



ISSN: 2651-4451 • e-ISSN: 2651-446X

Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation

2024 35(2)236-245

Neslihan FIRAT, PT, PhD¹
Nilgün BEK, PT, PhD²
Aşkın Deniz KAYA, PT, MSc³
Murat BOZKURT, MD, PhD⁴

- 1 Lokman Hekim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programı, Ankara, TÜRKİYE
- 2 Lokman Hekim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, TÜRKİYE
- 3 Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı, Ankara, TÜRKİYE
- 4 Acıbadem Ankara Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, TÜRKİYE

Correspondence (İletişim):

Neslihan FIRAT, PT, PhD
Lokman Hekim Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve
Rehabilitasyon Doktora Programı
Tel: 0531 987 09 47/ 0312 502 70 74
E-mail: firat.neslihan85@gmail.com
ORCID: 0009-0003-8445-763X

Nilgün BEK
E-mail: nilgun.bek@lokmanhekim.edu.tr
ORCID: 0000-0002-2243-5828

Aşkın Deniz KAYA
E-mail: askindenizkaya@gmail.com
ORCID: 0009-0004-2858-5298

Murat BOZKURT
E-mail: muratbozkurt@acibadem.com
ORCID: 0000-0001-8160-5375

Received: 21.06.2023 (Geliş Tarihi)
Accepted: 03.06.2024 (Kabul Tarihi)



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

TOTAL DİZ PROTEZİ CERRAHİSİ SONRASI TELE-REHABİLİTASYON PROGRAMININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

ARAŞTIRMA MAKALESİ

ÖZ

Amaç: Çalışmamızın amacı; total diz protezi (TDP) cerrahisi sonrası tele-rehabilitasyon programı (TR-FTR) ve yüz yüze fizik tedavi ve rehabilitasyon programı (YY-FTR) alan bireylerde uygulanan protokolleri fiziksel ve fonksiyonel parametreler açısından karşılaştırmak ve tele-rehabilitasyon (TR) hizmeti alanların bu hizmetten memnuniyetlerini değerlendirmektir.

Yöntem: TDP cerrahisi geçirmiş 37 birey randomize olarak TR-FTR ve YY-FTR grubu olacak şekilde ikiye ayrıldı. Çalışmaya dahil olan bireylerin diz eklem hareket açıklığı (D-EHA) universal gonyometre ile; fiziksel performansları "Zamanlı Kalk ve Yürü Testi", "6 Dakika Yürüme Testi", "5 Tekrarlı Otur-Kalk Testi" ile; fonksiyonellikleri "Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi" (WOMAC) ile, egzersiz programına uyumu ise "Egzersiz Uyum Derecelendirme Ölçeği" ile değerlendirildi. TR-FTR'ye katılanlara "Tele-Sağlık Kullanılabilirlik Anketi" ve "Tele-Tıp Memnuniyet Anketi" uygulandı. Her iki gruba uygulanan testler ve anketler yüz yüze olarak yapıldı.

Sonuçlar: Her iki grubun da tedavi sonrası D-EHA aktif ve pasif ölçümlerinde (pasif diz ekstansiyonu hariç) ($p<0,05$), fiziksel performans değerlendirmelerinde ve fonksiyonelliklerinde anlamlı gelişmeler bulundu ($p<0,05$). Bu parametrelerdeki değişimlerin gruplar arasında benzer olduğu ve egzersiz uyum açısından da anlamlı fark olmadığı bulundu ($p>0,05$).

Tartışma: TDP cerrahisi sonrası TR-FTR ve YY-FTR bireylerin fiziksel ve fonksiyonel parametrelerinin geliştirilmesi açısından etkilidir. TR hizmetlerinin ortopedik problemi olan bireylerde YY-FTR'ye benzer sonuçlar vermesinden dolayı kullanılmasını önermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Diz Protezi, Memnuniyet, Osteoartrit, Telerehabilitasyon

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF THE TELE-REHABILITATION PROGRAM AFTER TOTAL KNEE PROSTHESIS SURGERY: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

ORIGINAL ARTICLE

ABSTRACT

Purpose: This study aimed to compare the protocols applied in individuals who received tele-rehabilitation (TR-PTR) and face-to-face physical therapy and rehabilitation (FF-PTR) program after total knee prosthesis (TKP) surgery in terms of physical and functional parameters and to evaluate the satisfaction of tele-rehabilitation (TR) service recipients.

Methods: Thirty-seven individuals who underwent TKP surgery were randomly divided into two groups: TR-PTR and FF-PTR program. The knee joint range of motion (K-ROM) of the individuals included in the study was determined by universal goniometer; physical performances were evaluated with the "Timed Get-Up-and-Walk Test", "6-Minute Walk Test", and "5 Times Sit-to-Stand Test", their functionality was evaluated with the "Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index" (WOMAC), and their compliance with the exercise program was evaluated with the "Exercise Adherence Rating Scale". "Tele-Health Usability Questionnaire" and "Tele-Medicine Satisfaction Questionnaire" were administered to the TR-PTR group. Assessments and evaluations in both groups were conducted face to face.

Results: Significant improvements were found in active and passive measurements of K-ROM (except passive knee extension) ($p<0.05$), physical performance evaluations and functionality of both groups after treatment ($p<0.05$). It was found that the changes in these parameters were similar between the groups and there was no significant difference in terms of exercise adherence ($p>0.05$).

Conclusion: TR-PTR and FF-PTR programs are effective in improving the physical and functional parameters of individuals after TKA surgery. We recommend the use of TR services in individuals with orthopedic problems because it gives similar results to the FF-FTR program.

Keywords: Knee Prosthesis, Satisfaction, Osteoarthritis, Telerehabilitation

GİRİŞ

Total diz protezi (TDP); eklem kıkırdaklarında bozulma, yıpranma ve aşınmaya sebep olan diz osteoartriti (OA) problemleri olan bireylere sıklıkla uygulanan cerrahi bir yöntemdir. Bu yöntemle bireylerin eklem ağrısını hafifletmek, fonksiyonel kapasitelerini geliştirmek, mobilite ve yaşam kalitelerini artırmak hedeflenmektedir (1, 2).

