

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

**KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERE UZAKTAN VE YÜZ  
YÜZE UYGULANAN SPİNAL STABİLİZASYON  
EGZERSİZLERİNİN FONKSİYONEL DÜZEY VE KAS  
MİMARİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Fzt. Dilara ONAN**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora Programı**

**DOKTORA TEZİ**

**ANKARA**

**2023**



T.C  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERE UZAKTAN VE YÜZ  
YÜZE UYGULANAN SPİNAL STABİLİZASYON  
EGZERSİZLERİNİN FONKSİYONEL DÜZEY VE KAS  
MİMARİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Fzt. Dilara ONAN**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora Programı**

**DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Prof. Dr. Özlem ÜLGER**

**ANKARA**

**2023**

**ONAY SAYFASI**

**Kronik Boyun Ağrılı Bireylere Uzaktan ve Yüz Yüze Uygulanan Spinal Stabilizasyon  
Egzersizlerinin Fonksiyonel Düzey Ve Kas Mimarisi Üzerine Etkilerinin  
Karşılaştırılması  
Dilara Onan  
Danışman: Prof. Dr. Özlem Ülger**

Bu tez çalışması 08.05.2023 tarihinde jürimiz tarafından “Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora Programı” nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Türkan Akbayrak*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Tüzün Fırat*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Hande Güney Deniz*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Bülent Elbasan*  
*Gazi Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Deran Oskay*  
*Gazi Üniversitesi*

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

*Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN*  
**Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

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

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

08/05/2023

Dr. Fzt. Dilara Onan

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

- (1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*
- (2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*
- (3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir*

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

## ETİK BEYAN

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

Dr. Fzt. Dilara Onan

## TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimimin her aşamasında desteği, deneyimi, akademik bilgi birikimi ve güzel enerjisiyle yoluma ışık tutan, tezimin planlanması, fakülte imkanlarının kullanılması, tezimin yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında her zaman bana yardımcı olan sevgili danışmanım ve fakültemizin dekanı sayın Prof. Dr. Özlem Ülger' e,

Desteği, yardımları ve sohbeti ile bu süreçte yanımda olan güzel dostum Dr. Fzt. Utku Berberoğlu' na, tezimde fotoğraflar için bana yardımcı olan Uzm. Fzt. Ömer Faruk Yaşaroğlu ve Fzt. Semih Şahin' e, manevi destekleri için Uzm. Fzt. Merve Tunçdemir ve Uzm. Fzt. Doğan Porsnak' a,

Aramızdaki mesafeler olsa da her zaman birbirimizin yanında olduğumuz dostlukları için çok mutlu olduğum Müge Canlı Ergün, Merve Canyakar Güven ve Simge Asarlı Topallı' ya

Çocukluğumda eğitim temelimde büyük emekleri olan rahmetli dedelerim ve babaanneme,

Bugüne kadar maddi ve manevi olarak yanımda olup beni destekleyen aileme,  
Tez sürecimde bana karşı sabırla yaklaşan ve tez sürecine yardım sağlayan sevgili hastalarım,

Her zaman umudun olduğunu ve bilimden ayrılmamamızı söyleyen, gençliğe her daim güvenen, kadınlarımız ilim ve fen sahibi olacaklar diyen Mustafa Kemal Atatürk ve bu yolda emek veren arkadaşlarına minnettarım ve sonsuz teşekkür ederim.

Doktora eğitimim boyunca TÜBİTAK 2211-A Yurtiçi Doktora Burs Programı kapsamında beni destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı' na teşekkür ederim.

Dr. Fzt. Dilara Onan

## ÖZET

**Onan, D., Kronik Boyun Ağrılı Bireylere Uzaktan ve Yüz Yüze Uygulanan Spinal Stabilizasyon Egzersizlerinin Fonksiyonel Düzey ve Kas Mimarisi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Temel Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2023.** Bu çalışma, kronik boyun ağrılı (KBA) bireylere uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin (SSE) fonksiyonel düzey, kas mimarisi, ağrı şiddeti, yeti yitimi, boyun farkındalığı, kinezyofobi, yaşam kalitesi, fonksiyonel aktivite zorluğu, egzersiz memnuniyeti, uyumu ve motivasyonu üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladı. Hastalar telerehabilitasyon grubu (TRG) (n=15) ve yüz yüze egzersiz grubu (YEG) (n=16) olarak randomize edildi. Her iki gruba sekiz hafta, haftada 3 gün, 45 dakika SSE uygulandı. Tedavi sonunda boyun fonksiyonel seviyesi, ağrı şiddeti, yeti yitimi, boyun farkındalığı, yaşam kalitesi, kinezyofobi, fonksiyonel aktivite zorluğu, egzersiz memnuniyeti, uyumu, motivasyonu ve omurga kaslarının mimarisinde her iki grupta iyileşmeler bulundu ( $p<0,05$ ). TRG’da yaşam kalitesinde duygusal sorunlar, duygusal durum, sosyal fonksiyon; YEG’da fiziksel sağlık, duygusal sorunlar, enerji yorgunluk, sosyal fonksiyonda fark yoktu ( $p>0,05$ ). TRG ve YEG’de Sağ Sternokleideomastoideus, TRG’de sağ Üst Trapez, Rektus Abdominis, İnternal ve Eksternal Oblik kaslarının kalınlıklarında, YEG’de sol İnternal Oblik ve sağ Eksternal Oblik kas kalınlıklarında fark yoktu ( $p>0,05$ ). Gruplar arasında tedavi sonunda, bel fonksiyonel seviyesi ( $p=0,04$ ) ve yaşam kalitesinde fiziksel sağlıkta TRG lehine ( $p=0,03$ ) farklılık vardı ancak, yaşam kalitesinin fiziksel sağlık dışındaki parametreleri, ağrı şiddeti, yeti yitimi, boyun farkındalığı, kinezyofobi, boyun fonksiyonel seviyesi, fonksiyonel aktivitedeki zorluk ve omurga kas mimarisinde fark yoktu ( $p>0,05$ ). Egzersiz programına uyum, memnuniyet ve motivasyon yüksekti, gruplar arasında bu parametreler açısından fark yoktu ( $p>0,05$ ). Telerehabilitasyonun, yüz yüze rehabilitasyonun uygulanamadığı durumlarda KBA’lı hastaların egzersiz tedavisinde kullanılabilecek iyi bir alternatif yöntem olduğu görülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Boyun ağrısı, yeti yitimi, egzersiz, fonksiyonel kapasite seviyesi, kas mimarisi, telerehabilitasyon, egzersiz uyumu, egzersiz memnuniyeti, boyun farkındalığı.

Yazar, doktora eğitim süresi boyunca TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.



## ABSTRACT

**Onan, D., Comparison of the Effects of Remote and Face-to-Face Spinal Stabilization Exercises on Functional Level and Muscle Architecture of Individuals with Chronic Neck Pain, Hacettepe University, Graduate School Health Sciences, Department of Basic Physiotherapy and Rehabilitation, Physical Therapy and Rehabilitation Doctorate Program, Doctoral Thesis, Ankara, 2023.**

This study aimed to compare the effects of remote and face-to-face spinal stabilization exercises (SSE) on the functional level, muscle architecture, pain intensity, disability, neck awareness, kinesiophobia, quality of life, the difficulty of physical activities, exercise adherence, satisfaction, and motivation of individuals with chronic neck pain (CNP). Patients were randomized into the telerehabilitation group (TRG) (n=15) and face-to-face exercise group (FFEG) (n=16). SSE was applied to both groups for 8 weeks, 3 days a week, 45 minutes. At the end of the treatment, improvements were found in neck functional level, pain intensity, disability, quality of life (QoL) and kinesiophobia, difficulties in physical activities, exercise satisfaction, adherence, motivation, and spinal muscle architecture, in both groups ( $p < 0.05$ ). There were no differences for QoL in emotional problems and state, social function in TRG; in physical health, emotional problems, energy-fatigue, and social function in FFEG ( $p > 0.05$ ). There was no difference in the thickness of the right Sternocleidomastioideus in both groups, of the right Upper Trapezius, right Rectus Abdominis, Internal-External Oblique in TRG, and left Internal Oblique, right External Oblique in FFEG ( $p > 0.05$ ). There was a difference between the groups in favor of TRG in the functional level of back ( $p = 0.04$ ), and physical health in quality of life ( $p = 0.03$ ). However, there was no difference in the parameters of QoL other than physical health, pain intensity, disability, neck awareness, kinesiophobia, neck functional level, the difficulty of functional activity, and muscle architecture ( $p > 0.05$ ). Exercise adherence, motivation, and satisfaction in both groups were high, there was no difference between the groups ( $p > 0.05$ ). Telerehabilitation is a good alternative method that can be used in the exercise treatment of patients with CNP in cases where face-to-face rehabilitation cannot be applied.

**Keywords:** Neck pain, disability, exercise, functional capacity level, muscle architecture, telerehabilitation, exercise adherence, exercise satisfaction, neck awareness.

The author has been supported by TUBITAK throughout her doctorate process.

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	4
2.1. Kronik Boyun Ağrısı	4
2.2. Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda Boyun Yeti Yitimi, Boyun Farkındalığı, Kinezyofobi ve Yaşam Kalitesi Etkilenimi	5
2.2.1. Boyun Yeti Yitimi	5
2.2.2. Boyun Farkındalığı	6
2.2.3. Kinezyofobi	7
2.2.4. Yaşam Kalitesi	7
2.3. Boyun Ağrısında Üst Ekstremitenin ve Bel Bölgesinin Fonksiyonel Olarak Etkilenimi	8
2.4. Kas Ultrasonu ve Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Spinal Kasların Mimari Olarak Etkilenimi	9
2.5. Kronik Boyun Ağrısında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları	11
2.6. Kronik Boyun Ağrısı ve Uzaktan Uygulanan Telerehabilitasyon Yaklaşımı	12
2.7. Spinal Stabilizasyon Egzersizleri	13
2.8. Egzersiz Uyumu, Egzersiz Memnuniyeti ve Egzersiz Motivasyonu	16
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	18
3.1. Bireyler	18
3.1.1. Bireylerin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	18
3.1.2. Bireylerin Çalışmadan Dışlanma Kriterleri	18

3.2. Yöntem	19
3.2.1. Araştırmanın Planı	19
3.2.2. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması	20
3.2.3. Değerlendirmeler	21
3.2.4. Egzersiz Yaklaşımları	31
3.3. İstatistiksel Analiz	38
<b>4. BULGULAR</b>	<b>40</b>
4.1. Demografik Bilgiler	40
4.2. Boyun Ağrısı Şiddeti, Boyun Yeti Yitimi, Boyun Farkındalığı, Kinezyofobi ve Yaşam Kalitesi Sonuçları	41
4.3. Boyun Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi, Fonksiyonel Aktivitelerin Zorluğu ve Bel Performans Skalası Sonuçları	44
4.4. Spinal Bölge Kaslarının Ultrasonografik Ölçüm ile Değerlendirilen Kas Mimarisi Sonuçları	47
4.5. Egzersiz Uyumu Egzersiz Memnuniyeti ve Egzersiz Motivasyonu Sonuçları	51
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>52</b>
5.1. Telerehabilitasyon	52
5.2. Klinik Değişkenler	53
5.2.1. Boyun Ağrısı ve Boyun Yeti Yitimi	53
5.2.2. Kinezyofobi	55
5.2.3. Yaşam Kalitesi	57
5.2.4. Boyun Farkındalığı	58
5.3. Fonksiyonel Kapasite Değerlendirilmesi: Boyun Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi	59
5.4. Bel Performans Skalası (BPS)	61
5.5. Kas Mimarisi	62
5.1.1. Servikal Bölge Kas Mimarisi	62
5.1.2. Lumbal Bölge Kas Mimarisi	63
5.6. Egzersiz Uyumu, Egzersiz Programı Memnuniyeti ve Egzersiz Motivasyon	65
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b>	<b>68</b>

**7. KAYNAKLAR**

71

**8. EKLER**

EK 1. Etik Kurul Onayı

EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu

EK 3. Olgu Rapor Formu

EK 4. Görsel Analog Skala

EK 5. Boyun Özürlülük İndeksi

EK 6. KF-36 (Kısa Form 36)

EK 7. Tampa Kinezyofobi Anketi

EK 8. Fremantle Boyun Farkındalık Anketi

EK 9. Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği

EK 10. Egzersize Uyumu Değerlendirme Ölçeği

EK 11. Bel Performans Skalası

EK 12. İçsel Güdülenme Envanteri

EK 13. Orjinallik Ekran Çıktısı

EK 14. Dijital Makbuz

**9. ÖZGEÇMİŞ**

## SİMGELER ve KISALTMALAR

<b>%</b>	Yüzde
<b>BÜÇT</b>	Baş Üstü Çalışma Testi
<b>BFKDT</b>	Boyun Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi
<b>BPS</b>	Bel Performans Skalası
<b>BÖİ</b>	Boyun Özürlülük İndeksi
<b>cm</b>	Santimetre
<b>EUDÖ</b>	Egzersiz Uyumu Değerlendirme Ölçeği
<b>EO</b>	Eksternal Oblik
<b>FAZ</b>	Fonksiyonel Aktivite Zorluğu
<b>FEKA</b>	Fizyolojik Enine Kesit Alanı
<b>FreBFA</b>	Fremantle Boyun Farkındalık Anketi
<b>GAS</b>	Görsel Analog Skala
<b>GHDx</b>	Global Health Data Exchange
<b>İGE</b>	İçsel Güdülenme Envanteri
<b>İO</b>	İnternal Oblik
<b>KF-36</b>	Kısa Form-36
<b>KSF</b>	Kraniyoservikal Fleksiyon
<b>LK</b>	Longus Kolli
<b>LM</b>	Lumbal Multifidus
<b>Maks</b>	Maksimum
<b>Min</b>	Minimum
<b>MBDÖ</b>	Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği
<b>MHz</b>	Megahertz
<b>mm</b>	Milimetre
<b>OKT</b>	Objektif Kaldırma Testi
<b>n</b>	Örneklem Sayısı
<b>RA</b>	Rektus Abdominis
<b>SKM</b>	Sternokleideomastodius
<b>SM</b>	Servikal Multifidus
<b>SPSS</b>	Statistical Package for Social Sciences
<b>SSE</b>	Spinal Stabilizasyon Egzersizleri

<b>TKÖ</b>	Tampa Kinezyofobi Ölçeği
<b>TLF</b>	Torakolumbal Fasya
<b>TR</b>	Telerehabilitasyon
<b>TrA</b>	Transversus Abdominis
<b>TRG</b>	Telerehabilitasyon Grubu
<b>TUT</b>	Tekrarlı Uzanma Testi
<b>US</b>	Ultrasonografi
<b>ÜT</b>	Üst Trapez
<b>VKI</b>	Vücut Kütle İndeksi
<b>YEG</b>	Yüz Yüze Egzersiz Grubu
<b>YYY</b>	Yeti Yitimine Sahip Olarak Geçirilen Yıllar

**ŞEKİLLER**

<b>Şekil</b>		<b>Sayfa</b>
<b>3.1.</b>	Çalışma planı	20
<b>3.2.</b>	Tekrarlı uzanma testi	25
<b>3.3.</b>	Objekt kaldırma testi	27
<b>3.4.</b>	Baş Üstü Çalışma Testi	28
<b>3.5.</b>	Servikal bölge kas mimarisi değerlendirilmesi	30
<b>3.6.</b>	Lumbal bölge kas mimarisi değerlendirilmesi	31
<b>3.7.</b>	Germe egzersizleri	33
<b>3.8.</b>	Maksimum koruma fazı spinal stabilizasyon egzersizleri	34
<b>3.9.</b>	Orta koruma fazı spinal stabilizasyon egzersizleri	35
<b>3.10.</b>	Minimal koruma fazı spinal stabilizasyon egzersizleri	36

**TABLolar**

<b>Tablo</b>		<b>Sayfa</b>
<b>3.1.</b>	Spinal stabilizasyon egzersiz programı	37
<b>4.1.</b>	Bireylerin demografik bilgileri	40
<b>4.2.</b>	Boyun ağrısı şiddeti, boyun yeti yitimi seviyesi, boyun farkındalığı ve kinezyofobi puanlarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları	42
<b>4.3.</b>	Yaşam kalitesi puanlarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları	43
<b>4.4.</b>	TUT-1-2-3-4, OKT ve BÜÇT değişkenlerinin grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları	45
<b>4.5.</b>	Bel performans skalası'nın grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları	46
<b>4.6.</b>	Servikal bölge kaslarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası kalınlık ve fizyolojik enine kesit alanı sonuçları	47
<b>4.7.</b>	Lumbal bölge kaslarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası kalınlık sonuçları	49
<b>4.8.</b>	Egzersiz uyumu, egzersiz memnuniyeti ve egzersiz motivasyonunun tedavi sonrası sonuçları	51



## 1. GİRİŞ

Boyun ağrısı, bireylerin yaşamlarının belirli evrelerinde tekrarlayan, nüfusun yaklaşık olarak yarısını etkileyebilen bir problemdir (1, 2). Boyun ağrısında yaş, kadın cinsiyet, sigara öyküsü, bel ağrısı hikayesi, yaşam tarzı ve meslek gibi faktörlerin ağrının kronik sürece gitmesinde risk faktörleri olduğu bildirilmektedir (2-4). Servikal bölgedeki bir problem, torakal bölge ve omuz bölgesinde de ağrı, limitasyon gibi problemlere neden olabilmektedir (5-8). Sonuç olarak, çevre eklemlerin ağrı ve limitasyonu da boyun ağrısının şiddetini etkileyebilmektedir (9). Fonksiyonel aktiviteyle bir iş yapmak veya mesleki gereklilikleri yerine getirmek boyun ağrısını şiddetlendirebilir, ağırlaştırabilir (10). Sonuçta anatomik, fizyolojik, psikolojik sistemler ağrıyı etkileyen faktörler olarak ortaya çıkar (11). Fonksiyonel aktiviteler performansa dayalı olan fonksiyonel kapasite değerlendirmesi ile yapılmaktadır (12-14). Fonksiyonel kapasite değerlendirmesiyle bireyin yeti yitiminin belirlenmesi ve rehabilitasyonun etkinliği ortaya konabilir.

Kronik boyun ağrılı bireylerde, derin boyun kaslarının fizyolojik enine kesit alanı (FEKA) ve kas kalınlığının azalması gibi mimari özelliklerin değiştiği belirtilmektedir (15-19). Bu yapısal değişikliklerin, ağrının devam etmesi ve kronikleşmesine bağlı olduğu iddia edilmektedir. Ayrıca ağrıya karşı derin boyun kasları zayıflamaya yatkın olurken, yüzeysel boyun kasları derin boyun kaslarının görevini alarak koruma rolü üstlenmektedir (20). Kasın korunması ağrı arttıkça artabilir ve bu durum da; limitasyonlar, ağrı gibi durumları artırarak daha fazla korumaya ihtiyaç duyulmasına sebep olabilir. Dolayısıyla kısır bir döngü ortaya çıkabilir (21). Problemin sadece boyun bölgesinde olmasının yanı sıra omurganın bir bütün olarak düşünülmesiyle tüm omurga postürü değişebilir ve lumbal bölge kasları da zayıflayabilir (22). Boyun ağrılı bireylerin omurga kaslarında kas mimarisi değişikliklerinin ultrasonografi (US) görüntülemeleri literatürde araştırılmıştır (15, 23-30). Spinal stabilizasyon egzersizlerinin uygulanmasıyla lumbal bölge kaslarının mimarisinin geliştiği bildirilmiştir (31). Kronik boyun ağrılı bireylerde tüm omurganın duruşunda önemli rol oynayan servikal ve lumbal bölge kaslarının kalınlık, FEKA gibi mimari özelliklerini egzersizle geliştirilebileceği belirtilmektedir (23).

Boyun ağrısı yaşam kalitesini azaltarak bireysel, ailesel, toplumsal ve sağlık hizmetleri açısından sosyoekonomik yük oluşturmaktadır (32). Fizyoterapistler boyun

ağrısında egzersizler ve fizik tedavi yöntemleri için sağlık hizmetlerinde primer koruyucu profesyonellerdendir (33). Son yıllarda telerehabilitasyon uygulamaları teknolojinin yaygınlaşması ile popülerlik kazanmıştır ancak uygulamalar açısından telerehabilitasyonun önemi Covid-19 pandemisiyle birlikte daha iyi anlaşılmıştır. Covid-19 pandemisi sürecinde evde geçirilen zaman, mobil cihazların kullanımı, evde masa başı çalışma süresi artmış ve sonuçta da profesyonellere bildirilen omurga ağrılarında artışlar gözlemlenmiştir (34). Tüm aile üyelerinin de evde olması, ev iş yükünün artmasına neden olmuş, performansa bağlı fonksiyonel aktivitelerin de yapılma sıklığı artmıştır (34). Sonuçta tüm bunların etkisiyle omurga ağrılarının da bildirim sıklığı artmıştır. Bulaş riski nedeniyle kliniklerde, fizyoterapistler ve hasta arası mesafenin en az 2 metre olması gerektiği bildirilmiştir (35). Pandemi sürecindeki bulaş riskinin azaltılması amacıyla uygulanan uzun süreli kapanmalar, hastalar için uzaktan uygulanabilecek yeni tedavi yolları aranmasına neden olmuştur. Dolayısıyla pandemi gibi olağanüstü bir durum, fizyoterapistler ve toplum için uzaktan egzersiz yönetimi ve telerehabilitasyon sürecinin ön plana çıkmasını sağlamıştır.

Covid-19 pandemisi sonucunda kliniklere ulaşımında zorluklarla birlikte telerehabilitasyon ile uzaktan yapılan egzersizler ve yüz yüze yapılacak egzersizlerin fonksiyonel kapasite, kas mimarisi ve klinik değişkenler üzerine farklı etkileri olup olmayacağı bilinmemektedir.

Bu çalışmadaki amacımız kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

H1 Hipotezi: Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin ağrı şiddeti üzerine etkileri farklıdır.

H2 Hipotezi: Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin yeti yitimi üzerine etkileri farklıdır.

H3 Hipotezi: Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin boyun farkındalığı üzerine etkileri farklıdır.

H4 Hipotezi: Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin kinezyofobi üzerine etkileri farklıdır.

H5 Hipotezi: Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin yaşam kalitesi üzerine etkileri farklıdır.

H6 Hipotezi: Kronik boyun ağrılı bireylerde uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey üzerine etkileri farklıdır.

H7 Hipotezi: Kronik boyun ağrılı bireylerde uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin kas mimarisi üzerine etkileri farklıdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kronik Boyun Ağrısı

Kronik boyun ağrısı, nukhal çizginin üst kısmından başlayıp T1 omurda enine bir çizgi çekildiğinde, bu iki bölge arasını içine alan ayrıca boynun lateral sınırlarını da içeren gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili 3 aydan uzun süren bir ağrıdır (36, 37). Tanıda herhangi bir radikülopati, faset eklem problemi veya sistemik hastalıklar gibi patolojik bulguların olmaması, ağrı nedeninin doku veya yapılarda ayırt edilememesi nonspesifik boyun ağrısı tanısı olarak ele alınmaktadır. Baştan sonra gövde ile bağlantıyı sağlayan ve hayati olarak baş, üst ekstremiteler ve gövdeye damar sinir paketi için yolak oluşturarak önemli bir göreve sahip olan servikal bölge, tüm omurgayı saran dura mater, faset eklemler, kas-eklem-ligament yapılarındaki zengin serbest sinir uçları ve nosiseptörlere sahip olmasıyla ağrı yaşanan bölge olarak birçok farklı yapıyı içermektedir. Bu kadar ağrıya duyarlı farklı yapı içerisinde, çeşitli değerlendirmeler sonucunda bile zaman zaman ağrının kaynağı tam olarak netleştirilememektedir. Tanılanamayan bu durum altın standart bir değerlendirme için eksikliğe sebep olmaktadır ve kırmızı bayraklar olmaması koşuluyla hasta semptomlarına bağlı klinik muayene ile teşhis edilmektedir (38).

Global Health Data Exchange (GHDX), küresel sağlık ve demografik verilerini içeren uluslararası bir katalog olup, en güncel veriler 2019 yılına aittir. 2019 yılında boyun ağrısı prevalansı her iki cinsiyette global olarak %2,99 iken, Türkiye’de %3,45’tir. İnsidans ise global olarak her iki cinsiyette %0,12 iken, Türkiye’de %0,12’dir (39). Boyun ağrısı birçok faktörden etkilenebilen bir problemdir ve boyun ağrısı için risk faktörleri birçok çalışmada araştırılmıştır. Kadın cinsiyet, ileri yaş (40 yaş üzeri olmak), boyun veya bel ağrısı öyküsüne sahip olmak, yaşam kalitesinin düşük olması, algılanan stres, anksiyete, depresyon, uyku problemleri, düşük sosyal destek, daha az fiziksel aktivite, sigara öyküsü, günlük bilgisayar karşısında veya masa başında geçirilen sürenin fazla olması, kötü ergonomik çalışma postürü ve servikal omurgayı etkileyen otoimmün hastalıklar risk faktörleri olarak bildirilmiştir (2, 4, 40-44).

## **2.2. Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda Boyun Yeti Yitimi, Boyun Farkındalığı, Kinezyofobi ve Yaşam Kalitesi Etkilenimi**

Boyun ağrısının sebepleri, servikal disk herniasyonları, faset eklem dejenerasyonu, whiplash yaralanması, servikal omurga kırıkları, servikal aks bozulmaları, yumuşak doku problemleri, baş ağrıları veya sistemik hastalıklar olabilmektedir (32, 45-49). Kliniklerde sıklıkla başvuru yapılan problemlere bakıldığında, radiküler bir yayılım olmaması, ağrının lateral fleksiyon ve rotasyon ile şiddetlenmesi faset eklem dejenerasyonu semptomlarına işaret etmektedir (50). Radikülopatide ve miyelopatide boyun ve üst ekstremitelerde ağrıya ek olarak üst ekstremitelerde motor ve duyu problemleri, parestezi, refleks cevaplarının azalması gibi problemler ortaya çıkabilmektedir (51, 52). Migren baş ağrısında ise trigeminoservikal bileşkedeki uyarımlar sonucunda boyun ağrıları ataklar öncesi, sırasında veya sonrasında ortaya çıkabilmektedir (53). Hassas yumuşak doku noktaları ile karakterize olan fibromiyalji sendromu ise kronik ağrı ve boyun bölgesini de içine alan vücuttaki toplam 18 hassas noktadan 11 veya daha fazlasında hassasiyet olması ile karakterizedir (54). Tüm bu tanı koyulabilen durumların yanında, boyun ağrılarının bir kısmında asıl sebep için tanı koyulabilir bir hastalık veya anormal yapı yoktur (38). Nonspesifik boyun ağrısının başlangıcı ve seyri tam olarak bilinmese de, ağrının başlangıcından kısa bir süre sonra bireyler günlük işlerini kısıtlayabilirler (55). Sonuç olarak bu durumu boyun özürlü ve kinezyofobi izleyebilmektedir. Tüm bu problemlere ek olarak kronik süreçte boyun farkındalığı azalmakta, boyun yeti yitimi ve kinezyofobi artmakta dolayısıyla bireylerin yaşam kaliteleri azalmaktadır (56-59). Kronik süreç, bireylerin işlerine devam edememelerine neden olabilmekte, işverenler ve sağlık hizmetleri üzerine de ağır yük bindirmektedir (60).

### **2.2.1. Boyun Yeti Yitimi**

Kronik boyun ağrılı hastalar, günlük aktivitelerinde yeti yitimi ve kinezyofobide artış, boyun farkındalığı ve yaşam kalitesinde azalmayla sonuçlanan bir dizi süreçten geçebilmektedirler. Literatür çalışmaları da kronik boyun ağrılı hastalar ve ağrı, yeti yitimi, kinezyofobi, boyun farkındalığı ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır (56-59).

Boyun özünlü değerlendiren altın standart bir anket olan Boyun Özünlünlük İndeksi'nin içerisinde günlük yaşamda boynun stabilitesini ve mobilitesini gerektiren aktiviteler yer almaktadır (61). İy bir servikal stabilite için servikal kasların kuvvetli olması beklenmektedir (17). Boyun ağrılı bireylerde yorgunluğa dayanıklılık gösteren ve servikal bölgenin doğal lordozuna destek sağlayan M. Longus Kolli ve M. Longus Kapitis kaslarının kuvvet ve enduransının azaldığı, yüzeyel kaslar olan M.Sternokleideomastoideus ve M.Skalenius kaslarında yorgunluğun arttığı literatürdeki elektromtografi çalışmalarında gösterilmiştir (17, 62). Ayrıca boyun ağrılı hastalarda hem derin hem de yüzeyel boyun kaslarında tip 2 lif sayısının arttığı bildirilmiştir (63). Boyun fleksiyonu sırasında M.Sternokleideomastoid ve M.Longus Kolli kasları birlikte çalışmaktadır ancak M.Sternokleidomastoid kası fleksiyon hareketinin daha büyük bir kısmında rol almaktadır (64). Boyun ağrılı bireylerde derin kasların stabilitesi azalmaktadır ve yüzeyel kaslar derin kas fonksiyon yetersizliğini telafi edebilmek için daha yüksek elektromiyografik genlik oluşturmaktadır (17). M. Üst Trapez kası ise boyun ağrılı bireylerde aktiviteler sırasında yüksek aktivasyon göstermekte ve aktiviteler bittikten sonra gevşeme yeteneği azalmaktadır (17, 65, 66). Tüm bu fonksiyonel değişimler boyunda günlük aktivitelerde stabilite yetersizliğinden dolayı stabilite ve mobilite gerektiren günlük yaşam aktivitelerinde yeti yitimi sebep olabilmektedir (17).

### **2.2.2. Boyun Farkındalığı**

Kronik ağrının doğası ve ağrıyla ilgili farklı inanışların, yanlış uyarılan nöroplastik değişikliklere sebep olan davranışları yönlendirdiği belirtilmektedir (67). Wand ve arkadaşları merkezi sinir sistemindeki bozukluklar sonucunda nosiseptif uyarımın artarak, bilinçli uyarılmanın etkilendiğini sonuçta da ağrının ve ağrıyla ilişkili problemlerin artışının devam ettiğini belirtmektedirler (67). Boyun bölgesinin suboksipital kasları, yoğun kas iğciği içermekle birlikte (68) görsel-vestibüler sistemle de bağlantılıdır (69). Boyun bölgesindeki bir problemde, duyu-motor uyarımların bozulması sonucunda boynun gergin, asimetrik, olduğundan büyük veya küçük ve konum-hareketlerin farklı algılandığı bilinmektedir (58). Farklı klinik popülasyon çalışmalarında da boyun ağrılı hastaların boyun farkındalıklarının azaldığı bildirilmiştir (58, 70).

