hafta, TÖ/TS 2. hafta, TÖ/TS 3. hafta, TÖ/TS 4. hafta, TÖ/TS 5. hafta, TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay fleksiyon EHA değerleri değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 42).

Tablo 42

Fleksiyon EHA değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
<i>Fleksiyon</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	133.1 ± 5.1	133.2 ± 9.7	137.3 ± 6.4	0.307 ^κ
	Medyan	133.8	133.9	137.2	
Tedavi Sonrası 1.Hafta	Ort.±ss	94.1 ± 6.7	95.5 ± 15.1	95.2 ± 14.2	0.629 ^κ
	Medyan	94.5	98.0	96.1	
Tedavi Sonrası 2.Hafta	Ort.±ss	109.4 ± 11.0	110.3 ± 9.6	111.5 ± 11.4	0.633 ^κ
	Medyan	110.2	111.5	116.1	
Tedavi Sonrası 3.Hafta	Ort.±ss	118.6 ± 9.6	119.9 ± 8.7	121.3 ± 9.9	0.481 ^κ
	Medyan	118.5	120.5	123.9	
Tedavi Sonrası 4.Hafta	Ort.±ss	125.5 ± 7.8	128.0 ± 6.3	127.5 ± 8.0	0.793 ^κ
	Medyan	127.7	127.7	129.1	
Tedavi Sonrası 5.Hafta	Ort.±ss	130.6 ± 6.1	130.9 ± 6.9	131.9 ± 7.1	0.829 ^κ
	Medyan	130.6	130.4	131.6	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	133.8 ± 4.6	134.4 ± 6.4	135.6 ± 6.0	0.719 ^κ
	Medyan	134.4	134.8	135.6	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	138.2 ± 2.6	140.1 ± 4.7	138.4 ± 3.4	0.779 ^κ
	Medyan	137.9	138.7	136.8	
<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>					
TS 1.Hafta Değişim	Ort.±ss	-39.0 ± 7.4	-37.7 ± 14.1	-42.1 ± 16.7	0.713 ^κ
	Medyan	-36.5	-34.0	-36.3	
TS 2.Hafta Değişim	Ort.±ss	-23.7 ± 11.0	-22.9 ± 9.5	-25.8 ± 11.1	0.869 ^κ
	Medyan	-22.6	-24.5	-23.5	
TS 3.Hafta Değişim	Ort.±ss	-14.6 ± 9.6	-13.3 ± 9.8	-16.1 ± 9.0	0.777 ^κ
	Medyan	-14.0	-17.0	-12.7	
TS 4.Hafta Değişim	Ort.±ss	-7.6 ± 8.3	-5.2 ± 7.3	-9.8 ± 7.3	0.540 ^κ
	Medyan	-7.4	-6.4	-7.2	
TS 5.Hafta Değişim	Ort.±ss	-2.5 ± 5.4	-2.2 ± 7.7	-5.4 ± 6.0	0.562 ^κ
	Medyan	-2.8	-2.9	-3.0	

^κ Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

Tablo 42 (devamı)

Fleksiyon EHA değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	0.6 ± 4.1	1.3 ± 7.0	-1.8 ± 3.8	0.252 ^κ
	Medyan	0.0	0.4	-1.6	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	6.0 ± 3.5	3.3 ± 4.1	3.4 ± 3.1	0.441 ^κ
	Medyan	5.8	2.2	3.6	

^κ Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta, 6. ay ekstansiyon EHA değerleri anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 1. hafta, TÖ/TS 2. hafta, TÖ/TS 3. hafta, TÖ/TS 4. hafta, TÖ/TS 5. hafta, TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay ekstansiyon EHA değerleri değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 43).

Tablo 43

Ekstansiyon EHA değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
<i>Ekstansiyon</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	2.4 ± 1.1	2.5 ± 1.1	2.8 ± 1.7	0.912 ^κ
	Medyan	2.2	2.1	2.6	
Tedavi Sonrası 1.Hafta	Ort.±ss	3.6 ± 1.1	3.9 ± 1.5	3.7 ± 1.1	0.679 ^κ
	Medyan	3.6	4.2	3.8	
Tedavi Sonrası 2.Hafta	Ort.±ss	2.3 ± 0.6	2.5 ± 1.0	2.5 ± 1.2	0.871 ^κ
	Medyan	2.2	2.5	2.1	
Tedavi Sonrası 3.Hafta	Ort.±ss	1.7 ± 0.5	1.8 ± 0.5	1.7 ± 0.8	0.553 ^κ
	Medyan	1.6	1.8	1.5	
Tedavi Sonrası 4.Hafta	Ort.±ss	1.2 ± 0.4	1.3 ± 0.4	1.3 ± 0.6	0.754 ^κ
	Medyan	1.2	1.3	1.2	
Tedavi Sonrası 5.Hafta	Ort.±ss	0.9 ± 0.4	1.0 ± 0.4	1.0 ± 0.5	0.966 ^κ
	Medyan	0.9	1.1	0.9	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	0.8 ± 0.4	0.8 ± 0.5	0.8 ± 0.6	0.973 ^κ
	Medyan	0.8	0.8	0.8	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.3	0.917 ^κ
	Medyan	0.6	0.5	0.6	
<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>					
TS 1.Hafta Değişim	Ort.±ss	1.2 ± 1.0	1.4 ± 1.1	0.9 ± 1.8	0.719 ^κ
	Medyan	1.3	1.4	1.1	
TS 2.Hafta Değişim	Ort.±ss	-0.1 ± 0.7	0.0 ± 1.0	-0.4 ± 2.0	0.927 ^κ
	Medyan	-0.1	0.1	0.0	
TS 3.Hafta Değişim	Ort.±ss	-0.8 ± 0.7	-0.7 ± 0.9	-1.2 ± 1.7	0.722 ^κ
	Medyan	-0.7	-0.3	-0.9	
TS 4.Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.2 ± 0.9	-1.2 ± 0.8	-1.6 ± 1.6	0.937 ^κ
	Medyan	-1.0	-0.9	-1.4	
TS 5.Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.5 ± 0.9	-1.5 ± 0.9	-1.8 ± 1.7	0.988 ^κ
	Medyan	-1.4	-1.3	-1.6	
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.7 ± 0.9	-1.7 ± 1.0	-2.0 ± 1.7	0.965 ^κ
	Medyan	-1.6	-1.4	-1.7	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	-1.1 ± 0.5	-1.8 ± 1.0	-2.0 ± 2.3	0.381 ^κ
	Medyan	-1.3	-1.6	-0.9	

4.4.3 Ağrı şiddeti (VAS) skorunun gruplar arası karşılaştırılması. AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta, 6. ay VAS skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve

KR grubu arasında TÖ/TS 1. hafta, TÖ/TS 2. hafta, TÖ/TS 3. hafta, TÖ/TS 4. hafta, TÖ/TS 5. hafta, TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay VAS skoru değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 44).

Tablo 44

VAS skorunun gruplar arası karşılaştırılması

		AT Grubu		ST Grubu		KR Grubu		p
VAS Skoru								
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	5.6	± 1.5	4.4	± 2.4	4.4	± 2.3	0.190 ^k
	Medyan	6.0		5.0		3.5		
Tedavi Sonrası 1.Hafta	Ort.±ss	3.9	± 1.3	3.9	± 1.2	4.4	± 1.6	0.684 ^k
	Medyan	4.0		4.0		4.5		
Tedavi Sonrası 2.Hafta	Ort.±ss	3.0	± 1.0	3.0	± 0.9	2.8	± 1.0	0.799 ^k
	Medyan	3.0		3.0		3.0		
Tedavi Sonrası 3.Hafta	Ort.±ss	2.4	± 1.1	2.3	± 1.1	1.9	± 0.9	0.604 ^k
	Medyan	2.0		2.0		2.0		
Tedavi Sonrası 4.Hafta	Ort.±ss	1.1	± 0.8	1.6	± 1.1	1.0	± 0.9	0.284 ^k
	Medyan	1.0		1.0		1.0		
Tedavi Sonrası 5.Hafta	Ort.±ss	0.4	± 0.5	0.7	± 0.6	0.3	± 0.5	0.107 ^k
	Medyan	0.0		1.0		0.0		
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	0.2	± 0.4	0.4	± 0.5	0.2	± 0.4	0.359 ^k
	Medyan	0.0		0.0		0.0		
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	0.0	± 0.0	0.7	± 1.1	0.8	± 1.8	0.365 ^k
	Medyan	0.0		0.0		0.0		
Tedavi Öncesine Göre Değişim								
TS 1.Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.8	± 1.4	-0.5	± 2.3	-0.1	± 2.0	0.120 ^k
	Medyan	-2.0		0.0		0.5		
TS 2.Hafta Değişim	Ort.±ss	-2.6	± 1.3	-1.4	± 2.1	-1.6	± 2.0	0.207 ^k
	Medyan	-3.0		-2.0		-1.0		
TS 3.Hafta Değişim	Ort.±ss	-3.3	± 2.0	-2.1	± 2.3	-2.5	± 2.1	0.360 ^k
	Medyan	-4.0		-3.0		-1.5		
TS 4.Hafta Değişim	Ort.±ss	-4.6	± 1.5	-2.8	± 2.0	-3.4	± 2.1	0.069 ^k
	Medyan	-4.5		-3.0		-3.0		
TS 5.Hafta Değişim	Ort.±ss	-5.3	± 1.4	-3.7	± 2.4	-4.1	± 2.2	0.088 ^k
	Medyan	-6.0		-3.5		-3.0		
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	-5.4	± 1.3	-4.0	± 2.3	-4.2	± 2.1	0.092 ^k
	Medyan	-6.0		-4.0		-3.0		
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	-6.5	± 1.3	-3.0	± 2.8	-4.0	± 1.4	0.077 ^k
	Medyan	-6.5		-2.0		-3.0		

4.4.4 IKDC skorunun gruplar arası karşılaştırılması. AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ay IKDC skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay IKDC skoru değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 45).