TDP cerrahisi sonrası fizik tedavi ve rehabilitasyon protokolleri; cerrahinin klinik ve sosyal faydalarını artırmak, cerrahi sonrası oluşabilecek komplikasyonları azaltmak, fonksiyonel sonuçları iyileştirmek ve günlük yaşam aktivitelerine dönüşü sağlamak için yaygın olarak uygulanmaktadır (3, 4). Rehabilitasyon yaklaşımları; cerrahi için spesifik endikasyona, cerrahi prosedürlere ve hastanın özelliklerine (yaş, genel zihinsel ve fiziksel sağlık ve ameliyat öncesi durum vb.) göre değişiklik gösterebilmektedir (5). Eklem hareket açıklığı (EHA), germe, kuvvetlendirme, yürüme, endurans, denge egzersizleri vb. fizyoterapi modalitelerinin uygulanması TDP cerrahisi sonrası hastaların tam iyileşmeye ulaşılmasına yardımcı olur (4, 6).

TDP cerrahisi sonrası egzersiz tedavisi terapötik stratejinin önemli bir parçasıdır fakat postoperatif egzersiz tedavisinin sürdürülebilirliğini arttırmak için daha esnek ve bireyselleştirilmiş tedavi seçeneklerine ihtiyaç duyulmaktadır (7). Bu nedenle, hastalara uygun ve erişilebilir bakım hizmeti sağlamak için yeni ve etkili yaklaşımlar sunulmaktadır. Bu yaklaşımlar içinde son yıllarda tele-rehabilitasyon (TR) hizmetleri de önemli yer tutmaktadır (8).

TR yaklaşımı, bilgi ve iletişim araçları kullanılarak rehabilitasyon hizmetlerinin bireylere ulaştırılmasına ve takibine olanak tanır. TR yaklaşımları ile değerlendirme, müdahale etme, kontrol etme, eğitim ve danışma hizmetleri de sağlanabilmektedir (9). Sağlık hizmetine erişimde zorluk yaşayanlar için bir çözüm olarak benimsenmekte ve uzak bölgelerde yaşayan, çevresel imkanları uygun olmayan veya kısıtlamalar nedeniyle (pandemiler gibi) yerel sağlık hizmetlerine ulaşamayan kişilere rehabilitasyon hizmetlerine erişme konusunda adil bir fırsat sunmaktadır (9, 10).

Yapılan çalışmalarda, TDP cerrahisi sonrası TR programlarının, yüz yüze programlarla kıyaslandığında, etkilerinin daha geride kalmadığı gösterilmiştir (11, 12). Bu bilgiler ışığında, bu çalışmadaki primer amacımız, TDP cerrahisi sonrası, hastalara sunulan tele-rehabilitasyon programı (TR-FTR) ve klinikte sunulan yüz yüze fizyoterapi ve rehabilitasyon programının (YY-FTR), değerlendirilen fiziksel ve fonksiyonel parametreler açısından sonuçlarını karşılaştırmak, sekonder amacımız ise TR hizmeti alan hastaların bu hizmetten memnuniyetini değerlendirmektir. Çalışmamızda öngörülen hipotez, TDP cerrahisi sonrası TR-FTR ve YY-FTR grupları arasındaki sonuçların fiziksel performans, fonksiyonellik, hasta uyumu ve memnuniyet açısından benzer olduğu yönündeydi.

YÖNTEM

Bu randomize kontrollü çalışma Haziran 2022 ve Mart 2023 arasında yapıldı. Çalışma öncesi Lokman Hekim Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 31 Mayıs 2022 tarihli ve 2022/9 sayılı izni alındı. Çalışma Helsinki Bildirgesinde tanımlanan ilkelere uygun şekilde yürütüldü.

Bireyler

Çalışmaya, Haziran 2022 ve Mart 2023 tarihleri arasında sementli TDP ameliyatı geçirmiş olan, çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden, verilen sözel, görsel ve yazılı bilgileri anlayabilen, 50-75 yaş arası bireyler dahil edildi. Revizyon TDP ameliyatı olanlar, romatoid artrit, diyabetes mellitus, kanser gibi sistemik rahatsızlığı olanlar, TR hizmetlerini takip etmede uyum ve zorluk yaşayanlar, fonksiyonel yetersizliğe neden olan nörolojik hastalığı olanlar, morbid obez olanlar (vücut kütle indeksi [VKİ] > 40 kg/m²) ve kalp pili olan bireyler çalışma dışı bırakıldı. Tüm katılımcıların sementli TDP cerrahileri aynı cerrah tarafından ve aynı protokol uygulanarak gerçekleştirildi ve tüm katılımcılardan yazılı aydınlatılmış onamları alındı. Veriler, tedavi amacıyla Prof. Dr. Murat Bozkurt Muayenehanesi'ne başvuran hastalardan toplandı.

Örneklem büyüklüğünün hesaplanabilmesi için, TR-FTR ve YY-FTR olmak üzere, iki grubun tek-

rarlı anket ölçüm düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanabilmesi için Karma Desenli Varyans Analizi (Mixed Design ANOVA) kullanılarak, 0,80 etki büyüklüğünde %80 güç ve $\alpha=0,05$ yanılma düzeyinde TR-FTR grubu 20 birey ve YY-FTR grubu 20 birey olacak şekilde (toplam 40 birey) olarak hesaplandı. Dahil edilme kriterlerini karşılayan bireyler zarf yöntemi kullanılarak basit randomizasyon tekniği ile 2 gruba ayrıldı ve sıralı olarak numaralandırıldı: TR-FTR grubu "1" ve YY-FTR grubu "2" olarak gösterildi.

Uygulanan Değerlendirmeler

Veri toplanmasında kullanılacak tüm testler, anketler ve değerlendirmeler klinikte yüz yüze yapıldı. Değerlendirmeler öncesi, hastaların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ, eşlik eden hastalıklar, meslek, öğrenim durumu, çalışma durumu, alt ekstremitte dominantlığı, etkilenen diz eklemi gibi demografik özellikleri kaydedildi. Bireylerin alt ekstremitte dominantlığı, ayakta duruşta 50 cm mesafede önlerine iki ayak arasına konulan topa üç kez vurmaları istenerek belirlendi, topa vurmaya tercih ettikleri bacak dominant alt ekstremitte olarak kaydedildi (13). Bireylerin, diz eklem hareket açıklıkları (D-EHA) üniversal gonyometre kullanılarak aktif/ pasif fleksiyon ve ekstansiyon olarak ölçüldü.

Bireyler, randomize olarak klinikte YY-FTR ve TR-FTR olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her iki grupta yer alan olguların fiziksel ve fonksiyonel parametrelerini ortaya koyabilmek amacıyla değerlendirme yöntemleri, cerrahi öncesinde ve cerrahiden 6 hafta sonrasında yüz yüze olmak üzere iki kez uygulandı.

