



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

[Yüksek Lisans Tezi]

**TELEREHABİLİTASYON TEMELLİ EGZERSİZ VE TAKİP PROGRAMININ
GELİŞTİRİLMESİ VE LUMBAL DİSK HERNİSİ OLAN HASTALARDA
ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

Türkislam AKSU
ORCID: 0000-0002-8564-5427

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ
ORCID: 0000-0003-0116-9089

Bu tez çalışması Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü tarafından 24YL30002 numaralı
proje ile desteklenmiştir.

Konya – 2025



ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Danışmanım Dr. Neslihan Altuntaş Yılmaz'a bu tezin planlanması ve yürütülmesi sırasında gösterdiği rehberlik, uzmanlık ve sürekli destek için en içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisinin bu tez çalışması boyunca beni yönlendirmesi, benim her zaman başaracağıma inanması, değerli görüşleri ve teşvikleri bu çalışmanın tamamlanmasına büyük katkı sağlamıştır. Bu araştırmaya gönüllü olarak katılan lumbal disk hernisi teşhisi konmuş hastalara da teşekkürlerimi sunarım, onların katılımları olmadan bu çalışmayı gerçekleştiremezdim. Bu tezin istatistiksel analiz ve yazım sürecindeki desteği için Doç. Dr. İsmail Özsoy'a minnettarım. Kendisinin uzmanlığı bu araştırmanın metodolojik yönlerinin güçlendirilmesinde önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca, bu çalışmada kullanılan Telerehabilitasyon sisteminin kurulmasına katkıda bulunan Necmettin Erbakan Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) biriminin desteğine teşekkür etmek isterim. Son olarak, bu yolculuk boyunca desteklerini ve cesaretlendirmelerini esirgemeyen eşime, anneme, babama ve sevgili oğlum Metehan'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Onların varlığı ve bana olan inancı benim en büyük güç kaynağım oldu.

Türkislam AKSU

Ocak 2025

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TEZ ONAY SAYFASI	vi
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	vii
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ÖZET	xiii
ABSTRACT	xiv
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Telerehabilitasyonun Yıllara Göre Gelişimi	3
2.1.1. 1850-1940 yılları arasında telerehabilitasyon	3
2.1.2. 1940-1970 yılları arasında telerehabilitasyon	4
2.1.3. 1970-2000 yılları arasında telerehabilitasyon	4
2.1.4. 2000-2020 yılları arasında telerehabilitasyon	6
2.2. Telerehabilitasyon Kullanım Alanları	6
2.2.1. Hapishanelerde telerehabilitasyon.....	6
2.2.2. Orduda telerehabilitasyon	9
2.3. Bilim Kurgunun Telerehabilitasyonun Gelişimine Etkileri	11
2.4. Covid Döneminde Fizyoterapide Telerehabilitasyon.....	12
2.4.1. Rehabilitasyona olan ihtiyaç artıyor.....	12
2.4.2. Fizik tedavide telerehabilitasyonun etkinliği	14
2.4.3. Tam kapanma dönemindeki telerehabilitasyon uygulamaları.....	15
2.5. Telerehabilitasyon İçin Kullanılan Uygulamalar	17
2.5.1. Sanal gerçeklik alanındaki uygulamalar	18
2.5.2. Uzaktan değerlendirme protokolü.....	19
2.6. Lumbal Disk Herniyasyonu	20
2.6.1. Lumbal disk herniyasyonunun tanımı	20
3.GEREÇ VE YÖNTEM	25
3.1. Araştırma Türü	25
3.2. Araştırma Örneklemi ve Etik İzin	25
3.2.1. Dahil edilme kriterleri	26
3.2.2. Dışlama kriterleri.....	26
3.2.3. Randomizasyon yöntemi	27
3.3. Web Tabanlı Telerehabilitasyon Temelli Egzersiz ve Takip Programının Geliştirilmesi	27

3.3.1. LDH için belirlenen egzersizlerin dijital kayda alınması.....	27
3.3.2. Web tabanlı sitenin geliştirmesi	27
3.4. LDH Ev Egzersiz Broşürünün Tasarımı	32
3.5. Veri Toplama Araçları	34
3.5.1. Demografik bilgiler	34
3.5.1. Değerlendirme ölçekleri	34
3.6. Telerehabilitasyon Egzersiz Grubu	36
3.7. Broşür Egzersiz Grubu	36
3.8. Veri Toplanması.....	37
3.9. Verilerin Analizi.....	37
4.BULGULAR	39
4.1. Katılımcıların Demografik Bulguları	39
4.2. Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması	40
4.3. Tedavi Sonrası Grupların Karşılaştırılması.....	41
4.3.1. Ağrı (VAS- visual analog skala):	42
4.3.2. Fonksiyonel özürlülük (OÖİ- oswestry özürlülük indeksi):	43
4.3.3. Kas kuvvet ve endurans testleri:.....	43
4.3.4. Yaşam kalitesi (SF-12 skorları):	44
4.3.5. Genel Yorum:	44
4.4. Tedavi öncesi ve sonrası gruplara göre elde edilen parametrelerin Grafıklere gösterimi. 45	
4.4.1. Ağrı şiddetinin iki grup için 4 farklı duruma göre gösterimi	49
5.TARTIşMA	53
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	59
6.1. Sonuç	59
6.2.Öneriler.....	59
7.KAYNAKLAR.....	61
8. EKLER.....	65
8.1. EK 1 Etik Kurul Kararı	65
8.1. EK 2 Aydınlatılmış Onam Formu	66
8.1. EK 3 Egzersiz Broşürü	67
8.1. EK 4 Visüel Analog Ağrı Skalası	69
8.1. EK 5 Oswestry Bel Özürlülük Anketi (OÖİ)	70
8.1 EK 6 Short Form 12	72

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans **Türkislam AKSU**'nun "**Telerehabilitasyon temelli egzersiz ve takip programının geliştirilmesi ve lumbal disk hernisi olan hastalarda etkinliğinin araştırılması**" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Konya / 05/02/2025

Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ Necmettin Erbakan Üniversitesi
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Fatma ERDEO Necmettin Erbakan Üniversitesi
Jüri Üyesi	Doç. Dr. İsmail ÖZSOY Selçuk Üniversitesi

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 12/03/2025 tarih ve 06/02 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hasibe VURAL
Enstitü Müdürü

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Telerehabilitasyon temelli egzersiz ve takip programının geliştirilmesi ve lumbal disk hernisi olan hastalarda etkinliğinin araştırılması başlıklı tez çalışmamın toplam 46 sayfalık kısmına ilişkin, 11/04/2025 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%6** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
4. Önsöz hariç
5. İçindekiler hariç
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç
7. Materyal ve metot hariç
8. Kaynaklar hariç
9. Alıntılar dahil
10. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

11/04/2025

Türkislam AKSU

Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

05/02/2025

Türkişlam AKSU

SİMGELER VE KISALTMALAR

KISALTMALAR

AMS	Havadan Sağlık Hizmeti
BAP	Bilimsel Araştırma Projeleri
DVBIC	Savunma ve Gaziler Beyin Yaralanma Merkezi
EGYY	Engelli Olarak Geçirilen Yaşam Yılı
EMR	Elektronik Tıbbi Kayıt
FM	Fibromiyalji
FTR	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
GKU	Geleneksel Klinik Uygulama
IHS	Kızılderili Sağlık Servisi
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
LDH	Lumbal Disk Hernisi
MATC	Askeri İleri Eğitim Merkezi
MCS	Zihinsel Bileşen Skoru
MMR	Multimodal Rehabilitasyona
MS	Multiple Skleroz
NASA	Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
OA	Osteoartrit
OÖİ	Oswestry Özürlülük İndeksi
PCS	Fiziksel Bileşen Skoru
SF-12	Short Form 12
STARPAHC	Kırsal Papago Gelişmiş Sağlık Hizmetlerine Uygulanan Uzay Teknolojisi
SPSS	Statistical Package for Social Science
TBH	Travmatik Beyin Hasarı
TME	Temporomandibular Eklem
TP	Telerehabilitasyon Programı
TR	Telerehabilitasyon
VAS	Visual Analog Skala
WRAMC	Walter Reed Ordu Tıp Merkezi

TABLULAR LİSTESİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 4.1. Katılımcıların gruplara göre demografik özelliklerinin karşılaştırılması	39
Tablo 4.2. Katılımcıların tedavi öncesi değerlendirmelerinin karşılaştırılması	41
Tablo 4.3. Katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası değerlendirmelerinin karşılaştırılması...	42



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Grundy ve arkadaşları tarafından kullanılan Telerehabilitasyon sisteminin gösterimi	5
Şekil 2.2. STARPAHC mobil biriminin bir görseli	6
Şekil 2.3. Hepatit C virüsünün (HCV) yönetiminde Telerehabilitasyon programı (TP) ve Geleneksel klinik uygulamanın (GKU) hasta başına avro (€) cinsinden maliyet karşılaştırması	7
Şekil 2.4. Dueso hapishanesinde Telerehabilitasyon için yapılan memnuniyet anketinin sonuçları	9
Şekil 2.5. Gernsback'in uzaktan müdahale ve telecerrahi sistemleri, 1920 "Science and Invention" dergisinden resimler	11
Şekil 2.6. 1955"Aya Uçuş" isimli filmde telerehabilitasyonun konusunun işlenmesinin gösterimi.....	12
Şekil 2.7 1990 ve 2019'da yaş ve cinsiyete göre rehabilitasyondan fayda görecekt koşullara sahip yaygın vakaların küresel sayısı ve buna karşılık gelen engelli yaşam yılları	13
Şekil 2.8 Üç yaş grubuna göre küresel olarak rehabilitasyondan fayda sağlayacak olan hastalık kategorileri	14
Şekil 2.9. COVID 19 Bahar salgını (2020) sırasında İsviçreli fizyoterapistler tarafından kişisel ve profesyonel amaçlarla dijital araçların kullanımı	15
Şekil 2.10. Karantina döneminde tedavi görevine göre Telerehabilitasyonun kullanımlarının grafiksel gösterimi.....	16
Şekil 2.11. İsviçreli fizyoterapistler tarafından sokağa çıkma yasağı esnasında tercih edilen dijital araçlar veya teknolojilerin grafiksel gösterimi	16
Şekil 2.12. Uzaktan değerlendirme sınıflandırmaları	19
Şekil 2.13. Servikal omurga değerlendirmesi	20
Şekil 2.14. Lumbal sinirlerin etkilenim testi.....	22
Şekil 2.15. Disk herniasyonu için BT ve MR terimleri.....	23
Şekil 3.1. Consort Akış Diyagramı	26
Şekil 3.2. Giriş sayfası.....	28
Şekil 3.3. Egzersiz kütüphanesi arayüzü.....	29
Şekil 3.4. Egzersizin video anlatımı.....	29
Şekil 3.5. İdari arayüz.	30
Şekil 3.6. İdari yüzde hasta detaylarına girişin gösterimi	31
Şekil 3.7. Hastanın sisteme giriş tarihi, günlük hastanın egzersizi yapma saati ve ölçekleri tamamlama tarih ve saatlerinin ekranda gösterimi.....	32

Şekil 4.1. OÖİ Skorunun tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi.....	45
Şekil 4.2 SF-12 Fiziksel Bileşen skorunun tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi	46
Şekil 4.3. SF-12 Zihinsel Bileşen skorunun tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi	47
Şekil 4.4. Statik kas kuvveti ve enduransının tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi	48
Şekil 4.5. Dinamik kas kuvveti ve enduransının tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi	48
Şekil 4.6. VAS genel tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterim	50
Şekil 4.7. VAS aktivite durumunda tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi.....	50
Şekil 4.8. VAS dinlenme durumunda tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi.....	51
Şekil 4.9. VAS uykuda tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi.....	51

ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon [

Yüksek Lisans Tezi]

TELEREHABİLİTASYON TEMELLİ EGZERSİZ VE TAKİP PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ VE LUMBAL DİSK HERNİSİ OLAN HASTALARDA ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Türkislam AKSU

Konya-2025

Lumbal disk hernisi, genç ve orta yaşlı hastalarda omurgayı sıklıkla etkileyen yaygın bir mekanik durumdur. Telerehabilitasyonun kullanımı son yıllarda artmıştır. Yapılan literatür çalışmasında ev programı verilen lumbal disk herniasyonu olan hastalarda telerehabilitasyon ile broşür eğitiminin etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızın amacı web tabanlı telerehabilitasyon temelli egzersiz ve takip programı geliştirerek hastalarda ev egzersiz programı sürecinde geliştirilen takip programının geleneksel yöntem ile karşılaştırılmasının sağlanmasıdır. Çalışma için web tabanlı telerehabilitasyon temelli egzersiz ve takip programı geliştirildi. Programın etkinliği için klinik çalışmaya 80 hasta davet edildi. Bunlarda 34 tanesi çalışmanın dışlanma kriterlerine sahip olduğu için çıkarıldı. 46 katılımcı rastgele iki müdahale grubuna atandı. Broşür Grubu (n=23) ve Telerehabilitasyon Grubu (n=23). Her iki gruba da ev programı tedavi protokolü öncesinde ve sonrasında ağrı şiddeti değerlendirmek için Görsel Analog Skala (VAS) (genel, dinlenme aktivite, gece uykuda), engellilik düzeyini değerlendirmek için Oswestry Bel Özürlülük Anketi, yaşam kalitesi ölçeği SF-12 Fiziksel ve zihinsel birleşen skorları, statik ve dinamik bel kas kuvvet ve enduransı ölçümleri yapıldı. Tedavi öncesinde elde edilen parametreler karşılaştırıldığında sadece dinamik bel kas kuvvet ve enduransında anlamlı fark broşür grubu lehinde ($p=0,018$) idi. 4 hafta süren tedavi sonrası elde edilen analizde grup içinde broşür grubunda sadece SF-12 Zihinsel parametrede iyileşme görülmedi ($p=0,101$), telerehabilitasyon grubunda tüm parametrelerde iyileşme dikkat çekti ($p<0.001$), gruplar arasında ise VAS dinlenme, gece ve SF-12 Fiziksel parametrelerde anlamlı fark bulunmadı ($p=0,117$; $0,051$; $0,238$). Bu çalışmanın sonuçları hem Broşür Grubunun hem de Telerehabilitasyon Grubunun tedaviyi takiben ağrı seviyelerinde, fonksiyonel engellilikte, kas gücünde ve yaşam kalitesinde önemli iyileşmeler yaşadığını göstermektedir. Bununla birlikte, Telerehabilitasyon Grubu, ağrının azaltılması, fonksiyonel engellilik, kas gücü ve ruh sağlığı dahil olmak üzere birçok parametrede bir şekilde daha fazla ilerleme göstermiştir. Bu sonuçlar, telerehabilitasyon yönteminin, broşür temelli egzersiz programına kıyasla daha etkili olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Dijital sağlık, ev egzersiz programı, fizyoterapi, hasta izleme sistemleri, lumbal disk hernisi, oswestry özürlülük indeksi, randomize kontrollü çalışma, telerehabilitasyon.

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Health Sciences
Department of Physiotherapy and Rehabilitation
Physiotherapy and Rehabilitation
[Master Thesis]

DEVELOPMENT OF A TELEREHABILITATION-BASED EXERCISE AND MONITORING PROGRAM AND INVESTIGATION OF ITS EFFECTIVENESS ON PATIENTS WITH LUMBAR DISC HERNIATION

Türkislam AKSU

Konya-2025

Lumbar disc herniation is a common mechanical condition that frequently affects the spine in young and middle-aged patients. The use of telerehabilitation has increased in recent years. In the literature reviews, no study was found comparing the effectiveness of telerehabilitation and brochure education in patients with lumbar disc herniation who were provided with home exercise programs. The aim of our study was to develop a web-based telerehabilitation exercise and follow-up program, and compare it with traditional methods in the context of a home exercise program. For the study, a web-based telerehabilitation exercise and follow-up program was developed. A clinical trial was conducted with 80 patients to assess the effectiveness of the program. Of these, 34 were excluded due to exclusion criteria. The remaining 46 participants were randomly assigned to two intervention groups: Brochure Group (n=23) and Telerehabilitation Group (n=23). Both groups were evaluated before and after the home program using the Visual Analog Scale (VAS) to assess pain intensity (overall, resting activity, night sleep), the Oswestry Disability Index (ODI) to assess disability level, the SF-12 quality of life scale (physical and mental component scores), and static and dynamic lumbar muscle strength and endurance measurements. When comparing pre-treatment parameters, a significant difference was observed in dynamic lumbar muscle strength and endurance in favor of the brochure group ($p=0.018$). After 4 weeks of treatment, analysis showed no improvement in the SF-12 mental component score in the brochure group ($p=0.101$), while the telerehabilitation group showed improvement in all parameters ($p<0.001$). No significant differences were found between groups in VAS resting, night pain, and SF-12 physical component scores ($p=0.117$; 0.051 ; 0.238). The results of this study show that both the Brochure Group and the Telerehabilitation Group experienced significant improvements in pain levels, functional disability, muscle strength, and quality of life following treatment. However, the Telerehabilitation Group consistently showed greater progress across several parameters, including pain reduction, functional disability, muscle strength, and mental health. These results suggest that telerehabilitation is more effective than brochure-based exercise programs.

Keywords: Digital Health, home exercise program, lumbar disc herniation, oswestry disability index, patient monitoring systems, physiotherapy, telerehabilitation, randomized controlled-trial.

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya nüfusu yaşlanıyor ve bulaşıcı veya bulaşıcı olmayan hastalıklarla yaşayan insanların sayısı gittikçe artmakta. Bu eğilimler sağlık politikası planlayıcılarını çeşitli nedenlerle rehabilitasyon hizmetlerine öncelik vermeye teşvik etmektedir. Rehabilitasyon özünde bir kişinin yaşlanma, kronik hastalıklar, yaralanmalar veya travma dahil bir sağlık durumu nedeniyle günlük fiziksel, zihinsel ve sosyal işleyişinde sınırlamalar iyileştirmek amacıyla uygulanan bir dizi tedavi müdahaleleridir. Rehabilitasyona hareketlilik, görme veya kavramada zorluklar yaşayan herkes ihtiyaç duyabilir. Bu nedenle kapsamı çok geniştir ve altta yatan çeşitli sağlık sorunları veya bozuklukları olan kişilerin çoğu hastalıklarının seyrinin bir aşamasında rehabilitasyona ihtiyaç duyabilir. Rehabilitasyon, işleyişi optimize etmeyi amaçlayarak, bireylerin eğitime ve istihdama katılmalarını ve evde bağımsız kalmalarını da destekleyebilir.

Gelişmiş teknolojik ve dijital çözümler sıradan hale geldi ve rehabilitasyonda giderek daha fazla uygulanıyor. Çevrimiçi programlar veya yardımcı teknolojiler (örneğin, işitme cihazları) dünya çapında milyonlarca insan tarafından başarıyla kullanılmaktadır. Bu aynı zamanda hastane masraflarını önlemek ve hastanede kalış süresini azaltmak için kullanılabilir bir alternatiftir. Rehabilitasyon ve fizyoterapinin faydaları bilinmesine rağmen bu hizmetler yeterince kullanılmamaktadır. Hizmetlerin veya hasta kaynaklarının az olması ve diğer yandan yüksek talebin hizmetlerin doluluğuna ve bekleme listelerinin oluşmasına yol açmaktadır.

Rehabilitasyona ihtiyaç duyulan ancak yeterince kullanılmayan bu gibi durumlarda, kapsama alanını artırmak için dijital uygulamalar gibi yeni kaynaklar kullanılarak alternatif rehabilitasyon modelleri oluşturulmuştur. Bu nedenle, tele-sağlığın bir dalı olarak kabul edilen telerehabilitasyon, telekomünikasyon teknolojileri kullanılarak uzaktan rehabilitasyonun kontrol edilmesi veya izlenmesi için bir sistem olarak kurulmuştur. Amacı, sağlık hizmetlerinde zamanında ve kaynaklardan tasarruf ederek, coğrafi olarak uzak ve erişilmesi zor olan popülasyonlarda erişilebilirliği artırmak ve tedavinin sürekliliğini sağlamak.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Telerehabilitasyonun Yıllara Göre Gelişimi

2.1.1. 1850-1940 yılları arasında telerehabilitasyon

"Victoria Dönemi İnterneti" olarak da bilinen telgraf, uzaktan tıbbi bakım sağlamada kullanılan ilk cihazdı. Telgrafın tıbbi amaçlarla (telekonsültasyon gerçekleştirerek) kullanılmasına ilişkin ilk belgelenmiş vaka 1874'te Avustralya'da kaydedildi. Kayıtlarda geçen olay aşağıda belirtildiği şekildedir.

"22 Şubat 1874 Pazar günü, Barrow telgraf istasyonu Creek (Alice Springs'in 280 km kuzeyinde) Kaytetye'den gelen yerliler tarafından saldırıya uğradı. Kabile, bazılarının bir su birikintisinin çitinde beyaz erkekler tarafından kadınlarına kötü muamele edildiğini söylemesiyle kışkırtıldı. Saldırı sonucunda bir istasyon çalışanı öldü, üç kişi daha yaralandı ve James L. Stapleton ölümcül şekilde yaralandı. Hayatta kalan bir polis memuru olan Samuel Gason, olayla ilgili olarak Adelaide'ye telgrafla bir mesaj gönderdi: "Bu İstasyon saat 8: 00'de yerliler tarafından saldırıya uğradı. Stapleton ölümcül şekilde yaralandı, John Franks adlı adamlardan biri yaralarından yeni öldü. Uygar yerli çocuğun 3 mızrak yarası var. Bay Flint, operatör yardımcısı, bacağına bir mızrak yarası var, ciddi değil. Sabah tüm ayrıntılar". Doktor Charles Gosse, ciddi şekilde yaralanan J. L. Stapleton için uzaktan danışma yapmak üzere gece Adelaide telgraf istasyonuna geldi. "Güney Avustralyalı Reklamveren" gazetesi 24 Şubat 1874'te şunları yazdı: "Bay Todd bize pazar gecesi Dr Charles Gosse'nin onun isteği üzerine Telgraf Ofisine gittiğini ve telgrafla ilgili talimatlar verdiğini bildirdi. Yaralıların uygun şekilde tedavi edilmesi ve saat 11'e kadar hepsi olumlu ilerliyordu. Ancak günün ilerleyen saatlerinde, Bay Stapleton'ın durumunda daha da kötü bir değişiklik oldu ve ona sağlanabilecek tüm yardıma rağmen, yaralarının etkisi altında kaldı ve çok sessizce öldü". Ölen adamın eşi ve çocukları da olay sırasında Adelaide'deydi ve gazete haberlerine göre talihsiz akrabalarıyla son ana kadar telgrafla iletişim halinde oldular (Vladzmyrskyy ve ark., 2018).

Ağustos 1917'de Batı Avustralya'daki Halls Creek belediyesinde başka bir üzücü hikâye yaşandı.

"Yirmi dokuz yaşındaki bir çiftçi Jimmy Darcy, sığır otlatma sırasında attan düşerek ciddi şekilde yaralandı. Arkadaşı, 75 km'den fazla yol kat ederek yaralıları 12 saat boyunca en yakın belediye Halls Creek'e götürüyordu. Kasabada ne bir hastane ne de doktor vardı. Sonra bir posta memuru F. W. Tuckett, o sırada Perth'de bulunan Doktor John Joseph Holland ile

telgrafla bağlantı kurdu. Hastanın durumunun açıklamasını duyan doktor, vakaya idrar kesesi reksisi teşhisi koydu. Jimmy Darcy'nin acil bir ameliyata ihtiyacı vardı. Bunu kâtip ve doktor arasında kısa ve dramatik bir diyalog izledi. Tuckett birkaç dakika içinde yaralıyı çakı, ustura ve potasyum permanganat kullanarak ameliyat etti. Cerrahi müdahale sırasında zaman zaman doktoru aradı ve ameliyatın bir sonraki adımının nasıl yapılacağı konusunda talimat aldı. Telgraf konsültasyonunun ardından John Joseph Holland, hastasına giden uzun yolu kat etti. 11 günde 5.000 kilometreden fazla yol kat ederek gideceği yere tekne, araba, at sırtında ve hatta yaya olarak ulaştı. Halls Creek'e gelen doktor, zavallı Darcy'nin önceki gün sıtımadan öldüğünü, ancak cerrahi komplikasyonların bir sonucu olmadığını öğrendi"(Vladzmyrskyy ve ark., 2018).

Bu acıklı haber dünya gazetelerinin ön sayfalarında yer aldı. İlk kez, uzak ve izole yerleşim bölgelerinde tıbbi yardım sorunu ön plana çıkmıştı. Trajedi, rahip John Flynn'e Avustralya'da dünyanın ilk Tıbbi Havacılık Hizmetini kurması için ilham verdi. On yıl sonra, 1928'de onun girişimiyle Havadan Sağlık Hizmeti (AMS) organize edildi. J. Flynn'in uzak konsültasyonları (radyo ve telgraf yoluyla) ve doktorların hastalara uçak yolculuğunu birleştirmesi dikkat çekmişti. Bu düzenli hizmeti organize etmek birkaç yıl sürdü. Artık bir doktor, Avustralya kıtasının herhangi bir noktasında ağır hastalara hızla ulaşabiliyordu.

2.1.2. 1940-1970 yılları arasında telerehabilitasyon

Gerson Cohen, radyo veya telefonla iletilen radyografları kullanarak teşhis yöntemini tanımlamak için telegnosis ("tele röntgen teşhisi" - şimdi Teleradyoloji) terimini icat etmiştir. Atlantic City'deki bir klinik ile Philadelphia'daki bir ilçe hastanesi arasında ticari telefon hatlarını kullanarak üç yıllık radyografi iletimi deneyimini yayınlamıştır. (J. Gershon-Cohen ve ark., 1952)

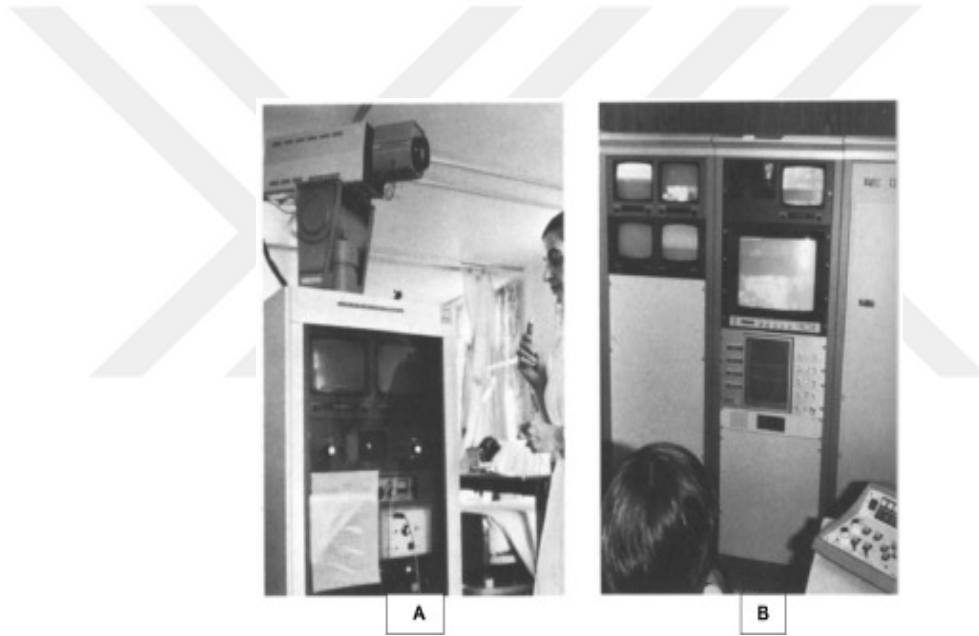
Ünlü bir örnek, Johns Hopkins Hastanesi'nde Dr. Alfred Blalock tarafından gerçekleştirilen ve kapalı devre televizyon kullanılarak yüzlerce cerraha yayınlanan "Mavi bebek ameliyatı"dır (Blalock & Taussig, 1945).