Tablo 45

IKDC skorunun gruplar arası karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
IKDC					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	41.7 ± 16.9	31.4 ± 14.6	44.5 ± 11.6	0.065 ^k
	Medyan	39.5	27.5	44.5	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	49.2 ± 11.6	50.1 ± 10.3	50.3 ± 12.4	0.890 ^k
	Medyan	46.5	46.5	46.0	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	73.3 ± 7.2	64.4 ± 14.5	66.6 ± 17.8	0.617 ^k
	Medyan	70.0	67.0	70.0	
Tedavi Öncesine Göre Değişim					
TÖ/TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	7.5 ± 18.3	18.8 ± 17.9	5.8 ± 16.7	0.107 ^k
	Medyan	10.5	18.0	10.0	
TÖ/TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	28.8 ± 7.2	36.6 ± 14.3	22.4 ± 12.3	0.240 ^k
	Medyan	29.5	32.0	26.0	

^k Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)**4.4.5 PROMIS-29 genel sağlık profilinin gruplararası karşılaştırılması. ST**

grubunda tedavi öncesi PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon skoru AT ve KR gruplarından anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha düşüktü. AT grubu ile KR grubu arasında tedavi öncesi PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon skoru değişimi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 46).

Tablo 46

PROMIS-29 ölçeği fiziksel fonksiyon alt skorunun gruplar arası karşılaştırılması

		¹ AT Grubu	² ST Grubu	³ KR Grubu	p
Fiziksel Fonksiyon Skoru					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	42.2 ± 7.9	35.2 ± 4.9	41.8 ± 6.5	0.023 ^k
	Medyan	40.6 ²	36.7	39.2 ²	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	45.8 ± 4.8	44.4 ± 5.0	46.2 ± 6.8	0.629 ^k
	Medyan	46.9	43.5	45.5	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	54.8 ± 4.4	50.4 ± 4.6	53.0 ± 5.6	0.358 ^k
	Medyan	57.0	48.3	57.0	
Tedavi Öncesine Göre Değişim					
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	3.7 ± 8.2	9.2 ± 5.7	4.4 ± 5.7	0.069 ^k
	Medyan	4.6	9.0	4.4	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	8.5 ± 13.0	16.2 ± 6.8	12.3 ± 4.3	0.348 ^k
	Medyan	10.1	15.1	11.6	

^k Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeği anksiyete skoru anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay PROMIS-29 ölçeği anksiyete skoru değişimi anlamlı ($p > 0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 47).

Tablo 47

PROMIS-29 Ölçeği Anksiyete Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	P
Anksiyete Skoru					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	51.1 ± 7.6	54.0 ± 7.8	53.9 ± 9.3	0.504 ^κ
	Medyan	51.2	54.8	55.8	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	48.1 ± 7.1	46.8 ± 7.7	44.9 ± 13.0	0.876 ^κ
	Medyan	48.0	44.2	49.6	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	42.2 ± 3.9	41.9 ± 4.1	45.3 ± 7.7	0.608 ^κ
	Medyan	40.3	40.3	40.3	
Tedavi Öncesine Göre Değişim					
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	-3.0 ± 8.3	-7.2 ± 6.4	-9.0 ± 16.6	0.443 ^κ
	Medyan	-3.2	-6.7	-5.2	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	-8.7 ± 7.1	-12.5 ± 8.4	-8.1 ± 11.1	0.553 ^κ
	Medyan	-9.6	-13.4	-5.7	

^κ Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeği depresyon skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay PROMIS-29 ölçeği depresyon skoru değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 48).

Tablo 48

PROMIS-29 Ölçeği Depresyon Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
Depresyon Skoru					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	48.4 ± 9.3	48.3 ± 7.9	50.8 ± 9.5	0.730 ^κ
	Medyan	41.0	46.4	49.0	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	44.9 ± 6.8	44.5 ± 7.0	45.9 ± 6.3	0.658 ^κ
	Medyan	41.0	41.0	41.0	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	44.0 ± 5.3	42.1 ± 3.0	43.9 ± 6.6	0.498 ^κ
	Medyan	41.5	41.0	41.0	
Tedavi Öncesine Göre Değişim					
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	-3.5 ± 8.1	-3.8 ± 7.3	-4.9 ± 8.6	0.864 ^κ
	Medyan	0.0	0.0	-3.6	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	-3.4 ± 5.4	-6.2 ± 6.5	-9.8 ± 11.3	0.508 ^κ
	Medyan	-2.0	-4.9	-8.0	

^κ Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeği yorgunluk skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay PROMIS-29 ölçeği yorgunluk skoru değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 49).

Tablo 49

PROMIS-29 Ölçeği Yorgunluk Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
<i>Yorgunluk Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	49.2 ± 12.3	47.5 ± 6.0	53.5 ± 7.8	0.148 ^κ
	Medyan	47.3	47.3	55.1	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	44.4 ± 7.7	40.6 ± 8.1	44.0 ± 8.0	0.282 ^κ
	Medyan	41.4	39.7	46.0	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	42.9 ± 6.5	38.1 ± 8.3	42.2 ± 6.7	0.324 ^κ
	Medyan	44.6	33.7	43.1	
<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>					
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	-4.9 ± 8.6	-6.9 ± 10.1	-9.5 ± 8.7	0.364 ^κ
	Medyan	-3.4	-8.0	-8.0	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	-3.0 ± 10.0	-8.1 ± 10.8	-9.8 ± 8.1	0.510 ^κ
	Medyan	-3.6	-10.0	-8.4	

^κ Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeği uyku skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay PROMIS-29 ölçeği uyku skoru değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 50).

Tablo 50

PROMIS-29 Ölçeği Uyku Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
<i>Uyku Skoru</i>					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	53.9 ± 1.5	53.1 ± 5.2	52.6 ± 5.1	0.526 ^κ
	Medyan	54.3	52.4	52.4	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	52.1 ± 4.9	51.9 ± 3.5	52.2 ± 2.5	0.643 ^κ
	Medyan	54.3	52.4	53.4	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	53.4 ± 1.1	52.7 ± 1.3	50.1 ± 5.6	0.622 ^κ
	Medyan	53.4	52.4	52.4	
<i>Tedavi Öncesine Göre Değişim</i>					
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	-1.7 ± 4.4	-1.2 ± 5.0	-0.4 ± 4.7	0.677 ^κ
	Medyan	0.0	-0.9	0.0	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	0.5 ± 2.9	1.9 ± 4.7	-2.5 ± 4.4	0.259 ^κ
	Medyan	0.0	2.1	-4.0	

^κ Kruskal-wallis (Mann-whitney u test)

AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım skoru değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 51).

Tablo 51

PROMIS-29 Ölçeği Sosyal Aktivite Katılım Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
Sosyal Aktivite Katılım Skoru					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	45.8 ± 9.0	43.1 ± 5.4	46.3 ± 8.3	0.480 ^κ
	Medyan	45.2	43.3	44.2	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	51.7 ± 5.7	48.9 ± 6.6	53.4 ± 8.2	0.360 ^κ
	Medyan	51.9	49.1	51.9	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	64.2 ± 0.0	58.7 ± 6.5	58.9 ± 5.4	0.169 ^κ
	Medyan	64.2	58.3	58.3	
Tedavi Öncesine Göre Değişim					
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	5.9 ± 9.1	5.8 ± 9.7	7.1 ± 8.5	0.982 ^κ
	Medyan	6.8	7.2	6.8	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	15.6 ± 5.1	16.8 ± 12.6	15.6 ± 4.9	0.538 ^κ
	Medyan	17.1	21.9	14.1	

^κKruskal-wallis (Mann-whitney u test)

AT, ST ve KR grubu arasında tedavi öncesi, tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay PROMIS-29 ölçeği ağrı etkisi skoru anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi. AT, ST ve KR grubu arasında TÖ/TS 6. hafta, TÖ/TS 6. ay PROMIS-29 ölçeği ağrı etkisi skoru değişimi anlamlı ($p>0.05$) farklılık göstermedi (Tablo 52).