Bireylerin, fiziksel performansı değerlendirmek için kullanılan Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT) kullanıldı. Test standart prosedürle üç tekrarlı uygulandı ve ortalama değer alınarak kaydedildi (14, 15).

Bireylerin fiziksel performansları ek olarak, 5 Tekrarlı Otur-Kalk Testi (5TOKT) ve 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) kullanılarak değerlendirildi (16-18).

Fonksiyonelliğin değerlendirilmesi için Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi'nin (WOMAC) Tüzün ve diğ. tarafından

yapılan Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması kullanıldı. WOMAC toplam skoru maksimum 96 puandır. Yüksek puanlar semptomların kötü veya fazla olduğunu ve sağlık durumunun kötü olduğunu ifade etmektedir. Çalışmamızda likert formu (Yok/ Hafif/ Orta Şiddette/ Şiddetli/ Çok Şiddetli) kullanıldı (19).

Bireylerin egzersiz programına uyumunu derecelendirmek için Newman ve diğ. tarafından geliştirilen Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği (EUDÖ) kullanıldı. Kronik hastalığı olan hastalara önerilen ev egzersizine uyumu, uyumlu olma ve olmama sebeplerini değerlendirmek için geliştirilmiş ölçektir. EUDÖ A, B ve C olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır. Bölüm A; kişisel ihtiyaçlara göre adapte edilebilen, ölçek puanlamasına dahil edilmeyen 6 maddeden oluşmaktadır. Bölüm B; EUDÖ'nin kişisel ihtiyaçlara göre adapte edilemeyen, önerilen ev egzersizinin nasıl yapıldığının tanımlandığı bölümdür. Bölüm C; önerilen ev egzersizine uyumun olmasının veya uyumun olmamasının nedenini değerlendiren bir bölümdür. Anket sonuç skoru B ve C bölümlerinden alınan skorların toplamı ile 0 ile 64 arasında yer almaktadır ve yüksek puan egzersize daha fazla uyumu gösterir. (20). Korkmaz ve diğ. tarafından Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yüksek lisans tezi kapsamında yapılmıştır fakat henüz yayınlanmamıştır.

TR-FTR grubundaki bireylere ayrıca memnuniyet düzeylerini belirlemek için Tele-Sağlık Kullanılabilirlik Anketi (TKA) ve Tele-Tıp Memnuniyet Anketi (TMA) uygulandı. TKA, yazılım ve sistem aracılığıyla uzaktan verilen rehabilitasyon hizmetini değerlendiren 21 maddeden oluşmaktadır. 7'li likert tipi bir ölçektir (1 = katılmıyorum ve 7 = katılıyorum). Toplam puan 21 maddenin toplanmasıyla hesaplanır. Anketten alınacak en yüksek puan 147 puandır ve yüksek puanlar kişi tarafından tele-sağlık hizmetinin kullanılabilir olduğunu gösterir. TMA TR hizmeti alan hastaların memnuniyet seviyesini değerlendiren 14 maddeden oluşmaktadır. 5'li likert tipi bir ölçektir (1 = kesinlikle katılmıyorum ve 5 = kesinlikle katılıyorum). Toplam puan 14 ile 70 arasında değişmektedir ve yüksek puanlar tele-tıp hizmetlerinden memnuniyeti gösterir. Her iki anketin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Özden F. ve diğ. tarafından yapılmıştır (21).

Tüm değerlendirmeler, YY-FTR ve TR-FTR grubuna dahil olanlara, tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında (6 hafta sonra) birinci değerlendirmeye kör farklı bir değerlendirici tarafından tekrar edildi.

Protokol

Çalışmaya dahil olan tüm bireylere (TR-FTR ve YY-FTR) post-operatif 1. günden taburcu oldukları güne kadar (post-operatif 3. gün) aynı fizyoterapi ve rehabilitasyon protokolü yüz yüze olacak şekilde uygulandı.

Bireyler taburcu olduktan hemen sonra post-operatif 4.-7. gün arasında, YY-FTR grubundaki hastalara klinikte egzersiz programı, nöromüsküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve soğuk uygulama uygulandı. Daha sonra YY-FTR grubuna taburcu oldukları güne kadar egzersiz programı ve NMES uygulanmasına devam edildi.

TR-FTR grubundaki hastaların post-operatif dönemde egzersiz programı YY-FTR grubundaki protokoller ile aynı olacak şekilde *Youtube* kanalı üzerinden video tabanlı olarak gönderildi. Altı hafta boyunca haftada 3 gün olacak şekilde *Whatsapp* üzerinden görüntülü aranıp egzersizleri fizyoterapist gözetiminde ve kontrollü bir şekilde uygulandı.

Her iki çalışma grubuna yapılan uygulamalar Tablo 1'de gösterilmiştir.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 26,0 (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) paket programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler; nominal ve ordinal değişkenler için frekans ve yüzde değerleri ile numerik değişkenler için ortalama, standart sapma, medyan ve persantil değerleri ile verildi. Görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Shapiro-Wilk testi, çarpıklık ve basıklık değerleri, varyasyon katsayısı) kullanılarak numerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu incelendi. Bağımsız iki nominal değişkenin kıyaslanmasında Ki-Kare Testi kullanılırken, gözlerdeki beklenen değerlerin durumuna göre Pearson Ki-Kare ya da Fisher'in Kesin Test istatistiklerinden birinin kullanımı tercih edildi. Gruplar arası numerik değişkenlerin karşılaştırılmasında non-parametrik test olarak 'Mann-Whit-

ney U Testi', parametrik test olarak ise 'Bağımsız Gruplar T Testi' kullanıldı. Grup içi numerik değişkenlerin karşılaştırılmasında ise non-parametrik test olarak 'Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi', parametrik test olarak 'Bağımlı Gruplar T Testi' kullanıldı. Tip 1 hata düzeyinin %5'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

Dahil edilme kriterlerini sağlayan 40 birey çalışmaya dahil edildi. Değerlendirmeler esnasında TR-FTR grubundaki 3 birey TR programını takip etmede zorluk yaşadığı için (internet bağlantısı sorunu, refakatçi sorunu vb.) çalışmadan ayrılmak zorunda kaldı. Çalışma toplam 37 birey ile tamamlandı (Şekil 1).

