

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

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİLİ BİREYLERDE İKİ
FARKLI TELEREHABİLİTASYON UYGULAMASININ
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Fzt. Sema Nur ASLAN

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

ANKARA

2024

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TOTAL DİZ ARTROPLASTİLİ BİREYLERDE İKİ
FARKLI TELEREHABİLİTASYON UYGULAMASININ
ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Fzt. Sema Nur ASLAN

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

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Gizem İrem KINIKLI**

ANKARA

2024

ONAY SAYFASI**TOTAL DİZ ARTROPLASTİLİ BİREYLERDE İKİ FARKLI
TELEREHABİLİTASYON UYGULAMASININ ETKİNLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI****Öğrenci: Sema Nur ASLAN****Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gizem İrem KINIKLI**

Bu tez çalışması 12.12.2024 tarihinde jürimiz tarafından “Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı”nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof. Dr. Filiz CAN*
(Hacettepe Üniversitesi)

Tez Danışmanı: *Prof. Dr. Gizem İrem KINIKLI*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Prof. Dr. Hande GÜNEY DENİZ*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Dr. Öğr. Üyesi Sibel BOZGEYİK BAĞDATLI*
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: *Dr. Öğr. Üyesi Naime ULUĞ*
(Atılım Üniversitesi)

31 Aralık 2024

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Merve YEMİŞÇİ ÖZKAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

31/12/2024

Sema Nur ASLAN

1

¹ “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Gizem İrem KINIKLI danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Fzt. Sema Nur ASLAN

TEŞEKKÜR

Hiçbir şeye ihtiyacımız yok, yalnız bir şeye ihtiyacımız vardır; çalışkan olmak!

Mustafa Kemal ATATÜRK

Yüksek lisans eğitimim boyunca her adımda yanımda olan, beni cesaretlendiren ve hep daha iyisi için bütün bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren; fikirlerimi destekleyip heyecanıma ortak olan, birlikte çalışmaktan mutluluk ve onur duyduğum sayın danışmanım Prof. Dr. Gizem İrem KINIKLI'ya,

Tezimin planlanması ve yürütülmesinde bilgi ve tecrübeleri ile desteklerini esirgemeyen sayın hocalarım Prof. Dr. Filiz CAN, Prof. Dr. Zafer ERDEN ve Prof. Dr. Bülent ATILLA'ya,

Tezimin planlanması aşamasından itibaren akademik hayatıma sunduğu her türlü destek ve yol göstericiliği için sayın hocam Prof. Dr. Murat DEMİREL'e,

İşlerimi zorlaştırmak yerine her zaman kolaylaştırmak için çabalayan ve bir ekip olarak çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum başta sayın hocam Prof. Dr. Hande GÜNEY DENİZ olmak üzere Ezgi ÜNÜVAR YÜKSEL, Gamze ARIN BAL, Ferhat ÖZTÜRK ve Ezgi TÜRKCAN'a,

Hem akademik hem de iş hayatımda destekleri ve yol göstericiliklerine sahip olduğum için kendimi şanslı hissettiğim sayın hocalarım Prof. Dr. Erden KILIÇ ve Dr. Öğr. Üyesi Naime ULUĞ'a,

Yüksek lisans tez sürecim boyunca her türlü destekleri ile yanımda olan arkadaşlarım Sıla ŞAHİN, Sena Nur BEGEN ve Gökhan KARAKAŞ'a,

Hayatımın akademik olmak üzere her alanında ve her koşulda yanımda olan; bilgi ve tecrübelerine başvurmadan her zaman mutluluk duyduğum ve bu lükse sahip olduğum için kendimi çok şanslı hissettiğim Dr. Öğr. Üyesi Sibel BOZGEYİK BAĞDATLI'ya,

Lisansüstü eğitimim için beni cesaretlendiren ve yol gösteren sayın hocalarım Prof. Dr. Burcu TALU ve Doç. Dr. Okan ASLANTÜRK'e,

Telerehabilitasyon uygulamasını ücretsiz olarak kullanmamızı sağlayan Rehab My Patient'a,

Yüksek lisans eğitim sürecim boyunca bursiyeri olmaktan gurur duyduğum Türk Eğitim Vakfı'na,

Son olarak her şeyi başarabileceğime benden önce inanarak beni cesaretlendiren; bana inanmaktan asla vazgeçmeyerek her zaman bana destek olan; böyle bir aileye sahip olduğum için dünyanın en şanslı insanı olmamı sağlayan canım annem, babam, abim ve ablama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Aslan S. N., Total Diz Artroplastili Bireylerde İki Farklı Telerehabilitasyon Uygulamasının Etkinliğinin Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2024. Bu çalışmanın amacı, total diz artroplastisi uygulanan primer diz osteoartritli bireylerde standart telerehabilitasyon (STR) ve dijital içerikli telerehabilitasyonun (DİTR) ağrı, eklem hareket açıklığı (EHA), eklem pozisyon hissi (EPH), Kuadriseps kas kuvveti, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans, yapay eklemi unutma becerisi, kinezyofobi ve egzersiz uyumuna etkisinin karşılaştırılmasıydı. Bununla birlikte DİTR grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerinin belirlenmesi amaçlandı. Çalışmaya yaş ortalamaları $68,94 \pm 8,66$ yıl olan 36 birey dahil edildi. Bireyler basit rastgele randomizasyon yöntemiyle DİTR grubu ($n=18$, ortalama yaş: $67,33 \pm 9,62$ yıl) ve STR grubu ($n=18$, ortalama yaş: $70,56 \pm 7,52$ yıl) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Her iki gruptaki bireylere 8 haftalık standart ev egzersizlerini günde 3 defa 10 tekrarlı olacak şekilde yapmaları önerildi. STR grubundaki bireyler egzersizlerini kâğıt broşürler aracılığıyla aldı ve haftada 3 defa sesli arama ile takip edildi. DİTR grubundaki bireyler ise egzersizlerini dijital broşürler ve asenkron videolar aracılığıyla aldı ve haftada 3 defa sesli arama, mesajlaşma ve görüntülü görüşmeler ile takip edildi. İstirahat, aktivite ve gece ağrısı Görsel Analog Skalası (GAS) ile; EHA ve EPH dijital gonyometre ile; kas kuvveti el dinamometresi ile; diz fonksiyonu Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC) ve Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru Fiziksel Fonksiyon Kısa Formu (*Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*, KOOS-PS) ile; fonksiyonel performans 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi (5TOTK) ile; yapay eklemi unutma becerisi Unutulan Eklem Skoru-12 (UES-12) ile; kinezyofobi Kısa Kinezyofobi Ölçeği (KKÖ) ile; egzersiz uyumu “Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği” (EUDÖ) ile; telerehabilitasyon memnuniyetleri Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi (TMYA) ile değerlendirildi. Taburculuk gününde bireylerin ağrıları, EHA ve EPH, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performansları ve kinezyofobileri değerlendirilirken; 4. hafta ve 8. haftada tüm değerlendirmelere ek olarak EUDÖ, UES-12 ve kas kuvveti değerlendirildi. Dördüncü haftanın sonunda ağrı ($p<0,005$), opere taraf EHA ($p<0,05$), 5TOTK ($p=0,029$), diz fonksiyonu ($p<0,001$), Kuadriseps kas kuvveti ($p=0,006$), KKÖ ($p<0,001$), UES-12 ($p<0,001$) ve EUDÖ ($p<0,005$) açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunurken; EPH açısından gruplar benzerdi ($p>0,05$). Sekizinci hafta sonunda ağrı ($p<0,001$), opere taraf EHA ($p<0,05$), Kuadriseps kas kuvveti ($p<0,001$), diz fonksiyonu ($p<0,05$), 5TOTK ($p<0,05$), UES-12 ($p<0,001$) ve EUDÖ ($p<0,005$) açısından DİTR grubunun lehine anlamlı fark bulunurken; EPH, gruplar arasında benzerdi ($p>0,05$). DİTR grubundaki TMYA skorları hem 4.haftada (min-maks 101,00-105,00) hem de 8.haftada (min-maks 103,50-105,00) yüksekti. Sonuç olarak, total diz artroplastili bireylerde dijital telerehabilitasyon uygulamalarının kullanımı, hem 4. haftada hem de 8. haftada ağrı, EHA, kas kuvveti, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans, yapay eklemi unutma becerisi, kinezyofobi ve egzersiz uyumu açısından standart telerehabilitasyon uygulamalarından daha iyi bulunduğu klinikte uygulanması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz, Fizik Tedavi, Mobil Sağlık, Rehabilitasyon, Telerehabilitasyon, Total Diz Artroplastisi.

Destekleyen Kurumlar: Rehab My Patient, TEV Yüksek Lisans Burs Programı

ABSTRACT

Aslan S. N., Comparison of Two Different Telerehabilitation Approaches Following Total Knee Arthroplasty, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Master of Science Thesis in Orthopedic Physiotherapy and Rehabilitation Program, Ankara, 2024. The aim of this study was to compare the effectiveness of standard telerehabilitation (STR) versus digital content-integrated telerehabilitation (DITR) in individuals with knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty, in terms of pain, range of motion (ROM), joint position sense (JPS), Quadriceps muscle strength, knee function, functional performance, artificial joint awareness, kinesiophobia, and exercise adherence. Additionally, our study aimed to determine the satisfaction with telerehabilitation among individuals in the DITR group. Thirty-six participants with an average age of 68.94 ± 8.66 years were included. Participants were divided into two groups using a simple randomization method: the DITR group ($n=18$, mean age: 67.33 ± 9.62 years) and the STR group ($n=18$, mean age: 70.56 ± 7.52 years). Both groups were advised to perform an 8-week standard home exercises, three times daily with 10 repetitions each session. Participants in the STR group received their exercises through paper-based brochures and were monitored via phone calls three times a week, while those in the DITR group received their exercises through digital brochures and asynchronous videos and were monitored via phone calls, text messages, and video calls three times a week. Pain at rest, during activity, and at night was assessed using the Visual Analog Scale (VAS); ROM and JPS with a digital goniometer; muscle strength with a handheld dynamometer; knee function with the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) and the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score-Physical Function Short Form (KOOS-PS); functional performance with the 5-Repetition Sit-to-Stand Test (5RSTS); artificial joint awareness with the Forgotten Joint Score-12 (FJS-12); kinesiophobia with the Brief Fear of Movement Scale (BFoM); exercise adherence with the Exercise Adherence Rating Scale (EARS); and the telerehabilitation satisfaction with the Telerehabilitation Usefulness and Satisfaction Questionnaire (TSUQ). On the discharge day, pain, ROM, JPS, knee function, functional performance, and kinesiophobia were assessed, while all assessments were conducted at the 4th and 8th weeks. At the end of the 4th week, there were significant differences between the groups in terms of pain ($p<0.005$), operated-side ROM ($p<0.05$), 5RSTS ($p=0.029$), knee function ($p<0.001$), Quadriceps strength ($p=0.006$), BFoM ($p<0.001$), FJS-12 ($p<0.001$), and EARS ($p<0.005$), while JPS was similar between the groups ($p>0.05$). By the 8th week, significant differences favoring the DITR group were found in pain ($p<0.001$), operated-side ROM ($p<0.05$), Quadriceps strength ($p<0.001$), knee function ($p<0.05$), 5TOTK ($p<0.05$), FJS-12 ($p<0.001$), and EARS ($p<0.005$), while JPS remained similar between the groups ($p>0.05$). The TSUQ scores in the DITR group were high both at 4th week (min-max 101.00-105.00) and at the 8th week (min-max 103.50-105.00). As a result, we suggest digital telerehabilitation interventions in individuals with total knee arthroplasty as it demonstrates better outcomes than standard telerehabilitation in parameters such as pain, range of motion, muscle strength, knee function, functional performance, joint awareness, kinesiophobia, and exercise adherence both at the postoperative 4th and 8th weeks.

Keywords: Exercise, Mobile Health, Physical Therapy, Telerehabilitation, Total Knee Arthroplasty.

Funding Institutions: Rehab My Patient, TEV Master's Scholarship Program

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Diz Osteoartriti	4
2.1.1. Patomekanizması	4
2.1.2. Sınıflandırması	6
2.1.3. Risk Faktörleri	7
2.1.4. Klinik Semptomlar ve Tanı Yöntemleri	12
2.1.5. Tedavi Yaklaşımları	16
2.2. Total Diz Artroplastisi	21
2.2.1. Endikasyon ve Kontraendikasyonları	22
2.2.2. Cerrahi Yöntem	22
2.2.3. Total Diz Artroplastisi Sonrası Rehabilitasyon	24
2.3. Telerehabilitasyon	26
3. BİREYLER VE YÖNTEM	29
3.1. Bireyler	29
3.2. Yöntem	31
3.3. Değerlendirme Yöntem ve Zamanları	41
3.3.1. Sosyodemografik Bilgiler	42
3.3.2. Mental Durum Değerlendirmesi	42
3.3.3. Ağrı Değerlendirmesi	42
3.3.4. Gonyometrik Değerlendirmeler	43

3.3.5. Diz Fonksiyonu ve Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi	44
3.3.6. İzometrik Kas Kuvveti Değerlendirmesi	46
3.3.7. Kinezyofobi Değerlendirmesi	47
3.3.8. Yapay Eklem Farkındalığı Değerlendirmesi	47
3.3.9. Egzersiz Uyumu Değerlendirmesi	47
3.3.10. Telerehabilitasyon Memnuniyeti Değerlendirmesi	48
3.4. İstatistiksel Analiz	48
4. BULGULAR	51
4.1. Sosyodemografik Bilgiler ve Mental Durum	51
4.2. Ağrı	53
4.3. Eklem Hareket Açıklığı	54
4.4. Eklem Pozisyon Hissi	58
4.5. Diz Fonksiyonu ve Fonksiyonel Performans	59
4.6. İzometrik Kuadriseps Kas Kuvveti	62
4.7. Kinezyofobi	63
4.8. Yapay Eklem Farkındalığı	63
4.9. Egzersiz Uyumu	64
4.10. Telerehabilitasyon Memnuniyeti	65
5. TARTIŞMA	66
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	89
7. KAYNAKLAR	94
8. EKLER	111

EK-1: Etik Kurul Kararı.

EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu.

EK-3: Değerlendirme Formu

EK-4: Mini Mental Durum Testi

EK-5: Kısa Kinezyofobi Ölçeği

EK-6: KOOS-Fiziksel Fonksiyon Kısa Formu

EK-7: Unutulan Eklem Skoru-12

EK-8: Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

EK-9: Egzersiz Uyumu Derecelendirme Ölçeği

EK-10: Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi

EK-11: Tez Bildiri Kabulü

EK-12: Tez Bildiri Özeti

EK-13: Tez Orijinallik Ekran Çıktısı

EK-14: Dijital Makbuz

9. ÖZGEÇMİŞ

132

SİMGELER VE KISALTMALAR

5RSTS	<i>5 Repetition Sit to Stand Test</i>
5TOTK	<i>5 Tekrarlı Otur Kalk Testi</i>
AAHKS	Amerikan Kalça ve Diz Cerrahları Cemiyeti (<i>American Association of Hip and Knee Surgeons</i>)
AAOS	Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi (<i>The American Academy of Orthopaedic Surgeons</i>)
ACR	Amerikan Romatoloji Derneği (<i>American College of Rheumatology</i>)
ANOVA	Varyans Analizi (<i>Analysis of Variance</i>)
BFoM	Kısa Kinezyofobi Ölçeği (<i>Brief Fear of Movement</i>)
BDT	Bilişsel Davranışsal Terapi
BT	Bilgisayarlı Tomografi
cm	Santimetre
COX-2	Siklooksijenaz-2
df	Serbestlik Derecesi
DİTR	Dijital İçerikli Telerehabilitasyon
EARS	Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği (<i>Exercise Adherence Rating Scale</i>)
EHA	Eklem Hareket Açıklığı
EPH	Eklem Pozisyon Hissi
EULAR	Avrupa Romatizma Birliği (<i>European League Against Rheumatism</i>)
EUDÖ	Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği
F	ANOVA Test İstatistiği
FJS-12	<i>Forgotten Joint Score-12</i>
GAS	Görsel Analog Skalası
IGF	<i>Insulin Like Growth Factor</i>
IQR	Çeyrekler Arası Açıklık (<i>Interquartile Range</i>)
kg	Kilogram
KKÖ	Kısa Kinezyofobi Ölçeği
KOOS-PS	Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru Fiziksel Fonksiyon Kısa Formu (<i>Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score-Physical Function Short Form</i>)
LLLT	Düşük Enerji Seviyeli Lazer (<i>Low-Level Laser Therapy</i>)
Maks	Maksimum
Min	Minimum
MMT	Mini Mental Durum Değerlendirme Testi (<i>Mini Mental State Examination</i>)
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
N	Newton
n	Örneklem Sayısı
NICE	İngiltere Ulusal Sağlık ve Klinik Mükemmellik Enstitüsü (<i>National Institute of Health and Clinical Excellence</i>)
NIS	<i>Nationwide Inpatient Sample</i>

NMES	Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu
NSAID	Steroid Olmayan Antiinflatuar İlaç (<i>Nonsteroid Antiinflammatory Drug</i>)
OA	Osteoartrit
OARSI	Uluslararası Osteoartrit Araştırma Topluluğu (<i>Osteoarthritis Research Society International</i>)
OMERACT	<i>Outcome Measures in Rheumatology Clinical Trials</i>
Ort	Ortanca
p	İstatistiksel Anlamlılık
PRP	Plateletten Zengin Plazma (<i>Platelet Rich Plasma</i>)
SNRI	Serotonin ve Norepinefrin Geri Alım İnhibitörleri
SS	Standart Sapma
STR	Standart Telerehabilitasyon
SYSADOAS	OA İçin Semptomatik Yavaş Etkili İlaçlar (<i>Symptomatic Slow-Acting Drugs for Osteoarthritis</i>)
t	<i>Independent Sample T Test</i> İstatistiği
T1	Başlangıç (Taburculuk)
T2	4. Hafta
T3	8. Hafta
TDA	Total Diz Artroplastisi
TENS	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
TMYA	Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi
TNF	Tümör Nekroz Faktörü
TSUQ	Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi (<i>Telemedicine Satisfaction and Usefulness Questionnaire</i>)
SPH	Sürekli Pasif Hareket (<i>Continuous Passive Motion</i>)
US	Ultrason
VAS	<i>Visual Analog Scale</i>
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
WOMAC	Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (<i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index</i>)
X	Ortalama
X²	Friedman Test İstatistiği
Z	Wilcoxon Test İstatistiği
°	Derece
<	Küçüktür
≤	Küçük Eşittir
=	Eşittir
>	Büyüktür
≥	Büyük Eşittir
%	Yüzde
ηp²	Etki Büyüklüğü (<i>Partial Eta Squared</i>)

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Osteoartrit Oluşum Süreci (22)	5
2.2. Sekonder Diz Osteoartriti Etyolojisi.	6
2.3. Diz artroplastisinde cerrahi yöntemler.	23
3.1. Birey akış şeması.	30
3.2. Ayak bileği dorsi / plantar fleksiyonu.	35
3.3. Kalça-diz fleksiyonu.	35
3.4. Terminal diz ekstansiyonu.	35
3.5. İzometrik kalça adduksiyonu.	35
3.6. Düz bacak kaldırma.	35
3.7. Yüzüstü diz fleksiyonu.	35
3.8. Sırtüstü yatış pozisyonunda kalça abduksiyon-adduksiyonu.	35
3.9. Oturma pozisyonunda izometrik kalça adduksiyonu.	35
3.10. Oturma pozisyonunda diz ekstansiyonu.	36
3.11. Oturma pozisyonunda kalça fleksiyonu.	36
3.12. Ayakta duruş pozisyonunda destekli öne ağırlık aktarma.	36
3.13. Yüzüstü diz fleksiyonu-diğer diz yardımıyla.	36
3.14. Oturma pozisyonunda ayak bileği dorsi/plantar fleksiyonu.	36
3.15. Ayakta duruş pozisyonunda arkaya ağırlık aktarma.	36
3.16. Oturma pozisyonunda kalça fleksiyon-abduksiyonu.	36
3.17. Oturma pozisyonunda ağırlıkla diz ekstansiyonu.	36
3.18. Destekli ayakta duruş pozisyonunda kalça fleksiyonu.	37
3.19. Topuk-parmak yürüyüşü.	37
3.20. Ayakta duruş pozisyonunda 360° kendi etrafında dönme.	37
3.21. Ayakta duruş pozisyonunda destekli kalça ekstansiyonu.	37
3.22. Ayakta duruş pozisyonunda destekli kalça abduksiyonu.	37
3.23. Ayakta duruş pozisyonunda kalça fleksiyon-ekstansiyonu.	37
3.24. Yan yatış pozisyonunda kalça abduksiyonu.	38
3.25. Destekli pozisyonunda tek ayak üstünde durma.	38
3.26. Ağırlıkla stabil pozisyonunda marş.	38
3.27. Duvar destekli 1/2 squat.	38
3.28. Köprü kurma egzersizi.	38
3.29. Yumuşak zeminde tek ayak üzerinde durma.	38
3.30. Dijital Broşür Tasarımı.	40
3.31. Aktif diz fleksiyonunun modifiye pozisyonunda değerlendirilmesi.	44
3.32. Aktif diz ekstansiyonunun modifiye pozisyonunda değerlendirilmesi.	44
3.33. Beş tekrarlı otur kalk testi.	45
3.34. İzometrik Kuadriseps kas kuvveti değerlendirmesi.	46

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Diz Osteoartritinin Tanısında Kullanılan ACR Kriterleri (24, 66).	15
2.2. Kellgren Lawrence Osteoartrit Evreleme Sistemi (71, 72).	16
2.3. Total Diz Artroplastisinin Endikasyon, Göreceli ve Kesin Kontraendikasyonları(3, 90)	22
3.1. Standart Ev Egzersiz Programı.	33
3.1. (Devam) Standart Ev Egzersiz Programı.	34
3.2. Uygulanan Değerlendirme Yöntem ve Zamanları.	41
4.1. DİTR ve STR grubundaki bireylerin tanımlayıcı özellikleri.	51
4.2. DİTR ve STR grubundaki bireylerin demografik özellikleri.	52
4.3. Bireylerin opere taraf ve dominant taraf özellikleri.	52
4.4. İstirahat, aktivite ve gece ağrılarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.	54
4.5. Opere diz aktif ve pasif eklem hareket açıklıklarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.	56
4.6. Opere olmayan diz aktif ve pasif eklem hareket açıklıklarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.	57
4.7. Eklem pozisyon hissinin gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.	58
4.8. Bireylerin 5 tekrarlı otur kalk testi sürelerinin gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.	59
4.9. Bireylerin WOMAC skorlarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.	60
4.10. KOOS-PS skorunun grup dağılımı ve karşılaştırmaları.	62
4.11. İzometrik Kuadriseps kas kuvvetinin grup dağılımı ve karşılaştırmaları.	62
4.12. Bireylerin KKÖ skorlarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.	63
4.13. Bireylerin UES-12 skorlarının grup dağılımı ve karşılaştırmaları.	64
4.14. Bireylerin EUDÖ skorlarının grup dağılımı ve karşılaştırmaları.	64
4.15. DİTR grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerinin zaman içerisindeki değişimi.	65

1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA), eklemleri ve eklem çevresindeki yumuşak dokuları etkileyen, eklem kıkırdığında ilerleyici hasara sebep olan bir hastalıktır. Bu durum subkondral kemik ve bunu çevreleyen sinovyal yapılarda dolaylı olarak inflamasyona sebep olmaktadır (1). OA sıklıkla diz eklemine tutmaktadır ve bu durumun ağrı gibi birçok klinik semptomla ilişkili olarak özürüllüğe sebep olduğu bilinmektedir (2). Diz eklemine primer OA’ında görülen başlıca problemler; semptomlardaki kötüleşmenin kademeli olarak ilerlemesi, uzun süreli aktivitelerle ve dizin tekrarlayıcı fleksiyon hareketleriyle semptomların kötüleşmesi, eklemde tutukluk ve ödem şeklinde sıralanabilir (3). Diz OA bu ve bu gibi semptomların tedavisinde cerrahi olmayan (hasta eğitimi, aerobik/kuvvetlendirme egzersizleri, kilo verme, ortez, intraartiküler kortikostereoid enjeksiyonları, hyalüronik asit ve kök hücre enjeksiyonları vs.) ve cerrahi (artroskopi, diz osteotomileri, total diz artroplastisi (TDA) vs.) yöntemler bulunmaktadır (4-6).

TDA kronik ağrı gibi klinik semptomların cerrahi olmayan yöntemler ile azaltılamadığı ileri seviye diz OA’nın tedavisinde kullanılan, başarılı tedavi sonuçlarına sahip altın standart tedavi yöntemi olarak görülmektedir. TDA’nın uygulanma sıklığı ise dünya çapında giderek artmaktadır (7, 8). TDA’nın başarısı diz eklemine düzgün dizilimi ve deformitelerin düzeltilmesi gibi mekanik faktörlerle ilişkilidir (9). Buna rağmen hastaların %10’unun zayıf fiziksel fonksiyon, ısrarcı ağrı, yapay diz eklemine unutmadaki zorluk, düşük sosyoekonomik düzey, psikolojik faktörler ve revizyon ihtiyacı gibi sebeplerle cerrahinin sonuçlarından memnun olmadığı bilinmektedir (9, 10). Bu sebeple TDA sonrasında uygulanan rehabilitasyon programları hastaların cerrahi sonrası genel sağlık durumları ve fonksiyonel durumlarını geliştirerek cerrahiden elde edilen sonuçlar üzerine olumlu etkiye bulunmakta ve TDA’nın sonuçlarını etkileyen en önemli faktörler arasında yer almaktadır (11). TDA sonrası rehabilitasyonda hasta eğitimi ile kuvvetlendirme, aerobik egzersizler, esneklik ve denge egzersizleri gibi farklı egzersiz çeşitlerinin kombinasyonları kullanılır. Bu programlarda verilen egzersizlerin ilerleyici olup olmadığı, egzersizlerin bir fizyoterapist ile yapılıp yapılmadığı, egzersizlerin hangi uygulama yöntemi ile yapıldığı ve nerede yapıldığı gibi konularda henüz bir fikir

birliği bulunmamaktadır (12). TDA sonrası uygulanan rehabilitasyon programları daha çok yüz yüze veya ev programları şeklinde yürütölmektedir. Yüz yüze yürütölen programlarda rehabilitasyon süreci yüksek maliyetler ve hastanın sağlık hizmetine erişiminde zorluk sebebiyle olumsuz sonuçlanabilmektedir. Ev programları şeklinde yürütölen programlarda ise programın bir fizyoterapist gözetiminde uygulanmıyor oluşu hastanın ve hasta yakının tedavi sürecinde daha fazla sorumluluk üstlenmesi ile sonuçlanabilmektedir. Bu durum bireyin egzersizleri doğru anlamasını, doğru bir şekilde uygulamasını ve egzersiz programına uyum göstermesini zorlaştırmaktadır (13). Telerehabilitasyon ise yüz yüze yürütölen rehabilitasyon programlarından veya fizyoterapist gözetimi olmadan yürütölen ev programlarından farklı olarak bilgi ve telekomünikasyon teknolojilerini kullanarak rehabilitasyon hizmetini sağlayan bir yöntemdir. TDA sonrasındaki telerehabilitasyon programları son yıllarda teknolojinin gelişmesi, teknolojiye erişimin kolaylaşması, teknoloji okur yazarlığının artması ve literatürde telerehabilitasyon ile ilgili çalışmaların artışı ile daha sık tercih edilmeye başlanmıştır (14). Yapılan çalışmalarda telerehabilitasyonun fonksiyon, kas kuvveti, eklem hareket açıklığı gibi parametrelerde yüz yüze yürütölen programlar ve fizyoterapist gözetimi olmadan yapılan ev programları kadar etkili olduğu belirtilmekle beraber (15, 16) literatürde sesli aramalar ile takibin sağlandığı standart telerehabilitasyon (STR) uygulaması ile sesli arama, görüntölü arama, mesajlaşma ve asenkron videolar ile takibin sağlandığı dijital içerikli telerehabilitasyon (DİTR) uygulamalarının TDA'lı bireylerde karşılaştırıldığı bir çalışma, bildiğimiz kadarıyla, bulunmamaktadır. Bu sebeple çalışmamızda primer diz OA'sı sebebiyle TDA uygulanan bireylerde rehabilitasyon ihtiyacını ortaya çıkaran faktörlerden ağrı, eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi, izometrik Kuadriseps kas kuvveti, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans, yapay eklemi unutma becerisi, kinezyofobi ve egzersiz uyumu değişimlerinin zaman içerisindeki değişimlerinin belirlenerek STR ve DİTR grupları arasında karşılaştırılması hedeflendi. Ek olarak DİTR grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerinin belirlenmesi amaçlandı.

Bu hedefler doğrultusunda belirlenen çalışma hipotezleri aşığıdaki gibidir.

- H1: Total diz artroplastisi cerrahisi geçiren bireylerde standart telerehabilitasyon uygulaması ile dijital içerikli telerehabilitasyon uygulaması arasında eklem hareket açıklığı açısından fark vardır.
- H2: Total diz artroplastisi cerrahisi geçiren bireylerde standart telerehabilitasyon uygulaması ile dijital içerikli telerehabilitasyon uygulaması arasında fonksiyonel düzey açısından fark vardır.
- H3: Total diz artroplastisi geçiren bireylerde standart telerehabilitasyon uygulaması ile dijital içerikli telerehabilitasyon uygulaması arasında yapay eklem farkındalığı açısından fark vardır.
- H4: Total diz artroplastisi geçiren bireylerde standart telerehabilitasyon uygulaması ile dijital içerikli telerehabilitasyon uygulaması arasında ağrı düzeyleri açısından fark vardır.
- H5: Total diz artroplastisi cerrahisi geçiren bireylerde standart telerehabilitasyon uygulaması ile dijital içerikli telerehabilitasyon uygulaması arasında kinezyofobi düzeyleri açısından fark vardır.
- H6: Total diz artroplastisi cerrahisi geçiren bireylerde standart telerehabilitasyon uygulaması ile dijital içerikli telerehabilitasyon uygulaması arasında egzersiz uyumu açısından fark vardır.
- H7: Total diz artroplastisi cerrahisi geçiren bireylerde standart telerehabilitasyon uygulaması ile dijital içerikli telerehabilitasyon uygulaması arasında eklem pozisyon hissi açısından fark vardır.
- H8: Total diz artroplastisi cerrahisi geçiren bireylerde standart telerehabilitasyon uygulaması ile dijital içerikli telerehabilitasyon uygulaması arasında Kuadriseps kas kuvveti açısından fark vardır.
- H9: Total diz artroplastisi cerrahisi geçiren bireyler dijital içerikli telerehabilitasyon uygulamasından memnundur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diz Osteoartriti

OA dünya çapında en sık görülen eklem hastalığıdır. Obezite gibi risk faktörlerinin daha yaygın hale gelmesi ve beklenen yaşam süresinin uzaması gibi sebepler nedeniyle OA görülme sıklığı dünya çapında giderek artmaktadır (1). OA tek bir hastalık olmaktan daha çok altında yatan birçok tetikleyici etken ile kompleks bir sendrom olarak görülmektedir (17). Amerikan Romatoloji Derneği'nin (*American College of Rheumatology, ACR*) 2019'da yayımladığı rehberine göre OA kıkırdak dejenerasyonu, kemiğin yeniden yapılanması, osteofit formasyonu ve sinovyal inflamasyonu içeren patolojik değişikliklere sebep olarak eklemde tüm bileşenlerini etkilemesi ile karakterizedir. Bu değişiklikler ağrı, tutukluk, ödem gibi semptomların ortaya çıkması ve eklem fonksiyonundaki kayıplar ile sonuçlanmaktadır (18).

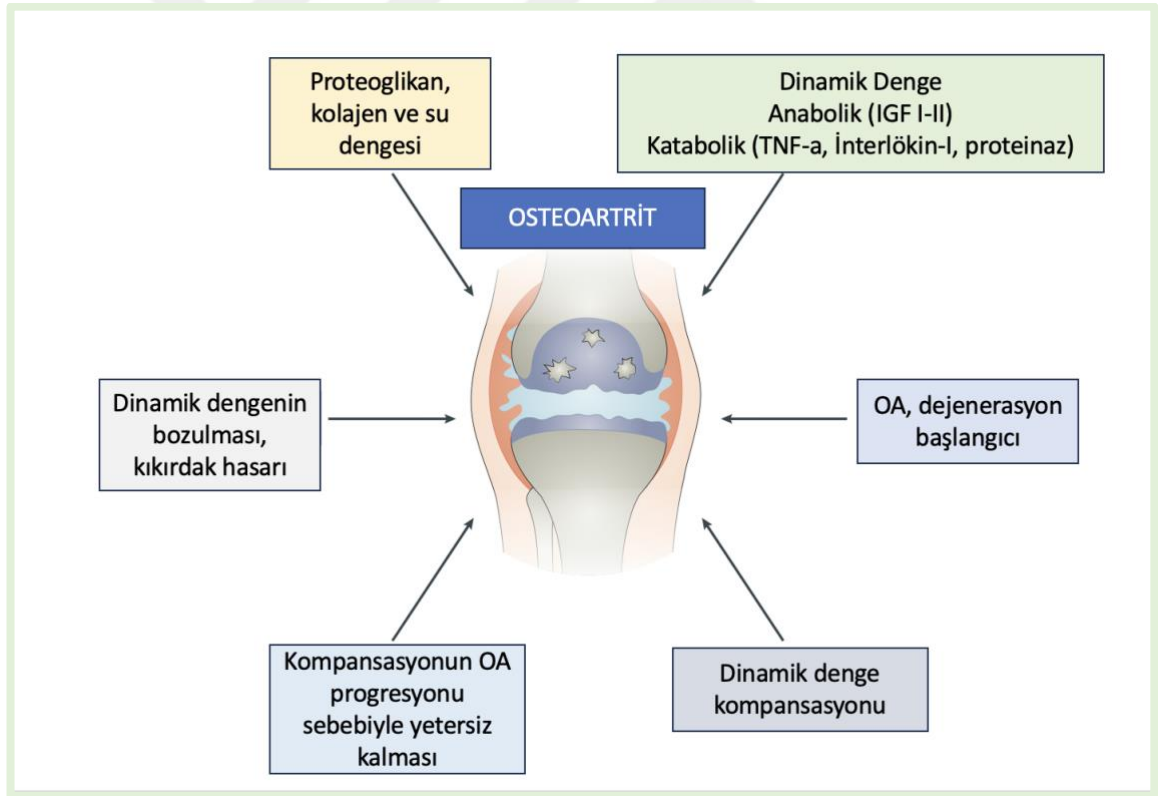
OA en sık el, diz, kalça, omurga ve ayak bileği eklemlerinde görülmekte iken dünya çapında kalça ve diz OA'sından etkilenen kişi sayısının 300 milyondan fazla olduğu tahmin edilmektedir (18, 19). Sadece diz OA'sından etkilenen kişi sayısının ise 250 milyondan fazla olduğu düşünülmektedir. Diz OA'sının en sık görülen OA formu olduğu bilinmektedir (1).

2.1.1. Patomekanizması

Diz eklemindeki OA oluşum süreci incelendiğinde OA sebebiyle oluşan hasarın odak noktasının hyalin kıkırdak olduğu görülmektedir (6). OA oluşum sürecinde kıkırdak yapısı değişirken; başlangıçta sadece yüzeysel olan aşınma daha derin kıkırdak hasarı ve kalsifiye kıkırdak alanın genişlemesi ile sonuçlanmaktadır. İnflamatuvar süreçler, uygun olmayan mekanik yüklenmeler, metabolik değişiklikler ve yaş ile artan hücre yaşlanması gibi faktörler OA gelişimini etkilemektedir. OA oluşumunda bu gibi farklı mekanizmalar rol oynasa da eklemdeki hasar bütün bu karmaşık süreçlerin ortak sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (20).

Eklem kıkırdak yapısına daha detaylı bakıldığında eklem kıkırdak yapısının primer olarak tip 2 kolajen, proteoglikan, kondrosit ve sudan oluştuğu görülmektedir. Kıkırdak yapısını oluşturan bu bileşenler eklem içerisinde belirli bir oranda

bulunurlar ve dinamik bir denge halindedirler (21). OA gelişim sürecinde kolajen ve proteoglikan kaybı meydana gelir ve bu denge bozulmaya başlar. Eklem kıkırdağındaki dinamik dengenin bozulması ile anabolik (*Insulin like growth factor*; IGF I ve II vs.) ve katobolik (interlökin-1,6,8,18, tümör nekroz faktörü-TNF alfa, proteinaz vs.) faktörler devreye girer. Bu sayede OA'nın yarattığı hasar belirli bir süre için kompanse edilebilir hale gelir. Fakat OA'nın progresif bir hastalık olması sebebiyle zaman içerisinde bu dengeleme mekanizması yetersiz kalır. Mekanik ve enzimatik diğer faktörler de kondrosit fonksiyonlarını bozarak matrikse zarar verir. Proteoglikan miktarı azalır, su miktarı artar ve eklem kıkırdağındaki elastikiyet zamanla kaybolur. Bütün bu değişiklikler kıkırdakta geri döndürülemez hasarlara sebep olur ve eklem yüzeyinin erozyonu ile sonuçlanır (Şekil 2.1.) (22). Eklem kıkırdağındaki hasar ilerledikçe osteofit formasyonu, subkondral kemik sklerozu ve subkondral kist formasyonu ortaya çıkar (21, 23).



Şekil 2.1. Osteoartrit Oluşum Süreci (22)

Diz eklemi medial tibiofemoral kompartman, lateral tibiofemoral kompartman ve patellofemoral eklem olmak üzere üç kompartmandan oluşmaktadır. Bu üç kompartman diz ekleminin hareketleri için uyum halinde çalışırken OA, bu kompartmanların hepsini aynı anda veya ayrı ayrı etkileyebilmektedir (24).

2.1.2. Sınıflandırması

Diz OA'sı etyolojisine göre iki şekilde sınıflandırılmaktadır: primer ve sekonder OA. Primer diz OA'sında eklem bölgesindeki dejenerasyon altta yatan belirgin bir sebep olmaksızın meydana gelir ve bu dejenerasyon progresiftir. İlerleyen yaş ile diz eklemindeki hasarlanmanın şiddeti de artar. Ekstraselüler matriksteki dinamik denge bozulur ve kompanse edilemez hale gelir. Süreç eklem ve eklemi ilgilendiren yapılarda geri döndürülemez veya geri döndürülmesi zor değişikliklere yol açar (3). Sekonder diz OA'sında ise makrotravmalar, diz eklemine etki eden anormal mekanik kuvvetler ve diz eklem kıkırdağının harabiyetine sebep olan inflamatuvar hastalıklar gibi altta yatan belirgin bir sebep bulunmaktadır (3, 25) (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Sekonder Diz Osteoartriti Etiyolojisi.

2.1.3. Risk Faktörleri

Diz OA'sı hücrel, mekanik ve biyokimyasal patomekanizmaların ortak sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu mekanizmaları etkileyerek OA gelişimine zemin hazırlayan birçok risk faktörü bulunmaktadır. Bu risk faktörleri iç faktörler, dış faktörler, değiştirilebilir faktörler ve değiştirilemeyen faktörler olmak üzere pek çok farklı şekilde sınıflandırılmaktadır (26).

Modifiye Edilebilir Lokal Risk Faktörleri

- **Kas Zayıflığı**

Dizdeki kasların görevi hareket açığa çıkarmak olduğu kadar şok absorpsiyonu sağlamak ve dinamik eklem stabilitesine katkıda bulunmaktır. Diz çevresindeki kaslarda zayıflık meydana geldiğinde kasların daha çabuk yorulduğu, istemli ve refleks motor aktivitelerin daha yavaş gerçekleştiği bilinmektedir. Bu sensorimotor disfonksiyon kasın nöromusküler koruyucu mekanizmalarının işlev görememesine sebep olur. Kas zayıflığı olduğu zaman alt ekstremitedeki yüklenmenin absorpsiyonu ve dinamik stabilizasyonu kontrollü bir şekilde gerçekleştirilemez. Bu durum OA oluşumu ve ilerleyişi için bir risk faktörü oluşturur (27, 28).

Alt ekstremitte kas kuvvetinin OA oluşumu ve ilerleyişi üzerindeki etkileri tartışmalıdır. Kuadriseps kas kuvvetindeki zayıflığın diz OA'sının oluşumu ve ilerleyişi için bir risk faktörü olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada diz ekstansörlerindeki zayıflığın hem erkeklerde hem kadınlarda OA gelişimi için bir risk faktörü olabileceği ve bu kasları kuvvetlendirmenin OA ilerleyişini yavaşlatmada etkili olabileceği belirtilmiştir (29). Bir başka çalışmada kadınlardaki Kuadriseps kas kuvveti zayıflığının tibiofemoral eklem aralığındaki daralma ile ilişkili olabileceği ve bu sayede eklemdeki dejenerasyonu hızlandırabileceği; erkeklerde ise böyle bir ilişkinin bulunmadığı belirtilmiştir (30).

Bunun yanında Hamstringler ve kalça kaslarının da diz OA'sı için bir risk faktörü olabileceğini belirten çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan bir sistematik derleme ve meta analiz çalışmasında diz fleksörleri ve ekstansörlerindeki kuvvet zayıflığının tibiofemoral OA ilerleyişini artırma riski olduğu belirtilmiştir (31). Bir diğer çalışmada ise kalça kasları zayıf olan bireylerin (özellikle kalça abdüktör ve

addüktörleri zayıf olan bireylerin) semptomatik diz OA'sına sahip olma oranlarının çok daha yüksek olduğu belirtilmiştir (32).

Yukarıdaki çalışmaların aksine kas kuvveti ile diz OA'sı arasında güçlü bir ilişki bulunmayabileceğini savunan çalışmalar da bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada Hamstring : Kuadriseps kas kuvveti oranının radyolojik diz OA'sının gelişiminde eklem aralığındaki daralma ile ilişkili olmadığı belirtilmiştir (28). Bir diğer çalışmada Hamstring kas zayıflığının diz OA'sının başlangıcı ile ilişkili olmayabileceği savunulmuştur (30). Kuadriseps kas zayıflığının eklem aralığındaki daralma ve kartilajın incilmesi ile ilgili olmayabileceğini savunan çalışmalar da bulunmaktadır (31). Fakat tüm bu çalışmaların ortak noktası, kas kuvvetlendirme eğitiminin OA oluşumu ve ilerleyişinde olumlu rol oynayabileceğidir.

- **Fiziksel Aktivite**

Fiziksel aktivite diz OA'sının gelişimi ve ilerleyişinde önemli bir koruyucu faktördür. Fiziksel aktivitenin eklem çevresindeki kasları kuvvetlendirerek eklem stabilizasyona katkı sağladığı ve bu sayede mekanik kuvvetlerin oluşturduğu yükün eklem tarafından daha kolay absorbe edilmesini kolaylaştırdığı düşünülmektedir (33). ACR, egzersizin diz OA'sı için mutlaka gerekli olduğunu; Tai Chi'nin diz OA'sı olan bütün bireylerde kullanılabileceğini; yoga ve denge egzersizlerinin ise belirli şartlar altında kullanılabileceğini belirtmektedir (34).