Tablo 52

PROMIS-29 Ölçeği Ağrı Etkisi Alt Skorunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

		AT Grubu	ST Grubu	KR Grubu	p
Ağrı Etkisi Skoru					
Tedavi Öncesi	Ort.±ss	59.9 ± 7.7	62.3 ± 3.8	59.1 ± 7.7	0.439 ^κ
	Medyan	60.6	61.2	59.9	
Tedavi Sonrası 6.Hafta	Ort.±ss	52.7 ± 7.1	52.4 ± 6.5	52.5 ± 7.3	0.915 ^κ
	Medyan	55.6	54.8	55.6	
Tedavi Sonrası 6.Ay	Ort.±ss	43.9 ± 3.9	47.6 ± 8.0	43.7 ± 4.7	0.671 ^κ
	Medyan	42.1	41.6	41.6	
Tedavi Öncesine Göre Değişim					
TS 6.Hafta Değişim	Ort.±ss	-7.1 ± 11.4	-9.9 ± 8.2	-6.7 ± 9.5	0.749 ^κ
	Medyan	-5.4	-8.6	-8.4	
TS 6.Ay Değişim	Ort.±ss	-17.0 ± 5.7	-15.0 ± 9.8	-11.6 ± 12.7	0.877 ^κ
	Medyan	-15.7	-17.0	-14.0	

^κKruskal-wallis (Mann-whitney u test)

Bölüm 5

Tartışma

5.1 Araştırma Sorularının Bulgularının Tartışılması

Çalışmamız artroskopik menisküs tamiri sonrası iki farklı TR yönteminin biyomekanik ve fonksiyonel sonuçlarının birbiriyle ve konvansiyonel rehabilitasyon ile karşılaştırılmasını amaçlayan literatürdeki ilk çalışma olarak önem arz etmektedir. Çalışmamızda kas kuvveti, fonksiyonel diz değerlendirmesi ve genel sağlık profili preoperatif dönemde, postoperatif 6. hafta ve 6. ayda, EHA ve ağrı şiddeti ise bu değerlendirme sürelerine ek olarak postoperatif birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci haftalarda da değerlendirilmiştir. Asenkronize TR, altı hafta boyunca mobil uygulama üzerinden sunulan egzersiz videoları ile hastaların egzersizleri kendileri yaparak gerçekleştirildi. Senkronize TR ve konvansiyonel rehabilitasyon uygulamaları ise postoperatif ikinci haftadan itibaren haftada 2 gün olmak üzere altıncı haftanın sonuna kadar uygulandı. Bu günler dışında egzersizlere mobil uygulama üzerinden devam etmeleri istendi.

Bu çalışmanın sonucunda, kuadriseps ve hamstring kas kuvvet değerleri, diz fleksiyon ve ekstansiyon EHA değerleri, ağrı şiddeti, fonksiyonel diz skorlaması ve genel sağlık profili parametrelerinde her üç grupta da 6. hafta ve 6. ay değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmemiştir.

Menisküs dokusunun kaybı diz eklemi erken dejeneratif değişikliklere yatkın hale getirdiğinden, son zamanlarda travmatik, stabil olmayan menisküs yırtıklarının tedavisi için menisküs dokusunun kısmi rezeksiyonu (menisektomi) yerine artroskopik menisküs tamiri tercih edilen cerrahi müdahale haline gelmiştir (Harput ve diğ., 2020). Artroskopik menisküs tamiri sonrası kişinin normal diz fonksiyonlarına ve sportif faaliyetlere dönüşünü sağlamak için rehabilitasyon oldukça önemlidir (Sherman ve diğ., 2020). Postoperatif rehabilitasyon protokolleri yırtık tipi, onarım yeri ve cerrahi yöneme göre belirlenmelidir (Stein ve diğ., 2010; Lind ve diğ., 2013). Literatürde menisküs tamiri sonrası rehabilitasyon protokollerinde farklılıklar göze çarpmaktadır (Cavanaugh, 2014). Genel olarak rehabilitasyon protokolü, menisküs onarımını takiben ilk altı hafta ameliyatlı bacağa yük vermeyi ve 90° üzeri diz fleksiyonunu kısıtlama yönündedir (Harput ve diğ., 2020). Bunun aksine hızlandırılmış

rehabilitasyon protokolleri erken dönemde ameliyatlı bacak üzerine tolere edilebildiği kadar yük vermeye ve dizin ilk altı haftalık dönemde tama yakın fleksiyon açalarına ulaşmasına olanak tanır (Kocabay ve diğ., 2004; Lind ve diğ., 2013). Biyomekanik ve klinik veriler, stabil fiksasyonla tedavi edilen longitudinal vertikal ve horizontal yırtık paternleri için hızlandırılmış rehabilitasyon protokollerinin kullanımını desteklemektedir (Sherman ve diğ., 2020). Ayrıca izole longitudinal vertikal yırtıkların artroskopik tamiri sonrası kısıtlı ve hızlandırılmış rehabilitasyon protokollerinin benzer başarısızlık oranlarına sahip olduğu bildirilmiştir (Harput ve diğ., 2020). Bizim çalışmamızda sadece travmatik izole longitudinal vertikal menisküs yırtığı olan hastalar çalışmaya dahil edilmiş olup, cerrahi sonrası literatürün desteği ve ameliyatları gerçekleştiren cerrahların da tercihi doğrultusunda hızlandırılmış rehabilitasyon protokolü uygulanmıştır. Hastaların takip süreçlerinde herhangi bir advers olay bildirilmemiştir.

Artroskopik menisküs tamirlerinde cerrahlar tarafından farklı teknikler kullanılabilir. 1983'te Henning'in tanımladığı *inside-out* tekniği altın standart olarak kabul edilse de günümüzde *all-inside* tekniğinin kullanımı cerrahlar tarafından daha çok tercih edilmeye başlamıştır. *All-inside* tekniğinin avantajlarından biri diğer menisküs tamiri tekniklerine göre daha hızlı ve basit olmasıdır (Cuellar ve diğ., 2018). *All-inside* tekniğinin en önemli avantajı diz anatomi ve biyomekaniğine daha uygun olmasıdır. *All-inside* sütürlerin kullanımı, *inside-out* ve *outside-in* tekniklerine kıyasla, özellikle medial menisküsün çevre yumuşak dokulara sabitlenmeden onarılmasını sağlar. Bu da menisküsün ligaman, kapsül ve kas gibi yapılarından bağımsız olarak hareket edebilmesine ve erken pasif hareket açıklığına rağmen iyileşmesine izin verir. Erken dönemde tam hareket açıklığı ile daha hızlı ve agresif bir rehabilitasyon protokolünün başlatılmasına olanak sağlar. Ayrıca, akut sütür kırılmasına veya yeniden yırtılmasına yol açabilen hiperstabiliteyi önler (Malinowski ve diğ., 2019). *Inside-out* tekniğe göre tamamen içeriden sütür kullanmanın bir başka avantajı da nörovasküler hasar ve cilt ve yumuşak doku komplikasyonları riskinin azalmasıdır (Woodmass ve diğ., 2017). Çalışmamızda bu avantajları göz önünde bulundurularak, çalışmaya katılan tüm hastaların cerrahileri *all-inside* teknik kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle hastalar erken dönemde aktif ve pasif fleksiyon açalarına erken dönemde izin verilmiş ve neredeyse 6. haftada tam açığa yakın diz fleksiyon ve ekstansiyon açalarına ulaşmışlardır.

Artroskopik menisküs tamiri sonrası erken dönemde opere tarafa ağırlık aktarımı yırtığın tipi ve yeri ile ilişkilidir (Jones ve diğ., 1996). Özellikle dairesel liflerin ve “hoop” streslerinin bütünlüğünün koruduğu longitudinal vertikal yırtıkların tamirinden sonra, erken dönemde opere tarafa ağırlık aktarmanın menisküs onarım bölgesinde kompresif kuvvetler oluşturarak iyileşmeye katkıda bulunduğu bilinmektedir (Calanna ve diğ., 2022). Biz de bu bilgiler ışığında, longitudinal vertikal yırtıkların tamirinden sonra uyguladığımız rehabilitasyon protokolünde, ilk hafta tolere edilebildiği kadar parsiyel yüklenme, ilk haftadan sonra da tam yüklenmeye izin verdik. Fakat literatürde menisküs tamiri sonrası yük verme protokolleri değişkenlik göstermektedir (Harput ve diğ., 2020). Birçok çalışmada, longitudinal vertikal yırtıkların tamirinden sonra 3 hafta (Kocabey ve diğ., 2004; Gallacher ve diğ., 2010), 4 hafta (Stein ve diğ., 2010; Alvarez-Diaz ve diğ., 2016; Solheim ve diğ., 2016; Sammuelsen ve diğ., 2018) ve 6 hafta (Horibe ve diğ., 1996; Majewski ve diğ., 2006) süreler ile tam yüklenme kısıtlanmıştır. İki çalışma (Lind ve diğ., 2013; Perkins ve diğ., 2018), longitudinal vertikal menisküs yırtık tamiri sonrası hemen yüklenmeye izin verilen grup ile 4-6 hafta kısıtlı yüklenmeye izin verilen grup arasındaki menisküs iyileşme durumunu karşılaştırmıştır. Hasta tarafından bildirilen sonuç anketlerine (Perkins ve diğ., 2018) ve başarısızlık oranlarına (Lind ve diğ., 2013; Perkins ve diğ., 2018) dayanarak, ameliyat sonrası ikinci yılda (Lind ve diğ., 2013) ve beşinci yılda (Perkins ve diğ., 2018) gruplar arasında fark olmadığını bildirdiler.