İki grubun sosyo-demografik özellikleri cinsiyet bakımından kıyaslandığında, TR-FTR grubunda 16 kişi (%94,1); YY-FTR grubunda da 19 kişi (%95,0) kadındı. Bireylerin yaş ortalaması TR-FTR grubunda $66,71 \pm 7,22$ yıl iken YY-FTR grubunda $69,80 \pm 4,55$ yıl idi. VKİ TR-FTR ve YY-FTR grubunda sırasıyla $31,33 \pm 3,10$ kg/m² ve $32,19 \pm 3,86$ kg/m² olarak bulundu. Etkilenen diz eklemi TR-FTR grubunda %64,7 (n=11) sağ; YY-FTR grubunda %70 (n=14) sağ olarak bulundu. Alt ekstremitte dominantlığı ise TR-FTR grubunda %76,5 sağ; YY-FTR'de %85 sağ olarak bulundu (Tablo 2a. ve 2b.).

Her iki grupta da diz ekstansiyonu EHA pasif ölçümlerinde tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına karşın ($p > 0,05$); ölçülen diğer D-EHA değerlerinde tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrasında anlamlı fark bulundu. ($p < 0,05$). D-EHA'daki gelişmeler açısından iki grup arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü ($p > 0,05$) (Tablo 3).

TR-FTR ve YY-FTR olmak üzere her 2 grupta da fiziksel performans ölçümlerinin (ZKYT, 6DYT, 5TOKT) tedavi öncesine kıyasla anlamlı iyileşme sağladığı bulundu ($p < 0,05$). Fiziksel performans parametreleri gruplar arası kıyaslandığında ise bu artışların benzer olduğu, aralarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlendi ($p > 0,05$) (Tablo 4).

Her iki grubun WOMAC alt skorları ve toplam

skorlarında tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrasında gelişme bulundu ($p<0,05$). Gruplar arası kıyaslandığında ise WOMAC fiziksel fonksiyon ve toplam skorlarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) (Tablo 5).

Her iki grubun tedavi sonrasında egzersize uyumu değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı fark olmadığı bulundu ($p>0,05$). 0-64 puan üzerinden değerlendirilen EUDÖ anketi TR-FTR grubunda $34,71\pm5,77$; YY-FTR grubunda ise $30,35\pm7,82$ puan olarak hesaplandı.

TR-FTR grubuna 6. haftalık program sonrası uy-

gulanan TKA toplam puanı 147 puan üzerinden $120\pm28,52$ ve TMA toplam puanı ise 70 üzerinden $64,65\pm4,08$ olarak bulundu.

TARTIŞMA

Ağrılı, kronik dejeneratif semptomları olan ve yaş almış, özellikle de cerrahi sonrası mobilite korkuları ve endişeleri olan bireylerin kliniklerde uygulanan yüz yüze yoğun fizyoterapi programlarına ulaşması, katılımı ve sürdürülebilirliği kısıtlıdır. Gelişmiş popülasyonlarda, yaşın artmasıyla beraber, ortopedik fizyoterapi ve rehabilitasyon hizmetlerine talep artmaktadır ve artan talebe

Tablo 1. Her İki Gruba Uygulanan Tedavi Protokolleri

	TR-FTR	YY-FTR
Post-op 0-3 gün	1. Ayak bileği aktif EHA egzersizleri 2. Alt ekstremite izometrik egzersizleri (kuariseps ve gluteal kaslara yönelik) 3. Düz bacak kaldırma egzersizi 4. Bireyin tolere edebildiği şekilde topuk kaydırma egzersizi 5. Ameliyat olmayan tarafa aktif alt ekstremite EHA egzersizleri 6. Yürüteç ile ambulasyon 7. Soğuk uygulama (15-20 dakika, günde 3-4 kez) Tüm egzersizlerin günde 2 kez ve 10 tekrar olacak şekilde yapılması sağlandı.	
Post-op 4-7. gün		1. Aktif ayak/ayak bileği EHA egzersizleri 2. Alt ekstremiteye yönelik izometrik egzersizler (Kuadriseps Femoris, addüktör, abdüktör ve gluteal kaslara yönelik) 3. Düz bacak kaldırma egzersizi 4. Aktif kalça abdüksiyon ve abdüksiyon egzersizi 5. 0-90 derece arası aktif/ asistif diz fleksiyonu 6. Bazı durumlarda diz ekstansiyonu yönünde germe egzersizi 7. Oturma pozisyonunda aktif/asistif diz fleksiyonu ve ekstansiyonu 8. Ameliyat olmayan taraf alt ekstremite EHA egzersizleri 9. Kuadriseps Femoris kasına yönelik 15 dk NMES uygulaması (35 Hz, 250µS, 5 sn çalışma, 5 sn dinlenme) 10. Soğuk uygulama (günde 3-4 kez 15-20 dakika, post-op 7. güne kadar)
Post-op 2-6 hafta	NMES hariç aynı tedavi programı <i>Youtube</i> kanalı üzerinden video tabanlı olarak gönderildi. Egzersizler, haftanın 3 günü boyunca toplam 6 hafta olmak üzere <i>WhatsApp</i> üzerinden görüntülü aranıp fizyoterapist gözetiminde ve kontrollü bir şekilde uygulandı. Egzersizler yapılırken bireyin yanında mutlaka refakatçisinin olmasına (egzersizlere yardım ve görüntülü aramada destek olması için) özen gösterildi. Egzersiz programından sonra hastalardan ameliyatlı dizine günde 3-4 kez 15-20 dk soğuk uygulama yapılması (post-op 7. güne kadar) istenildi. Her bir TR seansında egzersiz uygulaması ortalama 35-45 dakika sürdü.	1. Oturma pozisyonunda aktif diz fleksiyonu ve ekstansiyonu 2. Sırtüstü yatış pozisyonunda diz fleksiyon açısını 120 dereceye kadar kademeli bir şekilde artırma 3. Terminal diz ekstansiyonu 4. Farklı açılarda (90-60-45 derece) açık kinetik zincir egzersizleri 5. Köprü kurma egzersizi 6. Yan yatış pozisyonunda kalça fleksiyon, ekstansiyon, abdüksiyon ve addüksiyonu 7. Yüzükoyun diz fleksiyonu 8. Kademeli bir şekilde alt ekstremiteye yönelik kuvvetlendirme egzersizleri (kum torbası ve egzersiz lastikleri ile) 9. Kuadriseps Femoris kasına yönelik 15 dk NMES uygulaması (35 Hz, 250µS, 5 sn çalışma, 5 sn dinlenme) 10. Yürüme eğitimi 11. Denge eğitimi 12. Merdiven eğitimi

Bireylere bu egzersizleri ev egzersiz programı şeklinde (günde 2 kez 10 tekrar) yapmaları önerildi.

Programın tekrar ve set sayısı hastanın ağrı durumuna, toleransına ve ihtiyacına göre planlandı.