- **Meslek**

Diz OA'sı olan bireylerde meslek, modifiye edilebilir lokal diz faktörleri arasında yer almaktadır. Özellikle diz çökmek, çömelmek, ağırlık kaldırmak ve tırmanış yapmak gibi tekrarlı diz hareketlerini içeren, diz eklemindeki yüklenme sebebi ile eklem reaksiyon kuvvetlerinin artmış olduğu meslek gruplarının (inşaat işçisi, profesyonel sporcu vs.) diz OA'sının gelişimi ve ilerleyişinde risk altındaki gruplar olduğu düşünülmektedir. Ayrıca oturma pozisyonunda uzun süreli zaman geçirmeye sebep olan meslek gruplarının da diz OA açısından riskli gruplar olduğu düşünülmektedir (3, 35).

- **Eklem Yaralanması**

Travmatik eklem yaralanmaları bireylerde tekrar yaralanma korkusuna sebebiyet verebilir. Bununla birlikte yaralanmanın sebep olduğu fiziksel limitasyonlar olabilir. Bu faktörler bir araya geldiğinde bireylerin fiziksel aktivitelerinde azalma

görülür. Ayrıca bireylerin eklemlerinde birbir hasarlanmaya sebep olan eklem yaralanmaları da meydana gelmiş olabilir. Bütün bu durumlar diz OA'sının gelişiminde birer risk faktörü olarak görülmektedir. Ayrıca menisküs yaralanması ve ligament yaralanması gibi diz ekleminde bulunan yapıların yaralanması da travma sonrası OA gelişimini tetiklemektedir (36). Yapılan bir çalışmada diz ligament veya menisküs yaralanması geçiren 30 yaşından küçük askeri subaylarda radyografik OA görülme prevalansının daha yüksek olduğu gösterilmiştir (37).

Eklem yaralanmasının meydana gelmiş olması modifiye edilemeyen bir risk faktörü olsa da eklem yaralanması meydana geldikten sonraki süreçler modifiye edilebilir süreçlerdir.

- **Biyomekanik Faktörler**

Eklem dizilimi, alt ekstremité eşitsizlikleri ve eklem/kemik şekli gibi biyomekanik faktörler diz OA'sı için risk faktörü oluşturan lokal risk faktörleri arasında yer almaktadır. Dizdeki dinamik ve statik dizilim bozuklukları OA gelişimine sebep olabilmektedir. Tam tersi şekilde OA geliştikten sonra eklem mesafesinin azalması ve eklemdaki yük dağılımının değişmesi sebebiyle diz eklemi yanlış hizalanabilir ve bu durum OA ilerleyişini hızlandırabilen bir faktör olarak karşımıza çıkabilir. Diz OA'sında kalça ve ayak bileği dizilimi de önemlidir. Çünkü bu eklemlerdeki dizilimin değişmesi, diz eklemindeki yük dağılımını etkilemektedir (33, 38).

Yük dağılımını etkileyen diğer bir biyomekaniksel faktör eklem/kemik şeklidir. Eklemdaki veya kemikteki şekil bozuklukları da diz eklemindeki yük dağılımını etkileyerek OA gelişimini ve ilerleyişini etkileyen risk faktörleri arasında karşımıza çıkmaktadır (33).

Bir diğer biyomekaniksel faktör alt ekstremité eşitsizlikleridir. Alt ekstremité eşitsizlikleri de diz eklemindeki yük dağılımını değiştirerek eklemda aşırı yüklenmeye sebep olabilmektedir (39).

Modifiye Edilebilir Sistemik Risk Faktörleri

- **Obezite ve Diyet**

Obezite gittikçe yaygınlaşan metabolik bir durum olmakla birlikte el, diz ve kalça OA'sının gelişiminde ve ilerleyişinde önemli bir risk faktörüdür (40). Obezitenin diz OA'sı üzerindeki etkisinin hem eklem binen yükün artması gibi sebepler ile

mekanik hem de metabolik ve inflamatuvar süreçlerin rol alması ile sistemik olduğu düşünülmektedir (33). Kilo almanın kadınlarda erkeklere oranla diz eklemine daha fazla hasarla sonuçlanabileceği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada 40 yaşın altındaki bireylerde görülen obezitenin sonraki süreçte TDA ihtiyacını arttırdığı ortaya konulmuştur. Bu sebeple kilo alımı ne kadar erken önlenirse diz OA'sının gelişme ve ilerleme riskinin de o kadar azalacağı düşünülmektedir (41).

Beslenme yönetiminde Akdeniz Diyeti, kilo kaybı için kalori alımının kısıtlanması, Ketojenik Diyet ve besin takviyeleri (D vitamini, antioksidanlar, esansiyel aminoasitler, esansiyel olmayan aminoasitler ve diğer protein takviyeleri) kullanılabilmektedir (42).

- **Kemik Mineral Yoğunluğu**

OA ve osteoporoz, ilerleyen yaş ile ilişkili olarak en sık görülen hastalıklar arasında yer almaktadır. Yüksek kemik mineral yoğunluğuna sahip bireylerdeki OA yerine düşük kemik mineral yoğunluğuna sahip bireylerdeki OA üzerinde daha çok durulmaktadır. Yapılan çalışmalar, Kellgren Lawrence evreleme sistemine göre evre 2 diz OA'sına sahip bireylerin T skorlarının evre 3 diz OA'sına sahip bireylerin T skorlarından; evre 3 diz OA'sına sahip bireylerin T skorlarının ise evre 4 diz OA'sına sahip bireylerin T skorlarından göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sebeple kemik mineral yoğunluğu ile diz OA'sı şiddeti arasında negatif bir ilişki olduğu düşünülmektedir (43-45).

- **Kardiyovasküler Hastalıklar**

Eklem kıkırdağı vasküler olmayan, sinir inervasyonu ve lenfatik akışı olmayan bir yapıdır. Bu yapının beslenmesi subkondral kemik ve sinovyal sıvı sayesinde gerçekleşmektedir. Hipertansiyon gibi kardiyovasküler hastalıklar sıvı akışını ve hücre içi basıncı etkileyerek subkondral kemiğin perfüzyonunu bozabilir. Bu durum beslenmesini subkondral kemik ve sinovyal sıvı sayesinde gerçekleştiren eklem kıkırdağında problemlere yol açabilir (46, 47). Ayrıca sigara ve alkol kullanımı gibi kardiyovasküler hastalıklar için risk faktörü olabilecek yaşam tarzlarına sahip olmak da diz OA'sı için birer risk faktörü olarak görülmektedir (25).

Modifiye Edilemeyen Risk Faktörleri

- **Yaş**

İlerleyen yaş ile OA insidansının ve prevalansının arttığı bilinmektedir. Bireyin yıllar boyu maruz kaldığı modifiye edilebilen ve edilemeyen risk faktörleri ile yaşlanmanın getirdiği diğer biyomekanik ve fizyolojik değişiklikler düşünüldüğünde yaş, OA gelişiminde önemli bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır (33). Yaşlanma ile hücrelerin yenilenebilme özellikleri azalır. Ortaya çıkan oksidatif hasarla birlikte eklemdaki dejenerasyon ve kıkırdak kalınlığının azalması belirgin hale gelir. Yaşlanmanın getirdiği bütün bu biyolojik süreçler OA gelişiminde birer risk faktörü olarak karşımıza çıkar (38).

Yapılan bir meta analiz ve sistemik derleme çalışmasında 40 yaşın üstündeki orta yaşlı bireylerin dizlerinde 40 yaşın altındaki bireylere oranla 1.02 kat daha fazla OA gelişme riski olduğu belirtilmiştir (48). Bir diğer çalışmada ise diz OA'sının 30 yaşından önce bir hastalık yükü oluşturmadığı; bunun sebebinin ise 30 yaşın altındaki bireylerin dejeneratif değişiklikleri daha kolay tolere etmelerinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (49).

- **Cinsiyet**

Diz OA'sının kadın cinsiyette görülme sıklığının erkek cinsiyette görülme sıklığına oranla daha fazla olduğu bilinmektedir (3, 33). Bunun sebebinin kadınlardaki diz kıkırdağının daha ince ve daha az hacimli olması, kadınlarda eklem laksitesinin daha sık görülmesi ile eklemlerin yaralanmaya daha açık olması ve menopoz sonrasındaki hormonal değişimler ile dejenerasyonun hızlanması gibi faktörler olabileceği düşünülmektedir (33, 50).

- **Genetik (Kemik/Eklem Morfolojisi)**

Genetiğin etkisi tartışmalı olsa da diz OA'sı için bir risk faktörü olarak görülmektedir. Daha önce OA'da bilinen genetik risk faktörlerinin sayısı 48 iken bu sayının 100'e yükseldiği bilinmektedir. Ayrıca OA'nın genetik risk faktörleri eklem bölgelerine göre benzerlik veya farklılık göstermektedir. Bu faktörler genel olarak OA'nın ağrı fenotipi ile ilişkilidir (51).

- **Etnik Köken/İrk**

Etnik köken/ırk faktörünün diz OA'sı için bir risk faktörü olduğu bilinse de konuyla ilgili bilimsel çalışmalar farklılık göstermektedir. Yapılan bir çalışmada semptomatik diz OA'sının özellikle Hispanik olmayan beyaz ırkta Hispanik beyaz ırka oranla yaygın olduğu görülmüştür (52).

2.1.4. Klinik Semptomlar ve Tanı Yöntemleri

Klinik Semptomlar

Diz OA'sının tanı ve tedavi süreçlerinde sadece radyolojik görüntüleme yöntemlerine bağlı kalınmamalıdır. Radyografik diz OA'sı olan bireyler asemptomatik olabilirken semptomu olan bireylerin radyografik OA evreleri, klinik semptomları ile uyumlu olmayabilir. Bu sebeple klinik semptomlar diz OA'sının tanı ve tedavisinde önemli bir yere sahiptir. Bu semptomlar ve semptomların ilerleyişi kişiden kişiye değişebilmekte iken zaman içerisinde daha sık ortaya çıktığı bilinmektedir (3, 53).

- **Ağrı**

Ağrı, diz OA'sında kronik özürüllüğe sebep olan en yaygın semptomdur. Diz OA'sında görülen ağrı genellikle dereceli bir şekilde başlar ve aktivite ile kötüleşir. Eklem kıkırdığı anöral bir yapı olsa da sinovyal inflamasyon gibi faktörler ağrıya sebep olmaktadır. Şiddetli diz OA'sı olan bireylerde sinovit sebebiyle gece veya dinlenme halinde de ağrı ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca eklem çevresi palpasyonu da ağrılı olabilmektedir (53, 54). Yapılan çalışmalarda ağrı tipinin (aralıklı, sürekli ve aralıklı+sürekli) radyolojik OA evresi ile ilişkili olduğu; erken evre diz OA'sında aralıklı ağrı baskın iken diz OA'sının şiddeti arttıkça ağrının sürekli veya aralıklı+sürekli karakterde olduğu görülmüştür (55, 56).

- **Tutukluk/Sertlik**

Eklem sertliği, sabahları veya uzun süreli oturma gibi hareketsiz geçirilen süreyi takiben ilk hareket esnasında eklemden tutukluğun görülmesi durumudur. OA'daki eklem sertliği, 30 dakikadan uzun sürmez. Sertlik, hareket ile düzelir karakterdedir (53).

- **Fonksiyonel Limitasyon**

Diz OA'sı olan bireylerde hastalığın şiddeti ile fonksiyonel limitasyonların şiddetinin de arttığı bilinmektedir. Diz OA'lı bireylerde diz ekleminin fonksiyonel kapasitesi değişir, kas kuvveti azalır, yürüme sırasında dizde boşluğa düşme hissi veya kilitlenme gibi semptomlar görülebilir ve eklem hareket açıklığı normalden daha az veya daha fazla olabilir. Tüm bu durumlar bireylerin diz OA'sına bağlı fonksiyonel

limitasyonu ile ilişkilidir ve yürüme, merdiven çıkma, ağır ev işleri gibi aktiviteler sırasında zorlanmalara sebep olmaktadır (3, 24).

- **Kozmetik Dizilim Bozuklukları**

Eklemde artrit meydana geldiğinde, eklem mekanik eksenini değiştirebilir. Bu durum diz OA'sının meydana geldiği eklem kompartmanına göre varus veya valgus deformitelerinin oluşumuna veya var olan deformitenin ilerlemesine sebep olabilir. Bununla beraber kişide önceden var olan dizilim bozukluğu, hastalığın tuttuğu eklem kompartmanına göre tersine dönebilir ve varus deformitesinin süreç içerisinde valgus deformitesine dönüşmesi gibi durumlar ortaya çıkabilir (57).

- **Ödem**

Diz OA'sı olan bireylerde ödem sıklıkla görülen bir klinik semptomdur ve diz eklemindeki anormal sıvı birikimine işaret etmektedir. Ödem bireylerin ağrı ve fonksiyonel limitasyonlarına sebep olan önemli klinik semptomlardan biri olarak görülmektedir (58, 59).

- **Krepitasyon**

Krepitasyon diz OA'sında sıklıkla görülen bir semptomdur ve bireyler çıtırtı, sürtünme sesi gibi sesleri duymaktan şikâyet ederler. Krepitasyonların zararlı mı yoksa zararsız mı olduğu henüz tartışma konusudur. Bununla birlikte yapılan bir çalışmada krepitasyonların semptomatik tibiofemoral diz OA'sı için belirleyici bir faktör olduğu belirtilse de patellofemoral ağrı sendromu gibi diz ile ilişkili farklı problemlerde ortaya çıkabilmektedir (60).

- **İnstabilite**

Diz instabilitesi bireyler tarafından yürüyüş gibi aktiviteler sırasında dizin yer değiştirdiği veya dizdeki boşalma hissi olarak tanımlanmaktadır (61). İnstabilite, diz OA'sı olan bireylerin %60'ında görülmektedir ve sensorimotor bozukluklar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle diz ekstansörlerinin zayıflığı ve şiddetli ağrının algılanan diz instabilitesi şiddeti ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Diz OA'lı bireylerde instabilite aynı zamanda artmış düşme riski ile ilişkilidir (62, 63).

Tanı Yöntemleri

Diz OA'sının tanısında klinik semptomlardan birçok farklı radyolojik yöntemin kullanımına uzanan geniş tanı skalaları bulunmaktadır. ACR, Avrupa Romatizma Birliği (*European League Against Rheumatism*, EULAR) ve İngiltere Ulusal Sağlık ve Klinik Mükemmellik Enstitüsü (*National Institute of Health and Clinical Excellence*, NICE) gibi farklı kuruluşlar, diz OA'sı için farklı tanı kriterleri geliştirmiştir. Klinik tanının konulmasında NICE tanı kriterleri önemli bir yere sahiptir. Yapılan bir çalışmada ACR, EULAR ve NICE kriterleri karşılaştırılmış ve hiçbirinin daha üstün olmadığı fakat NICE tanı kriterlerinin klinikteki ilk tanı için daha yüksek duyarlılığa sahip olduğu belirtilmiştir (64).

NICE klinik tanı kriterleri 45 yaşın üstünde olmayı, aktiviteye bağlı eklem ağrısının olmasını, sabah tutukluğunun olmamasını veya 30 dakikadan daha az süren sabah tutukluğunun olmasını kapsamaktadır. Görüntüleme yöntemlerine olan ihtiyaç, ayırıcı tanıda önem kazanmaktadır (65).

Diz OA'sının tanısında sıklıkla kullanılan diğer bir kriter sistemi ACR tarafından oluşturulmuştur. ACR tanı kriterleri klinik bulgular, laboratuvar bulguları ve bunların kombinasyonlarına göre oluşturulmuştur. ACR kriterleri Tablo 2.1.'de verilmiştir (24, 66).

OA tanısında bu tanı yöntemleri dışında radyolojik görüntüleme sistemlerine dayalı birçok tanı yöntemi bulunmaktadır. Görüntüleme yöntemlerinin tanı yöntemi olarak kullanılması EULAR, Uluslararası Osteoartrit Araştırma Topluluğu (*Osteoarthritis Research Society International*, OARSI) ve ACR tarafından yayınlanan rehberlere göre kliniği tipik OA tanısı ile örtüşen bireylerde önerilmese de eşlik eden farklı semptomlar ve klinik duruma göre kullanımı söz konusudur. Diz OA'sının radyolojik tanısında manyetik rezonans görüntüleme (MRG), bilgisayarlı tomografi (BT), ultrason (US), nükleer tıp görüntüleme yöntemleri (sintigrafi) ve konvansiyonel radyografiler olmak üzere birçok görüntüleme yöntemi bulunsada bu konu hakkındaki çalışmalar tartışmalıdır (67-69). Diz çevresindeki yumuşak dokunun görüntülenmesi için MRG ve US kullanılabilmekte iken intraartiküler kartilajın görüntülenmesi için en iyi yöntem MRG'dir. Fakat bu modaliteler içerisinde OA için altın standart tanı yöntemi konvansiyonel radyografilerdir. Konvansiyonel

rad-yografler kullanımı-ının kolay olması, hızlı sonuç vermesi, kullanım alanının geniş olması, taşınabilir olması, birçok görüntüleme yönteminden daha ucuz olması ve konvansiyonel grafiye göre oluşturulmuş, geçerliliği geniş kitlelerce kabul edilmiş sınıflandırma sistemlerine sahip olması sebebiyle tercih edilmektedir (70). Diz OA'sının şiddetinin belirlenmesinde ise konvansiyonel radyograflere göre oluşturulmuş Kellgren Lawrence evreleme sistemi sıklıkla kullanılmaktadır (Tablo 2.2.) (71, 72).

Tablo 2.1. Diz Osteoartritinin Tanısında Kullanılan ACR Kriterleri (24, 66).

Klinik Bulgular + Laboratuvar Bulguları	Klinik Bulgular + Radyografik Bulgular	Klinik Bulgular
Diz Ağrısı (Son 1 ayın çoğu gününde)	Diz Ağrısı (Son 1 ayın çoğu gününde) Radyografik olarak eklem kenarında osteofit görülmesi	Diz Ağrısı (Son 1 ayın çoğu gününde)
Diz ağrısına ek olarak aşağıdakilerden en az 3'ünün eşlik etmesi; 1. Yaş > 50 yıl 2. 30 dakikadan az süren sabah tutukluğu 3. Aktif eklem hareketi ile meydana gelen krepitasyonlar 4. Eklem çevresinde hassasiyet 5. Eklemde genişleme 6. Eklem çevresinde hissedilir ısı artışının olmaması 7. Eritrosit Sedimentasyon Hızının saatte 40 mm'den düşük olması 8. Romatoid Faktör < 1:40 9. Sinovyal sıvıdaki beyaz kan hücre sayısı < 2000/μL	Diz ağrısına ek olarak aşağıdakilerden en az 1'inin eşlik etmesi; 1. Yaş > 50 yıl 2. 30 dakikadan az süren sabah tutukluğu 3. Krepitasyonlar + Osteofitler	Diz ağrısına ek olarak aşağıdakilerden en az 3'ünün eşlik etmesi; 1. Yaş > 50 yıl 2. 30 dakikadan az süren sabah tutukluğu 3. Aktif eklem hareketi ile meydana gelen krepitasyonlar 4. Eklem çevresinde hassasiyet 5. Eklemde genişleme 6. Eklem çevresinde hissedilebilir ısı artışının olmaması

Tablo 2.2. Kellgren Lawrence Osteoartrit Evreleme Sistemi (71, 72).

Evreler	Radyografik Bulgular
0	• Anormal bulgu yok / Eklem aralığında daralma yok
1	• Osteoartrit şüphesi • Eklem aralığındaki daralma şüpheli • Şüpheli osteofit formasyonu
2	• Eklem aralığında daralma • Osteofit görülmesi • Orta derecede subkondral skleroz
3	• Eklem aralığının %50'nin üstünde azalması, • Orta derecede osteofit varlığı • Subkondral skleroz • Olası deformiteler
4	• İleri seviye eklem harabiyeti • Eklem aralığında ileri seviyede daralma • Femoral kondil ve tibial uçta subkondral kistlerin olması • Yaygın skleroz

Ayırıcı Tanı

Diz OA'sının ayırıcı tanısında kalça artriti, bel ağrısı, spinal stenoz, PFAS, menisküs yırtıkları, pes anserin bursiti, enfeksiyöz artriti, gut, psödogut, septik artriti, inflamatuvar diğer artritler, malign durumlar, iliotibial bant sendromu, kollateral veya çapraz bağ yaralanmaları diz ve ilişkili diğer eklem yaralanmaları/hastalıkları göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca travma öyküsü, 30 dakikadan daha uzun süren sabah sertliğinin olması, semptomların çok hızlı bir şekilde kötüleşmesi gibi semptomlar dikkatle incelenmeli ve hasta öyküsü dikkatle dinlenmelidir (6, 65).

2.1.5. Tedavi Yaklaşımları

Diz OA'sının tedavisinde çeşitli konservatif ve cerrahi yaklaşımlar bulunmaktadır. Tedavide ilk basamak olarak konservatif yöntemler kullanılsa da konservatif yöntemlerden sonuç alınamayan bireylerin tedavisinde cerrahi yaklaşımlara başvurulmaktadır.

Konservatif Tedavi Yaklaşımları

Diz OA'sındaki en önemli nokta hastalığın oluşmadan önlenmesi veya oluşumunun geciktirilmesi olsa da konservatif tedavi yaklaşımlarındaki en önemli nokta hastalık oluşuktan sonraki süreçte bireye yönelik tedavi edici ve koruyucu yaklaşımların uygulanarak hastalığın ilerlemesinin önlenmesidir. Konservatif tedavide risk faktörlerinin mümkün olduğunca ortadan kaldırılması ve hastalığın ilerleyici doğasının gözetilmesi gerekmektedir (3). Konservatif tedavi yaklaşımları için EULAR, ACR ve OARSI gibi topluluklar tarafından geliştirilmiş rehberler bulunmaktadır (18, 73, 74).

Hasta Eğitimi

Hasta eğitimi diz OA'sının oluşumunun ve ilerlemesinin önlenmesi için günlük yaşam önerileri, eklem koruma teknikleri, uygun ayakkabı seçimi, bireyin hastalığı ile ilgili sağlık okur-yazarlığını kazanması gibi komponentleri içermektedir. OA ile ilgili hasta eğitimi temel tedavinin bir parçasıdır. Hasta eğitimi ile bireyin kendi semptomlarını yönetmesi sağlanarak hastalığın ilerlemesinin önlenmesi veya yavaşlatılması hedeflenmektedir. OARSI ve EULAR rehberlerine göre, diz OA'sının konservatif yönetiminde hasta eğitimi farmakolojik olmayan tedavi planlamasında ilk basamak olarak kullanılmalıdır (73, 74).

Kilo kaybı

Diz OA'sının yönetiminde güçlü kanıtlara sahip konservatif bir yaklaşımdır. Vücut ağırlığının %5'i ve üzerindeki kilo kayıplarının klinik sonuç ölçümlerini etkileyebileceği ve kilo kaybı arttıkça klinik sonuç ölçümlerindeki etkinin de artacağı bilinmektedir (34). Kilo kaybı arttıkça bireylerin ağrı ve fonksiyon parametrelerinde iyileşme meydana geldiği bilinse de bireylerin başlangıç kiloları ve vücut kütle indeksleri (VKİ) diz OA'lı bireylerin kilo yönetiminde dikkat edilmesi gereken noktalar arasında yer almaktadır (75). Ek olarak OARSI, kilo yönetiminin egzersiz ile kombine edilmesini önermektedir (74).

Besin Takviyeleri

Diz OA'sının tedavisinde kliniklerde sıklıkla farklı besin takviyeleri önerilmektedir. Glukozamin ve kondroitin sülfat diz OA'sında geniş kullanım alanına sahip besin takviyeleri olsa da ağrının azaltılması ve fonksiyonun geliştirilmesinde kısa dönemde etkili olmadıkları belirtilmiştir. Yeşil dudaklı midye özütü ve doğal tip II kolajen orta vadede ağrıyı azaltmada etkili bulunsa da hiçbir besin takviyesi uzun vadede etkili bulunmamıştır (4, 76). Yapılan bir diğer çalışmada ise glukozamin ve/veya kondroitin kullanımının 2 yıl sonunda eklem aralığındaki daralmayı azalttığını ve diğer semptomlar üzerine etkisi bulunmasa da ağrıyı azalttığı ortaya konulmuştur (77).

Egzersiz İçermeyen Fizyoterapötik Yaklaşımlar

Fizyoterapötik yaklaşımlar ultrason, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), sürekli pasif hareket cihazı (*Continuous Passive Motion-SPH*), düşük enerji seviyeli lazer (*Low-level laser therapy-LLLT*), masaj, mobilizasyon, lenfatik drenaj teknikleri, akupunktur, kinezyo bantlama soğuk ve sıcak ısı ajanları gibi birçok farklı egzersiz içermeyen yöntemin kullanımını içermektedir (78).

Yapılan bir çalışmada egzersiz tedavisine ek olarak ultrason ve TENS kullanımı, hareket ile mobilizasyon ve pasif eklem mobilizasyonu ile karşılaştırılmış ve manipülatif tedavi yöntemlerinin ağrıyı azaltma ve fonksiyonu geliştirmede daha etkin olduğu görülmüştür (79). Bir başka çalışmada ise TENS uygulamasının merdiven çıkma kapasitesini olumlu etkilediği ve bu sayede erken dönem diz OA'sındaki fonksiyonel limitasyonları azaltmada etkili olabileceği belirtilmiştir (80).

Yapılan bir meta analizde antiinflamatuvar süreçleri uyarmasından dolayı önerilen LLLT, plasebo ile karşılaştırıldığında ağrı ve özürüllüğü azaltmada etkili bulunsa da tedavi edici etkilerinin ortaya çıkması için uygun dozların kullanımına dikkat edilmesi gerektiği belirtilmiştir (81).

Egzersiz

Egzersiz diz OA'sının tedavisinde en sık önerilen fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları içerisinde yer almaktadır. EULAR'a göre tüm diz OA'lı bireylere egzersiz programı önerilmelidir. Bu egzersiz programları kuvvetlendirme eğitimi, fleksibite

egzersizleri, aerobik egzersizler, denge egzersizleri, proprioseptif egzersizler ve nöromotor diğer egzersiz bileşenlerini içermelidir. Diz OA'lı bireylere önerilen egzersiz programları bireylerin mevcut fiziksel fonksiyonlarına uygun olmalı ve fiziksel fonksiyonu geliştirmeyi amaçlamalı; yeterli dozda olmalı ve egzersizlerin süreç içerisinde ilerletilmesini içermelidir. Egzersizlerin verilme şekli bireysel, grup seansları, fizyoterapist gözetiminde veya gözetimsiz, yüz yüze veya dijital teknolojiler aracılığıyla, karada veya suda yapılan egzersizler olmak üzere farklılık gösterebilmektedir (73). Diz OA'sında egzersizin tipi, frekansı, şiddeti ve süresi hakkında da kesin bir öneri bulunmamaktadır (34). Bu durum kişisel faktörler ve bireylerin OA şiddetlerinin farklı olması gibi sebeplerden kaynaklanabileceğinden kişiselleştirilmiş egzersiz programları önem kazanmaktadır.

Beden Zihin Egzersizleri

Tai Chi ve yoga klinikte kanıt düzeyi en yüksek olan beden zihin egzersizleri arasında yer almaktadır. *Tai Chi* yavaş ve yumuşak hareketleri içeren diyafragmatik solunum ve rahatlama komponentleri ile kuvvet, denge, düşmelerin önlenmesi ve öz yeterliliği sağlayarak diz OA'sının tedavisinde kullanılmaktadır (34). Diz OA'sı olan bireylerde hem fiziksel hem mental sağlığı iyileştirmede etkin olduğu düşünülen *Tai Chi*, diz OA'sının farmakolojik olmayan konservatif tedavisinde önemli bir yere sahiptir (82).

Yoga ise diz OA'sında semptom yönetimine yardımcı olsa da bireylerin yogaya olan egzersiz uyumlarının geleneksel egzersiz programlarına kıyasla nasıl değiştiği hakkında yeterli kanıt bulunmamaktadır. Bunun dışında yoganın geleneksel egzersiz uygulamalarına ek olarak fonksiyonu arttırmada etkili olduğu, anksiyete ve düşme korkusu gibi psikolojik süreçler üzerinde de olumlu etki sağladığı düşünülmektedir (83).

Bilişsel Davranışsal Terapi (BDT)

BDT'nin diz OA'sındaki sistemik inflamasyonla ilişkili olan uyku bozuklukları, bireylerin semptomları üzerindeki kontrolleri, semptomları hakkındaki kötü düşünceleri ve davranışları üzerine odaklanarak öz yeterlilik, ağrı, kinezyofobi, felaketleştirme ve anksiyete gibi durumların yönetiminde kullanılabileceği

bilinmektedir (84, 85). BDT özellikle yaygın ağrı ve depresyona sahip olan diz OA'lı bireylere önerilmektedir (74).

Yürüme Yardımcısı ve Ortez Kullanımı

Fonksiyonel limitasyon ve şiddetli diz ağrısı gibi semptomlara sahip olan diz OA'lı bireylerde eklem binen yükü hasarlı eklem bölgesinden farklı bir bölgeye aktarmak, eklem etrafındaki kaslara destek olmak gibi farklı mekanizmalara dayanılarak ortopedik yardım araçları ve ortez kullanımı önerilebilmektedir. ACR rehberine göre yürüyüş, eklem stabilitesi ve ağrı üzerinde geniş etkisi olan eklem tutulumunda baston ve tibiofemoral diz ortezlerinin kullanımı önerilmekte iken yürüyüş, eklem stabilitesi ve ağrı üzerindeki geniş etki patellafemoral diz OA'sı sebebiyle ortaya çıkmış ise patellafemoral diz ortezlerinin kullanımı önerilmektedir. Bunun aksine ayakkabı modifikasyonları ve medial kama kullanımının etkinliği ile ilgili kanıtlar yetersiz iken lateral kama kullanımı diz OA'sında önerilmemektedir (34).

Farmakolojik Tedavi

Romatoid artrit gibi inflamatuvar artritlerin ilerleyişini yavaşlatmak için kullanılan farmakolojik ajanların aksine diz OA'sının ilerleyişini yavaşlatmada etkinliği kanıtlanmış bir farmakolojik ajan bulunmamaktadır (3). Bu sebeple diz OA'sındaki farmakolojik ajanlar hastalık ile ilişkili ilaçlar ve semptom ile ilişkili ilaçlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi (*The American Academy of Orthopaedic Surgeons*, AAOS)'ne göre topikal steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçların kullanımı (*Nonsteroid Antiinflammatory Drug-NSAID*) fonksiyon ve yaşam kalitesinin arttırılmasında güçlü bir şekilde; oral NSAID kullanımı kontraendikasyon olmadığına güçlü bir şekilde; oral asetaminofen kullanımı ağrının azaltılması ve fonksiyonun iyileştirilmesinde güçlü bir şekilde önerilirken oral narkotik kullanımı olumsuz etkileri, ağrı ve fonksiyon üzerinde olumlu bir etkisinin bulunmaması sebebiyle önerilmemektedir (86).

OA için semptomatik yavaş etkili ilaçlar (*Symptomatic Slow-acting Drugs for Osteoarthritis*, SYSADOAs) ise tedavide önemli bir ilaç sınıfı olarak görülmemektedir ve bu sınıfa giren Diaserin gibi ilaçların birçok olumsuz etkisi olduğu bilinmektedir (87). Bununla birlikte analjezikler, antiinflamatuvar ilaçlar,

glukokortikoid, *duloxetine* gibi serotonin ve norepinefrin geri alım inhibitörleri(SNRI), *tramadol* gibi opioidler ve antisitokinler diz OA'sında kullanılan diğer ilaç sınıflarını oluşturmaktadır (6). Ayrıca OARSI rehberlerine göre Proton Pompa İnhibitörleri ve selektif COX-2 (Siklooksijenaz-2) inhibitörleri de diz OA'sının tedavisinde kullanılabilmektedir (74).

Intraartiküler Enjeksiyonlar

Diz OA'sının tedavisinde birçok farklı intraartiküler enjeksiyon çeşidi bulunmaktadır. AAOS'a göre diz OA'sında hyalüronik asit enjeksiyonu rutin olarak önerilmez iken intraartiküler kortikosteroid kullanımı eklem içi efüzyonu azaltması gibi etkileri sebebiyle semptomatik diz OA'sında diğer intraartiküler enjeksiyonlara göre sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun aksine OARSI rehberlerine göre diz OA'lı bireylerde uzun süreli yararlı etkileri için hyalüronik asit enjeksiyonunun kullanılabileceği belirtilmiştir (74). Plateletten zengin plazma (*Platelet Rich Plasma-PRP*) ağrıyı azaltıp fonksiyonu iyileştirebileceğinden önerilse de kullanımı hakkında güçlü kanıtlar bulunmamaktadır (86). Kök hücre enjeksiyonları ile ilgili de yeterli kanıt bulunmamaktadır (34).

Cerrahi Tedavi Yaklaşımları

Diz OA'sının cerrahi tedavisinde eklem koruyucu cerrahi yöntemlerinden olan artroskopik lavaj, abrazyon artroplastisi, mikrokırık ve nanokırık gibi yöntemler kullanılabilsede bu yöntemlerin etkin olmadığı düşünülmektedir (6, 88). Diz OA'sının cerrahi tedavisinde sıklıkla kullanılan yaklaşımlar ise varus ve valgus için femoral veya tibial osteotomiye içeren dizilim osteotomileri, tek kompartmanı etkileyen OA için unikompartmantal diz artroplastisi ve tüm kompartmanların etkilendiği durumlar için TDA'yı içermektedir (89).

2.2. Total Diz Artroplastisi

TDA dünya çapında en sık uygulanan cerrahilerden birisidir. Genellikle primer diz OA'sının tedavisinde kullanılmaktadır. TDA'da amaç zarar görmüş eklem komponentlerinin protez komponentleriyle değiştirilerek fonksiyonel limitasyonu iyileştirmek, biyomekanik dizilim düzgünlüğünü sağlamak, semptomları azaltmak ve/veya ortadan kaldırmaktır. Son yıllardaki literatürde TDA'nın son evre diz OA'sının

tedavisinde kullanıldığı belirtilse de Kellgren Lawrence evre 3-4 diz OA'lı bireylerde de uygulandığı ve her iki evrede de bireylerin benzer yarar elde ettikleri bilinmektedir (90, 91).

2.2.1. Endikasyon ve Kontraendikasyonları

TDA'daki başarı endikasyon ve kontraendikasyonlara dikkat edilmesi, cerrahi öncesi ve sonrasındaki planlamaların doğru ve kişiselleştirilmiş olması ve multidisipliner yaklaşımın benimsenmesi ile yakından ilişkilidir. TDA'nın endikasyon, göreceli kontraendikasyon ve kesin kontraendikasyonları Tablo 2.3.'te verilmiştir (3, 90).

Tablo 2.3. Total Diz Artroplastisinin Endikasyon, Göreceli ve Kesin Kontraendikasyonları (3, 90)

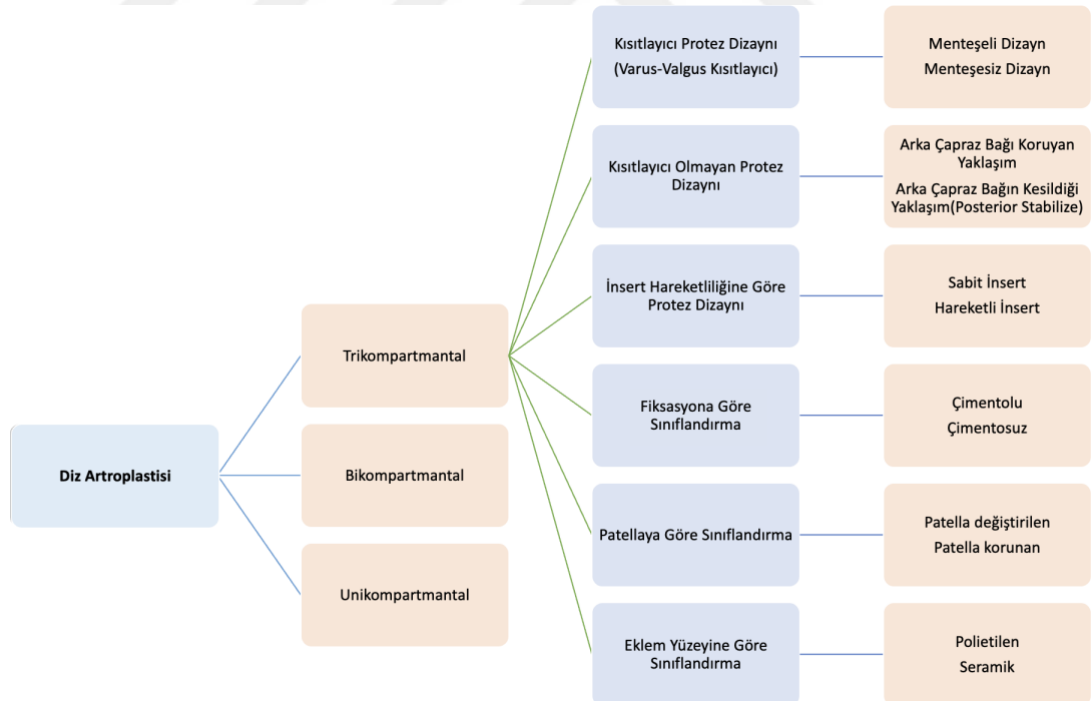
Endikasyonları	Göreceli Kontraendikasyonları	Kesin Kontraendikasyonları
- Birden fazla kompartman tutulumu - Fizik tedavi, farmakolojik ajanlar, intraartiküler enjeksiyonlar gibi konservatif yöntemlerin etkisiz olması - Şiddetli ağrı, fonksiyonel limitasyon ve günlük yaşam aktivitelerinde ileri seviye etkilenim	- Nöropatik artropati - Dizi çevreleyen yumuşak dokularda zayıflık - Morbid obezite cerrahi sonuçlarını olumsuz etkileyebilecek komorbidite varlığı - Yetersiz kemik kalitesi - Düşük motivasyon, yüksek beklenti, uyum problemleri - Periferel vasküler disfonksiyon	- Bölgesel diz enfeksiyonu veya sepsis - Aktif ekstraartiküler enfeksiyon - İyileşmeye engel olabilecek yaygın periferel vasküler disfonksiyon - Ekstansör mekanizmanın yetersizliği

2.2.2. Cerrahi Yöntem

TDA'da birçok farklı teknik kullanılmaktadır ve sınıflandırılması birçok farklı şekilde yapılmaktadır (Şekil 2.3.) (90, 92). TDA'da fiksasyon için kullanılan sementli diz protezleri kısa sürede fiksasyonun sağlanmasında etkindir. Bununla birlikte komponentlerdeki aseptik gevşeme gibi komplikasyonlar sebebiyle özellikle genç bireyler için uzun dönem fiksasyonunda kullanımı tartışmalıdır. Bir diğer fiksasyon

tipi olan sementsiz fiksasyon ise osseointegrasyona dayanmaktadır. Genç ve uzun yaşam beklentisi olan bireylerde sementsiz diz protezleri biyolojik iyileşme ile kemik-implant kaynaşmasını sağlar ve protez daha uzun ömürlü olur. Sementsiz protezlerde erken dönem komplikasyonlar daha sık görülmektedir. Hibrid fiksasyon ise hem sementli hem de sementsiz tekniklerin bir arada kullanımını içermektedir. Hibrid fiksasyonda tibial komponent sementli iken femoral komponent sementsizdir. Hibrid fiksasyon özellikle farklı kemik kalitesine sahip hastalar için bir fiksasyon tekniğidir; aseptik gevşeme riski ve implant ömrü arasında bir denge kurar. Fiksasyon tipleri arasındaki altın standart fiksasyon türü sementli fiksasyondur (93, 94).

TDA konservatif yöntemlerle tedavi edilemeyen diz OA'sının tedavisinde başarılı bir cerrahi yöntemdir. Buna rağmen artroskopik intraartiküler yaklaşımlara göre cerrahiye bağlı komplikasyon görülme sıklığı daha yüksektir. Cerrahi sonrası en sık görülen komplikasyonlar arasında enfeksiyon, sertlik, instabilite, osteoliz, sinir yaralanmaları, protez çevresindeki kırıklar ve vasküler komplikasyon yer almaktadır (3).



Şekil 2.3. Diz artroplastisinde cerrahi yöntemler.

2.2.3. Total Diz Artroplastisi Sonrası Rehabilitasyon

Fizik tedavi ve rehabilitasyon yöntemleri, TDA'nın başarısını etkileyen en önemli yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Rehabilitasyon preoperatif dönemde başlamalı ve postoperatif dönemde devam etmelidir. Preoperatif rehabilitasyonun hasta uyumunu ve fonksiyonel sonuçları olumlu yönde etkilediği, cerrahiye bağlı komplikasyonları ve hastanede kalış süresini azalttığı bilinmektedir (95). Postoperatif rehabilitasyon ise TDA uygulanan dizde cerrahi sonrası ağrı ve ödem kontrolü, fonksiyonun iyileştirilmesi, eklem hareket açıklığının (EHA) artırılması, kas kuvvetinin restorasyonu ve muskuler kontrolün artırılması, esnekliğin artırılması, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığın sağlanması ve nöromusküler kontrolün sağlanması gibi birçok parametreye odaklanmaktadır (12).

Taburculuk Öncesi Rehabilitasyon Programları

TDA sonrasında ilk 24 saat içerisinde hasta mobilizasyonunun sağlanması hastanede yatış sürecindeki en önemli akut rehabilitasyon yaklaşımı olarak görülmektedir. Erken mobilizasyonun cerrahi sonrası fonksiyonel limitasyonlara sebep olabilen EHA limitasyonları, hastanede kalış süresinin artması ve derin ven trombozu gibi problemlerin görülme sıklığını azalttığı bilinmektedir (95, 96).

Hastanede kalış sürecindeki rehabilitasyon ağrı yönetimi, yatak içi mobilizasyon, transfer ve yürüyüş eğitimi, yatak içi ve yatak kenarındaki egzersizleri içermektedir. Sementli fiksasyon tekniği ile uygulanan TDA'dan sonra bireylerin fizyoterapist gözetiminde yürüteç yardımı ile tam ağırlık aktarmasına izin verilirken merdiven inip çıkma eğitimi de taburculuk öncesinde mutlaka gerçekleştirilmektedir. Hastane içindeki egzersizler pasif, aktif yardımcı ve aktif EHA egzersizleri, izometrik ve terminal diz ekstansiyonu, düz bacak kaldırma ve diğer kas kuvvetlendirme egzersizlerini içerebilir. Bu dönemde sigara kullanımı gibi risk faktörlerinin yönetiminin hastaya öğretilmesi ve hasta eğitiminin verilmesi gerekmektedir (3, 97).