2.1.3. 1970-2000 yılları arasında telerehabilitasyon

Bu otuz yıl, modern teletıp için temel oluşturan bağlantı ve cihazlarda önemli yeniliklerle katkı sağladı. "Teletıp" terimi Bird tarafından icat edildi. 1974'te Murphy ve Bird, o zamanın en büyük hasta serilerinden biri olan 1000 hasta karşılaştırmasında "Telediagnosis" deneyimlerini yayınladılar. Sistem, Massachusetts General Hospital'ın acil servisi ile Doğu

Boston'daki Logan Uluslararası Havaalanı tıbbi istasyonu arasındaki bağlantıyı içeriyordu. Televizyon ve görsel-işitsel devreleri kullanarak, uzak konumlardaki hastaların gerçek zamanlı muayenesinin mümkün olduğunu gösterdiler (H Murphy & Kenneth Bird, 1974).

1977'de Grundy, yetersiz hizmet alan bir nüfusa kritik bakım erişimi sağlamak için en eski senkronize telerehabilitasyon örneğini bildirdi. Telerehabilitasyon ağı, Case Western Reserve Üniversitesi'ndeki Cleveland Üniversite Hastanesi ile yoğun bakım uzmanı olmayan küçük bir hastane olan Forest City Hastanesi arasında bir bağlantı içeriyordu. Hem yetişkinlere hem de çocuklara telerehabilitasyon kullanarak yoğun bakım uzmanı erişimi sağlandı (Şekil 2.1.). Sistem aynı zamanda Üniversite Hastanesi'ndeki neonatologlar tarafından Forest City Hastanesi'nde yeni doğan bakım vizitleri sağlamak için kullanıldı (Grundy ve ark., 1977).



Şekil 2.1. Grundy ve arkadaşları tarafından kullanılan Telerehabilitasyon sisteminin gösterimi (Grundy ve ark., 1977).

Telerehabilitasyon, kırsal alanlarda sağlık hizmetlerine erişimi teşvik etmek için uygulanmasından daha fazla destek aldı. 1975 yılında Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından Kızılderili kırsal alanlarına sağlık hizmetlerine erişim sağlamak için STARPAHC (Space Technology Applied to Rural Papago Advanced Health Care) adlı bir proje geliştirilmiştir. STARPAHC, Kızılderili Sağlık Servisi (IHS), NASA ve Papago kabilesi tarafından ortaklaşa desteklenen ve Tucson Arizona dışındaki Papago Indian Reservation'da faaliyet gösteren büyük ölçekli bir telerehabilitasyon projesiydi. Sistem, bir Kızılderili Sağlık Hizmeti Hastanesi ile Kızılderili kırsal bölgelerinde bulunan sağlık çalışanlarından oluşan bir

mobil sağlık birimi arasında televizyon radyosu ve uzaktan telemetri kullanan iki y6nl6 bir bağlantı i7eriyordu (Şekil 2.2)(Fuchs, 1979; Freiburger ve ark., 2007).



Şekil 2.2. STARPAHC mobil biriminin bir görseli (Starpahc Systems Report, 1977)

2.1.4. 2000-2020 yılları arasında telerehabilitasyon

Bu yirmi yıl, teknolojiye, donanımda (akıllı telefonlar, tabletler, Telerehabilitasyon cihazları), yazılımda (mobil uygulamalar), bağlanabilirlikte (hücreli, geniş bant)- hızlı bir evrime sahne olmuştur. Uzaktan bakımı kolaylaştıran çevre birimleri ile birlikte çeşitli Telerehabilitasyon cihazları geliştirilmiştir. Akıllı telefon devrimi, tüketicilerin el cihazları aracılığıyla sağlık hizmetlerine erişmelerini sağlamıştır. Telerehabilitasyon katlanarak büyümüş ve 'TelaDOC Health' gibi doğrudan tüketiciye hizmet veren modellere sahip Telerehabilitasyon şirketleri ortaya çıkmıştır. Diğer birçok sektörde olduğu gibi, tıbbi bakım da gerçek mekânda hizmet veren tesislerden sanal hastanelere geçiş yapmaya başlamıştır (Uscher-Pines & Mehrotra, 2014; Teladoc Health,2025).

2.2. Telerehabilitasyon Kullanım Alanları

Telerehabilitasyonun ilk kullanım alanları hapishane sistemleri, kırsal sağlık hizmetleri sistemleri ve radyoloji meslek alanları olmuştur.

2.2.1. Hapishanelerde telerehabilitasyon

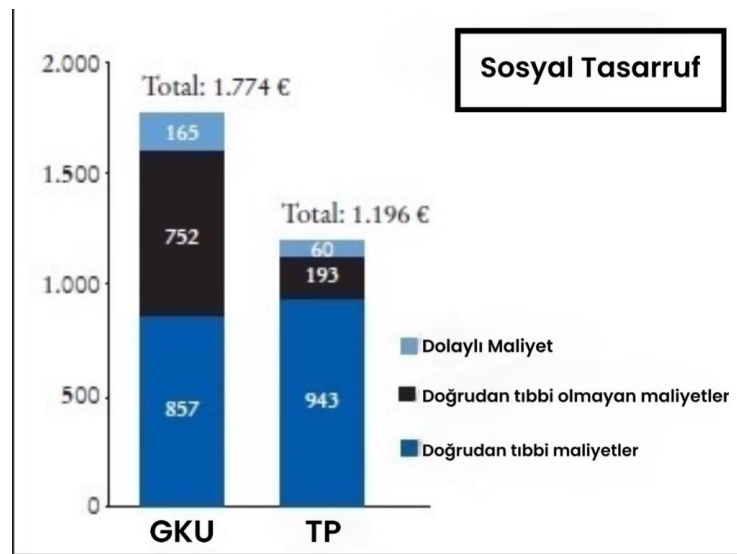
Mahkumların için konservatif tedavide oluşan olumsuzluklar

- Karmaşık ve pahalıdır: arama ve tanımlama süreçleri, güvenlik kontrolleri, polis gözetimi ve özel araçlar gerektirirler.

- Tüm tetkikler oldukça zaman alır: Tüm konsültasyonların bitmesini bekleyen toplu ulaşım araçları kullanılır, bu da mahkumlar için çalışma, eğitim veya kendilerine ayırdıkları saatlerinin boşa gitmesine neden olur.
- Mahkumun saygınlığını etkiler: Kamusal alanlarda gözaltında ve kelepçeli olarak görüldükleri için hastanın onurunu etkilerler.
- Coğrafi mesafe: Yüz yüze klinik bakımın önünde engel teşkil eden coğrafi engeller söz konusu olabilir (Mateo M ve ark., 2019).

Hapishane telerehabilitesyonunun avantajları

Telerehabilitesyon, konservatif tedavi ile karşılaştırıldığında maliyetleri en aza indirir. Javier Crespo ve ark. tarafından Cantabria'da yayınlanan bir çalışmada, Ocak ve Aralık 2016 tarihleri arasında El Dueso Cezaevinde hapsedilen 77 hastadan oluşan bir kohortta hepatit C virüsünden (HCV) kaynaklanan enfeksiyonun yönetiminde bir Telerehabilitesyon programı üzerinde maliyet minimizasyon analizi yapılmış ve konservatif tedavide gerçekleşecek olanla karşılaştırılmıştır. Çalışma doğrudan maliyetleri içermektedir: tıbbi (uzmanlarla konsültasyonlar, analizler, ultrason taramaları, FibroScan, gastroskopi), tıbbi olmayan (hastaneye transferler) ve mahkumların cezaevindeki işlerinde kaybettikleri çalışma saatlerinden kaynaklanan sosyal perspektiften dolayı maliyetler (çalışmanın bir parçası olmamakla birlikte, sosyal perspektif mesleki, eğitim veya tedavi faaliyetlerinde kaybedilen saatleri) de içerebilir. Telerehabilitesyon'nun hasta başına ortalama maliyetinin konservatif tedavi 'deki 1.774 €'ya kıyasla 1.196 € olduğunu göstermektedir (Şekil 2.3)(Crespo, 2018).



Şekil 2.3. Hepatit C virüsünün (HCV) yönetiminde Telerehabilitesyon programı (TP) ve Geleneksel klinik uygulamanın (GKU) hasta başına avro (€) cinsinden maliyet karşılaştırması (Crespo, 2018)

Hapishane anket çalışmaları

Telerehabilitasyon, cezaevindeki hastalar tarafından çok olumlu karşılanmaktadır. Dueso Hapishanesi, telerehabilitasyon' un kullanımı konusunda hatırı sayılır bir deneyime sahiptir. Ekim 2015 ile Mart 2018 arasında toplam 851 tele-konsültasyon ve 1986 radyolojik tele-muayene gerçekleştirilmiş ve hastaların aldıkları hizmetten memnuniyet düzeyleri değerlendirilmiştir. Her tele-konsültasyonun sonunda hasta, TMB16-18 konusunda uzman merkezlerin kriterlerine uygun olarak tasarlanmış Likert15 tipi 5 puanlık bir memnuniyet anketi doldurmuştur. Ankette teknik konular (P1-P3), uygunluk (P4-P6), anlayış (P7-P8), organizasyon (P9), gizlilik (P10) ve genel memnuniyet (P11) ile ilgili sorular yer aldı.

Bu sorular aşağıda belirtildiği gibidir:

P1- Uzmanı ekranda açıkça görebiliyordum.

P2- Uzmanı hoparlörlerden net bir şekilde duyabiliyordum.

P3- Uzman beni sorunsuz bir şekilde duyabildi.

P4 -Ekran aracılığıyla uzmanla konuşurken kendimi rahat hissettim.

P5- Konsültasyon başladığında her zamankinden daha gergin değildim.

P6- Konsültasyon sırasında rahattım.

P7-Uzmana ne istediğimi anlatabildim

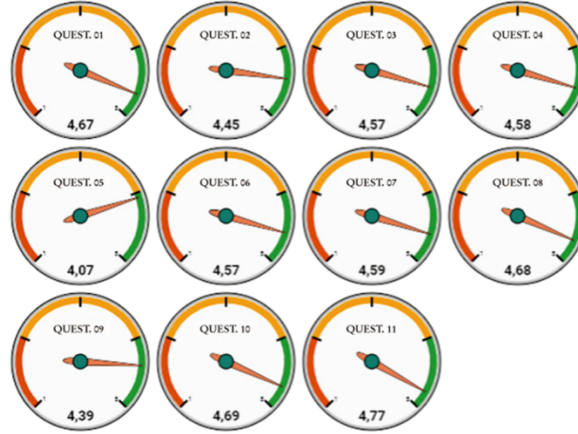
P8- Uzmanın talimatlarını anladım.

P9- Danışmanlığın dakikliğinden memnunum.

P10- Görüşmede mahremiyetime ve gizliliğime saygı gösterildi.

P11- Aldığım hizmetten genel olarak memnunum.

Ocak 2016 ile Aralık 2017 arasında gerçekleştirilen tele-psikiyatri ve tele-sindirim konsültasyonlarına karşılık gelen ilk 200 memnuniyet anketinin sonuçlarının bir analizini göstermektedir. Her soruya verilen yanıtların minimum puanı 1, maksimum puan ise 5'dir. Her soru için ortalama puan 4 puanın üzerindedir ve bu da mahkumlar tarafından algılanan memnuniyetin oldukça yüksek olduğunu gösterir (Şekil 2.4)(Mateo M ve ark., 2019).



Şekil 2.4. Dueso hapishanesinde Telerehabilitasyon için yapılan memnuniyet anketinin sonuçları (Mateo M ve ark., 2019)

2.2.2. Orduda telerehabilitasyon

Yüksek teknoloji bilgisayar rehabilitasyon sistemlerinden önce ordu, dünya çapındaki tüm sağlık operasyonları için bir platform sağlayan kapsamlı bir Elektronik Tıbbi Kayıt (EMR) sistemi geliştirmiştir. Multidisipliner ve kıtalar arası kullanım için tasarlanan EMR, dağıtımlar sırasında, yaralanma sonrasında ve herhangi bir tıbbi geçiş veya görev istasyonu değişikliği sırasında hastanın sağlık durumunun iletilmesini sağlar. Birden fazla askeri tesisteki klinisyenler, coğrafi mesafelere bakmaksızın hastanın tıbbi bilgilerini görüntüleyebilir ve hastaya en iyi bakımı sağlamak için birlikte çalışabilir. EMR, ordu sağlık sistemi içinde herhangi bir yerde doğrudan hasta bakımı için bilgi paylaşımına izin vererek telerehabilitasyon teknolojisi aracılığıyla ağ oluşturmayı mümkün kılar (Morris ve ark., 2006).

Şu anda ordu, telekonsültasyon, uzaktan eğitim, yardımcı teknoloji, mobil sağlık ve çeşitli web özellikli uygulamalar dahil olmak üzere operasyonel amaçlar için bilinen teknolojik uygulamaları sunmak için güçlü bir iletişim altyapısı kullanmaktadır. Bu sistemler, askeri sağlık sistemi tarafından, birlikleriyle birlikte hareket etme veya gerektiğinde görev yerlerini değiştirme yükümlülüklerinin doğası gereği daha geçici olan hizmet personelini etkili bir şekilde tedavi etmek için genellikle kolayca kullanılır. Nihayetinde, orduda telerehabilitasyonun amacı, terapiyi en üst düzeye çıkarmak ve optimal sağlık ve zindelik sağlamak için askeri tıp uzmanları, hastalar, aileler ve akranlar arasındaki ittifakı desteklemektir (Kumar & Cohn, 2013).

Herhangi bir tıbbi müdahale gibi, bir telerehabilitasyon programının başarısı da güçlü bir hasta- sağlık personeli ilişkisine dayanır. Hasta, aktivitenin etkinliğini algılayamazsa veya sağlık personelinin güvenilirliğinden şüphe duyarsa, hasta çok az motivasyon ve zayıf uyum gösterecektir (Grindley vd., 2008). Ordunun teknoloji sistemleri ve EMR, sağlık personeli ve hastalar arasında başarılı iş birliğine izin vererek, güçlü hasta-sağlık personeli ilişkileri oluşturur ve hastalara Telerehabilitasyon programları hakkında güven aşılar. Hastayla güvenilir bir bağlantı, güven ve motivasyonun sağlanmasında iyi uyum kadar önemlidir, bu da hastanın tutarlılığını ve uyumunu artıracak ve başarılı tedavi sonuçlarıyla sonuçlanacaktır. Bu etkili iletişim ihtiyacı göz önüne alındığında, etkileşimli video tipik olarak çoğu Telerehabilitasyon türü için kullanılır. Sakla ve ilet uygulamaları ve web tabanlı teknolojiler, hasta takibi için bağımsız olarak veya interaktif videoya ek olarak da kullanılabilir (Kumar S. & Cohn E. R., 2013).

Görev yerlerinin değiştirilmesine yönelik emirlerin rehabilitasyon süreçleri üzerinde önemli bir etkisi olabilir. Telerehabilitasyon teknolojisi, tedavinin devredilmesini veya ilk sağlık personeli ile devam edilmesi gibi yönetmlerle tedaviyi kolaylaştırarak bakımın sürekliliğini kolaylaştırmaya yardımcı olabilir. Telerehabilitasyon cihazları aracılığıyla hastayı devralacak olan sağlık personeline eğitim sunulabilir veya hatta hastanın tedavi boyunca kaydettiği ilerleme ve tedavinin nerede kaldığı hakkında bir tartışma yapılabilir. Bu tür rehabilitasyon hizmetleri ordu personelinin yeni yerinde mevcut değilse, mevcut sağlık personeli Telerehabilitasyon yoluyla tedaviye devam edebilir (Kumar & Cohn, 2013).

Amerikada 2008 yılında Savunma ve Gaziler Beyin Yaralanma Merkezinde, geleneksel travmatik beyin hasarı kliniği gibi çalışacak ancak tamamen uzaktan hasta değerlendirme ve tedavisi yapacak bir ekip kuruldu. Bu uygulama, uzak bölgelerdeki taleplere yanıt olarak klinik hizmetlerin kolayca sağlanmasına olanak tanıdı. Dr. Lee Virginia'daki diş kliniği ile birlikte çalışan bu merkezde, uzaktan çalışan bir Temporomandibular Eklem (TME) fonksiyon bozukluğu kliniği geliştirdi. Dr. Lee diş kliniği, savaştan dönen gazilerde TME şikayetinin ciddi oranda olduğunu saptadı. Diş kliniği diş splintleme ve eğitim sağlama kapasitesine sahiptir; ancak TME disfonksiyonu genellikle semptom kompleksinde stres ve servikal omurga duruşu bozukluğu bileşenine sahiptir. Fizyoterapist müdahaleleri olmadan, diş kliniğinin bu hastaları başarılı bir şekilde tedavi etme kapasitesi sınırlıdır. Telerehabilitasyon fizyoterapisti ile duruş eğitimleri yapılmış ve servis üyelerine günde üç ile beş kez yapılacak olan bir ev egzersiz programı aracılığıyla tedavi uygulanmıştır. Bunun sonucunda telerehabilitasyonun gazilerde TME disfonksiyonunda başarılı sonuçlar verdiğini rapor etmiştir (Kumar & Cohn, 2013). Bu

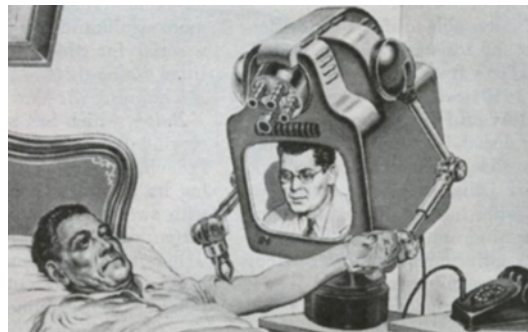
çalışma da yine bize telerehabilitasyonun, multidisipliner alan çalışmalarına olanak sağladığını söyleyebiliriz.

CAREN Telerehabilitasyon Sistemi (Bilgisayar Destekli Rehabilitasyon Ortamı)

Amerika Savunma Bakanlığı bünyesinde rehabilitasyon hizmetlerinin hızla büyümesi, Walter Reed Ordu Tıp Merkezi'ndeki (WRAMC) Askeri İleri Eğitim Merkezi (MATC) ve Brooke Ordu Tıp Merkezi'ndeki Intrepid Merkezi gibi yüksek teknoloji, son teknoloji ürünü rehabilitasyon programlarının oluşturulmasına yol açmıştır. Her iki tesis de Bilgisayar Destekli Rehabilitasyon Ortamı (CAREN) sistemi de dahil olmak üzere en son rehabilitasyon teknolojisine sahiptir. CAREN, iyileşmekte olan savaşçıların aynı anda bilişsel, nörolojik ve kas-iskelet fonksiyonlarını zorlayan sanal aktiviteler gerçekleştirmelerine olanak tanıyan sürükleyici bir ortam simülatörüdür. Bu sistem ve buna benzer diğerleri, rehabilitasyon süreci boyunca çok önemli olan terapötik atılım için benzersiz fırsatlar sunar (Isaacson ve ark., 2013).

2.3. Bilim Kurgunun Telerehabilitasyonun Gelişimine Etkileri

Telerehabilitasyondaki mevcut başarıların bir zamanların bilim kurgusunu yansıttığı vurgulanabilir (Şekil 2.5). Telerehabilitasyon ile ilgili en önemli ve bilinen öngörü, bilim kurgunun babası olarak kabul edilen yazar ve editör Hugo Gernsback'ın bir dizi yayını oldu. 1920'lerde Amerika Birleşik Devletleri'nde, romanlarında ve kısa öykülerinde, şimdi Telerehabilitasyon araçları dediğimiz birçok cihazı ve teknolojiyi tanımladı. Özellikle modern Tele-cerrahinin olanakları Hugo Gernsback tarafından da öngörülmüştü. "Teledactyl" (Yunanca "tele" "uzaktan" ve "dactyl" parmak anlamına gelir) adı verilen ve hekimin hastayı uzaktan muayene etmesine, palpe etmesine ve tıbbi manipülasyonlar yapmasına olanak tanıyan bir alet tarif etmiştir (Ardley, 1743).



Şekil 2.5. Gernsback'ın uzaktan müdahale ve telecerrahi sistemleri, 1920 "Science and Invention" dergisinden resimler (Ardley Neil, 1743).

1955 yılında K.Artseulov ve L.Zhigariov'un "Ay'a Uçuş" adlı filmi kozmik biyoteleometri sistemlerinin oldukça ilginç bir öngörüsünü ortaya koymuştur. Dünyadan doktorlar, uzay yolcularını özel bir radyo kanalı aracılığıyla izlemişlerdir. Kozmonotların uzay giysilerinin içinde küçük elektronik cihazları olduğu ve o yıllarda filmin telerehabilitasyonun bir çeşidini konu aldığı dikkat çekmiştir (Şekil 2.6).

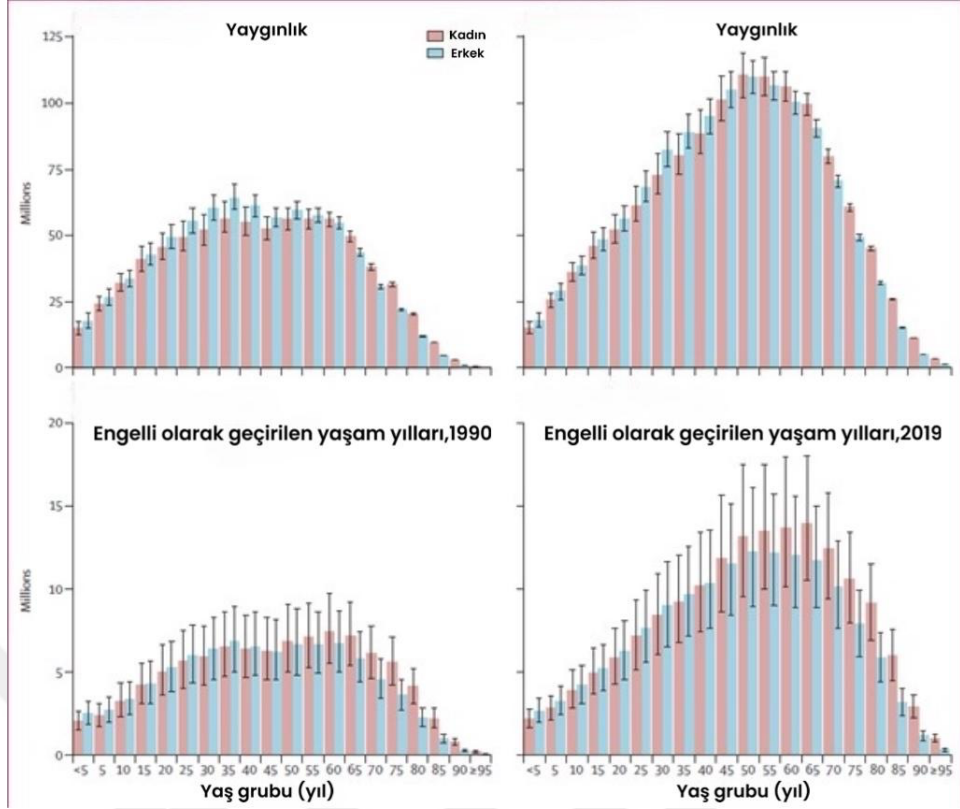


Şekil 2.6. 1955"Aya Uçuş" isimli filmde telerehabilitasyonun konusunun işlenmesinin gösterimi (Ardley Neil, 1743).

2.4. Covid Döneminde Fizyoterapide Telerehabilitasyon

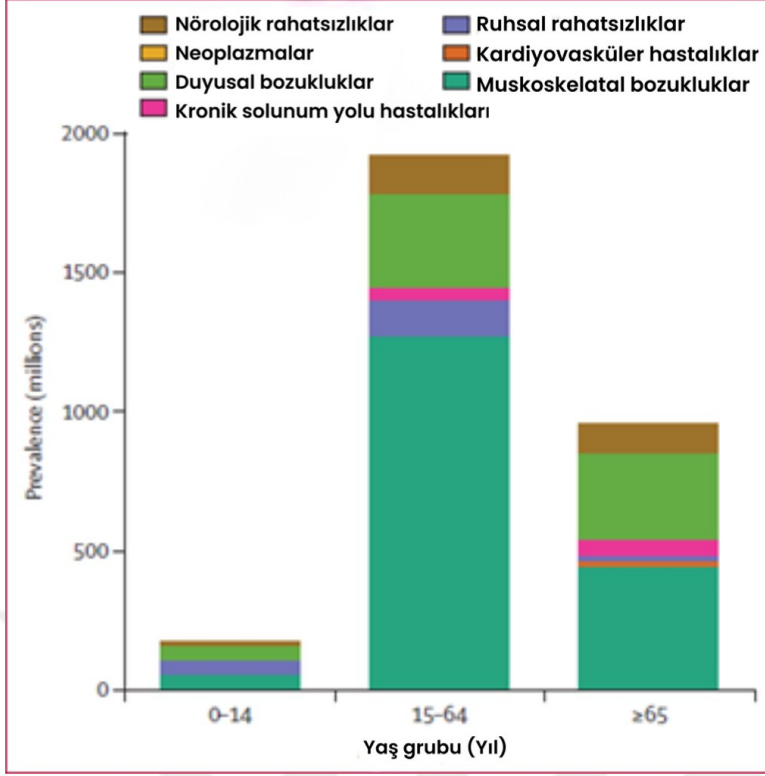
2.4.1. Rehabilitasyona olan ihtiyaç artıyor

2019 Küresel Hastalık Yüğü çalışmasına dayalı rehabilitasyon ihtiyacına ilişkin küresel tahminler hakkında yazılan sistematik bir analiz, 1990 yılı ile 2019 yılında oluşan rehabilitasyon ihtiyaçlarını karşılaştırmış. 2019'da küresel olarak 2-41 milyar birey, hastalığın seyri sırasında bir noktada rehabilitasyon hizmetlerinden faydalanabilecek koşullara sahipti oysa bu sayı 1990 yılında %63 (61-64) oranında çok daha yüksektir (Cieza ve ark., 2020).



Şekil 2.7 1990 ve 2019'da yaş ve cinsiyete göre rehabilitasyondan fayda görecek koşullara sahip yaygın vakaların küresel sayısı ve buna karşılık gelen engelli yaşam yılları (Cieza ve ark., 2020).

Küresel olarak, 15-64 yaş arası 1600 milyondan fazla yetişkin, 2019'da rehabilitasyondan fayda görececek bir duruma sahipti ve bu sayının yaklaşık üçte ikisini kas-iskelet sistemi bozuklukları oluşturmaktaydı. Kas-iskelet sistemi bozuklukları arasında, dünya çapında 568 milyon kişi ve 64 milyon engelli olarak geçirilen yaşam süresi ile en yüksek yüke bel ağrısı neden olmuştur. Aslında bel ağrısı, analiz edilen 204 ülkenin 134'ünde rehabilitasyon hizmetlerine olan ihtiyaca katkıda bulunan önde gelen sağlık sorunudur (Cieza ve ark., 2020). Kas-iskelet rehabilitasyonuna bu kadar talep olması da rehabilitasyon merkezlerinde uzun bekleme sıraları oluşturmaktadır.



Şekil 2.8 Üç yaş grubuna göre küresel olarak rehabilitasyondan fayda sağlayacak olan hastalık kategorileri (Cieza ve ark., 2020)

2.4.2. Fizik tedavide telerehabilitasyonun etkinliği

Seron ve arkadaşları 2021’de yapılan bir araştırmada telerehabilitasyon uygulamasının osteoartrit (OA), bel ağrısı, kalça ve diz replasmanı ile multiple skleroz (MS) gibi hastalarda geleneksel fizyoterapi yaklaşımlara denk iyileşme sağladığını bildirmişlerdir.

Mevcut kanıtlar, telerehabilitasyonun genel olarak kas-iskelet sistemi sorunlarında ağrıyı azaltmak ve fiziksel işlevi iyileştirmek için geleneksel fizyoterapi yaklaşımları kadar iyilik hali oluşturacağını göstermiştir. Nörorehabilitasyon alanında, telerehabilitasyonun multipl skleroz hastalarında denge ve fiziksel aktivite düzeylerinin artırılmasına katkıda bulunduğu görülmektedir, ancak inmeli hastalarda denge, işlevsellik ve yaşam kalitesi açısından katkısı belirsizdir (Seron ve ark., 2021).