Longitudinal vertikal yırtıkların tamirinden sonra diz fleksiyon açılarının kısıtlanması ile ilgili literatürde farklı görüşler bulunmaktadır (Harput ve diğ., 2020). Çalışmaların çoğunda (Kocabey ve diğ., 2004; Majewski ve diğ., 2006; Choi ve diğ., 2010; Gallacher ve diğ., 2010; Ahn ve diğ., 2015; Alvarez-Diaz ve diğ., 2016; Solheim ve diğ., 2016; Perkins ve diğ., 2018; Samuelsen ve diğ., 2018; Hagmeijer ve diğ., 2019) rehabilitasyonun hedefi ilk 4-6 haftada fleksiyon açılarının 0-90° arasında kazanılması olarak bildirilmiştir. Sherman ve diğ. (2020), erken dönemde diz fleksiyon açılarının kazanılmasının artrofibrozu önleme açısından önemine vurgu yapmışlardır. Genel olarak menisküs tamirini takiben yük taşımadan diz EHA'larının çalışılmasında bir kısıtlama olmadığını bildirmişlerdir. Yer çekimi yardımcı fleksiyonu hedefinin ilk dört haftada 90°, altıncı haftada ise 120° olduğunu belirtmişlerdir. Ağırlık taşıma ile birlikte diz fleksiyonuna ise stabil tamirlerde dördüncü haftadan sonra başlanmasını önermişlerdir. Onarım bölgesinde aşırı stres riskini azaltmak için 90°'yi geçen derin çömelmeyi, menisküs onarımını takiben 3 ay boyunca sınırlamışlardır. Lin ve diğ.

(2013)'nin yaptığı in vitro bir çalışmada ise, derin açılarda gerçekleştirilen açık zincir diz fleksiyonunun tamir edilen menisküs dokusunda aşırı stres yaratmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ilk iki hafta 0-90°, 2-4. haftalarda 120°, dördüncü haftadan sonra ağırlık taşımadan tam fleksiyon açalarına ulaşılması hedeflenmiştir. Fleksiyon EHA egzersizleri sırasında hastaların ağrı sınırını aşmadan hedeflenen açılara ulaşmaları istenmiştir. Ağırlık taşıyarak fleksiyon hareketine (örn; merdiven inip çıkma) Sherman ve diğ. (2020)'nin önerdiği şekilde dördüncü haftadan itibaren başlanmıştır. 90°'yi aşan derin çömelmeye ise 3 ay boyunca izin verilmemiştir.

Artroskopik menisküs tamiri sonrası primer amaçlardan biri de erken dönemde dizin tam pasif ekstansiyon açısını kazanılması ve kuadriseps kontrolünün sağlanmasıdır (Cavanaugh, 2014; Sherman ve diğ., 2020). Postoperatif erken dönemde hastanın ağrısız veya ekstansör gecikmesi olmadan düz bacak kaldırma hareketini yapabilmesi beklenir. Erken dönemde bu sağlandıktan sonra diz EHA ve alt ekstremite kas kuvveti iyileşme gösterdiği sürece fonksiyonel ilerleme sağlanabilir. Bizim çalışmamızda, pasif diz ekstansiyon derecelerinde, her üç grupta da postoperatif altıncı haftada preoperatif döneme göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Grup içi analizlerde, tedavi sonrası 6. hafta ve tedavi öncesi ekstansiyon açılarındaki değişim her üç grupta da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Ancak grupların birbiriyle karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0.05$).

Çalışmamıza ilham veren durum, COVID-19 pandemisinin yarattığı kısıtlamalar olmuştur. Dünya Sağlık Örgütü, pandemi sürecinde güvenliği sağlamak ve temel rehabilitasyon hizmetlerini garanti altına almak için acil olmadığı düşünülen tedavileri ertelemeyi tavsiye etmiştir (World Confederation for Physical Therapy, 2020). Bu önlemler pandemi sürecinde gerekli olsa da özellikle rehabilitasyon hizmetlerine ihtiyacı olan hastalarla yakın temas halinde olan sağlık çalışanları için bir engel teşkil etmiştir. Bu dönemde hastalara fizik tedavi sağlamanın bir yolu, uzaktan sağlık hizmetlerinin sunulmasına olanak sağlayan TR'dur (Kilova ve diğ., 2021). İnovatif bir yöntem olmasına rağmen teletıp, COVID-19 pandemisinin ardından sağlık hizmetlerinin ön saflarına taşındığı yakın zamana kadar yaygın olarak kullanılmıyordu. Pandemi, teletıp platformunun genişletilmesine yol açan benzersiz bir durum yarattı. Geleneksel olarak yüz yüze muayene, ameliyatlara ve postoperatif yüz yüze rehabilitasyona dayanan ortopedi, bu durum neticesinde teletıp yöntemlerini bu alanlarda kullanmaya başladı (Mojica ve diğ., 2023). Biz de çalışmamızı pandemi koşullarında tasarladık. Artroskopik menisküs tamiri geçirmiş hastaların postoperatif

rehabilitasyon süreçlerinin aksamaması için, varolan bir mobil uygulamaya rehabilitasyon protokolünü ve hasta takip sistemini entegre ederek çalışmamızda kullandık. Bu uygulama hem hastaların kendi egzersizlerini takip edebilmelerine hem de gerekli durumlarda fizyoterapist ile yüzyüze görüşebilmelerine olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca hastaların fonksiyonel ve genel sağlık durumunu değerlendirmek üzere kullandığımız ölçekleri de sistem üzerinden hastalara sunarak bir ölçüm aracı olarak da TR’u kullanmış olduk.

Literatürde artroskopik menisküs tamiri sonrası TR’un etkinliğini araştıran sadece bir çalışmaya rastladık. Tahami ve diğ. (2023) yapmış oldukları, menisküs kök tamiri sonrası ev temelli self rehabilitasyonun fonksiyonel etkilerinin incelendiği bir çalışmada, deney grubundaki hastaların sadece takibi ve değerlendirmeleri TR yöntemiyle yapılmıştır. Çalışmaya katılan 43 hastanın 29’u COVID-19 pandemisinden önce hastane ortamında konvansiyonel rehabilitasyonu tamamlanan hastalardan seçilmiştir. Kalan 14 hasta ise pandemi sürecinde evde self rehabilitasyon uygulayan ve TR ile değerlendirilen deney grubunu oluşturmuştur. Deney grubundaki hastaların sanal eğitim ve sosyal medya üzerinden takipleri sağlanarak talimatlara uygun şekilde rehabilitasyon süreçlerini yönetmeleri sağlanmıştır. Sanal takipler postoperatif altı hafta, 90° fleksiyonu kazanana ve tam yük vermeye geçene kadar haftalık olarak yapılmıştır. Postoperatif üçüncü ayda sanal değerlendirme tekrarlanmıştır. Hastaların değerlendirilmesinde sadece Lysholm diz skorlama ölçeği kullanılmıştır. Bunun dışında biyomekanik bir değerlendirme yapılmamıştır. Çalışmanın sonucunda ise Lysholm diz skorundaki fonksiyonel iyileşme anlamına gelen artış, pandemi öncesi hastanede rehabilitasyon alan hastalarda daha yüksek bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise hastaların fonksiyonel diz değerlendirmesi IKDC sübjektif diz formu ile yapılmıştır. Çalışmamızın sonucunda, AT grubunun IKDC skorunda altıncı hafta ve altıncı ay değerlendirmelerinde bir artış görülmekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı değildir. ST grubunda IKDC skoru hem altıncı hafta hem de altıncı ay değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı ölçüde artmıştır. KR grubunda ise IKDC skorundaki artış altıncı haftada anlamlı olmamasına rağmen altıncı ayda istatistiksel olarak anlamlıdır. Üç grubun IKDC skorlarının birbiriyle karşılaştırılmasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Mojika ve diğ. (2023)’nin artroskopik menisektomi sonrası TR’un etkinliğini araştırdığı bir çalışmada, 60 hasta (30 TR, 30 KR) üç ay boyunca takip edilmiştir. Her iki grubun egzersiz programları standardize edilmiş olup, TR uygulamaları senkronize

olarak yürütülmüştür. Üçüncü ay değerlendirmeleri IKDC sübjektif diz formu ve hasta memnuniyet anketi ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda KR grubundaki hastalar TR grubundakilere göre daha yüksek memnuniyet bildirmişlerdir. IKDC skorlarında ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda da benzer olarak, her üç grubun da rehabilitasyon protokolleri standart tutulmuştu ve IKDC skorundaki artışlar gruplar arası değerlendirmede anlamlı bulunmamıştı. Bu çalışmadan farklı olarak, bizim çalışmamızda hasta memnuniyeti sorgulanmamıştır.