TDA sonrasında fonksiyonel limitasyona sebep olan faktörlerden birisi EHA limitasyonlarıdır. Diz EHA'sının artırılması cerrahi sonrasında görülen komplikasyonları azaltmakta ve fonksiyonel sonuç ölçümlerini olumlu yönde etkilemektedir. Bireylere taburculuk öncesinde pasif, aktif yardımcı ve aktif diz EHA egzersizleri öğretilse de bir diğer yaklaşım kullanımı tartışmalı olan SPH cihazıdır.

SPH cihazının kullanımı yüksek maliyet, yatak istirahati süresinin artması ve bireylerin aktif mobilizasyonunu azaltması sebepleriyle önerilmemektedir (98, 99).

Taburculuk öncesindeki bir başka unsur soğuk kullanımıdır. Cerrahi sonrası ağrı ve ödem yönetimini kolaylaştırması, düşük maliyet ve uygulama kolaylığı sebebiyle soğuk uygulama tercih edilebilmektedir. Bireylerin soğuk uygulamanın kullanımı ve ciltte tahriş gibi riskleri ile ilgili bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Bütün bu yaklaşımlardan sonra taburculuk kararı hastanın güvenli bir şekilde hareket ediyor olması, fonksiyonel durumu ve yardımcı araç ihtiyacına göre verilir (95).

Taburculuk Sonrası Rehabilitasyon Programları

Ağrı, fonksiyonel, psikolojik ve mental durum, bireylerin beklenti ve uyumları, aile desteği, rehabilitasyon programına erişim şekli ve rehabilitasyon ortamı gibi birçok faktör rehabilitasyon programlarını etkilemektedir. Bu sebeple taburculuk sonrasındaki rehabilitasyon programları yapılandırılırken bütün iç ve dış faktörler göz önünde bulundurulmalı ve program mutlaka bir sağlık profesyoneli tarafından yapılandırılmalıdır. Rehabilitasyon programı aynı zamanda ilerleyici olmalıdır. Taburculuk sonrasında yapılandırılmış rehabilitasyon programlarına en geç 1 hafta içerisinde başlanmalıdır. Cerrahi sonrasında uygulanan rehabilitasyon programlarının zamanlaması, fonksiyonel geri dönüş için önemli bir yere sahiptir (95, 100).

Taburculuk sonrasındaki rehabilitasyon programları karada veya su içinde yapılan egzersizleri içerebilmektedir. Bu programlar sıklıkla EHA, fiziksel fonksiyon, ağrı ve ödem kontrolü üzerine odaklansa da rehabilitasyon programlarında en sık Kuadriseps kuvvetlendirme egzersizleri ile EHA'yı arttırmaya yönelik egzersizlerin yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES), TENS ve sıcaklık ajanları gibi fizik tedavi modalitelerinin kullanımı, ilerleyici dirençli egzersizler, aerobik egzersizler, motor fonksiyon eğitimi ve denge egzersizleri gibi diğer yaklaşımlar da rehabilitasyon programında yer alabilmektedir (95, 97, 101, 102). Bu programlar içerisinde belirli aktivite kısıtlamaları bulunmamakla birlikte insizyon iyileşmesi gibi cerrahi faktörler, bireyin uyumu, cerrahi öncesindeki fonksiyonel durum ve eklemde yüksek stres oluşturabilecek aktiviteler göz önünde bulundurulmalıdır (98).

TDA sonrasında rehabilitasyon programlarının ağrı, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesi gibi birçok sonuç ölçümünü geliştirdiği bilinse de rehabilitasyonun ne kadar süreyle devam ettirileceği, egzersizlerin türü, şiddeti, sıklığı, bir uzman gözetiminde yapılıp yapılmayacağı ve rehabilitasyon programının veriliş şekli (yüz yüze, telerehabilitasyon, ev programı, grup egzersizi, bireysel egzersiz) hakkında bir fikir birliği bulunmamaktadır (98, 100, 102, 103).

2.3. Telerehabilitasyon

Tele tıp, yüz yüze sağlık hizmetlerinden farklı olarak elektronik bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı aracılığı ile sağlık hizmetlerinin sağlanmasını ifade etmektedir (104). Elektronik bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı sağlık personeli ile hasta arasındaki bilgi akışını ve problem çözümünü hızlandırırken akıllı telefon veya giyilebilir teknolojik cihazlar gibi tele tıp araçlarına erişimi olmayan bireyler için bir bariyer olmaktadır (105).

Tele tıbbın alt dallarından biri olan telerehabilitasyon kavramı ise rehabilitasyon hizmetinin elektronik bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığı ile sağlanmasını ifade etmektedir (106). Telerehabilitasyon 90'ların başından beri araştırma konusu olsa da özellikle COVID-19 sonrasında alternatif tedavi ve rehabilitasyon yöntemlerine olan ihtiyacın artması ve dijital teknolojinin gelişmesi ile daha fazla gündeme gelmiştir (107).

Telerehabilitasyon özellikle gelişmiş ülkelerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bununla birlikte tüm dünyada kullanımının yaygınlaşması dijitalleşme çağı ile önem kazanmıştır. Özellikle coğrafi olarak dezavantajlı bölgelerde yaşayan ve yüz yüze rehabilitasyon hizmetlerine ulaşımı zor olan bireylere erişim kolaylığı sağlaması, sağlık hizmetlerine erişim sürecindeki zorluk ve maliyetleri azaltması ve cerrahi sonrasında taburculuk süresini kısaltması gibi avantajları bulunmaktadır. Bununla birlikte bireyler yüz yüze olmayan iletişim tekniklerine karşı şüpheli davranabilmektedir. Ayrıca bireyin sahip olduğu teknolojik bariyerler, mental durumu ve telerehabilitasyona bakış açısı, verilerinin korunmasındaki güvenlik açıkları, etik ve yasal ikilemler uygulama zorluklarını beraberinde getirmektedir. Ayrıca telerehabilitasyonda standart bir prosedürün olmayışı hem klinik hem bilimsel anlamda bir dezavantaj oluşturmaktadır (108-110).

Telerehabilitasyon en sık mesajlaşma, sesli arama ve görüntülü görüşmeler aracılığı ile uygulanmaktadır. Bunun yanında sanal gerçeklik uygulamaları, mobil uygulamalar, internet siteleri aracılığı ile eğitim içerikleri ve videolar gibi birçok uygulama aracı bulunmaktadır (108, 109, 111). Telerehabilitasyon teriminin altında değerlendirme, gözlemlleme, önleme, girişim, eğitim ve konsültasyon gibi birçok uygulama yer almaktadır (112).

Mobil uygulamalar ortopedik problemlere sahip bireylerin telerehabilitasyon ile tedavilerinde sıklıkla kullanılmaktadır. TDA sonrasında da sıklıkla telerehabilitasyon amacıyla tercih edilen mobil uygulamaların sağlık hizmetlerine erişimi ve rehabilitasyon uyumunu arttırdığı görülmektedir (113). Mobil uygulamalar ile gerçekleştirilen telerehabilitasyon Youtube ve WhatsApp gibi farklı ve telerehabilitasyon amacıyla geliştirilmemiş uygulamaların kombinasyonu ile gerçekleştirilebilmektedir (114). Bununla birlikte telerehabilitasyon amacıyla geliştirilmiş mobil uygulamalar da bulunmaktadır. Rehab My Patient (115), ReHub (116) ve GenuSport (117) gibi uygulamalar telerehabilitasyon amacı ile geliştirilmiş uygulamalardır. Bu uygulamalar incelendiğinde genellikle web tabanlı bir uzantılarının da olduğu görülmektedir. Mobil uygulamaların cep telefonları aracılığı ile kolayca kullanılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca cep telefonlarında var olan sesli mesaj, görüntülü görüşme ve mesajlaşma özelliklerinin bu uygulamalara erişimi kolaylaştırdığı düşünülmektedir (118).

Literatürde çelişkili sonuçları bulunsa da telerehabilitasyonun en az standart rehabilitasyon yöntemleri kadar etkili olduğu ve nörolojik, kardiyolojik, pulmoner ve ortopedik hastalıklar için geniş bir uygulama ve etki alanı olduğu belirtilmiştir (108). Telerehabilitasyonun bir rehabilitasyon yöntemi olarak kullanımı COVID-19 gibi zorunlu bir sebepten dolayı artsa da süreç içerisinde iyileşmeyi standart rehabilitasyon programları kadar etkileyebildiğini gösteren çalışmalar sebebiyle bu alana duyulan ilgi artmıştır (107).

TDA sonrasında bireyler genellikle ev programları ile gözetim olmadan veya hastanelerde yüz yüze yürütülen rehabilitasyon programları ile takip edilmektedir. Bu da bireylerin yetersiz takibi veya sağlık harcamalarındaki maliyet artışına sebep olmaktadır (119). Yapılan bir meta analizde hastanede uygulanan rehabilitasyon

programlarının evde uygulanan rehabilitasyon programlarından daha üstün olmadığı belirtilmiştir (120). Bir başka meta analizde gözetimli veya gözetimsiz evde uygulanan rehabilitasyon programlarının fonksiyon, diz fleksiyonu ve yaşam kalitesi gibi faktörler açısından hastanede uygulanan rehabilitasyon programları ile farklılık göstermediği vurgulanmıştır (121). Bu gibi çalışmalar, TDA sonrasında hastanede uygulanan rehabilitasyon programları ve ev programlarına kıyasla evde uygulanan telerehabilitasyon programlarının kullanımını desteklemektedir.

Telerehabilitasyonun TDA sonrasında uygulanan standart rehabilitasyon ile eşit veya standart rehabilitasyondan daha fazla etkiye sahip olduğu belirtilmektedir. Telerehabilitasyonun özellikle fiziksel fonksiyon, EHA, ağrı ve mobilite gibi faktörler açısından standart rehabilitasyon ile benzer sonuçlar gösterdiği bilinmektedir (107, 108, 112). Bununla birlikte literatürde TDA sonrası hangi yöntemin hangi parametre için daha etkin olduğunu belirten yüksek kanıt seviyelerine sahip çalışmalar bulunmamaktadır (122).

Bütün bu rehabilitasyon stratejilerine rağmen bireylerde dijital içerikli telerehabilitasyonun ağrı, eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi (EPH), Kuadriseps kas kuvveti, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans, yapay eklemi unutma becerisi, kinezyofobi ve egzersiz uyumu parametreleri açısından sesli aramalarla takip edilen standart telerehabilitasyon ile karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmadı. Ayrıca dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerinin değerlendirilmesi hedeflendi.

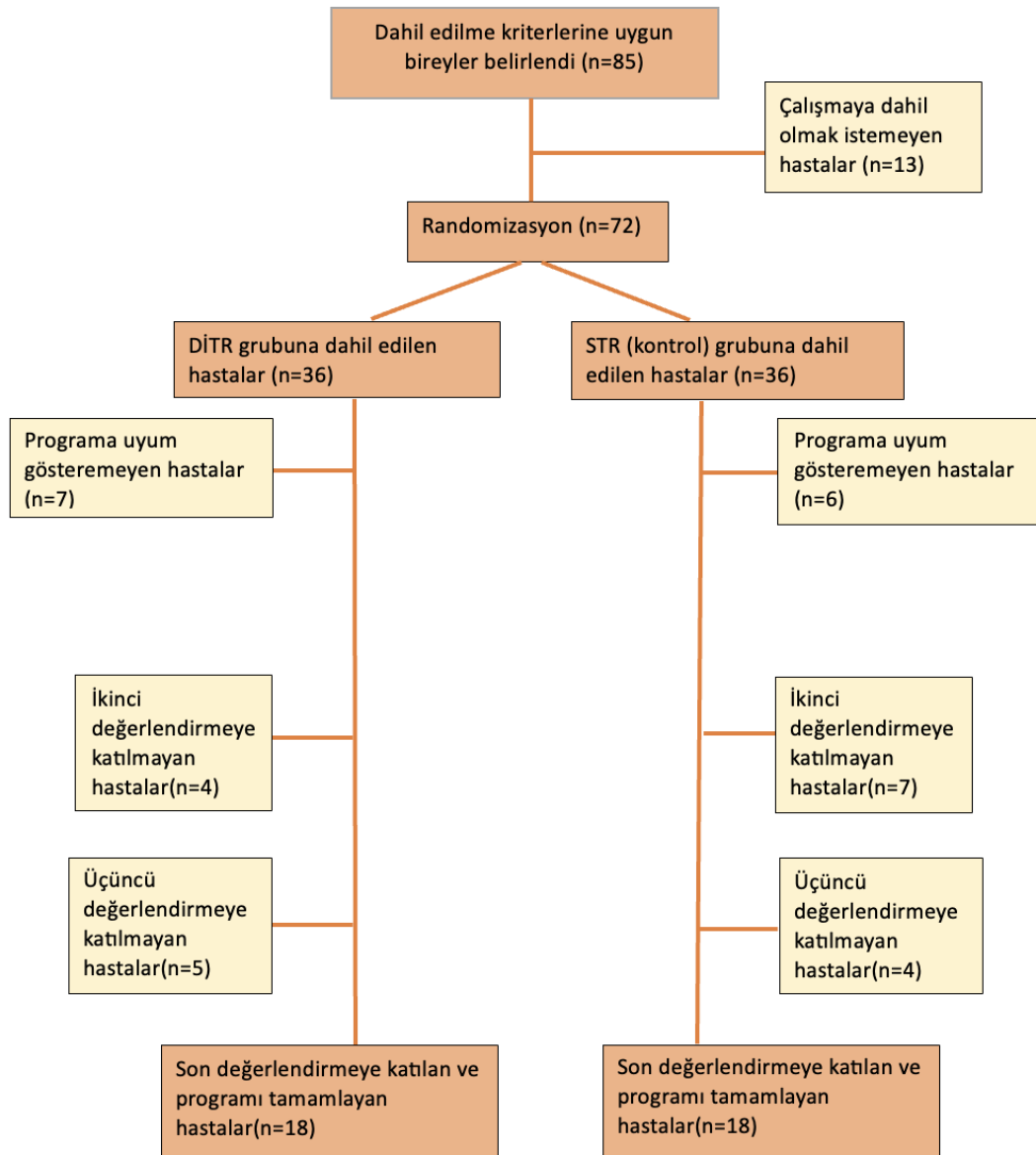
3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, primer diz OA'sına bağlı TDA uygulanan bireylere taburculuk sonrası uygulanan standart telerehabilitasyonun (STR) bireylerin postoperatif dönemdeki ağrı, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans, eklem hareket açıklığı, propriyosepsiyon, kinezyofobi, yapay eklem farkındalığı ve egzersiz uyumları üzerindeki etkisini dijital içerikli telerehabilitasyon (DİTR) ile karşılaştırmak ve DİTR grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerini belirlemek amacıyla prospektif, randomize kontrollü bir çalışma olarak planlandı. Çalışma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Erken Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesinde Ağustos 2023 – Eylül 2024 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Çalışmanın yürütülebilmesi için gerekli onay ve izinler Ankara Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 25.07.2023 tarihli E-81477236-604.01.01-3182 sayılı, 89 numaralı kararı ile alınmıştır. Etik kurul kararı EK-1'de verilmiştir. Aynı zamanda çalışma Clinicaltrials.gov'a NCT06101355 kayıt numarası ile kaydedilmiştir.

3.1. Bireyler

Çalışma için gerekli örneklem büyüklüğü G*Power 3.1.9.4 programı ile Correia ve ark. (123) tarafından yapılan çalışmada değerlendirilen “diz fleksiyonu eklem hareket açıklığı” kullanılarak çalışmanın gücü %80, tip 1 hata miktarı %5 olarak alındığında her grupta 18 kişi olacak şekilde hesaplandı. Çalışmaya, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda aynı cerrah tarafından primer diz OA'sı nedeniyle unilateral TDA uygulanan ve fizyoterapi ve rehabilitasyon programı için Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Erken Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'ne yönlendirilen ve yaş ortalamaları $68,94 \pm 8,66$ yıl olan toplam 36 birey (31 kadın (%86,1), 5 erkek (%13,9)) dahil edildi. Çalışmamızın birey akış şeması Şekil 3.1'de verildi.



Şekil 3.1. Birey akış şeması.

Çalışma için dahil edilme ve edilmeme kriterleri aşağıdaki gibi belirlendi.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

1. 50 yaş ve üzerinde olmak
2. Primer total diz artroplastisi cerrahisi geçirmiş olmak
3. DİTR grubuna dahil bireyler için mobil uygulama erişimi sağlayabilecek telefon, tablet gibi bir cihaza sahip olmak

4. DİTR grubuna dahil bireyler için internet kullanabiliyor olmak ve internet erişimi bulunmak
5. Türkçe dilinde okuma-yazma biliyor olmak
6. Mini Mental Test Skoru 24 ve üstünde olmak

Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

1. Sekonder osteoartrit bağı total diz artroplastisi cerrahisi geçirmiş olmak
2. Anlama ve öğrenmeye engel olabilecek bir problemi olmak
3. Son 3 ayda serebrovasküler ve / veya kardiyovasküler olay öyküsü bulunmak
4. Kontrolsüz diyabeti ve / veya hipertansiyonu olmak
5. Revizyon cerrahisi geçirmiş olmak
6. Mevcut total diz artroplastisi cerrahisine bağı komplikasyon gelişmiş olması (derin ven trombozu, periferik sinir yaralanması vb.)

Çalışmaya katılmayı kabul eden bireylere çalışma hakkında ve kişisel verilerin korunması kanunu hakkında bilgi verildi ve yazılı onamları alındı (etik kurul tarafından onaylanan ve EK-2’de verilen aydınlatılmış onam formunu imzalamaları istendi ve formun bir kopyası bireylere verildi). Çalışmaya dahil edilen bireyler basit rastgele randomizasyon sistemi ile STR grubu ve DİTR grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Listedeki ilk birey kura yöntemi ile iki gruptan birine dahil edildi ve iki grup arasındaki eşit dağılımı sağlamak için bu bireyden sonra gelen birey diğer gruba dahil edildi.

3.2. Yöntem

Cerrahi Yöntem

Tüm bireylere aynı cerrah tarafından TDA uygulandı. Bireylere rutin olarak cerrahiden 45-60 dakika önce tek doz profilaktik antibiyotik tedavisi (sefalosporin veya vankomisin) verildi. Cerrahi işlem genel anestezi altında, supin pozisyonda yapıldı. Diz önünden yaklaşık 10-15 cm orta hat cilt insizyonu uygulandı ve sonrasında ekleme standart medial parapatellar yaklaşım ile girildi. Uygun kemik kesileri sonrasında tüm bireylerde *Zimmer Nexgen LPS-Flex* (Varşova, Indiana, ABD) çimentolu diz protezi kullanıldı. Cerrahi sonrasında bireyler 48 saat profilaktik antibiyotik tedavisi aldılar. Tromboz profilaksisi için 12. saatte uygulanmaya başlanan subkutan düşük moleküler ağırlıklı heparin 3 hafta boyunca günde bir kez devam

edildi. Tromboz profilaksisi için ayrıca antritrombotik çoraplar kullanıldı. Bireyler taburcu olmalarına engel bir durum olmadığı takdirde cerrahi sonrası 3. günde taburcu edildiler.

Egzersiz Programı

Bütün bireylere hastanede kalış süreleri boyunca ünite fizyoterapisti tarafından rutin olarak uygulanan standart erken dönem egzersiz programı verildi. Hastane içi erken egzersiz programı sırtüstü pozisyonda ayak bileği pompalama egzersizi, kalça-diz fleksiyonu, izometrik Kuadriseps kontraksiyonu ve kalça adduktörleri izometrik kontraksiyonu egzersizlerinden oluştu. Bireylere yürüme eğitimi cerrahi sonrası ilk gün; merdiven çıkma eğitimi ise taburculuk gününde yine aynı fizyoterapist tarafından verildi.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin ilk değerlendirmeleri taburculuk gününde bireyler ev programı için fizyoterapistle yönlendirildiklerinde yapıldı. Değerlendirmeler sonrasında hastalık, taburculuk ve taburculuk sonrası ev egzersizleri ile sürdürülen fizik tedavi ve rehabilitasyon süreci hakkında bilgi verildi. Taburculuk sonrası ilk günden itibaren STR grubu ve DİTR grubu olmak üzere her iki gruba da 8 haftalık aynı egzersiz programı önerildi. Programdaki egzersizler haftalık olarak iletildi. Hem STR hem de DİTR grubuna önerilen ev programı, AAOS'un 'Total Diz Artroplastisi Egzersiz Rehberi' (124) ve *Rehab My Patient* uygulamasının 'Total Diz Artroplastisi Sonrası Egzersiz Programı'nda (115) kullanılan rutin ev egzersizlerinden oluşturuldu (Tablo 3.1.).

Egzersiz programında yer alan egzersizler için *Rehab My Patient* isimli uygulama kullanıldı. Bu uygulama hem web sitesi hem de akıllı telefon uygulaması olarak kullanılabilen İngiltere tabanlı lisanslı bir telerehabilitasyon yazılımıdır. Uygulamada her bir bölge ve her bir hastalık durumu için ayrı egzersiz çeşitleri bulunmaktadır. Uygulamaya bireylerin adı ve iletişim bilgileri eklenerek bu egzersizler kişiye özel bir şekilde reçetelendirilebilmektedir. Daha sonra egzersiz içerikleri bireyler ile e-posta veya WhatsApp aracılığıyla paylaşılabilir. Fizyoterapistler uygulamaya kendi egzersiz içeriklerini (fotoğraf ve video olmak üzere) ekleyip kendi açıklamalarını ekleyebilmektedirler. Çalışmamızda *Rehab My Patient* uygulaması kullanılarak, araştırmacının kendi yazılı ve görsel egzersiz

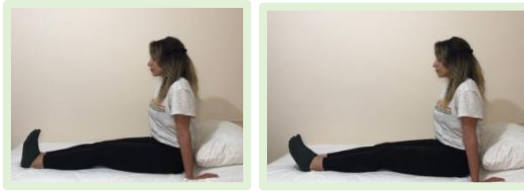
içerikleri yazılımın içine entegre edilerek kullanıldı. Yazılı ve görsel egzersiz içerikleri oluşturularak hazırlanan dijital program DİTR grubuna verilirken egzersizlerin video linkleri STR grubundaki bireylerin programına dahil edilmedi. STR grubundaki bireylerin egzersiz protokolleri çıktı alınarak broşür halinde her bir hafta için ayrı bir başlık eklenerek taburculuk gününde bireylere detaylı bir şekilde anlatılarak verildi. DİTR grubundaki bireylerin egzersiz programları dijital olarak WhatsApp üzerinden iletili ve bu gruptaki bireylerin programları egzersizleri asenkronize olarak takip edebilmeleri için video linklerini içerdi.

Tablo 3.1. Standart Ev Egzersiz Programı.

	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı		
	Yatma veya Uzun Oturma Pozisyonundaki Öneriler	Oturma Pozisyonundaki Öneriler	Ayakta Durma Pozisyonundaki Öneriler
1. Hafta	Ayak bileği dorsi / plantar fleksiyonu (Şekil 3.2.); Kalça-diz fleksiyonu (Şekil 3.3.); Terminal diz ekstansiyonu (Şekil 3.4.); İzometrik kalça adduksiyonu (Şekil 3.5.); Düz bacak kaldırma (Şekil 3.6.); Buz uygulaması	İki el ile destekli oturup kalkma	Destekli yürüme; Destekli merdiven çıkma
2. Hafta	Patellar mobilizasyon; Kalça-diz fleksiyonu (Şekil 3.3.); Yüzüstü diz fleksiyonu (Şekil 3.7.) ; Terminal diz ekstansiyonu (Şekil 3.4.) ; Düz bacak kaldırma (Şekil 3.6.) ; Kalça abduksiyon – adduksiyonu (Şekil 3.8.).	İzometrik kalça adduksiyonu (Şekil 3.9.) ; Diz ekstansiyonu (Şekil. 3.10.); Kalça fleksiyonu (Şekil 3.11.); İki el ile destekli oturup kalkma	Ayakta duruşta destekli öne ağırlık aktarma (Şekil 3.12.); Destekli yürüme, Destekli merdiven çıkma
3. Hafta	Patellar mobilizasyon; Kalça-diz fleksiyonu (Şekil 3.3.); Yüzüstü diz fleksiyonu (Şekil 3.7.); Yüzüstü diz fleksiyonu – diğer diz yardımıyla (Şekil 3.13.); Terminal diz ekstansiyonu (Şekil 3.4.); Düz bacak kaldırma (Şekil 3.6.) ; Kalça abduksiyon – adduksiyonu (Şekil 3.8.).	İzometrik kalça adduksiyonu (Şekil 3.9.); Diz ekstansiyonu (Şekil 3.10.) ; Kalça fleksiyonu (Şekil 3.11.) ; Otururken ayak bileği dorsi ve plantar fleksiyonu (Şekil 3.14.); Tek el ile destekli oturup kalkma	Arkaya ağırlık aktarma (Şekil 3.15.); Destekli yürüme; Destekli merdiven çıkma
4. Hafta	Patellar mobilizasyon; Yüzüstü diz fleksiyonu (Şekil 3.7.); Yüzüstü diz fleksiyonu – diğer diz yardımıyla (Şekil 3.13.); Düz bacak kaldırma (Şekil 3.6.)	Kalça fleksiyon-abduksiyonu (Şekil 3.16); Ağırlıklı diz ekstansiyonu (Şekil 3.17.); Tek el ile destekli oturup kalkma	Destekli kalça fleksiyonu (Şekil 3.18.); Destekli öne ağırlık aktarma (Şekil 3.12.); Destekli arkaya ağırlık aktarma (Şekil 3.15.); Destekli yana doğru küçük adım alma; Topuk-parmak yürüyüşü (Şekil 3.19.); 360 derece kendi etrafında dönme (Şekil 3.20.)

Tablo 3.2. (Devam) Standart Ev Egzersiz Programı.

	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı		
	Yatma veya Uzun Oturma Pozisyonundaki Öneriler	Oturma Pozisyonundaki Öneriler	Ayakta Durma Pozisyonundaki Öneriler
5. Hafta	Yüzüstü diz fleksiyonu (Şekil 3.7.); Yüzüstü diz fleksiyonu – diğer diz yardımıyla (Şekil 3.13.)	Ağırlıkla diz ekstansiyonu (Şekil 3.17.); Desteksiz oturup kalkma	Destekli kalça ekstansiyonu (Şekil 3.21.); Destekli kalça abduksiyonu (Şekil 3.22.); Destekli kalça fleksiyon-ekstansiyonu (Şekil 3.23.); Destekli yana doğru büyük adım alma; Desteksiz yürüyüş
6. Hafta	Yüzüstü diz fleksiyonu – diğer diz yardımıyla (Şekil 3.13.)	Ağırlıkla diz ekstansiyonu (Şekil 3.17.);	Destekli kalça ekstansiyonu (Şekil 3.21.); Destekli kalça abduksiyonu (Şekil 3.22.); Destekli kalça fleksiyon-ekstansiyonu (Şekil 3.23.); Desteksiz yürüyüş; Topuk parmak yürüyüşü (Şekil 3.19.); Destekli merdiven çıkma-ağırlıkla
7. Hafta	Yüzüstü diz fleksiyonu – diğer diz yardımıyla (Şekil 3.13.); Yan yatışta kalça abduksiyonu (Şekil 3.24.)	Desteksiz oturup kalkma	Destekli kalça ekstansiyonu (Şekil 3.21.); Destekli kalça fleksiyonu (Şekil 3.18); Destekli kalça fleksiyon-ekstansiyonu (Şekil 3.23.); Destekli tek ayak üstünde durma (Şekil 3.25.); Ağırlıkla stabil pozisyonda marş (Şekil 3.26); Duvar destekli ½ squat (Şekil 3.27); Destekli merdiven çıkma – ağırlıkla
8. Hafta	Yüzüstü diz fleksiyonu – diğer diz yardımıyla (Şekil 3.13.) ; Düz bacak kaldırma (Şekil 3.6.); Köprü kurma egzersizi (Şekil 3.28.); Yan yatışta kalça abduksiyonu (Şekil 3.24.)	Ağırlıkla diz ekstansiyonu (Şekil 3.17.); Desteksiz oturup kalkma	Yumuşak zeminde tek ayak üstünde durma (Şekil 3.29); Ağırlıkla stabil pozisyonda marş (Şekil 3.26); Duvar destekli ½ squat (Şekil 3.27); Desteksiz yürüyüş



Şekil 3.2. Ayak bileği dorsi / plantar fleksiyonu.



Şekil 3.3. Kalça-diz fleksiyonu.



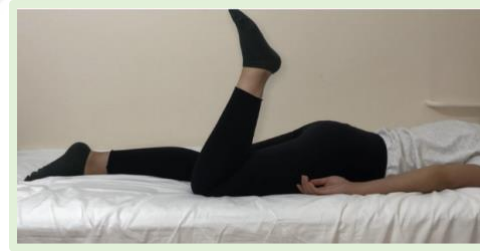
Şekil 3.4. Terminal diz ekstansiyonu.



Şekil 3.5. İzometrik kalça adduksiyonu.



Şekil 3.6. Düz bacak kaldırma.



Şekil 3.7. Yüzüstü diz fleksiyonu.



Şekil 3.8. Sırtüstü yatış pozisyonunda kalça abduksiyon-adduksiyonu.



Şekil 3.9. Oturma pozisyonunda izometrik kalça adduksiyonu.



Şekil 3.10. Oturma pozisyonunda diz ekstansiyonu.



Şekil 3.11. Oturma pozisyonunda kalça fleksiyonu.



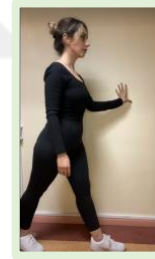
Şekil 3.12. Ayakta duruş pozisyonunda destekli öne ağırlık aktarma.



Şekil 3.13. Yüzüstü diz fleksiyonu-diğer diz yardımıyla.



Şekil 3.14. Oturma pozisyonunda ayak bileği dorsi/plantar fleksiyonu.



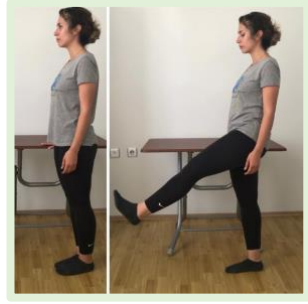
Şekil 3.15. Ayakta duruş pozisyonunda arkaya ağırlık aktarma.



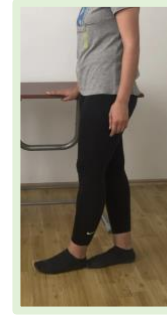
Şekil 3.16. Oturma pozisyonunda kalça fleksiyon-abduksiyonu.



Şekil 3.17. Oturma pozisyonunda ağırlıkla diz ekstansiyonu.



Şekil 3.18. Destekli ayakta duruş pozisyonunda kalça fleksiyonu.



Şekil 3.19. Topuk-parmak yürüyüşü.



Şekil 3.20. Ayakta duruş pozisyonunda 360° kendi etrafında dönme.



Şekil 3.21. Ayakta duruş pozisyonunda destekli kalça ekstansiyonu.



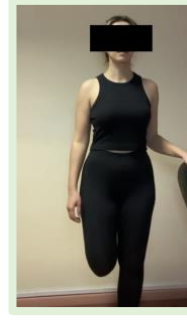
Şekil 3.22. Ayakta duruş pozisyonunda destekli kalça abduksiyonu.



Şekil 3.23. Ayakta duruş pozisyonunda kalça fleksiyon-ekstansiyonu.



Şekil 3.24. Yan yatış pozisyonunda kalça abduksiyonu.



Şekil 3.25. Destekli pozisyonda tek ayak üstünde durma.



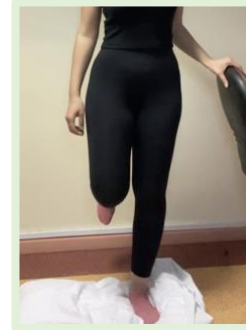
Şekil 3.26. Ağırlıklı stabil pozisyonda marş.



Şekil 3.27. Duvar destekli 1/2 squat.



Şekil 3.28. Köprü kurma egzersizi.



Şekil 3.29. Yumuşak zeminde tek ayak üzerinde durma.

Standart Telerehabilitasyon (STR)

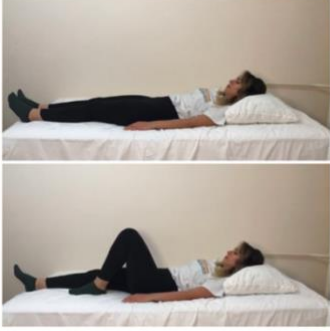
STR grubuna dahil edilen bireyler için 8 haftalık standart ev programının görselleri her bir egzersiz için araştırmacı fizyoterapist üzerinde fotoğraflar çekilerek *Rehab My Patient* uygulamasına kaydedildi. Her bir egzersiz için egzersizin nasıl yapılacağı ile ilgili açıklamalar eklendi. Daha sonra *Rehab My Patient* uygulaması üzerinden her hafta için oluşturulan egzersiz programının broşürü çıktı şeklinde hazırlandı. Her bir bireye 8 hafta için 8 farklı broşür taburculukta detaylı olarak anlatılarak verildi. Bütün broşürlerin başında, broşürün hangi haftanın egzersiz programı olduğu bilgisi yer aldı. Bireylere taburculuk gününde tüm değerlendirmeleri yapıldıktan sonra yürüme eğitimi, merdiven çıkıp inme eğitimi, buz uygulamasının nasıl yapılacağı, yürüteç ve baston kullanımı, antiembolik çorap kullanımı ve yürüme yardımcısının ne zaman bırakılacağı ile diğer dikkat etmeleri gerekenler hakkında detaylı bilgi verildi.

Daha sonra bireylere taburculuktan sonraki ilk gün yapacakları egzersizler (1. Hafta broşüründe yer alan) fizyoterapist tarafından 3'er tekrarlı olacak şekilde tek tek yaptırılarak öğretildi.

Standart telerehabilitasyon uygulaması bireylerin haftada 3 defa sesli aranması yoluyla gerçekleştirildi. Bireyler, 8 haftalık standart ev programı boyunca haftada 3 kez sesli arama yolu ile aranarak bireylerin egzersizlerini yapıp yapmadıkları; dizleri ve program ile ilgili bir problem olup olmadığı kontrol edildi.

Dijital İçerikli Telerehabilitasyon (DİTR)

DİTR grubuna dahil edilen bireyler için 8 haftalık standart ev programının görselleri her bir egzersiz için araştırmacı fizyoterapist üzerinde video ve fotoğraflar çekilerek *Rehab My Patient* uygulamasına kaydedildi. *Rehab My Patient* uygulaması üzerinden 8 hafta için 8 ayrı dijital egzersiz broşürü oluşturuldu. Dijital egzersiz broşürü her bir egzersizin açıklaması, fotoğrafı ve video linkini içerdi. Dijital egzersiz broşürüne yerleştiren videolar Youtube linki olarak yerleştirildi ve bu videoları sadece linke sahip olan DİTR grubundaki bireyler izleyebildi (Şekil 3.29).

 HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi		Hacettepe Üniversitesi		FİZYOTERAPİSTİN İLETİŞİM BİLGİLERİ
EGZERSİZ PLANININ HANGİ HAFTAYA AIT OLDUĞU DİZ ARTROPLASTİSİ-1.HAFTA EGZERSİZLERİ	HASTA ADININ BULUNDUĞU BÖLÜM	TARİH BİLGİSİ	PROGRAMI İLETEN KİŞİNİN ADI VE SOYADI	
		KALÇA-DİZ FLEKSİYONU EGZERSİZİ Sırtüstü uzanınız. Daha sonra protezli dizinizi topuk temasınız yerden kesilmeden kendinize doğru çekiniz. Bu esnada dizinizi dümdüz bir şekilde çektiğinize emin olunuz. Egzersizi diğer diziniz için de tekrarlayınız. Günde 3 defa 10 tekrarlı uygulayınız. Video: VIDEO LINKLERİNİN BULUNDUĞU KISIM		

Şekil 3.30. Dijital Broşür Tasarımı.

Bireylere taburculuk gününde tüm değerlendirmeler yapıldıktan sonra dijital ev programı ve telerehabilitasyon hakkında eğitim verildi. Telerehabilitasyon eğitimi; haftalık egzersizlerin bireylere nasıl iletileceğini, egzersizlerin dijital broşürlerden nasıl takip edilebileceğini ve videoların nasıl izlenebileceğini, görüntülü görüşmelerin nasıl gerçekleştirileceğini içermektedir. Ayrıca yürüme eğitimi, merdiven çıkıp inme eğitimi, buz uygulamasının nasıl yapılacağı, yürüteç ve baston kullanımı, antiembolik çorap kullanımı ve yürüme yardımcısının ne zaman bırakılacağı ile diğer dikkat etmeleri gerekenler hakkında detaylı bilgi verildi.

Dijital içerikli telerehabilitasyon uygulaması sesli arama, görüntülü arama ve mesajlaşma, asenkron videolar ve egzersizlerin dijital broşürler aracılığı ile iletilmesini içerdi. Bireylere taburculuktan sonraki gün *Rehab My Patient* uygulaması ile hazırlanan dijital egzersiz broşürü WhatsApp üzerinden iletilerek bireylerden bu programı uygulamaya başlaması istendi. Bireyler, 8 haftalık DİTR programı boyunca her hafta 1 kez görüntülü arama yolu ile, 1 kez sesli arama yolu ile ve 1 kez de mesajlaşma yolu ile kontrol edilerek egzersizlerini yapıp yapmadıkları; dizleri ve program ile ilgili bir problem olup olmadığı konusunda kontrol edildi. Görüntülü arama yolu ile bireylere her bir egzersiz tekrar gösterildi ve bireylerin egzersizleri tekrar ederek araştırmacı fizyoterapistle göstermeleri istendi.

Her iki gruptaki bireylerden egzersizlerini bilateral olarak günde 3 defa, 10 tekrarlı ve 8 hafta boyunca uygulamaları istendi (125).

3.3. Değerlendirme Yöntem ve Zamanları

Çalışmaya katılan tüm bireylere taburculuk günü ilk değerlendirmeleri yapıldı. Bireyler, 4. ve 8. haftalarda rutin doktor kontrollerine geldiklerinde ikinci ve üçüncü değerlendirme seanslarına alındılar. Uygulanan değerlendirme yöntemleri ve hangi haftada hangi değerlendirme yönteminin uygulandığı Tablo 3.2.'de verildi ve değerlendirme formu EK-3'te sunuldu.

Tablo 3.3. Uygulanan Değerlendirme Yöntem ve Zamanları.

Değerlendirme Yöntemleri	Değerlendirilen Zaman Dilimi		
	Taburculuk Günü (İlk Değerlendirme)	Postoperatif 4. Hafta (İkinci Değerlendirme)	Postoperatif 8. Hafta (Üçüncü Değerlendirme)
Sosyodemografik Bilgiler	X	X	X
Dahil Edilme Kriteri İçin Mental Durum Değerlendirmesi	X		
Ağrı Değerlendirmesi	X	X	X
Gonyometrik Değerlendirmeler	X	X	X
Diz Fonksiyonu ve Fonksiyonel Performans	X	X	X
İzometrik Kas Kuvveti Değerlendirmesi		X	X
Kinezyofobi Değerlendirmesi	X	X	X
Yapay Eklem Farkındalığı Değerlendirmesi		X	X
Egzersiz Uyumu Değerlendirmesi		X	X
Telerehabilitasyon Memnuniyeti Değerlendirmesi		X	X

3.3.1. Sosyodemografik Bilgiler

Çalışmaya katılmaya gönüllü olan bireylerin ad-soyad, cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı, boy, eşlik eden risk faktörleri, mevcut ve geçirilmiş hastalıklar, kullandıkları ilaçlar ve hastalığa ilişkin bilgileri sorgulanarak değerlendirme formuna kaydedildi. Bu sırada her bir bireye katılımcı kodu atandı. İstatistiksel analizler yapılmadan önce katılımcılar anonimleştirildi ve analiz bundan sonra yapıldı.

3.3.2. Mental Durum Değerlendirmesi

Bireylerin mental durumlarının değerlendirilmesinde Folstein ve ark. (126) tarafından geliştirilen Mini Mental Durum Değerlendirme Testi (Mini Mental State Examination, MMT) kullanılmıştır. MMT, uygulaması 5-10 dakika gibi kısa bir sürede tamamlanan ve bireylerin sadece mental fonksiyonlarını değerlendirmeyi hedefleyen bir kognitif performans testidir. Türk toplumundaki yaşlı bireylerin hafif demans tanısındaki geçerlik ve güvenilirliği Güngen ve ark. (127) tarafından yapılan MMT, toplamda 30 puan üzerinden değerlendirilmektedir ve toplam puan yönelimler, dikkat ve hesaplama, kayıt hafızası, hatırlama ve lisandan oluşan 5 başlığın altındaki on bir maddenin bir profesyonel tarafından uygulanarak puanlanmasıyla hesaplanmaktadır. MMT'nin Türk toplumundaki geçerlik ve güvenilirlik çalışmasında hafif demansın normal mental durumdan ayırt edilmesinde en uygun değerin 23/24 eşik değerinin olduğu belirtilmiştir.

3.3.3. Ağrı Değerlendirmesi

Bireylerin istirahat, aktivite ve gece ağrılarının değerlendirilmesinde Görsel Analog Skalası (*Visual Analog Scale*, GAS) kullanıldı. Bireylere 100 mm'lik bir çizgi üzerinde soldaki başlangıç noktasının hiç ağrı olmadığını, sağdaki bitiş noktasının ise dayanılamayacak şiddette ağrı olduğunu ifade ettiği anlatıldı. Bireylerden çizgi üzerinde ağrılarını en iyi tanımlayan noktaya vertikal bir çizik atmaları istenildi (128). Bireylerin ağrıları gece ağrısı, istirahat durumu ağrısı ve aktivite ağrısı olmak üzere sorgulandı ve 3 ayrı GAS üzerine işaretlendi ve GAS değeri santimetre (cm) olarak hesaplandı. GAS=0 ağrı yok, GAS $\leq$ 3.4 hafif şiddette ağrı, GAS=3.5-7.4 orta şiddette ağrı, GAS $\geq$ 7.5 şiddetli ağrı anlamına gelmektedir (129).

3.3.4. Gonyometrik Değerlendirmeler

Gonyometre, eklemlerin hareket açılarını değerlendirmede kullanılan bir ölçüm aracıdır. Universal gonyometre (kısa ve uzun kollu), iki eksenli gonyometre, inklinometre, yazılım/akıllı telefon tabanlı gonyometre ve artrodial gonyometre olmak üzere çeşitleri bulunmaktadır (130). Çalışmada kullandığımız dijital gonyometre ise (*Baseline® Evaluation Instruments, Digital Absolute + Axis™ Goniometer, Fabrication Enterprises Inc, USA*), universal gonyometreler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak doğru ölçüm sağlayan, geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracıdır (131). Dijital gonyometre kullanımının, gonyometre üzerindeki eklem hareket açıklığı açılarının dijital olarak okunabilir olması sebebiyle ölçümü yapan araştırmacının açığı yanlış okuma riskini azalttığı düşünülmektedir (132). Değerlendirmeler sırasında dijital gonyometrenin sabit kolu lateral femur orta çizgisine ve hareketli kol ise fibulaya paralel olarak yerleştirildi. Yapılan ölçümler derece (°) cinsinden kaydedildi.

Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Diz eklemının hareket açıklığı, dijital gonyometre kullanılarak değerlendirilmiştir. Eklem hareket açıklığı aktif diz fleksiyonu ve ekstansiyonu ile pasif diz fleksiyonu ve ekstansiyonu olmak üzere değerlendirildi. Değerlendirmeler opere ve opere olmayan taraf olmak üzere iki dize uygulandı. Eklem hareket açıklığı değerlendirmeleri bireyler sırtüstü uzanırken modifiye pozisyonda gerçekleştirildi. Aktif diz fleksiyonu değerlendirilirken bireylerden dizlerini çekebildikleri kadar kendilerine çekmeleri ve bu pozisyonu korumaları istendi (Şekil 3.30.). Aktif diz ekstansiyonu için bireylerden dizlerini bastırabildikleri kadar yatağa doğru bastırarak uzatmaları ve bu pozisyonu korumaları istendi (133) (Şekil 3.31.). Pasif diz fleksiyonu ve ekstansiyonu bireylere pasif olarak yaptırıldı ve dijital ekrandaki değerler kaydedildi. Bireyler istenilen değerlendirme pozisyonlarını 3'er kez tekrarladıktan sonra araştırmacı fizyoterapist, yapılan 3 tekrarın aritmetik ortalamasını alarak değerleri kaydetti (134).



Şekil 3.31. Aktif diz fleksiyonunun modifiye pozisyonunda değerlendirilmesi.



Şekil 3.32. Aktif diz ekstansiyonunun modifiye pozisyonunda değerlendirilmesi.

Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirmesi

Eklem pozisyon hissi, dijital gonyometre kullanılarak değerlendirilmiştir. Bireylerden her iki kalça nötral pozisyonunda ve dizleri ekstansiyonda olacak şekilde sırtüstü uzanmaları istendi. Bireylere ölçüm yapılacak olan açı sözel olarak söylendikten sonra dijital gonyometre bireyin diz ekleminin lateral orta noktasına yerleştirildi. Bireye dizi 0° ekstansiyon pozisyonunda iken dizini fleksiyona almaya başlaması söylenerek dizi hedef açığa geldiğinde durması ve bu pozisyonunda 5 saniye beklemesi istendi. Her bir hedef açı, bireylere 2 kez gösterildikten sonra bireylerin bu hedef açığı 3 kez bulmaları istendi. 3 tekrardan sonra bireylerin hedef açıdan sapma miktarlarının aritmetik ortalaması alınarak not edildi. Hedef açılar 0-15° ve 0-30° diz fleksiyonu olarak belirlendi (135). Değerlendirmeler opere ve opere olmayan taraf olmak üzere iki dize de uygulandı.

3.3.5. Diz Fonksiyonu ve Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi

Beş Tekrarlı Otur Kalk Testi (5TOTK) için sadece zamanlayıcı fonksiyonu olan bir cihaz ve sandalye gerekmektedir. Az ekipmana ihtiyaç duyulması, kolay uygulanması ve kısa sürmesi sebebiyle kas iskelet sistemi problemi veya nörolojik problemi olan bireylerde fonksiyonel performansın değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilmektedir (136). Test için 45 cm yükseklikte bir sandalye kullanıldı. Testin nasıl yapılacağı ana değerlendirmeden önce bireylere gösterildi. Bireylerden kolları göğsünü çaprazlayacak ve ayakları birbirine paralel olacak şekilde sandalyeye oturmaları istendi. Dizleri 90° fleksiyon pozisyonuna alındı. ‘Başla’ komutu ile yapabildikleri kadar hızlı bir şekilde ayağa kalkmaları ve tekrar hızlıca oturma

pozisyonuna dönmeleri istendi. Beş tekrarın ardından bireylerin sandalyeye oturmasıyla test sona erdi ve toplam süre saniye (sn) cinsinden kaydedildi (137) (Şekil 3.32.).



Şekil 3.33. Beş tekrarlı otur kalk testi.

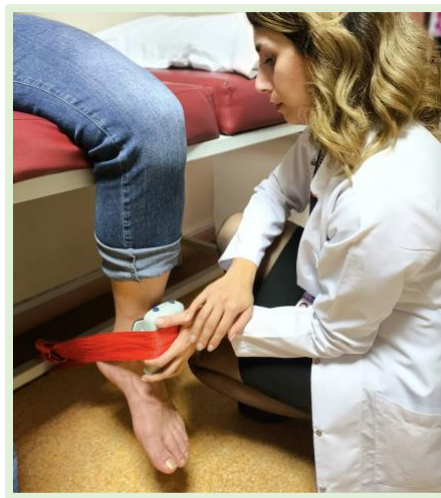
WOMAC (*The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*, Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi) Türkçe geçerlik ve güvenirliği Tüzün ve ark. tarafından yapılan bir ölçektir (138). OMERACT (*Outcome Measures in Rheumatology Clinical Trials*)’a göre OA’lı bireylerde ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyonun değerlendirilmesinde en sık kullanılan hastalığa özgü anketlerden birisidir (138, 139). 5 sorusu ağrı, 2 sorusu tutukluk ve 17 sorusu fonksiyon olmak üzere 3 alt başlık ve 24 sorudan oluşmaktadır. Her soru 0=Yok, 4=Çok şiddetli olmak üzere 0-4 arasında puanlanmaktadır. Her bir alt başlık için ayrı skor hesaplanırken total skor 3 alt başlığın skorlarının toplanması ile elde edilerek 0-100 arasında değişmektedir. Yüksek puanlar ağrı ve sertliğin arttığını, fonksiyonda bozulma olduğunu ifade etmektedir (140).

KOOS-PS (*The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score – Physical Function Short*, Diz İcinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru Fiziksel Fonksiyon Kısa Formu) OMERACT/OARSI tarafından 2008 yılında geliştirilmiş, diz OA’sının erken ve geç dönemlerinde tedaviye olan yanıtı değerlendirmede kullanılan 7 soruluk bir ölçektir (141). Türkçe geçerlik ve güvenirliği Gül ve ark. tarafından yapılmıştır (142). Her bir sorusu 0-4 arasında puanlanmaktadır (0=Hiç, 4=Çok şiddetli). Toplam skor,

her bir sorudan alınan puanların toplanarak 7'ye bölünmesi ve 0-100 arasında bir skora dönüştürülmesi ile elde edilmektedir (143).

3.3.6. İzometrik Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Lafayette dijital el dinamometresi (*Lafayette Instruments, Lafayette, IN, USA*) izometrik kas kuvvetinin objektif değerlendirilmesinde kullanılan bir ölçüm aracıdır. *Lafayette* ölçüm yapılan bölgeye göre değiştirilebilen 3 adet değiştirilebilir başlığa sahiptir. İzometrik Kuadriseps kas kuvveti, dijital el dinamometresi kullanılarak hem opere hem de opere olmayan dizde ölçüldü. Ölçüme başlamadan önce bireylerden düz bir zemin üzerinde ve ayakları serbest olacak şekilde kalça ve dizleri 90° fleksiyonda oturmaları istendi. Bireylere test sırasında destek almamaları ve vücutlarının diğer yapılarını sabit tutmaları için sözel olarak uyarı yapıldıktan sonra testin nasıl yapılacağı hakkında bilgi verildi. Esas değerlendirmeden önce bireyler testi 1 kez gerçekleştirdiler. Ölçümü yapan fizyoterapist el dinamometresini malleol seviyelerinin 1-2 cm üzerine denk gelecek şekilde yerleştirdi ve cihazı sabit tutarken bireyden diz ekstansiyonu için maksimum güç uygulamasını istedi (*make test*) (144) (Şekil 3.33.). Birey 5 saniye maksimum güç ile diz ekstansiyonu yapmaya çalıştıktan sonra ilk ölçüm tamamlandı ve 15 saniye dinlenme süresi sonrasında ölçümler tekrar uygulanarak toplamda 3 kez tekrar edildi (145). Daha sonra bu 3 tekrarın aritmetik ortalaması alındı. Diğer dizin ölçümüne geçmeden önce 2 dakika dinlenme süresi verildi. Ölçümler Newton cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.34. İzometrik Kuadriseps kas kuvveti değerlendirilmesi.

3.3.7. Kinezyofobi Değerlendirmesi

Tampa Kinezyofobi Ölçeği, bireylerin hareket korkularının değerlendirilmesi amacıyla Türkçe geçerlik ve güvenirliği Tunca Yılmaz ve ark. tarafından yapılan ve toplamda 17 sorudan oluşan bir ölçektir (146). Kısa Kinezyofobi Ölçeği (*Brief Fear of Movement*, KKÖ) ise Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin kısaltılarak 1,2,9,10,14 ve 15.sorularını içeren ve kinezyofobinin değerlendirilmesinde kullanılan 6 soruluk bir ölçektir. Tüm sorular '1-Kesinlikle katılmıyorum, 4-Tamamen katılıyorum' olmak üzere 4 puanlı Likert puanlaması kullanılarak puanlanmaktadır ve toplam puan 6-24 arasında değişmektedir. Yüksek skorlar, kinezyofobinin de yüksek olduğunu ifade etmektedir (147).

3.3.8. Yapay Eklem Farkındalığı Değerlendirmesi

Bireylerin yapay eklemlerini unutabilme becerilerini değerlendirmek için Behrend ve ark. tarafından 2012 yılında geliştirilen Unutulan Eklem Skoru-12 (UES-12) kullanıldı. UES-12 bireylerin yapay diz eklemlerini belirli günlük yaşam aktivitelerini yaparken ne derece unutabildiklerini değerlendiren bir ölçektir (148). Anketin Türkçe geçerlik ve güvenirliği Kınıklı ve ark. tarafından yapılmıştır. 12 sorudan oluşan anket 5'li Likert sistemi ile (0=Hiç, 4=Her zaman) puanlanmaktadır. Toplam puanın hesaplanmasında ankete verilen tüm skorların toplanarak cevaplanan soru sayısına bölünmesi ve ardından bu sonucun 25 ile çarpılarak 100'den çıkarılması ile hesaplanır. Yüksek skorlar, bireyin yapay eklemlerini ne oranla (%) unutarak günlük hayata adapte edebildiklerini gösterir (149).

3.3.9. Egzersiz Uyum Değerlendirmesi

Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği (Exercise Adherence Rating Scale, EUDÖ), Newman-Beinart ve ark. tarafından geliştirilen ve hasta tarafından bildirilen uyumu değerlendiren ilk standardize ölçektir (150). Ölçek A, B ve C olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır. Bölüm A, bireylerden egzersizi ne sıklıkta ne kadar süre ile yapılmasının istendiği ve egzersiz yapmayı bırakan bireylerden egzersizi bırakma sebeplerinin sorgulandığı sorulardan oluşmaktadır. Bölüm A puanlamaya dahil edilmemektedir. Bölüm B 6 maddeden oluşmaktadır ve bireylere önerilen ev

egzersizlerinin bireyler tarafından nasıl yapıldığının tanımlanması üzerinde durmaktadır. Bu bölümdeki 1,4 ve 6.maddeler ters skorlanmaktadır ve skarlama 5 puanlı Likert ölçeği (0=Tamamen katılıyorum, 4=Kesinlikle katılmıyorum) kullanılarak yapılmaktadır. Bölüm C bireylerin önerilen ev egzersizlerine uyum ve uyumsuzluk sebeplerini değerlendiren son bölümdür. Bu bölümdeki 4,5,6 ve 7.maddeler ters skorlanmaktadır ve skarlama 5 puanlı Likert ölçeği (0=Tamamen katılıyorum, 4=Kesinlikle katılmıyorum) kullanılarak yapılmaktadır. Bölüm B 0-24 arasında puanlanırken Bölüm C 0-40 arasında puanlanmaktadır ve toplam skor bu iki bölümün skorlarının toplanmasıyla elde edilmektedir. Yüksek puanlar, bireylerin egzersize daha fazla uyum sağladığını göstermektedir. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Kormaz ve ark. tarafından yapılmıştır (151).

3.3.10. Telerehabilitasyon Memnuniyeti Değerlendirmesi

Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi (Telemedicine Satisfaction and Usefulness Questionnaire, TMYA) Bakken ve ark. (152) tarafından 2006 yılında geliştirilen ve tele tıp hizmetini kullanan bireylerin tele tıp memnuniyetlerini ile kullandıkları yazılım veya sistemlerin kullanılabilirliklerini değerlendiren 21 soruluk bir ölçektir. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Ozkeskin ve ark. (153) tarafından yapılan TMYA, 5'li Likert ölçeği kullanılarak puanlandırılır (1=Kesinlikle katılmıyorum, 5=Kesinlikle katılıyorum) ve toplam puan 21-105 arasında değişir. Yüksek skorlar yüksek memnuniyet ve yararlılığı göstermektedir. TMYA, sadece DİTR programındaki bireylerin değerlendirilmesinde kullanıldı.

3.4. İstatistiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen verilerin analizleri IBM SPSS 26 (*SPSS Inc., Chicago, ABD*) istatistiksel yazılım paket programı ile yapıldı. İstatistiksel analizler yapılırken gruplar ve ölçüm zamanları bağımsız değişken olarak belirlendi. Gonyometrik ölçümler, ağrı, kinezyofobi, yapay eklem farkındalığı, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans, izometrik Kuadriseps kas kuvveti, egzersiz uyumu ve telerehabilitasyon memnuniyeti değerlendirmeleri ise bağımlı değişkenler olarak belirlendi. Değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği görsel ve analitik (histogram grafikleri, Shapiro-Wilk Testi ve Skewness Kurtosis Testi) yöntemler ile incelendi. Verilerin tanımlayıcı istatistikleri normal dağılım şartlarına uyan verilerde ortalama

($\bar{X}$) $\pm$ standart sapma (SS), minimum ve maksimum değerler; normal dağılım şartlarına uymayan verilerde ise ortanca (ort) ve çeyrekler arası açıklık (*Interquartile Range*, IQR) kullanılarak tanımlandı.

Normal dağılım gösteren verilerde 3 ölçüme sahip veriler için zaman ve grup-zaman etkileşimlerinin analizinde Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi (ANOVA) kullanıldı ve $p < 0,05$ ise istatistiksel anlamlılık olduğu kabul edildi. Etki büyüklüğü için ' η^2 ' değeri kullanıldı ve F test istatistiği verildi. Bu verilerin her bir grup içerisinde hangi zaman aralığında istatistiksel anlamlılık gösterdiğinin belirlenmesi için Eşleştirilmiş Örneklem T Testi (*Paired Sample T Test*) kullanılarak ikili karşılaştırmalar yapıldı ve istatistiksel anlamlılık için $p < 0,016$ kabul edildi. Grupları belirli bir zaman noktasında karşılaştırmak için Bağımsız Örneklem T Testi (*Independent Sample T Test*) kullanıldı. Bağımsız Örneklem T Testi kullanıldığında $p < 0,05$ istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi.

Normal dağılım göstermeyen verilerde 3 ölçüme sahip veriler için zaman içerisindeki değişim analizlerinde her bir gruba Friedman Testi uygulandı. $p < 0,05$ kabul edilirken serbestlik derecesi için ' df ' değeri kullanıldı ve X^2 Friedman test istatistiği verildi. Bu verilerin her bir grup içerisinde hangi zaman aralığında istatistiksel anlamlılık gösterdiğinin belirlenmesi için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak ikili karşılaştırmalar yapıldı ve $p < 0,016$ istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi. Grupları belirli bir zaman noktasında karşılaştırmak için Mann Whitney U Testi kullanıldı. Mann Whitney U Testi kullanıldığında $p < 0,05$ istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi.

Normal dağılım gösteren 2 ölçümlü verilerin istatistiksel analizlerinde grup içi ön test-son test ölçümlerini karşılaştırmak için Eşleştirilmiş Örneklem T Testi (*Paired Sample T Test*) kullanılarak ikili karşılaştırmalar yapıldı ve istatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ kabul edildi. Grupların belirli bir zaman noktasında birbirlerinden farklı olup olmadıklarını değerlendirmek için Bağımsız Örneklem T Testi (*Independent Sample T Test*) kullanıldı. Bağımsız Örneklem T Testi kullanıldığında $p < 0,05$ istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi.

Normal dağılım göstermeyen 2 ölçümlü verilerin istatistiksel analizlerinde grup içi ön test-son test ölçümlerini karşılaştırmak için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

kullanılarak ikili karşılaştırmalar yapıldı ve $p<0,05$ istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi. Grupları belirli bir zaman noktasında karşılaştırmak için Mann Whitney U Testi kullanıldı. Mann Whitney U Testi kullanıldığında $p<0,05$ istatistiksel anlamlılık olarak kabul edildi.



4. BULGULAR

4.1. Sosyodemografik Bilgiler ve Mental Durum

Çalışmayı yaşları 50 ila 83 arasında değişen ve yaş ortalaması $68,94 \pm 8,66$ yıl olan 5 erkek (%13,9), 31 kadın (%86,1) olmak üzere toplamda 36 birey tamamladı. Bireylerin MMT skorları 25-30 puan arasında değişirken MMT ortalama $\pm$ standart sapma değeri $28,53 \pm 1,61$ idi. Çalışmaya dahil edilen ve süreci tamamlayan bireylerin tanımlayıcı özellikleri Tablo 4.1.'de; demografik özellikleri Tablo 4.2.'de; opere taraf özellikleri Tablo 4.3.'de verildi.

Tablo 4.1. DİTR ve STR grubundaki bireylerin tanımlayıcı özellikleri.

Özellikler		DİTR Grubu (n=18) n (%)	STR Grubu (n=18) n (%)	p
Cinsiyet	Kadın	14 (%77,8)	17 (%94,4)	0,338
	Erkek	4 (%22,2)	1 (%5,6)	
Dominant Taraf	Sağ	13 (%72,2)	15 (%83,3)	0,691
	Sol	5 (%27,8)	3 (%16,7)	
Risk Faktörü	Var	15 (%83,3)	15 (%83,3)	1,000
	Yok	3 (%16,7)	3 (%16,7)	
Risk Faktörü Doktor	Evet	15 (%83,3)	15 (%83,3)	1,000
	Hayır	0 (%0)	0 (%0)	
Kontrolünde Mi?	Risk Faktörü	3 (%16,7)	3 (%16,7)	
	Yok	3 (%16,7)	3 (%16,7)	

DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; p: Fisher Ki-kare; $p < 0,05$ istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

Tablo 4.2. DİTR ve STR grubundaki bireylerin demografik özellikleri.

	DİTR (n=18)	STR (n=18)	t	p
	X±SS (Min-Maks)	X±SS (Min-Maks)		
Yaş (Yıl)	67,33±9,62 (50-83)	70,56±7,52 (53-82)	-1,119	0,271
Kilo (kg)	82,08±10,35 (65-103)	80,92±12,00 (63-103)	0,312	0,757
Boy (m)	1,62±0,63 (1,50-1,74)	1,58±0,65 (1,50-1,68)	1,715	0,095
VKİ (kg/m²)	31,34±4,21 (24,16-41,79)	32,37±5,05 (23,42-41,55)	-0,663	0,512

X±SS: Ortalama±Standart Sapma; DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; VKİ: Vücut Kütle İndeksi; p: Independent Sample T Test; t: Independent Sample T Test İstatistiği; p<0,05 istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

Tablo 4.3. Bireylerin opere taraf ve dominant taraf özellikleri.

Değerlendirme	DİTR Grubu (n=18)	STR Grubu (n=18)	Ki kare	p
	n (%)	n (%)		
Opere Taraf	Sağ 10(%55,6)	7(%38,9)	1,003	0,317
	Sol 8(%44,4)	11(%61,1)		
Opere Olmayan Taraf	Dominant 11 (%61,1)	8 (%44,4)	1,003	0,317
	Non-dominant 7 (%38,9)	10 (%55,6)		

DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; p: Pearson Ki-kare; Ki kare: Pearson Ki-kare Test İstatistiği; p<0,05 istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

Bireyler tanımlayıcı özellikleri, demografik özellikleri ve opere taraflarının özellikleri açısından karşılaştırıldıklarında, gruplar arasında bu özellikler bakımından istatistiksel fark yoktu ($p>0,05$) (Bkz. Tablo 4.1., Tablo 4.2., Tablo 4.3.).

4.2. Ağrı

Her iki gruptaki bireylerin istirahat, aktivite ve gece ağrıları başlangıçta benzerdi ($p>0,05$). Bireylerin aktivite ağrıları incelendiğinde aktivite ağrısının grup-zaman etkileşimi gösterdiği bulundu ($F_{(2,68)}=5,082$, $p=0,020$, $\eta^2=0,130$). Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturan ilk zaman noktası 4. haftaydı ve bu farkın DİTR grubunun lehine olduğu bulundu ($p<0,001$). Aktivite ağrısının DİTR grubunda başlangıç ölçümünden son ölçüme kadar olan aralıkların tümünde azaldığı bulundu ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,004$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$) (T1: Başlangıç (Taburculuk); T2: 4. Hafta; T3: 8. Hafta). Bununla birlikte STR grubunda zaman aralıklarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($\Delta_{T1-T2}=0,111$, $\Delta_{T2-T3}=0,114$, $\Delta_{T1-T3}=0,034$) (Tablo 4.4.).

Bireylerin istirahat ağrıları her bir grup için incelendiğinde DİTR grubunda zaman içerisinde fark ortaya çıkarken ($df=2$, $p<0,001$, $X^2=16,820$) STR grubunda zaman içerisinde bir fark oluşmadığı bulundu ($df=2$, $p=0,211$, $X^2=3,111$). Grupların zaman noktalarındaki farklılıkları incelendiğinde farkı oluşturan ilk zaman noktasının 4. hafta olduğu ve bu farkın DİTR grubu lehine olduğu bulundu ($p<0,001$). İstirahat ağrısının DİTR grubunda başlangıç ölçümünden son ölçüme kadar olan aralıkların tümünde azalma yönünde farklılık oluşturduğu bulunurken ($\Delta_{T1-T2}=0,002$, $\Delta_{T2-T3}=0,010$, $\Delta_{T1-T3}=0,001$); STR grubunda zaman aralıklarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($\Delta_{T1-T2}=0,695$, $\Delta_{T2-T3}=0,048$, $\Delta_{T1-T3}=0,053$) (Bkz. Tablo 4.4.).

Bireylerin gece ağrıların DİTR grubunda zaman içerisinde farklılık gösterdiği ($df=2$, $p=0,002$, $X^2=12,559$); STR grubunda ise zamanla bir fark oluşturmadağı bulundu ($df=2$, $p=0,202$, $X^2=3,200$). İki grup arasında farklılık bulunan ilk zaman noktası 4. haftaydı ($p=0,004$). DİTR grubunda T1-T2 arasındaki gece ağrısı istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmasa da T2-T3 zaman aralığı ve T1-T3

zaman aralığında azalma yönünde istatistiksel anlamlılık gösterdiği bulundu ($\Delta_{T1-T2}=0,024$, $\Delta_{T2-T3}=0,002$, $\Delta_{T1-T3}=0,002$) (Bkz. Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. İstirahat, aktivite ve gece ağrılarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.

		Başlangıç (Taburculuk)	4. hafta	8. hafta	Grup içi karşılaştırmalar	Zaman	Grup x Zaman
GAS Aktivite	DİTR	6,26±2,72	2,55±1,97	1,47±1,32	$\Delta_{T1-T2}<0,001^{\text{§}}$ $\Delta_{T2-T3}=0,004^{\text{§}}$ $\Delta_{T1-T3}<0,001^{\text{§}}$	$F_{(2,68)}=27,358$ $p^{\diamond}<0,001$ $\eta p^2=0,446$	$F_{(2,68)}=5,082$ $p^{\diamond}=0,020$ $\eta p^2=0,130$
	STR	6,83±2,47	5,45±1,93	4,84±2,36	$\Delta_{T1-T2}=0,111^{\text{§}}$ $\Delta_{T2-T3}=0,114^{\text{§}}$ $\Delta_{T1-T3}=0,034^{\text{§}}$		
	$p^{\square}$	0,512	<0,001	<0,001			
GAS İstirahat	DİTR	4,62 (1,35-7,50)	0,45 (0-1,87)	0 (0-0,3)	$\Delta_{T1-T2}=0,002^{\ddagger}$ $\Delta_{T2-T3}=0,010^{\ddagger}$ $\Delta_{T1-T3}=0,001^{\ddagger}$	$df=2$ $p^{\text{§}}<0,001$ $X^2=16,820$	
	STR	4,62 (2,78-5,89)	4,61 (2,48-5,66)	3,61 (1,42-5,01)	$\Delta_{T1-T2}=0,695^{\ddagger}$ $\Delta_{T2-T3}=0,048^{\ddagger}$ $\Delta_{T1-T3}=0,053^{\ddagger}$	$df=2$ $p^{\text{§}}=0,211$ $X^2=3,111$	
	$p^{\text{§}}$	0,938	<0,001	<0,001			
GAS Gece	DİTR	4,11 (0,3-8,95)	1,72 (0,45-4,42)	0,18 (0-1,4)	$\Delta_{T1-T2}=0,024^{\ddagger}$ $\Delta_{T2-T3}=0,002^{\ddagger}$ $\Delta_{T1-T3}=0,002^{\ddagger}$	$df=2$ $p^{\text{§}}=0,002$ $X^2=12,559$	
	STR	6,77 (2,20-9,43)	5,52 (3,14-7,29)	4,42 (2,95-6,21)	$\Delta_{T1-T2}=0,472^{\ddagger}$ $\Delta_{T2-T3}=0,056^{\ddagger}$ $\Delta_{T1-T3}=0,122^{\ddagger}$	$df=2$ $p^{\text{§}}=0,202$ $X^2=3,200$	
	$p^{\text{§}}$	0,317	0,004	<0,001			

Parametrik veriler için ortalama±standart sapma; Non-parametrik veriler için ortanca, çeyrekler arası açıklık değerleri verilmiştir. DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; GAS: Görsel Analog Skalası; §: Mann Whitney U Test, $p^{\text{§}}<0,05$; $\square$: Independent Sample T Test, $p^{\square}<0,05$; § : Paired Sample T Test, $p^{\text{§}}<0,016$; $\ddagger$: Wilcoxon Testi, $p^{\ddagger}<0,016$; T1: Başlangıç (Taburculuk); T2: 4. Hafta; T3: 8. Hafta; $F_{()}$: ANOVA Test İstatistiği (serbestlik derecesi); $p^{\diamond}$: Tekrarlı Ölçümler ANOVA; ηp^2 : Partial Eta Squared/Etki Büyüklüğü; df : Serbestlik Derecesi; $p^{\text{§}}$: Friedman Testi; X^2 : Friedman Test İstatistiği; $p^{\diamond}$ ve $p^{\text{§}}<0,05$ istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

4.3. Eklem Hareket Açıklığı

Bireylerin opere diz aktif fleksiyon ve ekstansiyon açıları ile pasif fleksiyon ve ekstansiyon açıları başlangıçta benzerdi ($p>0,05$). Bireylerin aktif diz fleksiyon ve ekstansiyon açıları ile pasif diz fleksiyon açılarının grup-zaman etkileşimi gösterdiği bulundu ($F_{(2,68)}=2,139$, $p=0,004$, $\eta p^2=0,290$; $F_{(2,68)}=4,248$, $p=0,036$, $\eta p^2=0,111$; $F_{(2,68)}=2,122$, $p=0,002$, $\eta p^2=0,314$) (Tablo 4.5.).

Bireylerin opere diz aktif fleksiyon açılarındaki gruplar arasında fark oluşturan ilk zaman noktasının 4. hafta olduğu ($p=0,025$) ve bu farklılığın DİTR grubunun lehine olduğu bulundu. DİTR grubunda aktif diz fleksiyon açısının tüm zaman aralıklarında anlamlı olarak arttığı ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}<0,001$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$); STR grubunda ise bu artışın T1-T2 ve T1-T3 zaman aralıklarında istatistiksel fark oluşturduğu bulundu ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,041$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$) (Bkz. Tablo 4.5.).

Bireylerin opere diz aktif diz ekstansiyonları incelendiğinde gruplar arasında farklılık oluşturan ilk zaman noktasının 4. hafta olduğu ($p=0,010$) ve bu farklılığın DİTR grubunun lehine olduğu bulundu. DİTR grubunun zaman içerisindeki değişimi incelendiğinde T1-T2 ve T1-T3 zaman aralığında diz ekstansiyonunun anlamlı olarak arttığı bulunurken T2-T3 zaman aralığında anlamlı bir fark olmadığı bulundu ($\Delta_{T1-T2}=0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,571$, $\Delta_{T1-T3}=0,001$). Bununla birlikte STR grubunda aktif diz ekstansiyonu açısının artmasına rağmen hiçbir zaman aralığında bu artış anlamlı değildi ($\Delta_{T1-T2}=0,088$, $\Delta_{T2-T3}=0,279$, $\Delta_{T1-T3}=0,258$) (Bkz. Tablo 4.5.).

Bireylerin pasif diz fleksiyonları incelendiğinde gruplar arasındaki ilk farkın 4. haftadan itibaren ortaya çıktığı bulundu ($p=0,015$). Bu farkın DİTR grubunun lehine olduğu bulundu. DİTR grubundaki artış başlangıç ölçümünden son ölçüme kadar olan tüm zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}<0,001$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$); STR grubunda T2-T3 arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,111$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$) (Bkz. Tablo 4.5.).

Bireylerin pasif diz ekstansiyonu incelendiğinde gruplar arasında fark oluşturan ilk zaman noktasının 4. hafta olduğu bulundu ($p=0,009$). Bireylerin opere taraf pasif diz ekstansiyon açıları incelendiğinde sadece DİTR grubunda zamanla istatistiksel farklılık olduğu bulundu ($df=2$, $p^{\chi^2}=0,001$, $X^2=14,000$). DİTR grubunda başlangıçtan son ölçüme kadar olan bütün aralıklarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($\Delta_{T1-T2}=0,002$, $\Delta_{T2-T3}=0,705$, $\Delta_{T1-T3}=0,003$) STR grubunda hiçbir zaman aralığında anlamlı fark bulunmadı ($df=2$, $p^{\chi^2}=0,416$, $X^2=1,754$) (Bkz. Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Opere diz aktif ve pasif eklem hareket açıklıklarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.

		Başlangıç (Taburculuk)	4. hafta	8. hafta	Grup içi karşılaştırmalar	Zaman	Grup x Zaman
Aktif Diz Fleksiyonu	DİTR	70,21±20,63	111,77±7,85	124,04±5,44	$\Delta_{T1-T2} < 0,001^{\#}$	$F_{(2,68)} = 217,087$ $p^{\diamond} < 0,001$ $\eta p^2 = 0,865$	$F_{(2,68)} = 2,139$ $p^{\diamond} = 0,004$ $\eta p^2 = 0,290$
					$\Delta_{T2-T3} < 0,001^{\#}$		
					$\Delta_{T1-T3} < 0,001^{\#}$		
	STR	61,07±18,04	101,52±16,48	105,35±11,76	$\Delta_{T1-T2} < 0,001^{\#}$ $\Delta_{T2-T3} = 0,041^{\#}$ $\Delta_{T1-T3} < 0,001^{\#}$		
$p^{\square}$		0,166	0,025	<0,001			
Aktif Diz Ekstansiyonu	DİTR	-3,06±3,51	0,37±0,42	0,43±0,38	$\Delta_{T1-T2} = 0,001^{\#}$	$F_{(2,68)} = 15,546$ $p^{\diamond} < 0,001$ $\eta p^2 = 0,314$	$F_{(2,68)} = 4,248$ $p^{\diamond} = 0,036$ $\eta p^2 = 0,111$
					$\Delta_{T2-T3} = 0,571^{\#}$		
					$\Delta_{T1-T3} = 0,001^{\#}$		
	STR	-2,19±2,34	-0,81±1,81	-1,33±2,38	$\Delta_{T1-T2} = 0,088^{\#}$ $\Delta_{T2-T3} = 0,279^{\#}$ $\Delta_{T1-T3} = 0,258^{\#}$		
$p^{\square}$		0,387	0,010	0,004			
Pasif Diz Fleksiyonu	DİTR	78,43±18,69	116,20±6,44	126,45±4,94	$\Delta_{T1-T2} < 0,001^{\#}$	$F_{(2,68)} = 164,324$ $p^{\diamond} < 0,001$ $\eta p^2 = 0,829$	$F_{(2,68)} = 2,122$ $p^{\diamond} = 0,002$ $\eta p^2 = 0,314$
					$\Delta_{T2-T3} < 0,001^{\#}$		
					$\Delta_{T1-T3} < 0,001^{\#}$		
	STR	71,55±20,07	106,73±14,36	109,44±11,52	$\Delta_{T1-T2} < 0,001^{\#}$ $\Delta_{T2-T3} = 0,111^{\#}$ $\Delta_{T1-T3} < 0,001^{\#}$		
$p^{\square}$		0,295	0,015	<0,001			
Pasif Diz Ekstansiyonu	DİTR	-1,15 (-2,32-0,10)	0,55 (0,35-1,12)	0,75 (0,47-1,10)	$\Delta_{T1-T2} = 0,002^{\ddagger}$	df=2 $p^{\dagger} = 0,001$ $X^2 = 14,000$	
					$\Delta_{T2-T3} = 0,705^{\ddagger}$		
					$\Delta_{T1-T3} = 0,003^{\ddagger}$		
	STR	-0,70 (-2,22-0,35)	0,00 (-0,70-0,57)	-0,10 (-1,55-0,42)	$\Delta_{T1-T2} = 0,266^{\ddagger}$ $\Delta_{T2-T3} = 0,508^{\ddagger}$ $\Delta_{T1-T3} = 0,554^{\ddagger}$	df=2 $p^{\dagger} = 0,416$ $X^2 = 1,754$	
$p^{\S}$		0,612	0,009	0,001			

Parametrik veriler için ortalama±standart sapma; Non-parametrik veriler için ortanca, çeyrekler arası açıklık değerleri verilmiştir. DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; §: Mann Whitney U Test, $p^{\S} < 0,05$; □: Independent Sample T Test, $p^{\square} < 0,05$; ♂: Paired Sample T Test, $p^{\diamond} < 0,016$; ‡: Wilcoxon Testi, $p^{\ddagger} < 0,016$; T1: Başlangıç (Taburculuk); T2: 4. Hafta; T3: 8. Hafta; F_0 : ANOVA Test İstatistiği (serbestlik derecesi); $p^{\diamond}$: Tekrarlı Ölçümler ANOVA; ηp^2 : Partial Eta Squared/Etki Büyüklüğü; df: Serbestlik Derecesi; $p^{\dagger}$: Friedman Testi; X^2 : Friedman Test İstatistiği; $p^{\diamond}$ ve $p^{\dagger} < 0,05$ istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

Bireylerin opere olmayan diz aktif fleksiyonu, pasif fleksiyonu ve pasif ekstansiyonu incelendiğinde grup-zaman etkileşimi bulunmadı ($F_{(2,68)} = 0,449$, $p = 0,594$, $\eta p^2 = 0,013$; $F_{(2,68)} = 0,697$, $p = 0,502$, $\eta p^2 = 0,020$; $F_{(2,68)} = 0,494$, $p = 0,581$, $\eta p^2 = 0,014$). Bireylerin aktif diz fleksiyonlarının zaman içerisinde hem DİTR hem STR grubunda istatistiksel fark oluşturmadığı bulundu (df=2, $p = 0,236$, $X^2 = 2,889$; df=2, $p = 0,416$, $X^2 = 1,754$) (Tablo 4.6.).

Bireylerin opere olmayan diz aktif fleksiyon açıları incelendiğinde gruplar arasında hiçbir zaman noktasında fark bulunmadı ($p_{T1} = 0,245$, $p_{T2} = 0,227$, $p_{T3} = 0,467$).

Bununla birlikte STR grubunun T1-T3 zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdiği bulundu ($\Delta_{T1-T3}=0,011$). Buna benzer şekilde pasif diz ekstansiyonu açılarında gruplar arasında zaman noktaları açısından anlamlı fark bulunmadı ($p_{T1}=0,113$, $p_{T2}=0,307$, $p_{T3}=0,063$). Bununla birlikte DİTR grubunda T1-T2 zaman aralığında istatistiksel farklılık olduğu bulundu ($\Delta_{T1-T2}=0,010$) (Bkz. Tablo 4.6.).

Gruplar opere olmayan diz EHA'ları açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında 8. haftadaki aktif diz ekstansiyonda istatistiksel farklılık bulundu ($p=0,023$). Bu fark DİTR grubunun lehine idi (Bkz. Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Opere olmayan diz aktif ve pasif eklem hareket açıklıklarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.

		Başlangıç (Taburculuk)	4. hafta	8. hafta	Grup içi karşılaştırmalar	Zaman	Grup x Zaman
Aktif Diz Fleksiyonu	DİTR	122,19±9,95	125,76±6,75	125,09±6,72	$\Delta_{T1-T2}=0,071^{\#}$ $\Delta_{T2-T3}=0,558^{\#}$ $\Delta_{T1-T3}=0,095^{\#}$	$F_{(2,68)}=8,570$ $p^{\diamond}=0,001$ $\eta^2=0,201$	$F_{(2,68)}=0,449$ $p^{\diamond}=0,594$ $\eta^2=0,013$
	STR	118,17±10,40	122,06±10,82	122,94±10,40	$\Delta_{T1-T2}=0,020^{\#}$ $\Delta_{T2-T3}=0,362^{\#}$ $\Delta_{T1-T3}=0,011^{\#}$		
	$p^{\square}$	0,245	0,227	0,467			
Aktif Diz Ekstansiyonu	DİTR	1,00 (0,72-2,25)	0,80 (0,57-1,02)	0,80 (0,70-1,20)	$\Delta_{T1-T2}=0,085^{\ddagger}$ $\Delta_{T2-T3}=0,247^{\ddagger}$ $\Delta_{T1-T3}=0,123^{\ddagger}$	$df=2$ $p^{\dagger}=0,236$ $X^2=2,889$	
	STR	0,65 (0,15-1,20)	0,60 (0,27-1,12)	0,55 (0,35-0,82)	$\Delta_{T1-T2}=0,877^{\ddagger}$ $\Delta_{T2-T3}=0,468^{\ddagger}$ $\Delta_{T1-T3}=0,619^{\ddagger}$	$df=2$ $p^{\dagger}=0,416$ $X^2=1,754$	
	$p^{\S}$	0,044	0,228	0,023			
Pasif Diz Fleksiyonu	DİTR	126,66±8,95	128,51±5,82	127,86±5,57	$\Delta_{T1-T2}=0,273^{\#}$ $\Delta_{T2-T3}=0,394^{\#}$ $\Delta_{T1-T3}=0,483^{\#}$	$F_{(2,68)}=1,522$ $p^{\diamond}=0,226$ $\eta^2=0,043$	$F_{(2,68)}=0,697$ $p^{\diamond}=0,502$ $\eta^2=0,020$
	STR	123,06±9,99	125,83±9,19	125,31±9,32	$\Delta_{T1-T2}=0,091^{\#}$ $\Delta_{T2-T3}=0,350^{\#}$ $\Delta_{T1-T3}=0,182^{\#}$		
	$p^{\square}$	0,263	0,303	0,327			
Pasif Diz Ekstansiyonu	DİTR	1,80±0,91	1,22±0,47	1,25±0,59	$\Delta_{T1-T2}=0,010^{\#}$ $\Delta_{T2-T3}=0,825^{\#}$ $\Delta_{T1-T3}=0,026^{\#}$	$F_{(2,68)}=4,040$ $p^{\diamond}=0,029$ $\eta^2=0,106$	$F_{(2,68)}=0,494$ $p^{\diamond}=0,581$ $\eta^2=0,014$
	STR	1,22±1,19	0,98±0,85	0,65±1,18	$\Delta_{T1-T2}=0,514^{\#}$ $\Delta_{T2-T3}=0,289^{\#}$ $\Delta_{T1-T3}=0,194^{\#}$		
	$p^{\square}$	0,113	0,307	0,063			

Parametrik veriler için ortalama±standart sapma; Non-parametrik veriler için ortanca, çeyrekler arası açıklık değerleri verilmiştir. DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; §: Mann Whitney U Test, $p^{\S} < 0,05$; □: Independent Sample T Test, $p^{\square} < 0,05$; #: Paired Sample T Test, $p^{\#} < 0,016$; ‡: Wilcoxon Testi, $p^{\ddagger} < 0,016$; T1: Başlangıç (Taburculuk); T2: 4. Hafta; T3: 8. Hafta; F_0 : ANOVA Test İstatistiği (serbestlik derecesi); $p^{\diamond}$: Tekrarlı Ölçümler ANOVA; η^2 : Partial Eta Squared/Etki Büyüklüğü; df: Serbestlik Derecesi; $p^{\dagger}$: Friedman Testi; X^2 : Friedman Test İstatistiği; $p^{\diamond}$ ve $p^{\S} < 0,05$ istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

4.4. Eklem Pozisyon Hissi

Opere ve opere olmayan diz eklemi eklem pozisyon hislerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.7.'de verildi. Opere ve opere olmayan diz eklemi 0-15° ve 0-30° eklem pozisyon hisleri karşılaştırıldığında gruplar arasında başlangıç değerleri benzerdi ($p=0,982$, $p=0,717$; $p=0,920$, $p=0,289$).

Opere diz eklemi 0-15° eklem pozisyon hissinde zaman içerisinde anlamlı bir fark olmadığı ($F_{(2,68)}=0,887$, $p=0,402$, $\eta^2=0,025$) ve grup-zaman etkileşiminin olmadığı bulundu ($F_{(2,68)}=0,453$, $p=0,606$, $\eta^2=0,013$). Opere olmayan diz eklemi 0-15° eklem pozisyon hissinde zaman içerisinde anlamlı bir fark olmadığı ($F_{(2,68)}=0,168$, $p^\diamond=0,804$, $\eta^2=0,005$) ve grup-zaman etkileşiminin olmadığı bulundu ($F_{(2,68)}=0,331$, $p^\diamond=0,678$, $\eta^2=0,010$ (Bkz. Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Eklem pozisyon hissinin gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.