### 2.2.3. Kinezyofobi

Ağrıdan kaçınma düşüncesi, bireylerin duygusal, fonksiyonel ve bilişsel tepkiler vermelerine neden olmaktadır (71-73). Tüm bu tepkiler sonucunda ortaya çıkan hastalık davranışı boyun ağrılı bireylerin durumları hakkında kaygı duymalarına, ağrı yaşanan bölgeyi daha kırılgan ve tehdit edici algılamalarına ve fiziksel aktivitenin daha fazla ağrıya yol açabileceği düşüncesiyle, fiziksel aktivitelerini kısıtlayarak kinezyofobi davranışı edinmelerine sebep olabilmektedir (57, 72). Hareketten kaçınmak iyileşmenin gecikmesine ve durumun kronikleşmesine neden olabilmektedir (74). Kinezyofobi, boyun ağrısı yaşayan hastalarda yeti yitimi ve ağrı şiddeti ile ilişkilidir (70, 72, 75-77) ve kinezyofobinin uzun süreli yeti yitimindeki rolü araştırmacılar tarafından yaygın şekilde kabul görmektedir (74). Kinezyofobinin ağrı yaşayan bireylerde azaltılması için, bireyin durumu aktif olarak yönetebileceği düşüncesi vurgulanmaktadır (77). Dolayısıyla hastalık davranışıyla ilgili kinezyofobinin tespit edilip değerlendirilmesi ve etkin tedavi yöntemlerinin uygulanması önem taşımaktadır.

### 2.2.4. Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi, fiziksel, duygusal, sosyal, canlılık ve ağrı, genel sağlık parametrelerini içine alan bir yapıdır (78, 79). Yeti yitimine sahip olarak geçirilen yıllar (YYY) hastalığın iyileşmeden veya düzelmeden önce yaşam kalitesi üzerine etkisini yansıtmaktadır (39). Boyun ağrılı bireylerde 2019 yılındaki YYY global değeri %2,56 iken, Türkiye'deki bu değer %2,87 olarak bulunmuştur (39). Boyun ağrılı bireylerin iş, aile veya sosyal aktivite ve etkinliklere katılımları kısıtlıdır (79). Bireyler ağrının doğası gereği hoş olmayan bir his yaşayarak günlük fiziksel fonksiyonlarını azaltıp, amaçladıklarından daha az aktiviteler yapmaktadırlar. Ektor-Andersen ve arkadaşları, boyun ve omuz bölgelerinde yaşanan ağrı ile bireysel olarak deneyimlenen sağlığın azaldığını belirtmişlerdir (80). Dolayısıyla boyun ağrılı bireylerde yaşam kalitesinin azalması olası bir sonuçtur.

### 2.3. Boyun Ağrısında Üst Ekstremitenin ve Bel Bölgesinin Fonksiyonel Olarak Etkilenimi

Servikal bölgedeki ağrı, üst ekstremitede ağrı veya limitasyon gibi problemlere neden olmaktadır ve kronik boyun ağrılı bireyler de üst ekstremitede fonksiyonel olarak yeti yitimi gelişmesi açısından risklidirler (81, 82). Hastalık davranışından veya ağrı durumunun getirdiği kinezyofobi davranışından dolayı bireyler fonksiyonel aktivitelerde kendilerini kısıtlamaktadırlar (83). Boyun kaslarındaki kuvvet ve endurans etkileniminin yanı sıra, üst ekstremitte kaslarında da kuvvet ve endurans azalabilmektedir (82). Dolayısıyla bireyler üst ekstremitte fonksiyonlarında da kayıplar yaşamaktadırlar (82, 84). Fonksiyonel aktiviteyle bir iş yaparken veya mesleki gereklilikleri yerine getirirken boyun ağrısı şiddetlenebilir ve boyun kaslarının aktivitelerinde değişikliklere neden olabilir (10, 82, 85). Sonuçta anatomik, fizyolojik, psikolojik sistemler ağrıyı etkileyen faktörler olarak ortaya çıkmakla birlikte (11), boyun ağrısı ve üst ekstremitte fonksiyonel aktivitelerindeki ilişkiyi bir araya getiren mekanizmalar net olarak anlaşılamamıştır. Ancak bu ilişki için mekanik yüklenme, minör periferik sinir hasarı ve koşulsuzlaştırma olarak üç hipotez öne sürülmüştür (84).

Mekanik yüklenme hipotezine göre, üst ekstremitenin boyun ve omuz kuşağına mekanik olarak eklem ve bağlarla bağlanması sonucunda, boyuna gelen bir yüklenme üst ekstremitteyi de etkileyebilir. Bu etkilenim koruyucu kas spazmı oluşturarak boyun ağrısına neden olabilir. Sonuçta bu durum, üst ekstremitteyi ve boynunu içeren fonksiyonel aktivitelerde yetersizliğe ve bu aktivitelerle birlikte ağrıya neden olabilir (84).

Minör periferik sinir hasarı hipotezine göre, boyundan üst ekstremitteye giden brakial pleksus içindeki sinirler ağrılı durumlarda sinir fonksiyonunda belirgin değişikliklere neden olmamasına rağmen minör sinir hasarlarına neden olabilmektedir. Bu nedenle de sinirdeki hasarın ağrı oluşumunu artırarak, fonksiyonel aktivitelerde üst ekstremitte ve boynu kullanmada isteksizlikle sonuçlanabileceği düşünülmektedir (84).

Koşulsuzlaştırma hipotezi ise, kronik boyun ağrılı hastalar ağrı nedeniyle üst ekstremitte fonksiyonel aktivitelerini sınırlandırırlarsa kardiyovasküler kapasite ve kas enduransının azalacağı, dolayısıyla fiziksel dayanıklılığın da azalabileceğini belirtmektedir. Örneğin bir çalışmada boyun ağrılı hastaların sağlıklı bireylere kıyasla ağır obje taşıma, ev işi, bahçe işi, çekiç vurma gibi kolun hareketlerinde sorunlar



yaşadığı ve üst ekstremitte dayanıklılıkları, kuvvetinde azalmalar ortaya konduğu bildirilmiştir (84). Bu hipotezi destekler şekilde başka bir çalışmada, boyun ağrılı bireylerin ağır obje kaldırma, statik çalışma postürü, tekrarlı hareketteki işler, araba sürme, televizyon izleme gibi fonksiyonel aktivitelerde sorun yaşadıkları bildirilmiştir (86).

Travmatik olsun veya olmasın kronik boyun ağrısı olan bireyler, bel bölgesinde problem yaşamaya daha açıktırlar (87). Yaygın olarak kronik kas iskelet sistemi ağrısı yaşayan hastalar, psikososyal faktörlerin etki etmesi sebebiyle başka bölgelerde de ağrı ve fonksiyonel bozukluklar bildirmeye yatkındırlar (88-90). Dolayısıyla vücudun bir bölgesinde yaşanan bir ağrının başka vücut bölgelerinde de ağrıya neden olabileceği teorisi önem kazanmaktadır (87). Omurga zincir olarak düşünüldüğünde boyun bölgesindeki ağrı veya kısıtlılık torakal ve lumbal bölgede de ortaya çıkabilmektedir (91). Problem boyun bölgesinde olsa da zincirin diğer kısımlarını da değerlendirmek önemlidir. Çünkü bir bölgedeki problemi anlayabilmek diğer bölgelerdeki problemlerin çözümünü sağlayabilmektedir (91).

Boyun ağrısı yaşayan bireylerde yaygın olarak bildirilen tüm omurgada fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizliği iyileştirmek için uygun klinik müdahaleler önerilebileceği belirtilmektedir (91). Boyun ağrılı bireylerin bel bölgesinde yaşayabilecekleri problemlerin belirlenmesi, ileride bel ağrısı riskine karşı uyarıcı olabilir (4, 87). Bel bölgesine özgü olarak öne eğilme, ağırlıkları yerden bel bölgesine kadar taşıyabilme veya sırt üstü yatış pozisyonundan oturma pozisyonuna gelme aktiviteleri omurga ağrısı olan hastalarda bel bölgesine yönelik hareketliliği değerlendirmede kullanılan basit dinamik aktivitelerdir (92). Dolayısıyla boyun ağrılı bireylerin yaşayabilecekleri bel problemlerinin değerlendirilmesi, boyun ağrısına yönelik rehabilitasyonda tüm spinal bölgenin ele alınması gerektiğinin önemini vurgulamaktadır (4).

#### **2.4. Kas Ultrasonu ve Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Spinal Kasların Mimari Olarak Etkilenimi**

Ultrasonografi görüntüleme tekniği, spinal ağrılı durumlarda spinal kaslar, periferik nöropatilerde, sporcularda özellikle alt ekstremitte kasları veya nöromüsküler hastalıklarda etkilenen global kaslarda değerlendirme yöntemleri olarak son yıllarda

sıklıkla kullanılan non-invaziv objektif bir yöntemdir (15, 93-95). Ultrasonografi, az maliyetli ve kolay ulaşılabilir (93). Son yıllarda rehabilitatif portatif ultrasonografi cihazları araştırmacılar tarafından kullanılmaya başlanmıştır (96). Kas ultrasonu ölçümlerinde objektif sonuçlar elde edebilmek için, klinik olarak doğrulanan yöntemler de zaman içinde geliştirilmiştir. Farklı araştırmacılar özellikle spinal kaslar için ölçüm yöntemlerine makalelerde ayrıntılı olarak yer vermiş ve bu ölçüm yöntemleri araştırma ve kliniklerde de kullanılmaya başlanmıştır (97-103).

Kas ultrasonografisi ile, yüksek frekansa sahip olan ses dalgaları kas dokusunda iletilip yansıtılmaktadır (104). 5-15 megahertz (MHz) lineer probalar ile yüzeysel kas dokuları ultrasonla kolay bir şekilde değerlendirilmektedir (104).

Sağlıklı ve normal bir kas yapısı düşük bir ekojeniteye sahip olup daha siyahtır ve sınır fasyalarıyla doğru bir anatomi bilgisiyle ayırt edilebilir (93, 104). Kasların bulunduğu bölge ve fonksiyonlarına bağlı olarak lif yapıları, kalınlıkları, fizyolojik enine kesit alanları veya pennasyon açıları farklılık gösterebilmektedir (93). Sağlıklı kas yapısı çeşitli faktörler nedeniyle zarar gördüğü zaman kas mimarisi de değişmektedir (105). Bu değişiklikler, ortopedik problemlerde kasın kuvvetlendirilmesiyle geri kazanılabilecek olan kasın kalınlığının, fizyolojik enine kesit alanının azalması veya nöromusküler hastalıklar gibi eğer ki kas dokusunda yağ ve bağ doku dönüşümü olmuşsa, kas ekojenitesi yani parlaklık artışı olarak tespit edilebilen değişikliklerdir (105).

Kronik boyun ağrılı bireylerde, derin boyun kaslarının fizyolojik enine kesit alanı (FEKA) ve kas kalınlığının azalması gibi mimari özelliklerin değiştiği belirtilmektedir (15, 18, 19, 85). Bu yapısal değişikliklerin, ağrının devam etmesi, kronikleşmesine ve yeti yitimi gelişimine bağlı olduğu düşünülmektedir (26). Ağrıya karşı derin boyun kasları zayıflamaya yatkın olurken, yüzeysel boyun kasları derin boyun kaslarının görevini alarak koruma rolü üstlenmektedir (106). Kasın korunması ağrı arttıkça artabilir ve korumanın artması da; limitasyonlar, ağrı gibi durumları artırarak daha fazla korumaya ihtiyaç duyulmasına sebep olabilir. Bu kısır bir döngüye yol açabilmektedir (21). Problemin sadece boyun bölgesinde olmasının yanı sıra omurganın bütün bir zincir olarak düşünülmesiyle tüm omurga postürü değişebilir ve boyun ağrısı ve bel ağrısı arasındaki risk ilişkisi düşünüldüğünde lumbal bölge kasları da zayıflayabilir (22). Boyun ağrılı bireylerin omurga kaslarında kas mimarisi

değişikliklerinin ultrasonografi (US) görüntülemeleri literatürde çalışılmıştır (15, 23-30). Fonksiyonel olarak stabilizeyi geliştirmek için kasların kuvvetli olması gerekmektedir (106). Dolayısıyla kasların kuvvetlenebilmesi için egzersiz programlarının önemi ortaya çıkmaktadır. Boyun ağrılı bireylerde derin boyun kaslarını hedefleyen ve stabilizasyonu sağlayan kranioservikal egzersiz programları ile M. Longus Kolli ve M. Servikal Multifidus kas boyutlarının anlamlı olarak arttığı gösterilmiştir (28, 107). Ayrıca spinal stabilizasyon egzersizlerinin uygulanmasıyla lumbal bölge kaslarının mimarisi de gelişmektedir (31). Kronik boyun ağrılı bireylerde tüm omurganın stabilitesinde önemli rol oynayan servikal ve lumbal bölge kaslarının kalınlık ve FEKA gibi mimari özelliklerinin egzersizlerle geliştirilebileceği ve US ile objektif olarak sonuçların ortaya konabileceği belirtilmektedir (23, 26).

### **2.5. Kronik Boyun Ağrısında Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yaklaşımları**

Kronik boyun ağrısında uygulanan fizik tedavi ve rehabilitasyon yaklaşımları, hasta ve ağrı eğitimi, fizik tedavi modaliteleri, yumuşak doku teknikleri, manuel teknikler ve egzersizleri içerebilmektedir.

Ağrı ve hasta eğitimi, hastanın boyun ağrısına ek olarak ortaya çıkabilecek problemleri daha iyi anlayarak, ağrı ve ağrının getirdiği ikincil sorunlarla başa çıkabilmesinde önemlidir. Ağrının ne olduğu, mekanizması, ağrıyı artırıp azaltabilecek faktörler, duyu veya motor problemler, bireyin ağrıyı nasıl yönetebileceği gibi bilgiler ağrı ve hasta eğitimiyle tedavi öncesinde verilebilmektedir (108).

Kronik boyun ağrılı bireyler değerlendirildiğinde Üst Trapez, Levator Skapula, Sternocleidomastoideus veya servikal paravertebral kaslarında spazm ve ağrı olabilmektedir. Dolayısıyla, bu dokuların gevşetilmesi ve egzersize hazırlanması için boyun bölgesine sıcak paketler uygulanabilmektedir. Yine bu kaslara kronik dönemde termal etki sağlamak amacıyla ultrason uygulaması ve kapı kontrol teorisiyle ağrı inhibisyonunu hedefleyen Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu kullanılabilmektedir (109). Ağrı ve ağrının getirdiği ikincil problemlerin çözümünde, Trigger point uygulaması, klasik masaj, post izometrik relaksasyon, suboksipital gevşetme ve Mulligan Tekniği gibi yumuşak doku teknikleri ve mobilizasyon gibi manuel teknikler kronik boyun ağrılı bireylerin tedavisinde kullanılmaktadır (110-

113). Diğer yandan egzersizler tedavinin önemli bir bileşenidir (114). Kronik boyun ağrılı bireylerde uygulanan egzersizler, germe, spinal stabilizasyon, yoga, kuvvetlendirme veya aerobik egzersizleri içerebilmektedir (115-117).

## **2.6. Kronik Boyun Ağrısı ve Uzaktan Uygulanan Telerehabilitasyon Yaklaşımı**

Boyun ağrısı yaşam kalitesini azaltarak bireysel, ailesel, toplumsal ve sağlık hizmetleri açısından sosyoekonomik yük oluşturmaktadır (32). Fizyoterapistler boyun ağrısında egzersizler ve fizik tedavi yöntemleri için sağlık hizmetlerinde primer koruyucu profesyonellerdendir (33). Son yıllarda telerehabilitasyon uygulamaları teknolojinin yaygınlaşması ile popülerlik kazanmıştır ancak uygulamalar açısından telerehabilitasyonun önemi Covid-19 pandemisiyle birlikte daha iyi anlaşılmıştır. Covid-19 pandemisinde hastalığın yayılmasını önlemek için tüm dünya ülkeleri gibi Türkiye de sağlık sisteminin sorunlarla karşılaşmaması adına, eğlence yerleri, lokanta ve kafe gibi sosyal ortamların kapatılması, okullardaki yüz yüze eğitimlerin durdurularak internet ve televizyon üzerinden canlı eğitimlere geçilmesi, hafta sonu karantinaları ve esnek çalışma saatlerinin uygulanması gibi birtakım önlemler almıştır. Tüm bunların yanında insanlar kendi karantina süreçlerini de evlerinde kendileri yönetmek durumunda kalmışlardır. Bireyler mümkün olduğunca hastane randevularını ertelemişler ve telefon veya canlı videolu görüşmeler yoluyla randevularını gerçekleştirmişlerdir (118). Covid-19 pandemisi sürecinde evde geçirilen zaman, mobil cihazların kullanımı, evde masa başı çalışma süresi artmış ve sonuçta da profesyonellere bildirilen omurga ağrılarında artışlar gözlemlenmiştir (34). Tüm aile üyelerinin de evde olması, ev işi yükünün artmasına neden olmuş ve performansa bağlı fonksiyonel aktivitelerin yapılma sıklığı artmıştır (34). Sonuçta tüm bunların etkisiyle omurga ağrılarının bildirim sıklığı artmıştır (34). Dünya Sağlık Örgütü, güvenliği sağlamak ve salgının yayılmasını önlemek için acil olmayan rehabilitasyon hizmetlerinin de ertelenmesini tavsiye etmiştir. Fizyoterapistler de bu tavsiye üzerine acil olmayan tedavi ve rehabilitasyon uygulamalarını ertelemiş veya iptal etmek durumunda kalmıştır. Bu durum fizyoterapistlerin sağlık profesyonelleri olarak sorumluluk bilincini yerine getirdiklerini gösterse de, hastalar açısından sürecin ulaşım ve iletişimde sorunlara neden olduğu görülmüştür (118). Fizyoterapistler boyun ağrısı

veya bel ağrısı gibi problemlerde ellerini ve gerekliyse vücutlarını kullanarak ilgili tedavileri uyguluyorlar ve yol gösterirler ancak bu durum bulaş riski oluşturmaktadır (118). Bulaş riski nedeniyle kliniklerde, fizyoterapistler ve hasta arası mesafenin en az 2 metre olması gerektiği bildirilmiştir (35). Literatür çalışmalarında telerehabilitasyonun bel ve boyun ağrısı gibi kas iskelet sistemi sorunlarında uygulandığı görülmektedir ve ağrı, fonksiyonel aktiviteler, kas kuvveti, yeti yitimi üzerine umut verici sonuçlar ortaya konmuştur (119, 120). Ayrıca telerehabilitasyon uygulamalarının avantajlarına bakıldığında hastalar ve fizyoterapistler için konum açısından coğrafi engelleri aşarak uygulama kolaylığı, esneklik sağladığı ve memnuniyet açısından olumlu sonuçlar verdiği, ekonomik incelemelerde ise sağlık hizmetlerinde maliyeti düşürerek sağlık hizmeti kalitesinin artırılmasına yardımcı olduğu rapor edilmiştir (118). Diğer yandan ses ve görüntü açısından problemler yaşanabilmesi, her bireyin telerehabilitasyona uyum sağlamaması, manuel yaklaşımların veya fizik tedavi cihazlarının telerehabilitasyon ile uygulanamaması, uygulanan tedavilerin etkin bir şekilde kontrol edilmesinde zorluklar yaşanabilmesi, dolayısıyla da yanlış öğrenilen uygulamaların yaralanma riski oluşturabilmesi açısından telerehabilitasyonun dezavantajları da olabilmektedir. Ayrıca boyun ağrısında telerehabilitasyon alanında çalışmalar, literatürdeki Sonuç olarak pandemi süreci, fizyoterapistler ve toplum için uzaktan egzersiz yönetimi ve telerehabilitasyon sürecinin ön plana çıkmasını sağlamıştır.

Telerehabilitasyon (TR) yöntemleri görüntü tabanlı TR, sanal gerçeklik TR ve sensör tabanlı TR olarak sınıflandırılmaktadır (121). Görüntü tabanlı TR yöntemi fizyoterapistlerin video veya videolu görüşmeler yaparak rehabilitasyon sürecini yönettiği ve en sık önerilen yöntemlerden biridir. Sanal gerçeklik TR, bireylerin hedeflenen aktiviteleri uygulaması veya hareketleri yapması için sanal gerçeklik gözlüklerinin kullanılabilirdiği, bilgisayar veya geri bildirim verilen cihazlarla yardım alınan uygulamalardır. Sensör tabanlı TR ise daha çok kardiopulmoner alanda kullanılan kan basıncı, kan oksijeni gibi parametreleri için kullanılmaktadır (121).

## **2.7. Spinal Stabilizasyon Egzersizleri**

Spinal stabilizasyon literatürde sıklıkla çekirdek kas grubu olarak adlandırılan gövde kaslarının ve derin servikal kasların birlikte çalışması ile stabilizasyonun

sağlanması olarak tanımlanmaktadır (122). Çekirdek gövde kasları önde M.Transversus Abdominis, arkada M.Lumbal Multifidus ve paraspinaler, üstte M.Diyafagma ve altta Pelvik Taban kasları ile bir silindir gibi hayali olarak şekillendirilmektedir (122). Bu silindiri oluşturan kas yapısında aslında omurgayı ve pelvisi stabilize etmekle görevli 29 kas çifti yer almaktadır. Bu kaslar, üst ekstremitenin ağırlığını taşıyarak gövdeyi üst ekstremitayla birlikte mekanik açıdan stabil bir duruma getirmektedir (122). Çekirdek kaslar “uzak mobilitede proksimal stabilite” prensibini temel almaktadır (123). Sistem, tüm spinal kaslar ve ekstremiteler kaslarının da işin içine girmesiyle mekanik açıdan olması gerektiği gibi çalışmakta ve uygun şekilde dış kuvvetlerin dağılımı sağlanarak kaslar tarafından doğru ve maksimum seviyede kuvvet üretimi olmaktadır (122). Omurganın stabilizasyonu sadece kas kuvvetine bağlı olmayıp nöral innervasyon ve pasif destek sistemleri de stabilizasyonda görev almaktadır (124).

Omurganın stabilizasyon sistemi, nöromüsküler kontrol sağlayan nöral sistem, kas sisteminden oluşan aktif alt sistem ve kemik-bağlardan oluşan pasif alt sistemden oluşmaktadır (124). Temel bir şekilde açıklanacak olursa, çevre ve vücut arasındaki duyuşsal uyarı merkezi sinir sisteminde değerlendirilerek hareketin açığına çıkmasını sağlayan uyarıya dönüşmektedir. Dolayısıyla iyi bir spinal stabilizasyon için duyuşsal, motor ve nöral sistemlerin sağlıklı şekilde çalışması önemlidir (122, 124). Diğer yandan derin gövde kasları stabilizasyon kaslarının temeli olsa da uygun stabilizasyon için lateral abdominal oblikler gibi yüzeysel kasların da derin gövde kaslarıyla koordineli bir şekilde çalışması beklenmektedir (122, 125). Torakolumbal fasya (TLF) gövde kaslarının hareketliliğini sağlayan ve stabilizasyonda rol oynayan duyuşsal bir göreve sahiptir (126). TLF, arka tarafta lumbal vertebraların spinal çıkıntılarına bağlanmakta ve ön tarafta ise Transversus Abdominis, İnternal ve Eksternal Oblik kaslarını sararak Linea Alba'da 3 parçasıyla birleşmektedir (126). TLF alt ekstremitede, Biceps Femoris ve Gluteus maksimus ile bağlantı kurmakla birlikte, üst gövdeye doğru ilerler. TLF, torakal ve servikal bölgeyi de sararak 12. kostaya ve baş tabanına yapışır (126). Gövde ve ekstremiteler kasları TLF'ye ait olan bağ dokularına tutunup bu yapıyla yakından bağlantıya sahip olmaktadır. Dolayısıyla TLF'deki bir gerilimden TLF'ye bağlı olan yapılar da etkilenmektedir (126).

Gövde kaslarının stabilizasyon sırasında nasıl çalıştıklarına bakıldığında, Transversus Abdominis kası, bir korse gibi gövdeyi sararak karın içeri hareketiyle izole olarak aktive olmaktadır. İnternal oblik ve pelvik taban kasları da Transversus Abdominis'e yardımcı olarak, Diyafragma ve TLF ile birlikte karın içi basıncı artırmaktadırlar. Lumbal Multifidus'un gövde ekstansiyonu ile bu göreve katılması sayesinde omurga daha sert bir duruş kazanarak stabil hale gelmektedir (126, 127).

Hodges ve ark. omuz fleksiyonu, abdüksiyonu ve ekstansiyon hareketleri ile stabilizasyonu sağlamak için Transversus Abdominis ve Multifidus kaslarının aktivite zamanları sağlıklı bireyler ve bel ağrılı bireylerde araştırmışlardır. Bel ağrılı bireylerde her üç hareket sırasında da Transversus Abdominis ve Multifidus kaslarının sağlıklı bireylere kıyasla daha geç aktive olduğu belirlenmiştir (128). Bu bilgi ışığında, derin gövde kaslarının ekstremitte hareketlerinden önce yaralanmaları önlemek ve stabilizeyi sağlamak için uygun ortam hazırladığı ve kronik boyun ağrılı bireylerde, bel problemleri oluşma riski olması açısından gövde kaslarının da rehabilitasyon programlarına dahil edilmesi gerekmektedir (122). Bu bağlamda karın içeri egzersizi ve gövde ekstansiyonu ile birlikte solunum egzersizleri ve pelvik taban kaslarının da kasılması karın içi basıncı dengelemekte, ayrıca TLF uzanımı ile baş ve ekstremitelere kadar tüm vücudu stabil hale getirmeyi amaçlamaktadır (122). Bu kapsamda, servikal bölgeyi ele almak önemlidir çünkü, boyun ağrısında derin boyun kaslarının kuvvet ve enduransının azalıp yüzeysel boyun kaslarının yükünün artması ağrı ve özrün devamına neden olabileceği için tüm spinal bölge zinciri düşünülüp rehabilitasyon yaklaşımları bütüncül olarak ele alınmalıdır (91).

Spinal stabilizasyon egzersiz programının uygulanmasında öncelikle nasıl ilerleneceği planlanmalıdır (129, 130). Kas kuvvetini artırmak hedef olsa da bir kasın kuvvetlenebilmesi için normal kas uzunluğuna sahip olması ve bu koşulda kuvvetlenmesi en idealidir. Dolayısıyla spinal stabilizasyon egzersiz programına üst ve alt ekstremitte veya gövde kaslarına yönelik germe egzersizleri önerilebilmektedir. Bu süreç ısınma programı olarak da adlandırılabilir. Spinal stabilizasyon egzersizleri fazlar halinde ele alınabilir (129):

**Maksimum Koruma Fazı:** Motor öğrenme prensipleri temel alınarak uygulanan spinal stabilizasyon egzersizleri için bireye farkındalık kazandırmak amacıyla, genel kas ve egzersiz bilgileri verilir. Daha sonra diyafragmatik solunum ile

birlikte nötral omurga pozisyonunda, boyun için M. Longus Kapitis ve Kolli kaslarının aktive olduğu boyun içeri ve gövde için Transversus Abdominis ile birlikte çekirdek kasların aktive olduğu karın içeri egzersizi öğretilir. Bu egzersizler temel egzersiz olarak ifade edilebilir. Temel egzersiz sırt üstü, yan yatış, birey tolere edebiliyorsa yüz üstü yatış, köprü emekleme pozisyonu, oturma ve ayakta durma pozisyonlarında yapılır. Tüm spinal bölgeye yönelik egzersizler, nötral omurga pozisyonlarında yapılmalı ve yüzeysel kaslar aktive edilmemelidir (129).

**Orta Koruma Fazı:** Temel egzersizde servikal ve gövde kaslarının aktivasyonu korunmaya çalışılırken ekstremitte hareketlerinin eklenmesiyle nötral pozisyon dinamik stabilizasyon sağlanarak korunmalıdır. Kuvvet ve endurans artışını sağlamak için, tekrar sayısı, egzersiz süresi ve yüklenmeler artırılmalıdır. İlerlemelerde, temel egzersize ek olarak ekstremitte hareketleri, dirençli egzersiz bantları eklenebilir (129).

**Minimal Koruma Fazı:** Bu fazda amaç kompleks egzersizler, zeminler ve dirençler ile stabilizasyonun korunmasını sağlamaktır. Denge ve koordinasyonu içeren stabil zeminden stabil olmayan zemine geçiş ve pilates topu üzerinde yapılan egzersizler eklenir. Aslında spinal stabilizasyon egzersizlerinde fizyoterapistlerin amacı, derin kaslar temel alınıp stabilizasyon sağlanarak tüm vücudun fonksiyonel hareketlerini geliştirmek ve tüm pertürbasyonlara karşı vücudu stabilize etmektir (129).

## 2.8. Egzersiz Uyumu, Egzersiz Memnuniyeti ve Egzersiz Motivasyonu

Egzersiz uygulamalarının etkin olması kısmen egzersize uyum ve aktif katılım ile ilişkilendirilmektedir (131, 132). Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında daha yüksek egzersiz uyumu fiziksel fonksiyonu ve ağrıyı iyileştirebilmektedir (133, 134). Ancak egzersiz yaklaşımlarına dair öneriler, bireylerin hastalık şiddetlerine, fiziksel durumlarına veya ek problemlerin varlığına bağlı olarak değişebilmektedir (135). Eğer ki ağrı yaşayan bireyler egzersiz programlarına düşük-orta düzeyde bağlılarsa, iyileşme süresi, maliyetler ve bireylerin bekleme süreleri olumsuz bir şekilde etkilenmektedir (136-138). Bu durumda egzersize uyum ve bağlılığı etkileyen faktörler fizyoterapistleri düşündürmektedir. Bireyin sahip olduğu hastalık, kişisel ve sosyal faktörler, bireyle ilgilenen sağlık profesyoneli, birey ve sağlık profesyoneli



arasındaki aktif iletişim veya sağlık hizmetinin verildiği yer gibi etmenler egzersiz uyumunu etkileyen faktörler olarak belirtilmektedir (136, 139). Bir sistematik derleme sonuçlarında, boyun ve bel ağrısında egzersiz uyumu ile ilgili olarak eğitim düzeyi ve öz yeterlilik için orta kanıt, telefonla izleme, iletişim becerileri, hedef belirleme ve psikososyal iş ortamı için düşük seviye kanıt bulmuştur. Diğer yandan zaman, ağrı durasyonu, katastrofi, kinezyofobi, cinsiyet ve memnuniyet ile egzersiz uyumu arasında çok az bağlantı olduğu bildirilmiştir (136). Bir derlemede egzersiz uyumunu değerlendirmede kullanılan en sık yöntemin, öz bildirim günlükleri olduğu ve egzersiz sıklığının da en sık ölçülen uyum parametresi olduğu bildirilmiştir (134). Ayrıca anketlerin sıklıkla egzersiz uyumunu değerlendirmede kullanıldığı ve egzersizlerin en az %80'inin tamamlanmasının bireyleri memnun ettiği ve memnuniyetin de egzersize uyumda önemli bir parametre olduğu belirtilmiştir (134). Ancak literatürde egzersiz uyumunu değerlendiren altın standart bir araç olmamakla birlikte, uyumu değerlendirmede geçerli ve güvenilir psikometrik özelliklere sahip olan, hastaların kolay ve doğru yanıt verebileceği araçların kullanılması önerilmektedir (136).