Öte yandan, telematik yollarla kardiyak rehabilitasyonun herhangi bir nedenle ölüm oranını azaltmada muhtemelen yüz yüze kardiyak rehabilitasyondan kadar etkili olabileceğini bildiren çalışmalarda mevcuttur. Pulmoner telerehabilitasyonda kronik obstrüktif akciğer

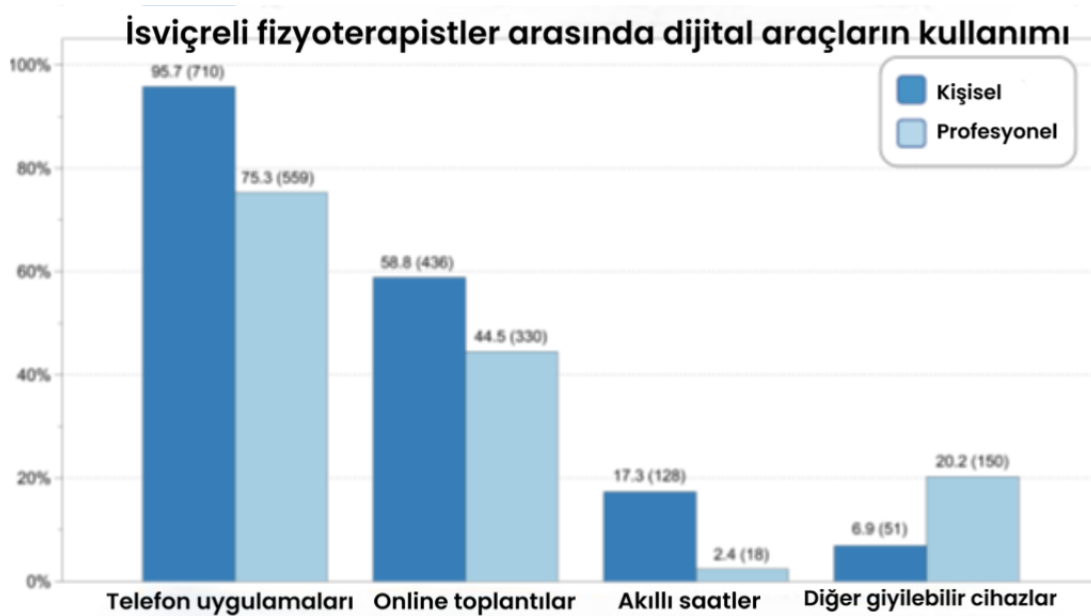
hastalığı (KOA) olan hastalarda dispneyi azaltma açısından konvansiyonel rehabilitasyona benzer sonuçlar verebileceği bildirilmiştir (Seron ve ark., 2021)

Son olarak, fizyoterapistler tarafından teknolojik medya kullanılarak gerçekleştirilen müdahaleler, kanserden kurtulanlarda aşırı kilo ve obeziteyi azaltmanın yanı sıra fiziksel kapasiteyi ve yaşam kalitesini iyileştirmede etkili olabilir (Seron ve ark., 2021).

2.4.3. Tam kapanma dönemindeki telerehabilitasyon uygulamaları

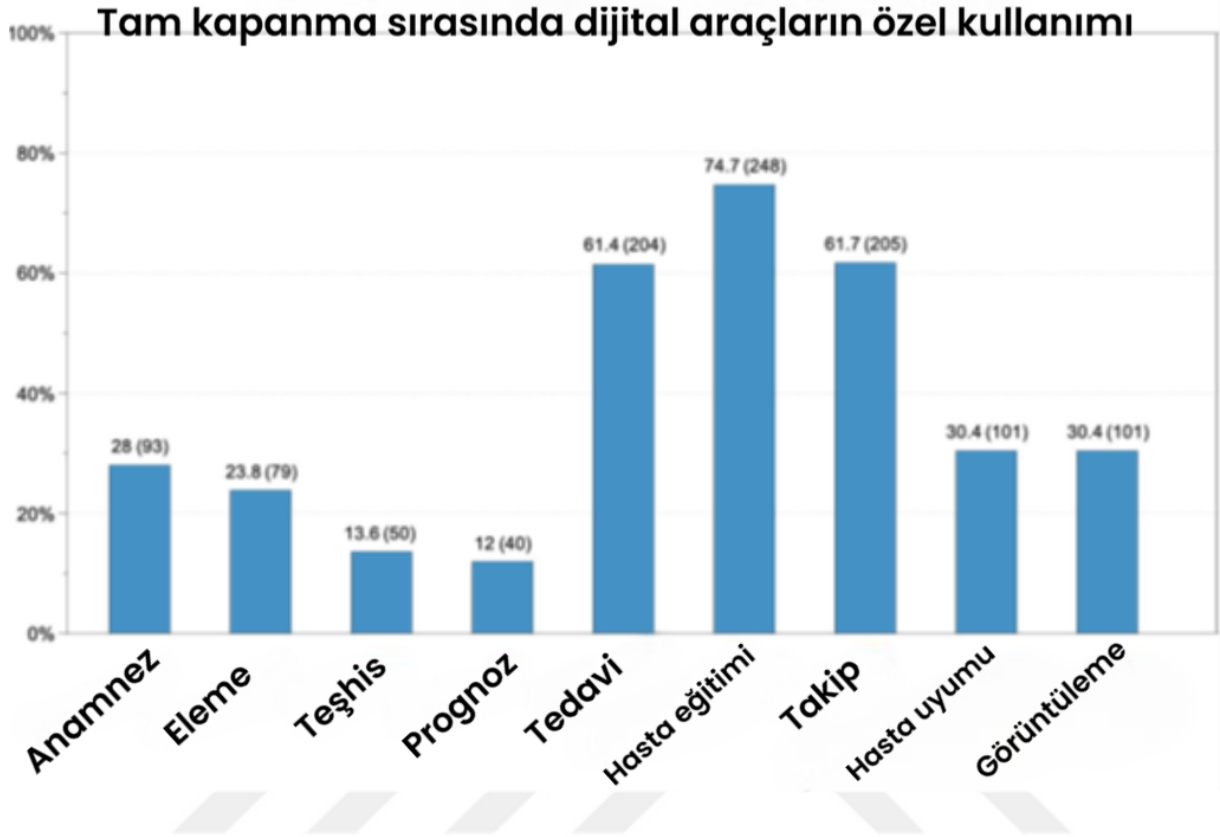
Amerikan Fizyoterapi Derneği özellikle yüz yüze rehabilitasyonun mümkün olmadığı özel durumlarda telerehabilitasyonun öneminden bahsetmiştir. İsviçre'nin 2020 baharındaki ilk Covid-19 dalga sırasında salgını önleme stratejisi olarak acil olmayan fizyoterapi seanslarını yasaklamıştır (Rausch ve ark., 2021). Bu sebepten dolayı dijital rehabilitasyon uygulamasına geçilmiştir.

Katılımcıların dijital araçları kişisel veya profesyonel amaçlarla kullanma durumu Resim 2.9.'da özetlenmiştir. Kişisel amaçlar için, neredeyse tüm katılımcılar dijital araçları her gün veya günde üç ile beş gün kullandıklarını belirtmiştir. Profesyonel amaçlar için, %45,3'ü her gün dijital araçları, %25,8'i haftada üç ile 5 gün arasında ve %28,9'u hiç veya haftada bir defadan az kullandığı bildirmiştir. İş için günlük olarak dijital araçları kullanan katılımcıların %99'u bunu kişisel amaçlar için de kullandığını beyan etmiştir (Rausch ve ark., 2021).

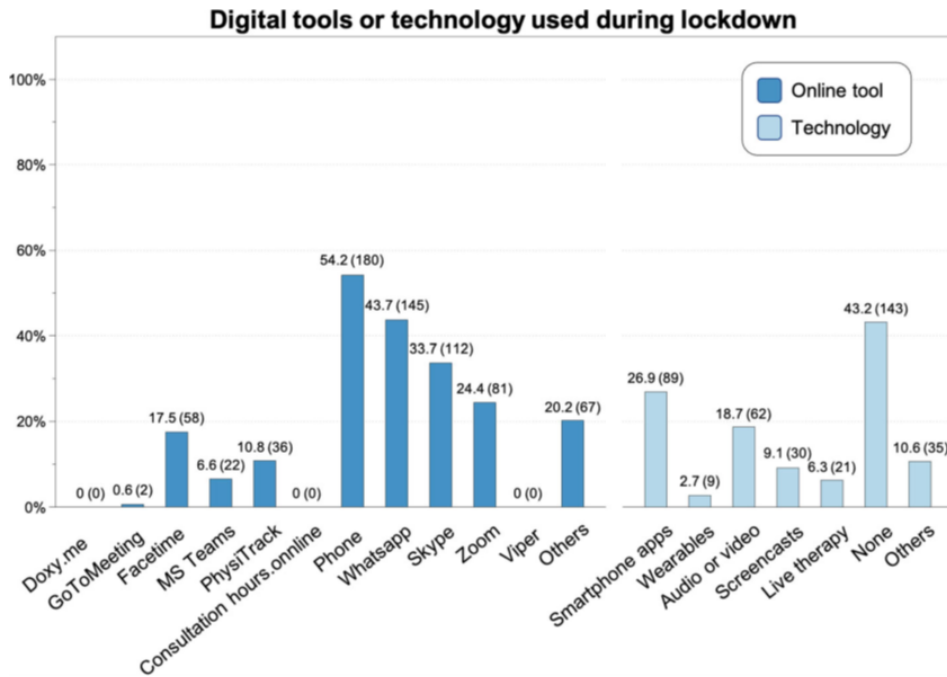


Şekil 2.9. COVID 19 Bahar salgını (2020) sırasında İsviçreli fizyoterapistler tarafından kişisel ve profesyonel amaçlarla dijital araçların kullanımı (Rausch ve ark., 2021)

Karantina sırasında dijital araçların spesifik klinik uygulamaları ve İsviçreli fizyoterapistler tarafından en çok kullanılan araçlar şekil 2.10.ve şekil 2.11. 'de gösterilmiştir.



Şekil 2.10. Karantina döneminde tedavi görevine göre Telerehabilitasyonun kullanımlarının grafiksel gösterimi (Rausch ve ark., 2021)



Şekil 2.11. İsviçreli fizyoterapistler tarafından sokağa çıkma yasağı esnasında tercih edilen dijital araçlar veya teknolojilerin grafiksel gösterimi (Rausch ve ark., 2021)

2.5. Telerehabilitasyon İçin Kullanılan Uygulamalar

Son yıllarda giderek bu uygulamalar artmaktadır. Bunlardan birisi de Hinge Health'dir. Hinge Health bir egzersiz terapi programıdır. Kronik sırt, diz, kalça, boyun veya omuz ağrısını gidermek için tasarlanmıştır. İnternet bağlantısı olan her ortamda ve her zaman yapılabilir (*Hinge Health, 2023, 2023*).

Fizyoterapistin ve hastanın kullanılacak teknolojiye aşina olması gerekir. Bunun için klinisyenin ihtiyacı olan ekipmanlar ve dikkat edilecekler şunlardır;

- Kameranın pozisyonu
- Işık
- Arka zemin
- Kıyafet
- Bağlantı ayarları
- Kayıt alma, bilgi saklama ve paylaşma ile ilgili hukuki zemin sağlanmış olmalıdır.

“Hinge Health” Program neleri içeriyor?

1. 15 dakikalık kısa seanslarda gücü ve hareketliliği geliştirmek için kişiselleştirilmiş egzersiz terapisi.

2. Metin, e-posta veya arama yoluyla motivasyon ve destek sağlamak için bire bir sağlık koçluğu.

3. Hastaya özel durumunu, tedavi seçeneklerini ve daha fazlasını nasıl yöneteceğini öğretmek için etkileşimli eğitim içeriklerini kapsar.

Kaia' da yine kullanılan bir egzersiz programıdır. Kaia Sağlık ürünü, akıllı telefon veya tablet üzerinden erişilen bir mobil uygulamadır. Kılavuzlu fiziksel egzersizleri, gevşeme uygulamalarını ve ağrı eğitimini içeren ağrıya bütünleştirici, kanıta dayalı bir yaklaşım olan multimodal rehabilitasyona (MMR) dayalı digital Kas-iskelet sistemi için bir kendi kendine yönetim programı sunar. Program dinamik olarak uyarlanır ve kullanıcının etkinliğine ve ihtiyaçlarına göre kişiselleştirilir. Kaia ayrıca kullanıcıları Kas-iskelet sağlığına giden yolculuklarında desteklemek için akredite sağlık koçlarıyla eşleştirir (Kaia Health, 2023).

Kaia Health ürünü, önceki spesifik olmayan ağrı (akut), 4 haftadan uzun süren spesifik olmayan ağrı (subakut ve kronik) veya ameliyat öncesi rehabilitasyon (ameliyat öncesi) sonrasında spesifik olmayan Kas-iskelet ağrısının multidisipliner rehabilitasyonu için tasarlanmıştır. Hastalar ürünü tıp uzmanlarının mevcut veya geçmiş gözetimi olsun veya olmasın kullanabilirler, ancak kas-iskelet ağrısının özel tedavi gerektirecek nedenlerini dışlamak için önceden tıbbi muayeneden geçmiş olmaları gerekir. Ürün, meslekten olmayan kişiler tarafından ev ortamında önceden eğitim almadan doğrudan kullanılmak üzere tasarlanmıştır (Kaia Health, 2023).

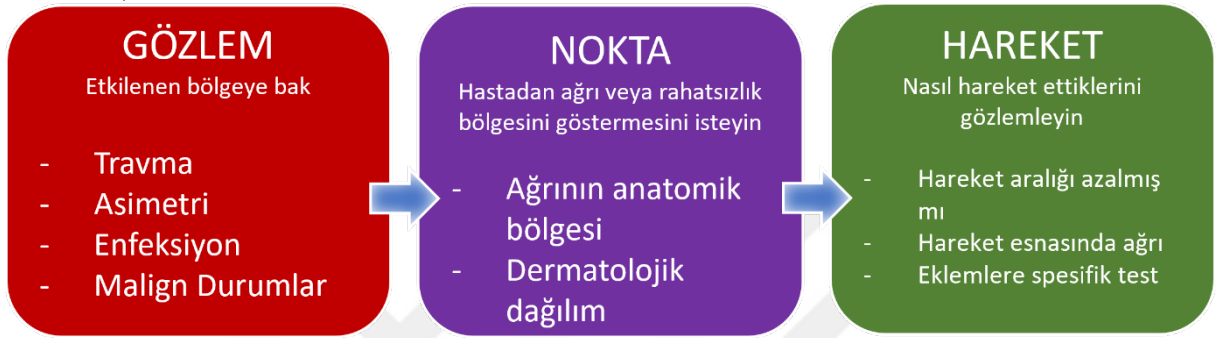
2.5.1. Sanal gerçeklik alanındaki uygulamalar

Sanal gerçeklik (Virtual Reality- VR) teknolojisi, gerçek gibi görünen ve hissettiren etkileşimli bir bilgisayar ortamını veya oyunları içerir. Kullanıcılar, kullanıma hazır veya özel yapım cihazlar kullanarak sanal bir ortamla etkileşime girebilmektedir. Oyunlar bir avatar, takip edilecek bir nesne veya gezinmek için sanal zemin adımları sağlayabilir. Sanal gerçeklik, uyarılan fizyolojik duyuların sayısına, sanal ortamla etkileşimin kapsamına, sentetik uyarıların güvenilirliğine ve kullanıcının dış uyaranlardan (örneğin oda ışığı) izolasyonuna bağlı olarak değişebilir (Youssef ve ark., 2019).

Fiziksel rehabilitasyonda VR, eklem hareket açıklığı, fonksiyon ve denge için geçerli ve güvenilir bir değerlendirme aracıdır. Tedavinin kişiselleştirilmesini, bireylerin motive edilmesini, uyumlarının artırılmasını ve ilerlemelerinin belgelenmesini sağlayabilir. Bu, klinisyenler üzerindeki iş yükünü azaltabilir, çünkü minimum gözetim gerektirir. Ayrıca genellikle ticari olarak temin edilebilir ve ev tabanlı rehabilitasyon için kullanılabilir. Youssef ve arkadaşları (2019) ortopedik rehabilitasyonda sanal gerçekliğin etkinliğini araştıran bir araştırma yapmışlar. Buna göre sanal gerçekliğin kronik boyun ağrısı ve omuz sıkışma sendromunda etkili olduğu, aynı zamanda VR ve egzersizler romatoid artrit, diz artrit, ayak bileği instabilitesi ve ön çapraz rekonstrüksiyon sonrası benzer etkilere sahip olduğu sonucuna varmışlardır (Youssef ve ark., 2019).

2.5.2. Uzaktan değerlendirme protokolü

Murray ve ark. (2021)'de yaptıkları çalışmada uzaktan değerlendirme protokolü kullanmışlardır. Bu çerçevenin uygulanmasıyla klinisyenin telerehabilitasyon sırasında patolojiyi gözden kaçırma riski azalmıştır. Böylece, uzaktan kas iskelet sistemi incelemesi için geleneksel "bak, hisset, hareket ettir" üçlüsünü "bak, işaret et, hareket ettir" uyarlanmıştır (Şekil 2.12). Bu, sadece etkilenen bölgeye bakmak gerekebilir, hastadan herhangi bir ağrı bölgesini göstermesini isteyebilir ve ardından hastanın nasıl hareket ettiğini gözlemleyebilir (Murray ve ark., 2021).



Şekil 2.12. Uzaktan değerlendirme sınıflandırmaları (Murray vd., 2021)

Murray ve ark. (2021) kullandığı uzaktan değerlendirme protokollerinin bölgelere göre parametreleri mevcuttur. Servikal omurga değerlendirme protokolü bunlardan en sık kullanılanıdır:

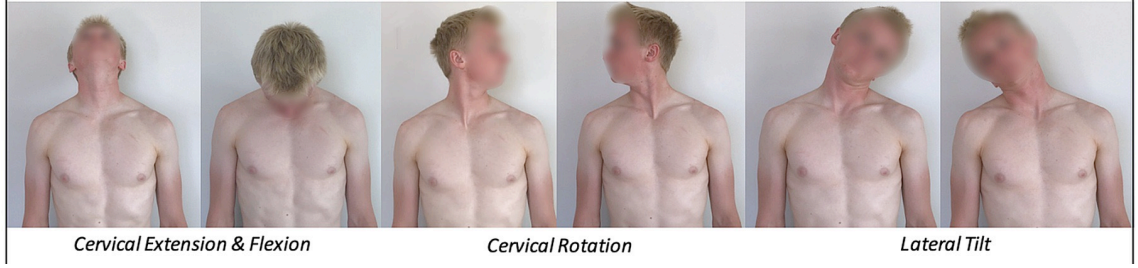
1. Yandan bakılır ve herhangi bir anormal eğriliği varsa gözlemlenir.

2. Hastadan herhangi bir ağrı / rahatsızlık bölgesini göstermesini istenir.

3. Hastadan hareketin yapılması istenir (Şekil 2.13).

- ✓ Hastadan "tavana bak" -ekstansiyon, " yere bak"- fleksiyon, "omuzun üzerinden sola ve sağa bak" - servikal rotasyon yapmasını istenir.
- ✓ Hastadan "başınızı öne bakarken tutarak kulağınızı omzunuza değdirin ve diğer taraf için tekrarlayın" – lateral tilt değerlendirmesi yapılır.

Trapezius kasındaki izole ağrı, boyun semptomlarının en yaygın nedenidir. Bununla birlikte, kol ağrısı veya parestezi ile boyun hareket aralığının azalması, servikal patolojiyi düşündürür (Murray ve ark, 2021).



Şekil 2.13. Servikal omurga değerlendirmesi (Murray ve ark., 2021).

2.6. Lumbal Disk Herniyasyonu

2.6.1. Lumbal disk herniyasyonunun tanımı

Dejeneratif disk hastalığına bağlı bel ağrısı, genç ve orta yaşlı kişileri etkileyen bir durumdur ve en yüksek görülme sıklığı yaklaşık 40 yaşındadır. Lumbal disk dejeneratif hastalığının radyolojik kanıtlarına göre, disk dejenerasyonu prevalansı yaşla birlikte artar, ancak dejeneratif diskler mutlaka ağrılı değildir. Dejeneratif disk hastalığına bağlı bel ağrısı erkekleri kadınlardan daha fazla etkiler. Bel ağrısından sonra disk dejenerasyonunun ana belirtisi siyatiktir. Siyatik ağrısı çoğunlukla vücudun bir tarafında görülür. Keskin bir atış tipi ağrıdır. Hafif karıncalanma hissi, donuk ağrı veya yanma hissi oluşabilir. Ağrı baldıra veya ayak tabanına yayılabilir. Siyatik ağrı ayakta dururken, yürürken, eğilirken, ıknırırken ve öksürürken şiddetlenir. Şiddetli vakalarda hasta hareket edemez hale gelir. Lumbal disk dejeneratif hastalığı olan hastalar bacaklarda duyu bozuklukları, topallama ve öne eğilme ile ağrının hafiflemesi ile başvurabilir. Lumbal disk dejeneratif hastalığı ile ilişkili ilerleyen yaş, sigara, obezite, travma, ağır yük kaldırma, boy, genetik faktörler ve kalıtsal faktörler gibi birçok risk faktörü vardır. Makine sürücüleri, marangozlar ve ofis çalışanları gibi bazı meslekler de bu hastalıkla ilişkilidir (Suthar ve ark., 2015).

Bel ağrısı ve bacak ağrısı yaygın semptomlardır. Yetişkinlerin üçte ikisi hayatlarının bir döneminde bel ağrısı çekmektedir ve yetişkinlerin yaklaşık %10'u son 3 ay içinde diz altına yayılan bel ağrısı bildirmiştir. "Siyatik" siyatik sinir dağılımındaki ağrıyı ifade eder, ancak bu terim bazen bel ve bacak ağrısını tanımlamak için gelişigüzel kullanılmaktadır. Lumbal "radikülopati" daha spesifik olarak bir sinir kökü dağılımında olası motor ve duysal bozukluklarla birlikte ağrıyı ifade eder. Lumbal stenoz, spondilolistezis ve kırık ekarte

edildikten sonra, siyatik hastalarının yaklaşık %85'inde intervertebral disk hernisi olduğu tespit edilir (Deyo & Mirza, 2016).

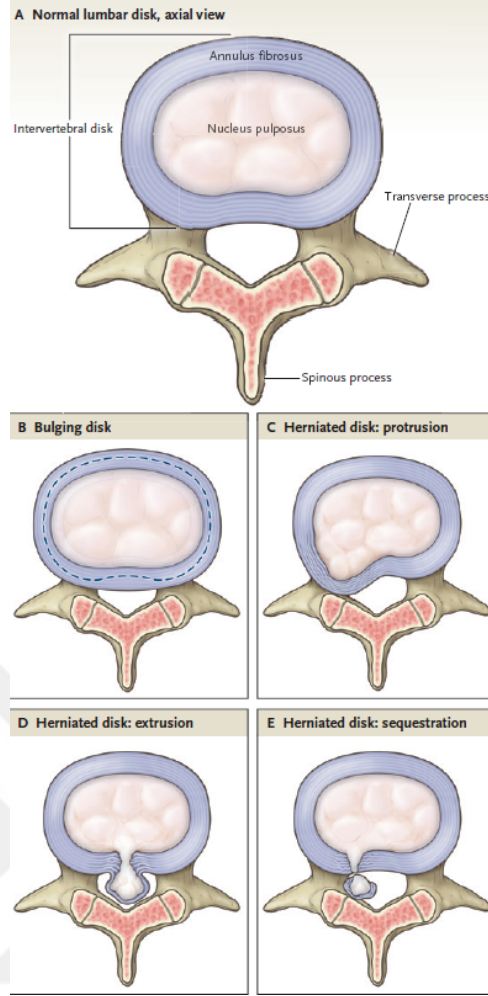
İntervertebral disk materyalinin disk boşluğunun normal sınırlarının ötesine yer değiştirmesi anlamına gelen fitiklaşma, başlangıçta disk "yırılması" olarak tanımlanmıştır. Disk materyali nükleus pulposus, annulus fibrosus veya her ikisinin unsurlarını içerebilir. Semptomatik herniasyon en sık diskin posterolateral tarafında meydana gelir, ancak orta hat herniasyonları da görülür. Diskle ilişkili radikülopati hem biyokimyasal hem de mekanik bir süreç gibi görünmektedir. Nükleus pulposusun sinir köküyle teması, mekanik kompresyonun ağrıya neden olması için gerekli olabilecek enflamasyonu tetikler (Deyo & Mirza, 2016).

Hem genetik hem de çevresel faktörler disk herniasyonunun önemli nedenleri olabilir. Epidemiyolojik çalışmalar, yorucu aktivitelerin ve sigara içmenin risk faktörleri olduğunu göstermektedir. Ailesel toplanma çalışmaları ve ikizleri içeren çalışmalar, genetik faktörlerin disk dejenerasyonu ve herniasyonuna yatkınlık sağlayabileceğini düşündürmektedir; bu faktörler kollajen ve diğer disk elemanlarının yapısıyla ilgili olabilir. Yapılan çalışmalarda, fitiklaşmış disklerin en az %95'i L4-L5 veya L5-S1 seviyelerin seviyelerindeydi. Bu nedenle, nörolojik muayene L5 ve S1 sinir köklerine odaklanılması tavsiye ediliyor (Deyo & Mirza, 2016).

		Nerve Root		
		L4	L5	S1
Pain				
Motor weakness		Extension of quadriceps	Dorsiflexion of great toe and foot	Plantar flexion of great toe and foot
Screening examination		Squatting and rising	Walking on heels	Walking on toes
Reflexes		Knee jerk diminished	None reliable	Ankle jerk diminished

Şekil 2.14. Lumbal sinirlerin etkilenim testi (Deyo & Mirza, 2016).

L4 sinir köküne odaklanan tarama muayenesi, hastanın çömelme ve ardından çömelme pozisyonundan kalkma konusunda zorluk yaşayıp yaşamadığını değerlendirir (Şekil 2.14). L5 sinir köküne odaklanan muayene hastanın topuklar üzerinde yürürken ayak dorsifleksiyonunu koruyup koruyamadığını ve S1 sinir köküne odaklanan muayene hastanın ayak parmakları üzerinde yürürken ayak plantar fleksiyonunu koruyup koruyamadığını değerlendirir (Deyo & Mirza, 2016).



Şekil 2.15. Disk herniasyonu için BT ve MR terimleri (Fardon ve ark., 2014)

Şekil 2.15’de A paneli normal bir lumbal intervertebral diski göstermektedir. B ise şişkin bir diski göstermektedir. Kesikli çizgi normal disk alanını göstermektedir. Anüler doku normal disk alanının ötesine uzanmaktadır. Panel C bir diskin çıkıntısını (Protrüzyon) göstermektedir. Diskin dış tabakasının (annulus fibrosus) zayıflayıp şişmesi durumudur. Çekirdek (nucleus pulposus) hâlâ diskin içinde kalır ve dış tabaka zarar görmemiştir. Panel D fitiklaşmış bir diskin ekstrüzyonunu göstermektedir (Herniated Disk): Disk çekirdeği, dış tabakadaki bir yırtıktan dışarı çıkar. Ancak çekirdek hâlâ diskle bağlantılıdır. Panel E fitiklaşmış bir diskin sekestrasyonunu göstermektedir. (Sequestered Disk): Disk çekirdeği dışarı çıkar ve diskin dışında serbest bir parça haline gelir. Bu durum en ileri seviyedir ve genellikle ciddi belirtilere neden olur (Fardon ve ark., 2014; Deyo & Mirza, 2016).