	Grup	Başlangıç (Taburculuk)	4. hafta	8. hafta	Zaman	Grup x Zaman
EPH 15 Opere	DİTR	-0,08±5,83	0±1,10	0,30±1,26	$F_{(2,68)}=0,887$ $p^{\diamond}=0,402$ $\eta^2=0,025$	$F_{(2,68)}=0,453$ $p^{\diamond}=0,606$ $\eta^2=0,013$
	STR	-0,13±7,53	-0,24±6,27	1,85±8,02		
p [□]		0,982	0,872	0,424		
EPH 15 Opere olmayan	DİTR	0,75±5,07	0,15±1,75	-0,23±0,69	$F_{(2,68)}=0,168$ $p^{\diamond}=0,804$ $\eta^2=0,005$	$F_{(2,68)}=0,331$ $p^{\diamond}=0,678$ $\eta^2=0,010$
	STR	0,21±3,75	0,36±2,62	0,37±3,25		
p [□]		0,717	0,779	0,442		
EPH 30 Opere	DİTR	0,11±6,50	0,41±1,79	0,41±1,03	$F_{(2,68)}=1,038$ $p^{\diamond}=0,344$ $\eta^2=0,030$	$F_{(2,68)}=0,847$ $p^{\diamond}=0,406$ $\eta^2=0,024$
	STR	0,36±8,20	0,29±6,45	3,15±8,47		
p [□]		0,920	0,942	0,182		
EPH 30 Opere olmayan	DİTR	-0,1 (-1,5-2,9)	0,5 (-0,97-1,87)	0,3 (0,10-1,27)	$df=2$ $p^{\P}=0,727$ $X^2=0,636$	
	STR	1,65 (-1,12-5,27)	1,15 (-0,40-3,75)	1,45 (-2,20-2,72)	$df=2$ $p^{\P}=0,846$ $X^2=0,333$	
p [§]		0,289	0,393	0,601		

Parametrik veriler için ortalama±standart sapma; Non-parametrik veriler için ortanca, çeyrekler arası açıklık değerleri verilmiştir. EPH: Eklem Pozisyon Hissi; DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; §: Mann Whitney U Test, $p^\S < 0,05$; □: Independent Sample T Test, $p^\square < 0,05$; $F_{()}$: ANOVA Test İstatistiği (serbestlik derecesi); $p^\diamond$: Tekrarlı Ölçümler ANOVA; η^2 : Partial Eta Squared/Etki Büyüklüğü; df: Serbestlik Derecesi; $p^\dagger$: Friedman Testi; X^2 : Friedman Test İstatistiği; $p^\diamond$ ve $p^\S < 0,05$ istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

Opere diz eklemi 0-30° eklem pozisyon hisleri karşılaştırıldığında opere diz eklemine zaman içerisinde anlamlı bir fark olmadığı ($F_{(2,68)}=1,038$, $p=0,344$, $\eta^2=0,030$) ve grup-zaman etkileşiminin olmadığı bulundu ($F_{(2,68)}=0,847$, $p=0,406$, $\eta^2=0,024$). Benzer şekilde opere olmayan diz eklemi 0-30° eklem pozisyon hissinde DİTR ve STR gruplarında zaman içerisinde anlamlı bir fark olmadığı bulundu ($df=2$, $p=0,727$, $X^2=0,636$; $df=2$, $p=0,846$, $X^2=0,333$) (Bkz. Tablo 4.7.).

4.5. Diz Fonksiyonu ve Fonksiyonel Performans

Beş Tekrarlı Otur Kalk Testi

Bireylerin 5TOTK tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.8.'de verildi. 5TOTK süresinde hem DİTR grubu ($df=2$, $p^{\dagger}<0,001$, $X^2=36,000$) hem de STR grubunda ($df=2$, $p^{\dagger}<0,001$, $X^2=24,111$) zaman içerisinde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu. Gruplar arasında fark oluşturan ilk zaman noktasının 4. hafta olduğu bulundu ($p=0,029$). 5TOTK süresinin DİTR grubunda başlangıç ölçümünden son ölçüme kadar olan aralıkların tümünde azalma yönünde istatistiksel farklılık oluşturduğu bulunurken ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}<0,001$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$); STR grubunda sadece T2-T3 zaman aralığında istatistiksel fark oluşmadığı bulundu ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,028$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$) (Bkz. Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Bireylerin 5 tekrarlı otur kalk testi sürelerinin gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.

	Grup	Başlangıç (Taburculuk)	4. hafta	8. hafta	Grup içi karşılaştırmalar	Zaman
5 TOTK (sn)	DİTR	41,24	14,23	9,25	$\Delta_{T1-T2}<0,001^{\ddagger}$	df=2
		(29,76-60,73)	(9,71-18,15)	(8,26-11,06)	$\Delta_{T2-T3}<0,001^{\ddagger}$	$p^{\dagger}<0,001$
					$\Delta_{T1-T3}<0,001^{\ddagger}$	$X^2=36,000$
	STR	43,72	19,65	17,52	$\Delta_{T1-T2}<0,001^{\ddagger}$	df=2
		(26,93-51,15)	(13,43-26,39)	(14,51-23,49)	$\Delta_{T2-T3}=0,028^{\ddagger}$	$p^{\dagger}<0,001$
					$\Delta_{T1-T3}<0,001^{\ddagger}$	$X^2=24,111$
$p^{\S}$	0,874	0,029	<0,001			

Non-parametrik veriler için ortanca, çeyrekler arası açıklık değerleri verilmiştir.

5 TOTK: Beş Tekrarlı Otur Kalk Testi; sn: saniye; DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; §: Mann Whitney U Test, $p^{\S}<0,05$; ‡: Wilcoxon Testi, $p^{\ddagger}<0,016$; T1: Başlangıç (Taburculuk); T2: 4. Hafta; T3: 8. Hafta; df: Serbestlik Derecesi; $p^{\dagger}$: Friedman Testi; X^2 : Friedman Test İstatistiği; $p^{\dagger}<0,05$ istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

WOMAC

Bireylerin WOMAC ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon ve total sonuçları incelendiğinde başlangıç skorları birbirine benzerdi ($p=0,949$, $p=0,530$, $p=0,140$, $p=0,189$). Bütün alt başlıkların gruplar arasında istatistiksel fark yarattığı ilk zaman noktası 4. haftaydı ($p<0,001$). Ayrıca bütün alt başlıklarda zaman içerisinde istatistiksel farklılık olduğu bulundu ($p<0,001$). WOMAC ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon ve total sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.9.'da verildi.

WOMAC ağrı skorunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilk fark 4. haftada bulundu ($p<0,001$). Bu fark DİTR grubunun lehine idi. DİTR grubunun başlangıç ölçümünden son ölçüme kadar olan zaman aralıklarının tümünde skorun azalması yönünde anlamlı fark oluşturduğu ($\Delta_{T1-T2} <0,001$, $\Delta_{T2-T3} <0,001$, $\Delta_{T1-T3} <0,001$); STR grubunun ise sadece T1-T2 aralığında fark benzer olduğu bulundu ($T1-T2=0,026$, $\Delta_{T2-T3}=0,009$, $\Delta_{T1-T3}=0,003$). Gruplar arasındaki farkın DİTR grubunun lehine olduğu bulundu (Bkz. Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Bireylerin WOMAC skorlarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.

	Grup	Başlangıç (Taburculuk)	4. hafta	8. hafta	Grup içi karşılaştırmalar	Zaman
WOMAC Ağrı	DİTR	15,00 (12,00-16,00)	4,50 (3,00-6,25)	2,00 (1,00-4,00)	$\Delta_{T1-T2} <0,001^\ddagger$ $\Delta_{T2-T3} <0,001^\ddagger$ $\Delta_{T1-T3} <0,001^\ddagger$	df=2 $p^\S <0,001$ $X^2=32,444$
	STR	15,00 (12,00-16,25)	13,00 (10,75-14,25)	11,50 (8,50-13,00)	$T1-T2=0,026^\ddagger$ $\Delta_{T2-T3}=0,009^\ddagger$ $\Delta_{T1-T3}=0,003^\ddagger$	df=2 $p^\S <0,001$ $X^2=17,545$
$p^\S$		0,949	<0,001	<0,001		
WOMAC Sertlik	DİTR	6,00 (4,00-8,00)	1,00 (0-2,00)	1,00 (0-1,25)	$\Delta_{T1-T2} <0,001^\ddagger$ $\Delta_{T2-T3}=0,618^\ddagger$ $\Delta_{T1-T3} <0,001^\ddagger$	df=2 $p^\S <0,001$ $X^2=30,197$
	STR	5,50 (4,00-7,00)	4,00 (2,75-4,25)	3,00 (1,75-4,00)	$\Delta_{T1-T2}=0,001^\ddagger$ $\Delta_{T2-T3}=0,032^\ddagger$ $\Delta_{T1-T3}=0,001^\ddagger$	df=2 $p^\S <0,001$ $X^2=21,733$
$p^\S$		0,530	<0,001	0,001		
WOMAC Fiziksel Fonksiyon	DİTR	49,50 (43,25-57,50)	11,00 (7,75-15,25)	5,50 (2,00-8,25)	$\Delta_{T1-T2} <0,001^\ddagger$ $\Delta_{T2-T3}=0,039^\ddagger$ $\Delta_{T1-T3} <0,001^\ddagger$	df=2 $p^\S <0,001$ $X^2=31,886$
	STR	44,00 (40,00-49,50)	38,00 (29,50-42,50)	29,00 (22,75-33,25)	$\Delta_{T1-T2}=0,016^\ddagger$ $\Delta_{T2-T3}=0,004^\ddagger$ $\Delta_{T1-T3} <0,001^\ddagger$	df=2 $p^\S <0,001$ $X^2=23,444$
$p^\S$		0,140	<0,001	<0,001		
WOMAC Total	DİTR	69,00 (62,00-78,00)	17,50 (11,75-23,25)	7,00 (4,75-13,75)	$\Delta_{T1-T2} <0,001^\ddagger$ $\Delta_{T2-T3}=0,016^\ddagger$ $\Delta_{T1-T3} <0,001^\ddagger$	df=2 $p^\S <0,001$ $X^2=32,444$
	STR	64,50 (58,75-69,50)	54,00 (39,00-61,75)	43,00 (33,00-48,25)	$\Delta_{T1-T2}=0,009^\ddagger$ $\Delta_{T2-T3}=0,003^\ddagger$ $\Delta_{T1-T3} <0,001^\ddagger$	df=2 $p^\S <0,001$ $X^2=21,324$
$p^\S$		0,189	<0,001	<0,001		

Non-parametrik veriler için ortanca çeyrekler arası açıklık değerleri verilmiştir.

WOMAC: The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index; DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; $\S$: Mann Whitney U Testi, $p^\S <0,05$; $\ddagger$: Wilcoxon Testi, $p^\ddagger <0,016$; T1: Başlangıç (Taburculuk); T2: 4. Hafta; T3: 8. Hafta; df: Serbestlik Derecesi; $p^\S$: Friedman Testi; X^2 : Friedman Test İstatistiği; $p^\S <0,05$ istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

WOMAC sertlik skorunda gruplar arasında farklılık oluşturan ilk zaman noktası 4. hafta olarak bulunurken ($p<0,001$) bu fark DİTR grubunun lehine bulundu. WOMAC sertlik skoru grup içinde incelendiğinde DİTR grubunun T2-T3 zaman aralığında istatistiksel fark oluşturmadığı bulundu ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,618$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$). Benzer şekilde STR grubunda da T2-T3 zaman aralığında istatistiksel fark bulunmadı ($\Delta_{T1-T2}=0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,032$, $\Delta_{T1-T3}=0,001$) (Bkz. Tablo 4.9.).

WOMAC fiziksel fonksiyon sonuçları incelendiğinde gruplar arasında farkı oluşturan ilk zaman noktasının 4. hafta olduğu bulundu ($p<0,001$). Bu farkın T1-T2 arasında DİTR grubunun lehine olduğu ($\Delta_{T1-T2}<0,001$); T2-T3 arasındaki farkın ise SEP+TR grubunun lehine olduğu bulunurken ($\Delta_{T2-T3}=0,004$) DİTR grubundaki skorların daha düşüktü (Bkz. Tablo 4.9.).

WOMAC total skorlarına bakıldığında gruplar arasında farkın ortaya çıktığı ilk zaman noktasının 4. hafta olduğu bulundu ($p<0,001$). STR grubunun başlangıçtan son ölçüme kadar olan zaman aralıklarının tümünde fark oluşturduğu ($\Delta_{T1-T2}=0,009$, $\Delta_{T2-T3}=0,003$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$); DİTR grubunda fark oluşturmayan tek aralığın T2-T3 zaman aralığı olduğu bulundu ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,016$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$) (Bkz. Tablo 4.9.).

KOOS-PS

Bireylerin KOOS-PS skorları incelendiğinde grupların başlangıç değerleri birbirine benzerdi ($p=0,317$). KOOS-PS skorlarında zaman içerisinde istatistiksel farklılık olduğu ($F_{(2,68)}=81,365$, $p<0,001$, $\eta^2=0,705$) ve grup-zaman etkileşiminin olduğu bulundu ($F_{(2,68)}=14,662$, $p<0,001$, $\eta^2=0,301$). Gruplar arasında istatistiksel olarak fark oluşturan ilk zaman noktası 4. haftaydı ($p<0,001$). Bu farkın DİTR lehine olduğu bulundu. DİTR grubunda başlangıçtan son ölçüme kadar bütün zaman aralıklarında anlamlı fark olduğu ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,001$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$); STR grubunda ise sadece T2-T3 aralığında fark oluşmadığı bulundu ($\Delta_{T1-T2}=0,006$, $\Delta_{T2-T3}=0,033$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. KOOS-PS skorunun grup dağılımı ve karşılaştırmaları.

Grup	Başlangıç (Taburculuk)	4. hafta	8. hafta	Grup içi karşılaştırmalar	Zaman	Grup x Zaman
KOOS-PS	DİTR	30,90±18,09	65,25±7,86	76,18±13,50	F _(2,68) =81,365 p [◊] <0,001	F _(2,68) =14,662 p [◊] <0,001
	STR	36,53±15,07	50,22±10,08	54,91±10,29	ηp ² =0,705	ηp ² =0,301
p [◊]	0,317	<0,001	<0,001			

Parametrik veriler için ortalama±standart sapma değerleri verilmiştir.

KOOS-PS: *The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score – Physical Function Short-form* (Diz İncinme ve Osteoartrit Sonuç Skoru Fiziksel Fonksiyon Kısa Formu); DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; ◻:Independent Sample T Test, p[◊]<0,05; ⌘: Paired Sample T Test, p[⌘]<0,016; T1: Başlangıç (Taburculuk); T2: 4. Hafta; T3: 8. Hafta; ; F₀: ANOVA Test İstatistiği_(serbestlik derecesi); p[◊]=Tekrarlı Ölçümler ANOVA; ηp²: Partial Eta Squared/Etki Büyüklüğü; p[◊]<0,05 istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

4.6. İzometrik Kuadriseps Kas Kuvveti

Bireylerin hem opere taraf hem de opere olmayan taraf 90° diz fleksiyonunda izometrik Kuadriseps kas kuvvetleri incelendiğinde gruplar arasındaki başlangıç değerleri istatistiksel olarak farklıydı (p<0,001, p=0,006). İzometrik Kuadriseps kas kuvveti opere taraf için incelendiğinde DİTR grubunda zaman içerisinde anlamlı farklılık olduğu (t=-4,165, p=0,001); STR grubunda ise zaman içerisinde anlamlı bir fark oluşmadığı bulundu (t=-1,664, p=0,114). İzometrik Kuadriseps kas kuvveti opere olmayan taraf için incelendiğinde her iki grupta zaman içerisinde anlamlı bir fark oluşmadığı bulundu (DİTR t=-2,000, p=0,062; STR t=0,455, p=0,655). Bireylerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.11.'de verildi.

Tablo 4.11. İzometrik Kuadriseps kas kuvvetinin grup dağılımı ve karşılaştırmaları.

Grup	Başlangıç (4. hafta)	8. hafta	Zaman
Kuadriseps (Opere) (N)	DİTR	154,75±36,05 (90,67-212,23)	176,99±32,27 (119,37-220,97)
	STR	108,48±31,11 (64,03-183,83)	115,88±33,80 (72,60-201,03)
p [◊]	<0,001	<0,001	
Kuadriseps (Opere olmayan) (N)	DİTR	169,30±38,10 (96,83-256,07)	184,75±35,16 (121,87-250,13)
	STR	133,41±35,50 (92,80-224,37)	131,60±26,16 (96,57-193,53)
p [◊]	0,006	<0,001	

Parametrik veriler için ortalama±standart sapma, minimum ve maksimum değerleri verilmiştir.

DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; N: Newton; ◻:Independent Sample T Test, ⌘: Paired Sample T Test; t=Paired Sample T Test İstatistiği; p[⌘]<0,05 istatistiksel anlamlılık ifade eder.

4.7. Kinezyofobi

Bireylerin KKÖ skorları başlangıçta birbirine benzerdi ($p=0,933$). KKÖ skorları incelendiğinde zaman içerisinde gruplarda istatistiksel farklılık olduğu ($F_{(2,68)}=35,311$, $p<0,001$, $\eta^2=0,509$) ve grup-zaman etkileşiminin olduğu bulundu ($F_{(2,68)}=18,447$, $p<0,001$, $\eta^2=0,352$). Gruplar arasında istatistiksel fark oluşturan ilk zaman noktası 4. haftaydı ($p<0,001$). DİTR grubunda başlangıçtan son ölçüme kadar fark bulunurken ($\Delta_{T1-T2}<0,001$, $\Delta_{T2-T3}=0,014$, $\Delta_{T1-T3}<0,001$) STR grubunda zaman içerisinde istatistiksel fark oluşmadığı bulundu ($\Delta_{T1-T2}=0,216$, $\Delta_{T2-T3}=0,679$, $\Delta_{T1-T3}=0,199$) (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Bireylerin KKÖ skorlarının gruplara göre dağılımı ve karşılaştırmaları.

	Grup	Başlangıç (Taburculuk)	4. hafta	8. hafta	Grup içi karşılaştırmalar	Zaman	Grup x Zaman
KKÖ	DİTR	17,83±4,09	10,89±2,86	9,06±3,36	$\Delta_{T1 - T2} < \mathbf{0,001^{\#}}$	$F_{(2,68)}=35,311$ $p^{\diamond} < \mathbf{0,001}$ $\eta^2=0,509$	$F_{(2,68)}=18,447$ $p^{\diamond} < \mathbf{0,001}$ $\eta^2=0,352$
					$\Delta_{T2 - T3} = \mathbf{0,014^{\#}}$		
					$\Delta_{T1- T3} < \mathbf{0,001^{\#}}$		
	STR	17,94±3,74	16,78±3,74	16,56±3,22	$\Delta_{T1 - T2} = 0,216^{\#}$		
					$\Delta_{T2 - T3} = 0,679^{\#}$		
					$\Delta_{T1- T3} = 0,199^{\#}$		
$p^{\diamond}$	0,933	<0,001	<0,001				

Parametrik veriler için ortalama±standart sapma değerleri verilmiştir.

KKÖ: Kısa Kinezyofobi Ölçeği; DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; $p^{\#}<0,05$; $\square$:Independent Sample T Test, $p^{\diamond}<0,05$; $\#$: Paired Sample T Test, $p^{\#}<0,016$; T1: Başlangıç (Taburculuk); T2: 4. Hafta; T3: 8. Hafta; $F_{()}$: ANOVA Test İstatistiği (serbestlik derecesi); $p^{\diamond}$ =Tekrarlı Ölçümler ANOVA; η^2 : Partial Eta Squared/Etki Büyüklüğü; $p^{\diamond}<0,05$ istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

4.8. Yapay Eklem Farkındalığı

Bireylerin UES-12 skorları incelendiğinde başlangıç değerleri istatistiksel olarak birbirinden farklıydı ($p<0,001$). Her iki grupta zaman içerisinde fark oluşmadığı bulundu (DİTR $Z=-1,186$, $p=0,236$; STR $Z=-1,130$, $p=0,258$) (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Bireylerin UES-12 skorlarının grup dağılımı ve karşılaştırmaları.

Değerlendirme	Grup	4. hafta (Başlangıç)	8. hafta	Zaman
UES-12	DİTR	93,75 (61,36-100,00)	100,00 (82,81-100,00)	Z=-1,186 p [‡] =0,236
	STR	21,58 (7,96-35,22)	25,00 (17,61-33,75)	Z=-1,130 p [‡] =0,258
p [§]		<0,001	<0,001	

Non-parametrik veriler için ortanca, çeyrekler arası açıklık değerleri verilmiştir.

UES-12: Unutulan Eklem Skoru-12; DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; §: Mann Whitney U Test; ‡: Wilcoxon Testi; Z: Wilcoxon Test İstatistiği; p[‡]<0,05 istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

4.9. Egzersiz Uyumu

EUDÖ-B skorları incelendiğinde başlangıç skorlarının birbirine benzer olduğu bulundu (p=0,314). Gruplar arasında fark yaratan ilk zaman noktasının 8. hafta olduğu bulundu (p=0,002). Bununla birlikte DİTR grubunda zaman içerisinde istatistiksel anlamlılık oluşmadığı (Z=-0,975, p=0,329); STR grubunda zaman içerisinde istatistiksel anlamlılık olduğu bulundu (Z=-2,273, p=0,023). Bu farklılığın STR grubunun aleyhine olduğu bulundu (Tablo 4.14.).

Tablo 4.14. Bireylerin EUDÖ skorlarının grup dağılımı ve karşılaştırmaları.

	Grup	Başlangıç (4. hafta)	8. hafta	Zaman
EUDÖ-B	DİTR	21,50 (18,75-24,00)	22,00 (20,00-24,00)	Z=-0,975 p [‡] =0,329
	STR	20,50 (17,00-23,00)	19,00 (16,75-21,00)	Z=-2,273 p [‡] =0,023
p [§]		0,314	0,002	
EARS-C	DİTR	32,50 (30,00-37,00)	34,50 (32,75-38,25)	Z=-1,089 p [‡] =0,276
	STR	26,50 (20,75-29,25)	25,00 (20,50-29,50)	Z=-0,381 p [‡] =0,703
p [§]		<0,001	<0,001	
EARS-Total	DİTR	54,50 (49,75-60,00)	57,00 (52,50-60,00)	Z=-1,366 p [‡] =0,172
	STR	45,50 (39,00-52,00)	43,00 (40,00-50,25)	Z=0,416 p [‡] =0,703
p [§]		0,004	<0,001	

Non-parametrik veriler için ortanca, çeyrekler arası açıklık değerleri verilmiştir.

EUDÖ-B-C-Total: Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği-B-C-Total; DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; STR: Standart Telerehabilitasyon; §: Mann Whitney U Test, ‡: Wilcoxon Test; Z= Wilcoxon Test İstatistiği; p[‡]<0,05 istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

EARS-C skorları incelendiğinde başlangıç skorlarının iki grup arasında farklı olduğu bulundu ($p<0,001$). Hem DİTR grubunda hem de STR grubunda zaman içerisinde EARS-C açısından istatistiksel bir anlamlılık oluşmadığı bulundu ($Z=-1,089$, $p=0,276$; $Z=-0,381$, $p=0,703$) (Bkz. Tablo 4.14.).

EARS-Total skorları incelendiğinde başlangıç değerlerinin EARS-C’de olduğu gibi birbirinden farklı olduğu bulundu ($p=0,004$). Hem DİTR hem de STR grubunda zaman içerisinde anlamlı farklılık bulunmadı ($Z=-1,366$, $p=0,172$; $Z=0,416$, $p=0,703$) (Bkz. Tablo 4.14.).

4.10. Telerehabilitasyon Memnuniyeti

DİTR grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetleri TMYA ile değerlendirildi. Bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetleri başlangıçtan itibaren en yüksek seviyedeydi. DİTR grubunda telerehabilitasyon memnuniyeti açısından zaman içerisinde istatistiksel farklılık oluşmadığı bulundu ($Z=-1,757$, $p=0,079$) (Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. DİTR grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerinin zaman içerisindeki değişimi.

	Grup	4. hafta (Başlangıç)	8. hafta	Zaman
TMYA	DİTR	105,00 (101,00-105,00)	105,00 (103,50-105,00)	$Z=-1,757$ $p^{\ddagger}=0,079$

Non-parametrik veriler için ortanca, çeyrekler arası açıklık değerleri verilmiştir.

TMYA: Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi; DİTR: Dijital İçerikli Telerehabilitasyon; $\ddagger$: Wilcoxon Test; Z : Wilcoxon Test İstatistiği; $p^{\ddagger}<0,05$ istatistiksel anlamlılığı ifade eder.

5. TARTIŞMA

Çalışmamız, TDA sonrasında standart telerehabilitasyon (STR) ve dijital içerikli telerehabilitasyonun (DİTR) etkinliğini karşılaştırmayı amaçladı. Bu amaç doğrultusunda bireylerin ağrı, eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi, kas kuvveti, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans ile kinezyofobi seviyeleri postoperatif taburculuk günü (başlangıç), 4. hafta ve 8. haftada değerlendirildi. Bu değerlendirmeler sonucunda bireylerin başlangıçtaki ağrı, opere taraf eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans ile kinezyofobi değerlerinin her iki grupta benzer olduğu bulundu. Ayrıca opere olmayan taraf aktif ve pasif diz fleksiyonu ile pasif diz ekstansiyonu başlangıç değerleri de birbirine benzerdi. Bireylerin ağrı, opere taraf eklem hareket açıklığı, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans ile kinezyofobi değerlerinin hem 4. haftada hem de 8. haftada DİTR grubunun lehine daha iyi olduğu bulundu. Bununla birlikte her iki gruptaki eklem pozisyon hissi ve opere olmayan diz eklem hareket açıklığı dereceleri zaman içerisinde anlamlı değişim göstermedi.

Bireylerin kas kuvvetleri ağrı, insizyon iyileşmesi ve bireyin el dinamometresine kuvvet uygulamaktan korkması; yapay eklemi unutma becerileri cerrahiye bağlı sebeplerden dolayı taburculukta doğru değerlendirilememesi; egzersiz uyumları ise bireylerin önerilen egzersiz programına taburculuktan itibaren dahil edilmeleri sebebiyle taburculuk gününde değerlendirilmedi. Grupların kas kuvveti, yapay eklemi unutma becerisi ve egzersiz uyumları açısından sonuçları postoperatif 8. haftada karşılaştırıldığında bireylerin kas kuvveti, yapay eklemi unutma becerisi ve egzersiz uyumlarının DİTR grubunda daha iyi olduğu bulundu.

Ek olarak bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetleri anketteki soruların içeriği sebebiyle sadece DİTR grubunda değerlendirildi. DİTR grubundaki tüm bireylerin telerehabilitasyon uygulaması memnuniyet seviyelerinin yüksek olduğu belirlendi.

Sosyodemografik Bilgilerin İncelenmesi

Williams ve ark. (154) yaptıkları çalışmada TDA'nın 45 yaş ve üstündeki bireylerde daha sık uygulandığını ve 2000 yılından 2010 yılına kadar uygulanan TDA'ların %98,1'ini 45 yaş ve üstündeki bireylerin oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Hernandez ve ark. (155) tarafından yapılan bir başka çalışmada 45 yaş üstündeki bireylerde yaş arttıkça TDA yapılma sıklığının da arttığı ve TDA'nın en çok kadın cinsiyette uygulandığı belirtilmiştir. Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri'nde 2000-2010 yılları arasında TDA uygulanan bireylerin yaş ortalamasının 66,20 yıl olduğu görülmüştür (154). Literatürdeki bu bilgilerle uyumlu olarak çalışmamızda TDA uygulanan bireylerin çoğunluğunu kadın cinsiyet oluştururken (%86,1) çalışmamızdaki bireylerin yaş ortalaması 68,94 yıl idi.

Amerika'da yatan hastalar için kullanılan bir veri tabanının (*Nationwide Inpatient Sample, NIS*) 2009'a ait verileri incelenmiş ve TDA uygulanan bireylerin çoğunda hipertansiyon, diyabet ve obezite gibi risk faktörlerinin mevcut olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte bu hastaların %12,7'sinde hiçbir komorbidite bulunmadığı bildirilmiştir (156). Benzer şekilde çalışmamıza dahil edilen bireylerin sahip olduğu farklı hastalıklar eşlik eden risk faktörleri olarak değerlendirildiğinde bireylerin %83,3'ünün bu risk faktörlerinden biri veya daha fazlasına sahip olduğu; %16,7'sinin ise herhangi bir risk faktörüne sahip olmadığı görüldü. Çalışmamıza dahil edilen bireylerin tüm risk faktörleri doktor kontrolündeydi.

Cerrahi geçiren bireylerde obezite en önemli risk faktörlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Yapılan çalışmalarda TDA uygulanan bireylerin çoğunluğunu normal vücut kütle indeksinin üstündeki bireylerin oluşturduğu görülmektedir (157, 158). Bizim çalışmamızdaki bireylerin VKİ ortalaması 31,86 idi. Bireylerin %47,2'si sınıf 1 obezite grubunda yer almaktaydı. Bu bağlamda literatüre paralel olarak çalışmamız obezitenin TDA uygulanan bireylerde sıklıkla görüldüğü bilgisini desteklemektedir.

Borges ve ark. (159) tarafından yapılan bir çalışmada TDA sonrası telerehabilitasyon ve kontrol grupları karşılaştırılmış; bireylerin sağlık problemleri, programa zaman ayırmak istemiyor olmaları ve telerehabilitasyon sırasında yardım edecek bir kişiye ihtiyaç duymaları gibi sebeplerden dolayı telerehabilitasyon uyumlarının düşük olduğu belirtilmiştir (159). Benzer şekilde çalışmamıza katılmayı kabul eden bireylerin her iki grupta çalışmayı bırakma oranları yüksekti (DİTR grubunda %50, STR grubunda %50). Bu durum bireylerin kontrol seanslarına gelmek

istemiyor oluşları, programa uyum göstermemeleri ve komplikasyon geliştirmeleri gibi sebeplerden kaynaklandı.

İstirahat, Aktivite ve Gece Ağrısının İncelenmesi

Diz OA'lı bireylerde ağrı, TDA kararında önemli bir yer tutarken TDA sonrasında da yaygın görülen bir semptom olarak karşımıza çıkmaktadır. TDA sonrasında bireylerin çoğu 6-12. haftalar arasında ağrılarında azalma olduğunu belirtirler de (160) Beswick ve ark. (161) yaptıkları sistematik derleme çalışmasında TDA sonrasında görülen ağrının uzun süreler devam ettiğini ve sıklığının %10-34 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu sebeple cerrahi sonrasında ağrının azaltılmasında birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri cerrahi sonrası erken dönemde soğuk kullanımıdır. Soğuk uygulama bölgesel olarak uygulandığında diz çevresindeki metabolizmanın yavaşlatılması ve bu sayede ağrı, ödem ve inflamasyon süreçlerinin kontrol altına alınmasını sağlamaktadır. Bu sebeple soğuk uygulama ağrı, ödem ve inflamasyonun ortaya çıkabileceği ortopedik cerrahi prosedürler sonrasında sıklıkla kullanılmaktadır. Yıldız ve ark. (162) tarafından yapılan bir çalışmada cerrahi sonrası soğuk uygulama yapılan bireylerin uygulama yapılmayan bireylere oranla 2.9 kat daha az ağrıya sahip oldukları belirtilmiştir. Soğuk uygulama süresi hakkında bir fikir birliği bulunmasa da ağrı, ödem ve inflamasyonun azaltılması amacıyla 10-20 dakika arasında kullanımı önerilmektedir (163). Literatürdeki bu bulguları destekler şekilde çalışmamızdaki bireylere hastanede kalış süreleri boyunca 3-4 saatlik aralıklar ve 12 dakikalık süreyle buz uygulaması önerildi. Bireylerin hastanede kalış sürelerinin kısa olması sebebiyle ağrı, ödem ve inflamasyon kontrolü için taburculuk sonrasında ilk hafta buz uygulamasına devam edildi.

Soğuk uygulamanın yanı sıra TDA sonrasında bireylerin erken dönem mobilizasyonlarının sağlanması ve rehabilitasyon programlarının olabilecek en erken dönemde başlaması ağrı yönetiminde önemli bir yer tutmaktadır (164). Benzer şekilde Jette ve ark. (95) fizyoterapist yönetiminin cerrahi sonrası ilk 24 saatte başlaması gerektiğini ve bu durumun ağrının azaltılmasında etkin olduğunu belirtmişlerdir. Bu önerilere paralel şekilde çalışmamıza dahil olan bireyler cerrahi sonrası ilk 24 saat içerisinde mobilize edilmiş ve hastane içi rehabilitasyon programına tabii

tutulmuşlardır. Bütün bireyler taburcu olduktan hemen sonra rehabilitasyon programına devam etmişlerdir.

Çalışmamızdaki bireylerin ağrıları GAS ile aktivite, istirahat ve gece ağrısı olmak üzere üç farklı durum için değerlendirildi. STR grubu ve DİTR grubunun taburculuk günündeki aktivite, istirahat ve gece ağrıları karşılaştırıldığında her iki grubun ağrı seviyelerinin birbirine benzer olduğunu görüldü. Ağrı seviyelerinin taburculuk gününde birbirine benzer olmasının her iki grubun hastane içindeki analjezik kullanımı, buz uygulaması, erken mobilizasyon ve aynı rehabilitasyon protokolünün izlenmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Literatürdeki çalışmalar incelediğinde TDA sonrası birçok farklı rehabilitasyon yöntemi ve protokolünün ağrı bakımından karşılaştırıldığı görülmektedir. Bini ve ark. (165) tarafından yapılan bir çalışmada asenkronize egzersiz videoları kullanılarak gerçekleştirilen uygulama temelli ev telerehabilitasyonu ile yüz yüze rehabilitasyon programı karşılaştırılmıştır. Bununla birlikte bireylerin egzersiz programları kişiye özgü oluşturulmuştur. İki grup çalışma sonunda değerlendirildiğinde GAS açısından benzer sonuçlara sahip oldukları ve grupların ağrı üzerinde bir etkilerinin olmadığı görülmüştür. Bu durumun standart bir tedavi protokolü kullanılmadığı için ortaya çıktığı düşünülebilir. Bu sebeple çalışmamızdaki gruplara aynı rehabilitasyon protokolü uygulanarak sadece telerehabilitasyon yönteminden kaynaklanan farklılıkların ortaya konulması hedeflendi.

Çalışmamızın tasarımına daha yakın olarak Nuevo ve ark. (166) tarafından yapılan bir çalışmada TDA sonrası bireylere 5 farklı egzersizi içeren broşürler verilmiştir. Bireylerden her bir egzersizi günde 4 defa 10 tekrarlı olmak üzere evde yapmaları istenmiştir ve egzersizler tedavi programı boyunca değiştirilmemiştir. Telerehabilitasyon grubunda ise ReHub adlı uygulamayı kullanmışlardır. 4 hafta süren bu uygulama sonrasında bireyler ağrı açısından değerlendirildiklerinde GAS'ın her iki grupta anlamlı azalma göstermediği ve gruplar arasında bir fark oluşmadığı görülmüştür. Nuevo ve ark. bu durumun takip süresinin 4 haftayla sınırlı kalmasından kaynaklandığını düşünseler de bizim çalışmamızda ağrı seviyesindeki farklılık 4. hafta itibarıyla DİTR grubunun lehine olacak şekilde ortaya çıkmıştır. Bu durumun çalışmamızdaki egzersiz programının ilerleyici olmasından kaynaklandığını

düşünmekteyiz. Bunu destekler şekilde Jakobsen ve ark. (167) tarafından yapılan bir çalışmada erken dönemde yapılan ilerleyici egzersizlerin ağrının azaltılmasında rol alabileceğini belirtilmiştir. Ayrıca DİTR grubunda haftalık yapılan görüntülü görüşmelerin ağrı üzerine psikolojik boyutta olumlu etki yarattığı düşünülebilir.

Töre ve ark. (168) tarafından diz OA'lı bireylerde yapılan bir telerehabilitasyon çalışmasında kontrol grubundaki bireylere ev programı broşür olarak verilmiş ve egzersizlerini fizyoterapist gözetimi olmadan yapmaları istenmiştir. Telerehabilitasyon grubundaki bireyler ise 8 hafta boyunca haftada 3 defa 45-60 dakikalık görüntülü görüşmeler aracılığı ile egzersizlerini fizyoterapist gözetiminde yapmışlardır. Bireylerin başlangıç ve 8. haftadaki ağrı seviyeleri değerlendirildiğinde her iki grupta ağrının azaldığı fakat telerehabilitasyon grubundaki azalmanın daha anlamlı olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda da 8. hafta sonunda bütün ağrı değerlerinin DİTR grubunun lehine olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmamızda, farklı olarak, STR grubundaki bireylerin ağrı seviyelerinde anlamlı bir azalma bulunmadı. Bu durum çalışmamızın cerrahi sonrası sonuç ölçümlerini içeriyor olmasından kaynaklanabilir.

Yukarıdaki çalışmalar incelendiğinde yüz yüze rehabilitasyon programları, gözetimsiz ev programları ve ev tabanlı telerehabilitasyon programları karşılaştırıldığında bu uygulamaların çoğu zaman ağrı bakımından birbirlerine bir üstünlüklerinin bulunmadığı görülse de yapılan bir meta analizde mobil uygulama temelli rehabilitasyonun kısa, orta ve uzun vadede ağrı bakımından etkili olduğu belirtilmiştir (113). Bunu destekler şekilde çalışmamızdaki bireylerin aktivite, istirahat ve gece ağrıları zaman içerisinde sadece DİTR grubunda iyileşme gösterdi. Telerehabilitasyonun sadece sesli arama komponentini içeren STR grubundaki bireylerin ağrı seviyelerindeki azalma zaman içerisinde anlamlı bulunmadı. Bu durum DİTR grubundaki bireyler görüntülü görüşmeler ile takip ediliyorken STR grubundaki bireylerin sesli aramalar ile takip ediliyor olmasından kaynaklanabilir. Çünkü görüntülü görüşmelerde psikolojik desteğin daha fazla devreye girdiği bilinmektedir (113). Bununla birlikte DİTR grubunda egzersiz uyumu ve fiziksel fonksiyon gibi parametrelerin STR grubundan daha iyi olması ağrının DİTR grubunda daha az olmasını açıklayan faktörler olarak düşünülebilir. Bu sebeple DİTR grubundaki bireylerin ağrıları daha fazla azalmış olabilir.

Çalışmamızdaki bir diğer önemli bulgu, DİTR grubunda aktivite ve istirahat ağrılarında 4 ve 8. haftalar olmak üzere tüm zaman dilimlerinde iyileşme görülürken gece ağrısının ancak 4. haftadan sonra azalması idi. Bunun sebebinin erken dönemdeki inflamatuvar süreçlerin daha yoğun olmasından ve bu sebeple gece ağrısının erken dönemde daha sık görülmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca gece ağrısının TDA öncesinde ve sonrasında bireylerin en sık şikâyet ettiği semptomlardan biri olduğu ve bu sebeple inatçı bir doğasının olduğu bilinmektedir (169).

Son olarak, bireylerin analjezik kullanımları çalışmamızda değerlendirilmemiştir. Analjezik kullanımı direkt olarak ağrının azaltılması ile ilişkili olduğu için yapılacak diğer çalışmalarda analjezik kullanımının not edilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Eklem Hareket Açıklığının İncelenmesi

Eklem hareket açıklığı TDA sonrası başarıyı etkileyen önemli bir sonuç ölçütüdür. TDA sonrası EHA limitasyonuna sebep olan birçok faktör bulunmaktadır. Ağrı, ödem ve anksiyete cerrahi sonrasında sık görülen semptomlar olmakla birlikte bu semptomlara bağlı olarak EHA limitasyonları görülebilmektedir (170). Kişisel faktörler kadar dış faktörler de EHA limitasyonu ile ilişkilidir. Postoperatif rehabilitasyon programlarının özellikle EHA üzerine yoğunlaştığı bilinse de (171) rehabilitasyonun yetersizliği, yanlış uygulanması ve tipi gibi dış faktörler cerrahi sonrası görülen EHA limitasyonlarına sebep olabilmektedir. Diz EHA'sında limitasyon meydana geldiğinde dizde sertlik oluşabilmekte ve bu durum fonksiyon kaybı, cerrahi memnuniyetinin ve yaşam kalitesinin azalmasına sebep olabilmektedir (172). Diz fleksiyon açısındaki limitasyonlar yürüme, merdiven çıkma ve çömelme gibi aktiviteler için problem oluşturabilirken diz ekstansiyon açısında görülen limitasyonun yürüyüş mekaniklerinin bozulmasına ve ağrıya sebep olabildiği bilinmektedir (173). Bu sebeple çalışmamızdaki bireylere eklem hareket açıklığı egzersizleri önerildi ve bu egzersizlerin öneminden bahsedildi. Her iki gruba da amaçlarından biri diz EHA'sının artırılması olan aynı rehabilitasyon protokolü uygulanırken gruplar arasında opere ve opere olmayan diz eklem hareket açıklığı açısından fark oluşup oluşmayacağı test edildi.

Kornuijt ve ark. (170) tarafından yapılan bir çalışmada bireylere TDA sonrası 8 haftalık yüz yüze postoperatif egzersiz protokolü uygulanmış ve 4 hafta içinde diz fleksiyonunun; 2 hafta içinde ise diz ekstansiyonun önemli ölçüde geliştiği görülmüştür. Günlük yaşam aktiviteleri için gerekli olan 100-110°'lik eklem hareket açıklığına ise 7-8. haftalarda ulaşıldığı görülmüştür. Çalışmamızda, bu bulguları destekler şekilde, her iki gruptaki bireylerin 8. haftada 100-110° arasında diz fleksiyon açısı eşliğini geçtiği görüldü. Bununla birlikte aktif ve pasif diz fleksiyonunun her iki grupta zamanla anlamlı bir artış gösterdiği görülürken STR grubunda farklılığa sebep olan artışın ilk 4 hafta içerisinde geliştiği bulundu. DİTR grubunda ise tüm zaman aralıklarında anlamlı artış bulundu. Bu durum STR programının yüz yüze rehabilitasyon programlarına benzer şekilde ilk 4 hafta içerisinde diz fleksiyon açısında artışı sağladığı; DİTR programının ise bu programlardan farklı olarak tüm zaman dilimlerinde anlamlı artışı sağlayabildiğini gösterdi. Bu durumun DİTR grubundaki görüntülü görüşmeler sayesinde bireylerin diz fleksiyonu egzersizlerini daha doğru yapabilmelerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca ağrı sebebiyle diz fleksiyonu egzersizlerinden kaçınan bireylerin görüntülü görüşmeler ile motive oldukları düşünülebilir. Bununla birlikte her iki grubun da günlük yaşam aktiviteleri açısından uygun EHA'yı 4. hafta itibarıyla sağladığını ve bu sebeple rehabilitasyonda EHA açısından her iki yöntemin de kullanımının uygun olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca çalışmamızdaki bireylerin aktif ve pasif diz ekstansiyon açıları incelendiğinde aktif ve pasif diz ekstansiyonun sadece DİTR grubunda gelişme gösterdiği ve bu gelişmenin özellikle ilk 4 hafta içerisinde ortaya çıktığı görülmektedir. Bu durumun görüntülü görüşmelerde dizi fleksiyonda tutma eğilimi olan bireylerin doğru pozisyonlama yönünde yönlendirilmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Yapılan bir meta analiz çalışmasında mobil uygulama temelli telerehabilitasyonun cerrahi sonrası ilk 1 ay içerisinde eklem hareket açıklığını geliştirmede standart fizyoterapiye göre daha etkili sonuçlar ortaya çıkarabildiği; uzun dönemde ise standart rehabilitasyon uygulamalarından farklı olmadığı belirtilmiştir (113). De Berardinis ve ark. (174) tarafından yapılan ve standart yüz yüze rehabilitasyon ile telerehabilitasyonun karşılaştırıldığı bir çalışmada bireyler postoperatif 2, 15 ve 40.günler ile 12.ayda değerlendirilmişlerdir. Telerehabilitasyon grubunun EHA açısından standart rehabilitasyon grubuna göre tüm zaman dilimlerinde

daha etkili olduğu görölmüştür. Chen ve ark. (175) tarafından yapılan bir başka çalışmada telerehabilitasyon grubundaki bireyler 12 hafta boyunca asenkronize egzersiz videoları, yazılı yönergeler ve sesli aramalar ile takip edilmiş ve standart ev programı ile karşılaştırılmıştır. Bireylerin 3. ve 6.aydaki aktif ve pasif diz EHA'ları incelendiğinde telerehabilitasyon grubundaki bireylerin EHA'larının zaman içerisinde arttığı; standart ev programı grubundaki bireylerde ise böyle bir artış görülmediği belirtilmiştir. İki grup arasındaki fark, çalışmamız sonuçlarına benzer şekilde, aktif diz fleksiyonu açısından telerehabilitasyon grubunun lehine bulunmuştur. Bununla birlikte bizim çalışmamızda standart telerehabilitasyon grubu standart ev programlarındaki gibi tamamen gözetimsiz bırakılmamış; haftalık aramalar ile kontrol edilmiştir. Buna rağmen çalışmamızda DİTR grubunun EHA açısından daha iyi olduğu görülmektedir. Bu durum STR grubundaki sesli aramaların yeterli olmayabileceği; DİTR grubundaki görüntülü aramaların ve asenkronize videoların bireylerin diz EHA'sının geliştirilmesinde daha önemli olabileceğini düşündürmektedir.