Egzersiz memnuniyeti ve motivasyonunun egzersiz uyumunu etkileyebilecek faktörler olduğu belirtilmektedir (140-144). İçsel güdülenme yani motivasyon bir faaliyete, psikolojik ve fiziksel olarak hazır hissetme, başlatma ve devam ettirme halidir. Bireyin egzersizler için içsel motivasyonu ve memnuniyeti arttıkça egzersizlere uyumu da artmaktadır. Diğer yandan egzersiz uygulamaları sırasında bireyin fizyoterapistle iletişimi ve uyumunun da, motivasyona etki eden faktörlerden biri olduğu düşünülmektedir (145, 146). Tüm bu etkenlerin temelinde içsel güdülenme veya motivasyon bulunmakla birlikte, içsel motivasyonun gelişmesi sayesinde kronik ağrılı bireylerin egzersiz programlarından memnun kalarak egzersize uyumlarının gelişebileceği fikri, sağlık profesyonelleri açısından tedavi programlarında değerlendirilmesi gereken faktörler olarak görülmektedir (140).

Egzersiz programlarının, pek çok değişkeni etkileyerek, kronik boyun ağrılı bireylerde, tedavi edici, önleyici ve yeniden oluşma riskini azaltıcı etkisi bilinmekle birlikte, çalışmamız pandemi sürecinin getirdiği çözüm arayışında kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1. Bireyler

“Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkisi” isimli bu araştırmanın etik onayı, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı’ndan ve Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan 09.03.2021 onay tarihi ve 2021/05-23 (KA-20111) karar numarası ile alındı. Bir ortopedi hekimi tarafından kronik nonspesifik boyun ağrısı tanısı alan ve araştırmanın gerçekleştirildiği Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Omurga Sağlığı Ünitesi’ne başvuran 31 birey Mart 2021-Haziran 2022 tarihleri arasında araştırmaya dahil edildi. Bireyler Omurga Sağlığı Ünitesi’ne geldiklerinde araştırmayla ilgili bilgilendirildiler ve bireylerden araştırmaya katılmayı kabul ettiklerine dair bir aydınlatılmış onam alındı.

##### 3.1.1. Bireylerin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 18-55 yaş arası olmak,
- En az 3 aydır boyun ağrısı yaşıyor olmak,
- Okur yazar olmak,
- Egzersizleri anlayabilecek kognitif düzeyde olmak (147-149) (Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ) toplam puanı >21 olması).

##### 3.1.2. Bireylerin Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Servikal radiküopati, torasik çıkış sendromuna sahip olmak,
- Malign bir durumu olmak,
- Nörolojik, psikolojik ve kardiyovasküler sistem gibi sistemik hastalığı olmak ve bu hastalıklar nedeniyle fonksiyon kaybı yaşamak,
- Servikal bölge dahil omurga ve üst ekstremitelerde son 1 yıllık dönemde cerrahi öyküye sahip olmak,

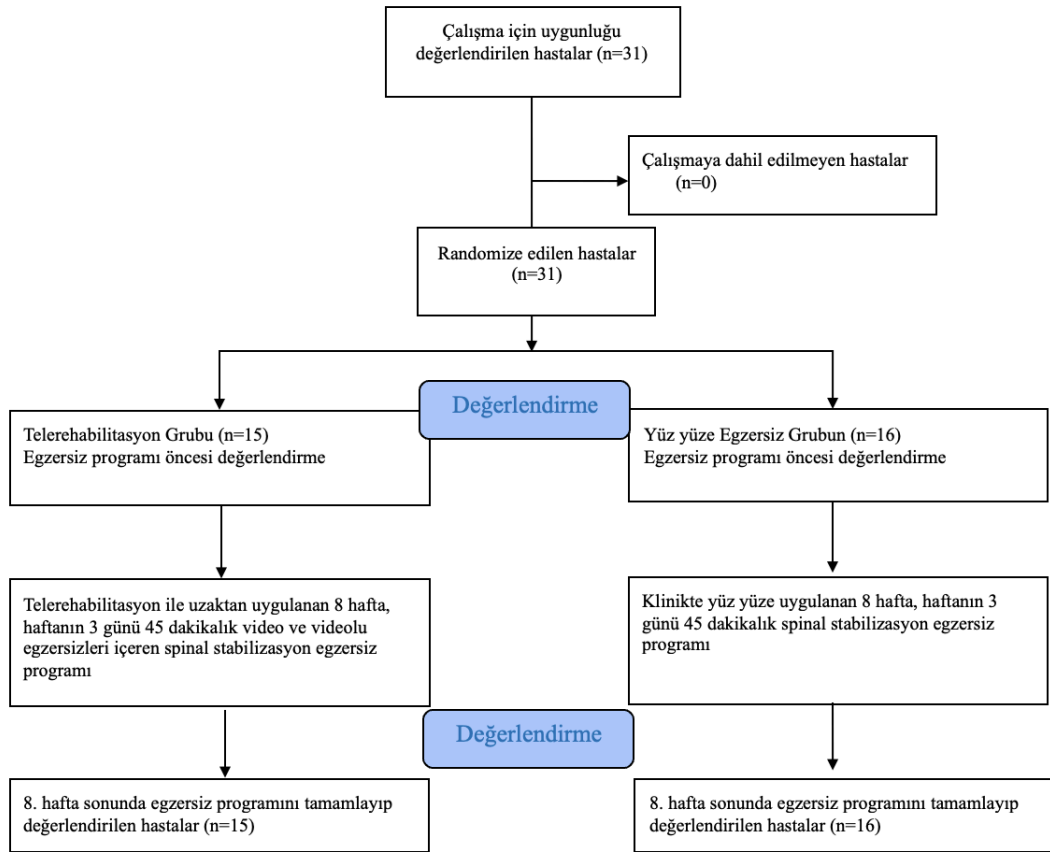
- Servikal bölge dahil omurga ve üst ekstremitede kırık, inflamatuvar öyküye sahip olmak,
- Akut enfeksiyona sahip olmak,
- Başka bir rehabilitasyon programına devam etmek,

### **3.2. Yöntem**

#### **3.2.1. Araştırmanın Planı**

Dahil edilme kriterleri açısından incelenen bireyler, kriterlere uygunluk sağlamaları durumunda 4'lü blok randomizasyon uygulanarak “uzaktan egzersiz yaklaşımını içeren telerehabilitasyon grubu (TRG)” ve “yüz yüze egzersiz grubu (YEG)” olarak iki gruba rastgele ayrıldı.

TRG ve YEG'larına her seans 45 dakika olmak üzere, haftanın üç günü, toplamda 8 hafta boyunca spinal stabilizasyon egzersiz programı uygulandı. TRG için canlı video görüşmeler ile hasta ve uzman fizyoterapist iletişimi doğrudan sağlandı ve egzersizler birebir yapıldı. Egzersiz programı 2 gün tarafımızdan önceden çekilmiş spinal stabilizasyon egzersiz videoları ile, 1 gün de canlı video görüşmeleri ile uygulandı. YEG ise aynı egzersiz programını üniteye gelerek yüz yüze tamamladı. Pandemi koşulları altında yürütülen çalışmamızda, araştırmaya katılan her bireye özgü dirençli egzersiz bandı ile egzersiz matı verildi ve bu gereçler sadece kişinin kullanımı için belirlendi. Her iki gruptaki bireyler egzersiz programı öncesinde ve 8. hafta sonunda olmak üzere toplamda 2 kez değerlendirildiler (Şekil 3.1). Tüm değerlendirmeler pandemi şartları çerçevesinde, mesafe ve hijyen kuralları dikkate alınarak Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde yapıldı.



Şekil 3.1. Çalışma planı

### 3.2.2. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması

Araştırmanın birincil sonuç ölçümü boyun fonksiyonel kapasite değerlendirme testleri (BFKDT) idi. Literatürde boyun ağrısı olan bireylerde spinal stabilizasyon egzersizlerine müdahale sonrası birincil sonuç ölçütü olan BFKDT için sonuç bulunmamaktadır. Bu nedenle güç hesaplaması için, 8 haftalık egzersiz programı tamamlandıktan sonra 10 hastaya (TRG' den 5 hasta ve YEG' den 5 hasta) birincil sonuç ölçütü olan tekrarlı uzanma testi-1 (TUT-1) testi (BFKDT'den) uygulandı. İki bağımsız ortalama (iki grup) testi arasındaki fark testi ile etki büyüklüğü 1,1332, alfa 0,05 ve 0,80'lik bir güç ile örneklem büyüklüğü hesaplandı (TRG için ortalama TUT-1 testi=57,62±7,85; YEG için ortalama TUT-1 testi=65,31±7,76). Bu parametreler ile çalışmaya alınması gereken hasta sayısı her grupta 14 kişi olmak üzere toplamda 28 kişi olarak belirlendi (150).

### 3.2.3. Değerlendirmeler

Araştırmaya katılan tüm bireylerin yaş, cinsiyet, kilo, boy, vücut kütle indeksi, hastalık durasyonu, etkilenen ve dominant ekstremitelerdeki bilgilerini içeren demografik bilgileri kaydedildi. Bilişsel düzey, ağrı şiddeti, yeti yitimi seviyesi, yaşam kalitesi, kinezyofobi, boyun farkındalığı, boyun-üst ekstremitelere ve bel bölgesine özgü fonksiyonel düzey, fonksiyonel aktivite zorluğu, ultrason ile omurga kas mimarisi, egzersiz memnuniyeti, uyumu ve motivasyonu değerlendirmeleri tedavi öncesi ve sonrasındaki değerlendirme seanslarında klinikte yüz yüze yapıldı.

#### **Ağrı Şiddeti Değerlendirmesi: Görsel Analog Skala (GAS)**

Görsel Analog Skala (GAS) kişinin o anda yaşadığı ağrıyı bir düzlem üzerinde dikey bir çizgiyle işaretlediği ağrı seviyesini belirtir. Kişinin hissettiği ağrı “0=hiç ağrı hissetmiyorum”, “10=çok şiddetli ağrı hissediyorum” şeklinde işaretlenir. Puanlama katılımcının düzlem üzerinde işaretlediği ağrı için yaptığı dikey işaretlemenin cetvelle ölçülmesine dayanmaktadır. Ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Price ve ark. tarafından yapılmıştır (151) (EK 4). Değerlendirme formundaki 10 cm’lik dikey çizgide hastanın ağrı şiddeti seviyesini işaretlemesi istenerek, tedavi öncesi ve sonrasında değerlendirme yapıldı.

#### **Yeti Yitimi Değerlendirilmesi: Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ)**

Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ) Vernon ve ark. tarafından geliştirilmiştir. Türkçe versiyon çalışması Aslan ve ark. tarafından yapılmıştır. BÖİ, ağrı, kişisel bakım, konsantrasyon, çalışma, araba kullanma, uyuma gibi toplam 10 soru içermektedir. Her soru 0-5 puan arasında puanlanmaktadır. 0 puan hiç kısıtlama yok, 50 puan tam kısıtlama anlamına gelir. 0-4 puan arası kısıtlama yok, 5-14 puan hafif kısıtlılık, 14-24 puan orta düzey kısıtlılık, 25-34 ciddi kısıtlılık ve 35 ve üstü kısıtlılık olarak değerlendirilir (61, 152) (EK 5). Değerlendirme formunda yer alan Boyun Özürlülük İndeksi hastalar tarafından tedavi öncesi ve sonrasında cevaplandı.

### **Yaşam kalitesi Değerlendirilmesi: Kısa Form-36 (KF-36)**

Kısa Form-36 (KF-36) kişinin sağlık durumunu 8 alt madde (fiziksel fonksiyon (FF), fiziksel sağlık (FS), duygu sorunları (DS), enerji yorgunluk (EY), duygusal durum (DD), sosyal fonksiyon (SF), ağrı (A), genel sağlık (GS)) ile değerlendiren, 36 sorudan oluşan bir ölçektir. Her bir alt madde için ayrı ayrı 0-100 arasında puanlama yapılır. Puan 100'e yaklaştıkça iyi sağlık durumunu gösterir. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması, Koçyiğit ve ark. tarafından yapılmıştır (153, 154) (EK 6). Değerlendirme formunda yer alan Kısa Form-36 hastalar tarafından tedavi öncesi ve sonrasında cevaplandı.

### **Kinezyofobi Değerlendirilmesi: Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)**

Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ), yaralanmadan kaçınmayı ve hareket korkusunu değerlendiren 17 soruluk bir ölçek olup, Kori ve ark. tarafından geliştirilmiştir. Türkçe versiyonu Tunca-Yılmaz ve ark. tarafından yapılmıştır. Puanlaması "1=Kesinlikle katılmıyorum, 4=Tamamen katılıyorum" ile puanlanmaktadır. 4, 8, 12 ve 16. madde ters çevrilerek puan hesaplanır. Toplam puan 17-68 arasındadır. Puan yükseldikçe kinezyofobinin de yüksek olduğunu anlaşılmaktadır. Toplam puanın 37'den fazla olması, yüksek derecede kinezyofobi olarak değerlendirilmektedir (73, 155). (EK 7). Değerlendirme formunda yer alan Tampa Kinezyofobi Ölçeği'ni hastalar tarafından tedavi öncesi ve sonrasında yanıtlandı.

### **Farkındalık Değerlendirilmesi: Fremantle Boyun Farkındalık Anketi (FreBFA)**

Fremantle Boyun Farkındalık Anketi (FreBFA) bireye özgü değişmiş algılamayı değerlendiren likert tipi (0=Asla/Hiç böyle hissetmiyorum, 1=Nadiren böyle hissediyorum, 2=Bazen, ya da bazı zamanlar böyle hissediyorum, 3=Sıklıkla böyle hissediyorum, 4=Her zaman ya da çoğu zaman böyle hissediyorum) bir ankettir. Anket bireylere boynunu vücuduna göre nasıl algıladığı, vücut pozisyonunu nasıl algıladığı gibi 9 soru sorar. Anketin asıl versiyonu olan Fremantle Bel Farkındalık Anketi Wand ve ark. tarafından geliştirilmiş olup, boyun versiyonunun Türkçe

geçerlik güvenilirliği Onan ve ark. tarafından yapılmıştır (58, 67) (EK 8). Değerlendirme formunda yer alan Fremantle Boyun Farkındalık Anketi hastalar tarafından tedavi öncesi ve sonrasında cevaplandı.

### **Bilişsel Düzey Değerlendirmesi: Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ)**

Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ) toplamda 11 sorudan oluşmaktadır. Puan aralığı 0-30'dur. 21 puanın altı Türk popülasyonu için kognitif yetersizlik olarak yorumlanmaktadır. Ölçeğin orijinali Nasreddine ve ark. tarafından ,Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması 2010 yılında Selekler ve ark. tarafından ve kronik boyun ağrısı üzerine Türkçe çalışması ise Öz ve ark. tarafından yapılmıştır (148, 149, 156) (EK 9). Değerlendirme formunda yer alan Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği, hastaların çalışmaya dahil edilme durumunu belirlemek için tedavi öncesinde klinikte yüz yüze MBDÖ eğitimi alan bir uzman fizyoterapist tarafından uygulandı.

### **Egzersiz Uyumunun Değerlendirilmesi: Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği (EUDÖ)**

Egzersiz uyumunu değerlendiren Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği (Exercise Adherence Rating Scale-EARS) kullanılarak değerlendirildi (52). Ölçekteki ilk 2 bölüm 6 soru, 3. bölüm ise 10 sorudan oluşmaktadır. İlk bölüm puanlamaya dahil edilmeyip iki bölümden alınacak en fazla puan 64'tür. Skorun artması egzersize uyumun arttığını gösterir. Ölçeğin Türkçe güvenilirlik çalışması 2019 yılında Korkmaz ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (157, 158) (EK 10). Ölçek, bel ağrısı olan bireylerde de egzersize uyumu değerlendirmek için kullanılmaktadır (159). Değerlendirme formunda yer alan Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği hastalar tarafından tedavi sonrasında yanıtlandı.

### **Fonksiyonel Kapasite Değerlendirilmesi: Boyun Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi (BFKDT)**

Fonksiyonel kapasite değerlendirmesi, boyun ağrısı için farklı aktiviteleri içeren her bir aktivitenin etkinliğini (tamamlanma süresini, kaldırabildiği ağırlık)

değerlendirir. Test, “tekrarlı uzanma testi, belden baş üstüne obje kaldırma, baş üstü çalışma” aktivitelerini içerir. Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi’nin kronik boyun ağrılı bireylerde geçerlik ve güvenilirliği gösterilmiştir (160, 161). Değerlendirmemizde ise Boyun Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi hastalara tedavi öncesi ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulandı.

**Tekrarlı Uzanma Testi (TUT):** Bu test koordinasyon ve hareket hızını değerlendirmektedir. Test için toplam 4 alt fonksiyon bulunmaktadır. Bu fonksiyonlar sağ el ile soldan sağa, sağ el ile sağdan sola, sol ile soldan sağa ve sol el ile sağdan sola uzanma şeklinde yapılmaktadır. Her bir alt fonksiyon 3 kez tekrarlanmakta, ortalama süre kaydedilmektedir. Test hem boyun ağrılı hem de sağlıklı bireyler için kullanılmaktadır (Şekil 3.2). Değerlendirmede Tekrarlı Uzanma Testleri her bireye özgü olarak boyu ayarlanabilir bir yatakta yapıldı. Bireylerin yatak kenarında otururken, kol uzunlukları için bilye kaselerine ulaşmada rahat ettikleri mesafe ayarlandı. Dört testin uygulama süresi arasında bireylere tercih ettikleri dinlenme süresi verilerek, bireyler kendini dinlenmiş hissettiklerinde bir sonraki test uygulandı.





A) Bilyeler



B) Tekrarlı Uzanma Testi-1



C) Tekrarlı Uzanma Testi-2

**Şekil 3.2.** Tekrarlı uzanma testi

**Belden Baş Üstüne Objeler Kaldırma Testi (OKT):** Bu test belden baş üstüne kadar kaldırılacak maksimum ağırlığı belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Test için çeşitli ağırlıkları olan objeler belirlenmektedir. Erkek katılımcılar 10 kg ila 50 kg (10 kg'lık beş artış) ve kadın katılımcılar altı ila 30 kg (6 kg'lık beş artış) ağırlığındaki

yükleri kaldırırlar. Örneğin erkek katılımcı 10 kg yük ile başlayıp 5 kez kaldırdıktan sonra 20 kg yüke geçerek maksimum yük kaldırma kapasitesine ulaşana kadar veya 90 saniyelik sürenin sonuna kadar ağırlığı 5 kez kaldırmaktadır. Hastanın 90 saniyede kaldırabileceği maksimum ağırlık veya kaldırabileceği maksimum ağırlık belirlendiğinde test sonlandırılmaktadır (Şekil 3.3). Değerlendirmede Belden Baş Üstüne Obje Kaldırma Testi, bireyler boyu ayarlanabilir bir yatak kenarında ayakta durma pozisyonundayken uygulandı. Bireylerin bel bölgesinde ağırlıklar hizalanarak yatak yüksekliği ayarlaması yapıldı. Bireyler hazır hissettiğinde başlangıç ağırlığından başlanarak bel seviyesinden baş üstü seviyeye ağırlıkları kaldırması istenerek ve 90 saniye süre tutuldu. Bu süre sonunda 5 kez kaldırılabilen maksimum ağırlık kaydedildi.



A) Ağırlıklar



B) Obje Kaldırma Testi Öncesi Hazırlık



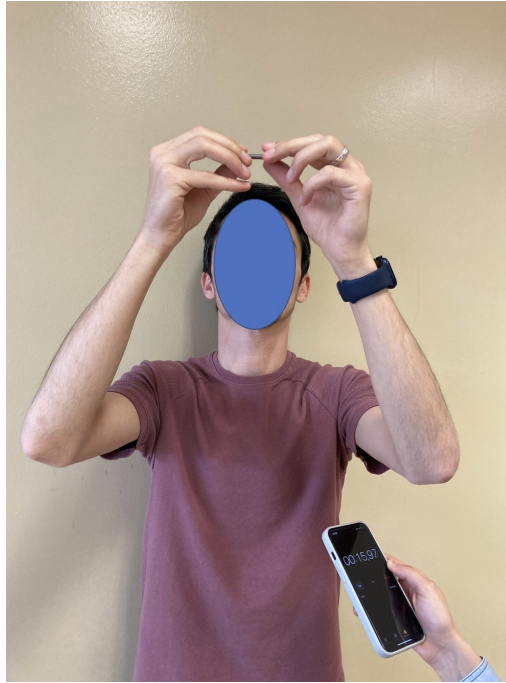
C) Obje Kaldırma Testi'nin Uygulanması

### Şekil 3.3. Obje kaldırma testi

**Baş Üstü Çalışma Testi (BÜÇT):** Bu test baş üstü aktiviteyi sürdürebilme becerisini değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır. Testte bireylerden ayakta durma pozisyonunda olmaları ve alın hizasında bulunan somun ve civatayı söküp takma işlemi yapması istendi. Yorgunluk her bir dakikada Modifiye Borg Skalası ile değerlendirildi. Bireyler mevcut pozisyonunu sürdüremediğinde ya da 15 dakikalık azami süreye ulaşıldığında test sonlandırıldı (Şekil 3.4).



A) Vida



B) Baş Üstü Çalışma Testi'nin Uygulanması

### şekil 3.4. Baş Üstü Çalışma Testi

#### **Bel Performans Skalası (BPS)**

Bel performans skalası, çorap testi, yerden kağıt toplama testi, doğrulup oturma testi, parmak ucu zemin testi ve taşıma testi olmak üzere 5 farklı aktiviteyi içeren her bir aktivitenin etkinliğini 0-3 puan arasında değerlendiren bir testtir. Puanın artışı test

performansının kötüleştiğini göstermektedir (92, 162) (EK 11). Beş aktivite klinikte tedavi öncesi ve sonrasında olmak üzere uygulandı.

### **Fonksiyonel Aktivitelerin Zorluğu, Egzersiz Programı Memnuniyetinin ve Motivasyonun Değerlendirilmesi: Görsel Analog Skala (GAS) ve İçsel Güdülenme Envanteri (İGE)**

Görsel Analog Skala (GAS) sayısal olarak ölçülemeyen değerleri sayısal hale getirerek ölçümde kullanılır. Sıklıkla 10 cm uzunluğunda yatay veya dikey çizgi üzerinde kişinin durumunu belirttiği bir çizgi ölçümüdür. Ağrı, memnuniyet değerlendirmesinde literatürde kullanılmaktadır. Memnuniyet değerlendirmesi “0=şikayetlerde azalma olmadı, memnun değilim, 10=şikayetler tamamen kayboldu, çok memnunum” şeklinde tedavi sonrasında yapıldı. Fonksiyonel aktivite zorluğu değerlendirmesi “0=Aktiviteyi yapamayacak durumda olmak, 10=Boyun ağrısı başlamadan önceki seviyede aktiviteyi yapabiliyor olmak” şeklinde tedavi öncesi ve sonrasında iki kez yapıldı (151).

İçsel Güdülenme Envanteri, bireylerin bir durumu veya aktiviteyi yaparken motivasyonunu değerlendirir. Envanter, Ryan ve ark. tarafından geliştirilmiştir (163). Envanterin Türkçe validasyonu Çalışkur ve Demirhan (2013) tarafından yapılmıştır (164). Ölçekte 27 soru olmakla birlikte, her sorunun 3 seçeneği vardır ve “evet katılıyorum 3 puan, kısmen katılıyorum 2 puan, hayır katılmıyorum 1 puan” olarak değerlendirilir. Ölçek puanlaması 27-81 puan arasındadır (EK 12). Değerlendirme formunda bulunan İçsel Güdülenme Envanteri tedavi sonrasında değerlendirildi.

### **Spinal Bölge Kaslarının Kas Kalınlığının, Kasın Enine Kesit Alanının Değerlendirilmesi: Ultrasonografik Ölçüm**

Ultrasonografi, boyun-bel ağrısı gibi kronik ağrılı kas iskelet sistemi problemlerinde kasın mimari özelliklerini (kalınlık, enine kesit alanı ve pennasyon açısı gibi) değerlendirmede kullanılmaktadır. Ultrason ile kas mimarisi ölçümleri 3,5-10 MHz konveks ve lineer probalar (Soundcam Mobil Ultrason Cihazı) kullanılarak ultrasonografi kullanım sertifikasına ve deneyimine sahip bir fizyoterapist tarafından egzersiz programı öncesi ve sonrasında yapıldı (165). Omurga kaslarının kas kalınlığı

ve enine kesit alanları literatürdeki değerlendirme yöntemleri temel alınarak yapıldı (23, 24, 97-99, 102, 103) ve dinlenme pozisyonunda değerlendirildi (Şekil 3.5 ve Şekil 3.6).



A) M. Sternokleidomastoideus kası ultrasonografi değerlendirilmesi



B) M. Longus Colli kası ultrasonografi değerlendirilmesi



C) M. Üst Trapez kası ultrasonografi değerlendirilmesi

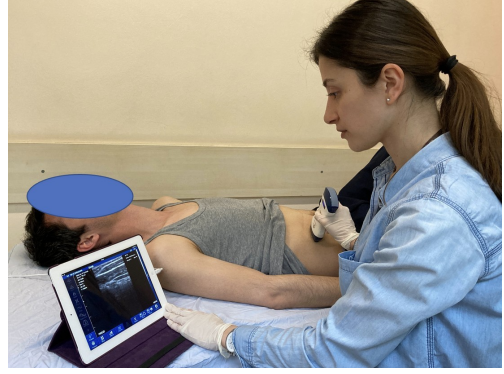


D) M. Servikal Multifidus kası ultrasonografi değerlendirilmesi

**Şekil 3.5.** Servikal bölge kas mimarisi değerlendirilmesi



A) M. Rektus Abdominis kası ultrasonografi değerlendirilmesi



B) M. Transversus Abdominis, M. İnternal Oblik ve M. Eksternal Oblik kasları ultrasonografi değerlendirilmesi



C) M. Lumbal Multifidus kası ultrasonografi değerlendirilmesi

### Şekil 3.6. Lumbal bölge kas mimarisi değerlendirilmesi

#### 3.2.4. Egzersiz Yaklaşımları

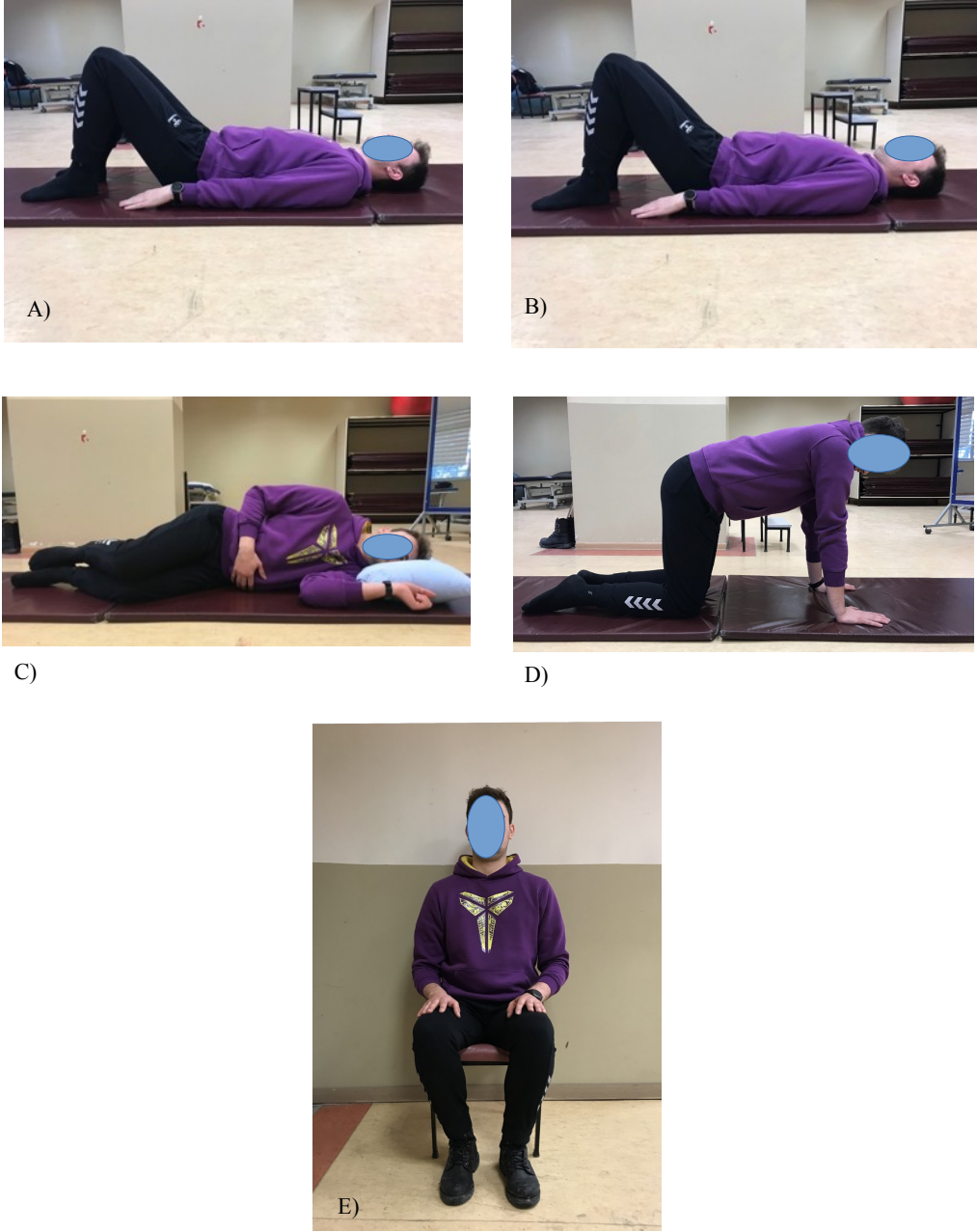
Spinal stabilizasyon egzersizleri spinal ağrı, yeti yitimi ve fonksiyonel yetersizlikte omurganın stabilizasyonunu sağlayarak derin kasları restore etmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Araştırmamız kapsamında kronik boyun ağrılı bireyler için uygulanacak spinal stabilizasyon egzersizleri, bireyin gereksinimlerine göre şekillendirildi. TRG' de egzersizler uzaktan seansta öğretildi ve videolarda verildi, hastalardan uzman fizyoterapist tüm vücutlarını görecektir şekilde kameralarını

ayarlamaları istendi. TRG' de görüntüden çıkma ihtimaline karşı hastalar uyarıldı. YEG' de ise egzersizler klinikte uygulandı. Ayrıca uzman fizyoterapist iki gruptaki hastalara da, her yeni egzersizi birebir kendi üzerinde gösterdi. Egzersizler kraniyoservikal fleksiyon hareketi ve Transversus Abdominis kası aktivasyonuna ek olarak üst ekstremitte, gövde ve alt ekstremitteyi içeren egzersizlerden oluştu. Ayrıca ilk seansta ağrı eğitimi, gövde stabilizasyonu, anatomisi, kinezyolojisi eğitimi verildi. Derin boyun kaslarını (M. Longus Kolli ve M. Longus Kapitis) aktive etmek ve kuvvetlendirmek için kraniyoservikal fleksiyon hareketi, derin gövde kaslarını (M. Transversus Abdominis) aktive etmek ve kuvvetlendirmek için nefes verirken Transversus Abdominis kasının aktive edilerek içeri çekme hareketi öğretildi. TRG'deki bireylerin omurganın nötral pozisyonunu sağlaması için omurgadan bir ip geçirildiği ve baştan koksikse kadar bu ipin gerildiği, tüm omurlarını, skapulalarını, üst ve alt ekstremitelerini bu hayali ip etrafında mümkün olduğunca simetrik şekilde hizalamaları istendi ve bu uzaktan seans sırasında anlatıldı. Derin boyun ve derin gövde kaslarının aktivasyonu 8 saniye korunduğu ve 30 tekrarlı olarak yapıldığında egzersizler her hafta ilerletildi. Bu aktivasyonun kontrolü TRG' de ve YEG' de 8 saniyeye kadar sayılarak yapıldı. İlerletme egzersizleri, derin boyun ve derin gövde kasları aktive edilirken üst ve alt ekstremitelere de dirençli egzersiz bandı ile kuvvetlendirme egzersizleri çalışılarak yapıldı. Yine derin boyun ve derin gövde aktive edilirken kasarken köprü kurma, yürüme egzersizleri yapıldı. Bireyler her egzersiz seansı öncesi ve sonrasında 5 dakika germe egzersizleri yaptılar (122-124, 129) (Şekil 3.7, Şekil 3.8, Şekil 3.9, Şekil 3.10, Tablo 3.1).