Disk herniasyonu en sık servikal ve lumbal bölgede görülür ve bu tanı ile pek çok hasta fizyoterapi ve rehabilitasyon tedavilerinden yararlanmak için kliniklere başvurur. Taburculuk sonrasında hastalara evde yapacakları ev egzersiz programı verilir ve takipleri dönemsel olarak yapılır. Ev egzersiz programlarının geleneksel rehabilitasyon yaklaşımlarında broşür olduğu biliyoruz. Telerehabilitasyonun da kullanımının da son yıllarda arttığını biliyoruz. Bu sebeple yaptığımız literatür çalışmasında ev programı verilen lumbal disk herniasyonu olan hastalarda telerehabilitasyon ile broşür eğitiminin etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmaya rastlayamadık.

Bizim çalışmamızın amacı web tabanlı telerehabilitasyon temelli egzersiz ve takip programı geliştirerek hastalarda ev egzersiz programı sürecinde geliştirilen takip programının geleneksel yöntem ile karşılaştırılmasının sağlanmasıdır.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Türü

Araştırma randomize kontrollü bir çalışmadır.

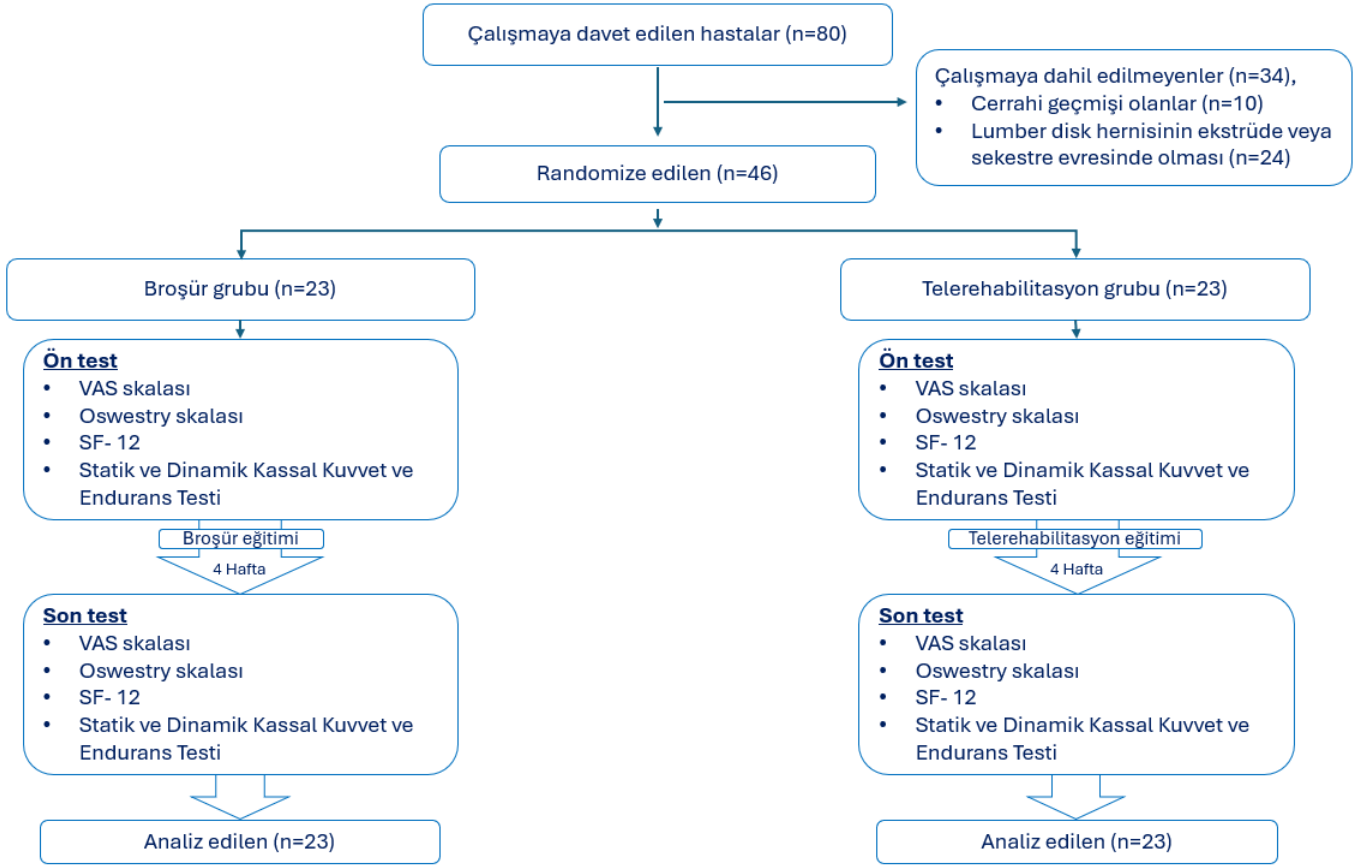
3.2. Araştırma Örneklemi ve Etik İzin

Chang ve ark. 2022 “Use of QR Codes for Promoting a Home-Based Therapeutic Exercise in Patients with Lumbar Disc Herniation and Lumbar Spinal Stenosis: A Prospective Randomized Study” isimli çalışmalarının Oswestry Özürlülük İndeksi skoru dikkate alınarak yapılan güç analizi yapıldı. Yapılan güç analizinde örneklem sayısı; %95 güven (1- α), %90 test gücü (1- β) ve $d=0.711$ etki büyüklüğü analizine göre her bir grupta alınması gereken örnek sayısı 23 olarak belirlenmiştir (Chang ve ark., 2022).

Çalışmaya 80 LDH tanılı hasta davet edildi. Bunlardan 10’u cerrahi geçmişi olduğu için, 24’ü ekstrüde veya sekestre evresinde olduğu için çalışma dışı bırakıldı. Kalan 46 hasta ise blok randomizasyon yöntemi ile broşür grubu ($n=23$) ve telerehabilitasyon grubu ($n=23$) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her iki gruba da tedavi öncesinde VAS , Oswestry ölçeği, SF-12, statik ve dinamik kas kuvvet ve endurans testleri yapıldı. Ev egzersiz programı ile çalışma grupları 4 hafta sonra ön testlerin aynısı ile son test olarak tekrar değerlendirildi. Elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edildi (Şekil 3.16).

Çalışmamız için etik izni Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulundan alınmıştır (2023/505) (EK-1). Etik izni alınan çalışmamız için Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) koordinasyon Biriminden destek alınarak “Telerehabilitasyon temelli egzersiz ve takip programı” geliştirildi.

Araştırma Fizyo Aksu Sağlıklı Yaşam Merkezinde yürütüldü. Kurumda tedavi olan lumbal disk herniyasyon tanılı (bulging ve protrüsyon evresi) hastalar çalışmaya davet edildi. Tüm katılımcıların onamları alındı (Ek-2). Çalışmada elde edilecek veriler için sosyodemografik değerlendirme soruları ve fiziksel değerlendirme ölçekleri hastalarda yüz yüze görüşme yöntemi ile fizyoterapist tarafından yapıldı.



Şekil 3.1. Consort Akış Diyagramı

3.2.1. Dahil edilme kriterleri

- 18-65 yaş arasında olmak.
- Uzman hekim tarafından lumbal disk hernisi (LDH) tanısı almış olmak.
- Lumbal disk hernisinin bulging veya protrüsiyon evresinde olması.
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak.
- Telerehabilitasyon grubu için: minimum akıllı telefon veya bilgisayar bilgisine sahip olmak ve evde aktif internet bağlantısı bulunması.

3.2.2. Dışlama kriterleri

- Görme ve/veya işitme kaybı.
- Spinal cerrahi veya tümör hikayesi.
- İletişim problemi olan hastalar.
- Lumbal disk hernisinin ekstrüde veya sekestre evresinde olması.
- Türkçe bilmiyor olmak

3.2.3. Randomizasyon yöntemi

Bu araştırmada, paralel grup blok randomizasyon yöntemi web tabanlı telerehabilitasyon grubu ve broşür grubuna örneklemin rastgele olarak ayrılması sağlandı. Örnekleme sayısı küçük olduğu için blok randomizasyon yöntemiyle permütasyon kullanılarak hastalar eşit seçilecek, randomizasyon bloklama tekniği ile yapıldı.

3.3. Web Tabanlı Telerehabilitasyon Temelli Egzersiz ve Takip Programının Geliştirilmesi

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) koordinasyon Birimine Aralık 2023 tarihinde başvuru yapıldı. Nisan 2024 tarihinde proje onaylandı ve web tabanlı programın yapımı başlandı. Bu projenin aşama süreçleri aşağıda belirtilmiştir.

3.3.1. LDH için belirlenen egzersizlerin dijital kayda alınması

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Nezahat Keleşoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi Eğitim Laboratuvarında gönüllü model üzerinde özel bir yazılım firması tarafından profesyonel fotoğraflandırma ve video çekimi (Canon 1200D DSLR fotoğraf makinesi) yapıldı. Video çekilen 5 terapötik egzersiz, broşür grubunda açıklanmış olan egzersizler ile aynıdır.

- 1-Kedi-deve egzersizi
- 2-Bacak ekstansiyon egzersizi
- 3-Çapraz kol-bacak germe egzersizi
- 4-Posterior pelvik tilt egzersizi
- 5-Çapraz kol-diz fleksiyon egzersizi

3.3.2. Web tabanlı sitenin geliştirmesi

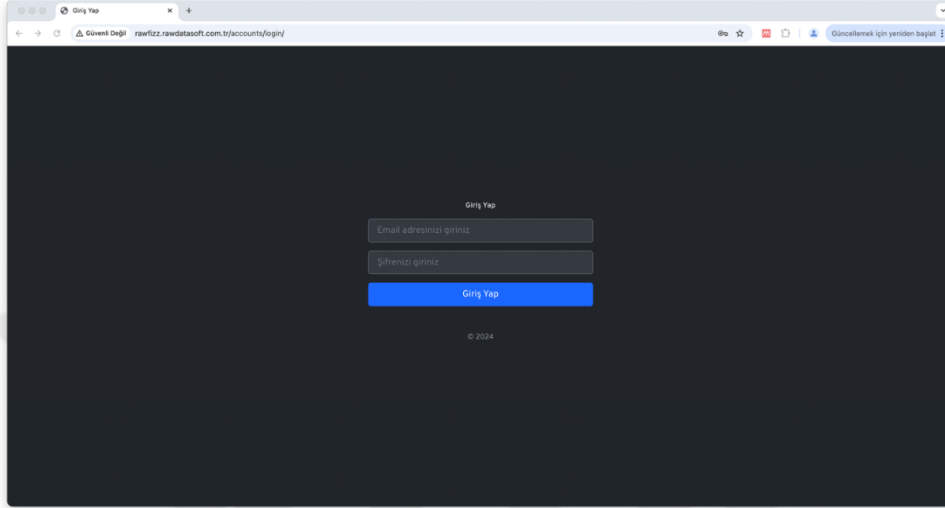
Özel yazılım firması tarafından tüm videolar ve takip sistemi tasarlanan web tabanlı sisteme entegre edildi. Katılımcının web sitesi kullanım klavuzu:

Uygun katılımcılar çalışmacı tarafından sisteme eklenir ve kaydedilir.

Sisteme Giriş:

Web Tabanlı Telerehabilitasyon Temelli Egzersiz ve Takip Programının ilk adımı, katılımcıların kendilerine özgü kimlik bilgilerini (e-posta ve şifre) kullanarak sisteme giriş yapmalarını içerir. Bu, platforma güvenli ve kişiselleştirilmiş erişim sağlar. Giriş sayfası (Şekil

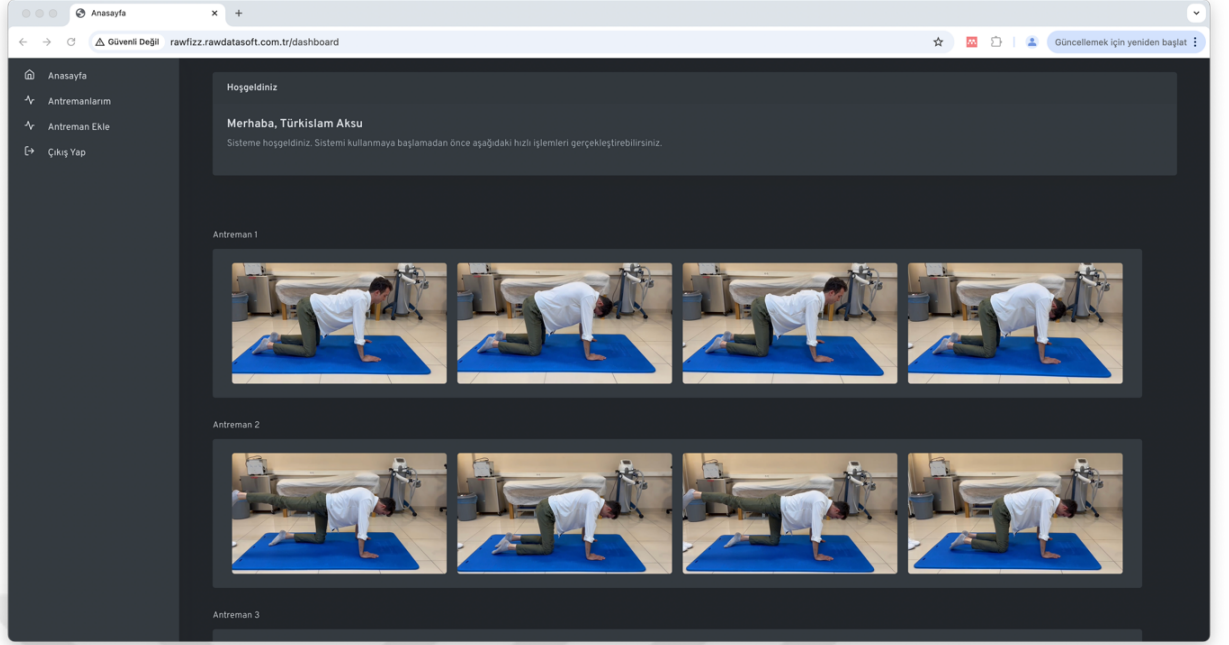
3.2) kullanıcı dostu olacak şekilde tasarlanmıştır ve katılımcıların bilgilerini zorlanmadan girmelerine olanak tanır. Bu kimlik doğrulama süreci, katılımcı verilerinin gizliliğinin korunmasına yardımcı olurken, her bireyin kendilerine özel egzersiz içeriğine erişimini sağlar.



Şekil 3.2. Giriş sayfası

Ana Ekran Takibi:

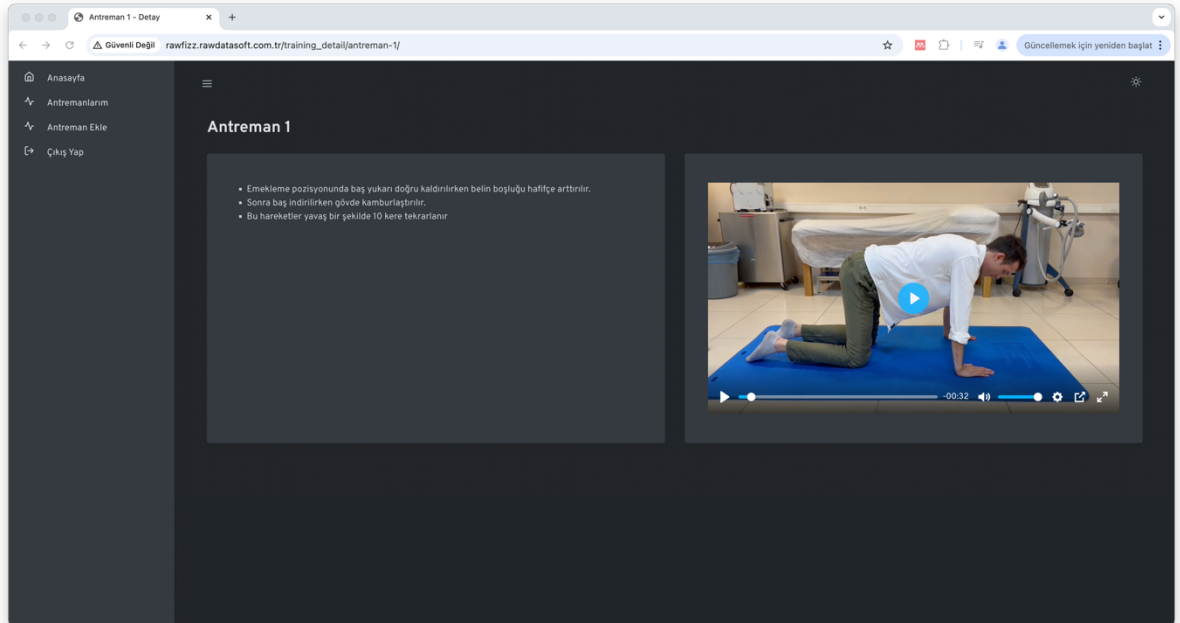
Katılımcılar giriş yaptıktan sonra, beş egzersiz videosundan oluşan bir liste içeren merkezi bir kontrol paneline yönlendirilir. Her video, LDH yönetimi için tasarlanmış belirli bir egzersize karşılık gelmektedir. Egzersiz video kütüphanesi (Şekil 3.3), katılımcıların programla etkileşime geçmeleri için birincil arayüz görevi görür. Katılımcılar, seçilen bir videoya tıklayarak, öngörülen egzersizlerin ayrıntılı gösterimlerini ve açıklamalarını görüntüleyebilirler. Bu yapı, kullanım kolaylığı ve erişilebilirlik sağlayarak müdahale protokolüne uyumu teşvik etmektedir.



Şekil 3.3. Egzersiz kütüphanesi arayüzü

Seçilen egzersizin video anlatımı:

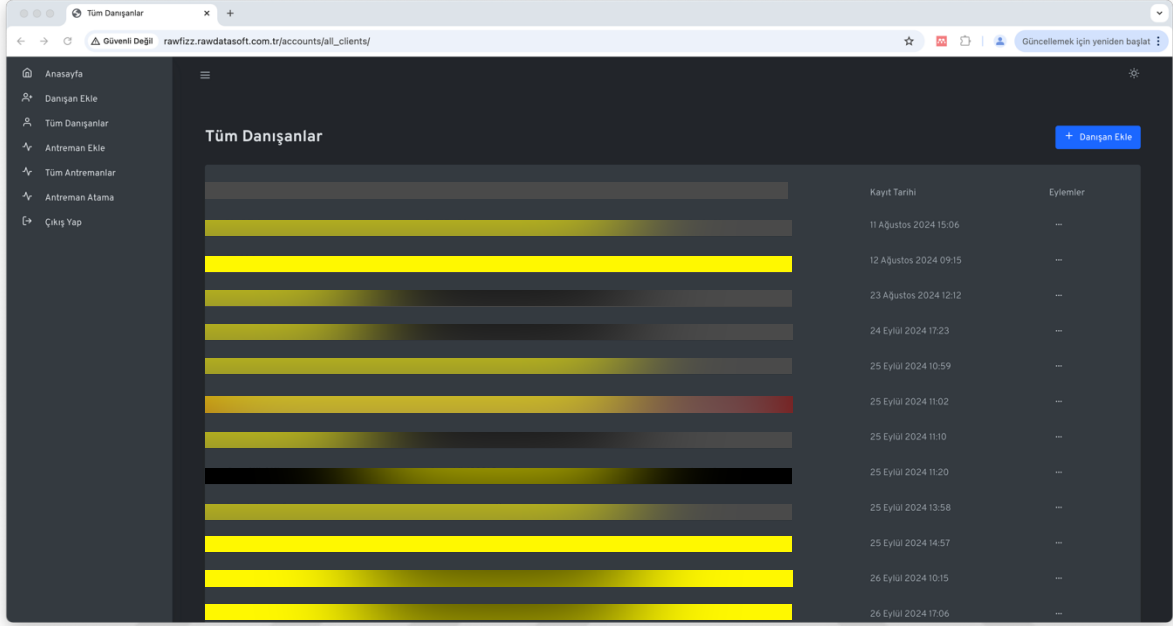
Katılımcı ilgili videoyu seçtiğinde kapsamlı bir talimat ekranı eşlik eder (Şekil 3.4). Ekranda, egzersizin doğru şekilde uygulanması için gereken adımları ve teknikleri detaylandıran yazılı metin ve dış ses eşliğinde video gösterimi yer almaktadır. Bu çok modlu yaklaşım, özellikle hassasiyet ve tekrar gerektiren egzersizler için anlamayı sağlar.



Şekil 3.4. Egzersizin video anlatımı

Uzman tarafından hasta takip arayüzünün geliştirilmesi (İdari arayüz):

İdari arayüz (Şekil 3.5), telerehabilitasyon sisteminin kritik bir bileşenidir ve yöneticinin (fizyoterapist) katılımcı verilerini izlemesini ve yönetmesini sağlar. Kontrol paneli, kayıtlı katılımcıların tam bir listesini görüntüler ve platforma yeni katılımcılar eklemek için işlevsellik içerir. Bu merkezi sistem, katılımcı yönetiminin verimliliğini artırır ve yöneticinin gerektiğinde bireysel egzersiz protokollerinde zamanında güncelleme ve değişiklik yapmasını sağlar.



The screenshot displays a web application interface for managing clients. The main content area is titled "Tüm Danışanlar" (All Clients) and features a table with the following columns: "Kayıt Tarihi" (Registration Date) and "Eylemler" (Actions). The table contains 12 rows of data, with the first row highlighted in yellow. A blue button labeled "+ Danışan Ekle" (Add Client) is located in the top right corner of the table area. The left sidebar contains navigation options: "Anasayfa" (Home), "Danışan Ekle" (Add Client), "Tüm Danışanlar" (All Clients), "Antreman Ekle" (Add Exercise), "Tüm Antremanlar" (All Exercises), "Antreman Atama" (Assign Exercise), and "Çıkış Yap" (Logout).

Kayıt Tarihi	Eylemler
11 Ağustos 2024 15:06	...
12 Ağustos 2024 09:15	...
23 Ağustos 2024 12:12	...
24 Eylül 2024 17:23	...
25 Eylül 2024 10:59	...
25 Eylül 2024 11:02	...
25 Eylül 2024 11:10	...
25 Eylül 2024 11:20	...
25 Eylül 2024 13:58	...
25 Eylül 2024 14:57	...
26 Eylül 2024 10:15	...
26 Eylül 2024 17:06	...

Şekil 3.5. İdari arayüz.

Yönetici kontrol panelinden bir katılımcının adını seçtiğinde, ayrıntılı bir profil ekranı görüntülenir (Şekil 3.6.). Bu ekranda katılımcının demografik bilgileri (örn. yaş, cinsiyet) ve platformdaki etkinliği gibi temel bilgiler gösterilir. Yönetici, katılımcının ne sıklıkla giriş yaptığını gözden geçirebilir, egzersiz programına katılımını kontrol edebilir ve kaçırılan etkinlikleri veya tutarsızlıkları belirleyebilir. Bu ayrıntılı görünüm, yöneticinin katılımcının ilerlemesini izlemesine ve egzersiz planında gerekli ayarlamaları yapmasına yardımcı olarak bireyin özel ihtiyaçlarını karşılamasını ve rehabilitasyonunu etkili bir şekilde desteklemesini sağlar.

AD Soyad	Email	Kullanıcı Adı	Kayıt Tarihi	Eylemler
Huri Çakı	huri@cakı.com	huricakı	11 Ağustos 2024 15:06	...
			12 Ağustos 2024 09:15	...
			23 Ağustos 2024 12:12	...
			24 Eylül 2024 17:23	...
			25 Eylül 2024 10:59	...
			25 Eylül 2024 11:02	...
			25 Eylül 2024 11:10	...
			25 Eylül 2024 11:20	...
			25 Eylül 2024 13:58	...
			25 Eylül 2024 14:57	...
			26 Eylül 2024 10:15	...
			26 Eylül 2024 17:06	...
			27 Eylül 2024 16:05	...
			28 Eylül 2024 00:44	...
			30 Eylül 2024 13:40	...

Şekil 3.6. İdari yüzde hasta detaylarına girişin gösterimi

Değerlendirme ölçeklerinin kaydedildiği arayüzün geliştirilmesi:

Faaliyete genel bakış ekranı (Şekil 3.7.), her bir katılımcının telerehabilitasyon sistemiyle etkileşiminin derinlemesine bir kaydını sağlar. Bu, katılımcıların platforma giriş yaptıkları tarihleri ve Görsel Analog Ölçeği (VAS), Oswestry Engellilik Endeksi (OÖİ) ve SF-12 Sağlık Anketi gibi temel değerlendirme araçlarının tamamlanma durumunu içerir. Platform, bu verileri yapılandırılmış bir formatta derleyerek hem katılımcının hem de yöneticinin zaman içindeki ilerlemeyi izlemesini ve programa bağlılığı değerlendirmesini sağlar.

ID	Antreman Adı	Antreman Süresi	Toplam Gün Sayısı	Kalan Gün Sayısı
1	Antreman 1	0:00:34	12	12
2	Antreman 2	0:00:22	12	12
3	Antreman 3	0:00:20	12	12
4	Antreman 4	0:00:28	12	12
5	Antreman 5	0:00:26	12	12

ID	Kullanıcı	Giriş Zamanı
1		08 Ekim 2024 13:49
2		09 Ekim 2024 09:35
3		10 Ekim 2024 09:04
4		14 Ekim 2024 09:51

Şekil 3.7. Hastanın sisteme giriş tarihi, günlük hastanın egzersizi yapma saati ve ölçekleri tamamlama tarih ve saatlerinin ekranda gösterimi

Hastanın sisteme giriş tarihi, günlük hastanın egzersizi yapma saati ve ölçekleri tamamlama tarih ve saatleri ile hastanın günlük hasta yorumu bu web tabanlı platformda geliştirildi. Elde edilen veriler görselde belirtilmiştir (Şekil 3.7).

3.4. LDH Ev Egzersiz Broşürünün Tasarımı

Çalışmanın ev egzersiz broşür grubu için özel broşür hazırlandı (EK-3). Bu broşürde web tabanlı platformda da kullanılan 5 egzersiz paylaşıldı. Broşürde kullanılan egzersizler Necmettin Erbakan Üniversitesi, Nezahat Keleşoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi Eğitim laboratuvarında gönüllü model üzerinde özel bir yazılım firması tarafından profesyonel fotoğraflandırma (Canon 1200D DSLR fotoğraf makinesi) ile elde edildi yapıldı. Fotoğrafların yanına egzersiz talimatları eklendi.

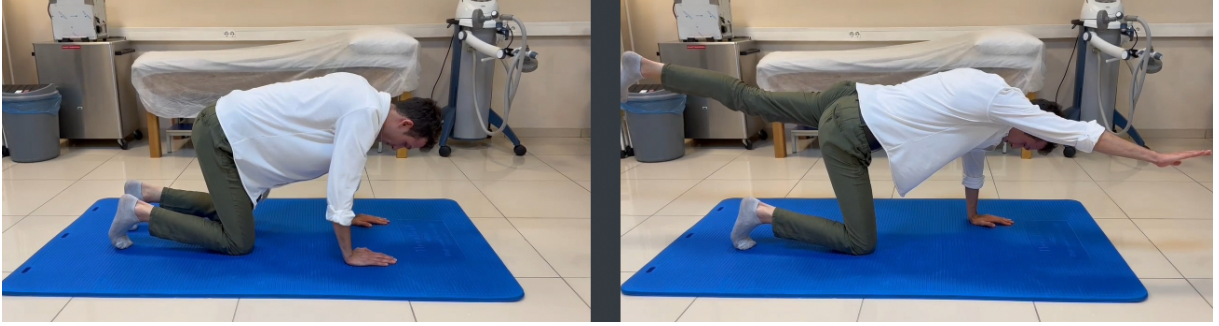
1-Kedi-deve egzersizi:



2-Bacak ekstansiyon egzersizi:



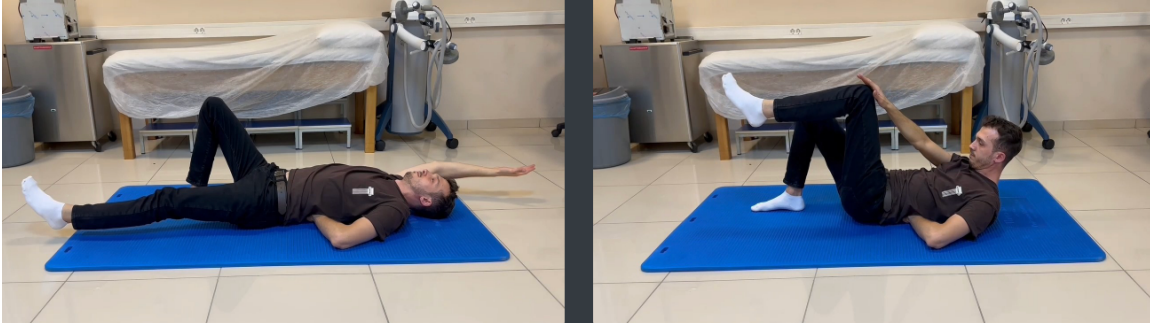
3-Çapraz kol-bacak germe egzersizi:



4-Posterior pelvik tilt egzersizi:



5-Çapraz kol-diz fleksiyon egzersizi



3.5. Veri Toplama Araçları

3.5.1. Demografik bilgiler

Hastaların demografik bilgileri (ad-soyad, yaş, cinsiyet, kilo, boy, meslek, ek hastalık), sorgulanarak kaydedildi.