Bununla birlikte literatürde çalışmamızın sonuçları ile uyuşmayan çalışmalar da bulunmaktadır. Tousignant ve ark. (15) yaptıkları bir çalışmada standart yüz yüze ev programı ile ev tabanlı telerehabilitasyonun karşılaştırıldığı 8 haftalık bir rehabilitasyon girişimini karşılaştırmışlardır. 8 haftalık tedavi sonunda EHA açısından iki grubun da birbirine üstün olmadıkları; bu durumun 3 aylık takip süresi sonunda da devam ettiği belirtilmiştir. Bu sebeple evde uygulanan telerehabilitasyon programlarının yüz yüze ev programları kadar etkili olabileceği belirtilmiştir. Fakat Tousignant ve ark. tarafından yapılan bu çalışmada fark ortaya çıkmamasının sebebinin ev rehabilitasyonu grubunda yüz yüze görüşmelerin yer almasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda STR grubundaki bireyler sesli aramalar ile takip edildiler ve yüz yüze görüşmeler her iki grup için 4. hafta ve 8. haftada sadece değerlendirme seansı için gerçekleştirildi.

Fleischman ve ark. (125) tarafından yapılan bir çalışmada yüz yüze rehabilitasyon programı, gözetimsiz dijital tabanlı bir ev programı ve gözetimsiz broşür halindeki ev programı olmak üzere 3 grup karşılaştırılmıştır. Ev programı gruplarından 8 hafta boyunca her gün günde 3 defa aynı egzersizleri yapmaları istenmiştir. Çalışma sonucunda 3 grubun da birbirine benzer sonuçlar açığa çıkardığı; özellikle pasif diz fleksiyonu artışında benzer etkilere sahip olduğu görülmüştür. Bizim

çalışmamızda pasif diz fleksiyonu zaman içerisinde her iki grupta değişim gösterirken DİTR grubundaki değişimin daha fazla olduğu bulundu. Bu durum çalışmamızdaki DİTR grubunda ek olarak görüntülü görüşmeler ve asenkron videoların yer almasından ve yüz yüze rehabilitasyon grubunun eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca STR grubundaki bireylerin telerehabilitasyonun sadece sesli arama komponenti ile kontrol edilmeleri, EHA üzerinde DİTR grubu kadar etki yaratmamış olabilir.

Pozzi ve ark. (102) tarafından yapılan bir sistematik derleme çalışmasında ev tabanlı rehabilitasyon ve telerehabilitasyon uygulamalarının eklem hareket açıklığını standart yüz yüze tedavi uygulamaları kadar arttıramayacağı öne sürülmüştür. Benzer şekilde Shukla ve ark. (176) tarafından yapılan bir meta analiz çalışmasında diz EHA'sı açısından telerehabilitasyonun standart programlardan daha üstün olmadığı belirtilmiştir. Çalışmamızın sonuçları her iki grubun diz EHA'sında olumlu gelişmeler olduğu fakat DİTR grubunun daha etkili olduğu yönündedir. Bunun sebebi çalışmamızda yüz yüze rehabilitasyon programlarının değil ev tabanlı telerehabilitasyon programlarının karşılaştırılıyor olması olabilir. Ayrıca daha önce bahsedilen çalışmalarda rehabilitasyon programlarının türü ve niteliği net olmadığı için genel yargının hangi parametreler üzerinden yürütüleceği tartışma konusudur.

TDA sonrası meydana gelen değişimler sadece opere dizi ilgilendirmemektedir. TDA sonrası kontralateral diz biyomekaniğinde de değişiklik meydana gelmektedir. Bu biyomekaniksel değişimlerin kontralateral dizde TDA sonrası OA ilerleyişini hızlandırabileceği belirtilmektedir (177). Bu sebeple TDA sonrasında opere olmayan diz EHA'sının değerlendirilmesi önerilmektedir (100). Bununla birlikte TDA'lı diz için uygulanan rehabilitasyon programına ek olarak kontralateral dizin rehabilitasyona dahil edildiği durumlarda diz fleksiyon açısının daha fazla arttığı görülmektedir (178). Bu sebeplerden dolayı çalışmamızda hem opere hem de opere olmayan dizin aktif ve pasif diz eklem hareket açıklıkları değerlendirildi ve rehabilitasyon programına her iki diz dahil edildi. Moffet ve ark. (179) tarafından yapılan bir çalışmada telerehabilitasyon ve yüz yüze rehabilitasyon karşılaştırılmış; opere olmayan taraf diz eklemi hareket açıklıkları iki grupta benzer bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise opere olmayan diz incelendiğinde aktif-pasif diz fleksiyonu ve pasif diz ekstansiyonu açısından grupların birbirinden farklı olmadığı bulundu. Sadece aktif diz ekstansiyonu iki grup arasında 8. haftada fark gösterdi. Bunun

sebebinin aktif diz ekstansiyonu başlangıç değerlerinin birbirinden farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca pasif diz ekstansiyonu DİTR grubunda 4. haftada azalma eğilimi gösterirken aktif diz fleksiyonu STR grubunda zaman içerisinde artış göstermişti. Bu durumun TDA sonrasında opere dizdeki değişimlerin opere olmayan dize de etki edebilmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz (177). Bununla birlikte bu değişimler iki grup arasında fark oluşturacak kadar güçlü değildi. Ek olarak literatürde, bildiğimiz kadarıyla, TDA sonrası dijital içerikli telerehabilitasyon ile standart telerehabilitasyon uygulamalarının karşılaştırıldığı çalışmalarda opere olmayan dizin değerlendirildiği bir çalışmaya rastlamadık.

Eklem Pozisyon Hissinin İncelenmesi

Propriyosepsiyon sensorimotor kontrolün sağlanmasında önemli bir derin duyudur. TDA sonrasında insizyon sebebiyle propriyoseptif mekanizmalarda meydana gelebilecek bir bozukluğun eklem stabilitesinde azalma ile kontrolsüz eklem hareketlerine yol açabileceği bilinmektedir. Bu durumun TDA sonrası rehabilitasyonu zorlaştırabileceği düşünülmektedir (180). Bununla birlikte TDA azalan eklem aralığını ve bozulan yumuşak doku gerginliğini düzelterek propriyosepsiyonun gelişmesine katkıda bulunabilir. Bununla birlikte TDA sonrası rehabilitasyon programlarının propriyosepsiyonu geliştirebilecek önemli bir tamamlayıcı faktör olduğu düşünülmektedir (181). Bu sebeple çalışmamızda propriyoseptif egzersizlerin de yer aldığı DİTR ve STR gruplarının erken dönemde eklem pozisyon hissi açısından fark yaratıp yaratmadığı araştırıldı. Propriyosepsiyonun değerlendirilmesinde standart bir değerlendirme protokolünün bulunmadığı bilinmekle birlikte (182) propriyosepsiyonun öğelerinden olan eklem pozisyon hissi hem çeşitli diz problemlerinde hem de TDA sonrasında sıklıkla 0-15° ve 0-30° diz fleksiyon açılarında değerlendirildiğinden (182, 183) çalışmamızda eklem pozisyon hissini değerlendirilmesinde 0-15° ve 0-30° diz fleksiyon açıları kullanıldı.

Diz eklemi propriyosepsiyon açısından en çok değerlendirilen eklemlerden biri olsa da TDA sonrası propriyoseptif değişimler ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır (181). Yapılan bir meta analizde propriyosepsiyonun ancak cerrahiden sonraki 3.ayda iyileşmeye başlayacağı belirtilse de (180) yapılan bir derlemede diz EPH'nın cerrahi sonrası ilk 6 hafta içerisinde kritik bir eşiğe sahip

olduğu belirtilmiştir (184). Bu sebeple rehabilitasyon programlarının ilk 6 hafta içerisinde diz eklemi propriyosepsiyonuna da odaklanması gerekmektedir. Benzer şekilde çalışmamızdaki 8 haftalık rehabilitasyon protokolünün içinde propriyoseptif egzersizler bulunmaktaydı.

Pincivero ve ark. (182) tarafından yapılan bir çalışmada 15° ve 30° diz fleksiyon pozisyonunda eklem pozisyon hissi değerlendirildiğinde 15° diz fleksiyonunda bireylerin daha az eklem hareket açıklığı ortaya çıkarma eğiliminde olduğu; 30° diz fleksiyonunda ise dizlerini daha fazla fleksiyona alma eğiliminde oldukları görülmüştür (182). Çalışmamız bulguları bu sonuçları destekler niteliktedir. Bununla birlikte, bildiğimiz kadarıyla, literatürde TDA'lı bireylerde dijital içerikli telerehabilitasyon ve standart telerehabilitasyon uygulamalarını karşılaştırarak diz eklemi eklem pozisyon hissini karşılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Bununla birlikte diz OA'lı bireyler ile yapılan bir başka çalışmada benzer şekilde telerehabilitasyon ve standart ev programı karşılaştırılmış; telerehabilitasyon grubundaki bireylerin 30° diz fleksiyonundaki EPH açısından standart ev grubuna göre daha üstün olduğu görülmüştür (185). Çalışmamızdaki bireylerin 0-15° ve 0-30°'deki opere ve opere olmayan taraf eklem pozisyon hisleri karşılaştırıldığında iki grubun da zaman içerisinde değişim göstermediği ve grupların birbirinden farklı olmadığı bulundu. Bu durum propriyosepsiyonun derin bir duyu olmasından ve bu sebeple 8 haftalık uygulama süresinin EPH'ın gelişimi için yeterli gelmemesinden kaynaklanabilir. Ayrıca cerrahinin sebep olduğu mekanoreseptör ve yumuşak doku hasarının iyileşmesi için daha uzun takip sürelerine ihtiyaç olabilir.

Diz Fonksiyonu ve Fonksiyonel Performansın İncelenmesi

TDA sonrasında diz fonksiyonunda belirgin iyileşmeler açığa çıksa da özellikle ilk bir yıl içerisinde fonksiyonel problemler görülebilmektedir. Bu durum bireylerin cerrahi memnuniyetlerini belirleyen önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (186). Bu sebeple cerrahi sonrası erken dönemde fonksiyonun geri dönüşünü destekleyecek rehabilitasyon programları önem kazanmaktadır. Hastane tabanlı rehabilitasyon hala en etkili rehabilitasyon yöntemi olarak görülse de gözetimli ev tabanlı rehabilitasyon ve telerehabilitasyon programlarının bireylerin TDA sonrası fonksiyonlarını geliştirmede önemli olabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte fizik

tedavi protokollerinin süresi, sıklığı ve şiddeti hakkında bir fikir birliği bulunmamaktadır (187). Çalışmamızda 8 hafta boyunca ev egzersizlerinin her gün yapılması önerilirken bireyler DİTR veya STR grubuna dahil edildiler. Bireylere bu programı günde 3 defa 10 tekrarlı olmak üzere uygulamaları önerildi. Bununla birlikte TDA'lı bireylerin diz fonksiyonlarının değerlendirilmesinde KOOS-PS ve WOMAC; fiziksel performanslarının değerlendirilmesinde ise 5TOTK güvenle kullanılmaktadır (188, 189). Bu sebeple çalışmamızda diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans değerlendirilmesinde bu yöntemler kullanıldı.

Nuevo ve ark. (166) tarafından yapılan bir çalışmada telerehabilitasyon ve standart ev programını karşılaştırılmış; bireyler 4 hafta boyunca günde 4 defa ve 10 tekrarlı olmak üzere 5 egzersizin bulunduğu bir egzersiz programına tabii tutulmuşlardır. 4. hafta sonucunda WOMAC açısından iki grup arasında bir fark açığa çıkmadığı belirtilmiştir. Bu bulgular kısa ve uzun takip sürelerinde telerehabilitasyonun standart ev programlarına kıyasla fonksiyon açısından daha etkili olmadığını gösterse de bu durumun yapılan çalışmalarda egzersiz programının ilerleyici olmaması ve uygulama süresinin kısa olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda bu bulguların aksine WOMAC ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon ve total skorları incelendiğinde bu alt başlıkların zaman içerisinde her iki grup için geliştiği bulundu. Bununla birlikte hem 4. haftada hem 8. haftada DİTR grubunun WOMAC alt başlıkları açısından STR grubuna göre daha üstün olduğu bulundu. Bu durumun egzersiz programımızın ilerleyici olması ve daha uzun takip süresinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızdaki WOMAC alt başlıkları incelendiğinde DİTR grubu WOMAC ağrı skoru üzerine başlangıçtan itibaren etki ederken STR grubunun ancak 4. haftadan sonra etkili olduğu görüldü. Her iki grubun da sertlik üzerindeki en büyük etkisi ilk 4 haftada gözlemlendi. Bu durumun sertliğin önlenmesinde ilk 4 haftanın önemli olduğu hususunu vurguladığını düşünmekteyiz. Ayrıca DİTR grubu diz fonksiyonu üzerinde ilk 4 hafta içinde olumlu gelişme gösterirken STR grubu ancak 4. haftadan sonra etkili oldu. Diz fonksiyonunun erken dönemde geliştirilmesi cerrahinin başarısını olumlu etkileyen faktörler arasında yer aldığından bu durum erken dönemde DİTR yönteminin kullanılmasının lehinedir. Bununla birlikte WOMAC alt başlıklarının başlangıç-8. hafta arasında STR grubunda da gelişim gösterdiği görüldüğünden dijital içerikli telerehabilitasyon hizmetlerinin

uygulanamayacağı bireylerde standart telerehabilitasyonun da etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızdaki bireylerin KOOS-PS skorları incelendiğinde her iki grubun da zaman içerisinde değişim gösterdiği fakat en büyük değişimin 4. haftada ortaya çıktığı görülmüştür. Ayrıca gruplar karşılaştırıldığında DİTR grubunun STR grubuna göre daha anlamlı gelişme gösterdiği görülmüştür. Bini ve ark. (165) tarafından yapılan bir çalışmada telerehabilitasyon ve ayaktan yüz yüze rehabilitasyon programları karşılaştırılmış ve 3 aylık bir takipte KOOS-PS skorlarının her iki grupta da benzer olduğu görülmüştür. Bu durumun takip süresinin çalışmamızdaki takip süresinden daha uzun olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızdaki takip süresinin 8 haftayla sınırlı olması farklı sonuçlar elde etmemize sebep olmuş olabilir.

Fırat ve ark. (114) TDA'lı bireylerde yüz yüze rehabilitasyon ile telerehabilitasyon uygulamasını karşılaştırmışlar; 6. haftanın sonunda 5TOTEK sürelerinin her iki grupta anlamlı iyileşme göstererek gruplar arasında fark açığa çıkmadığını belirtmişlerdir. Bunun aksine çalışmamız sonucunda her iki grubun zaman içerisinde 5TOTEK sürelerinin anlamlı değişim gösterdiği görülürken bu değişim iki grup arasında fark yaratarak DİTR grubunun lehine bulundu. Bu durum çalışmamızda yüz yüze rehabilitasyon grubunun bulunmamasından; iki farklı telerehabilitasyon programının karşılaştırılmış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca DİTR grubundaki bireylerin görüntülü görüşmeler ve asenkron videolar sayesinde egzersizlerini daha doğru yapabildikleri; farkın bu sebeple oluştuğu düşünülebilir. Sonuç olarak hem STR hem DİTR uygulamalarının diz fonksiyonu ve fonksiyonel performansı geliştirmede etkin olduğu görülse de DİTR grubunun bu bağlamda daha etkili olduğu; fakat telerehabilitasyonun kullanılmadığı durumlarda STR grubunun da etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Kas Kuvvetinin İncelenmesi

TDA sonrası Kuadriseps kas kuvvetindeki azalma dikkat çekicidir (102). Bu sebeple TDA sonrasında uygulanan rehabilitasyon programları kas kuvvetini arttırmayı hedefler (98). Ayrıca kas kuvvetindeki değişimlerin belirlenebilmesi ve rehabilitasyon programlarının buna göre hazırlanabilmesi için TDA sonrasında hem opere hem opere olmayan dizdeki kas kuvvetinin değerlendirilmesi gerekmektedir

(100). Bu sebeple çalışmamızda hem opere hem de opere olmayan dizin izometrik Kuadriseps kas kuvvetleri değerlendirildi ve egzersizler her iki diz için uygulandı.

Tümtürk ve ark. (185) tarafından yapılan bir çalışmada diz OA'lı bireylerde telerehabilitasyon ve standart ev programının etkisi karşılaştırılmış; 8 hafta sonunda her iki dizdeki izometrik Kuadriseps kas kuvvetinin iki grupta da geliştiği fakat gruplar arasında farka sebep olmadığı belirtilmiştir. Benzer şekilde Russel ve ark. (190) tarafından yapılan bir çalışmada TDA sonrası hastane tabanlı rehabilitasyon ile telerehabilitasyon karşılaştırılmış ve 6. hafta sonunda izometrik Kuadriseps kas kuvvetinin iki grup arasında farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Çalışmamızdaki bireylerin opere tarafları incelendiğinde STR grubunda zamanla anlamlı bir artış meydana gelmediği; DİTR grubunda ise Kuadriseps kas kuvvetinin anlamlı artış gösterdiği bulundu. Bununla birlikte iki grup arasında opere taraf Kuadriseps kas kuvveti bakımından farklılık olduğu bulundu. Bu farklılığın izometrik Kuadriseps kas kuvvetinin DİTR grubunda başlangıçtan itibaren daha iyi olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Moffet ve ark. (179) TDA sonrası telerehabilitasyon ile yüz yüze rehabilitasyonu karşılaştırdıklarında opere olmayan taraf kas kuvvetinin her iki grupta birbirine benzer olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda opere olmayan taraf izometrik Kuadriseps kas kuvvetinde zaman içerisinde herhangi bir değişiklik meydana gelmezken hem 4. haftada hem 8. haftada DİTR grubunda kas kuvvetinin daha yüksek olduğu bulundu. Bununla birlikte çalışmamızdaki bireylerin 90° diz fleksiyonundaki izometrik Kuadriseps kas kuvvetleri taburculukta değil; 4. ve 8. haftalarda değerlendirildi. Bunun sebebi cerrahiden hemen sonra bireylerin ağrı, ödem ve kinezyofobi gibi sebepler dolayısıyla cihaza gerçek kas kuvvetlerini yansıtmama riskiydi. Diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında çalışmamızdaki bireylerde zaman içerisinde fark meydana gelmemesi başlangıç ölçümlerimizin farklı zamanlarda yapılmış olmasından ve cerrahi öncesi kas kuvvetini değerlendirmemiş olmamızdan kaynaklanıyor olabilir. Bununla birlikte Shim ve ark. (191) TDA sonrası telerehabilitasyon ve yüz yüze rehabilitasyon programlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmamıza benzer şekilde izometrik Kuadriseps kas kuvveti cerrahiden hemen sonra değerlendirilmemiş; 3, 12 ve 24. haftalarda değerlendirilmiştir. Gruplar arasında kas kuvveti bakımından fark görülmez iken zamanla her iki grubunun kas kuvvetinin

arttığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise izometrik Kuadriseps kas kuvveti zaman içerisinde sadece DİTR grubunda ve opere tarafta artış gösterdi. Bununla birlikte gruplar arasında fark vardı ve bu fark DİTR grubunun lehine idi. Ayrıca Shim ve ark. tarafından yapılan çalışmada gruplardan birini yüz yüze rehabilitasyon grubu oluştururken çalışmamızda her iki grup uzaktan telerehabilitasyon programına tabii tutuldu. Farkın bu durumdan da kaynaklandığı düşünülebilir. Ek olarak DİTR grubunun görüntülü görüşmeler ve asenkron videolar ile ilk 4 hafta içerisinde daha fazla gelişim gösterdiğini düşünsek de bireylerin başlangıç değerleri bilinmediği için bu yorum sadece varsayımlara dayanmaktadır.

Çalışmamız bulgularını destekler şekilde yapılan bir meta analizde telerehabilitasyon ve yüz yüze rehabilitasyon karşılaştırıldığında Kuadriseps kas kuvvetinin telerehabilitasyon gruplarında daha yüksek olduğu belirtilmiştir (176). Çalışmamız tasarımına daha uygun olan bir diğer çalışmada 4 haftalık bir ev programı ile telerehabilitasyon karşılaştırılmış ve 90° diz fleksiyonunda izometrik Kuadriseps kas kuvveti değerlendirilmiştir. İzometrik Kuadriseps kas kuvvetinin 4. hafta sonunda telerehabilitasyon grubunda daha anlamlı olduğu görülmüştür (166). Bu çalışmalarla uyumlu olarak çalışmamızın sonuçları izometrik Kuadriseps kas kuvvetinin DİTR grubunda daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bireylerin izometrik Kuadriseps kas kuvvetlerinin STR grubunda hem opere tarafta hem opere olmayan tarafta daha düşük olması STR grubunun Kuadriseps kas kuvvetinin cerrahi öncesinde de DİTR grubuna göre daha düşük olabileceğini akla getirmektedir. Bu sebeple preoperatif dönemde Kuadriseps kas kuvvetinin değerlendirilerek karşılaştırıldığı daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Kinezyofobinin İncelenmesi

TDA'lı bireylerde kinezyofobi hem cerrahinin hem de cerrahi sonrasındaki rehabilitasyonun başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Kinezyofobi TDA sonrasında fiziksel fonksiyonun zayıf olması ile ilişkilendirilebilmektedir. Bu sebeple kinezyofobinin erken dönemde kontrol altına alınması fiziksel fonksiyonun gelişimi için önemlidir (192). Ayrıca kinezyofobi egzersiz uyumunu etkileyen önemli bir faktördür ve bu sebeple erken dönemde önlenmesi gerekmektedir (193). Çalışmamızdaki bireyler STR grubunda sesli görüşmeler sırasında; DİTR grubundaki

bireyler ise mesajlaşma, sesli ve görüntülü görüşmeler sırasında hareket etmelerinin güvenli olduğu konusunda cesaretlendirildiler.

Monticone ve ark. (194) tarafından yapılan bir çalışmada ev programına ek olarak bireylere kinezyofobi konusunda bilgi verilerek sesli arama yoluyla kontrol sağlanmış; kontrol grubunda ise bireylere sadece aktif olmaları önerilmiştir. 12. ayın sonunda ev tabanlı rehabilitasyon programının kinezyofobi açısından anlamlı gelişme gösterdiği belirtilmiştir. Lu ve ark. (195) tarafından yapılan bir çalışmada ise TDA sonrası hastanedeki bireylere kısa eğitim ve egzersiz videoları verilirken kontrol grubuna yapılacak olan uygulamalar yüz yüze anlatılmıştır. Bireylerin kinezyofobi seviyeleri değerlendirildiğinde kısa videoların verildiği grupta kinezyofobinin daha düşük olduğu belirtilmiştir. Bu farkın postoperatif 3 ve 7.günlerde açığa çıktığı bu sebeple asenkron videoların erken dönemde etkili olduğu görülmüştür. Literatürdeki çalışmalar bu bağlamda görsel uygulamaların kinezyofobi üzerine etkisi olabileceğini göstermektedir. Bu bulguyla uyumlu olarak çalışmamızdaki bireylerin kinezyofobi skorları değerlendirildiğinde DİTR grubunun zaman içerisinde kinezyofobi skorlarının azaldığı; STR grubunda ise zaman içerisinde bir değişim açığa çıkmadığı bulundu. Gruplar karşılaştırıldığında DİTR grubunun kinezyofobinin azaltılmasında daha etkili olduğu görüldü. Bu durumun görüntülü görüşmeler ve asenkron videolar sayesinde bireylerin egzersizleri yaparken yanlış bir şey yapmadıklarına dair yönlendirilmelerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu sebeple standart telerehabilitasyonun erken dönemdeki kinezyofobi yönetiminde yetersiz kalabileceğini; dijital içerikli telerehabilitasyonun uygun hasta popülasyonlarında kinezyofobi yönetimi için daha etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca literatürde, bildiğimiz kadarıyla, TDA'lı bireylere uygulanan dijital içerikli telerehabilitasyon ve standart telerehabilitasyon uygulamalarının kinezyofobi üzerindeki etkisini karşılaştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Yapay Eklem Farkındalığının İncelenmesi

Yapay eklemi unutma becerisi TDA sonrası fonksiyonel geri dönüş ile ilişkilidir. Yapay eklemi unutma becerisi diz protezinin tasarımından kas kuvveti ve kinezyofobi seviyelerine kadar pek çok farklı faktörden etkilenebilmektedir (196, 197). Bununla birlikte TDA sonrasında bireylerin yapay eklem farkındalıklarının az

olması ve böylece günlük yaşam aktivitelerinde yapay eklemlerinin daha az farkında olarak hareket edebilmeleri hedeflenmektedir (197).

UES-12 skorunun TDA sonrası yapay eklem farkındalığının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanıldığı bilinmektedir (198). UES-12'nin cerrahiden hemen sonra kullanmak için uygun bir ölçek olmadığı belirtilmiş fakat 1 yıldan sonra kullanılmasının da duyarlı sonuçlar açığa çıkarmadığı görülmüştür (199). TDA sonrasındaki yapay eklem farkındalığı ile ilgili çok az çalışma bulunmakla birlikte Hiyama ve ark. (197) tarafından yapılan bir çalışmada UES-12 cerrahi sonrası ilk olarak 1.ayda değerlendirilmiş ve yapay eklemi unutma becerisinin özellikle ilk 6 ayda geliştiği; 6 aydan sonra platoya ulaştığı belirtilmiştir (197). Çalışmamız bulgularına incelendiğinde yapay eklem farkındalığının 4. ve 8. haftalarda her iki grupta platoda olduğu görülmektedir.

Literatürde UES-12'nin sonuç ölçümü olarak kullanıldığı telerehabilitasyon çalışmaları bildiğimiz kadarıyla mevcut değildir. Sadece bir çalışmada cerrahi öncesi ve sonrası tele tıp ile uzaktan değerlendirme yapılmış ve sonuçları çalışmamıza benzer bulunmuştur (200). Ancak bu çalışmada uzaktan herhangi bir tedavi uygulanmamıştır. Çalışmamızda her iki grubun zaman içerisindeki UES-12 skorlarında bir farklılık açığa çıkmadı. Bu durum UES-12'nin daha kısa zaman aralıklarındaki duyarlılığının bilinmiyor olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca gruplar karşılaştırıldığında 4. ve 8. haftalar arasında DİTR grubunun lehine farklılık olsa da grupların ilk değerlendirmeden itibaren birbirinden farklı olduğu bulundu. Bu sebeple bu durumun DİTR uygulamasına bağlı bir sonuç olup olmadığı tartışmalıdır.

Egzersiz Uyumunun İncelenmesi

TDA sonrasında bireylerin egzersiz uyumunun zayıf olması yaygın görülen bir durumdur. Egzersize uyumun zayıf olması fonksiyonel geri dönüşü etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Egzersize uyumun sosyoekonomik faktörler, çevre desteği ve motivasyon gibi faktörlerden etkilendiği bilinirken (193) uyumu etkileyen bir diğer faktör rehabilitasyonun verilmiş şeklidir (201). Bununla birlikte yapılan bir meta analizde mobil cihazların ve teknolojik altyapının gelişmesiyle birlikte ev temelli rehabilitasyon programlarının yaygın hale geldiği ve bu sebeple ev temelli rehabilitasyon programlarında egzersiz uyumunun artırılmasında fizyoterapistlerin

hastalara geri bildirim vermesinin önemli bir yere sahip olduğu belirtilmiştir (119). Ayrıca TDA sonrası fiziksel aktivite önerileri alan bireylerin büyük bir bölümünün bu önerilere uymadığı ve sağlıklarını koruyup geliştirecek kadar aktif olmadıkları belirtilmiştir (202). Bu sebeplerden dolayı çalışmamızda rehabilitasyon yöntemindeki farklılıkların egzersiz uyumu üzerindeki etkisini karşılaştırmayı hedefledik. Çalışmamızdaki bireyler haftalık görüşmeler ile takip edilerek geri bildirim aldılar. STR grubunda görüşmeler sesli arama ile gerçekleştirilirken DİTR grubunda dijital iletişim teknolojilerinin çoğunluğunu kullanmayı hedefledik. Bu sebeple DİTR grubunda sesli arama, mesajlaşma, görüntülü arama ve asenkron videolar kullanıldı.

Literatürde egzersiz uyumunu farklı yöntemlerle sorgulayan çalışmalar bulunmaktadır. Wang ve ark. (203) tarafından yapılan bir meta analizde yapılan çalışmaların egzersiz uyumlarını egzersiz günlükleri ile değerlendirdiğini ve normal bakım ile karşılaştırıldığında teknoloji temelli rehabilitasyon girişimlerinin TDA sonrası ev egzersizlerine olan uyumu kolaylaştırabileceği belirtilmiştir. Chen ve ark. (175) tarafından yapılan bir başka çalışmada bireylerden egzersiz sürelerini ve egzersiz yapma sıklıklarını kaydetmeleri istenmiştir. Bizim çalışmamızda egzersize uyumun birçok alt başlığını inceleyen EUDÖ kullanıldı.

Fırat ve ark. (114) tarafından yapılan bir çalışmada TDA sonrası telerehabilitasyon ve yüz yüze rehabilitasyon programı karşılaştırılmış; 6 haftalık uygulama sonrasında egzersiz uyumu EUDÖ ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda her iki grubun egzersiz uyumlarının benzer olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise egzersiz uyumunun 8. haftanın sonunda DİTR grubunun lehine olduğu bulundu. EUDÖ-B skorlarının DİTR grubunda zamanla değişim göstermediği; STR grubunda ise zamanla azaldığı bulundu. İki grup arasında oluşan farklılık DİTR grubunun gelişim göstermesinden değil; STR grubunun egzersiz uyumunun azalmasından kaynaklandı. EUDÖ-B skoru egzersiz uyumunu değerlendiren asıl bölüm olduğu için STR grubundaki bireylerin 4. haftadan sonra egzersiz uyumlarının azaldığı sonucuna varıldı. Bununla birlikte 4. haftaya kadar her iki grubun egzersiz uyumu benzerdi. Bu durumun EUDÖ-C skorlarında görülen egzersizi yapmaya engel faktörlerin 4. haftadan sonra STR grubunda daha yüksek olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Bununla birlikte EUDÖ-C ve EUDÖ total skorlarının zaman içerisinde her iki grupta değişim göstermediği; fakat gruplar arasında başlangıçtan itibaren

farklılık olduğu bulundu. Bu fark DİTR grubunun lehine idi. Egzersiz uyumunun DİTR grubunda daha iyi olmasının yapılan diğer çalışmalarda belirtildiği üzere DİTR grubunda mesajlaşma (204), sesli arama (175), görüntülü arama (168) ve asenkron videoların (165) kullanılmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bununla birlikte STR grubundaki bireylerin egzersiz uyumlarını zorlaştıran faktörlerin en başından beri daha yüksek olması açığa çıkan farkın sebeplerinden biri olabilir. Fakat skorlar incelendiğinde aradaki farkın yüksek olmadığını görmekteyiz. EUDÖ anketinin minimum klinik anlamlılık değeri daha önce yapılan çalışmalarda belirtilmediği için aradaki farkın klinik olarak önemli olup olmadığı hakkında kesin bir yorum bu sebeple yapılamamaktadır.

Telerehabilitasyon Memnuniyetinin İncelenmesi

Dijital teknoloji ve mobil uygulamaların kullanımının artması, COVID-19 pandemisi (107), yüz yüze sağlık hizmetlerine erişimde zorluk (97) gibi problemler sebebiyle telerehabilitasyon uygulamalarının kullanımı giderek artmaktadır. Telerehabilitasyon kullanımının yaygınlaşması, bireylerin bu uygulamadan ne kadar memnun kaldıkları sorusunu akla getirmektedir.

Literatürde telerehabilitasyon memnuniyetinin değerlendirilmesinde farklı yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Correia ve ark. (16) tarafından yapılan bir çalışmada TDA'lı bireylerde dijital girişim grubu ile standart ev programı grubu karşılaştırılmış ve bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerini 10 üzerinden puanlamaları istenmiştir. Çalışma sonucunda tüm bireylerin telerehabilitasyondan memnun kaldıkları görülmüştür. Fırat ve ark. (114) tarafından yapılan bir çalışmada ise Tele-Sağlık Kullanılabilirlik Anketi ve Tele-Tıp Memnuniyet Anketi kullanılarak TDA sonrası yüz yüze rehabilitasyon programı ile telerehabilitasyon karşılaştırılmış; bireylerin telerehabilitasyondan memnun oldukları bildirilmiştir. Bununla birlikte yapılan bir meta analiz çalışmasında bireylerin telerehabilitasyon uygulamalarından yüksek derecede memnun oldukları belirtilmiştir (205). Bununla birlikte telerehabilitasyon memnuniyetinin değerlendirilmesinde pek çok yöntem kullanılsa da standart bir ölçeğin kullanılması önemlidir (113). Bu sebeple DİTR grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetini değerlendirmek amacıyla TMYA kullanıldı. Literatürde TDA'lı bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetini TMYA ile

değerlendiren bir çalışmaya, bildiğimiz kadarıyla, rastlamadık. Bununla birlikte Bovonratwet (206) ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada kas iskelet problemleri sebebiyle telerehabilitasyon hizmeti alan bireylere TMYA uygulanmış ve çoğunluğunun telerehabilitasyon hizmetinden memnun kaldıkları belirtilmiştir. Çalışmamız, bu bulguları destekler şekilde, DİTR grubundaki bireylerin yüksek derecede telerehabilitasyon memnuniyeti gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu durum DİTR grubundaki bireylerin fizyoterapistlerini her hafta görüntülü olarak görmeleri ve farklı tele tıp uygulamalarının kombinasyonu ile (sesli arama, mesajlaşma, asenkron videolar) ile dinamik bir rehabilitasyona tabii olmalarından kaynaklanabiliyor olabilir. Ayrıca bireylerin sağlık hizmetlerine yüz yüze başvurma ihtiyacının azalmasının (205) yüksek memnuniyet seviyelerini açıklayan bir faktör olabileceğini düşünmekteyiz. Bununla birlikte STR grubunda telerehabilitasyon memnuniyeti değerlendirilmedi. Bu durum değerlendirilmede TMYA'nın kullanılmasından ve sesli aramalarla takip edilen telerehabilitasyonun bu anketin içeriğiyle uyuşmamasından kaynaklandı.

Sonuç olarak; TDA'lı bireylerde telerehabilitasyonun ağrı, opere taraf eklem hareket açıklığı, izometrik Kuadriseps kas kuvveti, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans, yapay eklemi unutma becerisi, kinezyofobi ve egzersiz uyumu ve telerehabilitasyon memnuniyeti üzerindeki olumlu etkileri başlangıç, 4. hafta ve 8. haftada yapılan değerlendirmeler sonucunda gösterilmiştir. Bu bağlamda DİTR grubu bu parametrelerin erken dönemde geliştirilmesi için önemli bir yere sahiptir. Sesli görüşmeler ile takipleri sağlanan standart ev programındaki bireylerin bu parametreler açısından DİTR grubu kadar etkili olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte STR grubunun zaman içerisinde opere taraf aktif diz fleksiyonu, aktif diz ekstansiyonu ve pasif diz fleksiyonunda; 5 RSTS süresinde; WOMAC ağrı, sertlik, fiziksel fonksiyon ve total skorlarında ve KOOS-PS skorlarında gelişme gösterdiği görülmüştür. Fakat açığa çıkan bu gelişme DİTR grubundan daha üstün bulunamamıştır. Bu sebeple DİTR uygulamasının erken dönem TDA rehabilitasyonunda önemli bir yeri olduğunu düşünmekteyiz. Sesli aramalar ile takip edilen standart telerehabilitasyon uygulaması ise dijital içerikli telerehabilitasyona uygun olmayan ve sağlık hizmetlerine erişim problemleri olan bireyler için uygun bir yöntem olabilir.

Çalışmanın Güçlü Yanları

Çalışmamız TDA sonrasında dijital içerikli telerehabilitasyon uygulamasının standart telerehabilitasyon uygulamasına göre ağrı, opere taraf eklem hareket açıklığı, izometrik Kuadriseps kas kuvveti, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans, yapay eklemi unutma becerisi, kinezyofobi ve egzersiz uyumu açısından daha etkili olabileceği fikrini ortaya koymuştur. Ayrıca bireylerin dijital içerikli telerehabilitasyon uygulamasından oldukça memnun oldukları görülmüştür.

Dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireyler mesajlaşma, görüntülü ve sesli görüşmeler ile haftada 3 defa kontrol edildiler. Herhangi bir yanlılığa sebebiyet vermemek ve egzersiz uyumunu arttırmak standart telerehabilitasyon grubundaki bireyler de haftada 3 defa sesli görüşme ile kontrol edildiler. Her iki grubun da haftada 3 defa kontrol edilmesi yanlılığın önlenmesi bağlamında çalışmamızın güçlü bir yanını oluşturmaktadır.

Çalışmamızda cerrahinin aynı cerrah tarafından yapılmış olması, sadece primer diz OA'sı sebebiyle TDA uygulanan bireylerin çalışmaya dahil edilmiş olması, TDA'nın unilateral uygulanmış olması ve aynı prostetik tasarımın kullanılması çalışmamızın cerrahi açısından güçlü yanlarını oluşturmaktadır. Bununla birlikte değerlendirme yöntemlerimizin birçok parametreyi değerlendiriyor olması ve bu değerlendirmelerin homojen bir hasta grubundan alınmış olması verilerin cerrahi yöntem ve hasta grubu açısından homojen olmasını sağlamıştır.

Eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi ve izometrik Kuadriseps kas kuvvetinin hem opere hem opere olmayan tarafta değerlendirilmiş olması çalışmamızın bir diğer güçlü yanıdır. Literatürde opere olmayan tarafın değerlendirilmeye alındığı çok az çalışma bulunmaktadır.

Son olarak TDA'lı bireylerde telerehabilitasyon ve standart ev programlarının kinezyofobi, eklem pozisyon hissi ve yapay eklem farkındalığı üzerine etkilerini karşılaştıran bir çalışma, bildiğimiz kadarıyla, literatürde bulunmamaktadır. Bu bağlamda çalışmamız literatüre özgün bir değer katmaktadır.

Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmamızın birkaç önemli limitasyonu bulunmaktadır. Bu limitasyonlardan ilki ilk değerlendirme seansının cerrahi öncesinde yapılmamış olmasıdır. Bu limitasyon bütün değerlendirme parametreleri için geçerli olsa da özellikle izometrik Kuadriseps kas kuvveti ölçümü, UES-12 ve EUDÖ değerlendirmeleri için geçerlidir. Çünkü bu değerlendirmeler postoperatif taburculuk gününde yapıldığında objektif sonuç veremeyeceğinden değerlendirilememiş; bu sebeple Kuadriseps kas kuvveti, UES-12 ve EUDÖ değerlendirmelerinin ilki postoperatif 4. haftada yapılmıştır. Bireylerin başlangıçtaki izometrik Kuadriseps kas kuvvetlerinin STR grubunda daha düşük olması farkın DİTR yönteminden kaynaklanıp kaynaklanmadığı konusunda çelişki yaratmıştır. Bu sebeple bireylerin cerrahi öncesindeki izometrik Kuadriseps kas kuvvetinin bilinmesi, cerrahi sonrasındaki değerlendirmelerin daha anlamlı olmasını sağlayabilirdi. Ayrıca Kuadriseps: Hamstring kas oranı cerrahi sonrası dönemde önemli olduğundan Hamstring kas kuvvetinin değerlendirilmemiş olması çalışmamızın limitasyonlarından birisidir. UES-12, postoperatif dönemde yapay eklem farkındalığı açısından değerlendirme imkânı verebildiğinden bireylere cerrahi öncesinde bir değerlendirme yapmak mümkün olmamıştır. EUDÖ ise herhangi bir egzersiz programı uygulanmadan değerlendirilemediği için ilk olarak ikinci değerlendirme haftası olan 4. hafta itibariyle değerlendirilebilmiştir.

Çalışmamızdaki bir diğer limitasyon DİTR grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyeti değerlendirilirken STR grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerini değerlendirecek bir ölçeğin kullanılmamasıdır. DİTR grubundaki bireylerin memnuniyetlerinin DİTR yöntemine özgü olup olmadığının belirlenebilmesi ve hasta memnuniyeti açısından hangi grubun daha iyi olduğunun ortaya koyulabilmesi için her iki grubun telerehabilitasyon memnuniyetini değerlendirebilecek bir ölçek kullanılabilirdi.

Çalışmadaki erkek katılımcı sayısı ve kadın katılımcı sayısının hem toplamda hem de gruplar arasında eşit sayıda bulunmaması çalışmamızın bir diğer limitasyonudur. Çalışmalar diz OA'sının kadınlarda daha sık görülüyor olması ve TDA'nın kadınlarda daha sık uygulanıyor olması sebebiyle özellikle kadın cinsiyet üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu sebeple erkek cinsiyetteki katılımcı sayısının kadın

cinsiyetteki katılımcı sayısı ile eşit olduğu bir çalışma telerehabilitasyon etkinliğinin cinsiyet ile ilişkisini ortaya koymada daha belirleyici olabilirdi.