Şekil 3.7. Germe egzersizleri



**Şekil 3.8.** Maksimum koruma fazı spinal stabilizasyon egzersizleri



A)



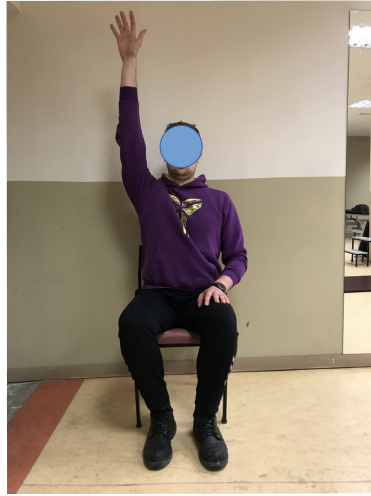
B)



C)



D)



E)



F)

**Şekil 3.9.** Orta koruma fazı spinal stabilizasyon egzersizleri



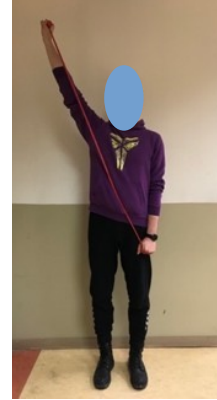
A)



B)



C)



D)



E)

**Şekil 3.10.** Minimal koruma fazı spinal stabilizasyon egzersizleri

**Tablo 3.1.** Spinal stabilizasyon egzersiz programı

<p><b>1. Hafta</b></p> <p>-sırtüstü pozisyonda derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis kası aktivasyonu  -yan yatış pozisyonunda derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis kası aktivasyonu  -emeleme pozisyonunda derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis kası aktivasyonu  -oturma pozisyonunda derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis kası aktivasyonu  -ayakta durma pozisyonunda derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis kası aktivasyonu</p>
<p><b>2. Hafta Diafragmatik solunumda nefes verirken, derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis aktivasyonu ile birlikte ekstremitte hareketleri yapıldı.</b></p> <p>-sırtüstü pozisyonda sağ veya sol üst ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi  -yan yatış pozisyonunda sağ veya sol üst ekstremitte için omuz fleksiyonu ve abduksiyonu egzersizi  -emeleme pozisyonunda sağ veya sol üst ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi  -oturma pozisyonunda sağ veya sol üst ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi  -ayakta durma pozisyonunda sağ veya sol üst ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi</p>
<p><b>3. Hafta Diafragmatik solunumda nefes verirken, derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis aktivasyonu ile birlikte ekstremitte hareketleri yapıldı.</b></p> <p>-sırtüstü pozisyonda sağ veya sol alt ekstremitte için topuk kaydırma egzersizi  -yan yatış pozisyonunda sağ veya sol alt ekstremitte için topuklar birleşmiş pozisyonda kalça abduksiyonu egzersizi  -emeleme pozisyonunda sağ veya sol üst ekstremitte için kalça ekstansiyonu egzersizi  -oturma pozisyonunda sağ veya sol alt ekstremitte için kalça ve diz fleksiyonu egzersizi  -ayakta durma pozisyonunda sağ veya sol alt ekstremitte için kalça ve diz fleksiyonu egzersizi  -köprü egzersizi ve yürüme egzersizi</p>
<p><b>4. Hafta Diafragmatik solunumda nefes verirken, derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis aktivasyonu ile birlikte ekstremitte hareketleri yapıldı.</b></p> <p>-sırtüstü pozisyonda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu ve topuk kaydırma egzersizi  -yan yatış pozisyonunda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu ve abduksiyonu egzersizi ve topuklar birleşmiş pozisyonda kalça abduksiyonu egzersizi  -emeleme pozisyonunda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ekstansiyonu egzersizi  -oturma pozisyonunda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ve diz fleksiyonu egzersizi  -ayakta durma pozisyonunda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ve diz fleksiyonu egzersizi  -köprü egzersizi ve yürüme egzersizi</p>
<p><b>5. Hafta Diafragmatik solunumda nefes verirken, derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis aktivasyonu ile birlikte ekstremitte hareketleri yapıldı.</b></p> <p>-sırtüstü pozisyonda kontralateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu ve topuk kaydırma egzersizi  -yan yatış pozisyonunda kontralateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu ve abduksiyonu egzersizi ve topuklar birleşmiş pozisyonda kalça abduksiyonu egzersizi  -emeleme pozisyonunda kontralateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ekstansiyonu egzersizi  -oturma pozisyonunda kontralateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ve diz fleksiyonu egzersizi  -ayakta durma pozisyonunda kontralateral üst ve alt ekstremitte için omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ve diz fleksiyonu egzersizi  -köprü egzersizi ve yürüme egzersizi</p>

**Tablo 3.1. (Devam) Spinal stabilizasyon egzersiz programı**

<p><b>6. Hafta Diafragmatik solunumda nefes verirken, derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis aktivasyonu ile birlikte ekstremitte hareketleri yapıldı.</b></p> <p>-sırtüstü pozisyonda sağ veya sol üst ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu egzersizi</p> <p>-yan yatış pozisyonunda sağ veya sol üst ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu ve abdüksiyonu egzersizi</p> <p>-oturma pozisyonunda sağ veya sol üst ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu egzersizi</p> <p>-ayakta durma pozisyonunda sağ veya sol üst ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu egzersizi</p> <p>-köprü egzersizi ve yürüme egzersizi</p>
<p><b>7. Hafta Diafragmatik solunumda nefes verirken, derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis aktivasyonu ile birlikte ekstremitte hareketleri yapıldı.</b></p> <p>-sırtüstü pozisyonda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu ve topuk kaydırma egzersizi</p> <p>-yan yatış pozisyonunda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu ve abdüksiyonu egzersizi ve topuklar birleşmiş pozisyonda kalça abdüksiyonu egzersizi</p> <p>-emikleme pozisyonunda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ekstansiyonu egzersizi</p> <p>-oturma pozisyonunda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ve diz fleksiyonu egzersizi</p> <p>-ayakta durma pozisyonunda ipsilateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ve diz fleksiyonu egzersizi</p> <p>-köprü egzersizi ve yürüme egzersizi</p>
<p><b>8. Hafta Diafragmatik solunumda nefes verirken, derin servikal fleksörler ve Transversus Abdominis aktivasyonu ile birlikte ekstremitte hareketleri yapıldı.</b></p> <p>-sırtüstü pozisyonda kontralateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu ve topuk kaydırma egzersizi</p> <p>-yan yatış pozisyonunda kontralateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu ve abdüksiyonu egzersizi ve topuklar birleşmiş pozisyonda kalça abdüksiyonu egzersizi</p> <p>-emikleme pozisyonunda kontralateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ekstansiyonu egzersizi</p> <p>-oturma pozisyonunda kontralateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ve diz fleksiyonu egzersizi</p> <p>-ayakta durma pozisyonunda kontralateral üst ve alt ekstremitte için dirençli egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu egzersizi ve kalça ve diz fleksiyonu egzersizi</p> <p>-köprü egzersizi ve yürüme egzersizi</p>

### 3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) yazılım paketi (versiyon 23 Mac için SPSS Inc., Chicago, IL) kullanılarak çalışma gruplarına kör bir istatistik uzmanı tarafından yapıldı. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık  $p < 0,05$  olarak kabul edildi. Veriler, sayısal değişkenler için ortalama±standart sapmalar veya

medyanlar (çeyrekler arası aralıklar) ve kategorik değişkenler için sayı olarak ifade edildi. Sonuçlar; parametrik veriler için gruplar içi karşılaştırmalarda Paired-Sample T test nonparametrik veriler için gruplar içi karşılaştırmalarda Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmalarda parametrik veriler için Independent Sample T testi ve nonparametrik veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı.

## 4. BULGULAR

Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Omurga Sağlığı Ünitesi'nde "Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkisi" ni inceleyen araştırmamız uzaktan egzersiz yaklaşımını içeren tele-rehabilitasyon grubunda (TRG) 15 birey ve yüz yüze egzersiz grubunda (YEG) 16 birey olmak üzere toplamda 31 hasta ile tamamlandı.

### 4.1. Demografik Bilgiler

Araştırmaya katılan bireylerin TRG (n=15) için yaş ortalaması  $37,4 \pm 10,58$  yıl ve YEG (n=16) için yaş ortalaması  $39,5 \pm 10,96$  yıldır. Her iki grupta da 11 kadın, TRG'de 4 erkek ve YEG'de 5 erkek birey vardı. Vücut Kütle İndeksi (VKİ) medianları TRG'de  $24 \text{ kg/m}^2$  ve YEG'da  $24,05 \text{ kg/m}^2$  idi. MBDÖ puanı medianı her iki grupta da 30'du. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, VKİ, MBDÖ ve ağrı durasyonu değişkenleri açısından fark yoktu ( $p > 0,05$ ) ve gruplar benzer özellikler gösteriyordu. Bireylerin demografik bilgileri Tablo 4.1'de gösterildi.

**Tablo 4.1.** Bireylerin demografik bilgileri

Değişkenler	Toplam (n=31)	TRG (n=15)	YEG (n=16)	p değeri
Yaş (yıl)	$38,48 \pm 10,65$	$37,4 \pm 10,58$	$39,5 \pm 10,96$	0,59
Cinsiyet <i>Kadın/Erkek</i>	22/9	11/4	11/5	0,54
VKİ ( $\text{kg/m}^2$ )	24 (19,3-37,8)	24 (19,3-37,8)	24,05 (19,9-28,7)	0,95
MBDÖ Puanı	30 (25-30)	30 (25-30)	30 (29-30)	0,74
Ağrı Durasyonu (Ay)	60 (5-240)	36 (5-240)	60 (6-144)	0,40

Veriler ortalama+SS veya ortanca (min-maks) olarak verildi. Gruplar arası farkı belirlemek için Independent sample t test veya Mann-Whitney U Testi uygulandı. \*  $p < 0,05$ , MBDÖ: Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği, TRG: Telerehabilitasyon Grubu, YEG: Yüz yüze Egzersiz Grubu, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, kg: kilogram, m: metre.



#### **4.2. Boyun Ağrısı Şiddeti, Boyun Yeti Yitimi, Boyun Farkındalığı, Kinezyofobi ve Yaşam Kalitesi Sonuçları**

KF-36 yaşam kalitesi anketi alt parametrelerinden olan enerji-yorgunluk hariç ( $p=0,019$ ), boyun ağrısı şiddeti, boyun yeti yitimi seviyesi, boyun farkındalığı puanı, kinezyofobi puanı ve yaşam kalitesi puanları açısından başlangıç değerlendirmelerinde iki grup arasında fark yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.2 ve Tablo 4.3).

Sekizinci hafta sonunda, TRG ve YEG' de boyun ağrısı şiddeti ( $p<0,001$  ve  $p<0,001$ , sırasıyla), boyun yeti yitimi ( $p<0,001$  ve  $p<0,001$ , sırasıyla) ve kinezyofobi azaldı ( $p=0,021$  ve  $p<0,001$ , sırasıyla), boyun farkındalığı arttı ( $p<0,001$  ve  $p<0,001$ , sırasıyla). Boyun ağrısı şiddeti, boyun farkındalığı ve kinezyofobi etki büyüklükleri YEG'de daha büyüktü (Tablo 4.2). KF-36 yaşam kalitesi anketi alt parametrelerinden TRG'de FF ( $p=0,002$ ), FS ( $p=0,03$ ), EY ( $p=0,04$ ), A ( $p=0,001$ ), GS ( $p=0,007$ ) ve YEG'de FF ( $p=0,02$ ), DD ( $p=0,02$ ), A ( $p<0,001$ ) ve GS'de ( $p=0,002$ ) iyileşmeler görüldü. TRG' de DS, DD ve SF; YEG'de FS, DS, EY ve SF alt parametrelerinde fark yoktu (Tablo 4.3).

Sekizinci hafta sonunda, gruplar arasında KF-36 yaşam kalitesi alt parametrelerinden FS hariç ( $p=0,03$ ), boyun ağrısı şiddeti, boyun yeti yitimi, boyun farkındalığı, kinezyofobi ve yaşam kalitesi puanları arasında fark yoktu ( $p>0,05$ ). KF-36 yaşam kalitesi alt parametrelerinden FS'deki gruplar arası fark, TRG' deki iyileşmeden kaynaklandı (Tablo 4.2 ve Tablo 4.3).

**Tablo 4.2.** Boyun ağrısı şiddeti, boyun yeti yitimi seviyesi, boyun farkındalığı ve kinezyofobi puanlarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	p Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>
Boyun Ağrısı Şiddeti-Görsel Analog Skala (GAS)	Başlangıç	7,13±1,92 / 7 (3-10)	6,75±1,98 / 6,5 (4-10)	0,58	0,17
	8 Hafta Sonra	2,46±1,64 / 2 (0-5)	1,81±1,42 / 2 (0-4)	0,24	
	Fark	4,66±1,49	4,93±1,61	0,63	
	p Değeri (Grup İçi)	<0,001 <sup>+++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	2,61	2,86		
Boyun Yeti Yitimi Puanı-Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ)	Başlangıç	13,53±4,67 / 13 (6-22)	15,37±7,69 / 13 (5-34)	0,43	0,29
	8 Hafta Sonra	6,8±4,85 / 5 (1-19)	6,93±3,62 / 7 (1-13)	0,92	
	Fark	6,73±5,24	8,43±6,08	0,41	
	p Değeri (Grup İçi)	<0,001 <sup>+++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	1,41	1,40		
Boyun Farkındalığı Puanı-Fremantle Boyun Farkındalık Anketi (FreBFA)	Başlangıç	13,26±5,94 / 12 (0-23)	14,75±5,5 / 15 (4-27)	0,47	0,33
	8 Hafta Sonra	4,2±4,31 / 3 (0-5)	3,93±3,51 / 3,5 (0-12)	0,85	
	Fark	9,06±3,49	10,81±6,41	0,35	
	p Değeri (Grup İçi)	<0,001 <sup>+++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	1,74	2,34		
Kinezyofobi Puanı-Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)	Başlangıç	41,6±6,85	39,37±6,41	0,35	0,43
	8 Hafta Sonra	37,93±6,4	33,56±6,63	0,07	
	Fark	3,66±5,48	5,81±4,43	0,23	
	p Değeri (Grup İçi)	0,021 <sup>+</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,55	0,89		

Veriler ortalama±SS veya ortanca (min-maks) olarak verildi. Gruplar arası farkı belirlemek için Independent sample t test veya Mann-Whitney U Testi ve grup içi farklılıkları belirlemek için Paired sample t test veya Wilcoxon signed rank testi uygulandı. \*  $p<0.05$ , <sup>+</sup>  $p<0.05$ , <sup>++</sup>  $p<0.01$ , <sup>+++</sup>  $p<0.001$ . TRG: Telerehabilitasyon Grubu, YEG: Yüz Yüze Egzersiz Grubu,

**Tablo 4.3.** Yaşam kalitesi puanlarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	p Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen's d
Fiziksel Fonksiyon (FF)	Başlangıç	76±12,98	77,5±18,7	0,79	0,54
	8 Hafta Sonra	91±7,36	85,62±19,65	0,32	
	Fark	15±12,39	8,12±12,63	0,13	
	p Değeri (Grup İçi)	0,002 <sup>+</sup>	0,02 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	1,42	0,42		
Fiziksel Sağlık (FS)	Başlangıç	25 (0-100)	87,5 (0-100)	0,26	0,41
	8 Hafta Sonra	100 (25-100)	100 (0-100)	0,71	
	Fark	75 (0-100)	0 (0-100)	0,03*	
	p Değeri (Grup İçi)	0,03 <sup>+</sup>	0,059		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,76	0,47		
Duygu Sorunları (DS)	Başlangıç	66,66 (0-100)	66,66 (0-100)	0,83	0,01
	8 Hafta Sonra	66,66 (33,33-100)	66,6 (33,33-100)	0,52	
	Fark	0 (33,33-33,33)	0 (33,33-66,67)	0,95	
	p Değeri (Grup İçi)	0,35	0,09		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,54	0,42		
Enerji Yorgunluk (EY)	Başlangıç	35 (10-65)	60 (20-80)	0,019*	0,26
	8 Hafta Sonra	55 (30-70)	57,5 (30-80)	0,21	
	Fark	10 (5-45)	5 (15-35)	0,15	
	p Değeri (Grup İçi)	0,04 <sup>+</sup>	0,053		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,75	0,48		
Duygusal Durum (DD)	Başlangıç	60 (16-88)	68 (52-88)	0,26	0,07
	8 Hafta Sonra	68 (52-88)	78 (44-92)	0,40	
	Fark	8 (8-64)	8 (4-36)	0,68	
	p Değeri (Grup İçi)	0,09	0,02 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,67	0,75		

**Tablo 4.3. (Devam) Yaşam kalitesi puanlarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları**

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	p Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen's d
Sosyal Fonksiyon (SF)	Başlangıç	63,33±21,88	71,09±26,5	0,38	0,01
	8 Hafta Sonra	77,5±28,81	85,62±16,26	0,33	
	Fark	14,17±31,29	14,53±28,85	0,97	
	p Değeri (Grup İçi)	0,101	0,062		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,43	0,66		
Ağrı (A)	Başlangıç	45 (10-77,5)	45 (0-77,5)	0,83	0,17
	8 Hafta Sonra	77,5 (45-100)	88,75 (32,5-100)	0,15	
	Fark	22,5 (50-75)	12,5 (42,5-62,5)	0,35	
	p Değeri (Grup İçi)	0,001 <sup>++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,88	0,88		
Genel Sağlık (GS)	Başlangıç	49,66±19,2	52,18±18,52	0,71	0,12
	8 Hafta Sonra	64,33±13,99	65±19,32	0,91	
	Fark	14,66±17,97	12,81±12,51	0,74	
	p Değeri (Grup İçi)	0,007 <sup>+</sup>	0,002 <sup>++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,87	0,67		

Veriler ortalama±SS veya ortanca (min-maks) olarak verildi. Gruplar arası farkı belirlemek için Independent sample t test veya Mann-Whitney U Testi ve grup içi farklılıkları belirlemek için Paired sample t test veya Wilcoxon signed rank testi uygulandı. \* p<0.05, + p<0.05, ++ p<0.01, +++ p<0.001. TRG: Telerehabilitasyon Grubu, YEG: Yüz Yüze Egzersiz Grubu.

### 4.3. Boyun Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi, Fonksiyonel Aktivitelerin Zorluğu ve Bel Performans Skalası Sonuçları

Başlangıç değerlendirmelerinde her iki grup fonksiyonel kapasite testlerinin ve bel performans skalasının başlangıç sonuçları açısından benzer özellikler gösteriyorlardı (p>0,05). Sekiz haftanın sonunda TRG ve YEG' de TUT-1, TUT-2, TUT-3, TUT-4, OKT ve BÜÇT' lerinde ve fonksiyonel aktivitelerin zorluk seviyesinde grup içlerinde başlangıç sonuçlarına kıyasla 8. haftanın sonunda iyileşmeler bulundu (TRG için p=0,001, p=0,001, p=0,001, p=0,001, p=0,004, p=0,002, p<0,001; YEG için p=0,001, p<0,001, p<0,001, p<0,001, p=0,008, p=0,011, p<0,001, sırasıyla) (Tablo 4.4). Hastalar TUT testlerini daha kısa sürede tamamladılar, taşıyabildikleri ağırlık ve baş üstü aktivitede dayanıklılık süreleri arttı. BPS'de

TRG’de anlamlı iyileşme varken ( $p=0,006$ ) YEG’de tedavi öncesi sonrası sonuçlarda farklılık yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.5).

Sekizinci hafta sonunda, TUT-1, TUT-2, TUT-3, TUT-4, OKT ve BÜÇT ve fonksiyonel aktivitelerin zorluk seviyesinde TRG ile YEG arasında fark yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.4). BPS’ de ise gruplar arasında anlamlı farklılık vardı ( $p=0,041$ ). Bu farklılık TRG’deki iyileşmeden kaynaklandı (Tablo 4.5).

**Tablo 4.4.** TUT-1-2-3-4, OKT ve BÜÇT değişkenlerinin grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	<i>p</i> Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen’s <i>d</i>
TUT-1	Başlangıç	82,44±20,37	81,5±19,41	0,89	0,04
	8 Hafta Sonra	61,06±11,15	62,55±9,66	0,69	
	Fark	21,37±14,79	18,95±14,78	0,65	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,001 <sup>++</sup>	0,001 <sup>++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen’s <i>d</i>	2,09	1,44		
TUT-2	Başlangıç	77,36 (56,55-116,3)	74,59 (55,76-110)	0,86	0,02
	8 Hafta Sonra	57,28 (43,74-84,59)	60,52 (40,48-75,24)	0,65	
	Fark	20,08 (12,81-31,71)	14,07 (15,28-34,76)	0,92	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,001 <sup>++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen’s <i>d</i>	0,88	0,87		
TUT-3	Başlangıç	79,63±29,08 / 75,32 (55-181)	81,13±22,83 / 79,9 (50,9-135,4)	0,87	0,11
	8 Hafta Sonra	59,05±10,98 / 56,45 (46-90,05)	59,97±11,54 / 60,43 (43,1-77,7)	0,82	
	Fark	20,58±18,1	21,16±11,29	0,54	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,001 <sup>++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen’s <i>d</i>	0,88	0,87		
TUT-4	Başlangıç	76,94 (59,93-140,17)	78,46 (53,39-120,64)	0,44	0,09
	8 Hafta Sonra	61,1 (45,1-107,87)	62,49 (43,71-85,01)	0,54	
	Fark	15,84 (14,83-32,3)	15,97 (9,68-35,63)	0,59	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,001 <sup>++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen’s <i>d</i>	0,86	0,87		

**Tablo 4.4. (Devam)** TUT-1-2-3-4, OKT ve BÜÇT değişkenlerinin grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	p Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>
OKT	Başlangıç	6 (0-20)	6 (0-18)	0,80	0,04
	8 Hafta Sonra	11 (6-24)	11 (6-24)	0,65	
	Fark	5 (6-4)	5 (6-6)	0,83	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,004 <sup>++</sup>	0,008 <sup>++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,74	0,66		
BÜÇT	Başlangıç	159,6±89,29 / 120,05 (93-420)	173,7±174,76 / 109 (37,2-777,9)	0,78	0,10
	8 Hafta Sonra	248,9±62,4 / 237,1 (149-360,4)	265,88±112,85 / 238 (56-502,8)	0,61	
	Fark	89,3±62,21	92,1±132,87	0,94	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,002 <sup>++</sup>	0,011 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,80	0,63		
FAZ	Başlangıç	6,86±1,80	6,87±1,5	0,98	0,15
	8 Hafta Sonra	2,53±2,35	2,18±1,68	0,64	
	Fark	4,33±2,25	4,68±2,24	0,66	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	<0,001 <sup>+++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	2,06	2,94		

Veriler ortalama±SS veya ortanca (min-maks) olarak verildi. Gruplar arası farkı belirlemek için Independent sample t test veya Mann-Whitney U Testi ve grup içi farklılıkları belirlemek için Paired sample t test veya Wilcoxon signed rank testi uygulandı. \*  $p<0.05$ , +  $p<0.05$ , ++  $p<0.01$ , +++  $p<0.001$ .

TRG: Telerehabilitasyon Grubu, YEG: Yüz Yüze Egzersiz Grubu, TUT: Tekrarlı Uzanma Testi, OKT: Obje Kaldırma Testi, BÜÇT: Baş Üstü Çalışma Testi, FAZ: Fonksiyonel Aktivite Zorluk.

**Tablo 4.5.** Bel performans skalası'nın grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası sonuçları

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	p Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>
BPS	Başlangıç	1 (0-5)	0 (0-3)	0,10	0,42
	8 Hafta Sonra	0 (0-1)	0 (0-3)	1,00	
	Fark	1 (0-4)	0 (0-0)	0,04*	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,006 <sup>++</sup>	0,10		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,70	0,40		

Veriler ortalama±SS veya ortanca (min-maks) olarak verildi. Gruplar arası farkı belirlemek için Independent sample t test veya Mann-Whitney U Testi ve grup içi farklılıkları belirlemek için Paired sample t test veya Wilcoxon signed rank testi uygulandı. \*  $p<0.05$ , +  $p<0.05$ , ++  $p<0.01$ , +++  $p<0.001$ . TRG: Telerehabilitasyon Grubu, YEG: Yüz yüze Egzersiz Grubu, BPS: Bel Performans Skalası.

#### 4.4. Spinal Bölge Kaslarının Ultrasonografik Ölçüm ile Değerlendirilen Kas Mimarisi Sonuçları

Başlangıçtaki değerlendirmelerinde Sol Üst Trapez kası hariç ( $p=0,047$ ) tüm servikal bölge kaslarının kalınlık veya enine kesit alanı sonuçları her iki grupta da benzer özellikler gösterdi ( $p>0,05$ ).

Başlangıç ile karşılaştırıldığında 8. hafta sonunda, grup içlerinde TRG' de sağ M. LK ( $p<0,001$ ), sol M. LK ( $p<0,001$ ), sağ M.SM ( $p<0,001$ ), sol M. SM ( $p<0,001$ ) FEKA'ları, sol M. SKM ( $p=0,024$ ), sol M. ÜT ( $p=0,001$ ) kalınlıklarında artış görüldü. YEG'de sağ M. LK ( $p<0,001$ ), sol M. LK ( $p<0,001$ ), sağ M. SM ( $p<0,001$ ), sol M. SM ( $p<0,001$ ) FEKA'ları, sol M. SKM ( $p=0,039$ ), sağ M. ÜT ( $p=0,008$ ) ve sol M. ÜT ( $p=0,011$ ) kalınlıklarında artış görüldü. TRG' de sağ M. SKM ve sağ M. ÜT, YEG'de sağ M. SKM kalınlıklarında fark yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.6).

Sekiz haftanın sonunda ise, Sağ ve Sol M. LK enine kesit alanları, Sağ ve Sol M. SM enine kesit alanları, Sağ ve Sol M. SKM kalınlıkları ve Sağ ve Sol M. ÜT kalınlıklarında gruplar arasında fark yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** Servikal bölge kaslarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası kalınlık ve fizyolojik enine kesit alanı sonuçları

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	<i>p</i> Değeri (Gruplar Arası)	<i>Etki Büyüklüğü</i> Cohen's <i>d</i>
Sağ LK (cm <sup>2</sup> )	Başlangıç	0,64±0,18	0,68±0,21	0,66	0,23
	8 Hafta Sonra	1,40±0,58	1,58±0,41	0,33	
	Fark	0,75±0,58	0,94±0,35	0,31	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	<0,001 <sup>+++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	<i>Etki Büyüklüğü</i> Cohen's <i>d</i>	1,76	0,79		
Sol LK (cm <sup>2</sup> )	Başlangıç	0,71±0,29	0,73±0,25	0,87	0,67
	8 Hafta Sonra	1,35±0,45	1,57±0,37	0,15	
	Fark	0,63±0,40	0,86±0,27	0,09	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	<0,001 <sup>+++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	<i>Etki Büyüklüğü</i> Cohen's <i>d</i>	1,69	2,66		
Sağ SM (cm <sup>2</sup> )	Başlangıç	0,61±0,22	0,69±0,22	0,36	0,15
	8 Hafta Sonra	1,06±0,31	1,18±0,29	0,26	
	Fark	0,44±0,30	0,49±0,36	0,66	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	<0,001 <sup>+++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	<i>Etki Büyüklüğü</i> Cohen's <i>d</i>	1,67	1,90		

**Tablo 4.6. (Devam)** Servikal bölge kaslarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası kalınlık ve fizyolojik enine kesit alanı sonuçları

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	<i>p</i> Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>
Sol SM (cm <sup>2</sup> )	Başlangıç	0,68±0,26	0,66±0,25	0,79	0,27
	8 Hafta Sonra	1,04±0,27	1,07±0,18	0,69	
	Fark	0,35±0,30	0,43±0,28	0,46	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	<0,001 <sup>+++</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	1,35	1,88		
Sağ SKM (mm)	Başlangıç	8,4±2,93	9,34±2,33	0,33	0,08
	8 Hafta Sonra	9,43±1,75	9,93±2,30	0,50	
	Fark	1,02±2,30	0,87±1,2	0,82	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,106	0,177		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,42	0,25		
Sol SKM (mm)	Başlangıç	8,23±2,89	8,97±2,04	0,41	0,28
	8 Hafta Sonra	9,38±1,74	9,91±2,16	0,46	
	Fark	1,14±1,75	0,71±1,2	0,45	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,024 <sup>+</sup>	0,039 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,48	0,44		
Sağ ÜT (mm)	Başlangıç	10,88±2,27	12,18±3,79	0,25	0,26
	8 Hafta Sonra	13,24±2,87	15,04±2,91	0,09	
	Fark	2,36±4,33	3,40±3,64	0,49	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,054	0,008 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,91	0,84		
Sol ÜT (mm)	Başlangıç	10,41±2,16	12,5±3,41	0,04*	0,20
	8 Hafta Sonra	13,92±2,26	14,98±2,54	0,22	
	Fark	3,50±3,07	2,86±3,24	0,59	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,001 <sup>++</sup>	0,011 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	1,58	0,86		

Veriler ortalama±SS veya ortanca (min-maks) olarak verildi. cm: Santimetre, mm: milimetre, Gruplar arası farkı belirlemek için Independent sample t test veya Mann-Whitney U Testi ve grup içi farklılıkları belirlemek için Paired sample t test veya Wilcoxon signed rank testi uygulandı. \*  $P<0.05$ , +  $P<0.05$ , ++  $P<0.01$ , +++  $P<0.001$ .  
TRG: Telerehabilitasyon Grubu, YEG: Yüz yüze Egzersiz Grubu, LK: M. Longus Kolli, SM: M.Servikal Multifidus, SKM: M.Sternokleideomastoideus, ÜT: Üst Trapez.