3.5.1. Değerlendirme ölçekleri

VAS Ağrı Değerlendirme Skalası

Vas Ağrı değerlendirme skalası ağrı şiddetinin ölçüldüğü bir ölçek türüdür. Bu skala, ağrı seviyesini 0 ile 10 arasında bir sayıya dönüştürmek için kullanılır (EK-4). Sıfır, hiçbir ağrıyı temsil ederken, 10 ise mümkün olan en şiddetli ağrıyı ifade eder. VAS ölçeği, bir çizgi veya ölçek üzerinde bir işaretlemeyi veya ağrı şiddetinin yazılı olduğu bir dizi kutuyu içerebilir (Scott & Huskisson, 1976). Bu ölçek, ağrı şiddetinin değişimini izlemek için kullanılır ve ağrı seviyesinin hastalar tarafından kolayca ifade edilmesini sağlar. Ayrıca, VAS skalası, ağrının yanı sıra diğer semptomların da ölçülmesinde kullanılabilir. Çalışmamızda ağrı; genel ağrı, istirahatte ağrı, aktivitede ağrı ve uykuda ağrı olarak 4 farklı durumda ayrı ayrı sorgulandı.

Oswestry Bel Özürülük Anketi (OÖİ)

Oswestry Skalası, bel ağrısı değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan bir ölçüttür (EK-5). Omurga bozukluğu olan hastalarda engellilik derecesini ve fonksiyonel bozukluğu ölçmek için “altın standart” olarak kabul edilir (Fairbank & Pynsent, 2000). Oswestry Skalası'nın amacı, bel ağrısının günlük yaşam üzerindeki etkisini ve işlevsellik kaybını değerlendirmektir. Skala, bel ağrısına bağlı olarak kişinin yapamadığı veya zorlandığı aktiviteleri içeren soruları içerir. Sorular, kişinin bel ağrısının günlük aktivitelerini nasıl etkilediğini, oturma, kalkma, yürüme, eğilme, ağırlık taşıma gibi işlevleri nasıl

gerçekleştirdiğini değerlendirir. Her bir sorunun yanıt seçenekleri belirli bir puanla ilişkilendirilir. Bu puanlar toplandığında, toplam puan bel ağrısı ve işlevsellik kaybı derecesini yansıtır (Mehra et al., 2008). Skala, genellikle yüzde olarak ifade edilen bir sonuç elde eder. Örneğin, 50 puan alan bir kişi, bel ağrısı nedeniyle işlev kaybının yüzde 50 olduğunu gösterir. Oswestry Skalası 10 sorudan oluşur ve her soru, hastanın günlük yaşam aktivitelerindeki kısıtlamalarını ölçmek için tasarlanmıştır. Soruların cevapları, 0 ile 5 arasındaki bir skorlama sistemine göre değerlendirilir. Toplam skor, %100'e kadar çıkar (Fairbank 1980). Yakut ve arkadaşları bu ölçeğin Türkçe geçerliliğini yapmışlardır (Yakut ve ark., 2004).

Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi/ SF-12 (Short Form-12)

SF-12 Sağlık Anketi, fiziksel ve ruhsal sağlık boyutlarında yaşam kalitesini ölçmek için tasarlanmış kısa bir araçtır. SF-36 Sağlık Anketinin daha kısa bir versiyonudur ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesini yakalamada doğruluk ve güvenilirliği korurken veri toplama yükünü azaltmak için özel olarak geliştirilmiştir (Ware ve ark., 1996).

SF-12, fiziksel ve zihinsel sağlık alanlarında 12 sorudan oluşur (EK-6). Bu sorular, kişinin günlük aktivitelerini, ağrı düzeyini, enerji seviyelerini, genel sağlık durumunu, depresyon veya anksiyete belirtilerini değerlendirmeyi amaçlar. Her sorunun belirli bir puanı vardır ve bu puanlar toplandığında, kişinin fiziksel ve zihinsel sağlıkla ilgili genel bir değerlendirme elde edilir. SF-12, sağlık hizmetleri araştırmalarında, epidemiyolojik çalışmalarda, klinik pratikte ve sağlık ekonomisi çalışmalarında sıklıkla kullanılan bir ölçüttür. SF-12, fiziksel bileşen skoru (PCS) ve zihinsel bileşen skoru (MCS) olmak üzere iki ana bileşen puanı üretir. Bu bileşenler, kişinin fiziksel ve zihinsel sağlık durumunu karşılaştırmalı olarak değerlendirmeye olanak sağlar (Gandek ve ark., 1998).

PCS, kişinin fiziksel fonksiyonlarını, ağrıyı ve genel sağlık durumunu yansıtırken, MCS, kişinin zihinsel sağlık, depresyon ve anksiyete düzeylerini yansıtır. SF-12'nin kısa ve kullanımı kolay olması, yaygın olarak kullanılmasının nedenlerinden biridir. SF-12'nin puanlaması, her sorunun belirli bir ağırlık değeriyle çarpılması ve ardından puanların toplanmasıyla yapılır. Puanlama işlemi standartlaştırılmış bir formül kullanılarak gerçekleştirilir. Puanlama işlemi aşağıdaki adımları içerir: İlk olarak, her sorunun yanıt seçeneklerine atanan ağırlık değerlerini belirleyin. Her soru için farklı ağırlıklar vardır ve bu ağırlıklar, yanıtların önem düzeyini yansıtır. Her sorunun yanıtına atanan ağırlık değerini belirledikten sonra, her bir sorunun yanıtını ilgili ağırlık değeriyle çarpın. Bu çarpımlar, her soru için ayrı ayrı puanları temsil eder. Tüm soru puanlarını toplayın. Bu, toplam fiziksel

bileşen skoru (PCS) için bir değer ve toplam zihinsel bileşen skoru (MCS) için bir değer sağlar. PCS ve MCS puanlarını ortalama ve standart sapma değerleri kullanarak standartlaştırır. Standartlaştırma, kişinin puanlarını bir referans popülasyonuna göre değerlendirmeyi sağlar. Sonuç olarak, SF-12'nin puanlaması kişinin yanıtlarının ağırlık değerleriyle çarpılması, puanların toplanması ve ardından standartlaştırma işlemiyle elde edilen PCS ve MCS puanlarının hesaplanmasıyla gerçekleştirilir. Bu puanlar, kişinin fiziksel ve zihinsel sağlık durumunu değerlendirmek için kullanılır (Ware ve ark., 2002).

Bel Kas kuvvet ve endurans değerlendirmesi

Çalışmaya katılan tüm katılımcılara dinamik ve statik kassal kuvvet endurans testi tedavi öncesi ve ilk değerlendirmeden sonraki 4. hafta olan tedavi sonrası değerlendirildi.

Statik Kassal Kuvvet ve Endurans Testi:

Hasta sırt üstü pozisyonda eller gövde yanında yatarken, ellerini öne uzatmış olarak (omuz 90° fleksiyonda) skapulanın alt açısı yataktan kalkacak kadar öne doğru gövde fleksiyonu yapması istenir. Bu pozisyonu koruyabildiği süre kronometre ile saniye cinsinden kaydedilir. 30 saniyenin üzerinde gövde fleksiyonunu sağlayabilen kişilerde skor 30 olarak kaydedilir (Diener, 1992).

Dinamik Kassal Kuvvet ve Endurans Testi:

Sırt üstü pozisyondan skapulanın alt açısı yataktan kalkacak kadar öne doğru kalkıp tekrardan sırt üstü yatış pozisyonuna dönmesi istenir. Bu iki hareketin eksiksiz yapılması 1 tekrar olarak kaydedilir. Hastanın 30 saniye içindeki tekrar sayısı kaydedilecektir (Diener, 1992).

3.6. Telerehabilitasyon Egzersiz Grubu

Telerehabilitasyon grubundaki katılımcılara web tabanlı telerehabilitasyon uygulamasında ön kayıtları ve girişleri yapılmıştır. Web sitesi hakkında ön bilgilendirmeleri yapılarak çalışmaya başlanmıştır. Bu gruptaki katılımcılardan ön değerlendirme ölçeklerini doldurmaları sonrasında da ev programı için web platformunda yer alan egzersizleri 4 hafta, haftada 3 gün olmak üzere günde 1 kez ve her egzersiz için 10 tekrarlı 3 set olacak şekilde yapmaları istenmiştir.

3.7. Broşür Egzersiz Grubu

Egzersiz broşürleri anlaşılır olacak şekilde özenle tasarlanmıştır (EK-3). Her egzersiz, kısa ve kapsamlı yazılı açıklamaların eşlik ettiği görsel tasvirlerle sunulmuştur. Broşür egzersiz

grubundaki katılımcılara, fizyoterapistle yapılan ilk yüz yüze seans sırasında egzersizlerin nasıl yapılacağı anlatılmıştır. Daha sonra, verilen talimatları ev programı olarak 4 hafta, haftada 3 gün olmak üzere günde 1 kez ve her egzersiz 10 tekrarlı 3 set olacak şekilde yapılması istenmiştir.

3.8. Veri Toplanması

Araştırmanın etik uygunluğu için Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulunda 05.07.2023 tarihinde 2023/505 nolu karar sayısı ile izin alındı. Çalışma izninden sonra web tabanlı platform tasarlandı ve bu tasarımın hasta üzerindeki etkisinin anlaşılması amacıyla Nisan 2024- Eylül 2024 tarihleri arasında klinik değerlendirmeler yapıldı.

Klinik değerlendirmeler Özel FizyoAksu Egzersiz ve Danışmanlık merkezinde yürütüldü. Hekim tarafından LDH tanısını almış hastalar üzerinde yapılan çalışmada katılımcıların onamları alındı (EK-2). Değerlendirmeler ve ölçümler araştırmacı Yüksek lisans öğrencisi fizyoterapist Türkişlam AKSU tarafından yapıldı.

3.9. Verilerin Analizi

- Çalışma sırasında elde edilen verilerin istatistiksel analizi Statistical Package for Social Science (SPSS) Version 21.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanılarak yapıldı
- Non-parametrik testler tercih edilmiştir: Mann-Whitney U testi, Ki-Kare testi ve Spearman korelasyon testi.
- Anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir.



4.BULGULAR

4.1. Katılımcıların Demografik Bulguları

Cinsiyet dağılımında broşür grubunda 2 kadın ve 21 erkek, telerehabiliteasyon grubunda ise 7 kadın ve 16 erkek dir. Eğitim durumu broşür grubunda 4 kişi lise ve 19 kişi üniversite olarak bulunmuşken telerehabiliteasyon grubunda 3 kişi lise ve 20 kişi üniversite olarak bulundu. Broşür grubunun yaş ortalaması $33,34 \pm 10,78$ yıl, boy ortalaması $177,43 \pm 5,27$ cm, kilo ortalaması $76,17 \pm 13,32$ kg, BKİ ortalaması $24,17 \pm 4,01$ kg/m² olarak tespit edildi. Telerehabiliteasyon grubunun yaş ortalaması $32,65 \pm 9,58$ yıl, boy ortalaması $173,43 \pm 10,63$ cm, kilo ortalaması $78,69 \pm 19,90$ kg, BKİ ortalaması $25,91 \pm 5,27$ kg/m² şeklindeydi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Katılımcıların gruplara göre demografik özelliklerinin karşılaştırılması.

	Broşür Grubu (n=23)	Telerehabiliteasyon Grubu (n=23)	p değeri
Yaş (yıl)	$33,34 \pm 10,78$	$32,65 \pm 9,58$	0,818 ^a
Cinsiyet, erkek (n, %)	21 (%91,3)	16 (%69,6)	0,063 ^b
Vücut ağırlığı (kg)	$76,17 \pm 13,32$	$78,69 \pm 19,90$	0,616 ^a
Boy (cm)	$177,43 \pm 5,27$	$173,43 \pm 10,63$	0,113 ^a
BKİ (kg/m²)	$24,17 \pm 4,01$	$25,91 \pm 5,27$	0,215 ^a

İstatistiksel Değerlendirme: a: Student t Testi; b: Ki-kare Testi. Değerler, sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma ve kategorik değişkenler için yüzde olarak ifade edildi. Kısaltmalar: BKİ: Beden kütle indeksi.

Katılımcıların çalışma öncesinde elde edilen demografik özellikleri uygun istatistiksel analiz ile değerlendirildi. Buna göre broşür grubunun yaş ortalaması $33,34 \pm 10,78$ yıl iken telerehabiliteasyon grubununki $32,65 \pm 9,58$ yıl idi ve grupların yaş ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p = 0,818$).

Cinsiyet dağılımında (erkek oranı) gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p = 0,063$), ancak broşür grubunda erkek oranı %91,3 daha yüksekken telerehabiliteasyon grubunda bu oran %69,6 olarak kaydedildi.

Vücut ağırlığı ve boy ölçümlerinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı (sırasıyla $p = 0,616$ ve $p = 0,113$). Telerehabilitasyon Grubunun boy ortalaması biraz daha düşük olarak tespit edildi (173,43 cm) ancak istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,113$).

Gruplar arasında BKİ değerleri arasında da anlamlı bir fark bulunmadı ($p = 0,215$). Telerehabilitasyon grubunun ortalaması $25,91 \pm 5,27$ kg/m² iken broşür grubunun ise $24,17 \pm 4,01$ kg/m² olarak kaydedildi

Katılımcıların gruplara göre demografik özelliklerini karşılaştırıldığında, iki grup arasında yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy ve BKİ açısından anlamlı bir fark bulunmadı. Bu durum, grupların başlangıçta benzer demografik özelliklere sahip olduğunu ve bu faktörlerin çalışmanın sonuçlarını etkileme olasılığının düşük olduğunu, grupların homojen özellik gösterdiğini belirtmektedir.

4.2. Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması

Tüm katılımcıların tedavi öncesinde ağrı için VAS genel, dinlenme, aktivite, gece uykuda, özürlülük durumu değerlendirmesi için Oswestry ölçeği (OOİ), Statik kas kuvvet ve enduransı için (statik test-ST), Dinamik kas kuvvet ve enduransı için (Dinamik test-DT), yaşam kalitesi için SF-12 Fiziksel Bileşen ve SF-12 Zihinsel Bileşenleri kaydedildi. Elde edilen veriler istatistiksel analiz ile değerlendirildi (Tablo 4.2).

Tedavi öncesinde katılımcıların ağrı düzeyleri dört kategoride değerlendirildi. Buna göre genel ağrı, istirahat ağrısı, aktivite esnasında hissedilen ağrı ve uykuda hissedilen ağrı şiddetleri düzeyinde iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (sırasıyla; $p=0,756$, $p=0,152$, $p= 0,138$, $p=0,125$).

VAS skorlarının ileri analizi, aktiviteyle ilişkili ağrı ($p=0.138$) veya gece ağrısı ($p=0.125$) için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Oswestry Özürlülük İndeksi (OÖİ) ile değerlendirilen fonksiyonel engellilik açısından skorlar iki grup arasında benzerdi. İstatistiksel analiz, tedavi öncesinde OÖİ skorlarında anlamlı bir fark olmadığını doğrulamıştır ($p=0.962$).

Kas gücü ve dayanıklılık testleri için, statik test sonuçları gruplar arasında anlamlı bir fark göstermemiştir ($p=0.308$). Ancak, dinamik testte Telerehabilitasyon Grubu, Broşür Grubuna kıyasla önemli ölçüde daha düşük skorlara sahipti ($p=0.018$), bu da Telerehabilitasyon Grup için dinamik dayanıklılıkta bir zayıflığa işaret ediyordu.

Yaşam kalitesi SF-12 Fiziksel ve Mental Bileşen Özeti skorları kullanılarak değerlendirilmiştir. Fiziksel Bileşen Özet puanı Telerehabilitasyon Grubunda daha yüksek olsa da bu fark istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır ($p=0.083$). Benzer şekilde, Zihinsel Bileşen Özeti skoru da iki grup arasında anlamlı bir fark göstermemiştir ($p=0.302$).

Tablo 4.2. Katılımcıların tedavi öncesi değerlendirmelerinin karşılaştırılması

	Broşür Grubu (n=23)	Telerehabilitasyon Grubu (n=23)	p değeri
VAS genel (cm)	5,91 ± 1,34	5,78 ± 1,47	0,756
VAS istirahat(cm)	3,73 ± 1,35	3,04 ± 1,84	0,152
VAS aktivite (cm)	5,91 ± 1,37	6,60 ± 1,72	0,138
VAS uyku (cm)	1,43 ± 0,78	2,04 ± 1,69	0,125
OÖİ	27,65 ± 7,27	27,82 ± 15,93	0,962
ST (sn)	21,60 ± 7,89	19,34 ± 6,94	0,308
DT (tekrar)	16,95 ± 5,00	13,65 ± 4,05	0,018
SF-12 Fiziksel Bileşen	31,84 ± 6,13	36,18 ± 9,97	0,083
SF-12 Zihinsel Bileşen	49,90 ± 5,60	47,34 ± 10,32	0,302

Student t Testi. Değerler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. VAS: Visual Analog Skala, OÖİ: Oswestry Özürlülük İndeksi. ST: Statik test, DT: Dinamik test, SF-12: Kısa Form 12.

Sonuçlar genel olarak, Telerehabilitasyon ve Broşür Grupları arasında eğitim öncesi değerlendirmelerde belirgin farklar olmadığını, ancak dinamik kas kuvvet testinde Telerehabilitasyon Grubunun performansının anlamlı şekilde düşük olduğunu göstermektedir.

4.3. Tedavi Sonrası Grupların Karşılaştırılması.

Tüm katılımcılara 4 hafta boyunca toplam 12 seans uygulama tedavi programından sonra son testler tekrarlandı. Elde edilen değerlendirme parametrelerin öncesi ve sonrası her iki grup içinde kaydedildi ve istatistiksel analiz ile değerlendirildi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrası değerlendirmelerinin karşılaştırılması

	Broşür Grubu (n=23)		p ¹ değeri	Telerehabilitasyon Grubu (n=23)		p ¹ değeri	p ² değeri	
	EÖ	ES		EÖ	ES		Zaman	Grup*Zaman
Ağrı								
VAS genel (cm)	5,91 ± 1,34	4,30 ± 1,32	<0,001	5,78 ± 1,47	2,95 ± 1,11	<0,001	<0,001 (0,747)	0,003 (0,182)
VAS istirahat (cm)	3,73 ±1,35	2,65 ± 1,11	<0,001	3,04 ± 1,84	1,30 ± 1,18	<0,001	<0,001 (0,522)	0,117 (0,055)
VAS aktivite (cm)	5,91 ± 1,37	4,26 ± 1,39	<0,001	6,60 ±1,72	3,52 ± 1,20	<0,001	<0,001 (0,739)	0,002 (0,206)
VAS uyku (cm)	1,43 ± 0,78	0,61 ± 0,66	<0,001	2,04 ± 1,69	0,52 ± 0,73	<0,001	<0,001 (0,509)	0,051 (0,084)
Fonksiyonel özüllük								
OÖİ skoru	27,65 ± 7,27	19,74 ± 6,53	<0,001	27,82 ±15,93	11,48 ± 7,37	<0,001	<0,001 (0,638)	0,004 (0,176)
Kas kuvvet ve durans testi								
Statik test (s)	21,60 ±7,89	23,43 ± 6,73	<0,001	19,34 ± 6,94	24,08 ± 5,67	<0,001	<0,001 (0,648)	<0,001 (0,266)
Dinamik test (tekrar)	16,95 ± 5,00	18,56 ± 5,00	<0,001	13,65 ± 4,05	17,87 ± 4,27	<0,001	<0,001 (0,794)	<0,001 (0,436)
Yaşam kalitesi								
SF-12 Fiziksel Bileşen Özeti Skoru	31,84 ± 6,13	41,38 ± 6,57	<0,001	36,18 ± 9,97	48,33 ± 6,76	<0,001	<0,001 (0,692)	0,238 (0,032)
SF-12 Zihinsel Bileşen Özeti Skoru	49,90 ± 5,60	51,79 ± 5,18	0,101	47,34 ± 10,32	53,10 ± 6,58	0,001	<0,001 (0,289)	0,037 (0,095)

p¹: Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi, p²: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi. Değerler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Parantez içindeki rakamlar etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Kısaltmalar: EÖ: Egzersiz Öncesi, ES: Egzersiz sonrası, VAS: Visual Analog Skala, OÖİ: Oswestry Özüllük İndeksi.

4.3.1. Ağrı (VAS- visual analog skala):

VAS kullanılarak ölçülen ağrı seviyeleri her iki grupta da önemli ölçüde azalma göstermiştir. Genel ağrı açısından, Broşür Grubu egzersiz öncesi ortalama 5,91 ± 1,34 puandan egzersiz sonrası ortalama 4,30 ± 1,32 puana düşüş kaydetmiştir (p₁ < 0,001). Benzer şekilde, Telerehabilitasyon Grubu daha önemli bir azalma göstermiş ve ortalama puan 5,78 ± 1,47'den 2,95 ± 1,11'e düşmüştür (p₁ < 0,001). İstatistiksel analiz, zaman etkisinin her iki grup için de anlamlı olduğunu (p₂ < 0,001) ve Grup × Zaman etkileşiminin Telerehabilitasyon Grubunun genel ağrıda daha fazla iyileşme gösterdiğini (p₂ = 0,003) ortaya koymuştur.

İstirahat ağrısı değerlendirilirken, her iki grup da istatistiksel olarak anlamlı azalmalar sergilemiştir. Broşür Grubunun ortalama istirahat ağrısı 3,73 ± 1,35'ten 2,65 ± 1,11'e düşerken, Telerehabilitasyon Grubunun skorları 3,04 ± 1,84'ten 1,80 ± 1,30'a düşmüştür (her iki grup için

$p_1 < 0.001$). Bununla birlikte, Grup \times Zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p_2 = 0.117$), her iki grupta da zaman içinde benzer iyileşme durumuna işaret ediyor.

Aktiviteye bağlı ağrı da her iki grupta da belirgin iyileşme göstermiştir. Broşür Grubunda ortalama aktivite ağrısı 5.91 ± 1.37 'den 4.26 ± 1.46 'ya düşerken, Telerehabilitasyon Grubunda 5.43 ± 1.66 'dan 3.52 ± 1.30 'a düşmüştür (her iki grup için $p_1 < 0.001$). Grup \times Zaman etkileşiminin anlamlı olması ($p_2 = 0,002$), Telerehabilitasyon Grubunun aktiviteye bağlı ağrıda daha belirgin bir iyileşme yaşadığını göstermektedir.

Gece ağrısı için, her iki grup da önemli azalmalar sergilemiştir. Broşür Grubunda ortalama gece ağrısı puanı $1,43 \pm 0,78$ 'den $1,01 \pm 0,66$ 'ya düşerken, Telerehabilitasyon Grubunda $2,04 \pm 1,69$ 'dan $0,52 \pm 0,73$ 'e düşmüştür (her iki grup için $p_1 < 0,001$). Bununla birlikte, Grup \times Zaman etkileşimi anlamlı değildir ($p_2 = 0.051$), bu da iyileşme durumunun gruplar arasında benzer olduğunu göstermektedir.

4.3.2. Fonksiyonel özürllülük (OÖİ- oswestry özürllülük indeksi):

Fonksiyonel engellilik düzeyini değerlendiren OÖİ skorları her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler göstermiştir. Broşür Grubu ortalama OÖİ skorlarında egzersiz öncesi $27,65 \pm 7,27$ 'den egzersiz sonrası $19,74 \pm 6,53$ 'e bir düşüş kaydederken, Telerehabilitasyon Grubu $27,82 \pm 15,93$ 'ten $11,48 \pm 7,37$ 'ye bir düşüş göstermiştir (her iki grup için $p_1 < 0,001$). Grup \times Zaman etkileşiminin anlamlı olması ($p_2 = 0,004$), Telerehabilitasyon Grubunun, Broşür Grubuna kıyasla fonksiyonel engellilik düzeyinde daha fazla iyileşme gösterdiğini ortaya koymaktadır.

4.3.3. Kas kuvvet ve endurans testleri:

Kas gücü ve dayanıklılığındaki iyileşmeler statik ve dinamik testlerle değerlendirilmiştir. Sürekli kas kasılması süresini ölçen statik test için her iki grup da önemli gelişmeler göstermiştir. Broşür Grubunun ortalama süresi egzersiz öncesi 21.60 ± 7.89 saniyeden egzersiz sonrası 23.43 ± 6.73 saniyeye yükselirken, Telerehabilitasyon Grubunun skorları 19.34 ± 6.94 'ten 24.08 ± 5.67 'ye yükselmiştir (her iki grup için $p_1 < 0.001$). Grup \times Zaman etkileşimi istatistiksel olarak anlamlıdır ($p_2 < 0,001$) ve Telerehabilitasyon Grubunun statik kas dayanıklılığında daha fazla gelişme sağladığını göstermektedir.

Tekrar sayısını ölçen dinamik test için de her iki grupta önemli gelişmeler gözlenmiştir. Broşür Grubunun ortalama tekrar sayısı 16.95 ± 5.00 'ten 18.56 ± 5.05 'e yükselirken, Telerehabilitasyon Grubunun sayısı 13.65 ± 4.05 'ten 17.87 ± 4.27 'ye yükselmiştir (her iki grup

için $p_1 < 0.001$). Yine, Grup \times Zaman etkileşimi anlamlı çıkmıştır ($p_2 < 0,001$) ve Telerehabilitasyon Grubunun dinamik kas dayanıklılığında daha fazla kazanım elde ettiğini göstermektedir.

4.3.4. Yaşam kalitesi (SF-12 skorları):

Yaşam kalitesi, Fiziksel Komponent Özeti (PCS) ve Mental Komponent Özeti (MCS) skorlarını içeren SF-12 ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. PCS skorları her iki grupta da önemli artışlar göstermiştir. Broşür Grubunun ortalama PCS puanı 31.84 ± 6.13 'ten 41.38 ± 6.57 'ye yükselirken, Telerehabilitasyon Grubunun puanı 36.18 ± 9.97 'den 48.33 ± 6.47 'ye yükselmiştir (her iki grup için $p_1 < 0.001$). Bununla birlikte, Grup \times Zaman etkileşiminden anlamlı bir sonuç çıkmamıştır ($p_2 = 0.238$), bu da fiziksel sağlık için her iki grupta da benzer iyileşme paternleri olduğunu işaret etmektedir.