TR-FTR: Tele-rehabilitasyon Grubu; YY-FTR: Yüz yüze Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Grubu; Post-op: Post-operatif; dk: dakika; sn: saniye NMES: Nöromusküler elektrik stimülasyonu

Tablo 2.a. Grupların Sosyodemografik Özellikleri ve Kıyaslanması

	n	TR-FTR (n=17)		YY-FTR (n=20)		p
		%	n	%	n	
Cinsiyet	Kadın	16	94,10	19	95,00	1
	Erkek	1	5,90	1	5,00	
Öğrenim Durumu	İlkokul	4	23,50	8	40,00	0,538
	Ortaokul	4	23,50	3	15,00	
	Lise	9	52,90	9	45,00	
Medeni durum	Bekar	3	17,60	6	30,00	0,462
	Evli	14	82,40	14	70,00	
Meslek	Emekli	4	23,50	10	50,00	0,098
	Ev Hanımı	13	76,50	10	50,00	
Dominant Taraf	Sağ	13	76,50	17	85,00	0,680
	Sol	4	23,50	3	15,00	
Etkilenen Diz Eklemi	Sağ	11	64,70	14	70,00	0,732
	Sol	6	35,30	6	30,00	
Egzersiz Alışkanlığı	Yok	14	82,40	16	80,00	1
	Var	3	17,60	4	20,00	
Kronik Hastalık	Yok	3	17,60	2	10,00	0,644
	Var	14	82,40	18	90,00	
Sigara	Yok	14	82,40	14	70,00	0,462
	Var	3	17,60	6	30,00	
Alkol	Yok	17	100,00	19	95,00	1
	Var	0	0,00	1	5,00	

TR-FTR: Telerehabilitasyon Grubu; YY-FTR: Yüzyüze Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Grubu; Ki-kare ya da Fisher kesin ki-kare testi, *p<0,05.

Tablo 2.b. Grupların Sosyodemografik Özellikleri ve Kıyaslanması

	TR-FTR (n=17)		YY-FTR (n=20)		p
	Ortalama±SD	Medyan (25./75. yüzdellik dilim)	Ortalama±SD	Medyan (25./75. Yüzdellik dilim)	
Yaş	66,71±7,22	68,00 (61,00/72,00)	69,80±4,55	70,50 (67,50/73,00)	0,221
VKİ (kg/m²)	31,33±3,10	30,10 (29,20/33,50)	32,19±3,86	32,95 (30,56/35,15)	0,223
Şikâyet Süresi (yıl)	8,65±4,37	8,00 (7,00/10,00)	8,80±5,46	7,00 (5,00/15,00)	0,794

VKİ: Vücut kütle indeksi, kg/m²: kilogram/metrekare, SD: Standart deviasyon, TR-FTR: Telerehabilitasyon Grubu, YY-FTR: Yüzyüze Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Grubu, Mann-Whitney U test, Değerler medyan (25. / 75. yüzdellik dilim) olarak verildi. *p<0,05.

karşılık alternatif rehabilitasyon hizmetleri gündeme gelmektedir. Ortopedik rehabilitasyon hizmetlerinin arasında TR uygulamaları da son yıllarda güncel olarak tercih edilmektedir (22).

Bu çalışma, TDP cerrahisi sonrası TR-FTR ve YY-FTR gruplarında fizyoterapist gözetiminde uygulanan rehabilitasyon programını değerlendirilen fiziksel ve fonksiyonel parametreler açısından karşılaştırmak, gruplarının egzersize uyumunu ve TR-FTR grubunun TR hizmetinden memnuniyeti değerlendirilmek amacıyla planlandı.

Çalışmamızın sonucunda TDP cerrahisini takiben her iki grupta da post-operatif 6. haftada D-EHA ölçümlerinde, ZKYT, 5TOKT, 6DYT ve

WOMAC skorlarında önemli gelişmeler bulundu. TR-FTR grubu ile YY-FTR grubunun egzersize uyumunun benzer olduğu bulundu. TR-FTR grubuna uygulanan TKA ve TMA'nın sonuçları da TR hizmetinin TDP cerrahisi geçirmiş bireylerde kullanılabilir olduğunu ve bireylerin bu hizmetten memnun olduğunu göstermekteydi.

Bireylerin sosyo-demografik özelliklerinin (kadın cinsiyet, ileri yaş, yüksek VKİ vb.) TDP cerrahisi sonuçlarını etkilediği gösterilmiştir (23-25). Giesinger ve diğ. TDP cerrahisi geçirmiş 1565 bireyi retrospektif olarak analiz ettikleri çalışmalarında; bireylerin %62,2'sinin kadın, ortalama hasta yaşının 69,1 yıl, 817 (%52,2) olgunun sağ taraf diz etkilenimi ve %21,2'sinin (N= 332) normal kilolu

Tablo 3. Grup İçi ve Gruplar Arası Diz Eklem Hareket Açıklığı Derecesinin Karşılaştırılması

T1		TR-FTR (n=17)			YY-FTR (n=20)					
		T2	Δ	p ^a	T1	T2	Δ	p ^a	p ^b	
Diz Eklemi Ekstansiyon EHA	Aktif	5 (0/5)	0 (0/0)	-5 (-5/0)	0,012*	0 (0/5)	0 (0/0)	0 (-5/0)	0,007*	0,611
	Pasif	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	0,180	0 (0/0)	0 (0/0)	0 (0/0)	0,059	0,476
Diz Eklemi Fleksiyon EHA	Aktif	95 (90/100)	117 (115/120)	22 (15/30)	<0,001*	95 (90/102,5)	117 (110/120)	16,50 (10/25)	<0,001*	0,252
	Pasif	100 (93/107)	120 (120/125)	20 (15/28)	<0,001*	102,50 (96,5/109)	121 (120/125)	15 (10/25)	<0,001*	0,169

TR-FTR: Telerehabilitasyon Grubu, YY-FTR: Yüzyüze Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Grubu, EHA: Eklem Hareket Açıklığı

T1: Tedavi öncesi, T2: Tedavi sonrası, Değerler medyan (25. / 75. yüzdalık dilim) olarak verildi.

Δ: Değerlendirmeler arasındaki değişimi temsil eder. ^a: Wilcoxon Signed Ranks Testi; ^b Mann-Whitney U-testi; *p<0,05.