Lumbal bölgede değerlendirilen kasların başlangıçtaki kalınlık sonuçları her iki grupta da benzer özellikler gösterdi ( $p>0,05$ ). Grup içlerinde başlangıç ile karşılaştırıldığında 8.haftanın sonunda, kas kalınlıklarında TRG' de sol RA ( $p=0,021$ ), sağ TrA dinlenme ( $p=0,02$ ), sol TrA dinlenme ( $p=0,003$ ), sağ TrA kasılı ( $p<0,001$ ), sol TrA kasılı ( $p=0,004$ ), sol İO ( $p=0,048$ ), sol EO ( $p=0,041$ ), sağ LM ( $p=0,001$ ), sol



LM'de ( $p=0,001$ ) artış bulundu. YEG'de sağ RA ( $p=0,03$ ), sol RA ( $p=0,007$ ), sağ TrA dinlenme ( $p<0,001$ ), sol TrA dinlenme ( $p=0,001$ ), sağ TrA kasılı ( $p=0,024$ ), sol TrA kasılı ( $p=0,01$ ), sağ İO ( $p=0,013$ ), sol EO ( $p=0,003$ ), sağ LM ( $p=0,001$ ) ve sol LM'de ( $p=0,012$ ) artış görüldü. TRG'de sağ RA, sağ İO, sağ EO ve YEG'de sol İO, sağ EO' da kalınlıklarında fark yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.7).

Sekizinci haftanın sonunda, lumbal bölge kaslarının kalınlıkları açısından gruplar arasında fark yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Lumbal bölge kaslarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası kalınlık sonuçları

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	<i>p</i> Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>
Sağ RA (mm)	Başlangıç	7,79 (4,6-12,45)	7,83 (5,63-12,66)	0,89	0,05
	8 Hafta Sonra	8,45 (5,36-13,9)	9,24 (6,61-12,38)	0,14	
	Fark	0,46 (-4,75-3,19)	0,65 (-1,06-4,73)	0,78	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,08	0,03 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,44	0,54		
Sol RA (mm)	Başlangıç	7,74±1,57	8,27±1,52	0,34	0,35
	8 Hafta Sonra	8,58±1,62	8,78±1,73	0,74	
	Fark	0,84±1,25	0,50±0,65	0,33	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,021 <sup>+</sup>	0,007 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,52	0,31		
Sağ TrA Dinlenme (mm)	Başlangıç	2,70±0,77	2,62±0,54	0,72	0,24
	8 Hafta Sonra	3,10±0,82	3,13±0,60	0,90	
	Fark	0,39±0,58	0,51±0,35	0,49	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,02 <sup>+</sup>	<0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,50	0,89		
Sol TrA Dinlenme (mm)	Başlangıç	2,73 (1,71-4,77)	2,53 (1,66-3,62)	0,37	0,12
	8 Hafta Sonra	3,18 (1,88-5,57)	3,06 (2,04-4,45)	0,57	
	Fark	0,29 (-2,11-0,19)	0,48 (-1,95-0,18)	0,49	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	0,003 <sup>+</sup>	0,001 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	0,77	0,84		
Sağ TrA Kasılı (mm)	Başlangıç	4,79±1,04	4,80±1,43	0,99	0,67
	8 Hafta Sonra	6,01±1,09	5,39±1,45	0,19	
	Fark	1,21±0,86	0,59±0,95	0,06	
	<i>p</i> Değeri (Grup İçi)	<0,001 <sup>+++</sup>	0,024 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>	1,14	0,40		

**Tablo 4.7. (Devam)** Lumbal bölge kaslarının grup içi ve gruplar arası tedavi öncesi-sonrası kalınlık sonuçları

Değişkenler	Zaman	TRG (n=15)	YEG (n=16)	p Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen's d
Sol TrA Kaslı (mm)	Başlangıç	4,94±1,38	4,77±0,95	0,69	0,52
	8 Hafta Sonra	6,18±1,38	5,41±1,17	0,10	
	Fark	1,23±1,37	0,64±0,87	0,15	
	p Değeri (Grup İçi)	0,004 <sup>+</sup>	0,01 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,89	0,60		
Sağ İO (mm)	Başlangıç	6,87±1,69	6,57±1,31	0,58	0,73
	8 Hafta Sonra	6,87±1,39	7,50±1,44	0,22	
	Fark	0,0004±1,19	0,92±1,32	0,05	
	p Değeri (Grup İçi)	0,999	0,013 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0	0,67		
Sol İO (mm)	Başlangıç	6,15±1,17	6,72±1,95	0,33	0,51
	8 Hafta Sonra	7,08±1,96	6,96±1,74	0,85	
	Fark	0,93±1,66	0,23±0,96	0,16	
	p Değeri (Grup İçi)	0,048 <sup>+</sup>	0,339		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,57	0,12		
Sağ EO (mm)	Başlangıç	3,83±1,55	3,95±1,34	0,82	0,10
	8 Hafta Sonra	4,2±1,39	4,46±1,43	0,62	
	Fark	0,37±1,40	0,50±1,20	0,77	
	p Değeri (Grup İçi)	0,324	0,115		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,25	0,36		
Sol EO (mm)	Başlangıç	3,57 (1,03-7,44)	3,64 (1,03-4,75)	0,74	0,20
	8 Hafta Sonra	4,24 (2,5-9,02)	4,58 (2,28-6,74)	0,52	
	Fark	0,58 (-4,27-1,67)	1,01 (-4,27-0,30)	0,26	
	p Değeri (Grup İçi)	0,041 <sup>+</sup>	0,003 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,52	0,74		
Sağ LM (mm)	Başlangıç	25,55 (19,14-30,1)	26,41 (17,52-37,61)	0,54	0,27
	8 Hafta Sonra	28,44 (23,77-35,73)	28,34 (22,7-39,5)	0,62	
	Fark	2,87 (1,45-13,21)	1,93 (0,13-9,31)	0,12	
	p Değeri (Grup İçi)	0,001 <sup>+++</sup>	0,001 <sup>+++</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	0,85	0,86		
Sol LM (mm)	Başlangıç	24,13±4,52	26,17±4,97	0,24	0,70
	8 Hafta Sonra	29,97±3,48	28,82±3,37	0,36	
	Fark	5,83±5,25	2,64±3,69	0,05	
	p Değeri (Grup İçi)	0,001 <sup>+++</sup>	0,012 <sup>+</sup>		
	Etki Büyüklüğü Cohen's d	1,44	0,62		

Veriler ortalama±SS veya ortanca (min-maks) olarak verildi. mm: Milimetre, Gruplar arası farkı belirlemek için Independent sample t test veya Mann-Whitney U Testi ve grup içi farklılıkları belirlemek için Paired sample t test veya Wilcoxon signed rank testi uygulandı. \*  $p<0,05$ , <sup>+</sup>  $p<0,05$ , <sup>++</sup>  $p<0,01$ , <sup>+++</sup>  $p<0,001$ . TRG: Telerehabilitasyon Grubu, YEG: Yüz Yüze Egzersiz Grubu, RA: Rektus Abdominis, TrA: Transversus Abdominis, İO: İnternal Oblik, EO: Eksternal Oblik, LM: Lumbal Multifidus.

#### 4.5. Egzersiz Uyumu Egzersiz Memnuniyeti ve Egzersiz Motivasyonu Sonuçları

Tedavi sonrası 8. hafta sonuçlarında her iki gruptaki bireylerin de EUDÖ'ne göre egzersiz programına uyumları yüksekti ve gruplar arasında fark yoktu ( $p=0,11$ ). Ayrıca bireylerin egzersiz programı memnuniyetleri GAS'a göre median 10 puan olup gruplar arasında farklılık görülmedi ( $p=0,40$ ). Hem TRG hem de YEG'daki bireylerin egzersiz programı için motivasyonları yüksekti ve gruplar arasında fark yoktu ( $p=0,86$ ) (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8.** Egzersiz uyumu, egzersiz memnuniyeti ve egzersiz motivasyonunun tedavi sonrası sonuçları

Değişkenler	TRG (n=15)	YEG (n=16)	p Değeri (Gruplar Arası)	Etki Büyüklüğü Cohen's <i>d</i>
Egzersiz Uyumu (EUDÖ)	44,4±11,91	50,37±8,42	0,11	0,57
Egzersiz Memnuniyeti (GAS)	10 (8-10)	10 (8-10)	0,40	0,17
Egzersiz Motivasyonu	70,71±6,49	70,18±8,84	0,86	0,06

EUDÖ: Egzersiz Uyumu Değerlendirme Ölçeği, GAS: Görsel Analog Skala, TRG: Telerehabilitasyon Grubu, YEG: Yüz Yüze Egzersiz Grubu.

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızda kronik boyun ağrılı bireylere spinal stabilizasyon egzersizlerini içeren telerehabilitasyon ve yüz yüze egzersiz programları uygulanmıştır. Sekizinci haftanın sonunda, her iki grup içinde de boyun fonksiyonel kapasite seviyesi, fonksiyonel aktivitelerin zorluğu, boyun ağrısı şiddeti, boyun yeti yitimi, boyun farkındalığı, kinezyofobi, yaşam kalitesi, spinal bölge kas kalınlığı veya enine kesit alanı ve bel fonksiyonel seviyesi üzerine gelişmeler görülmüştür. Ayrıca gruplarda 8. haftanın sonunda egzersizlere yüksek motivasyon ve uyum sonucu egzersiz programından memnuniyet yüksek bulunmuştur. Gruplar arasında ise iki yöntem karşılaştırıldığında, fonksiyonel kapasite, kas mimarisi, boyun ağrısı şiddeti, boyun yeti yitimi, boyun farkındalığı, kinezyofobi, yaşam kalitesi, fonksiyonel ve aktivitelerin zorluğu üzerine gruplar arasında farklılık bulunmadı. Bulgularımızdan yola çıkarak, telerehabilitasyon uygulamasının yüz yüze uygulamanın yapılamadığı durumlarda alternatif olarak kullanılabilceği anlaşılmaktadır. Bilgimiz dahilinde, çalışmamız telerehabilitasyon ile uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersiz programının, boyun ağrılı bireylerde etkilenen fonksiyonel kapasite ve spinal kasların mimarisini objektif değerlendirme yöntemleri ile araştıran ilk çalışmadır. Tedavi sonunda değerlendirilen parametrelerdeki iyileşme sonuçlarının kliniğe ve literatüre katkı sağladığı, çalışmamızın özgün bir araştırma olduğu düşünülmektedir.

### 5.1. Telerehabilitasyon

Temelini pandemi sürecinin getirdiği koşulların oluşturduğu çalışmamızda, 8. hafta sonunda, iki grup arasında değerlendirilen tüm sonuç ölçütleri açısından benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır ve bu sonuç ile TR kapsamında uzaktan yapılan spinal stabilizasyon egzersizlerinin yüz yüze yapılan spinal stabilizasyon egzersizleri kadar faydalı olduğu gösterilmiştir. Literatürde pek çok çalışma TR uygulamalarının etkinliğine vurgu yapmaktadır. Bu çalışmalarda, TR' nin, ulaşım, fiziksel engellilik ve maddi sorunlar açısından da avantaj sağladığı bildirilmiştir (166). Bu sayede hastaların sağlık hizmetlerinin kötüye kullanım oranını azaltabileceği düşünülmektedir (166). TR' deki diğer önemli bir nokta da sağlık profesyoneli ve hasta arasındaki ilişkinin güçlü olması durumunda, her iki tarafın da tedaviyi başarılı bir şekilde sürdürebilmesidir (166). Örneğin ev egzersiz programları, hastayı izleyememe ve

hastaya geri bildirim verememe nedeniyle hastaların programa devam edememesine neden olabilir ve bu nedenle egzersizler sonuç ölçütleri üzerine tedavinin sonunda etki göstermeyebilir (167, 168). Ancak hasta ile birebir geri bildirim ve canlı videolar TR'nin avantajlarında olup egzersiz programları sonrasında bu avantajlar sayesinde sonuç ölçütleri üzerine olumlu gelişmelerin sağlanabileceği düşünülmektedir (167). Çalışmamızda TRG' daki hastalarla birebir görüşülerek geri bildirimde bulunulmuş, hasta ve fizyoterapist iletişimi güçlü tutulmaya çalışılmıştır. Hastalara, egzersizleri hatırlatmak için egzersiz videoları gönderilmiştir. Bilişsel bir değerlendirme yöntemi olan MBDÖ ile hastaların kognitif düzeyini ve teknoloji ile internet kullanımlarını önceden belirleyerek çalışmamıza dahil edilmiştir. Tüm hastalar egzersiz programına uyum sağlayabilmiş ve egzersiz programından memnuniyetleri yüksek bulunmuştur. Ancak tüm bu olumlu yönlerin yanında, süreçte olumsuzluklar da olabilmektedir. Hastalar teknoloji-internet kullanımında sorun yaşayabilirler ve TR' ye uyum sağlayamayabilirler. Diğer yandan fizyoterapistlerin el ve vücutlarını kullandığı uygulamalar TR ile yapılamamaktadır. Ancak egzersizler hastaların aktif olarak katıldığı yaklaşımlardır. Dolayısıyla egzersizlerin TR ile hastalar tarafından başarılı ve güvenilir bir şekilde yapıldığı görülmektedir (166). Sağlık profesyonelleri, TR'nin daha fazla hastaya ulaşmak, maliyetleri ve hastane başvurularını azaltmak için etkili olduğunu ve pandemiler gibi olağanüstü durumlarda kullanılabileceğini düşünerek TR yaklaşımlarını tercih edebilmektedirler. Ayrıca bulgularımız, TR'nin faydalı olabilmesi için egzersiz programından memnuniyetinin iyi ve fizyoterapist ile birebir takibin gerekli olduğunu göstermiştir. TRG' daki yüksek egzersiz memnuniyetinin TR'nun etkinliğini gösteren bir faktör olduğu söylenebilir.

## **5.2. Klinik Değişkenler**

### **5.2.1. Boyun Ağrısı ve Boyun Yeti Yitimi**

Literatürdeki boyun ağrısı ve TR çalışmaları, ağrı şiddeti ve boyun yeti yitimi değişkenlerinde iyileşmeler bildirmişlerdir. Egzersizlerin içeriği farklı olsa da, Kosterink ve ark. (169) ve Gialanella ve ark. (170), TRG' de verilen myofeedback ve germe egzersizlerinden sonra boyun ağrısı şiddetinin “1,2 cm ve 2,9 cm”; boyun yeti yitiminin “6 ve 7,4 puan” azaldığını göstermişlerdir. Shah ve ark. her iki gruba da verilen ağrı eğitimi ve spinal stabilizasyon egzersizleri (SSE) sonrasında Sayısal Ağrı

Derecelendirme Ölçeği' ne göre boyun ağrısı şiddetinde 7,5 haftada TRG' de 5 puanlık ve 6,5 haftada YEG' de ortalama 5,7 puanlık önemli bir azalma göstermişlerdir. Boyun yeti yitimi puanında, tedaviden sonra TRG' de ortalama 26.3 puan ve YEG' de 29,9 puanlık bir azalma bildirmişlerdir (167). Özel ve ark., boyun ağrısı olan bireylerde gözetimli ve gözetimsiz egzersiz gruplarında yaptıkları 4 haftalık TR çalışmalarında gözetimli egzersiz grubunda boyun ağrısı şiddetinin 3,64 puan, boyun yeti yitimi seviyesinin ise 5,77 puan; gözetimsiz egzersiz grubunda boyun ağrısı şiddetinin 2,44 puan, boyun yeti yitiminin puanının 5,77 puan azaldığını göstermişlerdir (119). Çalışmamızda ise, gruplar arasında ise fark olmamakla birlikte, boyun ağrısı şiddeti TRG' de 4,66 cm ve YEG' de 4,93 cm; yeti yitimi seviyesi ortalama olarak TRG' de 6,73 puan, YEG' de 8,43 puan azaldı, etki büyüklükleri ise yüksekti. Boyun ağrısında tedavinin etkinliğini değerlendirmek için, sadece sonuç ölçütlerinin istatistiksel önemi değil aynı zamanda bunların klinik değişiklikleri de önemlidir. Böylece klinisyenler hastaların tedavisindeki en küçük değişiklikleri yorumlayabilir. Bu nedenle, tedaviden sonra sonuç ölçütlerindeki en küçük artış veya azalmayı yorumlamak önemlidir (171). Çalışmalarda, ağrı şiddetinin minimal klinik anlamlılık değeri 1,5- 2,5 cm arasında ve boyun yeti yitimi puanında 3,5 - 7,5 puan (172-174) arasında değişmektedir. Boyun ağrısı şiddeti ve boyun yeti yitimine ilişkin sonuçlarımız, ufak farklılıklar olsa da literatür çalışmaları ile uyumluydu. Bu nedenle sonuçlarımız minimal klinik önemi olan ağrı ve yeti yitimi üzerine genelleştirilebilir sonuçları desteklemektedir. Farklılığın nedenleri tedavi süresinin uzun olması, tedavilerin içeriklerindeki farklılıklar ve hastaların ilk değerlendirmelerde bildirdikleri sonuçların yüksek olması olabilir (119, 167). Ayrıca hastalarımızın ağrı şiddetleri GAS' a göre yüksek sayılabilir ancak karantina sürecinde bir tedavi yöntemi olan TR ile ağrı şiddetine çözüm bulunmaya çalışıldı. Smith ve ark. nın çalışmasında fizyoterapistin aktif yönlendirmesi ve denetimiyle yapılan düzenli bir egzersiz programının merkezi ve periferik sinir sistemindeki opioid reseptörleri aktive edip endorfin salınımını uyararak analjezik etki sağlayacağını ve böylece düzenli yapılan egzersizin ağrının azalmasına katkı sağlayacağını açıklamışlardır (175). Ayrıca Boyun Özürlülük İndeksi' nin değerlendirme maddeleri içerisinde boyun ağrısı şiddeti değerlendirmesi, boyun sabit olarak kullanılmasını ve stabilizasyonunu gerektiren aktiviteler yer almaktadır (61). Düzenli egzersiz sayesinde, ağrı şiddetinin azalması ve boyun kaslarının kuvvetinin

artması sonucunda boynun stabilizasyonunu gerektiren günlük yaşam aktivitelerindeki boyun yeti yitiminin azalması da olağan bir sonuçtur. Çalışmamızda hastaların 8. haftanın sonunda telerehabilitasyon ve yüz yüze olarak spinal stabilizasyon egzersizlerini düzenli şekilde yaparak ağrı şiddetlerinin azalması ile boyun yeti yitimi üzerine de olumlu yönde gelişme sağladıkları düşünülmektedir.

### 5.2.2. Kinezyofobi

Ağrının devam etmesi ve kronikleşmesi fiziksel veya psikolojik olarak davranış değişikliklerine neden olabilir (176). Korku kaçınma davranışı, ağrı şiddeti artacağı düşüncesiyle ağırlı aktivitelerden kaçınmaya neden olan ve bireyler tarafından geliştirilen bir durumdur. Korku kaçınma davranışı bireyin mobilite seviyesinin değişmesine neden olarak fiziksel aktivitenin azalması, birey tarafından kas korumasının artması ve ağrı-yeti yitiminin devam etmesine katkıda bulunmaktadır (177-179). Ağrının tekrar etmesi veya şiddetlenmesinden korkmak, ağrıdan ziyade günlük yaşam aktivitelerinde yeti yitimine neden olabilmektedir (180). Boyun ağırlı hastalarda ağrı şiddeti ve yeti yitimine ek olarak hareket korkusu ve yeniden yaralanmaya karşı savunmasızlık hissi olarak isimlendirilen kinezyofobi düzeyinin (176, 181) yüksek olduğunu bildiren veriler vardır (182). Boyun Özürlülük İndeksi'nin Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile birlikte kullanımı, boyun ağrısı sonuç ölçümleri için belirleyici olabilir (183). Pandemi sürecinde evde geçirilen zamanın artması ile bireylerin yaşam tarzlarındaki değişiklikler sonucunda ağrı ile ilişkili yeti yitimi ve kinezyofobi durumlarının daha da ilerlemesi olağan görünmektedir (184). Dolayısıyla boyun ağrısı olan bireylerde hareket korkusu, ağrı ve yeti yitimine ilişkin inançların nasıl yönetileceğinin ele alınması gerekmektedir (185). Sonuçlarımızda, sekizinci hafta sonunda gruplar arasında fark olmamakla birlikte, grup içlerine baktığımızda TRG' de 3,66 ortalama fark ve YEG' de 5.81 fark ile kinezyofobi seviyeleri azaldı. Tedavi sonunda YEG' deki kinezyofobi düzeyinin azalması daha fazla olmakla birlikte etki büyüklüğü de TRG'ye kıyasla büyük olarak belirlendi. Bu sonucun sebebi, pandemi sebebiyle bireylerin evde kalarak egzersiz programına devam etmeleri ve yüz yüze egzersiz grubundaki bireylerin kliniğe gelerek egzersiz programını tamamlamaları ile sosyal etkileşim sağlayarak kinezyofobi seviyelerinin daha fazla azalması olabilir. Boyun ağırlı bireylerde kinezyofobi ve telerehabilitasyonla

uygulanan stabilizasyon egzersizleri üzerine çalışma olmamakla birlikte, kinezyofobinin boyun ağrılı bireylerde değerlendirilmesi ve azaltılmasına yönelik egzersiz yaklaşımları farklı araştırmalarda ele alınmıştır. Akodu ve ark. boyun ağrılı bireyleri 8 hafta uygulanan boyun stabilizasyon egzersizleri, 8 hafta uygulanan pilates egzersizleri ve kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayırmışlar ve 8.haftanın sonunda boyun stabilizasyon egzersizleri, pilates egzersizleri gruplarında grup içlerinde kinezyofobi puanlarında anlamlı azalmalar göstermişlerdir. Gruplar arasında boyun stabilizasyon egzersizleri, pilates egzersizleri gruplarında kontrol grubuna göre anlamlı azalma bulmuşlardır. Post hoc analizde ise boyun stabilizasyon egzersiz grubu ve kontrol grubu arasında kinezyofobi puanındaki azalmanın anlamlı olduğu bildirilmiştir (186). Kaka ve ark. boyun ağrılı bireylere 8 haftalık boyun stabilizasyon egzersizleri, dinamik egzersizleri ve her iki egzersizi kombine olarak uygulamışlar, post hoc analizde boyun stabilizasyon egzersizleri grubunda kinezyofobi seviyesinde 8. hafta sonunda anlamlı azalma bildirmişlerdir (187). Javdaneh ve ark. kronik boyun ağrılı hastalarda skapular egzersizler ve kognitif fonksiyonel terapi yaklaşımlarının 6 hafta birlikte uygulandığında ve sadece skapular egzersizlerin 6 hafta uygulanması ile kinezyofobi puanı üzerine sırasıyla, 5,39 ve 4,51 etki büyüklüğünde anlamlı sonuçlar bildirmişlerdir (188). Çalışmamızda hastalara ağrı eğitimi de verdik, nitekim literatürde ağrı eğitiminin bilişsel, emosyonel, motor ve duyuşsal durumları etkileyebileceği (189) ve fizyoterapi programına ek olarak ağrı eğitimi verilmesinin ağrı, yeti yitimi, kinezyofobi, farkındalık ve yaşam kalitesi gibi klinik değişkenler üzerinde fayda sağladığı belirtilmektedir. Diğer yandan bu klinik değişkenler hastaların egzersiz programına aktif katılımı ve inançları gibi faktörlere bağlı olmakla birlikte etkili müdahaleler ile dönüştürülebilir değişkenlerdir (190). Kinezyofobinin yüksek olması, ağrılı bireylerin yaralanma ile ilgili inanışları, ağrının daha da artacağına dair düşünceler, hastalıkla ilgili endişe, koruyucu davranışlar ve aktif hareketin kısıtlanması sonucunda iş, aile ilişkileri veya sosyal katılım gibi faktörleri de etkileyebilmektedir (191). Boyun ağrısı ve korku kaçınma inancı arasında beyindeki duyuşsal bölgelerin etkilendiği ve ağrı algılamasının değiştiği iki yönlü bir ilişki belirtilmiştir (186). Dolayısıyla ağrı ile ilgili kinezyofobi durumunun da ele alınması önem kazanmaktadır (188). Literatürde de belirtildiği gibi (188, 192), çalışmamızın sonunda kinezyofobinin azalmasının bireyin rehabilitasyon sürecine



aktif katılımını sağlayarak egzersiz uyumunu artırdığı ve ağrı şiddetinin azalmasında da etkili olduğu düşünülmektedir.

### 5.2.3. Yaşam Kalitesi

Boyun ağrısı yaşayan bireylerde hastalıkla ilgili inanışlar, kinezyofobi veya yeti yitimi gibi faktörler sonucunda yaşam kalitesi de azalabilmektedir (119). Boyun bölgesine yönelik egzersizlerin bu problemleri hedeflemesi sonucunda da iyileşmeler sağlanmakta ve yaşam kalitesi de artmaktadır (119). Literatürde telerehabilitasyon ile uygulanan egzersizler sonrasında yaşam kalitesini değerlendiren çalışma sayısı azdır. Özel ve ark. telerehabilitasyon ile gözetimli ve gözetimsiz gruplarda, haftada 4 gün, 4 hafta uygulanan boyun germe, esneklik, boyun içeri egzersizi, spinal stabilizasyon ve skapular stabilizasyon egzersizlerini içeren program sonunda, yaşam kalitesi için genel sağlık, fiziksel sağlık, psikolojik sağlık ve çevre alt parametrelerinde telerehabilitasyon grubunda anlamlı iyileşmeler bildirilmişlerdir (119). Lee ve ark. bel ağrılı bireylerde bir uygulama ile McKenzie egzersizleri, eğitim ve postür düzeltici eğitimini karşılaştırmışlardır. 8 haftalık çevrim içi uygulama tabanlı denetimli ve iş yerinde uygulanan düzeltici egzersizleri karşılaştırmışlar, McKenzie egzersizlerini içeren uygulama tabanlı egzersiz grubundaki bireylerde kontrol grubuna göre yaşam kalitesinin anlamlı olarak arttığını bildirmişlerdir (193). 2023 yılında yayınlanan bir sistematik derlemede ise, telerehabilitasyon uygulamalarının haftada 2-3 gün, 20-40 dakika ve 6 haftadan fazla süre uygulanmasının boyun ağrısı gibi kas iskelet sistemi problemlerinde rehabilitasyon programına uyumu artırarak ağrı ve yaşam kalitesi üzerine iyileşmeler sağlayabileceği belirtilmektedir (194). Tedavi sonrasında yaşam kalitesi sonuçlarımızda, fiziksel fonksiyon, fiziksel sağlık, zindelik, mental sağlık, ağrı ve genel sağlık parametrelerinde her iki grupta da orta-büyük etki büyüklüklerinde anlamlı iyileşmeler görüldü. Pandemi süreci, sosyal olanakları ve etkileşimi kısıtlamış olsa da, bireylerin telerehabilitasyon veya yüz yüze egzersizleri uygulamaları, fizyoterapistle aktif iletişim kurmalarını sağladığı için bireylerin yaşam kalitelerinin olumlu yönde etkilendiğini düşünüyoruz. Nitekim, klinik deneyimimizle, hangi yöntem olursa olsun, hastanın aktif olarak tedavi sürecinde fizyoterapist ile birlikte rol alması ve takip yapılması, iyileşme sürecini olumlu etkilemektedir. Bununla birlikte, rol-duygusal ve sosyal işlevsellik parametreleri her iki grupta da anlamlı farklılık

göstermedi. Bunun nedeni ise, her ne kadar aktif iletişim artmış olsa da, pandemi sürecinin getirdiği kısıtlamalar ve kurallar bireylerin duygusal ve sosyal durumlarını olumsuz yönde etkilemiş olması olabilir.

#### 5.2.4. Boyun Farkındalığı

Boyun ağrılı bireylerde boyun farkındalığının ağrı şiddeti ve yeti yitimi ile ilişkili olduğu, boyun ağrılı bireylerin beden imajının bozulabileceği belirtilmektedir (70). Nonspesifik spinal ağrıda nosiseptif inhibisyonun bozulması ile gri madde hacminin azalmasına bağlı olarak ağrının emosyonel-duyusal farklılaşan alanlarda başarılı tedavilerle geri döndürülebilen morfolojik, ancak kalıcı olmayan değişiklikler olduğu belirtilmektedir (195). Egzersiz tedavisinin, ilk olarak kas kuvveti, dayanıklılığını ve yorgunluğa karşı direncini artırarak servikal omurga stabilitesini iyileştirdiği bildirilmiştir (196, 197). İkinci olarak ise, boyun motor kontrolü-segmental kuvvetlendirme egzersizleri hasta tarafından ilk başta ağrı ve hareket tehdidi olarak algılanabilir (196, 197). Bu tehdit zaman içinde yeniden düzenlenerek, ağrı ve yeti yitimi azalabilmektedir (175, 197). Çalışmamızda, egzersizlerden sonra TRG ve YEG' de boyun farkındalığı seviyelerinde fark yoktu, ancak grup içi zamana bağlı iyileşmeler oldu. Bu sonucun, ilk seansta her iki grupta da egzersizin önemi vurgulanmış ve ağrı hakkında bilgi verilmiş olmasına, ayrıca canlı görüşmelerin yanı sıra TRG' de egzersiz videolarının bulunmasının hastaların doğru egzersiz pozisyonlarını tekrar izlemesinin egzersizleri doğru yapmalarına olanak sağlaması ile elde edildiği düşünülmektedir. YEG' de ise fizyoterapist rehberliğinde doğru yapılan egzersizler hastanın farkındalığını arttırmış olabilir. Spinal stabilizasyon programından sonra, sonuçlarımızın gruplar içindeki boyun farkındalığı üzerindeki etki büyüklüklerinin TRG' de 1' den YEG' de ise 2' den büyük olduğunu bulduk. Bu sonuç, yüz yüze yapılan egzersizlerin boyun farkındalığı açısından beyindeki duyu alanların aktivasyonunu daha da artırabileceği fikrini akla getirmektedir. Wand ve ark. (67) ve Malfliet ve ark.'nın (195) çalışmalarında belirttikleri gibi, yanlış nöroplastik aktivite yerine hastaların egzersizleri doğru öğrenmesi ile boyun farkındalığının geliştirilebileceğini, bu nedenle hastayı ağrı konusunda bilgilendirmenin boyun ağrısı şiddetini ve boyun ömrünü azaltmada fayda sağlayabileceği düşünülmektedir (67, 195). Sekiz hafta sonunda her iki gruptaki hastaların egzersiz memnuniyetleri yüksekti.