Literatürde cerrahi sonrası TR'un etkinliğini inceleyen çalışmaların çoğu kalça ve diz total eklem artroplastisi üzerinedir (Pastora-Bernal ve diğ., 2017). Bunların bazıları videokonferans yöntemi (senkronize) (Russell ve diğ., 2011; Tousignant ve diğ., 2011; Moffet ve diğ., 2015), video programları (asenkronize) (Eisermann ve diğ., 2014; Bini ve diğ., 2016), interaktif sanal TR sistemleri (Fung ve diğ., 2013; Piqueras ve diğ., 2013; Anton ve diğ., 2016) ve telefon ile eğitim verilmesi (Li ve diğ., 2014; Hordam ve diğ., 2019) yoluyla gerçekleştirilmiştir.

Moffet ve diğ. (2015)'nin total diz protezi (TDP) cerrahisi sonrası vidokonferans yöntemiyle uygulanan TR yöntemini yüzyüze rehabilitasyon ile karşılaştırdığı çalışmada, hamstring ve kuadriseps kaslarının kuvveti, EHA, altı dakika yürüme testi, sandalyeden oturma testi, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) ve Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) ölçekleri değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmamıştır. Araştırmacılar TR'un yüzyüze rehabilitasyon kadar etkili ve alternatif bir yöntem olarak uygulanabilirliğine vurgu yapmışlardır. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde kuadriseps ve hamstring kas kuvveti ile fleksiyon ve ekstansiyon EHA ölçümleri yapılmış olup, üç grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Russell ve diğ. (2011)'nin TDP ameliyatı geçirmiş 65 hasta üzerinde, internet tabanlı TR'un KR'a göre eşdeğerliğini incelediği bir çalışmada; katılımcılar TR (n=31) ve KR (n=34) olmak üzere iki grubu ayrılmışlardır. KR grubundaki hastalar 6 hafta hastanede fizyoterapist eşliğinde tedavi alırken, TR grubundaki hastalar ise 6 hafta hastanede, ev ortamına benzetilmiş bir odada, fizyoterapist ile videolu görüşme yoluyla tedavi almışlardır. Değerlendirmeler 6. haftada WOMAC, Patient Specific Functional Scale (PSFS), zamanlı kalk ve yürü testi, diz EHA ölçümü, kuadriseps kas kuvveti ölçümü ve çevre ölçümü ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda TR'un KR'a eşdeğer olduğu ve KR ile karşılaştırılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca TR

grubundaki hastalar yüksek derecede memnuniyet bildirmişlerdir. Bizin çalışmamızda da hem senkronize TR hem de asenkronize TR uygulanan grupların KR uygulanan gruptakilere göre, TS 6. hafta ve TS 6. ay değerleri ile TÖ değişimleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamıştır. Yani her üç uygulamanın sonuçları da TÖ'ne göre aynı oranda değişim göstermiştir. Birbirlerine göre bir üstünlükleri bulunmamaktadır.

Asenkronize TR uygulamaları, terapist ile eş zamanlı erişim gerektirmeden, video ve resim gibi görsel platformlar aracılığıyla hastaların ihtiyacı olan bilgi ve yönlendirmelere erişebilmelerini sağlayan, senkronize TR'a ve KR'a alternatif olmayı amaçlayan uygulamalardır (Allely, 1995). Bu yöntemin ortopedik cerrahi sonrası KR'a göre etkinliği daha önce bazı araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Bini ve Mahajan, 2016; Eichler ve diğ., 2017).

Bini ve diğ. (2016), TDP cerrahisi geçirmiş 51 hasta üzerinde 3 ay süreyle yapmış oldukları çalışmada, müdahale grubuna bir mobil uygulama üzerinden 23 egzersizden oluşan video serisi gönderilerek haftada 3-4 gün yapmaları istenmiştir. Kontrol grubu ise aynı sürelerde klinik ortamında yüzyüze tedavi almışlardır. Preoperatif dönemde ve postoperatif 3. ayda KOOS, EHA ve VAS değerlendirilmiştir. Çalışmayı 29 hasta tamamlamıştır. Bu çalışmanın sonucunda, gruplar arasında herhangi bir klinik sonuçta istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Her iki grup da eşdeğer memnuniyet bildirmişlerdir.

Eisermann ve diğ. (2004), 138 total kalça protezi (TKP) ve 136 TDP cerrahisi geçirmiş hasta üzerinde yapmış oldukları çalışmada, müdahale grubundaki hastalardan, internet tabanlı bir sistem üzerinden fizyoterapist tarafından hastaya uygun seçilen egzersizlerin haftada 3-4 kez gözetim altında olmadan uygulamaları istenmiştir. Kontrol grubundaki hastalara ise 8-10 kişilik gruplar halinde fizyoterapist eşliğinde egzersiz yaptırılmıştır. 6. ay sonundayapılan fonksiyonel değerlendirmelerde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Literatürde ST ve AT ile ilgili yapılan çalışmalardan çıkan ortak sonuç, bu uygulamaların farklı ortopedik cerrahi geçirmiş hasta gruplarında güvenli ve etkin bir şekilde kullanılabileceği, hastaların rehabilitasyona erişebilirliğini kolaylaştıracağı ve KR yöntemine alternatif yöntemler olarak kullanılabileceği yönündedir. Ayrıca TR alan hastaların yüksek memnuniyet oranları da göze çarpmaktadır. Ancak literatüre baktığımızda, muskuloskeletal rahatsızlıklarda ST ve AT uygulamalarının etkinliğini birbiri ile karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Bu nedenle bu farklı TR

uygulamasının birbirine karşı üstünlüğü olup olmadığı bilinmiyordu ve tarafımızca merak uyandırdı. Bizim çalışmamızda ise, literatüre bir katkı olarak, ST ve AT uygulamalarının etkinliğini KR ile karşılaştırırken, aynı zamanda birbirleriyle de karşılaştırmış olduk. Çalışmamızın sonucunda, ST ve AT uygulanan gruplarda, 6. hafta ve 6. ay değerlendirmelerinde hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı farklar elde edilmemiştir.

Çalışmamızda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini değerlendirmek için PROMIS-29 ölçeğini kullandık. PROMIS ölçütleri, Ulusal Sağlık Enstitüleri (NHI) tarafından, araştırma disiplinleri genelinde araç seçimini çok alanlı tek bir ölçek ile birleştirmek amacıyla geliştirmiştir. Bilgisayar uyarlamalı testi (CAT) ve madde tepki kuramını (IRT) entegre eden PROMIS, geleneksel eski araçlara kıyasla daha az soru yükü ve tamamlanma süresi, hızlı yanıtlanabilirlik ve geleneksel sonuca kıyasla erken yanıt verme potansiyeli dahil olmak üzere belirgin avantajlar sunar (Lu ve diğ., 2020). Öncelikle dünya çapında yaygın olarak kullanılan bu ölçeğin ülkemizde kullanılmadığını ve halihazırda geçerlilik güvenilirlik çalışmasının yapılmamış olduğunu gördük. Bu nedenle esas çalışmamızla birlikte “Muskuloskeletal Hastalıkları Olan Bireylerde PROMIS-29 ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenilirliğinin ve Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi” adlı çalışmayı da yürüttük. Bu çalışmamızın sonuçları, PROMIS-29 ölçeğinin Türkçe versiyonunun kendi içinde güvenilirliğinin yüksek olduğunu, ayrıca yaygın olarak kullanılan SF-36 ile korelasyonunun olduğu gösterdi.

TR’un etkinliğini araştırdığımız esas çalışmamızda, her üç grupta da PROMIS-29’un alt parametrelerinde tedavi sonrası 6. hafta ve 6. aylarda tedavi öncesine göre bir iyileşme meydana gelmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada sadece tedavi öncesi fiziksel fonksiyon alt skoru ST grubunda AT ve KR gruplarına göre anlamlı ($p<0.05$) olarak daha düşüktü. Diğer tüm alt skorlar da dahil olmak üzere tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ay değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmamıştır.

Bu çalışmanın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Çalışmamızın örneklem sayısı yapılan güç analizine göre 66 olarak belirlenmişti. Ancak içinde bulunduğumuz pandemi sürecinde zaman zaman elektif cerrahilerin iptal edilmesi veya ertelenmesi, yırtık paterninin sadece longitudinal vertikal olması nedeniyle ameliyat için başvuran hastaların çoğunun bu kritere uygun olmaması ve tez döneminin sonlanması nedenlerinden dolayı hedeflenen hasta sayısına ulaşmada zorluk yaşanmıştır.