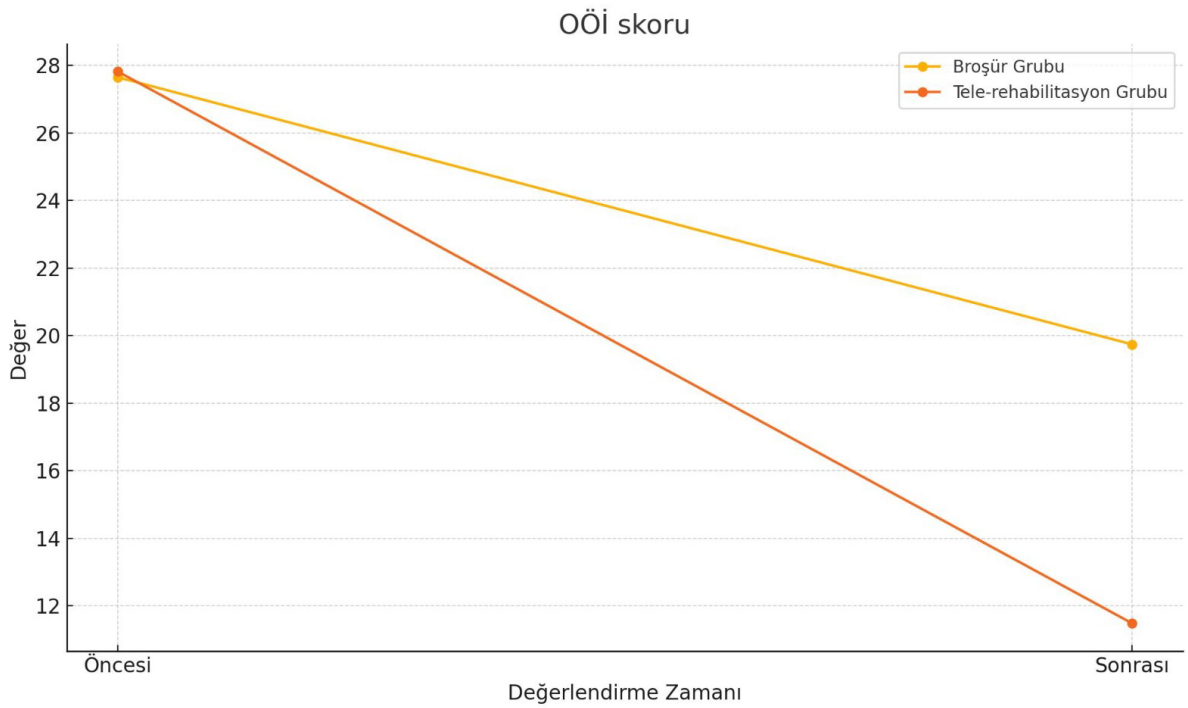
MCS skorları farklı iyileşme belirtileri göstermiştir. Telerehabilitasyon grubunda ortalama MCS puanı $47,34 \pm 5,16$ 'dan $53,10 \pm 5,50$ 'ye önemli ölçüde artarken ($p_1 = 0,001$), Broşür Grubundaki artış $49,90 \pm 5,60$ 'tan $51,79 \pm 5,18$ 'e istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p_1 = 0,101$). Grup \times Zaman etkileşiminin anlamlı olması ($p_2 = 0.037$), Telerehabilitasyon Grubunun Broşür Grubuna kıyasla ruh sağlığında daha fazla iyileşme yaşadığını göstermektedir.

4.3.5. Genel Yorum:

Bu çalışmanın sonuçları hem Broşür Grubunun hem de Telerehabilitasyon Grubunun tedaviyi takiben ağrı seviyelerinde, fonksiyonel engellilikte, kas gücünde ve yaşam kalitesinde önemli iyileşmeler yaşadığını göstermektedir. Bununla birlikte, Telerehabilitasyon Grubu, ağrının azaltılması, fonksiyonel engellilik, kas gücü ve ruh sağlığı dahil olmak üzere birçok parametrede tutarlı bir şekilde daha fazla ilerleme göstermiştir. Çeşitli sonuçlardaki önemli Grup \times Zaman etkileşimleri, tele-rehabilitasyonun broşür tabanlı egzersiz programına kıyasla belirli açılardan daha etkili bir yöntem olduğu sonucunu desteklemektedir. Bu sonuçlar, telerehabilitasyon yönteminin, broşür temelli egzersiz programına kıyasla daha etkili olduğunu düşündürmektedir.

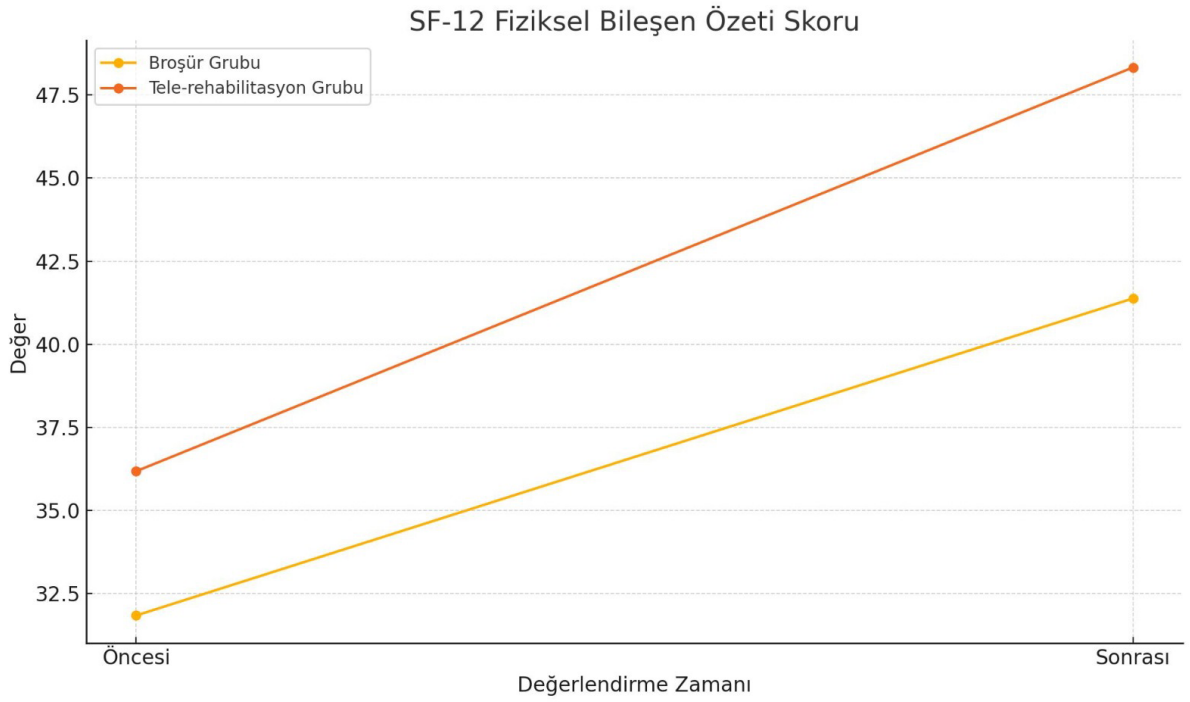
4.4. Tedavi öncesi ve sonrası gruplara göre elde edilen parametrelerin Grafıklere gösterimi

Grafik, hem broşür grubu hem de telerehabilitasyon grubu için müdahaleden önce ve sonra Oswestry Engellilik Endeksi (OÖİ) puanlarındaki değişiklikleri göstermektedir (Şekil 4.1). Her iki grup da tedavinin ardından engellilik skorlarında önemli düşüşler göstererek fonksiyonel sonuçların iyileştiğine işaret etmiştir. Bununla birlikte, telerehabilitasyon grubu daha belirgin bir düşüş göstermiş ve broşür grubuna kıyasla daha önemli bir iyileşmeyi yansıtmıştır. Bu durum, lumbal disk hernisi olan hastalarda fonksiyonel engelliliği azaltmada ve iyileşme sonuçlarını iyileştirmede tele-rehabilitasyonun etkinliğini vurgulamaktadır.



Şekil 4.1. OÖİ Skorunun tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi

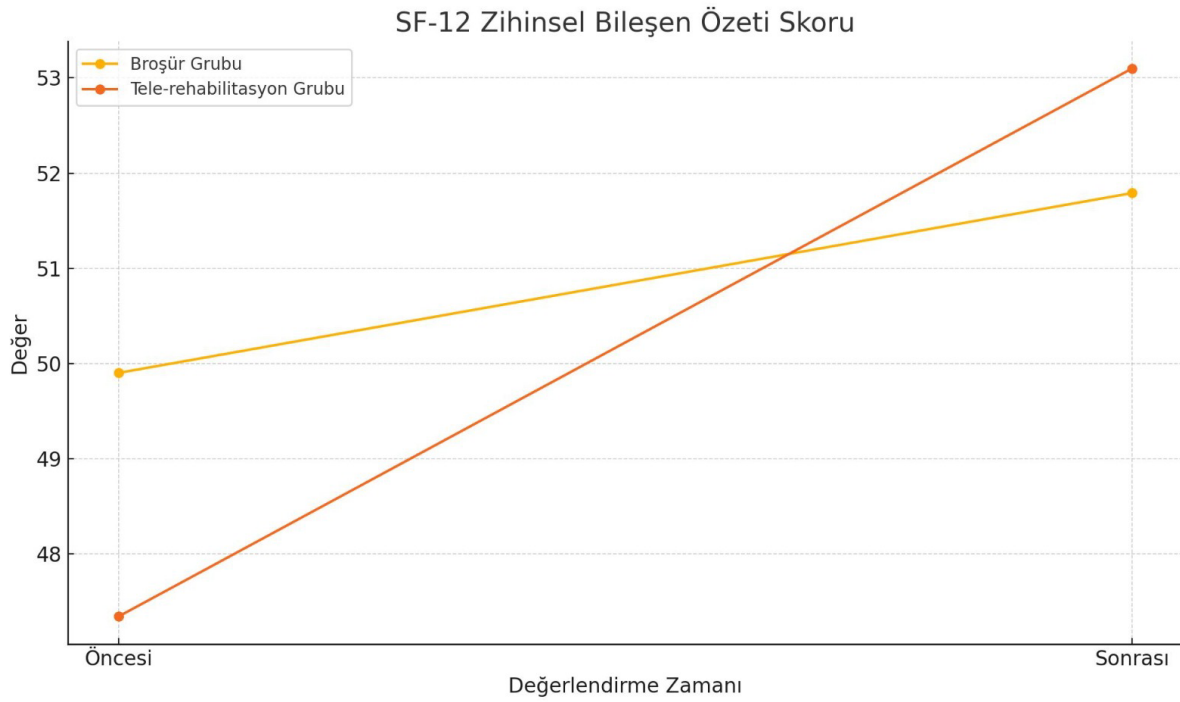
Şekil 4.2.'si broşür grubu ve telerehabilitasyon grubu için SF-12 Fiziksel Bileşen Özeti (PCS) skorlarında müdahaleden önce ve sonra meydana gelen değişiklikleri göstermektedir. Puanlardaki artış eğiliminden de anlaşılacağı üzere, her iki grup da müdahaleden sonra fiziksel sağlık bakımından önemli gelişmeler göstermiştir. Telerehabilitasyon grubu, broşür grubuna kıyasla daha fazla iyileşme göstermiş ve tedavi sonrası puanları daha yüksek olmuştur. Bu sonuç, tele-rehabilitasyonun daha iyi fiziksel sağlık sonuçları elde etme potansiyelinin altını çizmektedir.



Şekil 4.2 SF-12 Fiziksel Bileşen skorunun tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi

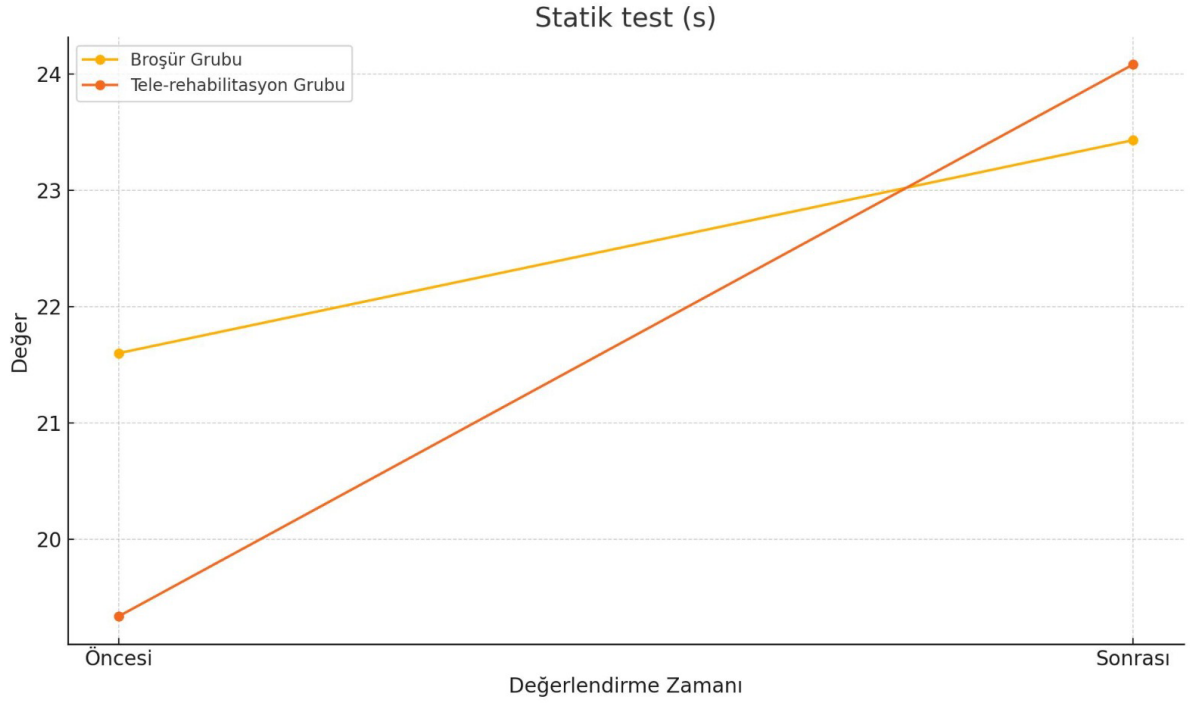
Şekil 4.3'ü broşür grubu ve telerehabilitasyon grubu için SF-12 Ruhsal Bileşen Özeti (MCS) puanlarındaki müdahaleden önce ve sonraki değişiklikleri göstermektedir. Her iki grup da, tedavi sonrası puanlardaki artışın da gösterdiği gibi, ruh sağlığında iyileşmeler yaşamıştır. Özellikle telerehabilitasyon grubu, tedavi sonrası değerlendirmede broşür grubunu geçerek daha belirgin bir artış göstermiştir. Bu durum, tele-rehabilitasyonun, muhtemelen

rehabilitasyon sırasında motivasyonu artırabilecek, etkileşimli ve destekleyici doğası nedeniyle ruh sağlığı üzerinde daha güçlü bir olumlu etkiye sahip olabileceğini göstermektedir.

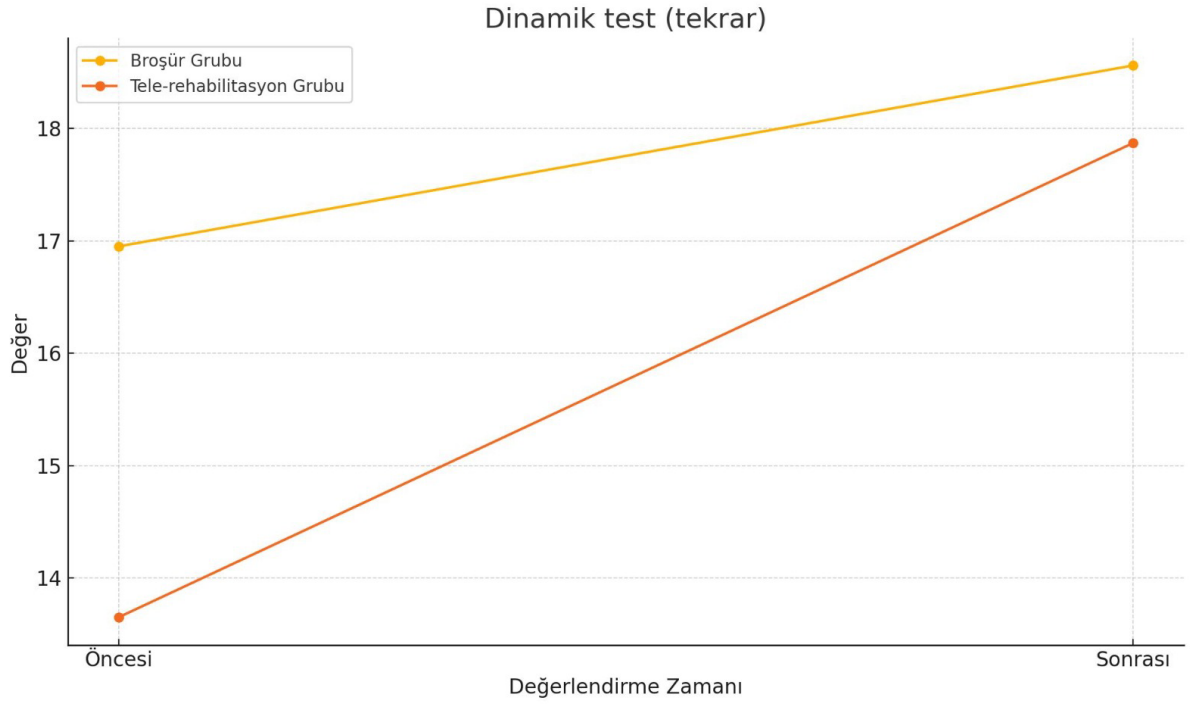


Şekil 4.3. SF-12 Zihinsel Bileşen skorunun tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi

Şekil 4.4'ü broşür grubu ve telerehabilitasyon grubu için müdahaleden önce ve sonra saniye cinsinden ölçülen statik test puanlarındaki değişiklikleri göstermektedir. Her iki grup da müdahale süresince statik dayanıklılıkta iyileşme göstermiştir. Ancak telerehabilitasyon grubu statik test performansında daha belirgin bir artış göstermiş ve tedavi sonrası değerlendirmede broşür grubunu geride bırakmıştır. Bu durum, tele-rehabilitasyonun kas dayanıklılığını artırmada daha etkili olabileceğini, bunun da muhtemelen programın uygun egzersiz uygulaması ve ilerlemesini sağlayan yapılandırılmış ve etkileşimli doğasından kaynaklandığını göstermektedir. Şekil 4.5'i ise broşür grubu ve telerehabilitasyon grubu için müdahaleden önce ve sonra ölçülen dinamik test puanlarındaki değişiklikleri göstermektedir. Her iki grup da müdahalenin ardından dinamik dayanıklılıkta artış eğilimlerinden de anlaşılacağı üzere iyileşmeler göstermiştir. Telerehabilitasyon grubu performansta daha keskin bir artış göstermiş olsa da mutlak değerlerde broşür grubunu geçememiştir. Bu sonuçlar, her iki müdahalenin de dinamik dayanıklılığı etkili bir şekilde geliştirirken, telerehabilitasyon yaklaşımının, muhtemelen etkileşimli tasarımı nedeniyle daha önemli bir ilerleme sağladığını göstermektedir.



Şekil 4.4. Statik kas kuvveti ve endüransının tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi



Şekil 4.5. Dinamik kas kuvveti ve endüransının tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi

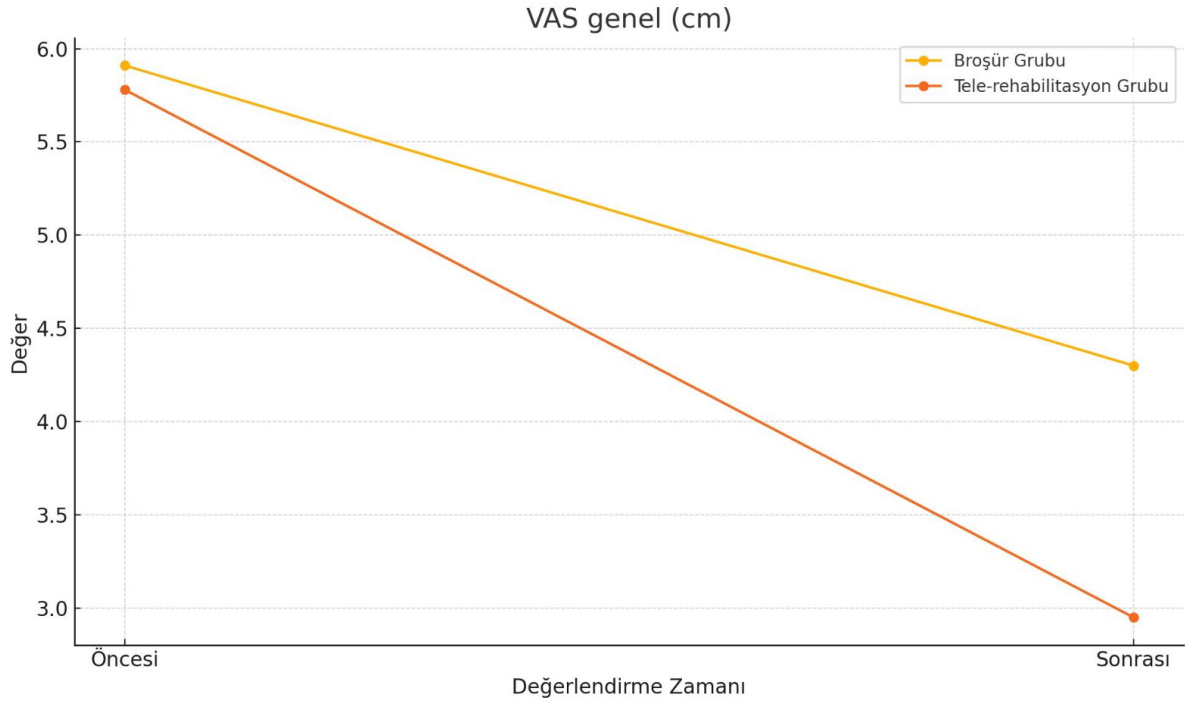
4.4.1. Ağrı şiddetinin iki grup için 4 farklı duruma göre gösterimi

Şekil 4.6., broşür grubu ve telerehabilitasyon grubu için müdahaleden önce ve sonra Görsel Analog Ölçeği (VAS) kullanılarak ölçülen genel ağrı yoğunluğundaki değişiklikleri göstermektedir. Her iki grup da genel ağrı skorlarında önemli düşüşler yaşamıştır. Özellikle, telerehabilitasyon grubu broşür grubuna kıyasla ağrı seviyelerinde daha dik bir düşüş sergilemiş ve tele-rehabilitasyonun daha önemli bir ağrı rahatlama sağlama potansiyelini vurgulamıştır.

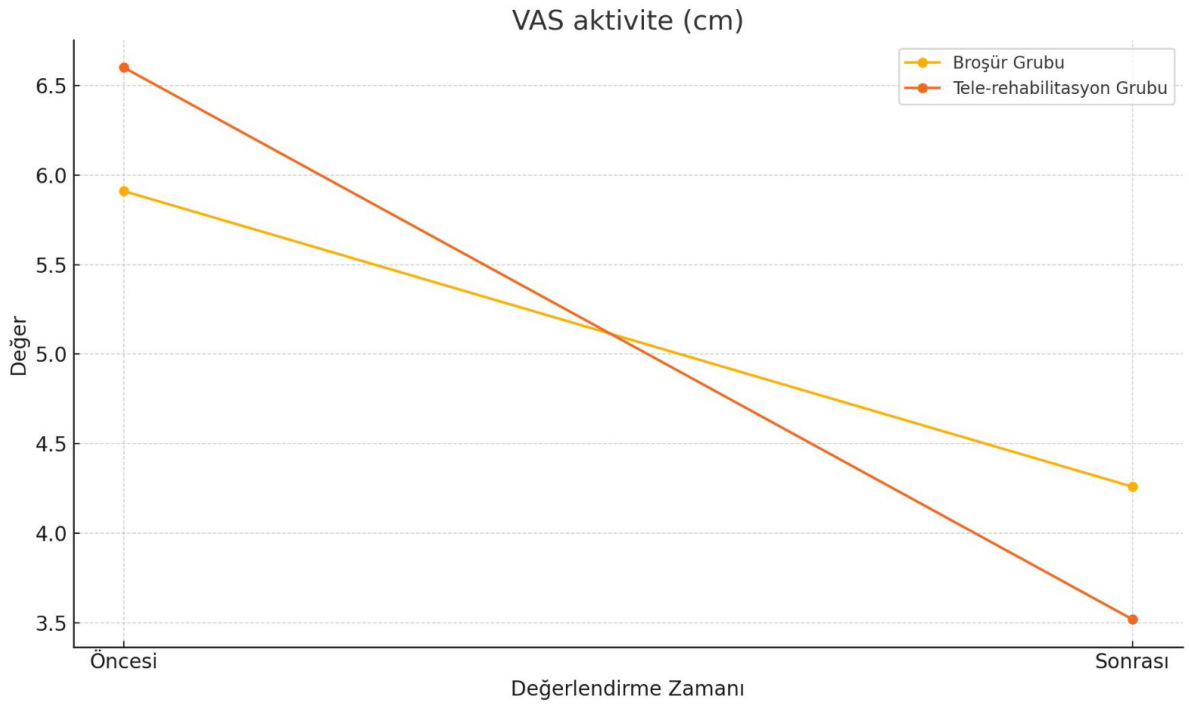
Şekil 4.7., broşür grubu ve telerehabilitasyon grubu için müdahaleden önce ve sonra Görsel Analog Ölçeği (VAS) kullanılarak ölçülen aktiviteye bağlı ağrı yoğunluğundaki değişiklikleri göstermektedir. Her iki grup da tedavi sonrasında aktiviteye bağlı ağrı seviyelerinde önemli düşüşler göstermiştir. Telerehabilitasyon grubu, broşür grubuna kıyasla skorlarda daha keskin bir düşüş göstererek aktiviteler sırasında ağrının yönetilmesinde daha büyük bir iyileşme olduğunu göstermiştir.

Şekil 4.8., broşür grubu ve telerehabilitasyon grubu için müdahaleden önce ve sonra Görsel Analog Ölçeği (VAS) kullanılarak ölçülen dinlenme ağrısı yoğunluğundaki değişiklikleri göstermektedir. Her iki grup da dinlenme sırasındaki ağrı skorlarında önemli düşüşler yaşamış ve bu da müdahalelerin dinlenme sırasında bile ağrıyı hafifletmedeki etkinliğini göstermiştir. Telerehabilitasyon grubu, broşür grubuna kıyasla dinlenme ağrısı seviyelerinde daha belirgin bir düşüş sergilemiştir.