Egzersiz programı sonunda egzersiz memnuniyetinin artması her iki gruptaki hastaların fizyoterapist tarafından geri bildirimlerinden kaynaklanmış olabilir. Hastalar, egzersizleri doğru geri besleme ile doğru yaparak ve beyindeki ağrı modülasyon mekanizmasını yeniden düzenleyerek egzersiz programından fayda görmüş olabilirler.

### **5.3. Fonksiyonel Kapasite Değerlendirilmesi: Boyun Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi**

Çalışmamız fonksiyonel aktivitelerde TR-SSE' nin etkinliğini araştıran ilk çalışmadır. Tekrarlı sağa sola uzanma, tekrarlı baş üzeri aktiviteler, statik baş üstü çalışma ve vücudun ön tarafından yerden veya bel seviyesinden yukarı doğru ağırlık kaldırma gibi aktivitelerin boyun ağrısı için risk faktörleri olduğu bildirilmiştir (84, 86, 198). Daha önceki çalışmaların tek seferlik değerlendirme çalışmaları olması ve testlerin uygulandığı grupların bizim grubumuzdan farklı olması nedeniyle çalışmamızda elde edilen bulgularla literatür sonuçlarını karşılaştırmak zordu. Ancak literatür çalışmalarında bir kez değerlendirilen bu testlerin fonksiyonel kapasite düzeyleri ile tedavi öncesi sonuçlarımız karşılaştırıldığında, OKT testinde çalışmamızda kaldırılan ağırlık Trippolini ve ark., (199, 200) van der Meer ve ark. (201) ve Reneman ve ark.'nın (161) ortalama değerlerinden 5-6 kg daha azdı. Tedavi sonrası kaldırılan ağırlık artışının değeri her iki grupta da yaklaşık ortanca 3-5 kg' dı. Çalışmamızda BÇT' nin TRG ve YEG'da tamamlanma süresi Trippolini ve ark. süresinden az ancak (199, 200), van der Meer ve ark.'nın ve Reneman ve ark.'nın (201) çalışmalarındaki sürelerden daha fazlaydı. Tedavi sonrası sonuçlarımızda test süresi yani endurans neredeyse 1,5 katına çıkmıştı. Başlangıçtaki TUT sonuçlarımız Trippolini ve ark. (199), (200), van der Meer ve ark. (201) ve Reneman ve ark. (161)' nin sonuçlarındaki 72-82 sn ortalamalar ile benzer sonuçlar göstermiştir. TUT sonuçlarımızda, tedavi sonrasında tedavi öncesine göre testleri tamamlama süreleri kısalmış ve iyileşmiştir. Bu farklılıklar, testlerin uygulandığı hasta grupları, örneklem büyüklüğü ve testlerin uygulamasındaki küçük farklılıklardan kaynaklanabilir. 8. Hafta sonunda gruplar arasında fark bulunmamakla birlikte gruplar içinde etki büyüklüklerinin analizinde TUT-1 testinin etki büyüklükleri her iki grupta da büyük bulunmuştur. Diğer TUT testlerindeki etki büyüklükleri de yüksek olmasına rağmen,

TUT-1 testinin etki büyüklüğü TRG' de 2' nin üzerinde, YEG' de 1'in üzerinde bulunmuştur. Bunun nedeni TUT-1 testinin fonksiyonel kapasite testinin en başında uygulanmış olması ve hastaların TUT-1 testini diğer testlere göre daha iyi performanslar göstererek yapmış olmaları olabilir. Testler arasında hastalara, kendilerini iyi hissettikleri zaman aralıklarına göre dinlenme süreleri verilmiştir. Bu nedenle hastalar TUT-1 testinde değerlendirmeye daha istekli başlamış olabilirler. Diğer TUT testlerindeki etki büyüklükleri benzerliği ise, testler devam ettikçe hastaların değerlendirmenin başındaki kadar aynı istekte olmayışları olabilir. Çalışmamızda fonksiyonel aktivite zorluğu da değerlendirilmiş ve her iki grubun da etki büyüklüklerinin fazla olduğu gösterilmiştir. Ancak aktivitelerin zorluğu her test için ayrı ayrı değerlendirilmemiştir. OKT' deki etki büyüklüğünün her iki grupta da orta düzeyde olması, bireylerin ağırlık taşımada diğer fonksiyonel aktivitelere göre daha fazla zorlanmasından kaynaklanabilir. Gruplar arasında fark olmamakla birlikte, BÜÇT' de TRG' de büyük etki büyüklüğü, YEG' de orta etki büyüklüğü belirlenmiştir.

Van der Meer ve ark. (201) fonksiyonel kapasitenin bağımsız belirleyicilerinin ağrı şiddeti ve yeti yitimi olduğunu belirtmişlerdir. Tedavi sonrası her iki grupta da gözlenen fonksiyonel kapasitedeki iyileşmeler, ağrı şiddeti ve boyun ömrünün azalması ile fonksiyonel aktiviteleri yapma zorluğunun azalmasına bağlı olabilir. Ayrıca Van der Meer ve ark. fonksiyonel kapasite ve ömrün birbiriyle ilişkili fakat farklı yapılar olduğunu bildirmişlerdir ve değerlendirmenin kapsamlı bir şekilde yapılması gerekmektedir (201). Bu nedenle fonksiyonel kapasite ve yeti yitimi ilişkisinin araştırılması için boyun ağırlı bireylerin değerlendirilmesinde gelecekteki araştırmalarda fonksiyonel kapasite testlerinde değişiklikler yapılması gerekebilir. Diğer yandan, fonksiyonel aktivitelerdeki zorluk her iki grupta da azalma gösterdi, gruplar arasında fark olmamakla birlikte, etki büyüklükleri her iki grupta da büyük olarak belirlenmiştir. Tüm bu sonuçlara göre, uygulama şekline bağımsız olarak, fonksiyonel düzelleme ve fonksiyonel aktivitelerdeki zorluğun azalmasında egzersiz programının etkin olduğu düşünülebilir.

#### 5.4. Bel Performans Skalası (BPS)

Spinal bölge bir zincirdir ve boyun ağrısı yaşayan bir bireyin ileride diğer omurga bölgelerinde de problemler yaşaması olağan bir sonuç olarak karşımıza çıkabilmektedir. Dolayısıyla boyun ağrısı olan bireylerin bel bölgesinde yaşayabilecekleri fonksiyonel kısıtlılıklar ileride bel ağrısı yaşanması riskine karşı uyarıcı bir işaret olabilir (4, 87). Belden öne eğilme, ağırlıkları yerden bel bölgesine kadar taşıyabilme veya sırt üstü yatış pozisyonundan oturma pozisyonuna gelme aktiviteleri bel bölgesine yönelik fonksiyonel hareketliliği değerlendiren aktivitelerdir (92). Falla ve ark. kronik boyun ağrılı hastaların yürüme sırasında sağlıklı bireylere kıyasla gövdede daha kısıtlı ve az mobiliteye sahip olduklarını ve uzun dönemde bu durumun omurga sağlığı üzerine etkileri olabileceğini bildirmiştir (202). Literatürde BPS boyun ağrılı hastalarda kullanılmamıştır, ancak Magnussen ve ark. kronik bel ağrılı hastalarda ortalama BPS puanının  $9.7 \pm 7.2$  olduğunu bildirmiştir (162). Myklebust ve ark. bel ağrılı olmayan bireylerde BPS' nin normatif puanlarını araştırmışlar ve ortalama puanın  $0,8 \pm 1,4$  olduğunu göstermişlerdir (203). BPS bel ağrılı bireylerde mobilitayı değerlendirmek için kullanılan bir fiziksel performans ölçütü olarak kabul edilmektedir (204). Çalışmamızdaki bireylerin bel ağrıları yoktu ancak ileride yaşayabilecekleri bel ağrısı riski açısından fonksiyonel aktivitelerde kısıtlılık olup olmadığını merak ettik. Çalışmamızda TRG' de egzersiz programı öncesinde BPS puanı ortancası 1'den tedavi sonrasında 0'a düştü ve bu fark anlamlıydı. YEG' de ise egzersiz öncesi ve sonrasında BPS puanı ortancası 0'dı ve fark bulunamadı. Dolayısıyla başlangıç BPS değerleri heterojendi. Gruplar arasında ise TRG lehine bir anlamlı fark olması dikkat çekiciydi. Bu sonuç örneklemimizdeki boyun ağrılı hastaların bel aktivitelerinde kısıtlılıklar yaşamadığını veya minimal kısıtlılıklar yaşadıklarını ve bel ağrısı yaşamayan bireylerle benzer sonuçlara sahip olduklarını göstermektedir. İleride BPS üzerinden güç hesaplaması ile yapılacak çalışmalarda daha objektif sonuçlar elde edilebilir.

## 5.5. Kas Mimarisi

### 5.1.1. Servikal Bölge Kas Mimarisi

Kas mimarisi incelendiğinde, 8. hafta sonunda iki grup arasında *Muskulus Longus Kolli* (M. LK), *Muskulus Servikal Multifidus* (M. SM), *Muskulus Sternokleideomastoid* ve *Muskulus Üst Trapez*'de fark olmamakla birlikte, grup içi zamana bağlı iyileşmeler olduğu gösterilmiştir. Çalışmalar, boyun ağrılı bireylerin M. LK ve M. SM kaslarının FEKA' larının sağlıklı kontrollerden daha küçük olduğunu ve derin boyun kaslarında motor kontrolde aktivasyon farklılıkları olduğunu (17, 25, 26, 107, 205) bildirmiştir. Literatürde egzersiz ve US çalışmaları sınırlı olsa da, boyun ağrılı bireylerde M. LK ve M. SM kaslarının FEKA' larını değerlendiren çalışmaların sonuçlarının, çalışmamızdaki tedavi öncesi sonuçlarla benzer olduğu bulundu (18, 24, 26, 107). Boyun ağrılı bireylerde derin servikal fleksör kasların kuvvetini artırmak için derin kaslara yönelik kranioservikal fleksiyon (KSF) egzersizlerinin tedavi programına dahil edilmesi önerilmektedir (107). Javanshir ve ark. boyun ağrılı bireylerde KSF ve servikal fleksiyon (SF) egzersizlerini içeren 10 haftalık bir egzersiz programı sonunda, KSF grubundaki M.LK boyutlarının medyan değerinin  $0,786 \text{ cm}^2$  den  $0,953 \text{ cm}^2$ ' ye yükseldiğini belirtmişlerdir (107). Chung ve ark. boyun ağrılı bireylerde KSF ve servikal izometrik egzersizleri uygulamışlar ve servikal izometrik egzersiz grubu ile karşılaştırıldığında KSF grubundaki ortalama M.LK boyutunun  $0.66 \text{ cm}^2$  den  $0.68 \text{ cm}^2$ ' ye önemli ölçüde arttığını bulmuşlardır (206). Sonuçlarımızda M. LK boyutları bu çalışmalarla uyumlu olarak sırasıyla TRG ve YEG' da artış göstermiştir. Sonuçlarda 8. hafta sonunda, etki büyüklükleri her iki grupta da büyüktü. Fernandez ve ark. (28), M. SM' nin ortalama FEKA değerlerini  $0,55 \text{ cm}^2$  ve  $0,53 \text{ cm}^2$  olarak bulmuşlardır. Sonuçlarımızda sırasıyla her iki grupta da tedavi öncesi M.SM FEKA değerlerinin Fernandez ve ark. nın (28) sonuçlarıyla uyumlu olduğu görüldü. Çalışmamızda tedavi sonrasında ise M. SM FEKA' ları her iki grupta da artmıştır. Ayrıca her iki grupta da tedavi sonrasında etki büyüklükleri birbirine yakın ve 1'in üzerinde bulunmuştur. Fernandez ve ark. (28), boyun ağrılı hastalarda M.SM' nin daha küçük enine kesit alanına sahip olmasının nedeninin, boyun ağrısına sekonder olarak kasın kullanılmamasına bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda M. SM kası için KSF egzersizleri ile birlikte verilen kranioservikal ekstansiyon egzersizleri

FEKA' nı artırmıştır. M. LK ve M. SM, yüksek tip 1 lif oranları nedeniyle boynun postüral stabilize edici kaslarıdır (29, 207, 208). Javanshir ve ark. tarafından yapılan çalışmada, azalmış M. LK boyutları, yeti yitimi ve ağrı şiddeti ile ilişkilendirilmiştir (26). Bu nedenle, bu kasların FEKA' daki azalma, nöral inhibisyonda artış sonucunda ağrı gelişimine, kas fonksiyonunda bozulmaya ve stabilitede azalmaya neden olabilir. Fonksiyonel stabilizeyi iyileştirmek için derin kasların kuvvetlendirilmesi gerekir (209). Derin postural boyun kasları için 8 haftalık egzersizlerin nöromüsküler kontrolü arttırdığını, dolayısıyla M. LK ve M. SM' nin FEKA' sını artırarak servikal stabilizeyi arttırdığını düşünüyoruz. Javanshir ve ark.'nın çalışmasında 10 haftalık KSF egzersiz programı sonunda M. SKM' nin ortalama kalınlığında anlamlı değişiklik olmamıştır. Çalışmamızda sağ M.SKM için sonuçlarımızın Javanshir ve ark. nin sonuçları ile benzer olduğu görülmüştür (107). Bu durumun nedeni, spinal stabilizasyon egzersizleri derin kaslara odaklandığından, yüzeysel kas olan M. SKM için egzersizlerin yeterli olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Egzersiz programı içerisinde üst ekstremitenin de dahil olduğu dirençli egzersiz bandı ile yapılan egzersizler de vardı. Ancak dirençli egzersiz bandı ile yapılan egzersizler M.SKM' ye yönelik spesifik egzersizler değildi. Bu nedenle egzersizlerin M.SKM üzerinde etki göstermemiş olması olağan bir sonuç gibi görünmektedir. M.ÜT kalınlığı tedavi sonrasında her iki grupta da arttı. SSE programı içerisinde direnç egzersiz bandı ile verilen egzersizler M.ÜT' i çalıştıran egzersizlerdi dolayısıyla egzersizler M.ÜT kalınlığını arttırmış olabilir.

### 5.1.2. Lumbal Bölge Kas Mimarisi

Derin boyun kasları, bel bölgesinde Transversus Abdominis (TrA), Lumbal Multifidus (LM), İnternal Oblik (İO), Diyafragma ve Pelvik Taban kasları olarak devamlılık sağlamaktadır. Ayrıca yüzeysel kaslar olan Rektus Abdominis (RA) ve Eksternal Oblik (EO) kasları da derin kaslara destek sağlayarak mobilitiyeyi kolaylaştırmaktadır. Literatür çalışmalarında bel ağrılı bireylerde derin bel kaslarındaki motor kontrol aktivasyonunda değişiklikler görüldüğü bildirilmiştir (210). Ayrıca bel ağrılı hastalarda boyun ağrılı hastalardaki gibi derin servikal fleksörlerde aktivasyon performansının bozulduğu bildirilmiştir (211). Bu bilgiden yola çıkarak, servikal ve lumbal bölge omurga bölgelerinin birbiriyle motor ilişkisi

araştırılmış ve boyun ağrılı hastalarda da bel bölgesindeki kasların benzer motor kontrol aktivasyon değişiklikleri gösterip göstermediği merak edilmiştir (210). Yalçinkaya ve ark. kronik boyun ağrılı bireylerin abdominal hallowing ve dinlenme sırasında Transversus Abdominis kasındaki motor kontrolünün sağlıklı kontrollere kıyasla daha az olduğunu göstermişlerdir (210). İnternal oblik kası için ise dinlenme ve abdominal hallowing sırasında iki grup arasında farklılık bulamamışlardır. Yalçinkaya ve ark. bir diğer çalışmalarında boyun ağrılı kadın hastalarda, sağ ve sol Üst Trapez kası basınç ağrı eşiği ve abdominal hallowing sırasında TrA kas kalınlığı arasında ilişki göstermişlerdir (212). Pinto ve ark. boyun bölgesindeki ağrının torakal ve lumbal gibi alt omurga bölgelerinde daha büyük bir cevaba neden olabileceğini belirtmişlerdir (213). Yalçinkaya ve ark. TrA'nın stabilizasyonu ve rotasyonel hareketlerin kontrolünün sağlanabilmesi için, torakolumbal fasyanın ve tüm omurganın sorumlu olduğunu ve çalışmalarında ağrı şiddeti ortalamasının GAS' a göre 5,5 olmasının bu durum üzerine etkili olabileceğini bildirmişlerdir (212). Çalışmamızda da, TRG' de ağrı şiddeti ortalaması 7,13' ten 2,46' ya YEG' de ise 6,75' ten 1,81' e düştüğü görülmüştür. Sonuçlarımız Yalçinkaya ve ark. sonuçlarını desteklemekle birlikte, spinal stabilizasyon programı ile de TrA kalınlığı artışının ve ağrı şiddeti azalışının lumbal bölgenin stabilizasyonunu artırarak büyük rotasyonel cevapların azalmasına yardımcı olabileceğini düşünüyoruz. Moseley boyun ağrılı hastaların gövde kas fonksiyonlarının zayıflamasının bel ağrısı riskinin artması ile ilişkisini araştırmış ve 2 yıl bu hastaları takip etmiştir (214). Abdominal hallowing manevrasında stabilizer biyofeedback cihazı ile anormal yanıt gösteren hem boyun ağrılı hem sağlıklı bireylerde normal yanıt verenlere kıyasla bel ağrısı gelişme olasılığı 3-6 kat arasında anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Dolayısıyla abdominal hallowing performansı boyun ağrılı hastalarda bel ağrısı gelişiminin bir belirleyici olarak bildirilmiştir (214). Literatürde boyun ağrılı bireylerde spinal stabilizasyon programı sonrasında RA, İO, EO ve LM kas kalınlıklarının etkinliğini değerlendiren çalışmaların olmaması göze çarpmaktadır. Ancak bel ağrılı bireylerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde; Hlaing ve ark. subakut bel ağrılı bireylere 4 haftalık spinal stabilizasyon egzersiz programı ve kuvvetlendirme egzersiz programı uygulamışlar ve spinal stabilizasyon egzersiz programında TrA ve LM kas kalınlığı değişiminde kuvvetlendirme grubuna kıyasla anlamlı değişim bulmuşlardır (215). Zielinski ve ark.



LM kalınlığının bireylerin stabilizasyon egzersizlerinden fayda görmesinde öngörücü bir faktör olmadığını belirtmekle birlikte (216), bir sistematik derlemede ise LM ve TrA boyutları bel ağrısı gelişimi için bir öngörücü faktör olarak bildirilmiştir (217). Sonuçlarımızda TRG' de sağ RA, sağ İO, sağ EO, YEG'da sol İO, sağ EO kaslarında tedavi sonunda grup içi zamana bağlı değişimlerde fark olmadığı görülmüştür. RA, İO ve EO yüzeysel kaslar olduğu için derin kasları hedefleyen spinal stabilizasyon egzersizleri bu kas kalınlıkları üzerine gelişmeler sağlamamış olabilir. Dolayısıyla sonuçlarımızda, 8 haftalık spinal stabilizasyon egzersiz programının boyun ağrılı bireylerde lumbal bölge kas kalınlıklarını artırarak omurga stabilizasyonunun gelişimine fayda sağladığı görüldü. Boyun ağrılı bireylerde ileride ortaya çıkabilecek bel ağrısını önleyebilmek için, bireylerin omurga koruyucu stabilizasyon egzersiz programlarına dahil edilmesini ve klinik görüş elde edebilmek amacıyla lumbal bölge kas mimarisinin değerlendirilmesi önerilebilir.

### **5.6. Egzersiz Uyumu, Egzersiz Programı Memnuniyeti ve Egzersize Motivasyon**

Sonuçlarımızda her iki grubun da spinal stabilizasyon egzersizlerine uyumunun yüksek olduğu, 8. hafta sonunda gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Egzersiz müdahalesinin etkinliğinin egzersiz uyumu ile ilişkilendirilebileceği belirtilmektedir (218). Viljanen ve ark. boyun ağrılı hastaları kuvvetlendirme ve germe egzersizlerini içeren dinamik kas eğitimi, gevşeme eğitimi ve günlük yaşam aktiviteleri içeren kontrol grubu olarak üç gruba ayırıp takip etmişlerdir. 3 ayın sonunda dinamik kas eğitimi grubunda egzersizlere uyum sağlayan yani egzersizleri tamamlayan hastalar % 39, gevşeme eğitimi grubunda % 42 ve kontrol grubunda 0 bulunmuştur (219). Sihawong ve ark. ise boyun ağrısı yaşayan ofis çalışanlarında 12 aylık egzersiz etkinliği programının etkilerini araştırmışlar, egzersize uyum için hastalara günlükler vermişlerdir. Germe egzersizlerine uyum ortalama 146,1 (136,7) - 163,9 (117,7) seans arasında olmakla birlikte % 30-34 arasında uyum bildirmişlerdir. Endurans egzersizleri için ise, ortalama 55 (64,9) seans ile % 57 olduğunu belirtmişlerdir (220). Dolayısıyla boyun ağrılı bireylerde egzersiz programlarına olan uyumun düşük ve orta düzeyde olduğu bildirilmektedir (136). Omurga ağrısı yaşayan bireylerin egzersiz programlarına uyumlarının düşük-orta

seviyede olması iyileşme süreçlerini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum da hastane ve kişisel bakım maliyetlerini artırabilmektedir (132-134). Çalışmamızda egzersiz programının sonunda tüm hastalar egzersizleri tamamlamışlardır, çalışmadan ayrılan birey olmamıştır. Egzersiz programında verilen egzersizlerin %80'inin tamamlanması bireyleri memnun etmektedir ve egzersiz memnuniyeti egzersize uyumda etkili bir faktördür (134). Hastaların egzersiz memnuniyetleri yüksekti ve gruplar arasında da fark yoktu. Dolayısıyla memnuniyetin yüksek olması, bireylerin egzersize uyum sağlamalarında katkı sağlamış olabilir. Egzersiz programının içeriği ve programı veren sağlık profesyonelinin tarzı, bireyler üzerinde olumlu etkileşim yarattığında, hastaların egzersiz programına uyumunun daha iyi olduğu belirtilmektedir (221). Hem TRG hem YEG' de uzman fizyoterapist hastalarla birebir ilgilenmiştir ve egzersiz içeriği kolaydan başlayarak hastalar alıştıkaça yavaş yavaş zorlaştırılmıştır. Bu durumun hastalarda ekstra yüklenmeye sebep olmadan bireylerin egzersizlerden zevk almasını sağlayarak motivasyonunu artırdığını ve dolayısıyla bireylerin egzersiz programına uyumunu artırdığı düşünülmektedir.

Çalışmamızın bazı limitasyonları vardı. İlk olarak, ultrasonografi cihazı çok hassas bir cihaz olduğu için dokunma hassasiyetine dikkat edilmesi gerekmektedir, bu da prob pozisyonundaki küçük değişikliklerin görüntüyü değiştirebileceğini düşündürmektedir. Bazı hastaların M.SM derin kaslarının ultrason görüntülerini kalın yağ dokusu nedeniyle elde etmekte zorlandık. Bazı hastaların ise M.LK kaslarının görüntüleri çok tekrarlı alındı ve içlerinden en net görüntü seçilerek ölçüm yapıldı. İkinci olarak iletişim kamera üzerinden yapıldığı için ses ve görüntü kalitesi seanstan seansa değişiklik gösterebilmektedir. Kameradan izlendiği için egzersizin niteliği konusunda net bir bilgimiz olmadı. Sonuçlarımızda kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan uygulanan ve yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve spinal bölge kas mimarisi üzerine benzer etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla hiçbir hipotez kabul edilmemiştir.

Araştırmamız, kronik boyun ağrılı bireylerde spinal stabilizasyon egzersiz programının hem telerehabilitasyon yöntemiyle hem de yüz yüze uygulanmasıyla fonksiyonel kapasite ve spinal bölge kas mimarisi üzerine iyileşmeler sağladığını gösteren ilk çalışmadır. Bu yönü ile ve özellikle uygulanan yöntemlerin spinal bölge kas mimarisi üzerine etkinliğinin ultrason gibi objektif bir yöntemle değerlendirilmesi

ve her iki yöntemle uygulanan spinal stabilizasyon egzersiz programı ile kasların enine kesit alanı veya kalınlıklarında anlamlı değişimlerinin gözlenmesi nedeniyle sonuçlarımızın literatüre katkı sağlayacağını düşünöyoruz.

Telerehabilitasyon yaklaşımlarının, pandemi veya doğal afetler gibi durumlar veya hastanın tedaviye ulaşmasının mümkün olmadığı koşullarda iyi bir takip ile fizyoterapi ve rehabilitasyon programı kapsamında uygulanabileceği gösterilmiştir. Bu çalışma ile, telerehabilitasyon yaklaşımlarının fizyoterapist gözetiminde, hastaların birebir takip edilmesi ile başarılı olabileceği vurgulanmaktadır. Araştırmamızın bir diğer katkısı, kronik boyun ağrılı bireylerde egzersiz, hastanın motivasyon ve uyum yüksek tutulduğunda, uygulama yönteminden bağımsız, etkili olduğunun gösterilmiş olmasıdır.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkisini araştıran çalışmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Sekizinci hafta sonunda boyun fonksiyonel kapasite seviyesi her iki grupta, grup içlerinde gelişmeler göstererek fonksiyonel aktivitelerde zorlanma azaldı. Gruplar arasında ise boyun fonksiyonel kapasite testleri ve fonksiyonel aktivitelerdeki zorluk açısından fark bulunmadı. Bu sonuç uzaktan telerehabilitasyonla veya yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin, bireylerin stabilizasyon ve enduransını artırarak boyun ağrılı hastalarda fonksiyonel kapasitede gelişme sağladığını gösterdi.
2. Klinik değişkenler olan boyun ağrısı şiddeti, boyun yeti yitimi, boyun farkındalığı, kinezyofobi ve yaşam kalitesi tedavi sonunda her iki grupta, grup içinde zamana bağlı olarak iyileşmeler görüldü. Yaşam kalitesi parametrelerinde YEG' de fiziksel sağlık ve enerji-yorgunluk, her iki grupta duygu sorunları ve sosyal fonksiyon ve TRG' de duygusal durumda gelişme görülmedi. Ayrıca gruplar arasında tüm bu parametreler açısından tedavi sonunda fark bulunmadı. Bu sonuç, düzenli telerehabilitasyon veya yüz yüze spinal stabilizasyon egzersiz programının klinik değişkenler üzerine benzer iyileşmeler sağladığını gösterdi. Yaşam kalitesinde gelişme sağlamayan parametrelerin pandemi sürecinin getirdiği bireylerin sosyalliklerinin azalması durumuyla ilgili olabileceği düşünülmektedir.
3. Bel Performans Skalası'ndaki sonuçlara bakıldığında, örneklemimizdeki boyun ağrılı hastaların bel aktivitelerinde minimal kısıtlılıklar yaşadıklarını veya kısıtlama yaşamadıklarını göstermekle birlikte, spinal stabilizasyon egzersiz programının boyun ağrılı hastalarda bel bölgesi üzerine de ilerisi için koruyucu etkisi sağlayabileceğini ve ileride değerlendirmelere ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.
4. Spinal stabilizasyon programı derin kaslara odaklandığı için boyun kaslarına bakıldığında her iki grupta da M.LK ve M.SM kaslarında tedavi sonunda grup içlerinde enine kesit alanında anlamlı gelişmeler görüldü, gruplar arasında fark yoktu. Her iki grup içinde sağ M.SKM' de ve TRG' de M.ÜT' de kalınlıklarda

fark bulunmaması, egzersizlerin direkt bu yüzeysel kaslara odaklanmamasının getirdiği sonuçlar olabilir. Ancak sol M.SKM ve sol M.ÜT kaslarında mimari gelişmeler sağlanması genel üst ekstremiteye verilen dirençli egzersizlerin etkisiyle olduğu söylenebilir.

5. Derin lumbal kaslar incelendiğinde spinal stabilizasyon egzersizlerinin M.TrA ve M.LM kaslarının kalınlığı üzerine grup içlerinde 8.hafta sonunda gelişmeler sağladığı ancak gruplar arasında farklılık olmadığı görüldü. M.RA, M.İO ve M.EO kalınlıkları gruplar içinde anlamlı olan ve olmayan istatistik sonuçları göstermiş olup yine derin kaslara odaklanılmayan egzersiz programının bu sonucun nedeni olduğu düşünülmüştür. Tüm kas mimarisi sonuçları göz önüne alındığında, kliniklerde ve araştırmalarda egzersiz etkinliğinin belirlenmesinde omurga kaslarının mimarisinin değerlendirilmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır.
6. Çalışmamızda her iki grup da egzersiz programından memnun kalarak motivasyon sağlamıştır. Ayrıca egzersizlere uyumun da her iki grupta yüksek olduğu görülmüştür. Her iki grupta da uzman fizyoterapist hastalarla birebir ilgilenmiş ve gerekli geri bildirimleri egzersizleri ilerleterek yapmıştır. Bu durumun hastalarda ekstra yüklenmeye sebep olmadan bireylerin egzersizlerden memnun kalarak zevk almasını sağladığı ve dolayısıyla bireylerin egzersiz programına uyumunu artırdığı gösterilmiştir.
7. Telerehabilitasyondan fayda sağlayabilecek hastaların teknoloji kullanımı açısından yetkinliğinin değerlendirilmesi önerilmektedir. Tedavi programına başlamadan önce verilecek teknoloji okur yazarlığı eğitimi, hastaların telerehabilitasyon programından daha çok fayda sağlamasına ve uygulamalarda zorluklarla karşılaştığında süreci daha kolay yönetmesine imkan verebilir.