Çalışmamızdaki bireylerin taburculuk sonrasındaki analjezik kullanımlarının sorgulanmamış olması çalışmamızın bir diğer limitasyonudur. Bireylerin ağrı seviyeleri analjezik kullanımlarına göre farklılık gösterebileceğinden analjezik kullanımlarının not edilerek ağrı seviyelerinin bu bağlamda değerlendirilmesi ağrının gruplar arasındaki farkını açıklamada daha belirleyici olabilirdi.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaptığımız çalışma ile total diz artroplastisi uygulanan primer diz osteoartritli bireylerde dijital içerikli telerehabilitasyon uygulamasının ağrı, eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi, izometrik Kuadriseps kas kuvveti, diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans, yapay eklemi unutma becerisi, kinezyofobi ve egzersiz uyumlarının zaman içerisindeki değişimlerinin araştırılarak standart telerehabilitasyon uygulaması ile karşılaştırılması hedeflendi. Ayrıca dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerinin belirlenmesi amaçlandı. Dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin egzersiz programları *Rehab My Patient* uygulaması kullanılarak asenkronize video linkleri ve yazılı açıklamaların bulunduğu dijital bir broşüre dönüştürüldü. Dijital broşür bireylere WhatsApp üzerinden iletildi. Bu gruptaki bireyler sesli arama, mesajlaşma ve görüntülü görüşmeler ile takip edildi. STR grubundaki bireyler ise egzersizlerini kâğıt broşürler aracılığı ile aldı ve sesli aramalar ile takip edildiler. Bireyler kendilerine önerilen programı 8 hafta boyunca günde 3 defa ve 10 tekrarlı olmak üzere bilateral uyguladılar. Değerlendirme seansları taburculuk, 4. hafta ve 8. haftada yapıldı.

Çalışmamız sonucunda elde edilen bilgiler ve bu bilgiler doğrultusunda oluşturduğumuz öneriler aşağıdaki gibidir:

1. Bireylerin opere taraf eklem hareket açıklıklarının dijital içerikli telerehabilitasyon grubunun lehine daha iyi olduğu görülmüştür. TDA sonrasında başarıyı belirleyen en önemli faktörlerden biri olan EHA'nın dijital içerikli telerehabilitasyon grubunda daha yüksek olması, fizyoterapistler için önemli bir klinik anlama sahiptir. Bununla birlikte fleksiyon açılarının her iki grupta da zaman içerisinde artmış olması dijital içerikli telerehabilitasyona erişimde herhangi bir sebepten dolayı problem yaşayabilecek bireyler için standart telerehabilitasyonun da uygun olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte opere olmayan taraf EHA'sının her iki grupta istenilen etkiye ulaşmadığı bulundu. Bu sebeple opere olmayan tarafın rehabilitasyonu ile ilgili ileri çalışmalar önerilebilir. H₁ hipotezimiz bu bağlamda opere diz için kabul edilirken opere olmayan diz için kabul edilmemiştir.

2. Çalışmamıza dahil edilen bireylerin diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans değerlendirmeleri yapıldığında her iki grubun zamanla iyileşme gösterdiği görülmüştür. Bununla birlikte gruplar arasında fark oluşmuş ve bu fark dijital içerikli telerehabilitasyon grubunun lehine olacak şekilde ortaya çıkmıştır. Bu durumun dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin egzersizleri görüntülü görüşmeler ve asenkron videolar sayesinde daha iyi anlayıp daha iyi uygulayabilmelerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Fakat diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans değerleri de EHA değerlerindeki gibi standart telerehabilitasyon grubunda da zamanla iyileşme gösterdiği için dijital içerikli telerehabilitasyonun uygun bir seçenek olmadığı durumlarda bireylerin standart telerehabilitasyon uygulamalarından da yarar görebileceğini düşünmekteyiz. Bununla birlikte H₂ hipotezimiz de kabul edilmiştir.
3. Bireylerin yapay eklem farkındalıkları incelendiğinde her iki grup zaman içerisinde gelişme göstermedi. Fakat bireylerin 4. hafta ve 8. haftadaki yapay eklem farkındalığı skorları açısından gruplar arasında farklılık bulundu. Bu durumun yapay eklem farkındalığı için ilk değerlendirmenin 4. haftada yapılmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bununla birlikte dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin yapay eklem farkındalıklarının standart telerehabilitasyon grubundaki bireylere göre daha iyi olduğu görülmüştür. Bu durum H₃ hipotezimizi doğrulamaktadır.
4. Çalışmamızdaki bireylerin ağrıları aktivite, istirahat ve gece ağrısı olmak üzere 3 farklı şekilde değerlendirildi. Standart telerehabilitasyon grubundaki bireylerin ağrılarında zaman içerisinde bir değişim meydana gelmediği görülürken dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin ağrılarının zamanla azaldığı bulundu. Dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin aktivite, istirahat ve gece ağrılarının standart telerehabilitasyon grubundaki bireylere göre anlamlı bir

şekilde daha düşük olduğu bulundu. Bu sebeple H₄ hipotezimiz doğrulanmaktadır.

5. Bireylerin kinezyofobi seviyeleri değerlendirildiğinde dijital içerikli telerehabilitasyon grubunun kinezyofobi seviyesinin azaltılmasında etkin olduğu; standart telerehabilitasyon grubunda böyle bir etkinin açığa çıkmadığı bulundu. Bu durumun dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin fizyoterapist ile daha fazla görsel iletişimde bulunması ve egzersizleri asenkron olarak tekrar etme fırsatının bulunmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu sonuç H₅ hipotezimizi doğrulamaktadır.
6. Çalışmamızdaki bireylerin egzersiz uyumları değerlendirildiğinde dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin egzersiz uyumlarının daha yüksek olduğu bulundu. Bu durum dijital içerikli telerehabilitasyon grubunda asenkron videolar, sesli ve görüntülü aramalar ve mesaj takiplerinin yapılıyor olmasından kaynaklanabilir. Standart telerehabilitasyon grubundaki bireyler görüntülü olarak takip edilemedikleri için egzersize daha az uyum gösteriyor ve programa daha az bağlılık duyuyor olabilirler. Ayrıca standart telerehabilitasyon grubundaki bireylerin EUDÖ-C skorlarının daha yüksek olduğu; bu sebeple egzersize uyumlarını zorlaştıracak faktörlerin daha yoğun olduğu görülmektedir. Uyumun bu sebeple dijital içerikli telerehabilitasyon grubunun lehine sonuçlandığını düşünmekteyiz. Bu sebeple H₆ hipotezimiz de kabul edilmiştir.
7. Bireylerin eklem pozisyon hisleri değerlendirildiğinde iki grubun da zaman içerisinde gelişmediği ve gruplar arasında bir fark oluşmadığı bulundu. Bu durumun eklem pozisyon hissinin gelişmesi için daha uzun sürelerde ve daha özelleşmiş rehabilitasyon programlarına ihtiyaç duyulmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu bağlamda propriyosepsiyon için daha yoğun egzersizlerin yer aldığı ve daha uzun takip sürelerinin bulunduğu telerehabilitasyon çalışmalarına ihtiyaç bulunmaktadır. Çalışmamız sonucunda H₇ hipotezi reddedilmiştir.

8. Bireylerin opere taraf izometrik Kuadriseps kas kuvvetlerinin dijital içerikli telerehabilitasyon grubunda zamanla arttığı görülürken standart telerehabilitasyon grubunda bir farklılık görülmedi; iki grup arasındaki fark dijital içerikli telerehabilitasyon grubunun lehine idi. Bununla birlikte bireylerin başlangıç değerleri birbirinden farklıydı. Bu durum dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin egzersiz uyumlarının daha iyi olmasından kaynaklanıyor olabilir. Fakat kas kuvvetindeki bu farklılık kas kuvvetinin ilk olarak 4. haftada değerlendirilmeye başlanması ile de ilişkili olabilir. Opere olmayan taraf incelendiğinde ise zamanla iki grupta da artış meydana gelmediği fakat dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin daha iyi kas kuvvetine sahip olduğu görülmüştür. Bu durum dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin cerrahi öncesinde her iki tarafta daha yüksek kas kuvvetine sahip olduğu şüphesini güçlendirmektedir. Bu sebeple bireylerin izometrik Kuadriseps kas kuvvetlerinin cerrahi öncesinde değerlendirildiği çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Bununla birlikte H₈ hipotezimiz kabul edilmiştir.
9. Dijital içerikli telerehabilitasyon grubundaki bireylerin tümünün telerehabilitasyondan memnun kaldıkları görülmüştür. Bu durum başlangıçtan itibaren telerehabilitasyon memnuniyeti yüksek olduğu için zaman içerisinde bir değişikliğe uğramamıştır. Bununla birlikte bireylerin telerehabilitasyon memnuniyetlerinin uygulayıcıdan uygulayıcıya değişebilen bir durum olduğunu düşünmekteyiz. Bu sebeple farklı uygulayıcıların aynı bireyler üzerinde yaptıkları çapraz telerehabilitasyon uygulamalarına ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca gelecekteki çalışmalar standart telerehabilitasyon programlarındaki bireylerin memnuniyetlerini de değerlendirmelidir. Ek olarak çalışmayı bırakma oranının iki grupta da yüksek olması telerehabilitasyon uygulamalarının her ne kadar etkili olsa da bireylerin rehabilitasyon sürecinin uzunluğu nedeniyle titizlik ve motivasyonla yürütülmesi gereken bir süreç olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte H₉ hipotezimiz kabul edilmiştir.

Sonuç olarak, çalışmamız Covid-19 pandemisi, coğrafi ve maddi problemler gibi gibi yüz yüze rehabilitasyon erişimini kısıtlayabilecek durumlarda dijital teknolojilerin gelişmesiyle önemi artan telerehabilitasyon uygulamalarından dijital içerikli telerehabilitasyonun önemini ortaya koymuştur. Bununla birlikte standart telerehabilitasyon uygulamalarının da bireylerin fonksiyonel geri dönüşleri açısından yararlı olduğu görülmüştür. Bu sebeple her iki telerehabilitasyon uygulamasının da bireylerin total diz artroplastisi sonrasındaki iyileşmelerini olumlu etkilediğini fakat dijital içerikli telerehabilitasyonun daha etkili olduğunu düşünmekteyiz. Bu durumun bireylerin hastaneye gidip gelme ihtiyaçlarını azaltabileceğini ve hem fizyoterapist hem de sağlık sistemi üzerindeki yükü hafifletebilecek önemli klinik sonuçlara sahip olduğunu düşünmekteyiz. Bununla birlikte yüz yüze rehabilitasyon, telerehabilitasyon ve evde gözetimsiz uygulanan rehabilitasyon gibi farklı rehabilitasyon yöntemlerinin karşılaştırıldığı ve daha fazla bireyin dahil edildiği çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *Lancet*. 2019;393(10182):1745-59.
2. Felson DT, Naimark A, Anderson J, Kazis L, Castelli W, Meenan RF. The prevalence of knee osteoarthritis in the elderly. The Framingham Osteoarthritis Study. *Arthritis Rheum*. 1987;30(8):914-8.
3. Hsu H, Siwiec RM. Knee Osteoarthritis. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
4. Clark GP. Treatment options for symptomatic knee osteoarthritis in adults. *JAAPA*. 2023;36(11):1-6.
5. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. *Int J Mol Sci*. 2021;22(5).
6. Michael JW, Schlüter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Dtsch Arztebl Int*. 2010;107(9):152-62.
7. Price AJ, Alvand A, Troelsen A, Katz JN, Hooper G, Gray A, et al. Knee replacement. *Lancet*. 2018;392(10158):1672-82.
8. Wyldde V, Dieppe P, Hewlett S, Learmonth ID. Total knee replacement: is it really an effective procedure for all? *Knee*. 2007;14(6):417-23.
9. Pinskerova V, Vavrik P. Knee Anatomy and Biomechanics and its Relevance to Knee Replacement. In: Rivière C, Vendittoli PA, editors. *Personalized Hip and Knee Joint Replacement*. Cham (CH): Springer Copyright 2020, The Author(s). 2020. p. 159-68.
10. DeFrance MJ, Scuderi GR. Are 20% of Patients Actually Dissatisfied Following Total Knee Arthroplasty? A Systematic Review of the Literature. *J Arthroplasty*. 2023;38(3):594-9.
11. Dutta S, Ambade R, Wankhade D, Agrawal P. Rehabilitation Techniques Before and After Total Knee Arthroplasty for a Better Quality of Life. *Cureus*. 2024;16(2):e54877.
12. Konnyu KJ, Thoma LM, Cao W, Aaron RK, Panagiotou OA, Bhuma MR, et al. Rehabilitation for Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023;102(1):19-33.
13. Zhang W, Ji H, Wu Y, Xu Z, Li J, Sun Q, et al. Patients' needs and experiences of telerehabilitation after total hip and knee arthroplasty: A qualitative systematic review and meta-synthesis. *Digit Health*. 2024;10:20552076241256756.
14. Dávila Castrodad IM, Recai TM, Abraham MM, Etcheson JI, Mohamed NS, Edalatpour A, et al. Rehabilitation protocols following total knee arthroplasty: a review of study designs and outcome measures. *Ann Transl Med*. 2019;7(Suppl 7):S255.

15. Tousignant M, Moffet H, Boissy P, Corriveau H, Cabana F, Marquis F. A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *J Telemed Telecare*. 2011;17(4):195-8.
16. Correia FD, Nogueira A, Magalhães I, Guimarães J, Moreira M, Barradas I, et al. Medium-Term Outcomes of Digital Versus Conventional Home-Based Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: Prospective, Parallel-Group Feasibility Study. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2019;6(1):e13111.
17. Deveza LA, Loeser RF. Is osteoarthritis one disease or a collection of many? *Rheumatology (Oxford)*. 2018;57(suppl_4):iv34-iv42.
18. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2020;72(2):149-62.
19. Safiri S, Kolahi AA, Smith E, Hill C, Bettampadi D, Mansournia MA, et al. Global, regional and national burden of osteoarthritis 1990-2017: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann Rheum Dis*. 2020;79(6):819-28.
20. Hsia AW, Emami AJ, Tarke FD, Cunningham HC, Tjandra PM, Wong A, et al. Osteophytes and fracture calluses share developmental milestones and are diminished by unloading. *J Orthop Res*. 2018;36(2):699-710.
21. Kisand K, Tamm AE, Lintrop M, Tamm AO. New insights into the natural course of knee osteoarthritis: early regulation of cytokines and growth factors, with emphasis on sex-dependent angiogenesis and tissue remodeling. A pilot study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(8):1045-54.
22. Mobasheri A, Rayman MP, Gualillo O, Sellam J, van der Kraan P, Fearon U. The role of metabolism in the pathogenesis of osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology*. 2017;13(5):302-11.
23. Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage: tissue design and chondrocyte-matrix interactions. *Instr Course Lect*. 1998;47:477-86.
24. Lespasio MJ, Piuzzi NS, Husni ME, Muschler GF, Guarino A, Mont MA. Knee Osteoarthritis: A Primer. *Perm J*. 2017;21:16-183.
25. Hackenbroch MH. Arthrosen: basiswissen zu klinik, diagnostik und therapie; 44 tabellen: Thieme; 2002.
26. Johnson VL, Hunter DJ. The epidemiology of osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2014;28(1):5-15.
27. Hurley MV. THE ROLE OF MUSCLE WEAKNESS IN THE PATHOGENESIS OF OSTEOARTHRITIS. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 1999;25(2):283-98.
28. Bennell KL, Wrigley TV, Hunt MA, Lim BW, Hinman RS. Update on the role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am*. 2013;39(1):145-76.

29. Øiestad BE, Juhl CB, Culvenor AG, Berg B, Thorlund JB. Knee extensor muscle weakness is a risk factor for the development of knee osteoarthritis: an updated systematic review and meta-analysis including 46 819 men and women. *Br J Sports Med.* 2022;56(6):349-55.
30. Segal NA, Glass NA, Torner J, Yang M, Felson DT, Sharma L, et al. Quadriceps weakness predicts risk for knee joint space narrowing in women in the MOST cohort. *Osteoarthritis and Cartilage.* 2010;18(6):769-75.
31. Patterson BE, Girdwood MA, West TJ, Bruder AM, Øiestad BE, Juhl C, et al. Muscle strength and osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Skeletal Radiology.* 2023;52(11):2085-97.
32. Deasy M, Leahy E, Semciw AI. Hip Strength Deficits in People With Symptomatic Knee Osteoarthritis: A Systematic Review With Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2016;46(8):629-39.
33. Neogi T, Zhang Y. Epidemiology of osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* 2013;39(1):1-19.
34. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care & Research.* 2020;72(2):149-62.
35. Verbeek J, Mischke C, Robinson R, Ijaz S, Kuijjer P, Kievit A, et al. Occupational Exposure to Knee Loading and the Risk of Osteoarthritis of the Knee: A Systematic Review and a Dose-Response Meta-Analysis. *Saf Health Work.* 2017;8(2):130-42.
36. Whittaker JL, Culvenor AG, Juhl CB, Berg B, Bricca A, Filbay SR, et al. OPTIKNEE 2022: consensus recommendations to optimise knee health after traumatic knee injury to prevent osteoarthritis. *British Journal of Sports Medicine.* 2022;56(24):1393.
37. Golightly YM, Shiue KY, Nocera M, Guermazi A, Cantrell J, Renner JB, et al. Association of Traumatic Knee Injury With Radiographic Evidence of Knee Osteoarthritis in Military Officers. *Arthritis Care & Research.* 2023;75(8):1744-51.
38. Zhang W, Doherty M, Peat G, Bierma-Zeinstra MA, Arden NK, Bresnihan B, et al. EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2010;69(3):483-9.
39. Murray KJ, Azari MF. Leg length discrepancy and osteoarthritis in the knee, hip and lumbar spine. *J Can Chiropr Assoc.* 2015;59(3):226-37.
40. Reyes C, Leyland KM, Peat G, Cooper C, Arden NK, Prieto-Alhambra D. Association Between Overweight and Obesity and Risk of Clinically Diagnosed Knee, Hip, and Hand Osteoarthritis: A Population-Based Cohort Study. *Arthritis Rheumatol.* 2016;68(8):1869-75.
41. Apold H, Meyer HE, Nordsletten L, Furnes O, Baste V, Flugsrud GB. Weight gain and the risk of knee replacement due to primary osteoarthritis: a population

- based, prospective cohort study of 225,908 individuals. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014;22(5):652-8.
42. Zmerly H, El Ghoch M, Itani L, Kreidieh D, Yumuk V, Pellegrini M. Personalized Nutritional Strategies to Reduce Knee Osteoarthritis Severity and Ameliorate Sarcopenic Obesity Indices: A Practical Guide in an Orthopedic Setting. *Nutrients*. 2023;15(14).
 43. Park JY, Chung YJ, Song JY, Kim C, Lee H, Son Y, et al. Body Composition and Bone Mineral Density in Postmenopausal Women with Advanced Knee Osteoarthritis Undergoing Surgical Treatment. *J Menopausal Med*. 2023;29(2):51-7.
 44. Linde KN, Puhakka KB, Langdahl BL, Søballe K, Krog-Mikkelsen I, Madsen F, et al. Bone Mineral Density is Lower in Patients with Severe Knee Osteoarthritis and Attrition. *Calcif Tissue Int*. 2017;101(6):593-601.
 45. Choi ES, Shin HD, Sim JA, Na YG, Choi WJ, Shin DD, et al. Relationship of Bone Mineral Density and Knee Osteoarthritis (Kellgren-Lawrence Grade): Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Clin Orthop Surg*. 2021;13(1):60-6.
 46. Beverly M, Murray D. Factors affecting intraosseous pressure measurement. *J Orthop Surg Res*. 2018;13(1):187.
 47. Ching K, Houard X, Berenbaum F, Wen C. Hypertension meets osteoarthritis — revisiting the vascular aetiology hypothesis. *Nature Reviews Rheumatology*. 2021;17(9):533-49.
 48. Dong Y, Yan Y, Zhou J, Zhou Q, Wei H. Evidence on risk factors for knee osteoarthritis in middle-older aged: a systematic review and meta analysis. *J Orthop Surg Res*. 2023;18(1):634.
 49. Di J, Bai J, Zhang J, Chen J, Hao Y, Bai J, et al. Regional disparities, age-related changes and sex-related differences in knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2024;25(1):66.
 50. Hernandez PA, Bradford JC, Brahmachary P, Ulman S, Robinson JL, June RK, et al. Unraveling sex-specific risks of knee osteoarthritis before menopause: Do sex differences start early in life? *Osteoarthritis and Cartilage*. 2024;32(9):1032-44.
 51. Boer CG, Hatzikotoulas K, Southam L, Stefánsdóttir L, Zhang Y, Coutinho de Almeida R, et al. Deciphering osteoarthritis genetics across 826,690 individuals from 9 populations. *Cell*. 2021;184(18):4784-818.e17.
 52. Deshpande BR, Katz JN, Solomon DH, Yelin EH, Hunter DJ, Messier SP, et al. Number of Persons With Symptomatic Knee Osteoarthritis in the US: Impact of Race and Ethnicity, Age, Sex, and Obesity. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2016;68(12):1743-50.
 53. Heidari B. Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. *Caspian J Intern Med*. 2011;2(2):205-12.
 54. Dainese P, Wyngaert KV, De Mits S, Wittoek R, Van Ginckel A, Calders P. Association between knee inflammation and knee pain in patients with knee

- osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2022;30(4):516-34.
55. Hawker GA, Stewart L, French MR, Cibere J, Jordan JM, March L, et al. Understanding the pain experience in hip and knee osteoarthritis--an OARSI/OMERACT initiative. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008;16(4):415-22.
 56. Carlesso LC, Hawker GA, Torner J, Lewis CE, Nevitt M, Neogi T. Association of Intermittent and Constant Knee Pain Patterns With Knee Pain Severity and With Radiographic Knee Osteoarthritis Duration and Severity. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2021;73(6):788-93.
 57. MacDessi SJ, Griffiths-Jones W, Harris IA, Bellemans J, Chen DB. Coronal Plane Alignment of the Knee (CPAK) classification. *Bone Joint J*. 2021;103-b(2):329-37.
 58. Maricar N, Callaghan MJ, Parkes MJ, Felson DT, O'Neill TW. Clinical assessment of effusion in knee osteoarthritis-A systematic review. *Semin Arthritis Rheum*. 2016;45(5):556-63.
 59. Gerena LA, Mabrouk A, DeCastro A. Knee Effusion. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
 60. Lo GH, Strayhorn MT, Driban JB, Price LL, Eaton CB, McAlindon TE. Subjective Crepitus as a Risk Factor for Incident Symptomatic Knee Osteoarthritis: Data From the Osteoarthritis Initiative. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2018;70(1):53-60.
 61. Na A, Buchanan TS. Validating Wearable Sensors Using Self-Reported Instability among Patients with Knee Osteoarthritis. *PM&R*. 2021;13(2):119-27.
 62. Neelapala YVR. Self-reported Instability in Knee Osteoarthritis: A Scoping Review of Literature. *Curr Rheumatol Rev*. 2019;15(2):110-5.
 63. Chaudhari AMW, Schmitt LC, Freisinger GM, Lewis JM, Hutter EE, Pan X, et al. Perceived Instability Is Associated With Strength and Pain, Not Frontal Knee Laxity, in Patients With Advanced Knee Osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2019;49(7):513-7.
 64. Wang Q, Runhaar J, Kloppenburg M, Boers M, Bijlsma JWJ, Bierma-Zeinstra SMA, et al. Evaluation of the Diagnostic Performance of American College of Rheumatology, EULAR, and National Institute for Health and Clinical Excellence Criteria Against Clinically Relevant Knee Osteoarthritis: Data From the CHECK Cohort. *Arthritis Care & Research*. 2024;76(4):511-6.
 65. National Clinical Guideline C. National Institute for Health and Clinical Excellence: Guidance. *Osteoarthritis: Care and Management in Adults*. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK) Copyright © National Clinical Guideline Centre, 2014.; 2014.
 66. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: Classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis & Rheumatism*. 1986;29(8):1039-49.

67. Hunter DJ, Altman RD, Cicuttini F, Crema MD, Duryea J, Eckstein F, et al. OARSI Clinical Trials Recommendations: Knee imaging in clinical trials in osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015;23(5):698-715.
68. Fox MG, Chang EY, Amini B, Bernard SA, Gorbachova T, Ha AS, et al. ACR Appropriateness Criteria(®) Chronic Knee Pain. *J Am Coll Radiol*. 2018;15(11s):S302-s12.
69. Sakellariou G, Conaghan PG, Zhang W, Bijlsma JWJ, Boyesen P, Agostino MA, et al. EULAR recommendations for the use of imaging in the clinical management of peripheral joint osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2017;76(9):1484.
70. Sukerkar PA, Doyle Z. Imaging of Osteoarthritis of the Knee. *Radiol Clin North Am*. 2022;60(4):605-16.
71. Schiphof D, Boers M, Bierma-Zeinstra SM. Differences in descriptions of Kellgren and Lawrence grades of knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2008;67(7):1034-6.
72. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474(8):1886-93.
73. Moseng T, Vliet Vlieland TPM, Battista S, Beckwée D, Boyadzhieva V, Conaghan PG, et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis: 2023 update. *Ann Rheum Dis*. 2024;83(6):730-40.
74. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(11):1578-89.
75. Messier SP, Resnik AE, Beavers DP, Mihalko SL, Miller GD, Nicklas BJ, et al. Intentional Weight Loss in Overweight and Obese Patients With Knee Osteoarthritis: Is More Better? *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2018;70(11):1569-75.
76. Liu X, Machado GC, Eyles JP, Ravi V, Hunter DJ. Dietary supplements for treating osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2018;52(3):167.
77. Fransen M, Agaliotis M, Nairn L, Votrubec M, Bridgett L, Su S, et al. Glucosamine and chondroitin for knee osteoarthritis: a double-blind randomised placebo-controlled clinical trial evaluating single and combination regimens. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2015;74(5):851.
78. Van Doormaal MCM, Meerhoff GA, Vliet Vlieland TPM, Peter WF. A clinical practice guideline for physical therapy in patients with hip or knee osteoarthritis. *Musculoskeletal Care*. 2020;18(4):575-95.
79. Kaya Mutlu E, Ercin E, Razak Ozdinciler A, Ones N. A comparison of two manual physical therapy approaches and electrotherapy modalities for patients with knee osteoarthritis: A randomized three arm clinical trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2018;34(8):600-12.

80. Iijima H, Eguchi R, Shimoura K, Yamada K, Aoyama T, Takahashi M. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Improves Stair Climbing Capacity in People with Knee Osteoarthritis. *Sci Rep*. 2020;10(1):7294.
81. Stausholm MB, Naterstad IF, Joensen J, Lopes-Martins RÁ B, Sæbø H, Lund H, et al. Efficacy of low-level laser therapy on pain and disability in knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. *BMJ Open*. 2019;9(10):e031142.
82. Hu L, Wang Y, Liu X, Ji X, Ma Y, Man S, et al. Tai Chi exercise can ameliorate physical and mental health of patients with knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*. 2020;35(1):64-79.
83. Cheung C, Wyman JF, Bronas U, McCarthy T, Rudser K, Mathiason MA. Managing knee osteoarthritis with yoga or aerobic/strengthening exercise programs in older adults: a pilot randomized controlled trial. *Rheumatol Int*. 2017;37(3):389-98.
84. Mun CJ, Speed TJ, Finan PH, Wideman TH, Quartana PJ, Smith MT. A Preliminary Examination of the Effects and Mechanisms of Cognitive Behavioral Therapy for Insomnia on Systemic Inflammation Among Patients with Knee Osteoarthritis. *International Journal of Behavioral Medicine*. 2024;31(2):305-14.
85. DiRenzo D, Finan P. Self-Efficacy and the Role of Non-Pharmacologic Treatment Strategies to Improve Pain and Affect in Arthritis. *Curr Treatm Opt Rheumatol*. 2019;5:168-78.
86. Brophy RH, Fillingham YA. AAOS Clinical Practice Guideline Summary: Management of Osteoarthritis of the Knee (Nonarthroplasty), Third Edition. *JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2022;30(9):e721-e9.
87. Honvo G, Reginster JY, Rabenda V, Geerinck A, Mkinsi O, Charles A, et al. Safety of Symptomatic Slow-Acting Drugs for Osteoarthritis: Outcomes of a Systematic Review and Meta-Analysis. *Drugs Aging*. 2019;36(Suppl 1):65-99.
88. Özler T, & Aksu, B. Ç. 22(2), 108–118. <https://doi.org/10.5578/totbid.dergisi.2023.17>. Kıkırdak lezyonlarına artroskopik yaklaşım: Kondral debridman, abrazyon artroplastisi, mikrokırık, nanokırık. *Türk Ortopedi Ve Travmatoloji Birliği Derneği*. 2023;22(2):108-18.
89. Quinn RH, Murray JN, Pezold R, Sevarino KS. Surgical Management of Osteoarthritis of the Knee. *JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2018;26(9).
90. Varacallo M, Luo TD, Mabrouk A, Johanson NA. Total Knee Arthroplasty Techniques. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
91. Goh GS, Schwartz AM, Friend JK, Grace TR, Wickes CB, Bolognesi MP, et al. Patients Who Have Kellgren-Lawrence Grade 3 and 4 Osteoarthritis Benefit Equally From Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2023;38(9):1714-7.

92. Ömer Faruk Bilgen SB, Cenk Ermutlu. Total diz protezlerinde materyal ve tasarım. *TOTBİD Dergisi*. 2011;10(2):158-67.
93. Moya-Angeler J, Akkaya M, Innocenti M, Bergadano D, Martin-Alguacil J, León-Muñoz V. Fixation options for total knee arthroplasty: a comprehensive literature review. *J Orthop Surg Res*. 2024;19(1):463.
94. Kamath AF, Lee G-C, Sheth NP, Nelson CL, Garino JP, Israelite CL. Prospective Results of Uncemented Tantalum Monoblock Tibia in Total Knee Arthroplasty: Minimum 5-Year Follow-up in Patients Younger Than 55 Years. *The Journal of Arthroplasty*. 2011;26(8):1390-5.
95. Jette DU, Hunter SJ, Burkett L, Langham B, Logerstedt DS, Piuze NS, et al. Physical Therapist Management of Total Knee Arthroplasty. *Phys Ther*. 2020;100(9):1603-31.
96. Henderson KG, Wallis JA, Snowdon DA. Active physiotherapy interventions following total knee arthroplasty in the hospital and inpatient rehabilitation settings: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2018;104(1):25-35.
97. Oatis CA, Li W, DiRusso JM, Hoover MJ, Johnston KK, Butz MK, et al. Variations in Delivery and Exercise Content of Physical Therapy Rehabilitation Following Total Knee Replacement Surgery: A Cross-Sectional Observation Study. *Int J Phys Med Rehabil*. 2014;Suppl 5.
98. Fortier LM, Rockov ZA, Chen AF, Rajae SS. Activity Recommendations After Total Hip and Total Knee Arthroplasty. *JBJS*. 2021;103(5).
99. Yang X, Li G-h, Wang H-j, Wang C-y. Continuous Passive Motion After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-analysis of Associated Effects on Clinical Outcomes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2019;100(9):1763-78.
100. Westby MD, Brittain A, Backman CL. Expert consensus on best practices for post-acute rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a Canada and United States Delphi study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2014;66(3):411-23.
101. Meier W, Mizner RL, Marcus RL, Dibble LE, Peters C, Lastayo PC. Total knee arthroplasty: muscle impairments, functional limitations, and recommended rehabilitation approaches. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(5):246-56.
102. Pozzi F, Snyder-Mackler L, Zeni J. Physical exercise after knee arthroplasty: a systematic review of controlled trials. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49(6):877-92.
103. Umehara T, Tanaka R. Effective exercise intervention period for improving body function or activity in patients with knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Braz J Phys Ther*. 2018;22(4):265-75.
104. Institute of Medicine Committee on Evaluating Clinical Applications of T. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. In: Field MJ, editor. *Telemedicine: A Guide to Assessing Telecommunications*

- in Health Care. Washington (DC): National Academies Press (US) Copyright © 1996, National Academy of Sciences.; 1996.
105. Dunn P, Hazzard E. Technology approaches to digital health literacy. *International Journal of Cardiology*. 2019;293:294-6.
 106. Rogante M, Grigioni M, Cordella D, Giacomozzi C. Ten years of telerehabilitation: A literature overview of technologies and clinical applications. *NeuroRehabilitation*. 2010;27(4):287-304.
 107. Venosa M, Romanini E, Ciminello E, Cerciello S, Angelozzi M, Calvisi V. Telerehabilitation Is a Valid Option for Total Knee Arthroplasty Patients: A Retrospective Pilot Study Based on Our Experience during the COVID-19 Pandemic. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(18).
 108. Seron P, Oliveros MJ, Gutierrez-Arias R, Fuentes-Aspe R, Torres-Castro RC, Merino-Osorio C, et al. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. *Phys Ther*. 2021;101(6).
 109. Peretti A, Amenta F, Tayebati SK, Nittari G, Mahdi SS. Telerehabilitation: Review of the State-of-the-Art and Areas of Application. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2017;4(2):e7.
 110. Suso-Martí L, La Touche R, Herranz-Gómez A, Angulo-Díaz-Parreño S, Paris-Alemany A, Cuenca-Martínez F. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: An Umbrella and Mapping Review With Meta-Analysis. *Phys Ther*. 2021;101(5).
 111. Bäcker HC, Wu CH, Pörringer D, Petersen W, Stöckle U, Braun KF. A Review of Functional Outcomes after the App-Based Rehabilitation of Patients with TKA and THA. *J Pers Med*. 2022;12(8).
 112. Galea MD. Telemedicine in Rehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2019;30(2):473-83.
 113. Özden F, Sarı Z. The effect of mobile application-based rehabilitation in patients with total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. 2023;113:105058.
 114. Fırat N, Bek N, Kaya AD, Bozkurt M. TOTAL DİZ PROTEZİ CERRAHİSİ SONRASI TELE-REHABİLİTASYON PROGRAMININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2024;35(2):236-45.
 115. Patient RM. Total Knee Arthroplasty Weekly Exercises [Available from: <https://www.rehabmypatient.com>].
 116. Nuevo M, Mahdavi H, Rodríguez D, Faura T, Fabrellas N, Balocco S, et al. Evaluation of Safety and Efficacy of ReHub in Patients Who Underwent Primary Total Knee Arthroplasty: Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *Int J Surg Protoc*. 2021;25(1):34-41.
 117. Bäcker HC, Wu CH, Schulz MRG, Weber-Spickschen TS, Perka C, Hardt S. App-based rehabilitation program after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2021;141(9):1575-82.

118. Dionisi S, Giannetta N, Di Simone E, Ricciardi F, Liquori G, De Leo A, et al. The Use of mHealth in Orthopedic Surgery: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(23).
119. Zhang H, Wang J, Jiang Z, Deng T, Li K, Nie Y. Home-based tele-rehabilitation versus hospital-based outpatient rehabilitation for pain and function after initial total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(51):e36764.
120. Li D, Yang Z, Kang P, Xie X. Home-Based Compared with Hospital-Based Rehabilitation Program for Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty for Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017;96(6).
121. Buhagiar MA, Naylor JM, Harris IA, Xuan W, Adie S, Lewin A. Assessment of Outcomes of Inpatient or Clinic-Based vs Home-Based Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2019;2(4):e192810.
122. Muñoz-Tomás MT, Burillo-Lafuente M, Vicente-Parra A, Sanz-Rubio MC, Suarez-Serrano C, Marcén-Román Y, et al. Telerehabilitation as a Therapeutic Exercise Tool versus Face-to-Face Physiotherapy: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(5).
123. Correia FD, Nogueira A, Magalhães I, Guimarães J, Moreira M, Barradas I, et al. Home-based Rehabilitation With A Novel Digital Biofeedback System versus Conventional In-person Rehabilitation after Total Knee Replacement: a feasibility study. *Sci Rep*. 2018;8(1):11299.
124. Surgeons AAoO. Total Knee Replacement Exercise Guide 2022 [Available from: <https://orthoinfo.aaos.org/en/recovery/total-knee-replacement-exercise-guide/>].
125. Fleischman AN, Crizer MP, Tarabichi M, Smith S, Rothman RH, Lonner JH, et al. 2018 John N. Insall Award: Recovery of Knee Flexion With Unsupervised Home Exercise Is Not Inferior to Outpatient Physical Therapy After TKA: A Randomized Trial. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2019;477(1).
126. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-98.
127. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. [Reliability and validity of the standardized Mini Mental State Examination in the diagnosis of mild dementia in Turkish population]. *Turk Psikiyatri Derg*. 2002;13(4):273-81.
128. Hjerstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, Caraceni A, Hanks GW, Loge JH, et al. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *J Pain Symptom Manage*. 2011;41(6):1073-93.

129. Boonstra AM, Schiphorst Preuper HR, Balk GA, Stewart RE. Cut-off points for mild, moderate, and severe pain on the visual analogue scale for pain in patients with chronic musculoskeletal pain. *PAIN*. 2014;155(12):2545-50.
130. Gandbhir VN, Cunha B. Goniometer. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2024, StatPearls Publishing LLC.; 2024.
131. Carey MA, Laird DE, Murray KA, Stevenson JR. Reliability, validity, and clinical usability of a digital goniometer. *Work*. 2010;36(1):55-66.
132. Braden H. Goniometry Apps: Do They Measure Up? Exploring the Accuracy of Mobile Device Apps. *Gerontology & Geriatrics Studies*. 2019;5.
133. Brosseau L, Balmer S, Tousignant M, O'Sullivan JP, Goudreau C, Goudreau M, et al. Intra- and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of patients with knee restrictions. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(3):396-402.
134. Kaya Mutlu E, Ercin E, Razak Ozdinciler A, Ones N. A comparison of two manual physical therapy approaches and electrotherapy modalities for patients with knee osteoarthritis: A randomized three arm clinical trial. *Physiother Theory Pract*. 2018;34(8):600-12.
135. Akseki D EM, Özarslan S, Pınar H. . Patellofemoral ağrı sendromu saptanan hastalarda, dizde vibrasyon duyusu, propriyosepsiyon duyusu ile paralel olarak algılanmaktadır: Pilot çalışma. . *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi*. 2010;21(1):23-30.
136. de Abreu DCC, Porto JM, Tofani PS, Braghin RMB, Freire Junior RC. Prediction of Reduced Gait Speed Using 5-Time Sit-to-Stand Test in Healthy Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*. 2022;23(5):889-92.
137. Møller AB, Bibby BM, Skjerbæk AG, Jensen E, Sørensen H, Stenager E, et al. Validity and variability of the 5-repetition sit-to-stand test in patients with multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*. 2012;34(26):2251-8.
138. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2005;13(1):28-33.
139. Bellamy N, Kirwan J, Boers M, Brooks P, Strand V, Tugwell P, et al. Recommendations for a core set of outcome measures for future phase III clinical trials in knee, hip, and hand osteoarthritis. Consensus development at OMERACT III. *J Rheumatol*. 1997;24(4):799-802.
140. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol*. 1988;15(12):1833-40.
141. Perruccio AV, Stefan Lohmander L, Canizares M, Tennant A, Hawker GA, Conaghan PG, et al. The development of a short measure of physical function for knee OA KOOS-Physical Function Shortform (KOOS-PS) - an OARSI/OMERACT initiative. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008;16(5):542-50.

142. Gul ED, Yilmaz O, Bodur H. Reliability and validity of the Turkish version of the knee injury and osteoarthritis outcome score-physical function short-form (KOOS-PS). *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2013;26(4):461-6.
143. Yilmaz Tasdelen O, Utkan A, Ceritoglu KU, Ozalp Ates FS, Bodur H. Responsiveness of the Turkish KOOS-PS and HOOS-PS in knee and hip joint arthroplasty patients. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2020;33(6):977-81.
144. Kesilmiş İvA, M. (2020) Quadriceps ve hamstring kas kuvveti dinamik denge performansını etkileyebilir mi?. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-7.
145. Krause DA, Neuger MD, Lambert KA, Johnson AE, DeVanny HA, Hollman JH. Effects of examiner strength on reliability of hip-strength testing using a handheld dynamometer. *J Sport Rehabil.* 2014;23(1):56-64.
146. Yilmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 2011;22(1):44-9.
147. Shelby RA, Somers TJ, Keefe FJ, DeVellis BM, Patterson C, Renner JB, et al. Brief Fear of Movement Scale for osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64(6):862-71.
148. Behrend H, Giesinger K, Giesinger JM, Kuster MS. The “forgotten joint” as the ultimate goal in joint arthroplasty: validation of a new patient-reported outcome measure. *The Journal of arthroplasty.* 2012;27(3):430-6. e1.
149. Kınıklı Gİ, Güney Deniz H, Karahan S, Yüksel E, Kalkan S, Dönder Kara D, et al. Validity and reliability of Turkish version of the Forgotten Joint Score-12. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation.* 0017;4(1):18-25.
150. Newman-Beinart NA, Norton S, Dowling D, Gavriloff D, Vari C, Weinman JA, et al. The development and initial psychometric evaluation of a measure assessing adherence to prescribed exercise: the Exercise Adherence Rating Scale (EARS). *Physiotherapy.* 2017;103(2):180-5.
151. Korkmaz E. Egzersize uyum derecelendirme ölçeği'nin Türkçe'ye adaptasyonu, geçerlik ve güvenirliği / Turkish adaptation, validity and reliability of exercise adherence rating scale. Muğlu Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı: Muğlu Sıtkı Koçman Üniversitesi; 2019.
152. Bakken S, Grullon-Figueroa L, Izquierdo R, Lee N-J, Morin P, Palmas W, et al. Development, validation, and use of English and Spanish versions of the telemedicine satisfaction and usefulness questionnaire. *Journal of the American Medical Informatics Association.* 2006;13(6):660-7.
153. Özkeskin M, Özden F, Ekmekçi Ö, Yüceyar N. The reliability and validity of the Turkish version of the Telemedicine Satisfaction and Usefulness Questionnaire (TSUQ) and Telemedicine Patient Questionnaire (TPQ) in individuals with multiple sclerosis. *Neurol Sci.* 2022;43(3):1921-7.
154. Williams SN, Wolford ML, Bercovitz A. Hospitalization for Total Knee Replacement Among Inpatients Aged 45 and Over: United States, 2000-2010. *NCHS Data Brief.* 2015(210):1-8.