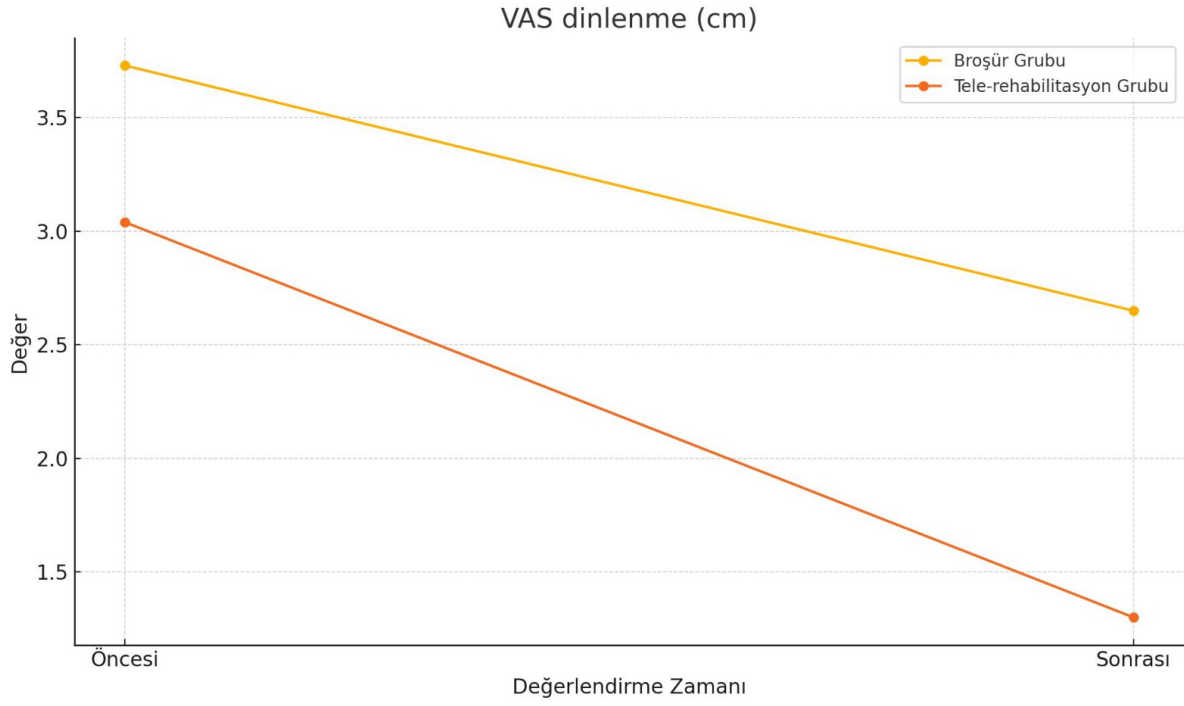
Şekil 4.9., broşür grubu ve telerehabilitasyon grubu için Görsel Analog Ölçeği (VAS) kullanılarak ölçülen gece ağrısı yoğunluğundaki değişiklikleri müdahaleden önce ve sonra göstermektedir. Her iki grup da tedavi sonrasında gece ağrısı seviyelerinde önemli düşüşler göstermiştir ve bu da müdahalelerin uyku sırasındaki ağrıyı hafifletmedeki etkinliğini yansıtmaktadır. Telerehabilitasyon grubu, broşür grubuna kıyasla skorlarda daha dik bir düşüş göstermiştir.



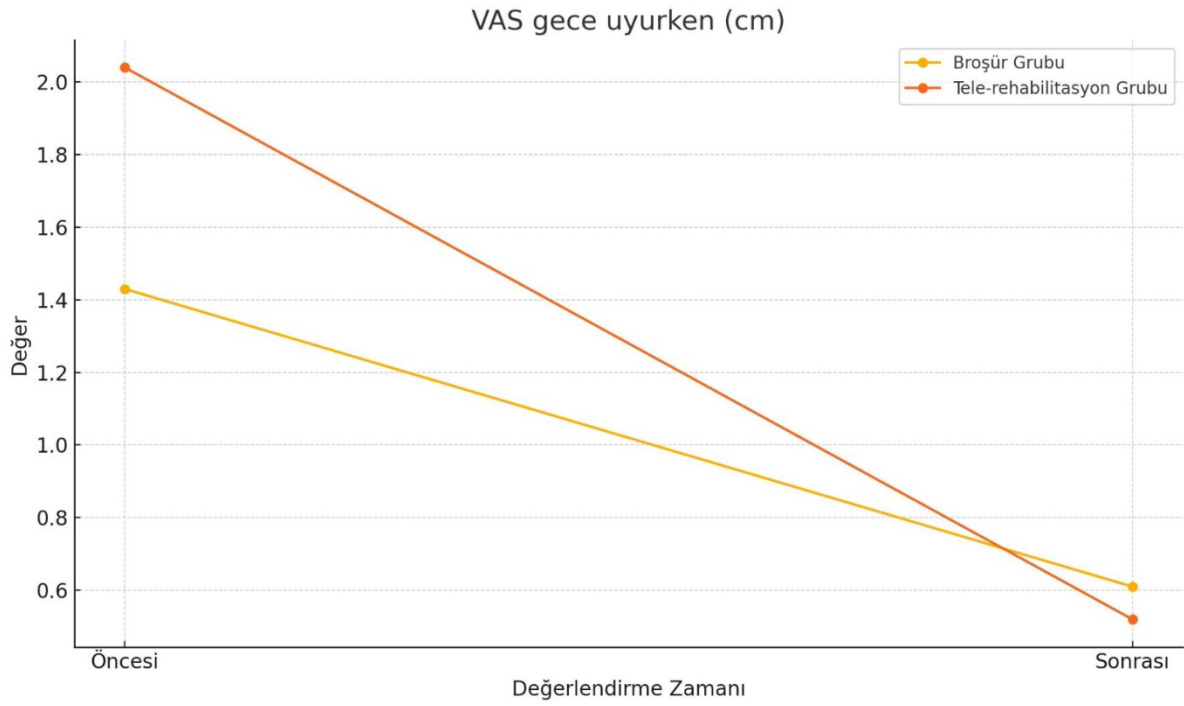
Şekil 4.6. VAS genel tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterim



Şekil 4.7. VAS aktivite durumunda tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi



Şekil 4.8. VAS dinlenme durumunda tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi



Şekil 4.9. VAS uykuda tedavi öncesi ve sonrası her iki gruptaki değerlerinin gösterimi



5.TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, lumbal disk hernisi (LDH) tanısı konan hastalarda Broşür Tabanlı Ev Egzersiz Programı ile Telerehabilitasyon Tabanlı Egzersiz ve Takip Programının etkinliğini karşılaştırmaktır. Sonuçlar, dört haftalık müdahalenin ardından her iki grupta da ağrı seviyeleri, fonksiyonel engellilik, kas gücü ve yaşam kalitesi açısından önemli gelişmeler olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, Telerehabilitasyon Grubu ağrının azaltılması, fonksiyonel engellilik, kas gücü ve ruh sağlığı dahil olmak üzere birçok parametrede tutarlı bir şekilde daha fazla ilerleme göstermiştir. Çeşitli sonuçlardaki önemli Grup \times Zaman etkileşimleri, telerehabilitasyonun broşür tabanlı egzersiz programına kıyasla belirli açılardan daha etkili bir yöntem olduğu sonucunu desteklemektedir. Bu sonuçlar bize LDH'da ev egzersiz programında Telerehabilitasyon yaklaşımının broşür yaklaşımına göre daha etkili ve iyileştirici bir yaklaşım olduğunu düşündürmektedir.

Görsel Analog Ölçeği (VAS) kullanılarak yapılan ağrı değerlendirmeleri, her iki grupta da genel ağrı, istirahat ağrısı, aktivite ile ilişkili ağrı ve gece ağrısı dahil olmak üzere tüm kategorilerde önemli azalmalar olduğunu ortaya koymuştur. Her iki grupta da kayda değer iyileşmeler görülürken, telerehabilitasyon grubu genel ve aktiviteye bağlı ağrıda daha fazla azalma göstermiştir. Bu bulgular, tele-rehabilitasyonun gerçek zamanlı geri bildirim sağlama, egzersiz bağlılığını sürdürme ve ağrı yönetimi stratejilerine hasta katılımını artırma konusundaki avantajlarını vurgulayan önceki çalışmalarla tutarlıdır (Chen ve ark., 2017; Cottrell ve ark., 2017; Guerra-Arencibia ve ark., 2024; Dias ve ark., 2021).

Oswestry Engellilik Endeksi (OOI) ile ölçülen fonksiyonel engellilik de her iki grupta da önemli ölçüde iyileşmiştir. Ancak, Telerehabilitasyon Grubu OOI skorlarında daha belirgin bir azalma sergilemiştir. Bu durum, Tele-Rehabilitasyonun kişiselleştirilmiş rehberlik sağlama ve hasta ihtiyaçlarına göre egzersiz rutinlerinde anında ayarlamalar yapma kabiliyeti nedeniyle fonksiyonel sonuçları iyileştirmede ek faydalar sunabileceğini öne süren mevcut literatürle uyumludur (Chen ve ark., 2017).

Kas gücü ve dayanıklılık testleri, her iki grup için de hem statik hem de dinamik ölçümlerde önemli gelişmeler olduğunu ortaya koymuştur. İlginç bir şekilde, dinamik test sonuçları Telerehabilitasyon Grubu için istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir; bu artış, telerehabilitasyon programının yapılandırılmış tasarımından ve egzersizlerin doğru şekilde uygulanmasını ve tutarlı ilerlemeyi sağlayan sürekli izlemeden kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmalar, telerehabilitasyon platformları aracılığıyla sağlanan düzenli geri bildirim ve motivasyonun kas dayanıklılığını artırabildiğini ve kendi kendine yönetilen programlara kıyasla daha yüksek fiziksel aktivite seviyelerini teşvik edebildiğini göstermiştir (Özden ve ark., 2022).

Yaşam kalitesiyle ilgili olarak, her iki grup da SF-12'nin Fiziksel Bileşen Skoru (PCS) ve Zihinsel Bileşen Skoru (MCS) puanlarında iyileşme göstermiştir. Telerehabilitasyon grubu biraz daha yüksek PCS skorları göstermiş olsa da fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Öte yandan, MCS puanları iki grup arasında karşılaştırılabilir düzeyde olup, her iki yöntemin de katılımcıların ruh sağlığını ve genel refahını iyileştirmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, LDH gibi kronik rahatsızlıkların yönetiminde hem fiziksel hem de psikolojik desteğin önemini vurgulayan araştırmalarla tutarlıdır (Ho ve ark., 2022).

Fatih Özden (2021) tarafından yapılan “Kronik bel ağrısı olan hastalarda video egzersiz tabanlı telerehabilitasyonun klinik sonuçlar, beklenti, memnuniyet ve motivasyon üzerindeki etkisi” başlıklı çalışmada video tabanlı telerehabilitasyonun etkisi araştırılmıştır. Çalışma, müdahalenin ardından klinik sonuçlar, hasta memnuniyeti ve motivasyon düzeylerinde önemli iyileşmeler olduğunu bildirmiştir. Bu bulgular, video egzersiz tabanlı telerehabilitasyonun etkinliğini daha da desteklemekte ve yalnızca fiziksel sonuçları değil, aynı zamanda hasta katılımını ve rehabilitasyon programlarına uyumu da iyileştirmedeki rolünü vurgulamaktadır (Özden ve ark., 2022). Bizim de çalışmamızda tele-rehabilitasyonun, broşüre göre hastalarda yaşam kalitesinde ruh sağlığı açısından daha iyi sonuç vermesinin Özden ve ark.'nın belirttiği gibi motivasyon düzeyi ile alakalı olabileceğini düşündürmektedir.

Ayrıca, Lara-Palomo ve ark. (2022) Kronik bel ağrısı olan hastalarda bir e-sağlık programı ile bir ev rehabilitasyon broşür programının etkinliğini karşılaştırmışlardır. Bu çalışma her iki yaklaşımın da ağrıyı önemli ölçüde azalttığını ve fonksiyonel sonuçları iyileştirdiğini ortaya koyarken, e-sağlık programının daha fazla benimsendiğini ve hasta memnuniyeti ve katılımı açısından daha belirgin iyileşmeler gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, mevcut çalışmamızın bulgularıyla uyumludur ve rehabilitasyon sonuçlarının iyileştirilmesinde interaktif ve erişilebilir platformların değerini vurgulamaktadır (Lara-Palomo ve ark., 2022).

Daniel Lewkowicz ve ark. (2021) tarafından yapılan bel ağrısı olan hastalarda Dijital Terapötik Bakım ve Karar Destek Müdahalelerini araştırmışlardır. Bu değerlendirme, bu tür platformların ağrının azaltılması, fonksiyonel hareketlilik ve hasta katılımı dahil olmak üzere

klirik sonuçları önemli ölçüde iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, telerehabilitasyon programlarının etkinliğini ve hasta merkezli tedavi yaklaşımını daha da artıracabilecek olan sistemlerinin ve terapötik araçların telerehabilitasyon mdahalemizde gözlemlenen faydalarla yakından uyumlu olduğunu göstermektedir (Lewkowicz ve ark., 2021).

Hussein ve ark. (2024) tarafından yapılan bir çalışmada, kronik spesifik olmayan bel ağrısı olan hastalarda sanal rehabilitasyon programlarının etkinliği araştırılmış ve ağrı, hareket açıklığı, fonksiyon ve dengede önemli iyileşmeler tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, özellikle ağrının azaltılması ve fonksiyonel iyileşmeler alanlarında mevcut çalışmanın bulgularıyla yakından uyumludur. Hussein ve arkadaşları, sürekli izleme ve interaktif katılımın sanal rehabilitasyon programlarının başarısını sağlayan kritik bileşenler olduğunu vurgulayarak, bizim telerehabilitasyon mdahalemizde tanımlanan mekanizmaları yansıtmış olmaktadır (Hussein ve ark., 2024).

Bu çalışmanın yanı sıra, Ran Li ve ark. (2024) tarafından kronik bel ağrısında sanal gerçekliğe dayalı eğitim etkinliğinin yapıldığı makaleler taranmıştır. Yapılan analizler sonucunda kronik bel ağrısı yönetiminde sanal gerçeklik (VR) kullanımını destekleyen önemli bulgular sağlamıştır. Çalışma, VR tabanlı eğitimin ağrı yoğunluğunu, fonksiyonel hareketliliği ve hasta memnuniyetini önemli ölçüde iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, VR tabanlı müdahalelerin telerehabilitasyon stratejilerini tamamlayabileceğini ve hastalar için sürükleyici ve ilgi çekici terapötik seçenekler sunabileceğini göstermektedir (Li ve ark., 2024). Bu sonuçlar bizimde çalışmamızda telerehabilitasyonun genel ve aktivite ağrısında, zrllk durumunda, kas kuvveti ve enduransı ile zihinsel iyilik halindeki etkili iyileşmeyi destekler niteliktedir.

İş sağlığı ve güvenliği politikalarında işçinin ergonomik postürünü sağlamak için eğitimler önemlidir. Ji-Hyuk Park ve ark. (2013) tarafından yapılan bir araştırmada, sanayi işçilerine Nintendo Wii Egzersiz Programının bel ağrısı üzerindeki etkinliği incelenmiştir. İnteraktif video oyunu tabanlı egzersiz programlarının, kronik işe bağlı bel ağrısı olan sanayi işçileri arasında ağrı yoğunluğunu önemli ölçüde azalttığını ve fonksiyonel hareketliliği geliştirdiğini göstermiştir. Bu bulgular, geleneksel veya telerehabilitasyon yöntemlerine etkili bir tamamlayıcı olarak oyunlaştırılmış ve ilgi çekici egzersiz platformlarının potansiyelini vurgulamakta ve yenilikçi rehabilitasyon çözümlerinin kapsamını daha da genişletmektedir (J.-H. Park ve ark., 2013).

Telerehabilitasyonun yüz yüze fizyoterapi ile karşılaştırıldığı başka bir çalışmada, telerehabilitasyonun işlevselliği ve yaşam kalitesini iyileştirmede geleneksel fizyoterapi kadar uygulanabilir ve etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu da mevcut çalışmanın bulgularını desteklemekte ve telerehabilitasyonun geleneksel rehabilitasyon yaklaşımlarına uygulanabilir ve etkili bir alternatif olabileceğini vurgulamaktadır.(Muñoz-Tomás ve ark., 2023).

Benzer şekilde, Luis Suso-Martí ve ark. (2021) tarafından yapılan “Fizyoterapist Uygulamalarında Telerehabilitasyonun Etkinliği” başlıklı bir derlemede, tele-rehabilitasyonun etkisine ilişkin kapsamlı kanıtlar sunulmaktadır. İnceleme, tele-rehabilitasyonun çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında klinik sonuçları iyileştirmede etkili olduğunu ve standart yüz yüze fizyoterapi ile karşılaştırılabilir olduğunu vurgulamıştır. Bu bulgular, tele-rehabilitasyonun fizik tedavi uygulamalarına entegrasyonunu daha da desteklemekte ve bakım sağlamak için uyarlanabilir ve verimli bir yöntem olarak rolünü vurgulamaktadır (Suso-Martí ve ark., 2021).

Chidozie E. Mbada ve ark. (2019) tarafından, McKenzie tedavisinin klinik tabanlı ve telerehabilitasyon uygulamalarının etkinliği karşılaştırılmıştır. Çalışma, her iki yaklaşımın da ağrı yoğunluğunu, fonksiyonel durumu ve yaşam kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiğini ve iki grup arasında önemli bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, tele-rehabilitasyonun kronik bel ağrısı yönetimi için klinik temelli tedavilere eşdeğer bir alternatif olma potansiyelinin altını çizmekte ve çeşitli klinik ortamlarda uygulanmasını desteklemektedir (Mbada ve ark., 2019).

Yaşam kalitesi, motor ve motor dışı semptomlar açısından değerlendirmelerin yapıldığı güncel bir çalışmada telerehabilitasyon yoluyla sunulan Lee Silverman Ses Terapisi (LSVT)-BIG rehabilitasyon programının kronik hastalığı olan bireylerde etkileri incelenmiştir. Dört haftalık bir müdahalenin ardından tele-rehabilitasyonun yaşam kalitesi ve motor fonksiyonlarda iyileşmeler olduğunu göstermiş ve tele-rehabilitasyonun kronik hastalıkların tedavisinde oldukça etkili olabileceği fikrini desteklemiştir. Bu bulgular, bizim çalışmamızda ki telerehabilitasyon grubunun özellikle fiziksel sağlık ve fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesinde gözlemlenen gelişmelerle tutarlıdır (Ekmekyapar Fırat ve ark., 2023).

Tele-rehabilitasyonun, konvansiyonel rehabilitasyona göre ülke ekonomisine sağladığı avantajlar bazı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. Molina-Garcia ve ark. (2024)’da bu telerehabilitasyonun maliyet etkinliği konusunda araştırmalar yapan bilim insanlarından

birkaçıdır. Bu incelemeye göre, internet tabanlı tele-rehabilitasyonun geleneksel tedavilere kıyasla birey başına 89,55 \$ (%95 CI 4,6 ila 174,5 \$) daha ucuz olduğunu belirtilmiştir. Bu bulgular, tele-rehabilitasyonun ekonomik uygulanabilirliğinin altını çizmekte ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları için etkili ve uygun maliyetli bakım sağlamayı amaçlayan sağlık sistemleri için pratik bir seçenek haline getirmektedir. Molina-Garcia ve arkadaşlarının sonuçları, maliyet tasarrufu ve iyileştirilmiş hasta sonuçlarının ikili faydalarını vurgulayarak bulgularımızla yakından uyumludur (Molina-Garcia ve ark., 2024).

Buna ek olarak, Fatoye F. ve arkadaşları (2020) tarafından yapılan “Spesifik Olmayan Kronik Bel Ağrısı Olan Kişiler için Telerehabilitasyonun Klinik ve Maliyet Etkinliği” başlıklı bir çalışma, tele-rehabilitasyonun ekonomik açıdan önemli avantajlarını vurgulamıştır. Bu çalışma, tele-rehabilitasyonun yalnızca ağrı ve fonksiyonel hareketlilik gibi klinik sonuçları iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda yüz yüze ziyaret ihtiyacını ve seyahatle ilgili masrafları en aza indirerek sağlık hizmeti maliyetlerini de azalttığını göstermiştir. Bu bulgular, tele-rehabilitasyonun kronik bel ağrısını yönetmek için erişilebilir ve uygun maliyetli bir çözüm olarak ekonomik uygunluğunu daha da güçlendirmekte ve mevcut çalışmanın verimlilik ve erişilebilirlik vurgusuyla uyumludur (Fatoye ve ark., 2020).

Lucena ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan retrospektif bir çalışmada, kronik bel ağrısı olan hastalarda grup tele-rehabilitasyonunun ağrı ve engellilik üzerindeki etkileri incelenmiştir. Üç haftalık online fizyoterapinin ardından, ağrı yoğunluğu ve engellilik düzeylerinde önemli azalmalar gözlenmiştir. Bu bulgular, grup tele-rehabilitasyonunun kronik bel ağrısını yönetmek için etkili bir yöntem olabileceğini ve telerehabilitasyon müdahalelerinin hasta sonuçlarını iyileştirmedeki etkinliğini daha da desteklediğini göstermektedir (Lucena ve ark., 2021).

Shizheng Du ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan “Kronik bel ağrısının kendi öz yönetiminde e-sağlığın etkinliği” başlıklı bir meta-analiz, telerehabilitasyon da dahil olmak üzere e-sağlık müdahalelerinin kronik bel ağrısının yönetimindeki etkinliğini vurgulamıştır. Çalışma, e-sağlık müdahalelerinin hastalarda ağrı, fiziksel fonksiyon ve öz yeterliliği önemli ölçüde iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, kronik bel ağrısı hastaları için kendini yönetmeyi geliştirmede ve klinik sonuçları iyileştirmede teknoloji odaklı yaklaşımların rolünü vurgulayan mevcut çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur (Du ve ark., 2020).

Gerçek zamanlı telerehabilitasyon etkinliğinin araştırıldığı başka bir çalışmada, gerçek zamanlı telerehabilitasyonun ağrının azaltılması, fonksiyonel hareketlilik ve hasta memnuniyeti dahil olmak üzere klinik sonuçların iyileştirilmesinde geleneksel rehabilitasyon uygulamaları kadar etkili olduğu sonucuna varmıştır. Bu bulgular, tele-rehabilitasyonu yüz yüze bakıma uygulanabilir ve etkili bir alternatif olarak destekleyen ve mevcut çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu olan artan kanıtları güçlendirmektedir (Cottrell ve ark., 2017).

Telerehabilitasyon grubumuzda gözlemlenen daha iyi sonuçlar, müdahalenin belirli avantajları ile açıklanabilir. Katılımcıların öngörülen beş egzersiz için yalnızca basılı talimatlara dayandığı broşür grubunun aksine, telerehabilitasyon grubunun her egzersiz için ayrıntılı eğitim videoları içeren web tabanlı bir platforma erişimi vardı. Bu kurulum, katılımcıların gerektiğinde videoları tekrar izleyebilmelerini sağlayarak, belirli ayrıntıları unutmuş olsalar bile egzersiz rutinlerini doğru bir şekilde takip edebilmelerini sağlamıştır. Açık ve kapsamlı açıklamaların yer aldığı videoları tekrar tekrar izleme olanağı, egzersizlerin doğruluğunu ve tutarlılığını korumada önemli bir avantaj sağlamıştır. Buna karşılık, broşür grubu bu avantajdan faydalanamamıştır, çünkü broşür grubu katılımcıların gerektiğinde hafızalarını tazelemek için görsel yardımcılara veya ayrıntılı gösterimlere erişimi olmamıştır. Bu fark muhtemelen telerehabilitasyon grubunda gözlemlenen daha belirgin gelişmelere katkıda bulunmuştur.

Umut verici sonuçlara rağmen, bu çalışmanın çeşitli sınırlamaları vardır. Örneklem büyüklüğü nispeten küçüktür ve bu da bulguların genellenebilirliğini sınırlayabilir. Ayrıca, çalışma süresi dört hafta ile sınırlıdır ve müdahalelerin uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için daha uzun takip süreleri gereklidir. Gelecekteki araştırmalar, bu bulguları daha fazla doğrulamak ve telerehabilitasyon programlarının geleneksel yöntemlere kıyasla maliyet etkinliğini araştırmak için daha büyük, randomize kontrollü çalışmalara odaklanmalıdır.

Sonuç olarak hem broşür tabanlı hem de telerehabilitasyon tabanlı egzersiz programları LDH'li hastalarda ağrıyı azaltmada, fonksiyonel engelliliği iyileştirmede ve yaşam kalitesini artırmada etkili olsa da telerehabilitasyon programı birkaç temel alanda daha üstün sonuçlar göstermiştir. Bu bulgular, tele-rehabilitasyonun, özellikle uzaktan müdahalelerin giderek daha önemli hale geldiği modern sağlık hizmetleri ortamında, geleneksel ev tabanlı egzersiz programlarına daha etkili ve erişilebilir bir alternatif olabileceğini göstermektedir.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Bu çalışmanın amacı, lumbal disk hernisi (LDH) tanısı konan hastalarda broşür tabanlı ev egzersiz programı ile telerehabilitasyon tabanlı egzersiz ve takip programının etkinliğini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır. Sonuçlar, her iki müdahalenin de ağrı seviyelerini, fonksiyonel sakatlığı, kas gücünü ve yaşam kalitesini önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermiştir. Bununla birlikte, telerehabilitasyon grubu, özellikle ağrının azaltılması ve dinamik kas dayanıklılığı olmak üzere çeşitli parametrelerde daha fazla gelişme göstermiştir. Bu bulgular, tele-rehabilitasyonun geleneksel ev tabanlı egzersiz programlarına etkili ve uygun bir alternatif olabileceğini ve hastalara ayrıntılı eğitim videoları ve gerektiğinde egzersizleri tekrar yapma esnekliği gibi ek faydalar sağlayabileceğini göstermektedir.

Telerehabilitasyon grubunda gözlemlenen daha iyi sonuçlar, hasta bağlılığını ve katılımını artırmak için dijital platformları kullanma potansiyelini vurgulamaktadır. Net ve kapsamlı video talimatlarına erişebilme becerisi, katılımcıların egzersizleri daha doğru ve tutarlı bir şekilde yapmalarına katkıda bulunmuş olabilir; bu da daha iyi sonuçlar elde edilmesinde önemli bir faktördür.

6.2.Öneriler

- Tele-rehabilitasyonun Rutin Bakıma Entegrasyonu: Sağlık çalışanları telerehabilitasyon platformlarını rutin LDH tedavi programlarına dahil etmeyi düşünmelidir. Bu platformlar yalnızca bağlılığı artırmakla kalmaz, aynı zamanda daha etkileşimli ve ilgi çekici bir rehabilitasyon deneyimi sağlar.
- Kullanıcı Dostu Platformların Geliştirilmesi: Açık, adım adım video talimatları içeren, kullanıcı dostu ve kolay erişilebilir telerehabilitasyon platformları geliştirmek çok önemlidir. Bu platformlar, hasta sonuçlarını daha da iyileştirmek için ilerleme takibi ve geri bildirim mekanizmaları da içermelidir.
- Uzun Vadeli ve Daha Geniş Uygulamalar Üzerine Daha Fazla Araştırma: Gelecekteki çalışmalar telerehabilitasyon müdahalelerinin uzun vadeli etkilerini araştırmalı ve osteoartrit, kronik sırt ağrısı veya inme sonrası iyileşme gibi diğer kronik durumların tedavisinde uygulanabilirliğini keşfetmelidir. Araştırma kapsamının genişletilmesi, çeşitli hasta popülasyonları için kapsamlı telerehabilitasyon protokollerinin geliştirilmesine yol açabilir.

- Kişiselleştirilmiş Egzersiz Programları: Egzersiz programlarının bireysel hasta ihtiyaçları ve becerilerine göre uyarlanması tele-rehabilitasyonun etkinliğini artırabilir. Hasta geri bildirimlerinin dahil edilmesi ve ilerlemeye bağlı olarak egzersiz yoğunluğu ve zorluk seviyelerinin ayarlanması sonuçları daha da optimize edebilir
- Sağlık Çalışanları için Eğitim: Telerehabilitasyon programlarına dahil olan sağlık çalışanları, dijital platformların nasıl etkin bir şekilde kullanılacağı ve sanal desteğin nasıl sağlanacağı konusunda eğitim almalıdır. Bu, hastaların rehabilitasyon süreci boyunca zamanında ve doğru rehberlik almasını sağlayacaktır.
- Belirli Popülasyonlarda Kullanım: Tele-rehabilitasyon, geleneksel sağlık hizmetlerine erişimi sınırlı olan nüfuslar için oldukça faydalı olabilir. Örneğin, mahkumların rehabilitasyonunu desteklemek için cezaevlerinde veya uzak yerlerde konuşlanmış askerlere yardımcı olmak için askeri ortamlarda uygulanabilir. Tele-rehabilitasyonun esnekliği ve ölçeklenebilirliği onu bu tür ortamlarda kullanıma uygun hale getirmektedir.
- Sensör Teknolojileri ile Entegrasyon: Hastalara giyilebilir sensörler sağlanması, sağlık uzmanlarının hareket kalitesini ve hareket aralığını gerçek zamanlı olarak izlemelerine olanak tanıyarak tele-rehabilitasyonu daha da geliştirebilir. Bu teknoloji, egzersiz performansının ve ilerlemesinin daha hassas bir şekilde değerlendirilmesini sağlayarak güvenli ve etkili bir rehabilitasyon sağlayacaktır.