Sonuç olarak telerehabilitasyonla uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersizleri yüz yüze uygulanan spinal stabilizasyon egzersizleri kadar fonksiyonel düzey, ağrı şiddeti, yeti yitimi, kinezyofobi, yaşam kalitesi, omurga kas mimarisi, egzersiz memnuniyeti, uyumu ve motivasyonu üzerine benzer anlamlı gelişmeler sağlamıştır. Telerehabilitasyon ile uygulanan egzersizler yüz yüze egzersizlerin uygulanamayacağı, pandemi, doğal afetler veya hastaların kliniklere kolaylıkla erişemediği durumlarda kullanılacak etkili bir alternatif yöntemdir. Ayrıca

telerehabilitasyon veya yüz yüze egzersiz uygulamalarının fizyoterapistin hasta ile birebir iletişimi ve yönlendirmesi ile uygulanması bireylerin egzersizlere uyumunun artmasına fayda sağlamıştır. Boyun ağrılı hastalarda telerehabilitasyon ile uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersizleri ve fonksiyonel düzey, kas mimarisini içeren bir çalışma literatürde bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızdaki sonuçların literatüre katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

## 7. KAYNAKLAR

1. Haldeman S, Carroll L, Cassidy JD. Findings from the bone and joint decade 2000 to 2010 task force on neck pain and its associated disorders. *J Occup Environ Med.* 2010;52(4):424-7.
2. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(6):783-92.
3. Paksaichol A, Janwantanakul P, Purepong N, Pensri P, van der Beek AJ. Office workers' risk factors for the development of non-specific neck pain: a systematic review of prospective cohort studies. *Occup Environ Med.* 2012;69(9):610-8.
4. McLean SM, May S, Klaber-Moffett J, Sharp DM, Gardiner E. Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. *J Epidemiol Community Health.* 2010;64(7):565-72.
5. Palmer KT, Walker-Bone K, Griffin MJ, Syddall H, Pannett B, Coggon D, et al. Prevalence and occupational associations of neck pain in the British population. *Scand J Work Environ Health.* 2001;27(1):49-56.
6. Norlander S, Aste-Norlander U, Nordgren B, Sahlstedt B. Mobility in the cervico-thoracic motion segment: an indicative factor of musculo-skeletal neck-shoulder pain. *Scand J Rehabil Med.* 1996;28(4):183-92.
7. Norlander S, Gustavsson BA, Lindell J, Nordgren B. Reduced mobility in the cervico-thoracic motion segment--a risk factor for musculoskeletal neck-shoulder pain: a two-year prospective follow-up study. *Scand J Rehabil Med.* 1997;29(3):167-74.
8. Soer R, Gerrits EH, Reneman MF. Test-retest reliability of a WRULD functional capacity evaluation in healthy adults. *Work.* 2006;26(3):273-80.
9. Borghouts JAJ, Koes BW, Vondeling H, Bouter LM. Cost-of-illness of neck pain in The Netherlands in 1996. *Pain.* 1999;80(3):629-36.
10. Walker-Bone K, Cooper C. Hard work never hurt anyone--or did it? A review of occupational associations with soft tissue musculoskeletal disorders of the neck and upper limb. *Ann Rheum Dis.* 2005;64(8):1112-7.
11. Abdel-Moty E, Compton R, Steele-Rosomoff R, Rosomoff HL, Khalil TM. Process analysis of functional capacity assessment. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 1996;6(3):223-36.
12. Isernhagen SJ. *Work injury: Management and prevention*: Aspen Pub; 1988.
13. Lechner D, Roth D, Straaton K. Functional capacity evaluation in work disability. *Work.* 1991;1(3):37-47.
14. Isernhagen S. Return to work testing: functional capacity and work capacity evaluation. *Orthop Phys Ther NA.* 1992;1:83-98.
15. Kashfi P, Karimi N, Peolsson A, Rahnama L. The effects of deep neck muscle-specific training versus general exercises on deep neck muscle thickness, pain and disability in patients with chronic non-specific neck pain: protocol for a randomized clinical trial (RCT). *BMC Musculoskelet Disord.* 2019;20(1):540.

16. Wermeling M, Scherer M, Himmel W. GPs' experiences of managing non-specific neck pain--a qualitative study. *Fam Pract.* 2011;28(3):300-6.
17. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29(19):2108-14.
18. Karimi N, Rezasoltani A, Rahnama L, Noori-Kochi F, Jaberzadeh S. Ultrasonographic analysis of dorsal neck muscles thickness changes induced by isometric contraction of shoulder muscles: A comparison between patients with chronic neck pain and healthy controls. *Man Ther.* 2016;22:174-8.
19. Kim JY, Kwag KI. Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):269-73.
20. Page P, Frank CC, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach: Human kinetics; 2010.
21. Mense S. Muscle pain: mechanisms and clinical significance. *Dtsch Arztebl Int.* 2008;105(12):214-9.
22. Mallin G, Murphy S. The effectiveness of a 6-week Pilates programme on outcome measures in a population of chronic neck pain patients: a pilot study. *J Bodyw Mov Ther.* 2013;17(3):376-84.
23. Javanshir K, Mohseni-Bandpei MA, Rezasoltani A, Amiri M, Rahgozar M. Ultrasonography of longus colli muscle: A reliability study on healthy subjects and patients with chronic neck pain. *J Bodyw Mov Ther.* 2011;15(1):50-6.
24. Amiri-Arimi S, Mohseni Bandpei MA, Rezasoltani A, Javanshir K, Biglarian A. Measurement of Cervical Multifidus and Longus Colli Muscle Dimensions in Patients With Cervical Radiculopathy and Healthy Controls Using Ultrasonography: A Reliability Study. *Pm r.* 2019;11(3):236-42.
25. Noormohammadpour P, Dehghani-Firouzabadi A, Mansournia MA, Mohseni-Bandpei MA, Moghaddam N, Miri M, et al. Comparison of the Cross-Sectional Area of Longus Colli Muscle Between Patients With Cervical Radicular Pain and Healthy Controls. *Pm r.* 2017;9(2):120-6.
26. Javanshir K, Rezasoltani A, Mohseni-Bandpei MA, Amiri M, Ortega-Santiago R, Fernández-de-Las-Peñas C. Ultrasound assessment of bilateral longus colli muscles in subjects with chronic bilateral neck pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011;90(4):293-301.
27. Amiri Arimi S, Mohseni Bandpei MA, Rezasoltani A, Peolsson A, Mohammadi M. Multifidus muscle size changes at different directions of head and neck movements in females with unilateral chronic non-specific neck pain and healthy subjects using ultrasonography. *J Bodyw Mov Ther.* 2018;22(3):560-5.
28. Fernández-de-las-Peñas C, Albert-Sanchís JC, Buil M, Benitez JC, Alburquerque-Sendín F. Cross-sectional area of cervical multifidus muscle in females with chronic bilateral neck pain compared to controls. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(4):175-80.



29. Ishida H, Suehiro T, Kurozumi C, Ono K, Watanabe S. Ultrasound imaging of the diagonal dimension of the deep cervical flexor muscles: A reliability study on healthy subjects. *J Bodyw Mov Ther.* 2015;19(3):417-20.
30. Uluğ N, Yılmaz Ö T, Kara M, Özçakar L. Effects of Pilates and yoga in patients with chronic neck pain: A sonographic study. *J Rehabil Med.* 2018;50(1):80-5.
31. Lee JS, Kim TH, Kim DY, Shim JH, Lim JY. Effects of selective exercise for the deep abdominal muscles and lumbar stabilization exercise on the thickness of the transversus abdominis and postural maintenance. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(2):367-70.
32. Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin Proc.* 2015;90(2):284-99.
33. Mani S, Sharma S, Singh DK. Concurrent validity and reliability of telerehabilitation-based physiotherapy assessment of cervical spine in adults with non-specific neck pain. *J Telemed Telecare.* 2021;27(2):88-97.
34. Yadav SK, Kar BK, Banta A, Kumar A. Creating Backup Management Resources for Spine Care during the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *Asian Spine J.* 2020;14(3):382-4.
35. Lee AC. COVID-19 and the Advancement of Digital Physical Therapist Practice and Telehealth. *Phys Ther.* 2020;100(7):1054-7.
36. Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2011;22(3):367-82, vii.
37. Bier JD, Scholten-Peeters WGM, Staal JB, Pool J, van Tulder MW, Beekman E, et al. Clinical Practice Guideline for Physical Therapy Assessment and Treatment in Patients With Nonspecific Neck Pain. *Physical Therapy.* 2017;98(3):162-71.
38. Binder A. The diagnosis and treatment of nonspecific neck pain and whiplash. *Eura Medicophys.* 2007;43(1):79-89.
39. [Available from: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>].
40. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck Pain: Revision 2017. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(7):A1-a83.
41. Elbinoune I, Amine B, Shyen S, Gueddari S, Abouqal R, Hajjaj-Hassouni N. Chronic neck pain and anxiety-depression: prevalence and associated risk factors. *Pan Afr Med J.* 2016;24:89.
42. Shahidi B, Curran-Everett D, Maluf KS. Psychosocial, Physical, and Neurophysiological Risk Factors for Chronic Neck Pain: A Prospective Inception Cohort Study. *J Pain.* 2015;16(12):1288-99.
43. Genebra C, Maciel NM, Bento TPF, Simeão S, Vitta A. Prevalence and factors associated with neck pain: a population-based study. *Braz J Phys Ther.* 2017;21(4):274-80.
44. Kazeminasab S, Nejadghaderi SA, Amiri P, Pourfathi H, Araj-Khodaei M, Sullman MJM, et al. Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2022;23(1):26.

45. Al-Khazali HM, Ashina H, Iljazi A, Lipton RB, Ashina M, Ashina S, et al. Neck pain and headache after whiplash injury: a systematic review and meta-analysis. *Pain*. 2020;161(5):880-8.
46. Onan D, Martelletti P. Does the Intensity of the Headache Differ According to the Level of Neck Disability in Chronic Migraine Patients? *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(23).
47. Rehling T, Bjørkman AD, Andersen MB, Ekholm O, Molsted S. Diabetes Is Associated with Musculoskeletal Pain, Osteoarthritis, Osteoporosis, and Rheumatoid Arthritis. *J Diabetes Res*. 2019;2019:6324348.
48. Suzuki A, Yamada K, Yabu A, Tamai K, Takahashi S, Inui K, et al. Neck Pain and Related Factors in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Mod Rheumatol*. 2022.
49. Bayer E, Elliott R, Bang M, Ross M, Tall M. Atlantoaxial instability in a patient with neck pain and rheumatoid arthritis. *J Spinal Cord Med*. 2021;44(3):433-6.
50. Hurley RW, Adams MCB, Barad M, Bhaskar A, Bhatia A, Chadwick A, et al. Consensus practice guidelines on interventions for cervical spine (facet) joint pain from a multispecialty international working group. *Reg Anesth Pain Med*. 2022;47(1):3-59.
51. Eubanks JD. Cervical radiculopathy: nonoperative management of neck pain and radicular symptoms. *Am Fam Physician*. 2010;81(1):33-40.
52. Sun Y, Yan C, Shen Y, Wu Z. Relation Between Neck Pain and Modic Changes in Cervical Spondylotic Myelopathy. *Med Sci Monit*. 2020;26:e923908.
53. Lampl C, Rudolph M, Deligianni CI, Mitsikostas DD. Neck pain in episodic migraine: premonitory symptom or part of the attack? *J Headache Pain*. 2015;16:566.
54. DERNEK B. Fibromiyalji sendromunda tanı, tedavi ve rehabilitasyon. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*. 2016;8(1):6-10.
55. Tsakitzidis G, Remmen R, Dankaerts W, Van Royen P. Non-specific neck pain and evidence-based practice. *European scientific journal*. 2013;9(3).
56. Fejer R, Hartvigsen J. Neck pain and disability due to neck pain: what is the relation? *Eur Spine J*. 2008;17(1):80-8.
57. Monticone M, Vernon H, Brunati R, Rocca B, Ferrante S. The NeckPix(©): development of an evaluation tool for assessing kinesiophobia in subjects with chronic neck pain. *Eur Spine J*. 2015;24(1):72-9.
58. Onan D, Gokmen D, Ulger O. The Fremantle Neck Awareness Questionnaire in Chronic Neck Pain Patients: Turkish Version, Validity and Reliability Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2020;45(3):E163-e9.
59. Salo PK, Häkkinen AH, Kautiainen H, Ylinen JJ. Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study. *Health Qual Life Outcomes*. 2010;8:48.

60. Rashid M, Kristofferzon ML, Nilsson A. Predictors of return to work among women with long-term neck/shoulder and/or back pain: A 1-year prospective study. *PLoS One*. 2021;16(11):e0260490.
61. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther*. 1991;14(7):409-15.
62. Jull G, Falla D. Does increased superficial neck flexor activity in the craniocervical flexion test reflect reduced deep flexor activity in people with neck pain? *Man Ther*. 2016;25:43-7.
63. Uhlig Y, Weber BR, Grob D, Müntener M. Fiber composition and fiber transformations in neck muscles of patients with dysfunction of the cervical spine. *J Orthop Res*. 1995;13(2):240-9.
64. Conley MS, Meyer RA, Bloomberg JJ, Feedback DL, Dudley GA. Noninvasive analysis of human neck muscle function. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20(23):2505-12.
65. Nederhand MJ, MJ IJ, Hermens HJ, Baten CT, Zilvold G. Cervical muscle dysfunction in the chronic whiplash associated disorder grade II (WAD-II). *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(15):1938-43.
66. Juul-Kristensen B, Clausen B, Ris I, Jensen RV, Steffensen RF, Chreiteh SS, et al. Increased neck muscle activity and impaired balance among females with whiplash-related chronic neck pain: a cross-sectional study. *J Rehabil Med*. 2013;45(4):376-84.
67. Wand BM, Catley MJ, Rabey MI, O'Sullivan PB, O'Connell NE, Smith AJ. Disrupted Self-Perception in People With Chronic Low Back Pain. Further Evaluation of the Fremantle Back Awareness Questionnaire. *J Pain*. 2016;17(9):1001-12.
68. Kulkarni V, Chandy MJ, Babu KS. Quantitative study of muscle spindles in suboccipital muscles of human foetuses. *Neurol India*. 2001;49(4):355-9.
69. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Man Ther*. 2008;13(1):2-11.
70. Yamashita Y, Nishigami T, Mibu A, Tanaka K, Wand BM, Catley MJ, et al. Development and Psychometric Testing of the Japanese Version of the Fremantle Neck Awareness Questionnaire: A Cross-Sectional Study. *J Pain Res*. 2021;14:311-24.
71. Crombez G, Eccleston C, Van Damme S, Vlaeyen JW, Karoly P. Fear-avoidance model of chronic pain: the next generation. *Clin J Pain*. 2012;28(6):475-83.
72. Bordeleau M, Vincenot M, Lefevre S, Duport A, Seggio L, Breton T, et al. Treatments for kinesiophobia in people with chronic pain: A scoping review. *Front Behav Neurosci*. 2022;16:933483.
73. Hudes K. The Tampa Scale of Kinesiophobia and neck pain, disability and range of motion: a narrative review of the literature. *J Can Chiropr Assoc*. 2011;55(3):222-32.

74. Fritz JM, George SZ, Delitto A. The role of fear-avoidance beliefs in acute low back pain: relationships with current and future disability and work status. *Pain*. 2001;94(1):7-15.
75. Varallo G, Giusti EM, Scarpina F, Cattivelli R, Capodaglio P, Castelnuovo G. The Association of Kinesiophobia and Pain Catastrophizing with Pain-Related Disability and Pain Intensity in Obesity and Chronic Lower-Back Pain. *Brain Sci*. 2020;11(1).
76. Varallo G, Scarpina F, Giusti EM, Cattivelli R, Guerrini Usubini A, Capodaglio P, et al. Does Kinesiophobia Mediate the Relationship between Pain Intensity and Disability in Individuals with Chronic Low-Back Pain and Obesity? *Brain Sci*. 2021;11(6).
77. Kikuchi N, Matsudaira K, Sawada T, Oka H. Psychometric properties of the Japanese version of the Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-J) in patients with whiplash neck injury pain and/or low back pain. *J Orthop Sci*. 2015;20(6):985-92.
78. Rezai M, Côté P, Cassidy JD, Carroll L. The association between prevalent neck pain and health-related quality of life: a cross-sectional analysis. *European Spine Journal*. 2009;18(3):371-81.
79. Pedisic Z, Pranic S, Jurakic D. Relationship of Back and Neck Pain With Quality of Life in the Croatian General Population. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2013;36(5):267-75.
80. Ektor-Andersen J, Isacsson SO, Lindgren A, Ørbæk P. The experience of pain from the shoulder-neck area related to the total body pain, self-experienced health and mental distress. The Malmö Shoulder-Neck Study group. *Pain*. 1999;82(3):289-95.
81. Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. *Arthritis Rheum*. 2004;51(4):642-51.
82. Karazeybek ZB, Naz İ. Convergent Validity and Test-Retest Reliability of the Unsupported Upper Limb Exercise Test in Patients with Chronic Neck Pain. *Percept Mot Skills*. 2022;129(4):1177-92.
83. Côté P, van der Velde G, Cassidy JD, Carroll LJ, Hogg-Johnson S, Holm LW, et al. The burden and determinants of neck pain in workers: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009;32(2 Suppl):S70-86.
84. McLean SM, Moffett JK, Sharp DM, Gardiner E. An investigation to determine the association between neck pain and upper limb disability for patients with non-specific neck pain: a secondary analysis. *Man Ther*. 2011;16(5):434-9.
85. Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(13):1436-40.

86. Leonard JH, Choo CP, Manaf MR, Md Isa Z, Mohd Nordin NA, Das S. Development and evaluation of 'neck pain and functional limitation scale': a validation study in the Asian context. *Indian J Med Sci.* 2009;63(10):445-54.
87. Guez M, Hildingsson C, Nasic S, Toolanen G. Chronic low back pain in individuals with chronic neck pain of traumatic and non-traumatic origin: a population-based study. *Acta Orthop.* 2006;77(1):132-7.
88. Elliott AM, Smith BH, Penny KI, Smith WC, Chambers WA. The epidemiology of chronic pain in the community. *Lancet.* 1999;354(9186):1248-52.
89. Hüppe A, Brockow T, Raspe H. [Chronic widespread pain and tender points in low back pain: a population-based study]. *Z Rheumatol.* 2004;63(1):76-83.
90. Rahman A, Ambler G, Underwood MR, Shipley ME. Important determinants of self-efficacy in patients with chronic musculoskeletal pain. *J Rheumatol.* 2004;31(6):1187-92.
91. Tsang SM, Szeto GP, Lee RY. Altered spinal kinematics and muscle recruitment pattern of the cervical and thoracic spine in people with chronic neck pain during functional task. *J Electromyogr Kinesiol.* 2014;24(1):104-13.
92. Maras G, Citaker S, Meray J. Cross-Cultural Adaptation, Validity, and Reliability Study of the Turkish Version of Back Performance Scale. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019;44(1):E39-e44.
93. Wijntjes J, van Alfen N. Muscle ultrasound: Present state and future opportunities. *Muscle Nerve.* 2021;63(4):455-66.
94. Pillen S, Boon A, Van Alfen N. Muscle ultrasound. *Handb Clin Neurol.* 2016;136:843-53.
95. Abe T, Loenneke JP, Thiebaud RS. Ultrasound assessment of hamstring muscle size using posterior thigh muscle thickness. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2016;36(3):206-10.
96. Valera-Calero JA, Fernández-de-Las-Peñas C, Varol U, Ortega-Santiago R, Gallego-Sendarrubias GM, Arias-Burúa JL. Ultrasound Imaging as a Visual Biofeedback Tool in Rehabilitation: An Updated Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(14).
97. Flavell CA, Marshman LG, Gordon SJ. Measurement of transversus abdominis activation in chronic low back pain patients using a novel standardized real-time ultrasound imaging method. *Ultrasound.* 2019;27(1):31-7.
98. Balius R, Pedret C, Galilea P, Idoate F, Ruiz-Cotorro A. Ultrasound assessment of asymmetric hypertrophy of the rectus abdominis muscle and prevalence of associated injury in professional tennis players. *Skeletal Radiol.* 2012;41(12):1575-81.
99. Jesus FM, Ferreira PH, Ferreira ML. Ultrasonographic measurement of neck muscle recruitment: a preliminary investigation. *J Man Manip Ther.* 2008;16(2):89-92.

100. O'Riordan C, Van De Ven P, Nelson J, McCreesh K, Clifford A. Reliability of a measurement method for the cross-sectional area of the longus colli using real-time ultrasound imaging. *Ultrasound*. 2016;24(3):154-62.
101. Valera-Calero JA, Sánchez-Jorge S, Álvarez-González J, Ortega-Santiago R, Cleland JA, Fernández-de-Las-Peñas C, et al. Intra-rater and inter-rater reliability of rehabilitative ultrasound imaging of cervical multifidus muscle in healthy people: Imaging capturing and imaging calculation. *Musculoskelet Sci Pract*. 2020;48:102158.
102. Salavati M, Akhbari B, Ebrahimi Takamjani I, Ezzati K, Haghhighatkah H. Reliability of the Upper Trapezius Muscle and Fascia Thickness and Strain Ratio Measures by Ultrasonography and Sonoelastography in Participants With Myofascial Pain Syndrome. *J Chiropr Med*. 2017;16(4):316-23.
103. Kiesel KB, Uhl TL, Underwood FB, Rodd DW, Nitz AJ. Measurement of lumbar multifidus muscle contraction with rehabilitative ultrasound imaging. *Man Ther*. 2007;12(2):161-6.
104. Simon NG, Noto YI, Zaidman CM. Skeletal muscle imaging in neuromuscular disease. *J Clin Neurosci*. 2016;33:1-10.
105. Pillen S, Boon A, Van Alfen N. Chapter 42 - Muscle ultrasound. In: Masdeu JC, González RG, editors. *Handbook of Clinical Neurology*. 136: Elsevier; 2016. p. 843-53.
106. Izraelski J. Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2012;56:158-.
107. Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei MA, De las Penas CF, Rezasoltani A. The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2015;28(4):833-40.
108. Yu H, Côté P, Southerst D, Wong JJ, Varatharajan S, Shearer HM, et al. Does structured patient education improve the recovery and clinical outcomes of patients with neck pain? A systematic review from the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Spine J*. 2016;16(12):1524-40.
109. Şimşek N. KN. *Elektroterapide Temel Prensipler ve Klinik Uygulamalar*. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2016. 69-210. p.
110. İ. Y. *Masaj Teknikleri*. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2007. 15-241 p.
111. Mulligan BR. *Manuel Terapi NAGS, SNAGS, MWMS*. İstanbul: Ezgi Matbaacılık; 2015. 1-67 p.
112. İ Y. *Ortopedik Problemlerde Manuel Tedavi*. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017.
113. Kim BB, Lee JH, Jeong HJ, Cynn HS. Effects of suboccipital release with craniocervical flexion exercise on craniocervical alignment and extrinsic cervical muscle activity in subjects with forward head posture. *J Electromyogr Kinesiol*. 2016;30:31-7.

114. S. OA. Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler. Ankara: Meteksan A.Ş; 2011.
115. Paraskevopoulos E, Koumantakis GA, Papandreou M. A Systematic Review of the Aerobic Exercise Program Variables for Patients with Non-Specific Neck Pain: Effectiveness and Clinical Applications. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(3).
116. Tatsios PI, Grammatopoulou E, Dimitriadis Z, Papandreou M, Paraskevopoulos E, Spanos S, et al. The Effectiveness of Spinal, Diaphragmatic, and Specific Stabilization Exercise Manual Therapy and Respiratory-Related Interventions in Patients with Chronic Nonspecific Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(7).
117. Mohan A, Tijmes S, Mehta A, Cohen JG. Therapeutic Yoga for the Management of Chronic Nonspecific Neck Pain: Current Evidence and Mechanisms. *Int J Yoga Therap*. 2022;32(2022).
118. Turolla A, Rossetini G, Viceconti A, Palese A, Geri T. Musculoskeletal Physical Therapy During the COVID-19 Pandemic: Is Telerehabilitation the Answer? *Phys Ther*. 2020;100(8):1260-4.
119. Özel M, Kaya Ciddi P. The effectiveness of telerehabilitation-based structured exercise therapy for chronic nonspecific neck pain: A randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2022:1357633x221095782.
120. Fatoye F, Gebrye T, Fatoye C, Mbada CE, Olaoye MI, Odole AC, et al. The Clinical and Cost-Effectiveness of Telerehabilitation for People With Nonspecific Chronic Low Back Pain: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(6):e15375.
121. Russell TG. Physical rehabilitation using telemedicine. *J Telemed Telecare*. 2007;13(5):217-20.
122. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core Stability Exercise Principles. *Current Sports Medicine Reports*. 2008;7(1):39-44.
123. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med*. 2006;36(3):189-98.
124. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol*. 2003;13(4):371-9.
125. McGill S. *Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation: Human Kinetics*; 2015.
126. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *J Anat*. 2012;221(6):507-36.
127. Cholewicki J, Juluru K, McGill SM. Intra-abdominal pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *J Biomech*. 1999;32(1):13-7.
128. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21(22):2640-50.

129. Kisner C, Colby LA, Borstad J. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*: Fa Davis; 2017.
130. O'Riordan C, Clifford A, Van De Ven P, Nelson J. Chronic Neck Pain and Exercise Interventions: Frequency, Intensity, Time, and Type Principle. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014;95(4):770-83.
131. Andersen CH, Andersen LL, Pedersen MT, Mortensen P, Karstad K, Mortensen OS, et al. Dose-response of strengthening exercise for treatment of severe neck pain in women. *J Strength Cond Res*. 2013;27(12):3322-8.
132. Nikander R, Mälkiä E, Parkkari J, Heinonen A, Starck H, Ylinen J. Dose-response relationship of specific training to reduce chronic neck pain and disability. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(12):2068-74.
133. Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Andersen LL. Factors affecting pain relief in response to physical exercise interventions among healthcare workers. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(12):1854-63.
134. Bailey DL, Holden MA, Foster NE, Quicke JG, Haywood KL, Bishop A. Defining adherence to therapeutic exercise for musculoskeletal pain: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2020;54(6):326-31.
135. Durstine JL, Gordon B, Wang Z, Luo X. Chronic disease and the link to physical activity. *Journal of Sport and Health Science*. 2013;2(1):3-11.
136. Areerak K, Waongenngarm P, Janwantanakul P. Factors associated with exercise adherence to prevent or treat neck and low back pain: A systematic review. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2021;52:102333.
137. Martin C, Perfect T, Mantle G. Non-attendance in primary care: the views of patients and practices on its causes, impact and solutions. *Fam Pract*. 2005;22(6):638-43.
138. Weinger K, McMurrich SJ, Yi JP, Lin S, Rodriguez M. Psychological characteristics of frequent short-notice cancellers of diabetes medical and education appointments. *Diabetes Care*. 2005;28(7):1791-3.
139. Meichenbaum D, Turk DC. *Facilitating treatment adherence: A practitioner's guidebook*: Plenum Press; 1987.
140. Steltenpohl CN, Shuster M, Peist E, Pham A, Mikels JA. Me Time, or We Time? Age Differences in Motivation for Exercise. *The Gerontologist*. 2018;59(4):709-17.
141. McKay CD, Verhagen E. 'Compliance' versus 'adherence' in sport injury prevention: why definition matters. *Br J Sports Med*. 2016;50(7):382-3.
142. Ormel HL, van der Schoot GGF, Sluiter WJ, Jalving M, Gietema JA, Walenkamp AME. Predictors of adherence to exercise interventions during and after cancer treatment: A systematic review. *Psychooncology*. 2018;27(3):713-24.
143. Reed P, Osborne LA, Whittall CM, Emery S. Impact of patient motivation on compliance and outcomes for incontinence. *Physiotherapy*. 2021;113:100-6.
144. van Waart H, Buffart LM, Stuiver MM, van Harten WH, Sonke GS, Aaronson NK. Adherence to and satisfaction with low-intensity physical activity and



- supervised moderate-high intensity exercise during chemotherapy for breast cancer. *Support Care Cancer*. 2020;28(5):2115-26.
145. Taylor NF, Dodd KJ, McBurney H, Graham HK. Factors influencing adherence to a home-based strength-training programme for young people with cerebral palsy. *Physiotherapy*. 2004;90(2):57-63.
  146. Tarhan E. Obstetrik Brakiyal Pleksus Paralizisi Olan Çocuklarda Ev Egzersiz Programına Uyum İle Fonksiyonel İyileşme Arasındaki İlişkinin Araştırılması. 2018.
  147. Ozdilek B, Kenangil G. Validation of the Turkish Version of the Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA-TR) in patients with Parkinson's disease. *Clin Neuropsychol*. 2014;28(2):333-43.
  148. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(4):695-9.
  149. Oz M, Ozel Asliyuce Y, Demirel A, Cetin H, Ulger O. Determination of cognitive status and influencing variables in patients with chronic neck pain: A cross-sectional study. *Appl Neuropsychol Adult*. 2021:1-8.
  150. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39(2):175-91.
  151. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*. 1983;17(1):45-56.
  152. Telci EA, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yagli N. The cultural adaptation, reliability, and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(16):1732-5.
  153. Ware JE, Jr. SF-36 health survey update. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(24):3130-9.
  154. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, Ölmez N, Memiş AK. Form-36 (KF-36)'nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve tedavi dergisi*. 1999;12(2):102-6.
  155. Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011;22(1):44-9.
  156. Selekler K, CANGÖZ B, Uluc S. Power of discrimination of Montreal Cognitive Assessment (MOCA) Scale in Turkish patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. 2010.
  157. Newman-Beinart NA, Norton S, Dowling D, Gavriloff D, Vari C, Weinman JA, et al. The development and initial psychometric evaluation of a measure assessing adherence to prescribed exercise: the Exercise Adherence Rating Scale (EARS). *Physiotherapy*. 2017;103(2):180-5.

158. N. KET. Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği'nin Türkçe'ye Adaptasyonu, Geçerlik ve Güvenirliliği.: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı; 2019.
159. Berberoğlu U, Ülger Ö. Multimedia Instructions for Motor Control Exercises in Patients With Chronic Nonspecific Low Back Pain. *J Sport Rehabil.* 2023;1-9.
160. Lang A. Defining Normative Upper Limb Kinematics during Functional Capacity Evaluation (FCE) Task Performance: University of Waterloo; 2015.
161. Reneman MF, Roelofs M, Schiphorst Preuper HR. Reliability and Agreement of Neck Functional Capacity Evaluation Tests in Patients With Chronic Multifactorial Neck Pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(7):1476-9.
162. Magnussen L, Strand LI, Lygren H. Reliability and validity of the back performance scale: observing activity limitation in patients with back pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004;29(8):903-7.
163. Ryan RM, Deci EL. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist.* 2000;55(1):68.
164. A. Ç. Belirli Meslek Alanlarına Göre İçsel Güdülenme ve Çalışma Değerlerinin İncelenmesi: İçsel Güdülenme ve Çalışma Değerleri Arasındaki İlişki. *Sosyal Bilimler Dergisi* 2014;7(2):2-31.
165. Sistemleri MU. Mobil Ultrason Sistemleri, . Ultralab, ODTÜ Kuluçka Merkezi. 2013.
166. Martínez de la Cal J, Fernández-Sánchez M, Matarán-Peñarrocha GA, Hurley DA, Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC. Physical Therapists' Opinion of E-Health Treatment of Chronic Low Back Pain. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(4).
167. Shah N, Shetty GM, Kanna R, Thakur H. Efficacy of telerehabilitation for spine pain during the Coronavirus pandemic lockdown: a retrospective propensity score-matched analysis. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2022:1-8.
168. Beinart NA, Goodchild CE, Weinman JA, Ayis S, Godfrey EL. Individual and intervention-related factors associated with adherence to home exercise in chronic low back pain: a systematic review. *Spine J.* 2013;13(12):1940-50.
169. Kosterink SM, Huis in 't Veld RM, Cagnie B, Hasenbring M, Vollenbroek-Hutten MM. The clinical effectiveness of a myofeedback-based teletreatment service in patients with non-specific neck and shoulder pain: a randomized controlled trial. *J Telemed Telecare.* 2010;16(6):316-21.
170. Gialanella B, Ettori T, Faustini S, Baratti D, Bernocchi P, Comini L, et al. Home-Based Telemedicine in Patients with Chronic Neck Pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(5):327-32.
171. Pool JJ, Ostelo RW, Hoving JL, Bouter LM, de Vet HC. Minimal clinically important change of the Neck Disability Index and the Numerical Rating Scale for patients with neck pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32(26):3047-51.