Çalışmada kullanılan Albert sağlık asistanı uygulaması ile ilgili zaman zaman güncelleme kaynaklı erişim problemleri yaşanmış olması hastaların bazen egzersizleri aksatmasına neden olabilmektedir.

Çalışmamızda preoperatif değerlendirmeleri 50 kişi üzerinde yapmış olsak da özellikle 6. ay değerlendirmelerinde sadece 16 kişiye ulaşabilmemiz 6. ay verilerinin güvenilirliğini etkilemiştir. Uzun dönem etkilerini değerlendirebilmek için daha fazla katılımcıya ihtiyaç vardır.



Bölüm 6

Sonuç ve Öneriler

6.1 Araştırma Sorularının Bulgularının Tartışılması

Artroskopik meniksüs tamiri sonrası senkronize ve asenkronize telerehabilitasyonun birbirlerine ve konvansiyonel rehabilitasyona göre ağrı, kas kuvveti, EHA, fonksiyonel durum ve genel sağlık profiline etkilerini incelediğimiz çalışmamızda;

- Opere taraf kuadriseps ve hamstring kas kuvvet değerleri AT ve ST gruplarında tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi. Kuadriseps kas kuvvet değeri KR grubunda tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi. Fakat tedavi sonrası 6. hafta opere taraf hamstring kas kuvvet değerleri tedavi öncesine göre anlamlı artış gösterdi.
- Fleksiyon EHA değerleri AT ve ST gruplarında tedavi sonrası 1. hafta, 2. hafta, 3. hafta, 4. haftada, KR grubunda ek olarak 5. haftada tedavi öncesine göre anlamlı düşüş gösterdi. Her üç grupta da tedavi sonrası 6. hafta, 6. ay fleksiyon değerleri tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi.
- Ekstansiyon EHA değerleri AT ve ST gruplarında tedavi sonrası 1. haftada tedavi öncesine göre anlamlı artış gösterdi. AT grubunda tedavi sonrası 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. haftada tedavi öncesine göre anlamlı düşüş gösterirken, tedavi sonrası 2. hafta, 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi. KR grubunda tedavi sonrası ilk 2 hafta anlamlı değişim göstermezken, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta ve 6. ayda anlamlı düşüş gösterdi. ST grubunda tedavi sonrası 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. hafta, 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı düşüş gösterirken, tedavi sonrası 2. hafta tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi.
- VAS skoru AT grubunda tedavi sonrası 1. haftada tedavi öncesine göre anlamlı düşüş gösterirken, ST ve KR gruplarında anlamlı değişim göstermedi. Her üç grupta da tedavi sonrası 2. hafta, 3. hafta, 4. hafta, 5. hafta, 6. haftada tedavi öncesine göre anlamlı düşüş gösterdi. ST ve KR

grubunda tedavi sonrası 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı düşüş gösterirken, AT grubunda anlamlı değişim göstermedi.

- IKDC skoru AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi. ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta, tedavi sonrası 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı artış gösterdi. KR grubunda tedavi sonrası 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı artış gösterirken, 6. haftada anlamlı değişim göstermedi.
- PROMIS-29 ölçeğinin fiziksel fonksiyon skoru ST ve KR gruplarında tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı artış gösterirken AT grubunda değişim göstermedi.
- PROMIS-29 ölçeğinin anksiyete skoru AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi. ST grubunda tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı düşüş gösterdi. KR grubunda 6. haftada anlamlı düşüş gösterirken 6. ayda anlamlı değişim göstermedi.
- PROMIS-29 ölçeğinin depresyon skoru AT ve ST gruplarında tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi. KR grubunda 6. haftada düşüş gösterirken, 6. ayda değişim göstermedi.
- PROMIS-29 ölçeğinin yorgunluk skoru AT grubunda tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi. ST grubunda 6. haftada anlamlı düşüş gösterirken, 6. ayda anlamlı değişim göstermedi. KR grubunda hem 6. hafta hem de 6. ay değerleri anlamlı düşüş gösterdi.
- PROMIS-29 ölçeğinin uyku skoru her üç grupta da tedavi sonrası 6. hafta ve 6. ayda tedavi öncesine göre anlamlı değişim göstermedi.
- PROMIS-29 ölçeği sosyal aktivite katılım skoru AT grubunda tedavi sonrası 6. haftada tedavi öncesine göre anlamlı artış gösterirken 6. ayda değişim göstermedi. ST grubu 6. haftada değişim göstermezken 6. ayda anlamlı artış gösterdi. KR grubunda ise hem 6. hafta hem de 6. ayda anlamlı artış gösterdi.
- PROMIS-29 ölçeği ağrının etkisi skoru tüm gruplarda tedavi sonrası 6. haftada tedavi öncesine göre anlamlı düşüş gösterdi. 6. ayda ise ST

grubunda anlamlı düşüş gösterirken AT ve KR gruplarında anlamlı değişim göstermedi.

- Gruplar arası karşılaştırmada, hiçbir parametrede anlamlı bir fark bulunmadı.
- Sonuç olarak senkronize ve asenkronize telerehabilitasyon, konvansiyonel rehabilitasyona göre eşdeğer sonuçlar ortaya koymuştur.
- Çalışmamız TR'un artroskopik menisküs tamiri sonrası gerekli durumlarda konvansiyonel fizyoterapiye alternatif olarak güvenle önerilebileceğini göstermektedir.



KAYNAKÇA

- Ahn, J. H., Kim, K. I., Wang, J. H., Kyung, B. S., Seo, M. C., ve Lee, S. H. (2015). Arthroscopic repair of bucket-handle tears of the lateral meniscus. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23, 205-210.
- Allely, E. B. (1995). Synchronous and asynchronous telemedicine. *J Med Syst*. 19, 207-212.
- Alvarez-Diaz, P., Alentorn-Geli, E., Llobet, F., Granados, N., Steinbacher, G., ve Cugat, R. (2016). Return to play after all-inside meniscal repair in competitive football players: a minimum 5-year follow-up. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24, 1997-2001.
- Anton, D., Nelson, M., Russell, T., Goñi, A., ve Illarramendi, A. (2016). Validation of a Kinect-based telerehabilitation system with total hip replacement patients. *Journal of telemedicine and telecare*, 22(3), 192-197.
- Beaufils, P., ve Verdonk, R. (Eds.). (2010). *The meniscus*. Springer Science ve Business Media.
- Beaufils, P., Becker, R., Verdonk, R., Aagaard, H., ve Karlsson, J. (2015). Focusing on results after meniscus surgery. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23, 3-7.
- Beaufils, P., ve Pujol, N. (2017). Management of traumatic meniscal tear and degenerative meniscal lesions. Save the meniscus. *Orthopaedics ve Traumatology: Surgery ve Research*, 103(8), S237-S244.
- Bhatia, S., LaPrade, C. M., Ellman, M. B., ve LaPrade, R. F. (2014). Meniscal root tears: significance, diagnosis, and treatment. *The American journal of sports medicine*, 42(12), 3016-3030.
- Bini, S. A., ve Mahajan, J. (2017). Clinical outcomes of remote asynchronous telerehabilitation are equivalent to traditional therapy following total knee arthroplasty: a randomized control study. *Journal of telemedicine and telecare*, 23(2), 239-247.
- Bozkurt, C., ve MA, A. (2018). Menisküs anatomisi. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği*.

- Brennan, L., O'Tuama, A., Papadopolous, E., Moss, R., Gilbert, A., ve Jaggi, A. (2016). Development of a protocol to measure hamstring and quadriceps strength using a Lafayette Manual Muscle Tester. *Physiotherapy*, 102, e251-e252
- Bronstein, R. D., ve Schaffer, J. C. (2017). Physical examination of the knee: meniscus, cartilage, and patellofemoral conditions. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 25(5), 365-374.
- Calanna, F., Duthon, V., ve Menetrey, J. (2022). Rehabilitation and return to sports after isolated meniscal repairs: a new evidence-based protocol. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 9(1), 80.
- Carey, J. R., Durfee, W. K., Bhatt, E., Nagpal, A., Weinstein, S. A., Anderson, K. M., ve Lewis, S. M. (2007). Comparison of finger tracking versus simple movement training via telerehabilitation to alter hand function and cortical reorganization after stroke. *Neurorehabilitation and neural repair*, 21(3), 216-232.
- Castle, H., Kozak, K., Sidhu, A., Khan, R. J., Haebich, S., Bowden, V., ve Goonatillake, H. (2018). Smartphone technology: a reliable and valid measure of knee movement in knee replacement. *International Journal of Rehabilitation Research*, 41(2), 152-158.
- Cavanaugh, J. T. (2014). Rehabilitation of meniscal injury and surgery. *The journal of knee surgery*, 27(06), 459-478.
- Choi, N. H., Kim, T. H., Son, K. M., ve Victoroff, B. N. (2010). Meniscal repair for radial tears of the midbody of the lateral meniscus. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(12), 2472-2476.
- Collins, S. L., Moore, R. A., ve McQuay, H. J. (1997). The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres?. *Pain*, 72(1-2), 95-97.
- Cottrell, M. A., Galea, O. A., O'Leary, S. P., Hill, A. J., ve Russell, T. G. (2017). Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 31(5), 625-638.
- Crawford, K., Briggs, K. K., Rodkey, W. G., ve Steadman, J. R. (2007). Reliability, validity, and responsiveness of the IKDC score for meniscus injuries of the knee. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic ve Related Surgery*, 23(8), 839-844.
- Crichton, N. (2001). Visual analogue scale (VAS). *J Clin Nurs*, 10(5), 706-6.