155. Hernandez NM, Wu CJ, Hinton ZW, Ryan SP, Bolognesi MP, Seyler TM. Primary Total Knee Arthroplasty in Patients Aged 45 Years or Younger: 162 Total Knee Arthroplasties With a Mean Follow-up Duration of 7 Years. *Arthroplast Today*. 2022;18:163-7.
156. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Belatti DA, Callaghan JJ. Comorbidities in patients undergoing total knee arthroplasty: do they influence hospital costs and length of stay? *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(12):3943-50.
157. Ma L, Yu X, Weng X, Lin J, Qian W, Huang Y. Obesity paradox among patients undergoing total knee arthroplasty: a retrospective cohort study. *BMC Surg*. 2022;22(1):373.
158. Baghbani-Naghadehi F, Armijo-Olivo S, Prado CM, Gramlich L, Woodhouse LJ. Does obesity affect patient-reported outcomes following total knee arthroplasty? *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):55.
159. Borges PRT, Sampaio RF, Dias JF, Mancini MC, Ocarino JM, Resende RA. App-based telerehabilitation program for older adults on waiting list for physiotherapy after hospital discharge: a feasibility pragmatic randomized trial. *Pilot and Feasibility Studies*. 2024;10(1):98.
160. Buvanendran A, Della Valle CJ, Kroin JS, Shah M, Moric M, Tuman KJ, et al. Acute postoperative pain is an independent predictor of chronic postsurgical pain following total knee arthroplasty at 6 months: a prospective cohort study. *Reg Anesth Pain Med*. 2019;44(3).
161. Beswick AD, Wylde V, Gooberman-Hill R, Blom A, Dieppe P. What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ Open*. 2012;2(1):e000435.
162. Yildiz T, Topcu O, Avcu C. The effect of cryotherapy on pain in patients with total knee replacement surgery: a meta-analysis. *Acta Orthop Belg*. 2024;90(1):123-9.
163. Alaca N, Kablan N. Acute Effects of Cold Pack for Different Periods on the Biomechanical Properties of the Rectus Femoris Muscle. *Altern Ther Health Med*. 2021;27(5):92-9.
164. Lavand'homme PM, Kehlet H, Rawal N, Joshi GP. Pain management after total knee arthroplasty: PROcedure SPECific Postoperative Pain ManagementT recommendations. *Eur J Anaesthesiol*. 2022;39(9):743-57.
165. Bini SA, Mahajan J. Clinical outcomes of remote asynchronous telerehabilitation are equivalent to traditional therapy following total knee arthroplasty: A randomized control study. *J Telemed Telecare*. 2017;23(2):239-47.
166. Nuevo M, Rodríguez-Rodríguez D, Jauregui R, Fabrellas N, Zabalegui A, Conti M, et al. Telerehabilitation following fast-track total knee arthroplasty is effective and safe: a randomized controlled trial with the ReHub® platform. *Disabil Rehabil*. 2024;46(12):2629-39.

167. Jakobsen TL, Husted H, Kehlet H, Bandholm T. Progressive strength training (10 RM) commenced immediately after fast-track total knee arthroplasty: is it feasible? *Disabil Rehabil.* 2012;34(12):1034-40.
168. Tore NG, Oskay D, Haznedaroglu S. The quality of physiotherapy and rehabilitation program and the effect of telerehabilitation on patients with knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol.* 2023;42(3):903-15.
169. Lee NK, Won SJ, Lee JY, Kang SB, Yoo SY, Chang CB. Presence of Night Pain, Neuropathic Pain, or Depressive Disorder Does Not Adversely Affect Outcomes After Total Knee Arthroplasty: A Prospective Cohort Study. *J Korean Med Sci.* 2022;37(43):e309.
170. Kornuijt A, de Kort GJL, Das D, Lenssen AF, van der Weegen W. Recovery of knee range of motion after total knee arthroplasty in the first postoperative weeks: poor recovery can be detected early. *MUSCULOSKELETAL SURGERY.* 2019;103(3):289-97.
171. Capin JJ, Bade MJ, Jennings JM, Snyder-Mackler L, Stevens-Lapsley JE. Total Knee Arthroplasty Assessments Should Include Strength and Performance-Based Functional Tests to Complement Range-of-Motion and Patient-Reported Outcome Measures. *Phys Ther.* 2022;102(6).
172. Brown ML, Plate JF, Von Thar S, Fino NF, Smith BP, Seyler TM, et al. Decreased Range of Motion After Total Knee Arthroplasty Is Predicted by the Tampa Scale of Kinesiophobia. *The Journal of Arthroplasty.* 2016;31(4):793-7.
173. Rowe PJ, Myles CM, Walker C, Nutton R. Knee joint kinematics in gait and other functional activities measured using flexible electrogoniometry: how much knee motion is sufficient for normal daily life? *Gait Posture.* 2000;12(2):143-55.
174. De Berardinis L, Senarighi M, Ciccullo C, Forte F, Spezia M, Gigante AP. Fast-track surgery and telerehabilitation protocol in unicompartmental knee arthroplasty leads to superior outcomes when compared with the standard protocol: a propensity-matched pilot study. *Knee Surgery & Related Research.* 2022;34(1):44.
175. Chen M, Li P, Lin F. Influence of structured telephone follow-up on patient compliance with rehabilitation after total knee arthroplasty. *Patient Prefer Adherence.* 2016;10:257-64.
176. Shukla H, Nair SR, Thakker D. Role of telerehabilitation in patients following total knee arthroplasty: Evidence from a systematic literature review and meta-analysis. *J Telemed Telecare.* 2017;23(2):339-46.
177. Tanpure S, Phadnis A, Nagda T, Rathod C, Kothurkar R, Gad M. Effect of total knee arthroplasty on contralateral knee: A prospective comparative gait analysis of non-operated legs in the Indian population. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma.* 2023;45:102280.
178. Jacksteit R, Stöckel T, Behrens M, Feldhege F, Bergschmidt P, Bader R, et al. Low-Load Unilateral and Bilateral Resistance Training to Restore Lower Limb Function in the Early Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A

- Randomized Active-Controlled Clinical Trial. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:628021.
179. Moffet H, Tousignant M, Nadeau S, Mérette C, Boissy P, Corriveau H, et al. In-Home Telerehabilitation Compared with Face-to-Face Rehabilitation After Total Knee Arthroplasty: A Noninferiority Randomized Controlled Trial. *JBJS*. 2015;97(14).
 180. Xue Y-Y, Shi J-N, Zhang K, Zhang H-H, Yan S-H. The effects of total knee arthroplasty on knee proprioception of patients with knee osteoarthritis: a meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2022;17(1):258.
 181. Bragonzoni L, Rovini E, Barone G, Cavallo F, Zaffagnini S, Benedetti MG. How proprioception changes before and after total knee arthroplasty: A systematic review. *Gait & Posture*. 2019;72:1-11.
 182. Pincivero D, Bachmeier B, Coelho A. The effects of joint angle and reliability on knee proprioception. *Medicine and science in sports and exercise*. 2001;33:1708-12.
 183. Akseki D, Erduran M, Ozarslan S, Pinar H. Parallelism of vibration sense with proprioception sense in patients with patellofemoral pain syndrome: A pilot study. *Eklem hastalıkları ve cerrahisi = Joint diseases & related surgery*. 2010;21:23-30.
 184. Wodowski AJ, Swigler CW, Liu H, Nord KM, Toy PC, Mihalko WM. Proprioception and Knee Arthroplasty: A Literature Review. *Orthop Clin North Am*. 2016;47(2):301-9.
 185. Tümtürk İ, Bakırhan S, Özden F, Gültaş E, Kılınç CY. Effect of Telerehabilitation-Based Exercise and Education on Pain, Function, Strength, Proprioception, and Psychosocial Parameters in Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2024;103(3):222-32.
 186. Canovas F, Dagneaux L. Quality of life after total knee arthroplasty. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2018;104(1, Supplement):S41-S6.
 187. Rutherford RW, Jennings JM, Dennis DA. Enhancing Recovery After Total Knee Arthroplasty. *Orthopedic Clinics of North America*. 2017;48(4):391-400.
 188. Medina-Mirapeix F, Vivo-Fernández I, López-Cañizares J, García-Vidal JA, Benítez-Martínez JC, del Baño-Aledo ME. Five times sit-to-stand test in subjects with total knee replacement: Reliability and relationship with functional mobility tests. *Gait & Posture*. 2018;59:258-60.
 189. Wang Y, Yin M, Zhu S, Chen X, Zhou H, Qian W. Patient-reported outcome measures used in patients undergoing total knee arthroplasty. *Bone Joint Res*. 2021;10(3):203-17.
 190. Russell TG, Buttrum P, Wootton R, Jull GA. Internet-Based Outpatient Telerehabilitation for Patients Following Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *JBJS*. 2011;93(2).

191. Shim GY, Kim EH, Lee SJ, Chang CB, Lee YS, Lee JI, et al. Postoperative rehabilitation using a digital healthcare system in patients with total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2023;143(10):6361-70.
192. Yan Z, Wu Y, Liu M, Wang X, Wang J, Wang Z, et al. Heterogeneous trajectories of kinesiophobia and their effects on rehabilitation outcomes after total knee arthroplasty: a prospective cohort study. *J Orthop Surg Res*. 2023;18(1):449.
193. Zhou Y, Gao W, Gao S, Guo X, Liu M, Cao C. Pain Catastrophizing, Kinesiophobia and Exercise Adherence in Patients After Total Knee Arthroplasty: The Mediating Role of Exercise Self-Efficacy. *J Pain Res*. 2023;16:3993-4004.
194. Monticone M, Ferrante S, Rocca B, Salvaderi S, Fiorentini R, Restelli M, et al. Home-Based Functional Exercises Aimed at Managing Kinesiophobia Contribute to Improving Disability and Quality of Life of Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013;94(2):231-9.
195. Lu G, Wu T, Tan Q, Wu Z, Shi L, Zhong Y. The effect of a micro-visual intervention on the accelerated recovery of patients with kinesiophobia after total knee replacement during neo-coronary pneumonia. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(6):e24141.
196. Bakircioglu S, Aksoy T, Caglar O, Mazhar Tokgozoglu A, Atilla B. Joint awareness after fixed and mobile-bearing total knee arthroplasty with minimum 12 years of follow-up: A propensity matched-pair analysis. *The Knee*. 2023;42:130-5.
197. Hiyama Y, Wada O, Nakakita S, Mizuno K. Joint awareness after total knee arthroplasty is affected by pain and quadriceps strength. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2016;102(4):435-9.
198. Karakaş G, Özçadircı A, Topuz S. A Modified Version of the Forgotten Joint Score-12 in Lower Limb Amputees: Validity and Reliability Study. *OTJR: Occupational Therapy Journal of Research*. 2023;43(2):288-95.
199. Lee QJ, Chang WYE, Wong YC. Forgotten Joint Score for early outcome assessment after total knee arthroplasty: Is it really useful? *Knee Surgery & Related Research*. 2020;32(1):37.
200. Cammisa E, La Verde M, Coliva F, Favero A, Sassoli I, Fratini S, et al. Low Response Rate to Follow-Up Using Telemedicine after Total Knee Replacement during the COVID-19 Pandemic in Italy. *J Clin Med*. 2024;13(2).
201. Bakaa N, Chen LH, Carlesso L, Richardson J, Shanthanna H, Macedo L. Understanding barriers and facilitators of exercise adherence after total-knee arthroplasty. *Disabil Rehabil*. 2022;44(21):6348-55.
202. Groen JW, Stevens M, Kersten RF, Reininga IH, van den Akker-Scheek I. After total knee arthroplasty, many people are not active enough to maintain their health and fitness: an observational study. *J Physiother*. 2012;58(2):113-6.

203. Wang X, Hunter DJ, Vesentini G, Pozzobon D, Ferreira ML. Technology-assisted rehabilitation following total knee or hip replacement for people with osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2019;20(1):506.
204. Bennell K, Nelligan RK, Schwartz S, Kasza J, Kimp A, Crofts SJ, et al. Behavior Change Text Messages for Home Exercise Adherence in Knee Osteoarthritis: Randomized Trial. *J Med Internet Res.* 2020;22(9):e21749.
205. Agostini M, Moja L, Banzi R, Pistotti V, Tonin P, Venneri A, et al. Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare.* 2015;21(4):202-13.
206. Bovonratwet P, Song J, LaValva SM, Chen AZ, Ondeck NT, Blevins JL, et al. Telemedicine in Arthroplasty Patients: Which Factors Are Associated With High Satisfaction? *Arthroplast Today.* 2024;25:101285.



8. EKLER

EK-1: Etik Kurul Kararı.

**ANKARA MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU**

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Total Diz Artoplastili Bireylerde Cerrahi Sonrası Telerehabilitasyonun Etkinliğinin Karşılaştırılması			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Murat DEMİREL			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Prof. Dr.			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ankara			
	DESTEKLEYİCİ	Sema Nur ASLAN, Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI, Prof. Dr. Bülent ATILLA			
	KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 89			Tarih: 25.07.2023
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

ANKARA MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLAN			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
Karar Bilgileri	Karar No: 89	Tarih: 25.07.2023		
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “oy birliği /oy çokluğu” ile karar verilmiştir.			

ANKARA MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN ÜNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Nevin ŞANLIER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Katılım		İmza
Prof. Dr. Nevin ŞANLIER	Beslenme ve Diyetetik	Ankara Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Eylem TURAN	Kimya	Ankara Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Cemile Müjde ATABEY	Psikoloji	Ankara Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Naz DİZEÇİ	Tıp	Ankara Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Sine YILMAZ	Beslenme ve Diyetetik	Ankara Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Ayşe ÇAL	Hemşirelik	Ankara Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Elif İNÖNÜ	Diş Hekimliği	Ankara Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

EK-2: Aydınlatılmış Onam Formu.

Sayın Katılımcı,

1. Katıldığınız Bu çalışma “Total Diz Artroplastili Bireylerde Telerehabilitasyonun Etkinliğinin Karşılaştırılması” başlıklı bir araştırmadır.
2. Araştırmanın amacı, total diz artroplastili bireylerde standart ev programı ve telerehabilitasyon+ görsel ve videolarla desteklenen ev programının eklem hareket açıklığı,eklem pozisyon hissi,fonksiyon,ağrı,hasta uyumu,kinezyofobi,yapay eklem farkındalığı ,hasta memnuniyeti ve Quadriceps kas kuvveti alanlarında veri toplanarak hangi yöntemin daha etkin olacağı konusunda hem klinisyenlere hem de hasta yararına dair kanıt elde etmektir.
3. Araştırmaya Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Fakültesine başvuran total diz artroplastisi cerrahisi geçirmiş,dahil edilme kriterlerine uyan ve çalışmaya dahil olmayı kabul eden 36 hasta dahil edilecektir.
4. Araştırma sırasında Mini Mental Test,Dijital Gonyometre,Görsel Analog Skalası,Kısa Kinezyofobi Ölçeği,Unutulan Eklem Skoru-12,WOMAC, Egzersize Uyumu Derecelendirme Ölçeği,5 Defa Otur Kalk Testi, KOOS-PS, Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi ve Lafayette Manual Muscle Tester isimli el dinamometresi kullanılarak anket yöntemi ve fiziksel değerlendirmeler ile veriler toplanacaktır.
5. Araştırmaya katılmanız halinde sizden ortalama 30 dakikada anket formlarını doldurmanız beklenmektedir.
6. Maruz kalacağınız herhangi bir risk bulunmamaktadır.
7. Elde edilecek veriler ile, total diz artroplastisi sonrası standart ev programı yönteminin ve telerehabilitasyon + görsel ve videolarla desteklenen ev programının etkileri açısından karşılaştırılmaları amaçlanmaktadır. Çalışmamızın sonuçları, ortaya çıkabilecek olumsuz etkileri azaltmaya yönelik çeşitli önerilerde bulunmamızda bize yardımcı olacaktır.
8. Size uygulanabilecek herhangi bir alternatif yöntem veya tedavi şeması ve bunların olası yarar ve riskleri yoktur.
9. Size tazminat veya herhangi bir başka tedavi sağlanması söz konusu değildir.
10. Size ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.
11. Bu araştırmaya katılmanız tamamen isteğe bağlı olup istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilecek veya araştırmadan çekilebileceksiniz.
12. Sizden toplanan verilere; izleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin doğrudan erişimlerinin bulunabilir, ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun imzalanmasıyla gönüllü veya yasal temsilcisinin söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız.

13. İlgili mevzuat gereğince gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtların gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacağı; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi gönüllünün kimliğinin gizli kalacaktır.
14. Araştırma konusuyla ilgili ve araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde size zamanında bilgilendirilecektir.
15. Araştırma, kendi haklarınız veya araştırmayla ilgili herhangi bir istenmeyen olay hakkında daha fazla bilgi temin edebilmesi için Fzt. Sema Nur Aslan'a 99 nolu telefondan günün 24 saatinde ulaşabilirsiniz.
16. Araştırmanın herhangi bir aşamasında, araştırmaya katılmak istememeniz durumunda araştırmadan çıkabilirsiniz.
17. Araştırmaya devam etmek için öngörülen süre 30 dakikadır.
18. Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı 36'dır.
19. Sizden herhangi bir biyolojik materyal elde edilmeyecektir.

20. (Katılımcının Beyanı)

"Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum."

21. "Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum."

22. Gönüllünün:

Adı/soyadı/imzası/tarih

1. Sorumlu araştırmacı: Prof.Dr. Murat DEMİREL

Yardımcı araştırmacı/Tez Sahibi : Fzt.Sema Nur ASLAN

Yardımcı araştırmacı/Tez Danışmanı:Doç.Dr.Gizem İrem KINIKLI

Yardımcı araştırmacı: Prof.Dr.Bülent ATILLA

2. Tanığın:

Adı/soyadı/imzası/tarih

3. Yasal temsilciye ihtiyaç yoktur.
4. Gönüllülerden elde edilen biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılması söz konusu değildir.

EK-3: Değerlendirme Formu

VERİ TOPLAMA FORMU**Değerli Katılımcılarımız,**

“Total Diz Artroplastili Bireylerde Telerehabilitasyonun Etkinliğinin Karşılaştırılması” adlı çalışma ile total diz artroplastili bireylerde standart ev programı ve telerehabilitasyon + görsel ve videolarla desteklenen ev programının eklem hareket açıklığı, fonksiyon, ağrı, hasta uyumu, kinezyofobi, yapay eklem farkındalığı, hasta memnuniyeti ve Quadriceps kas kuvveti alanlarında veri toplanarak hangi yöntemin klinisyenler ve hasta için daha etkili olduğunun belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmamızın sonuçları, ortaya çıkabilecek olumsuz etkileri azaltmaya yönelik çeşitli önerilerde bulunmamızda bize yardımcı olacaktır. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır.

Ölçme aracına verilecek yanıtlar bireysel değerlendirilmeyecek olup, yalnızca bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Ölçme aracında bulunan her ifade için size uygun olan seçeneği işaretlemeniz beklenmektedir. Çalışmaya katılımınız için teşekkür ederiz.

SOSYODEMOGRAFİK BİLGİLER
Ad-Soyad :
Cinsiyet :
Yaş :
Vücut Ağırlığı :
Boy :
Eşlik Eden Risk Faktörleri / Mevcut ve Geçirilmiş Hastalıklar :
Hastalığa İlişkin Bilgiler :
Kullandığı İlaçlar :

Ağrı Değerlendirmesi / VAS
İstirahat Halinde Ağrı :
Aktivite Sırasında Ağrı :
Gece Ağrısı :

Ağrı yok Dayanılmaz ağrı

0 _____ 100

Ağrı yok Dayanılmaz ağrı

0 _____ 100

Ağrı yok Dayanılmaz ağrı

0 _____ 100

Eklemler Hareket Açıklığı Ölçümü / Dijital Gonyometre:	Sağ	Sol
Aktif Diz Fleksiyonu :		
Aktif Diz Ekstansiyonu :		
Pasif Diz Fleksiyonu :		
Pasif Diz Ekstansiyonu :		

Eklemler Pozisyon Hissi Ölçümü	15 Derece Fleksiyon	30 Derece Fleksiyon
Sağ		
Sol		

5 TEKRARLI OTUR KALK TESTİ
Toplam Süre :

Lafayette Manual Muscle Tester ile Quadriceps Kas Kuvveti Ölçümü	Sağ	Sol

EK-4: Mini Mental Durum Testi

Mini Mental Durum Testi

Mini-Mental State Examination (MMSE)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Oryantasyon (Her doğru cevap 1 puan, toplam 10 puan)			
	Puan	Puan	
Hangi yıl içindeyiz?	_____	_____	Hangi ülkede yaşıyoruz?
Hangi mevsimdeyiz?	_____	_____	Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız?
Hangi aydayız?	_____	_____	Şu an bulunduğunuz semt neresidir?
Bugün ayın kaç?	_____	_____	Şu an bulunduğunuz bina neresidir?
Hangi gündeyiz?	_____	_____	Şu an bu binada kaçınıcı kattasınız?
Oryantasyon Bölüm Toplamı (0-10): _____			

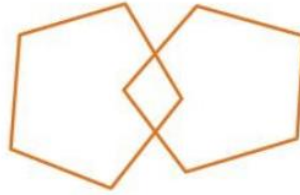
Kayıt Hafızası (Toplam puan 3)	Puan
Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın (Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn. süre tanınır). Her doğru isim 1 puan.	_____

Dikkat ve Hesap Yapma (Toplam puan 5)	Puan
100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin. (Her doğru işlem 1 puan: 100, 93, 86, 79, 72, 65)	_____

Hatırlama (Toplam puan 3)	Puan
Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri tekrar söyleyin (Masa, Bayrak, Elbise) (Her kelime 1 puan)	_____

Lisan (Toplam puan 9)	Puan
a. Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 1'er puan, toplam 2 puan (20 saniye süre ver)	_____
b. Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 saniye süre ver) 1 puan	_____
c. Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın. "Masada duran kâğıdı elinizle alın , iki elinizle ikiye kırtlayın ve yere bırakın lütfen" Toplam puan: 3, süre: 30 sn. her bir doğru işlem: 1 puan	_____
d. Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) -Bir kâğıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin-	_____
e. Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)	_____
f. Size göstereceğim şeklin aynısını çiziniz; aşağıdaki şekli arka sayfaya (1 puan)	_____

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR (1975) J Psychiat Res. 12(3) 189-98.



Toplam Puan (0-30): _____



www.ftronline.com

Tasarım ve düzenleme: Dr. Ender Sağbaş 2022

EK-5: Kısa Kinezyofobi Ölçeği

Kinezyofobi Değerlendirmesi / Kısa Kinezyofobi Ölçeği

Fizyoterapi Rehabilitasyon 22(1) 2011

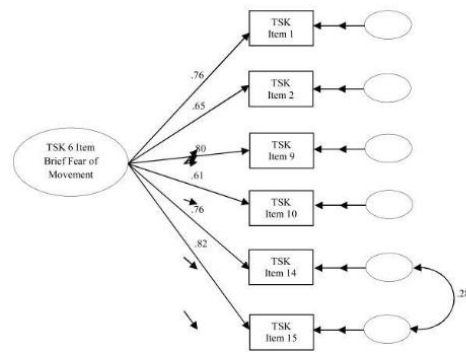
49

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

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

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

www.fizyoterapirehabilitasyon.org



EK-6: KOOS-Fiziksel Fonksiyon Kısa Formu

KOOS-Fiziksel Fonksiyon Kısa Formu (KOOS-PS)

Bugünün Tarihi: ___/___/___ Doğum Tarihi: ___/___/___

İsim: _____

TALİMATLAR: Bu anket, diz eklemınız ile ilgili görüşlerinizi sormaktadır. Bu bilgiler, farklı faaliyetleri ne kadar iyi yapabildiğınızı takip etmemizde bize yardımcı olacaktır. Her soru sadece uygun bir kutucuk işaretlenerek cevaplandırılacaktır. Eğer bir soruyu nasıl cevaplayacağınızdan emin değilseniz, bütün soruları yanıtlayabilmeniz için lütfen verebileceğiniz en uygun cevabı veriniz.

Aşağıda verilen sorular olağan günlük aktiviteleri ve yüksek düzey aktiviteleri gerçekleştirdiğinizdeki fonksiyon düzeyiniz ile ilgilidir. Aşağıda belirtilen her bir aktivite için **geçen hafta** diz eklemi probleminizden dolayı yaşadığınız zorluk derecesini belirtiniz.

1. Yataktan kalkmak

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli
☐	☐	☐	☐	☐

2. Çorap/külotlu çorap giymek

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli
☐	☐	☐	☐	☐

3. Oturduğunuz yerden kalkmak

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli
☐	☐	☐	☐	☐

4. Yere eğilmek

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli
☐	☐	☐	☐	☐

5. İncinen diziniz üzerindeyken incinen dizinizi kıvrırmak/kendi ekseninde döndürmek

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli
☐	☐	☐	☐	☐

6. Diz üstü oturmak

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli
☐	☐	☐	☐	☐

7. Çömelmek

Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli
☐	☐	☐	☐	☐

EK-7: Unutulan Eklem Skoru-12

Unutulan Eklem Skoru-(UES)-12

Aşağıdaki 12 soru günlük yaşamda yapay kalça/diz eklemizin (kalça/diz protezinizin) ne kadar farkında olduğunuzla ilgilidir. Lütfen her soru için bir cevap işaretleyiniz.

Yapay eklemizin farkında mısınız?	Hiç	Neredeyse hiç	Nadiren	Bazen	Her zaman
1. Gece yatarken	☐	☐	☐	☐	☐
2. Sandalyede 1 saatten fazla otururken	☐	☐	☐	☐	☐
3. 15 dakikadan fazla yürürken	☐	☐	☐	☐	☐
4. Banyo yaparken/duş alırken	☐	☐	☐	☐	☐
5. Araçla seyahat ederken	☐	☐	☐	☐	☐
6. Merdiven çıkarken	☐	☐	☐	☐	☐
7. Engebeli zeminde yürürken	☐	☐	☐	☐	☐
8. Alçak sandalyeden ayağa kalkarken	☐	☐	☐	☐	☐
9. Uzun süre ayakta kaldığınızda	☐	☐	☐	☐	☐
10. Ev veya bahçe işleri yaparken	☐	☐	☐	☐	☐
11. Yürüyüş yaparken (kısa bir yürüyüş)	☐	☐	☐	☐	☐
12. En sevdiğiniz sporu yaparken	☐	☐	☐	☐	☐

Skorlama: Tüm yanıtlar (0; 1; 2; 3; 4) toplanır ve tamamlanan soru sayısına bölünür. Hesaplanan ortalama değer total skorun 0-100 aralığında olması için 25 ile çarpılır. Bulunan sayı 100'den çıkarılır (yüksek skorlar ameliyat olan tarafını ne kadar oranla (%) unutabildiğini, yani hayatına adapte edebildiğini gösterir).

4 yanıtın fazla eksik varsa total skor kullanılmamalıdır.

EK-8: Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

(WOMAC)

İsim: _____ Tarih: _____

Açıklama: Lütfen her kategoride belirtilen aktiviteler için ağrı / zorlanma derecenize 0 ile 4 arasında bir puan verin: 0 = Yok, 1 = Hafif, 2 = Orta, 3 = Şiddetli, 4 = Çok şiddetli

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

Ağrı	Düz zeminde yürümekle ağrı	0	1	2	3	4
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Gece yatakta ağrı	0	1	2	3	4
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Ayakta durmakla ağrı	0	1	2	3	4
Sertlik	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	0	1	2	3	4
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	0	1	2	3	4
Fiziksel fonksiyon	Merdiven inme	0	1	2	3	4
	Merdiven çıkma	0	1	2	3	4
	Otururken ayağa kalkma	0	1	2	3	4
	Ayakta durma	0	1	2	3	4
	Yere eğilme (çömelme)	0	1	2	3	4
	Düz zemin üzerinde yürüme	0	1	2	3	4
	Arabaya inme-binme	0	1	2	3	4
	Alışveriş yapma	0	1	2	3	4
	Çorap giyme	0	1	2	3	4
	Çorap çıkartma	0	1	2	3	4
	Yataktan kalkma	0	1	2	3	4
	Yatakta uzanma	0	1	2	3	4
	Banyo küvetine girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Oturma	0	1	2	3	4
	Tuvalete girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Ağır ev işleri	0	1	2	3	4
	Hafif ev işleri	0	1	2	3	4

Toplam puan: _____ / 96 = _____ %

Yorumlar (hekim / araştırmacı tarafından doldurulacak):

EK-9: Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği

BÖLÜM A

Sağlık çalışanları, kronik sağlık problemleri olan kişilere yaşam kalitelerini arttırmaları ve sağlık sorunlarıyla daha kolay başa çıkabilmeleri için egzersiz yapmalarını önerir.

Size uygun tüm seçenekleri işaretleyiniz.

1) Sizden yapılması istenen egzersiz şekli hangisidir?

Alanında uzman bir sağlık çalışanı ile kişisel egzersiz seansları

Grup egzersiz seansları

Alanında uzman bir sağlık çalışanının önerdiği şekilde evde yapılması gereken bireyselleştirilmiş egzersizler

Genel olarak düzenli egzersiz yapmak

Yürüme

Günlük yaşamda aktif olma

Diğer

2) Sizden ne sıklıkla bu egzersizlerin yapılması istendi?

Her gün

Haftada 4 ila 6 gün

Haftada 2 ila 3 gün

Haftada 1 gün

Bundan daha azı

Diğer

3) Sizden bu egzersizlere ne kadar süre devam etmeniz istendi?

Sürekli

Belli bir süre için (lütfen belirtin)

Diğer (lütfen belirtin)

4) Bu egzersizleri ne sıklıkta yapıyorsunuz?

Her gün

Haftada 4 ila 6 gün

Haftada 2 ila 3 gün

Haftada 1 gün

Hiç

5) Egzersizlerinizi yapmayı bıraktıysanız, neden ve ne zaman bıraktınız?

6) Kendi sözcüklerinizle egzersizi yapma veya yapmama nedenlerini açıkla mısınız?

Bölüm B Aşağıdaki 6 ifadenin her biri için lütfen önerilen egzersizleriz/aktiviteleriniz nasıl yaptığınızı en iyi tanımlayan kutuyu işaretleyin. Cevabınızı düşünürken lütfen tedavinizin bir parçası olarak yapmanız istenen her bir egzersizi/aktiviteyi göz önünde bulundurun.

1. Egzersizlerimi tavsiye edilen sıklıkta yapıyorum.

<i>Tamamen</i>					<i>Kesinlikle</i>
<i>katılıyorum</i>					<i>katılmıyorum</i>
0	1	2	3	4	
☐	☐	☐	☐	☐	

2. Egzersizlerimi yapmayı unutuyorum.

<i>Tamamen katılıyorum</i>					<i>Kesinlikle katılmıyorum</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	
□	□	□	□	□	

3. Sağlık personeli tarafından bana tavsiye edilenden daha az egzersiz yapıyorum.

<i>Tamamen</i>					<i>Kesinlikle</i>
<i>katilyorum</i>					<i>katılmıyorum</i>
0	1	2	3	4	
☐	☐	☐	☐	☐	

4. Egzersizlerimi günlük düzenime uyduruyorum.

<i>Tamamen</i>			<i>Kesinlikle</i>	
<i>katılıyorum</i>			<i>katılmıyorum</i>	
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
☐	☐	☐	☐	☐

5. Egzersizlerimi yapmaya zaman ayıramıyorum.

Tamamen			Kesinlikle	
katılıyorum			katılmıyorum	
0	1	2	3	4
☐	☐	☐	☐	☐

6. Egzersizlerimin çoğunu veya hepsini yapıyorum.

Tamamen			Kesinlikle	
katılyorum			katılmıyorum	
0	1	2	3	4
☐	☐	☐	☐	☐

Bölüm C: Egzersizlerinizi yapmanıza ne yardımcı veya engel olur.

Aşağıdaki 10 ifadenin her biri için lütfen önerilen egzersizlerinizi/aktivitelerinizi neden yaptığınızı veya yapmadığınızı en iyi tanımlayan kutuyu işaretleyin.

1. Egzersizlerimi yapmaya zamanım yok.

<i>Tamamen katılıyorum</i>			<i>Kesinlikle katılmıyorum</i>	
0	1	2	3	4
☐	☐	☐	☐	☐

2. Diğer sorumluluklarım egzersizlerimi yapmamı engelliyor.

<i>Tamamen katılıyorum</i>			<i>Kesinlikle katılmıyorum</i>	
0	1	2	3	4
☐	☐	☐	☐	☐

3. Yorgun olduğumda egzersizlerimi yapmıyorum.

<i>Tamamen katılıyorum</i>			<i>Kesinlikle katılmıyorum</i>	
0	1	2	3	4
☐	☐	☐	☐	☐

4. Egzersizlerimi yapma konusunda kendime güveniyorum.

<i>Tamamen katılıyorum</i>			<i>Kesinlikle katılmıyorum</i>	
0	1	2	3	4
☐	☐	☐	☐	☐

5. Ailem ve arkadaşlarım egzersizlerimi yapmam için beni teşvik ediyorlar.

<i>Tamamen katılıyorum</i>			<i>Kesinlikle katılmıyorum</i>	
0	1	2	3	4
☐	☐	☐	☐	☐

6. Egzersizlerimi daha sağlıklı olmak için yapıyorum.

*Tamamen
katılıyorum*

Kesinlikle

katılmıyorum

0 1 2 3 4
□ □ □ □ □

7. Egzersizlerimi keyif aldığım için yapıyorum.

*Tamamen
katılıyorum*

Kesinlikle

katılmıyorum

0 1 2 3 4
□ □ □ □ □

8. Egzersizlerimi yapma şeklini kendime göre ayarlıyorum.

*Tamamen
katılıyorum*

Kesinlikle

katılmıyorum

0 1 2 3 4
□ □ □ □ □

9. Ağrım daha kötü olduğunda egzersiz yapmayı bırakıyorum.

*Tamamen
katılıyorum*

Kesinlikle

katılmıyorum

0 1 2 3 4
□ □ □ □ □

10. Egzersizlerimi nasıl yapacağımdan emin değilim.

*Tamamen
katılıyorum*

Kesinlikle

Katılmıyorum

0 1 2 3 4
□ □ □ □ □

EK-10: Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi

TELETIP MEMNUNİYET VE YARARLILIK ANKETİ

	Kesinlikle katılmıyorum				Kesinlikle katılıyorum
Genel olarak, teletıp hizmetinden memnunum.	1	2	3	4	5
Sağlığım, teletıp hizmetini kullanmadan önceki durumuna göre daha iyi.	1	2	3	4	5
Teletıp hizmeti sayesinde tedavime daha çok önem veriyorum.	1	2	3	4	5
Teletıp hizmeti, sağlığımı ve tıbbi ihtiyaçlarımı daha iyi yönetmeme yardımcı oluyor.	1	2	3	4	5
Teletıp hizmeti sağlık durumumun takibine yardımcı oluyor.	1	2	3	4	5
Klinisyenim poliklinik ziyaretlerimde teletıp hizmetinde toplanan bilgileri kullanıyor.	1	2	3	4	5
Teletıp hizmeti aldığım günden bu yana klinisyenimin tavsiyelerine daha iyi uyuyorum.	1	2	3	4	5
Teletıp hizmetinin kullanımı kolaydır.	1	2	3	4	5
Teletıp hizmetinin aktif olarak devam ettiğine her zaman güvenilebilirim.	1	2	3	4	5
Teletıp hizmetini kullanmayı öğrenmek kolaydı.	1	2	3	4	5
Klinisyenle görüntülü konuşmak, yüz yüze konuşmak kadar etkilidir.	1	2	3	4	5
Klinisyen, görüntülü konuşma sırasında tıbbi sorunumu iyi anlayabilir.	1	2	3	4	5
Görüntülü konuşma sırasında mahremiyetim korunur.	1	2	3	4	5
Görüntülü konuşma sırasında tıbbi sorunlarımı yeterince iyi anlatabilirim.	1	2	3	4	5
Görüntülü konuşma sırasında fiziksel temasın olmaması bir sorun değildir.	1	2	3	4	5
Görüntülü konuşma benim için uygun bir sağlık hizmeti sunum şeklidir.	1	2	3	4	5
Görüntülü konuşma bana zaman kazandırıyor.	1	2	3	4	5
Görüntülü konuşma, klinisyenimle iletişim kurmamı kolaylaştırıyor.	1	2	3	4	5
Klinisyenim sorularıma cevap veriyor.	1	2	3	4	5
Klinisyenim sorunlarımı ilgileniyor.	1	2	3	4	5
Klinisyenim bakımına önem veriyor	1	2	3	4	5

Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi (TMYA) © 2021 by Öğr. Gör. Fatih Özden, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Özkeskin is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Teletıp Memnuniyet ve Yararlılık Anketi (TMYA) © 2021 by Öğr. Gör. Fatih Özden, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Özkeskin is

licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



EK-11: Tez Bildiri Kabulü

Submission number 3814 - COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF TELEREHABILITATION IN INDIVIDUALS WITH OSTEOARTHRITIS FOLLOWING TOTAL KNEE ARTHROPLASTY: RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL		Submitted
	Status after review Accepted Created by semaaslaninfo@gmail.com Topic C Health Professionals in Rheumatology (HPR) Subtopic 30. HPR Interventions Presented by Ms. Sema Nur Aslan Presentation Title COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF TELEREHABILITATION IN INDIVIDUALS WITH OSTEOARTHRITIS FOLLOWING TOTAL KNEE ARTHROPLASTY: RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL Session Poster View IV Room Poster View Date 13/06/2024 14:45:00 Final number: POST1482-HPR Type Abstract Submission	

EK-12: Tez Bildiri Özeti

Article Text

Article Info

Citation Tools

Share

Rapid Responses

Article Metrics

Alerts

Health Professionals in Rheumatology Abstracts
Poster View HPR Interventions

POS1482-HPR COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF TELEREHABILITATION IN INDIVIDUALS WITH OSTEOARTHRITIS FOLLOWING TOTAL KNEE ARTHROPLASTY: RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

S. N. Aslan^{1, 2}, C. Gevrek³, M. Demirel⁴, B. Atilla⁵, G. I. Kinikli⁶

Abstract

Background: Arthroplasty currently is considered the international gold standard of treatment the knee joint osteoarthritis. Currently, little information describing the wide effect of telerehabilitation in individuals with total knee arthroplasty exists [1]. Also there is a lack of sufficient evidence investigating the effectiveness of telerehabilitation in the Turkish population.

Objectives: This study aims to compare the effects of telerehabilitation versus using standard home exercise papers after knee arthroplasty.

Methods: Twenty four patients(3 male(12,5%), 21 female(87,5%)) undergoing total knee arthroplasty surgery(13 right (54,167%) and 11 left side(45,833%))with thirteen in Telerehabilitation Group and eleven in Standard Home Exercise Paper Group, were included and randomized. Both groups were provided with an 8-week standard home exercise program, while the Telerehabilitation Group received an additional assignment which included digitally delivered visual exercise content with linked videos sent electronically and weekly video calls. All patients were assessed postoperatively first day, 4-week and 8-week after the surgery. Sociodemographic data were obtained from all participants. Range of motion was assessed by using digital goniometer; Artificial joint awareness was assessed with Forgotten Joint Score(FJS); Function was assessed by 5 Repetition Sit to Stand Test and Knee Osteoarthritis Outcome Score-Physical Function (KOOS-PS); Satisfaction of Telerehabilitation was assessed by Telemedicine Satisfaction and Usefulness Questionnaire(TSUQ), patient adherence to exercise was assessed by Exercise Adherence Rating Scale(EARS) and Quadriceps isometric muscle strength was assessed with Lafayette Manual Muscle Tester. SPSS 23.0 was used for statistical analysis. $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: There was no statistically significant difference between groups in terms of age, weight, BMI, operated knee and gender. Active knee flexion and passive knee flexion on the operated side significantly increased in the telerehabilitation group ($p=0.026$, $p=0.020$). Active knee extension on the operated side increased in both the telerehabilitation and standard home program groups ($p=0.000$), with no significant difference between the two groups ($p=0.526$). There was no statistically significant increase observed in passive knee extension on the operated side ($p=0.294$) in both groups. 5-repetition sit-to-stand test showed significant improvement in both groups ($p=0.000$), with no significant difference between the two groups($p=0.714$). Telerehabilitation group demonstrated statistically significant difference in KOOS-PS ($p=0.021$) score. The isometric quadriceps muscle strength showed significant improvement in both the operative side ($p=0.002$) and the non-operative side ($p=0.004$) in the telerehabilitation group. The BFoM showed significant improvement in the telerehabilitation group ($p=0.001$). No improvement was observed in FJS ($p=0.291$) and EARS total scores ($p=0.878$) in both groups. All individuals in the telerehabilitation group were satisfied with the telerehabilitation, and no difference was found between the assessments according to TSUQ ($p=0.171$).

Conclusion: In conclusion of this study, telerehabilitation applied after total knee arthroplasty had a corrective effect on operative knee active and passive flexion, physical function according to KOOS-PS and artificial joint awareness according to BFoM. Additionally, our study revealed that isometric Quadriceps muscle strength showed significant improvement in telerehabilitation group. The results of our study showed that telerehabilitation has superior aspects in many parameters which are important for recovery and treatment program. We believe that telerehabilitation is important form of treatment after total knee arthroplasty, as it improves these parameters.

REFERENCES: [1] Abdelal, M. S., Restrepo, C., & Sharkey, P. F. (2020). Global Perspectives on Arthroplasty of Hip and Knee Joints. The Orthopedic Clinics of North America, 51(2), 169–176.

Acknowledgements: NIL.

Disclosure of Interests: None declared.

<https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2024-eular.3814>

EK-13: Tez Orijinallik Ekran Çıktısı

SEMA NUR ASLAN-TOTAL DİZ ARTROPLASTİLİ BİREYLERDE İKİ FARKLI TELEREHABİLİTASYON UYGULAMASININ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI-96 SAYFA

ORJİNALLİK RAPORU

%8

BENZERLİK ENDEKSİ

%7

İNTERNET KAYNAKLARI

%6

YAYINLAR

%2

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

open.library.ubc.ca

İnternet Kaynağı

%1

2

www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

%1

3

Submitted to Shenandoah University

Öğrenci Ödevi

%1

4

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

%1

5

Katschke, Jessica L.. "Age- and Alzheimer's Disease Risk-Related Performance on Coordination, Magnitude, and Temporal Relational Framing Tasks", Wayne State University, 2024

Yayın

<%1

6

openaccess.hacettepe.edu.tr

İnternet Kaynağı

<%1

7

eurjther.com

İnternet Kaynağı

<%1

EK-14: Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: SEMA NUR ASLAN
 Ödev başlığı: TOTAL DİZ ARTROPLASTİLİ BİREYLERDE İKİ FARKLI TELEREHA...
 Gönderi Başlığı: SEMA NUR ASLAN-TOTAL DİZ ARTROPLASTİLİ BİREYLERDE İK...
 Dosya adı: SEMA_NUR_ASLAN_TOTAL_DİZ_ARTROPLASTİLİ_BİREYLERDE_...
 Dosya boyutu: 22.04M
 Sayfa sayısı: 96
 Kelime sayısı: 22,213
 Karakter sayısı: 161,272
 Gönderim Tarihi: 05-Oca-2025 03:55ÖS (UTC+0300)
 Gönderim Numarası: 2559022221

T.C.
 HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
 SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOTAL DİZ ARTROPLASTİLİ BİREYLERDE İKİ
 FARKLI TELEREHABİLİTASYON UYGULAMASININ
 ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Fat. Sema Nur ASLAN

Ortopedi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
 YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA
 2024

9. ÖZGEÇMİŞ