172. Lauche R, Langhorst J, Dobos GJ, Cramer H. Clinically meaningful differences in pain, disability and quality of life for chronic nonspecific neck pain - a reanalysis of 4 randomized controlled trials of cupping therapy. *Complement Ther Med*. 2013;21(4):342-7.
173. MacDowall A, Skeppholm M, Robinson Y, Olerud C. Validation of the visual analog scale in the cervical spine. *J Neurosurg Spine*. 2018;28(3):227-35.
174. Kovacs FM, Abraira V, Royuela A, Corcoll J, Alegre L, Tomás M, et al. Minimum detectable and minimal clinically important changes for pain in patients with nonspecific neck pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008;9:43.
175. Smith BE, Hendrick P, Bateman M, Holden S, Littlewood C, Smith TO, et al. Musculoskeletal pain and exercise-challenging existing paradigms and introducing new. *Br J Sports Med*. 2019;53(14):907-12.
176. Lundberg MKE, Styf J, Carlsson SG. A psychometric evaluation of the Tampa Scale for Kinesiophobia — from a physiotherapeutic perspective. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2004;20(2):121-33.
177. Watson PJ, Booker CK, Main CJ. Evidence for the Role of Psychological Factors in Abnormal Paraspinal Activity in Patients with Chronic Low Back Pain. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 1997;5(4):41-56.
178. Vlaeyen JW, de Jong J, Geilen M, Heuts PH, van Breukelen G. The treatment of fear of movement/(re)injury in chronic low back pain: further evidence on the effectiveness of exposure in vivo. *Clin J Pain*. 2002;18(4):251-61.
179. Cleland JA, Fritz JM, Childs JD. Psychometric properties of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire and Tampa Scale of Kinesiophobia in patients with neck pain. *Am J Phys Med Rehabil*. 2008;87(2):109-17.
180. Crombez G, Vlaeyen JW, Heuts PH, Lysens R. Pain-related fear is more disabling than pain itself: evidence on the role of pain-related fear in chronic back pain disability. *Pain*. 1999;80(1-2):329-39.
181. Miller RP, Kori SH, Todd DD. The Tampa Scale: a Measure of Kinisophobia. *The Clinical Journal of Pain*. 1991;7(1):51.
182. Demirbükten İ, Özgül B, Kuru Çolak T, Aydoğdu O, Sarı Z, Yurdalan SU. Kinesiophobia in relation to physical activity in chronic neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016;29(1):41-7.
183. Nederhand MJ, Ijzerman MJ, Hermens HJ, Turk DC, Zilvold G. Predictive value of fear avoidance in developing chronic neck pain disability: consequences for clinical decision making. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(3):496-501.
184. Asiri F, Reddy RS, Tedla JS, MA AL, Alshahrani MS, Govindappa SC, et al. Kinesiophobia and its correlations with pain, proprioception, and functional performance among individuals with chronic neck pain. *PLoS One*. 2021;16(7):e0254262.
185. Javdaneh N, Molayei F, Kamranifraz N. Effect of adding motor imagery training to neck stabilization exercises on pain, disability and kinesiophobia in patients with chronic neck pain. *Complement Ther Clin Pract*. 2021;42:101263.

186. Akodu AK, Nwanne CA, Fapojuwo OA. Efficacy of neck stabilization and Pilates exercises on pain, sleep disturbance and kinesiophobia in patients with non-specific chronic neck pain: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2021;26:411-9.
187. Kaka B, Ogwumike OO, Adeniyi AF, Maharaj SS, Ogunlade SO, Bello B. Effectiveness of neck stabilisation and dynamic exercises on pain intensity, depression and anxiety among patients with non-specific neck pain: a randomised controlled trial. *Scand J Pain.* 2018;18(2):321-31.
188. Javdaneh N, Letafatkar A, Shojaedin S, Hadadnezhad M. Scapular exercise combined with cognitive functional therapy is more effective at reducing chronic neck pain and kinesiophobia than scapular exercise alone: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2020;34(12):1485-96.
189. López-de-Uralde-Villanueva I, Beltran-Alacreu H, Fernández-Carnero J, La Touche R. Pain management using a multimodal physiotherapy program including a biobehavioral approach for chronic nonspecific neck pain: a randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract.* 2020;36(1):45-62.
190. Linton SJ. A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000;25(9):1148-56.
191. Caneiro JP, Smith A, Rabey M, Moseley GL, O'Sullivan P. Process of Change in Pain-Related Fear: Clinical Insights From a Single Case Report of Persistent Back Pain Managed With Cognitive Functional Therapy. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(9):637-51.
192. Thompson DP, Oldham JA, Woby SR. Does adding cognitive-behavioural physiotherapy to exercise improve outcome in patients with chronic neck pain? A randomised controlled trial. *Physiotherapy.* 2016;102(2):170-7.
193. Lee J, Lee M, Lim T, Kim T, Kim S, Suh D, et al. Effectiveness of an application-based neck exercise as a pain management tool for office workers with chronic neck pain and functional disability: A pilot randomized trial. *European Journal of Integrative Medicine.* 2017;12:87-92.
194. Pratama AD, Farelin AD, Karnadipa T, Pahlawi R, Noviana M, Abdullah F. The Application of Telerehabilitation for Pain Reduction and Improving Quality of Life in Workers with Work-Related Musculoskeletal Disorders: Systematic Review. *Proceedings.* 2022;83(1):45.
195. Malfliet A, Kregel J, Coppieters I, De Pauw R, Meeus M, Roussel N, et al. Effect of Pain Neuroscience Education Combined With Cognition-Targeted Motor Control Training on Chronic Spinal Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol.* 2018;75(7):808-17.
196. Wilson F. *Grieve's Modern Musculoskeletal Physiotherapy.* BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine; 2015.
197. Cox LGW, Savur KT, De Nardis RJ, Iles RA. Progressive resistance exercise for improving pain and disability in chronic neck pain: A case series. *Physiother Res Int.* 2020;25(4):e1863.

198. Reesink DD, Jorritsma W, Reneman MF. Basis for a functional capacity evaluation methodology for patients with work-related neck disorders. *J Occup Rehabil.* 2007;17(3):436-49.
199. Trippolini MA, Reneman MF, Jansen B, Dijkstra PU, Geertzen JH. Reliability and safety of functional capacity evaluation in patients with whiplash associated disorders. *J Occup Rehabil.* 2013;23(3):381-90.
200. Trippolini MA, Dijkstra PU, Côté P, Scholz-Odermatt SM, Geertzen JH, Reneman MF. Can functional capacity tests predict future work capacity in patients with whiplash-associated disorders? *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(12):2357-66.
201. van der Meer S, Reneman MF, Verhoeven J, van der Palen J. Relationship between self-reported disability and functional capacity in patients with whiplash associated disorder. *J Occup Rehabil.* 2014;24(3):419-24.
202. Falla D, Gizzi L, Parsa H, Dieterich A, Petzke F. People With Chronic Neck Pain Walk With a Stiffer Spine. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47(4):268-77.
203. Myklebust M, Magnussen L, Inger Strand L. Back Performance Scale scores in people without back pain: Normative data. *Advances in Physiotherapy.* 2007;9(1):2-9.
204. Strand LI, Moe-Nilssen R, Ljunggren AE. Back Performance Scale for the Assessment of Mobility-Related Activities in People With Back Pain. *Physical Therapy.* 2002;82(12):1213-23.
205. Amiri Arimi S, Mohseni Bandpei MA, Javanshir K, Rezasoltani A, Biglarian A. The Effect of Different Exercise Programs on Size and Function of Deep Cervical Flexor Muscles in Patients With Chronic Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Am J Phys Med Rehabil.* 2017;96(8):582-8.
206. Chung SH, Her JG, Ko T, You YY, Lee JS. Effects of exercise on deep cervical flexors in patients with chronic neck pain. *Journal of physical therapy science.* 2012;24(7):629-32.
207. Miller A, Woodley SJ, Cornwall J. Fibre type composition of female longus capitis and longus colli muscles. *Anatomical science international.* 2016;91:163-8.
208. Boyd-Clark L, Briggs C, Galea M. Comparative histochemical composition of muscle fibres in a pre-and a postvertebral muscle of the cervical spine. *The Journal of Anatomy.* 2001;199(6):709-16.
209. Akuthota V, Nadler S. Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation. Journal of Strength and Conditioning Research.* 2004;85:S82-92.
210. Yalcinkaya G, Ozyurek S, Kalemci O, Salik Sengul Y. Comparison of ultrasonographic characteristics of deep abdominal muscles in women with and without chronic neck pain: a case-control study. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2022;22(1):52-61.

211. Thongprasert C, Kanlayanaphotporn R. Abnormal performance of cervical stabilizer muscles in individuals with low back pain. *J Man Manip Ther.* 2019;27(4):215-21.
212. Yalcinkaya G, Sengul YS, Ozyurek S, Kirmizi M, Kalemci O. Is the pain pressure threshold linked to the transversus abdominis in women with chronic neck pain?: a preliminary report. *Somatosens Mot Res.* 2021;38(2):133-9.
213. Pinto BL, Beaudette SM, Graham RB, Brown SHM. Experimentally induced neck pain causes a decrease in thoracic but not lumbar spine stability. *J Biomech.* 2019;90:78-83.
214. Moseley GL. Impaired trunk muscle function in sub-acute neck pain: etiologic in the subsequent development of low back pain? *Man Ther.* 2004;9(3):157-63.
215. Hlaing SS, Puntumetakul R, Khine EE, Boucaut R. Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22(1):998.
216. Zielinski KA, Henry SM, Ouellette-Morton RH, DeSarno MJ. Lumbar multifidus muscle thickness does not predict patients with low back pain who improve with trunk stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(6):1132-8.
217. Wong AYL, Parent EC, Funabashi M, Stanton TR, Kawchuk GN. Do various baseline characteristics of transversus abdominis and lumbar multifidus predict clinical outcomes in nonspecific low back pain? A systematic review. *PAIN®.* 2013;154(12):2589-602.
218. Areerak K, Waongenngarm P, Janwantanakul P. Factors associated with exercise adherence to prevent or treat neck and low back pain: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract.* 2021;52:102333.
219. Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *Bmj.* 2003;327(7413):475.
220. Sihawong R, Janwantanakul P, Jiamjarasrangi W. Effects of an exercise programme on preventing neck pain among office workers: a 12-month cluster-randomised controlled trial. *Occupational and environmental medicine.* 2014;71(1):63-70.
221. Escolar-Reina P, Medina-Mirapeix F, Gascón-Cánovas JJ, Montilla-Herrador J, Jimeno-Serrano FJ, de Oliveira Sousa SL, et al. How do care-provider and home exercise program characteristics affect patient adherence in chronic neck and back pain: a qualitative study. *BMC Health Serv Res.* 2010;10:60.

## 8. EKLER

### EK 1. Etik Kurul Onayı

#### HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR KURULU 06100 Altındağ / ANKARA
	TELEFON	0312 305 3498
	FAKS	0312 310 0580
	E-POSTA	kliniketik@hacettepe.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Egemen TURHAN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortopedi ve Travmatoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	Prof. Dr. Özlem ÜLGER			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz:					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>	
	ULUSAL	<input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	29.09.2020	1.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	19.02.2021	3.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	24.06.2020	1.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının,  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mustafa HAYRAN  
Not:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

## HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama	
		SIGORTA	<input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	19.02.2021 imza tarihli
	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	
	İLAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2021/05-23 (KA-20111)	Toplantı Tarihi: 09.03.2021	
	<p>Üniversitemiz Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Egemen TURHAN'ın sorumlu araştırmacısı olduğu, Dilara ONAN'ın doktora tezi olan (KA-20111) kayıt numaralı ve "Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkisi" başlıklı proje önerisine ait yukarıda bilgileri verilen belge ve dokümanlar; araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur.</p> <p><b>İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.</b></p>		

## HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mutlu HAYRAN						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım*		İmzası:	
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Türkan ELDEM Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ezc. F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyoistatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Murat YURDAKÖK	Çocuk Sağl. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVEÇİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp Fakültesi.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. M. Yıldırım SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Abdullah Cevdet AKMAN	Periodontoloji	Hacettepe Ü. Dış Hekimliği F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Ömer DIZDAR	Medikal Onkoloji	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Ali DÜZOVA	Çocuk Sağl. ve Hst. (Nefroloji)	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof. Dr. Nuket ÖRNEK BÜKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Uzm. Dr. Pınar GÜNER	Halk Sağlığı/Anestezi ve Reanimasyon	Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Tuğba YILMAZ	Sivil Üye	Hacettepe Üniversitesi	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		

\* Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN

*Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.*



## EK 2. Aydınlatılmış Onam Formu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOF)

#### *Hekimin Açıklaması:*

Kronik boyun ağrılı bireylere uzaktan uygulanan spinal stabilizasyon egzersizlerinin fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkisi üzerine bir araştırma yapıyoruz. (A) Sizi bu araştırmaya davet ediyoruz. Ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Gönüllü olarak katılacağınız bu çalışma, boyun ağrılı hastalarında klinikte sık kullanılan “Spinal Stabilizasyon Egzersizleri” olarak bilinen boyun, bel, kol, bacak, gövde kaslarınızı kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan egzersiz programının fonksiyonel düzey ve kas mimarisi üzerine etkisini araştırmak amacıyla planlandı. (B) Bu araştırmaya katılan kronik boyun ağrılı hastalar, grupları kapalı zarf yöntemiyle belirlenerek rastgele olarak bir kontrol grubu ve bir tedavi grubu olacak şekilde 2 gruba ayrılacaklardır (FF). Kontrol grubundaki bireylere; yüz yüze olarak Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Bel ve Boyun Sağlığı Ünitesi’nde, 8 hafta, haftada 3 gün, 45 dk boyunca spinal ağrı rehabilitasyonunda klinikte sık kullanılan spinal stabilizasyon egzersizleri uygulanacaktır. Tedavi grubundaki bireylere 8 hafta, haftada 3 gün, 45 dk boyunca spinal ağrı rehabilitasyonunda klinikte sık kullanılan Spinal Stabilizasyon Egzersizleri prensiplerine göre bireye özelleştirilmiş rehabilitasyon programı, 2 gün tarafımızdan önceden çekilmiş videolarla, 1 gün canlı videolu görüşme üzerinden, uzaktan video ve canlı videolu görüşme şeklinde Uzm. Fzt. Dilara Onan tarafından uygulanacaktır. Çalışma kapsamındaki tüm olgular haftada 3 gün, günde 45 dk toplam 8 hafta süre ile tedaviye alınacaktır. Araştırmaya dahil olacak doktor tanısı almış bireyler, fakültemizde kronik boyun ağrılı hastalar rutin için uyguladığımız tedavi kapsamında spinal stabilizasyon egzersiz programına alınacaklardır. Bu çalışmada uyguladığımız rutin bir tedavidir ve çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışma kapsamında uygulanacak değerlendirmeler ve tedaviler araştırmacıların ve araştırma merkezlerinin olanakları dahilinde gerçekleştirilecektir. Araştırmaya katılan

her bireye özgü egzersiz bandı ve egzersiz matı verilecek olup, bu gereçler sadece o kişinin kullanımı için olacaktır ve başka bir birey kullanmayacaktır. Mobil telefon ile canlı videolu görüşmeler yapılacak olup hasta ile mobil telefon üzerinden iletişim kurulacaktır. Bu şekilde uzaktan egzersiz programı yürütülecektir.

#### Spinal Stabilizasyon Egzersiz Programı:

Spinal stabilizasyon egzersizleri spinal ağrı, yeti yitimi ve fonksiyonel yetersizlikte omurganın stabilizasyonunu sağlayarak derin kasları restore etmeyi amaçlayan bir yaklaşımdır. Çalışmamız kapsamında kronik boyun ağrılı bireyler için uygulanacak spinal stabilizasyon egzersizleri, bireyin gereksinimlerine göre şekillendirilecek; kraniyo servikal fleksiyon hareketi ve karnı içeri çekme hareketine ek olarak üst ekstremitte, gövde ve alt ekstremitteyi içeren egzersizlerden oluşacaktır. Ayrıca ilk seansta ağrı eğitimi, gövde stabilizasyonu, anatomisi, kinezyolojisi eğitimi verilecektir. Derin boyun kaslarını (M.Longus Kolli ve M.Longus Kapitis) kasmak ve kuvvetlendirmek için kraniyoservikal fleksiyon hareketi, derin gövde kaslarını (M. Transversus Abdominis) kasmak ve kuvvetlendirmek için karnın nefes verirken içeri çekilmesi hareketi yapılacaktır. Derin boyun ve derin gövde kaslarını kasma egzersizleri 8 saniye tutuşu 30 tekrarlı yapıyorsa ilerletilecektir. İlerletme olarak eş zamanlı olarak derin boyun ve derin gövde kaslarını kasarken kol ve bacaklara da kuvvetlendirme egzersizleri dirençli egzersiz lastiği ile çalışılacaktır. Yine derin boyun ve derin gövde kaslarını kasarken köprü kurma, yürüme egzersizleri yapılacaktır (C).

Değerlendirmeler Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde yapılacak olup çalışma öncesi ve sonrası yapılacak değerlendirmelerin yaklaşık olarak çalışma öncesi 2 saat ve çalışma sonrası 2 saat süreceği planlanmaktadır. Bu değerlendirmelerin 75 dakikası testler, anketlerle değerlendirme, 45 dakikası ultrason ile değerlendirme olarak belirlenmiştir. Her iki grupta da 8 haftalık tedavi programının öncesi ve sonrasında çalışmanın amaçları doğrultusunda değerlendirmeler yapılacaktır. Uzaktan egzersiz grubundaki (tedavi grubu) bireylerin egzersiz öncesi ve sonrasındaki değerlendirmeleri 2 kez olmak üzere fakültemize geliş gidip yol masrafları araştırmacılar tarafından karşılanacaktır. Yüz yüze egzersiz grubundaki (kontrol grubu) bireylerin değerlendirmeleri ve tedavileri toplamda 24 seans sürecektir. Dolayısıyla 24 kez geliş gidip yol masrafları araştırmacılar tarafından karşılanacaktır.

- Sizinle ilgili yaş, boy, kilo, meslek gibi bilgiler not edilecektir.
- Bilişsel düzeyiniz 11 sorudan oluşan Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği ile değerlendirilecektir.
- Ağrı şiddetiniz Görsel Analog Skala ile değerlendirilecektir, ağrı hissediyorsanız 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde ağrınızın şiddetini işaretlemeniz istenecektir.
- Aktivitelerinizdeki ve yaşamınızdaki yeti yitimi şiddetiniz 10 soruluk Boyun Özürlülük İndeksi ile, hastalığınız ile ilgili yaşam kalitenizin etkilenip etkilenmediği 36 maddelik KF-36 anketi ile, hareket korkunuz 17 soruluk Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile, boyun farkındalığınız 9 soruluk Fremantle Boyun Farkındalık Anketi ile, egzersiz uyumunuz ise 22 soruluk Egzersiz Uyum Derecelendirme Ölçeği ile değerlendirilecektir.
- Fonksiyonel düzey değerlendirmeniz, Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi ve Bel Performans Testi ile yapılacaktır. "Tekrarlı uzanma testi, belden baş üstüne obje kaldırma, baş üstü çalışma" aktivitelerinizin düzeyi ölçülecektir.
- Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi ve Bel Performans Testi'ndeki aktivitelerde zorlanma durumunuz Görsel Analog Skala ile değerlendirilecektir. Fonksiyonel aktivite zorluğu için "0: Aktiviteyi yapamayacak durumda olmak, 10: Boyun ağrısı başlamadan önceki seviyede aktiviteyi yapabiliyor olmak" şeklinde 10 cm'lik yatay çizgi üzerinde işaretleme yapmanız istenecektir.
- Egzersiz Programı Memnuniyetiniz Görsel Analog Skala ile değerlendirilecektir. Memnuniyet değerlendirmesinde "0: şikayetlerde azalma olmadı, memnun değilim, 10: şikayetler tamamen kayboldu, çok memnunum" şeklinde 10 cm'lik yatay çizgi üzerinde işaretleme yapmanız istenecektir.
- Boyun ve gövdenizde belirlenmiş kasların iç yapısına ait özellikler kas ultrasonu yardımıyla kaslarınızdan yüzeysel olarak alınan ölçümler yardımıyla değerlendirilecektir. (D)

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Prof. Dr. Özlem Ülger ve Uzm. Fzt. Dilara Onan tarafından değerlendirileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. Değerlendirme sonucunuz uygun ise bu çalışmaya alınacaksınız. Çalışmaya başlamadan size çalışma hakkında bilgi verilecektir.

Uygulanacak tedavi yaklaşımları ve değerlendirme yöntemleri, göz ardı edilebilecek seviyede düşük risk içermektedir. Bu düşük risk tedavi ve değerlendirme sırasında oluşabilecek yorgunluk olabilir. Böyle bir durum ortaya çıktığında tedavi ve değerlendirmenize ara verip bir sandalyede dinlenmeniz sağlanacaktır. İyi hissettiğinizde tedavi ve değerlendirmenize devam edilecektir. (G) (İ). Size uygulanacak egzersiz tedavisinin, yapılan bilimsel çalışmalar temel alınarak boyun, sırt, bel, kol ve bacak fonksiyonlarınıza faydalı olacağı görüşündeyiz (F) (İ). Ancak araştırmamızdan beklenen yararlarla ilgili olarak sizin açınızdan hedeflenen bir yarar olmadığında bu durum hakkında bilgilendirileceksiniz (H). Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır (K). İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Bakanlık ve diğer ilgili sağlık otoriteleri sizin orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişim sağlayabileceklerdir. Ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Bu formu imzaladığınızda söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız (M). İlgili mevzuat gereğince sizin kimliğinizi ortaya çıkarabilecek kayıtlar gizli tutulacak ve kamuoyuna açıklanmayacaktır. Araştırma sonuçları yayımlandığında dahi sizin kimlik bilgileriniz gizli kalacaktır (N).

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahiptir (L).

Araştırma konusuyla ilgili veya sizin araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek durumlar söz konusu olduğunda hemen bilgilendirileceksiniz (O).

Tedavi süreci boyunca ortopedik ya da sistemik farklı bir hastalık yaşayan, çalışmaya devam etmek istemeyen, düzenli katılım göstermeyen ve başka bir rehabilitasyon programına başlamak isteyen hastaların araştırmaya katılımı sona erdirilecektir (O).

Araştırmaya devam etmeniz için öngörülen toplam süre; 8 haftadır (R).

Araştırmaya katılması beklenen toplam olgu sayısı 20 kişilik pilot çalışma bittikten sonra güç analizi yapılması ile netleşecektir (S).

***(Katılımcının/Hastanın Beyanı)***

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Prof. Dr. Egemen Turhan'ın tez sorumlu araştırmacı olduğu araştırmada, Uzm. Fzt. Dilara Onan

bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklamaları yaptı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum ve kendi isteğime bakılmaksızın tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum; (V) ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi bildirmenin uygun olacağına bilincindeyim (E).

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ve doktor ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımını sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim)

Araştırma sırasında araştırma ile ilgili bir sorum olduğunda ya da bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte Prof. Dr. Egemen Turhan'ı 0533 741 51 22 no'lu telefondan, Prof. Dr. Özlem Ülger'i 0532 402 78 76 no'lu telefondan, Uzm. Fzt. Dilara Onan'ı 0535 864 22 34 no'lu telefondan, Uzm. Dr. Erkan Demirci'yi 05323329843 no'lu telefondan ve Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi 03123051576 telefonundan arayabileceğimi biliyorum (P).

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersen, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterapist ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum (L).

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırmada katılımcı olma kararı aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul

ediyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum. (W)

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcı (X)**

Adı, soyadı:

**Görüşme**

**tanığı (Z)**

Adı,

soyadı:

Adres:

Adres:

Tel:

Tel:

İmza:

İmza:

Tarih:

Tarih:

**Katılımcı ile görüşen hekim (Y)**

Adı soyadı, ünvanı : Prof.Dr. Egemen Turhan

Adres: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Tel :

İmza :

Tarih :

## EK 3. Olgu Rapor Formu

## OLGU RAPOR FORMU (ORF)

Hasta no:

Doğum tarihi ve yaşı:

Dominant Taraf:

Cinsiyeti:

Etkilenen Taraf:

Hastalık durasyonu:

Boy:

Kilo:

Vücut Kütle İndeksi:

**Bilişsel Düzey Değerlendirmesi-Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ)**  
(0-30 puan):

**Araştırma Koordinatörü/ Sorumlu Araştırmacı:** Prof. Dr. Özlem Ülger

**TEDAVİ / KONTROL GRUBU (HASTA HANGİ GRUBA DAHİL EDİLDİYSE O GRUP YUVARLAK İÇİNE ALINMALIDIR.)**

UYGULANACAK TESTLER		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI
<b>Bilişsel Düzey-Montreal Bilişsel Değerlendirme Ölçeği (MBDÖ)</b>	<b>21 puan kesme değeri</b>		
<b>Ağrı Değerlendirmesi-Görsel Analog Skala</b>	<b>0-10 cm</b>		
<b>Yeti Yitimi Değerlendirmesi- Boyun Özürlülük İndeksi</b>	<b>0-50 puan</b>		
<b>Yaşam kalitesi Değerlendirilmesi-KF-36</b>	<b>8 alt madde 0-100 puan</b>		
<b>Kinezyofobi Değerlendirilmesi-Tampa Kinezyofobi Ölçeği</b>	<b>17-68 puan</b>		
<b>Farkındalık Değerlendirilmesi-Fremantle Boyun Farkındalık Anketi</b>	<b>0-36 puan</b>		
<b>Fonksiyonel Düzey Değerlendirilmesi-Boyun Fonksiyonel Kapasite Değerlendirme Testi</b>			
1. <i>Tekrarlı uzanma testi</i>	<b>Tamamlanma süresi</b>		
2. <i>Belden baş üstüne</i>	<b>Tamamlanma süresi</b>		

<i>kadar obje kaldırma</i>			
3. <i>Baş üstü çalışma</i>	<b>Tamamlanma süresi</b>		
<b>Fonksiyonel Düzey Değerlendirmesi- Bel Performans Skalası</b>			
1. <i>Çorap testi</i>	<b>Tamamlanma süresi</b>		
2. <i>Toplama testi</i>	<b>Tamamlanma süresi</b>		
3. <i>Doğrulup oturma testi</i>	<b>Tamamlanma süresi</b>		
4. <i>Parmak ucu-zemin testi</i>	<b>Tamamlanma süresi</b>		
5. <i>Taşıma testi</i>	<b>Tamamlanma süresi</b>		
<b>ULTRASON</b> (Kasın mimari özelliklerini belirler)	<b>Kas kalınlığı</b>		
<i>M. Longus Kolli</i>			
<i>M. Sternocleidomastoideus</i>			
<i>M. Üst Trapezius</i>			
<i>M. Multifidus (servikal)</i>			
<i>M. Transversus Abdominis</i>			
<i>M. İnternal Oblik</i>			
<i>M. Multifidus (lumbal)</i>			
<b>Fonksiyonel aktivitelerin zorluğunun değerlendirilmesi- Görsel Analog Skala</b>	<b>0-10 cm</b>		
<b>Egzersiz programı memnuniyetinin değerlendirilmesi- Görsel Analog Skala</b>	<b>0-10 cm</b>		
<b>Egzersiz Uyumunun Değerlendirilmesi- Egzersize Uyum Derecelendirme Ölçeği (EUDÖ)</b>	<b>0-64 puan</b>		
<b>Egzersiz Motivasyonu- İçsel Güdülenme Envanteri</b>	<b>27-81 puan</b>		



## EK 13. Orjinallik Ekran Çıktısı

KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERE UZAKTAN VE YÜZ YÜZE  
UYGULANAN SPİNAL STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN  
FONKSİYONEL DÜZEY VE KAS MİMARİSİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI

## ORJİNALLİK RAPORU

% <b>7</b>	% <b>6</b>	% <b>2</b>	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

## BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<a href="http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	% <b>2</b>
<b>2</b>	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>3</b>	<a href="http://avesis.hacettepe.edu.tr">avesis.hacettepe.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>4</b>	<a href="http://nek.istanbul.edu.tr:4444">nek.istanbul.edu.tr:4444</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>5</b>	Rosenblat, Joshua D., Ron Kakar, and Roger S. McIntyre. "The Cognitive Effects of Antidepressants in Major Depressive Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials", The International Journal of Neuropsychopharmacology, 2015. Yayın	<% <b>1</b>

## EK 14. Dijital Makbuz

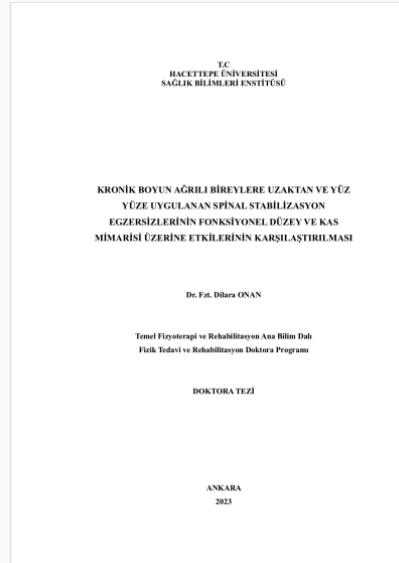


### Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Dilara Onan  
Ödev başlığı: dilara dr tez  
Gönderi Başlığı: KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERE UZAKTAN VE YÜZ YÜZE UY...  
Dosya adı: Dilara\_Onan\_DR\_tezi\_17.05.23\_turnitin.docx  
Dosya boyutu: 33.73M  
Sayfa sayısı: 73  
Kelime sayısı: 16,100  
Karakter sayısı: 111,238  
Gönderim Tarihi: 17-May-2023 09:35ÖS (UTC+0300)  
Gönderim Numarası: 2095649209



## 9. ÖZGEÇMİŞ

### I. Bireysel Bilgiler

**Adı, Soyadı:** Dilara Onan

**İletişim Adresi:** Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi,  
Altındağ Ankara.