- Cuéllar, A., Cuéllar, R., Heredia, J. D., Cuéllar, A., García-Alonso, I., ve Ruiz-Ibán, M. A. (2018). The all-inside meniscal repair technique has less risk of injury to the lateral geniculate artery than the inside-out repair technique when suturing the lateral meniscus. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26, 793-798.
- Çelik, D., Coşkunsu, D., Kılıçoğlu, Ö., Ergönül, Ö., ve Irrgang, J. J. (2014). Translation and cross-cultural adaptation of the international knee documentation committee subjective knee form into Turkish. *journal of orthopaedic ve sports physical therapy*, 44(11), 899-909.
- de Albornoz, P. M., ve Forriol, F. (2012). The meniscal healing process. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 2(1), 10.
- Doral, M. N., Bilge, O., Huri, G., Turhan, E., ve Verdonk, R. (2018). Modern treatment of meniscal tears. *EFORT open reviews*, 3(5), 260.
- Drosos, G. I., ve Pozo, J. L. (2004). The causes and mechanisms of meniscal injuries in the sporting and non-sporting environment in an unselected population. *The knee*, 11(2), 143-149.
- Durfee, W. K., Savard, L., ve Weinstein, S. (2007). Technical feasibility of teleassessments for rehabilitation. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 15(1), 23-29.
- Eichler, S., Rabe, S., Salzwedel, A., Müller, S., Stoll, J., Tilgner, N., ve Völler, H. (2017). Effectiveness of an interactive telerehabilitation system with home-based exercise training in patients after total hip or knee replacement: study protocol for a multicenter, superiority, no-blinded randomized controlled trial. *Trials*, 18(1), 1-7.
- Eisermann, U., Haase, I., ve Kladny, B. (2004). Computer-aided multimedia training in orthopedic rehabilitation. *American journal of physical medicine ve rehabilitation*, 83(9), 670-680.
- Eriksson, L., Lindström, B., Gard, G., ve Lysholm, J. (2009). Physiotherapy at a distance: a controlled study of rehabilitation at home after a shoulder joint operation. *Journal of telemedicine and telecare*, 15(5), 215-220.
- Fox, A. J., Bedi, A., ve Rodeo, S. A. (2012). The basic science of human knee menisci: structure, composition, and function. *Sports health*, 4(4), 340-351.

- Fox, A. J., Wanivenhaus, F., Burge, A. J., Warren, R. F., ve Rodeo, S. A. (2015). The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. *Clinical Anatomy*, 28(2), 269-287.
- Fung, V., Ho, A., Shaffer, J., Chung, E., ve Gomez, M. (2012). Use of Nintendo Wii Fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: a preliminary randomised controlled trial. *Physiotherapy*, 98(3), 183-188.
- Galea, M. D. (2019). Telemedicine in rehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 30(2), 473-483.
- Gallacher, P. D., Gilbert, R. E., Kanis, G., Roberts, S. N. J., ve Rees, D. (2010). White on white meniscal tears to fix or not to fix?. *The Knee*, 17(4), 270-273.
- Gee, S. M., ve Posner, M. (2021). Meniscus anatomy and basic science. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 29(3), e18-e23.
- Hagmeijer, M. H., Kennedy, N. I., Tagliero, A. J., Levy, B. A., Stuart, M. J., Saris, D. B., ve Krych, A. J. (2019). Long-term results after repair of isolated meniscal tears among patients aged 18 years and younger: an 18-year follow-up study. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(4), 799-806.
- Harput, G., Guney-Deniz, H., Nyland, J., ve Kocabey, Y. (2020). Postoperative rehabilitation and outcomes following arthroscopic isolated meniscus repairs: a systematic review. *Physical Therapy in Sport*, 45, 76-85.
- Hays, R. D., Spritzer, K. L., Schalet, B. D., ve Cella, D. (2018). PROMIS®-29 v2. 0 profile physical and mental health summary scores. *Quality of Life Research*, 27, 1885-1891.
- Hørdam, B., Sabroe, S., Pedersen, P. U., Mejdahl, S., ve Søballe, K. (2010). Nursing intervention by telephone interviews of patients aged over 65 years after total hip replacement improves health status: a randomised clinical trial. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 24(1), 94-100.
- Horibe, S., Shino, K., Maeda, A., Nakamura, N., Matsumoto, N., ve Ochi, T. (1996). Results of isolated meniscal repair evaluated by second-look arthroscopy. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic ve Related Surgery*, 12(2), 150-155.
- Howard, J. S., Mattacola, C. G., Romine, S. E., ve Lattermann, C. (2010). Continuous passive motion, early weight bearing, and active motion following knee articular cartilage repair: evidence for clinical practice. *Cartilage*, 1(4), 276-286.

- Jenny, J. Y., Bureggah, A., ve Diesinger, Y. (2016). Measurement of the knee flexion angle with smartphone applications: which technology is better?. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24, 2874-2877.
- Jones, R. S., Keene, G. C. R., Learmonth, D. J. A., Bickerstaff, D., Nawana, N. S., Costi, J. J., ve Percy, M. J. (1996). Direct measurement of hoop strains in the intact and torn human medial meniscus. *Clinical biomechanics*, 11(5), 295-300.
- Karahan, M., Kocaoglu, B., Cabukoglu, C., Akgun, U., ve Nuran, R. (2010). Effect of partial medial meniscectomy on the proprioceptive function of the knee. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 130, 427-431.
- Kilova, K., Kitova, T., ve Kasnakova, P. (2021). Telemedicine in help of rehabilitation in the conditions of COVID-19. *Health policy and technology*, 10(2), 100508.
- Kim, J. G., Lee, Y. S., Bae, T. S., Ha, J. K., Lee, D. H., Kim, Y. J., ve Ra, H. J. (2013). Tibiofemoral contact mechanics following posterior root of medial meniscus tear, repair, meniscectomy, and allograft transplantation. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 21, 2121-2125.
- Kocabey, Y., Nyland, J., Isbell, W. M., ve Caborn, D. N. (2004). Patient outcomes following T-Fix meniscal repair and a modifiable, progressive rehabilitation program, a retrospective study. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 124, 592-596.
- Kopf, S., Beaufiles, P., Hirschmann, M. T., Rotigliano, N., Ollivier, M., Pereira, H., ve Becker, R. (2020). Management of traumatic meniscus tears: the 2019 ESSKA meniscus consensus. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28, 1177-1194.
- Krych, A. J., Reardon, P., Sousa, P., Levy, B. A., Dahm, D. L., ve Stuart, M. J. (2016). Clinical outcomes after revision meniscus repair. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic ve Related Surgery*, 32(9), 1831-1837.
- LaPrade, C. M., Foad, A., Smith, S. D., Turnbull, T. L., Dornan, G. J., Engebretsen, L., ve LaPrade, R. F. (2015). Biomechanical consequences of a nonanatomic posterior medial meniscal root repair. *The American journal of sports medicine*, 43(4), 912-920.
- LaPrade, R. F., ve Chahla, J. (Eds.). (2020). *Evidence-Based Management of Complex Knee Injuries E-Book: Restoring the Anatomy to Achieve Best Outcomes*. Elsevier Health Sciences.

- Laskowski, E. R., Johnson, S. E., Shelerud, R. A., Lee, J. A., Rabatin, A. E., Driscoll, S. W., ve Terzic, C. M. (2020, August). The telemedicine musculoskeletal examination. In *Mayo Clinic Proceedings*, 95(8), 1715-1731
- Li, L. L., Gan, Y. Y., Zhang, L. N., Wang, Y. B., Zhang, F., ve Qi, J. M. (2014). The effect of post-discharge telephone intervention on rehabilitation following total hip replacement surgery. *International Journal of Nursing Sciences*, 1(2), 207-211
- Lin, D. L., Ruh, S. S., Jones, H. L., Karim, A., Noble, P. C., ve McCulloch, P. C. (2013). Does high knee flexion cause separation of meniscal repairs?. *The American journal of sports medicine*, 41(9), 2143-2150.
- Lind, M., Nielsen, T., Faunø, P., Lund, B., ve Christiansen, S. E. (2013). Free rehabilitation is safe after isolated meniscus repair: a prospective randomized trial comparing free with restricted rehabilitation regimens. *The American journal of sports medicine*, 41(12), 2753-2758.
- Lu, Y., Beletsky, A., Nwachukwu, B. U., Patel, B. H., Okorooha, K. R., Verma, N., ve Forsythe, B. (2020). Performance of PROMIS physical function, pain interference, and depression computer adaptive tests instruments in patients undergoing meniscal surgery. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 2(5), e451-e459.
- Maffulli, N., Longo, U. G., Campi, S., ve Denaro, V. (2010). Meniscal tears. *Open access journal of sports medicine*, 45-54.
- Majewski, M., Stoll, R., Widmer, H., Müller, W., ve Friederich, N. F. (2006). Midterm and long-term results after arthroscopic suture repair of isolated, longitudinal, vertical meniscal tears in stable knees. *The American journal of sports medicine*, 34(7), 1072-1076.
- Makris, E. A., Hadidi, P., ve Athanasiou, K. A. (2011). The knee meniscus: structure–function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*, 32(30), 7411-7431.
- Malinowski, K., Góralczyk, A., Hermanowicz, K., ve LaPrade, R. F. (2019). Tips and pearls for all-inside medial meniscus repair. *Arthroscopy Techniques*, 8(2), e131-e139.
- Mameri, E. S., Dasari, S. P., Fortier, L. M., Verdejo, F. G., Gursoy, S., Yanke, A. B., ve Chahla, J. (2022). Review of Meniscus Anatomy and Biomechanics. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 15(5), 323-335