Sonuç olarak, telerehabilitasyon LDH yönetiminde geleneksel yöntemlere umut verici bir alternatif sunmaktadır. Sağlık hizmeti sağlayıcıları, dijital teknolojinin avantajlarından yararlanarak daha etkili ve erişilebilir bakım sunabilir ve nihayetinde LDH'li hastaların yaşam kalitesini artırabilir.

7.KAYNAKLAR

- Ardley Neil. (1743). *Health and Medicine (World of Tomorrow)* (Franklin Watts, Ed.). Franklin Watts.
- Blalock, A., & Taussig, H. B. (1945). The Surgical Treatment Of Malformations Of The Heart: In Which There Is Pulmonary Stenosis Or Pulmonary Atresia. *Journal of the American Medical Association*, 128(3), 189-202. <https://doi.org/10.1001/jama.1945.02860200029009>
- Chang, M. C., Park, D., & Choo, Y. J. (2022). Use of QR Codes for Promoting a Home-Based Therapeutic Exercise in Patients with Lumbar Disc Herniation and Lumbar Spinal Stenosis: A Prospective Randomized Study. *Journal of Pain Research*, 15, 4065-4073. <https://doi.org/10.2147/JPR.S391735>
- Chen, J., Jin, W., Dong, W. S., Jin, Y., Qiao, F., ve ark. (2017). Effects of Home-based Telesupervising Rehabilitation on Physical Function for Stroke Survivors with Hemiplegia: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(3), 152-160. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000559>
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., & Chatterji, S., ve ark. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10267), 2006-2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
- Cottrell, M. A., Galea, O. A., O'Leary, S. P., Hill, A. J., & Russell, T. G. (2017). Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: A systematic review and meta-analysis. İçinde *Clinical Rehabilitation* (C. 31, Sayı 5, ss. 625-638). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/0269215516645148>
- Crespo, J. (2018). *Eficiencia de un programa de telemedicina en la manejo de la hepatitis C en población reclusa*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24422.73282>
- Deyo, R. A., & Mirza, S. K. (2016). Herniated Lumbar Intervertebral Disk. *New England Journal of Medicine*, 374(18), 1763-1772. <https://doi.org/10.1056/nejmcp1512658>
- Dias, J. F., Oliveira, V. C., Borges, P. R. T., Dutra, F. C. M. S., & Mancini, M. C., ve ark. (2021). Effectiveness of exercises by telerehabilitation on pain, physical function and quality of life in people with physical disabilities: A systematic review of randomised controlled trials with GRADE recommendations. İçinde *British Journal of Sports Medicine* (C. 55, Sayı 3, ss. 155-162). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101375>
- Diener, M. H. (1992). *The validity and reliability of a 1-minute half sit-ups test* [University of Nevada]. <https://digitalscholarship.unlv.edu/rtdshttp://dx.doi.org/10.25669/iu6v-mijv>
- Du, S., Liu, W., Cai, S., Hu, Y., & Dong, J. (2020). The efficacy of e-health in the self-management of chronic low back pain: A meta analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 106. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103507>
- Ekmekyapar Fırat, Y., Turgay, T., Soğan, S. S., & Günel Karadeniz, P. (2023). Effects of LSVT-BIG via telerehabilitation on non-motor and motor symptoms and quality of life in Parkinson's disease. *Acta Neurologica Belgica*, 123(1), 207-214. <https://doi.org/10.1007/s13760-022-02104-x>
- Fairbank, J. C. T., & Pynsent, P. B. (2000). The Oswestry Disability Index. *SPİNE*, 25, 2940-2953.
- Fardon, D. F., Williams, A. L., Dohring, E. J., Murtagh, F. R., & Gabriel Rothman, S. L., ve ark. (2014). Lumbar disc nomenclature: Version 2.0 Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. İçinde *Spine Journal* (C. 14, Sayı 11, ss. 2525-2545). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.04.022>
- Fatoye, F., Gebrye, T., Fatoye, C., Mbada, C. E., & Olaoye, M. I., ve ark. (2020). The clinical and cost-effectiveness of telerehabilitation for people with nonspecific chronic low back pain: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(6). <https://doi.org/10.2196/15375>
- Freiburger, G., Holcomb, M., & Piper, D. (2007). *The STARPAHC collection: part of an archive of the history of telemedicine*. <http://www.ahsc.arizona.edu/opa/news/sep01/>
- Fuchs, M. PH. D. (1979). *Provider Attitudes toward STARPAHC: A Telemedicine Project on the Papago Reservation*.
- Gandek, B., Ware, J. E., Aaronson, N. K., Apolone, G., & Bjorner, J. B., ve ark (1998). Cross-Validation of Item Selection and Scoring for the SF-12 Health Survey in Nine Countries: Results from the IQOLA Project. *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(11), 1171-1178. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00109-7](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00109-7)
- Grindley, E. J., Zizzi, S. J., & Nasypany, A. M. (2008). Use of protection motivation theory, affect, and barriers to understand and predict adherence to outpatient rehabilitation. *Physical Therapy*, 88(12), 1529-1540. <https://doi.org/10.2522/ptj.20070076>
- Grundy, B. L., Crawford, P., Jones, P. K., Kiley, M. L., & Reisman, A., ve ark. (1977). Telemedicine in critical care: An experiment in health care delivery. *Journal of the American College of Emergency Physicians*, 6(10), 439-444. [https://doi.org/10.1016/S0361-1124\(77\)80239-6](https://doi.org/10.1016/S0361-1124(77)80239-6)

- Guerra-Arencibia, L., Santana-Déniz, C., Pecos-Martín, D., Fernández-Carnero, S., & de Miguel-Hernando, N., ve ark. (2024). Effectiveness of a Telerehabilitation-Based Exercise Program in Patients with Chronic Neck Pain—A Randomized Clinical Trial. *Sensors*, 24(24). <https://doi.org/10.3390/s24248069>
- H Murphy, R. L., & Kenneth Bird, S. T. (1974). *Telediagnosis: A New Community Health Resource Observations on the Feasibility of Telediagnosis Based on 1000 Patient Transactions*. *Hinge Health*, 2023. (2023). <https://www.hingehealth.com/>
- Ho, E. K. Y., Chen, L., Simic, M., Ashton-James, C. E., & Comachio, J., ve ark. (2022). Psychological interventions for chronic, non-specific low back pain: systematic review with network meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.)*, 376, e067718. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-067718>
- Hussein, H., Atteya, M., & Kamel, E. (2024). Effectiveness of Virtual Reality on Rehabilitation of Chronic Non-Specific Low Back Pain Patients. *Healthcare (Switzerland)*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/healthcare12131312>
- Isaacson, B. M., Swanson, T. M., & Pasquina, P. F. (2013). The use of a computer-assisted research environment (CAREN) for enhancing wounded warrior rehabilitation regimens. *Journal of Spinal Cord Medicine*, 36(4), 296-299. <https://doi.org/10.1179/2045772313Y.0000000119>
- J. Gershon-Cohen, M. D., M. B. Hermel, M. D. , H. S. Read, M.D. Bernard Caplan, M. D., & A. G. Cooley. (1952). *WITH REPORT OF A CASE*. <http://jama.jamanetwork.com/>
- Kaia Health. (2023). <https://kaiahealth.com/>. <https://kaiahealth.com/>
- Kumar S., & Cohn E. R. (2013). *Telerehabilitation*.
- Lara-Palomo, I. C., Antequera-Soler, E., Matarán-Peñarrocha, G. A., Fernández-Sánchez, M., & García-López, H., ve ark. (2022). Comparison of the effectiveness of an e-health program versus a home rehabilitation program in patients with chronic low back pain: A double blind randomized controlled trial. *Digital Health*, 8. <https://doi.org/10.1177/20552076221074482>
- Lewkowicz, D., Slosarek, T., Wernicke, S., Winne, A., & Wohlbrandt, A. M., ve ark. (2021). Digital therapeutic care and decision support interventions for people with Low Back Pain: Systematic review. İçinde *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies* (C. 8, Sayı 4). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/26612>
- Li, R., Li, Y., Kong, Y., Li, H., & Hu, D., ve ark. (2024). Virtual Reality–Based Training in Chronic Low Back Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. İçinde *Journal of Medical Internet Research* (C. 26, Sayı 1). JMIR Publications Inc. <https://doi.org/10.2196/45406>
- Lucena, B. C. M. de., Silva, C. A. M., Almeida, D. K. F. H. de., Araújo, G. M. de., & França, M. S. de., ve ark. (2021). Telerreabilitação em grupo para pacientes com dor lombar crônica: Estudo longitudinal retrospectivo. *Research, Society and Development*, 10(9), e6710917741. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17741>
- Mateo M, Álvarez R, Cobo C, Jr, P., & Am, L. (2019). *Telemedicine: contributions, difficulties and key factors for implementation in the prison setting TELEMEDICINE (TMD): WHAT ARE WE TALKING ABOUT?*
- Mbada, C. E., Olaoye, M. I., Dada, O. O., Ayanniyi, O., & Johnson, O. E., ve ark. (2019). Comparative efficacy of clinic-based and telerehabilitation application of mckenzie therapy in chronic low-back pain. *International Journal of Telerehabilitation*, 11(1), 41-58. <https://doi.org/10.5195/ijt.2019.6260>
- Mehra, A., Baker, D., Disney, S., & Pynsent, P. B. (2008). Oswestry disability index scoring made easy. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 90(6), 497-499. <https://doi.org/10.1308/003588408X300984>
- Molina-Garcia, P., Mora-Traverso, M., Prieto-Moreno, R., Díaz-Vásquez, A., & Antony, B., ve ark. (2024). Effectiveness and cost-effectiveness of telerehabilitation for musculoskeletal disorders: A systematic review and meta-analysis. İçinde *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* (C. 67, Sayı 1). Elsevier Masson s.r.l. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2023.101791>
- Morris, T. J., Pajak, J., Havlik, F., Kenyon, J., & Calcagni, D. (2006). *Original Research Battlefield Medical Information System-Tactical (BMIST): The Application of Mobile Computing Technologies to Support Health Surveillance in the Department of Defense* (C. 12, Sayı 4).
- Muñoz-Tomás, M. T., Burillo-Lafuente, M., Vicente-Parra, A., Sanz-Rubio, M. C., & Suarez-Serrano, C., ve ark. (2023). Telerehabilitation as a Therapeutic Exercise Tool versus Face-to-Face Physiotherapy: A Systematic Review. İçinde *International Journal of Environmental Research and Public Health* (C. 20, Sayı 5). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054358>
- Murray, T., Murray, G., & Murray, J. (2021). Remote Musculoskeletal Assessment Framework: A Guide for Primary Care. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.12778>
- Özden, F., Sarı, Z., Karaman, Ö. N., & Aydoğmuş, H. (2022). The effect of video exercise-based telerehabilitation on clinical outcomes, expectation, satisfaction, and motivation in patients with chronic low back pain. *Irish Journal of Medical Science*, 191(3), 1229-1239. <https://doi.org/10.1007/s11845-021-02727-8>

- Park, J.-H., Lee, S.-H., & Ko, D.-S. (2013). The Effects of the Nintendo Wii Exercise Program on Chronic Work-related Low Back Pain in Industrial Workers. *J. Phys. Ther. Sci.*, 25, 985-988.
- Rausch, A. K., Baur, H., Reicherzer, L., Wirz, M., & Keller, F., ve ark. (2021). Physiotherapists' use and perceptions of digital remote physiotherapy during COVID-19 lockdown in Switzerland: an online cross-sectional survey. *Archives of Physiotherapy*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40945-021-00112-3>
- Scott, J., & Huskisson, E. C. (1976). Graphic Representation Of Pain. İçinde *Pain* (C. 2).
- Seron, P., Oliveros, M. J., Gutierrez-Arias, R., Fuentes-Aspe, R., & Torres-Castro, R. C., ve ark. (2021). Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. İçinde *Physical Therapy* (C. 101, Sayı 6). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab053>
- Starpahc Systems Report*. (1977).
- Suso-Martí, L., La Touche, R., Herranz-Gómez, A., Angulo-Díaz-Parreño, S., & Paris-Aleman, A., ve ark. (2021). Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: An Umbrella and Mapping Review With Meta-Analysis. *Physical Therapy*, 101(5). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab075>
- Suthar, P., Patel, R., Mehta, C., & Patel, N. (2015). MRI evaluation of lumbar disc degenerative disease. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(4), TC04-TC09. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/11927.5761>
- Teladoc Health - Wikipedia*. (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Teladoc_Health
- Uscher-Pines, L., & Mehrotra, A. (2014). Analysis Of Teladoc Use Seems To Indicate Expanded Access To Care For Patients Without Prior Connection To A Provider. *Health Affairs*, 33(2), 258-264. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2013.0989>
- Vladzmyrskyy, A., Jordanova, M., & Frank Lievens. (2018). *A Century of Telemedicine: Curatio Sine Distantia et Tempora*. <https://www.researchgate.net/publication/327552270>
- Ware, J. E., Kosinski, M., & Keller, S. D. (1996). A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity. *Medical Care*, 34(3), 220-233. <https://doi.org/10.1097/00005650-199603000-00003>
- Ware, J. E., Ware, J., & Turner-Bowker, D. M. (2002). *How to score SF-12 items*. <https://www.researchgate.net/publication/291994160>
- Yakut, E., Düger, T., Çiğdem Öksüz, Yörükan, S., Üreten, K., & Turan, D., ve ark. (2004). Validation of the Turkish Version of the Oswestry Disability Index for Patients With Low Back Pain. İçinde *SPINE* (C. 29, Sayı 5).
- Youssef, A. R., Gumaa, M., & Youssef, A. R. (2019). Is Virtual Reality Effective in Orthopedic Rehabilitation? A Systematic Review and Meta-Analysis. İçinde *Phys Ther* (C. 99). <https://academic.oup.com/ptj>



8. EKLER

8.1. EK 1 Etik Kurul Kararı



T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Toplantı Sayısı: 52

Toplantı Tarihi: 12.02.2025

Karar Sayısı:2025/982:(Başvuru ID: 23353) N.E.Ü. Nezahat Keleşoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Ortopedik Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ'ın "Lumber Disk Herniasyonu Tanısı Olan Hastalarda Telerehabilitasyon Temelli Geliştirilen Egzersiz ve Takip Programının Etkinliğinin Araştırılması" başlıklı yüksek lisans tez çalışma başlığının değiştirme talebi ile ilgili dilekçesi görüşüldü. Tez çalışma başlığının "Telerehabilitasyon Temelli Egzersiz ve Takip Programının Geliştirilmesi ve Lumbal Disk Hernisi olan Hastalarda Etkinliğinin Araştırılması" başlığıyla değiştirme talebinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacıya aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ
Yardımcı Araştırmacılar: Yüksek Lisans Öğrencisi Türkislam AKSU



Prof. Dr. Emine GEÇKİL
Etik Kurul Başkanı

8.1. EK 2 Aydınlatılmış Onam Formu

Aydınlatılmış Onam Formu

Araştırmanın adı: Lomber Disk Herniasyonu tanısı olan hastalarda Telerehabilitasyon temelli geliştirilen egzersiz ve takip programının etkinliğinin araştırılması

A. Giriş Bölümü:

"Sayın gönüllü, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü yüksek lisans programı kapsamında yüksek lisans tezine katılımcı olarak davetlisiniz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Aşağıdakibilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz."

B. Bilgilendirme Bölümü:

- Çalışmanın amacı:**
Bu çalışmanın amacı, Lumbal disk herniasyonu tanısı olan hastalarda Telerehabilitasyon temelli geliştirilen egzersiz ve takip programını ile broşür destekli klasik ev programının etkinliğinin karşılaştırılmasıdır
- Çalışma kapsamında nasıl bir uygulama yapılacaktır?**
Ağrının değerlendirilmesi; VAS skalası üzerinden yapılacaktır. Sadece ağrınızın şiddeti sorulacaktır.
Fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesi; Oswestry Skalası üzerinden değerlendirilecektir. Sadece anket şeklinde sorular olacaktır.
Yaşam Kalitesinin değerlendirilmesinde SF-12 Anketi kullanılacaktır. Sadece yaşam kalitenizi değerlendiren sorular olacaktır.
Bel Kas kuvvet ve endurans değerlendirilmesi yapılacaktır. Kaslarınızın gücü size hiç dokunumdan yönergelerle değerlendirilecektir.
Bu çalışma kapsamında rastgele gelirlenen gruba dahil olacaksınız ve tüm bu değerlendirmeler 4 hafta sonra tekrar yapılacaktır. Çalışma dahilinde size stabilizasyon egzersiz önce birebir anlatılacak ve öğretilcek sonrasında evde egzersizlerinize devam etmeniz için size broşür verilecek, veya anlatımdan sonra size kendi hazırladığımızı ev tabanlı egzersiz programı linki verilecek egzersizlerinizi oradan video olarak izlemeniz sağlanacaktır.
- Çalışmanın tahmini süresi:**
30 dakikadır.
- Gönüllüler, araştırmaya katılmaları halinde hangi risklerle karşılaşabilirler?**
Çalışma esnasında herhangi bir risk yoktur.
- Gönüllüler, araştırmaya katılmayı kabul etmemeleri ya da araştırmadan ayrılmaları durumunda herhangi bir olumsuz sonuçla karşı karşıya kalırlar mı?**
Hayır, gönüllünün kendi isteği ile çalışmadan ayrılması durumunda araştırmaya katılımı sonlandırılır.

C. Güvence Bölümü:

"Bu araştırmada yer almak tümüyle sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra yarıda bırakabilirsiniz. Bu araştırmanın sonuçları bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından araştırmadan çıkarılmanız halinde, sizle ilgili veriler kullanılmayacaktır. Ancak veriler bir kez anonimleştikten sonra araştırmadan çekilmeniz mümkün olmayacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler gizli tutulacak, araştırma yayınlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır."

D. Onay Bölümü:

"Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllülere verilmesi gereken bilgileri içeren metni okudum (ya da sözlü olarak dinledim). Eksik kaldığını düşündüğüm konularda sorularımı araştırmacılara sordum ve doyurucu yanıtlar aldım. Yazılı ve sözlü olarak tarafıma sunulan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anladığım kanısındayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğim konusunda karar vermeme için yeterince zaman tanındı.

E. İmza Bölümü:



Bu koşullar altında, araştırma kapsamında elde edilen şahsıma ait bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını, gizlilik kurallarına uyulmak kaydıyla sunulmasını ve yayınlanmasını, hiçbir baskı ve zorlama altında kalmaksızın, kendi özgür irademle kabul ettiğimi beyan ederim."




Katılımcının adı/soyadı
İmza/Tarih

Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Neslihan ALTUNTAŞ YILMAZ

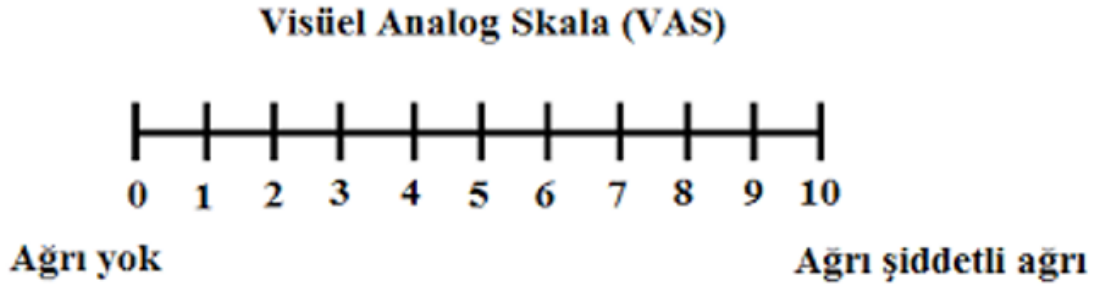
Yüksek Lisans Öğrencisi: Fizyoterapist Türkislam Aksu

8.1. EK 3 Egzersiz Broşürü

1	<ul style="list-style-type: none">• Gövde kaslarının ısınmaları için verilen egzersizdir. Bu egzersiz germe veya <u>koordinasyon</u> öğretmek amaçlı değildir. Gövdeyi gerdirmeden hafifçe esneyecek <u>şekilde</u> yapılır.• Emekleme pozisyonunda baş yukarı doğru kaldırılırken belin lordozu hafifçe arttırılır.• Sonra baş indirilirken gövde kamburlaştırılır.• Bu hareketler yavaş bir şekilde 10 kere tekrarlanır	
2	<ul style="list-style-type: none">• Bu egzersiz, emekleme pozisyonunda distal ekstremitelere hareketine karşın nötral <u>omurga</u> pozisyonunu sürdürmeyi öğretmek için verilir.• Karın ve sırt kasları kasılarak nötral pozisyon bulunur.• Bacakları sırasıyla arkaya doğru uzatırken omurganın nötral pozisyonu korunmaya <u>çalışılır</u>.• Egzersiz sırasında spinal torsiyondan ve <u>lumbar hiperekstansiyondan</u> kaçınılmalıdır.• Bacağı uzattığı son noktada 5 sn izometrik olarak tutulur ve yavaş bir şekilde 10 tekrar yapılır	

3	<ul style="list-style-type: none"> • Emekleme pozisyonunda karın ve sırt kasları kasılarak nötral pozisyon bulunur. • Birbirine çapraz olan kol ve bacakları resiprokal olarak kaldırıp indirir. • Bu sırada omurga pozisyonu korunur. • Kolu ve bacağı uzattığı noktada 5 sn izometrik olarak tutulur ve yavaş bir şekilde 10 tekrar yapılır 	
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sirtüstü pozisyonda elleri bel çukuru altına yerleştirerek normal omurga pozisyonu kontrol edilir. • Bacaklar bükülü pozisyonudadır. • Baş ve omuzları yukarı doğru kaldırarak karın kasları izometrik olarak kasılır. • 5 sn bu pozisyonda tutulduktan sonra yavaşça indirilir ve yavaş bir şekilde 10 tekrar yapılır 	
5	<ul style="list-style-type: none"> • Sirtüstü pozisyonda bir eli belin altına yerleştirerek bel pozisyonu kontrol edilir. • Diğer eli ve ona çapraz olan bacak uzatılır, diğer bacak bükülür. • Uzatılmış kol ve bacağı birbirine doğru hareket ettirerek elle dize dokunulur ve tekrar uzatılır. • Kol ve bacağı yere temas ettirmeden yavaş bir şekilde 10 tekrar yapılır. • Sonra diğer kol ve bacağına geçilir 	

8.1. EK 4 Visüel Analog Ağrı Skalası



AĞRI DEĞERLENDİRME (SAYISAL ANALOG SKALA)

İstirahatte 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Aktivitede 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Gece 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

8.1. EK 5 Oswestry Bel Özürülük Anketi (OÖI)

Türk Nöroşirürji Derneği - Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu

OSWESTRY SKALASI

Aşağıdaki sorular, bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini anlamak için planlanmıştır. Size en uygun yanıtı işaretleyiniz. Lütfen her soruya tek bir yanıt veriniz!

1-Ağrınızın şiddeti nasıl?

- 1)Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- 2)Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- 3)Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- 4)Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- 5)Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- 6)Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

2-Kişisel bakım

- 1)Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım
- 2)Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3)Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- 4)Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklinde değişiklik yaptım.
- 5)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

3-Yük Kaldırma

- 1)Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
- 2)Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
- 3)Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4)Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5)Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6)Hiç yük kaldıramıyorum

4-Yürüme

- 1)Yürürken ağrım yok
- 2)Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor
- 3)Ağrım da belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 4)Ağrım da belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- 5)Ağrım da belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- 6)Hiç yürüyemiyorum

5-Oturma

- 1)Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 2)Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 3)Ağrım bir saatten uzun oturmamı önüyor
- 4)Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önüyor
- 5)Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önüyor
- 6)Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum

6-Ayakta durma

- 1)Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- 2)Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3)Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 4)Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 5)On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 6)Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

7-Uyuma

- 1)Yatakta ağrım yok
- 2)Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum
- 3)Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum
- 4)Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum
- 5)Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum
- 6)Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum

8-Sosyal yaşam

- 1)Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- 2)Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- 3)Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 4)Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- 5)Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- 6)Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

9-Seyahat

- 1)Seyahatte ağrım olmuyor.
- 2)Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
- 3)Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmede.
- 4)Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- 5)Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

10-Ağrının değişme derecesi

- 1)Ağrım hızla iyileşiyor.
- 2)Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3)Ağrım iyileşiyor, fakat düzelve yavaş.
- 4)Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5)Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6)Ağrım hızla kötüleşiyor.

8.1 EK 6 Short Form 12

SF-12 (Kısa Form 12)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Bu soru formu size sağlığınıza ilgili görüşlerinizi sormaktadır. Bu bilgiler sizin nasıl hissettiğinizi ve her zamanki faaliyetlerinizi ne rahatlıkla yapabildiğinizi izlemekte yardımcı olacaktır.

Bütün soruları belirtildiği şekilde cevaplayın. Eğer bir soruyu ne şekilde cevaplayacağınızdan emin olamazsanız, lütfen en yakın cevabı işaretleyiniz.

Genel olarak sağlığınıza nasıl değerlendirirsiniz?					
1	Mükemmel <input type="checkbox"/> 1	Çok iyi <input type="checkbox"/> 2	İyi <input type="checkbox"/> 3	Fena değil <input type="checkbox"/> 4	Kötü <input type="checkbox"/> 5

Aşağıdaki maddeler normal olarak gün içerisinde yapıyor olabileceğiniz bazı faaliyetlerdir. **Şu sıralarda sağlığınıza sizi bu faaliyetler bakımından kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?**

2	Orta zorlukta faaliyetler (ör. masa kaldırmak, süpürmek, yürüyüş gibi hafif spor yapmak)	Evet, oldukça kısıtlıyor <input type="checkbox"/> 1	Evet, biraz kısıtlıyor <input type="checkbox"/> 2	Hayır, hiç kısıtlamıyor <input type="checkbox"/> 3
3	Birkaç kat merdiven çıkmak	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3

Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde **bedensel sağlığınıza nedeniyle** aşağıdaki sorunların herhangi biriyle karşılaştınız mı?

4	Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek (bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi...)	Evet <input type="checkbox"/> 1	Hayır <input type="checkbox"/> 2
5	Yapabildiğiniz iş türünde ya da diğer faaliyetlerde kısıtlanmak	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde işinizde veya diğer günlük faaliyetlerinizde **duygusal problemlerinizi nedeniyle** (üzüntülü ya da kaygılı olmak gibi) aşağıdaki sorunların herhangi biriyle karşılaştınız mı?

6	Yapmak istediğinizden daha azını yapabilmek (bitmeyen projeler, temizlenmeyen ev gibi...)	Evet <input type="checkbox"/> 1	Hayır <input type="checkbox"/> 2
7	İş ya da diğer uğraşları her zaman gibi dikkatlice yapamamak	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

8 Son bir ay (4 hafta) içerisinde, ağrı normal işinize (ev dışında ve ev işi) ne kadar engel oldu?					
	Hiç olmadı <input type="checkbox"/> 1	Biraz <input type="checkbox"/> 2	Orta derecede <input type="checkbox"/> 3	Epey <input type="checkbox"/> 4	Çok fazla <input type="checkbox"/> 5

Aşağıdaki sorular geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinizle ve işlerin sizin için nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen, her soru için nasıl hissettiğinize en yakın olan cevabı verin. Geçtiğimiz 4 hafta içindeki sürenin ne kadarı?

9		Her zaman	Çoğu zaman	Epeyce	Arada sırada	Çok Ender	Hiçbir zaman
10	Sakin ve huzurlu hissettiniz?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
11	Çok enerjiniz oldu?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
11	Mutsuz ve kederli oldunuz?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

12 Geçtiğimiz bir ay (4 hafta) içerisinde, bu sürenin ne kadarında bedensel sağlığınıza ya da duygusal problemlerinizi, sosyal faaliyetlerinize (arkadaş, akraba ziyareti gibi) engel oldu?					
	Her zaman <input type="checkbox"/> 1	Çoğu zaman <input type="checkbox"/> 2	Bazen <input type="checkbox"/> 3	Çok Ender <input type="checkbox"/> 4	Hiçbir zaman <input type="checkbox"/> 5