Tablo 4. Grup İçi ve Gruplar Arası Fiziksel Performans Parametrelerinin Karşılaştırılması

	TR-FTR (n=17)				YY-FTR (n=20)				
	T1	T2	Δ	p ^a	T1	T2	Δ	p ^a	p ^b
ZKYT (sn)	16,67 (14,02/18,08)	13,00 (11,46/15,76)	-2,3 (-2,79/-1,73)	<0,001*	16,69 (12,23/18,98)	15,58 (10,38/17,72)	-1,74 (-3,40/-0,84)	0,014*	0,503
6DYT (m)	201,50 (126/270)	225 (190/330)	31 (16/104)	0,002*	153,75 (112,75/205,0)	169,00 (118,5/262,5)	35,50 (0,25/63,75)	0,008*	0,512
5TOKT (sn)	17,44 (16,32/21,6)	14,68 (13,12/17,85)	-2,92 (-3,38/-2,01)	<0,001*	20,51 (17,63/22,92)	18,01 (14,81/21,43)	-2,97 (-3,68/-1,13)	0,002*	0,604

TR-FTR: Telerehabilitasyon Grubu, YY-FTR: Yüzyüze Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Grubu, ZKYT: Zamanlı Kalk Yürü Testi, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi, 5TOKT: 5 Tekrarlı Otur Kalk Testi, m:metre, sn:saniye, T1: Tedavi öncesi, T2: Tedavi sonrası, Değerler medyan (25. / 75. yüzdalık dilim) olarak verildi. Δ: Değerlendirmeler arasındaki değişimi temsil eder.

^a: Wilcoxon Signed Ranks Testi; ^b Mann-Whitney U-testi; *p<0,05.

Tablo 5. WOMAC Skorlarının Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

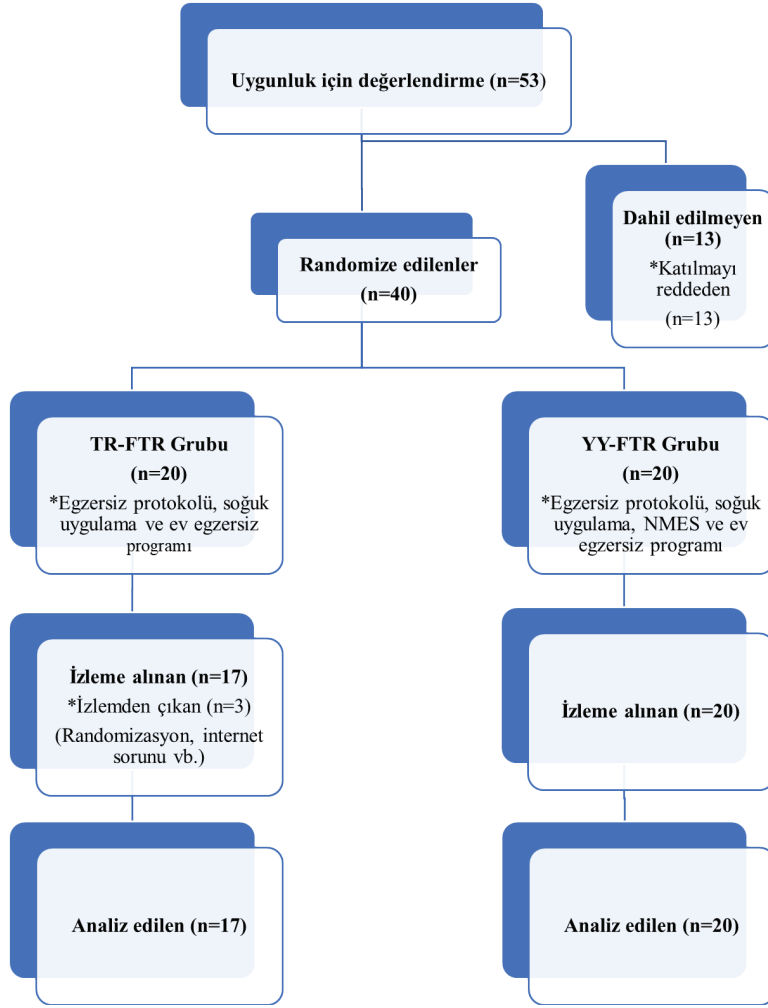
WOMAC	TR-FTR (n=17)				YY-FTR (n=20)				
	T1	T2	Δ	p ^a	T1	T2	Δ	p ^a	p ^b
Ağrı	11,45 (10,41/12,5)	3,12 (1,04/7,29)	-8,33 (-9,37/-4,17)	<0,001*	10,41 (9,37/11,98)	5,20 (2,60/7,29)	-6,25 (-7,81/-3,12)	<0,001*	0,090
Sertlik	5,70±1,34	2,26±1,48	-3,43±1,83	<0,001*	4,32±2,06	2,13±1,45	-2,19±2,43	0,001*	0,092
Fiziksel Fonksiyon	41,97±13,008	12,62±8,80	-29,35±15,70	<0,001*	40,93±15,72	23,25±11,91	-17,68±8,97	<0,001*	0,012*
Toplam	60,09±16,14	19,0±12,42	-41,09±20,86	<0,001*	56,14±18,86	30,57±14,68	-25,57±12,70	<0,001*	0,009*

TR-FTR: Telerehabilitasyon Grubu, YY-FTR: Yüzyüze Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Grubu, WOMAC: Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi.

T1: Tedavi öncesi, T2: Tedavi sonrası, SD:Standart deviasyon, Δ: Değerlendirmeler arasındaki değişimi temsil eder. Değerler ortalama±sd olarak verildi. ^a: Paired T Testi; ^b: Student T Testi; *p<0,05

(VKİ <25,0 kg/m²), %36,9'unun (N = 578) fazla kilolu (VKİ 25,0–29,9 kg/m²), %27,0'inin (N=423) 1. derece obez (VKİ 30,0–34,9 kg/m²), %10,2'sinin (N= 160) 2. derece obez (VKİ 35,0–39,9 kg/m²) ve %4,6'sinin (N=72) 3. derece obez (VKİ ≥ 40,0 kg/m²) olduğunu bildirmişlerdir (25). Yaptığımız bu çalışmada TR-FTR grubunun %94,1'i ve YY-FTR grubun %95,0'ü kadın; gruplara göre bireylerin sırasıyla yaş ortalamasının 66,71±7,22

ve 69,80±4,55 yılı; VKİ değerlerinin ise sırasıyla 31,33±3,10 kg/m² ve 32,19±3,86 kg/m² ile bireylerin 1. derece obez olduğu bulundu. TR-FTR ve YY-FTR grubundaki bireylerin sosyo-demografik özellikleri benzerlik göstermekteydi. Çalışmamızdaki veriler, olguların yaş, cinsiyet ve VKİ açılarından incelendiğinde sonuçların literatürle uyumlu olduğu görüldü (25, 26). Cinsiyet, yaş, VKİ, komorbiditeler gibi prognostik faktörler TDP



Şekil 1. Akış Diyagramı

cerrahisi sonuçlarını etkileyebilir.