- Mani, S., Sharma, S., Omar, B., Paungmali, A., ve Joseph, L. (2017). Validity and reliability of Internet-based physiotherapy assessment for musculoskeletal disorders: a systematic review. *Journal of telemedicine and telecare*, 23(3), 379-391.
- McDermott, I. (2011). Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee. *British journal of sports medicine*, 45(4), 292-297.
- Mitchell, K., Gutierrez, S. B., Sutton, S., Morton, S., ve Morgenthaler, A. (2014). Reliability and validity of goniometric iPhone applications for the assessment of active shoulder external rotation. *Physiotherapy Theory and Practice*, 30(7), 521-525.
- Moffet, H., Tousignant, M., Nadeau, S., Mérette, C., Boissy, P., Corriveau, H., ve Dimentberg, R. (2015). In-home telerehabilitation compared with face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: a noninferiority randomized controlled trial. *JBJS*, 97(14), 1129-1141
- Mojica, E. S., Vasavada, K., Hurley, E. T., Lin, C. C., Buzin, S., Gonzalez-Lomas, G., ve Campbell, K. A. (2023). Despite Equivalent Clinical Outcomes, Patients Report Less Satisfaction With Telerehabilitation Versus Standard In-Office Rehabilitation After Arthroscopic Meniscectomy: A Randomized Controlled Trial. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 5(2), e395-e401.
- Mordecai, S. C., Al-Hadithy, N., Ware, H. E., ve Gupte, C. M. (2014). Treatment of meniscal tears: an evidence based approach. *World journal of orthopedics*, 5(3), 233-241.
- Neumann, D. A. (2016). *Kinesiology of the musculoskeletal system-e-book: foundations for rehabilitation*. Elsevier Health Sciences.
- Pastora-Bernal, J. M., Martín-Valero, R., Barón-López, F. J., ve Estebanez-Pérez, M. J. (2017). Evidence of benefit of telerehabilitation after orthopedic surgery: a systematic review. *Journal of medical Internet research*, 19(4), e142
- Peretti, A., Amenta, F., Tayebati, S. K., Nittari, G., ve Mahdi, S. S. (2017). Telerehabilitation: review of the state-of-the-art and areas of application. *JMIR rehabilitation and assistive technologies*, 4(2), e7511.
- Perkins, B., Gronbeck, K. R., Yue, R. A., ve Tompkins, M. A. (2018). Similar failure rate in immediate post-operative weight bearing versus protected weight bearing following meniscal repair on peripheral, vertical meniscal tears. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26, 2245-2250.

- Pınar, H., Haklar, U., Kocabey, Y., Tatari, H., ve Erdil, M. M. (2016). *Aşık M.* İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri, 10-80.
- Piqueras, M., Marco, E., Coll, M., Escalada, F., Ballester, A., Cinca, C., ve Muniesa, J. M. (2013). Effectiveness of an interactive virtual telerehabilitation system in patients after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Journal of rehabilitation medicine*, 45(4), 392-396.
- Pujol, N., ve Beaufils, P. (2009). Healing results of meniscal tears left in situ during anterior cruciate ligament reconstruction: a review of clinical studies. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 17, 396-401.
- Roemer, F. W., Kwok, C. K., Hannon, M. J., Hunter, D. J., Eckstein, F., Grago, J., ve Guermazi, A. (2017). Partial meniscectomy is associated with increased risk of incident radiographic osteoarthritis and worsening cartilage damage in the following year. *European radiology*, 27, 404-413.
- Rosen, M. J. (1999). Telerehabilitation. *NeuroRehabilitation*, 12(1), 11-26.
- Russell, T. G., Buttrum, P., Wootton, R., ve Jull, G. A. (2011). Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *JBJS*, 93(2), 113-120.
- Samuelsen, B. T., Johnson, N. R., Hevesi, M., Levy, B. A., Dahm, D. L., Stuart, M. J., ve Krych, A. J. (2018). Comparative outcomes of all-inside versus inside-out repair of bucket-handle meniscal tears: a propensity-matched analysis. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 6(6), 2325967118779045.
- Sharareh, B., ve Schwarzkopf, R. (2014). Effectiveness of telemedical applications in postoperative follow-up after total joint arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*, 29(5), 918-922.
- Sherman, S. L., DiPaolo, Z. J., Ray, T. E., Sachs, B. M., ve Oladeji, L. O. (2020). Meniscus injuries: a review of rehabilitation and return to play. *Clinics in sports medicine*, 39(1), 165-183.
- Shukla, H., Nair, S. R., ve Thakker, D. (2017). Role of telerehabilitation in patients following total knee arthroplasty: Evidence from a systematic literature review and meta-analysis. *Journal of telemedicine and telecare*, 23(2), 339-346.
- Sihvonen, R., Paavola, M., Malmivaara, A., Itälä, A., Joukainen, A., Nurmi, H., ve Järvinen, T. L. (2018). Arthroscopic partial meniscectomy versus placebo surgery for a degenerative meniscus tear: a 2-year follow-up of the randomised controlled trial. *Annals of the rheumatic diseases*, 77(2), 188-195.

- Śmigielski, R., Becker, R., Zdanowicz, U., ve Ciszek, B. (2015). Medial meniscus anatomy—from basic science to treatment. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23, 8-14.
- Solheim, E., Hegna, J., ve Inderhaug, E. (2016). Long-term outcome after all-inside meniscal repair using the RapidLoc system. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24, 1495-1500.
- Spang III, R. C., Nasr, M. C., Mohamadi, A., DeAngelis, J. P., Nazarian, A., ve Ramappa, A. J. (2018). Rehabilitation following meniscal repair: a systematic review. *BMJ open sport ve exercise medicine*, 4(1), e000212.
- Stärke, C., Kopf, S., Lippisch, R., Lohmann, C. H., ve Becker, R. (2013). Tensile forces on repaired medial meniscal root tears. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic ve Related Surgery*, 29(2), 205-212.
- Stein, T., Mehling, A. P., Welsch, F., von Eisenhart-Rothe, R., ve Jäger, A. (2010). Long-term outcome after arthroscopic meniscal repair versus arthroscopic partial meniscectomy for traumatic meniscal tears. *The American journal of sports medicine*, 38(8), 1542-1548.
- Strauss, E. J., ve Jazrawi, L. M. (Eds.). (2020). *The management of meniscal pathology: from meniscectomy to repair and transplantation*. Springer Nature.
- Tahami, M., Vaziri, A. S., Tahmasebi, M. N., Ahmadi, M. A., Akbarzadeh, A., ve Vosoughi, F. (2022). The functional impact of home-based self-rehabilitation following arthroscopic meniscus root repair. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1-8.
- Tousignant, M., Moffet, H., Boissy, P., Corriveau, H., Cabana, F., ve Marquis, F. (2011). A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *Journal of telemedicine and telecare*, 17(4), 195-198.
- Turolla, A., Rossetini, G., Viceconti, A., Palese, A., ve Geri, T. (2020). Musculoskeletal physical therapy during the COVID-19 pandemic: is telerehabilitation the answer?. *Physical therapy*, 100(8), 1260-1264.
- Van Egmond, M. A., Van Der Schaaf, M., Vredeveld, T., Vollenbroek-Hutten, M. M. R., van Berge Henegouwen, M. I., Klinkenbijn, J. H. G., ve Engelbert, R. H. H. (2018). Effectiveness of physiotherapy with telerehabilitation in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*, 104(3), 277-298.

Woodmass, J. M., LaPrade, R. F., Sgaglione, N. A., Nakamura, N., ve Krych, A. J. (2017). Meniscal repair: reconsidering indications, techniques, and biologic augmentation. *JBJS*, 99(14), 1222-1231.

World Confederation for Physical Therapy. COVID-19 information hub. 2020. <https://www.wcpt.org/news/Novel-Coronavirus-2019-nCoV>. Erişim Tarihi: 27 Mayıs 2022.