Russel ve diğ. total diz artroplastisi üzerine yaptığı çalışmada, TR hizmetinin EHA, kas gücü ve fonksiyonelliği iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Değerlendirmelerini yaptıkları her iki grubun (TR ve yüz yüze) WOMAC toplam skorlarında anlamlı bir iyileşme bulunurken, bu iyileşme TR-FTR grubunda WOMAC sertlik alt parametresinde daha fazla olarak bulunmuştur (27). Jiang ve diğ. yaptığı meta-analiz çalışmasında da TR uygulamasının YY-FTR'ye göre ağrı kontrolü ve fonksiyonel iyileşmede daha etkili olduğunu bildirmiştir (8). Bizim çalışmamızda da tedavi sonrası her iki grubun D-EHA ve WOMAC skorlarında anlamlı gelişmeler olduğunu bulunmuştur. TDP cerrahisi sonrası TR-FTR grubundaki bireylerin egzersiz protokollerini fizyoterapist gözetiminde ve kontrolünde kendi kendine uygulamalarının konforlu

olduğu ve ağrı yönetimini sağlamları açısından da etkili olduğu yönünde değerlendirilmiştir.

TDP cerrahisi öncesi ve sonrası fizyoterapist tarafından bireylerin fiziksel performansını değerlendirmek için klinikte sıklıkla kullanılan ZKYT, 6DYT ve 5TOKT güvenilir ve uygulaması basit testlerdir (28-30). Bu değerlendirmeler sonrasında elde edilen sonuçlar ile TDP cerrahisi geçiren bireylere özgü etkin egzersiz protokolü oluşturulabilmektedir. TDP cerrahisi geçirmiş bireylerde internet tabanlı bir TR-FTR ile klinikte YY-FTR'yi karşılaştıran bir çalışmada, D-EHA, WOMAC, ZKYT, yürüyüş, kuadriseps kas gücü açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı ve bu iki yöntemin birbiri yerine kullanılabileceğinden bahsetmişlerdir. WOMAC, ZKYT, 5TOKT ve 6DYT ortopedik hasta popülasyonunda hem kullanım kolaylığı hem de basit olması nedeniyle tercih

edilmektedir (31, 32). Bu testlerin, TR hizmetleri öncesinde ve sonrasında klinikte yüz yüze yapılması da bu hizmetten alınacak sonuçları olumlu yönde etkileyebilir. Çalışmamızda bu testler açısından, her iki grubun da tedavi sonrası sonuçlarına baktığımızda anlamlı gelişmeler olduğu saptadık. Fakat 6DYT ve 5TOKT sonuçlarını literatüre kıyasladığımızda biraz daha düşük olduğunu bulduk (11, 29, 32). Bunun sebebinin bireylerin ilk değerlendirilmesinin cerrahiden hemen önce, ikinci değerlendirilmesinin ise cerrahiden 6 hafta sonra gibi kısa bir sürede yapılmış olduğu kanısına vardık. 6DYT protokolünde hastalara tanıyan durma ve dinlenme sürelerinin bulduğumuz sonucu etkilediğini düşünmekteyiz. Gruplar arası karşılaştırdığımızda ise TR-FTR grubundakilerin yaşlarının ve VKİ değerlerinin YY-FTR grubundakilere göre nispeten daha düşük olduğundan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

TDP cerrahisi sonrası bireylerde TR-FTR ve YY-FTR arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar olsa da, TR programlarının kullanılabilirliği ve hasta memnuniyeti açısından değerlendirilmesini içeren çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Buvik ve diğ. yaptıkları çalışmada, uzaktan ortopedik danışmanlık hizmeti ile yüz yüze ortopedik konsültasyonlar arasındaki memnuniyeti araştırmışlardır. İki grup arasında fark gözlenmemesiyle birlikte uzaktan yapılacak danışmanlığın tedavinin devamlılığı açısından önem arz ettiği ve maliyetle ilgili faktörler açısından memnun edici sonuçlar elde edilebileceği belirtilmiştir (33). Çalışmamız da TDP cerrahisi sonrası uygulanan TR-FTR'nin YY-FTR ile benzer etkisi olduğunu göstermiştir. Çalışmamıza dahil olan TR-FTR grubundaki bireylerin TR hizmetlerinden memnun olduğu ve tele-sağlık hizmetlerini kullanabilir olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun sebebinin ise TR hizmetlerinin ortopedik rehabilitasyon alanında uzmanlaşmış fizyoterapistler tarafından verilmiş olması, TR seanslarının çalışmaya katılan bireylerin uygun olduğu saatlerde yapılması, egzersiz programının da bireylerin fiziksel ve fonksiyonel düzeylerine göre düzenlenmesi olabilir. TR hizmetlerinden yüksek düzeyde memnuniyet ise hasta motivasyonunu ve tedaviye uyumu artırır.

Çalışmamıza dahil edilen birey sayısının kısıtlı

olması, örnekleme kadın bireylerin fazla olması ve uzunlamasına takip sonuçlarının bulunmaması çalışmamızın limitasyonları olarak karşımıza çıkmaktadır.

TDP cerrahisi olan TR-FTR ve YY-FTR grubundaki bireylerin post-operatif değerlendirmelerinde, fiziksel ve fonksiyonel parametreler açısından anlamlı gelişmeler gözlemlendiği belirlenmiştir. TR-FTR'nin YY-FTR'ye kıyasla egzersize uyum ve hasta memnuniyeti açısından en az onun kadar etkili olduğu saptanmıştır. Sonuçlarımız, TDP aday hastaların pre-operatif ve post-operatif dönemde fizyoterapistler tarafından hastaya ve kliniğine spesifik değerlendirme yöntemleriyle değerlendirilmesinin önemine dikkat çekmekle birlikte, hastaların tedavi programlarının belirlenmesinde ve hedeflenen fonksiyonel sonuçlara ulaşılmasında, doğru hasta seçimi gözetilerek, TR-FTR ve YY-FTR'nin birbiri yerine kullanılabilirliğine, hasta uyumu ve memnuniyet açısından değerlendirildiğinde ise TR-FTR'nin YY-FTR'ye benzer sonuçlar vermesinden dolayı tercih edilebilir olduğuna dikkat çekmektedir.

Destekleyen Kuruluş: Yok

Çıkar Çatışması: Yok

Yazar Katkıları: Fikir/Kavram- N.B., N.F.; Tasarım- N.B., N.F.; Denetleme/Danışmanlık- N.B.; Kaynaklar ve Fon Sağlama- M.B.; Materyaller- N.F., A.D.K.; Veri Toplama ve/veya İşleme- N.B., N.F., A.D.K.; Analiz ve/veya Yorumlama- N.B., N.F.; Literatür Taraması- N.B., N.F.; Makale Yazımı- N.B., N.F.; Eleştirel İnceleme- N.B.

Açıklamalar: Yok

Teşekkür: Yok

KAYNAKLAR

1. Li Jw, Ma Ys, Xiao Lk. Postoperative pain management in total knee arthroplasty. *Orthop Surg.* 2019;11(5):755-61.
2. Gademan MG, Hofstede SN, Vliet Vlieland TP, Nelissen RG, Marang-van de Mheen PJ. Indication criteria for total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis: a state-of-the-science overview. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17(1):1-11.
3. Masaracchio M, Hanney WJ, Liu X, Kolber M, Kirker K. Timing of rehabilitation on length of stay and cost in patients with hip or knee joint arthroplasty: a systematic review with meta-analysis. *PLoS One.* 2017;12(6):e0178295.
4. 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.

5. Hadamus A, Białoszewski D, Błażkiewicz M, Kowalska AJ, Urbaniak E, Wydra KT, et al. Assessment of the effectiveness of rehabilitation after total knee replacement surgery using sample entropy and classical measures of body balance. *Entropy*. 2021;23(2):164.
6. Alrawashdeh W, Eschweiler J, Migliorini F, El Mansy Y, Tingart M, Björn R. Effectiveness of total knee arthroplasty rehabilitation programmes: a systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2021;53(6).
7. Müller M, Toussaint R, Kohlmann T. Total hip and knee arthroplasty: results of outpatient orthopedic rehabilitation. *Orthopade*. 2015;44(3):203-11.
8. Jiang S, Xiang J, Gao X, Guo K, Liu B. The comparison of telerehabilitation and face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. 2018;24(4):257-62.
9. Rosen K, Patel M, Lawrence C, Mooney B. Delivering telerehabilitation to COVID-19 inpatients: a retrospective chart review suggests it is a viable option. *HSS J*. 2020;16(1_suppl):64-70.
10. Adams JL, Myers TL, Waddell EM, Spear KL, Schneider RB. Telemedicine: a valuable tool in neurodegenerative diseases. *Curr Geriatr Rep*. 2020;9(2):72-81.
11. 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):1129-41.
12. Bini S, 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.
13. Teo I, Thompson J, Neo Y, Lundie S, Munnoch D. Lower limb dominance and volume in healthy individuals. *Lymphology*. 2017;50(4):197-202.
14. Alghadir A, Anwer S, Brismée J-M. The reliability and minimal detectable change of Timed Up and Go test in individuals with grade 1-3 knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16:1-7.
15. Yuksel E, Kalkan S, Cekmece S, Unver B, Karatosun V. Assessing minimal detectable changes and test-retest reliability of the timed up and go test and the 2-minute walk test in patients with total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(2):426-30.
16. Albalwi AA, Alharbi AA. Optimal procedure and characteristics in using five times sit to stand test among older adults: A systematic review. *Medicine*. 2023;102(26).
17. Tiwari D, Talley SA, Alsalaheen B, Goldberg A. Strength of association between the Five-Times-Sit-to-Stand Test and balance, knee extensor strength and lower limb power in community-dwelling older adults. *Int J Ther Rehabil*. 2019;26(3):1-10.
18. King LK, Hawker GA, Stanaitis I, Woodhouse L, Jones CA, Waugh EJ. Minimal clinically important difference for improvement in six-minute walk test in persons with knee osteoarthritis after total knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):307.
19. Tüzün E, Eker L, Aydar A, Daşkan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005;13(1):28-33.
20. Newman-Beinart NA, Norton S, Dowling D, Gavrilloff 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.
21. Özden F, Özkeskin M, Sari Z, Ekmekçi Ö, Yüceyar N. The reliability and validity of the Turkish version of the telehealth usability questionnaire and the telemedicine satisfaction questionnaire in patients with multiple sclerosis. *Neurol Sci Neurophysiol*. 2021;38:173-9.
22. Kuether J, Moore A, Kahan J, Martucci J, Messina T, Perreault R, et al. Telerehabilitation for Total Hip and Knee Arthroplasty Patients: A Pilot Series with High Patient Satisfaction. *HSS J*. 2019;15(3):221-5.
23. Sveikata T, Porvaneckas N, Kanopa P, Molyte A, Klimas D, Uvarovas V, et al. Age, sex, body mass index, education, and social support influence functional results after total knee arthroplasty. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2017;8(2):71-7.
24. Clement ND, Deehan DJ. Overweight and obese patients require total hip and total knee arthroplasty at a younger age. *J Orthop Res*. 2020;38(2):348-55.
25. Giesinger K, Giesinger J, Hamilton D, Rechsteiner J, Ladurner A. Higher body mass index is associated with larger postoperative improvement in patient-reported outcomes following total knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):1-9.
26. Villafañe JH, Isgrò M, Borsatti M, Berjano P, Pirali C, Negri S. Effects of action observation treatment in recovery after total knee replacement: a prospective clinical trial. *Clin Rehab*. 2017;31(3):361-8.
27. 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):113-20.
28. Imada A, Nelms N, Halsey D, Blankstein M. Physical therapists collect different outcome measures after total joint arthroplasty as compared to most orthopaedic surgeons: a New England study. *Arthroplast Today*. 2018;4(1):113-7.
29. Yoshida Y, Mizner RL, Ramsey DK, Snyder-Mackler L. Examining outcomes from total knee arthroplasty and the relationship between quadriceps strength and knee function over time. *Clin Biomech*. 2008;23(3):320-8.
30. Kramer JF, Speechley M, Bourne R, Rorabeck C, Vaz M. Comparison of clinic- and home-based rehabilitation programs after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;410:225-34.
31. Hsiao Y-H, Chien S-H, Tu H-P, Fu J-C, Tsai S-T, Chen Y-S, et al. Early post-operative intervention of whole-body vibration in patients after total knee arthroplasty: a pilot study. *J Clin Med*. 2019;8(11):1902.
32. 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.
33. Buvik A, Bugge E, Knutsen G, Småbrekke A, Wilsgaard T. Patient reported outcomes with remote orthopaedic consultations by telemedicine: a randomised controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2019;25(8):451-9.