



T.C
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE
CORE STABİLİZASYON EĞİTİMLERİ
İLE BİRLİKTE UYGULANAN MİYOFASYAL GEVŞETME
TEKNİĞİNİN DENGİ, AĞRI, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI
VE FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİLERİ**

Muhammed Samed DALAKÇI

DOKTORA TEZİ

KIRŞEHİR/2024



T.C
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI

**KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE
CORE STABİLİZASYON EĞİTİMLERİ
İLE BİRLİKTE UYGULANAN MİYOFASYAL GEVŞETME
TEKNİĞİNİN DENGİ, AĞRI, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI
VE FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİLERİ**

Muhammed Samed DALAKÇI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Anıl ÖZÜDOĞRU

II. DANIŞMAN

Doç. Dr. Halil ALKAN

KIRŞEHİR – TEMMUZ/2024

KABUL VE ONAY

“Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Core Stabilizasyon Eğitimleri İle Birlikte Uygulanan Miyofasyal Gevşetme Tekniğinin Denge, Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri” adlı bu çalışma, 03.07.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Doç. Dr. Anıl ÖZÜDOĞRU (Danışman)
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Yüksekokulu

Doç. Dr. Hakkı Çağdaş BASAT
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Tıp Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi İsmail CEYLAN
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Yüksekokulu

Dr. Öğr. Üyesi Ömer DURSUN
Bitlis Eren Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Mesut ARSLAN
Bitlis Eren Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Muhammed Samed DALAKÇI



ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca ve tez çalışmam süresince her türlü desteklerini esirgemeyen değerli danışmanım kıymetli hocam sayın Doç. Dr. Anıl ÖZÜDOĞRU'ya ve tez sürecinde farklı bakış açısıyla zorlandığım yerlerde yardımını esirgemeyen ikinci danışmanım Doç. Dr. Halil ALKAN'a, lisans eğitimimden bu yana deneyimleriyle mesleki gelişime katkıda bulunan sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi İsmail CEYLAN'a, doktora eğitimim boyunca, tez izleme komitesi süresince ve tezimin tamamlanmasında bilgi ve emeğiyle katkı sağlayan sayın hocam Doç. Dr. Hakkı Çağdaş BASAT'a, doktora eğitimim boyunca yardımlarını aldığım, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu akademik personellerine ve her zaman yanımda olan ve desteğini her zaman hissettiğim değerli eşime ve aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz, 2024

Muhammed Samed DALAKÇI

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ	ix
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	x
ÖZET	xi
SUMMARY.....	xiii
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Columna vertebralis.....	4
2.1.1. Servikal Bölge Vertebraları	4
2.1.2. Servikal Bölge Eklemleri	6
2.1.3. Servikal Bölgenin Ligamentleri	7
2.1.4. İntervertebral Diskler	10
2.1.5. Servikal Bölge Kasları	10
2.1.5.1. Derin Spinal Kaslar	10
2.1.5.2. Derin Grup Orta Tabaka Kaslar.....	12
2.1.5.3. Derin Grup Yüzeyel Tabaka Kaslar.....	12
2.1.5.4. Yüzeyel ve Lateral Servikal Kaslar	12
2.1.6. Servikal Bölgeninin Dolaşımı	13
2.1.7. Servikal Bölgenin İnnervasyonu	13
2.2. Kronik Boyun Ağrısı	14
2.2.1. Prevalans, İnsidans ve Risk faktörleri	14

2.2.2. Boyun Ağrısının Nedenleri.....	15
2.2.3. Boyun Ağrısıyla Beraber Görülen Değişiklikler	16
2.2.4. Boyun Ağrısında Kullanılan Tedaviler	17
2.3. Boyun Ağrısı ve Core Stabilizasyon Eğitimi.....	20
2.3.1. Core Stabilizasyon Kavramı.....	20
2.3.2. Core Stabilizasyon ve Kasların Fonksiyonları	20
2.3.3. Core Stabilizasyon Eğitimi.....	20
2.3.4. Core Stabilizasyon Eğitiminin Boyun Ağrısı Üzerine Etkileri	21
2.4. Boyun Ağrısı ve Miyofasyal Gevşetme Tekniği	22
2.4.1. Fasya.....	22
2.4.1.1. Miyofasyal Zincirler.....	22
2.4.1.2. Yüzeysel Arka Hat (YAH) ve Boyun Ağrısı	25
2.4.1.3. Miyofasyal Gevşetme Tekniği.....	25
2.4.1.4. Self miyofasyal Gevşetme Tekniği.....	26
3. GEREÇ VE YÖNTEM	28
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer	28
3.1.1. Araştırmanın dahil edilme kriterleri	28
3.1.2. Araştırmanın dışlama kriterleri.....	28
3.2. Yöntem	28
3.2.1. Denge Değerlendirmesi.....	29
3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi	30
3.2.3. Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü	32
3.2.4. Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi	33
3.3. Tedavi Programı	34
3.3.1. Core Stabilizasyon Eğitim (CSE) Grubu	34
3.3.2. Core Stabilizasyon Eğitimi ile Birlikte Miyofasyal Gevşeme Tekniği (CSE+MGT)	39

3.4. İstatistiksel Analiz	40
4. BULGULAR	41
4.1. Katılımcıların Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması	42
4.2. Katılımcıların Eğitim Öncesi Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması	42
4.3. Katılımcıların Statik ve Dinamik Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması	43
4.4. Katılımcıların Ağrı ve Basınç Ağrı Eşiği Düzeylerinin Karşılaştırılması	45
4.5. Katılımcıların Servikal Eklem Hareket Açıklığı Düzeyinin Karşılaştırılması	46
4.6. Katılımcıların Fonksiyonellik Düzeylerinin Karşılaştırılması	47
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	48
5.1. Denge	48
5.2. Ağrı	49
5.3. Eklem Hareket Açıklığı	52
5.4. Fonksiyonellik	53
5.5. Limitasyonlar	55
5.6. Sonuç ve Öneriler	55
KAYNAKLAR.....	57
EKLER	

SEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. Atlas	5
Şekil 2.2. Aksis	5
Şekil 2.3. Servikal bölge ligamentleri	8
Şekil 2.4. Miyofasyal bantlar	23
Şekil 2.5. Miyofasyal hatlar ve görevleri	24
Şekil 3.1. Biodex denge cihazı ile statik ve dinamik denge ölçümü.....	30
Şekil 3.2. Dijital algometre cihazı.....	31
Şekil 3.3. Servikal bölge C2 segmenti için basınç ağrı eşiği ölçümü.....	31
Şekil 3.4. Trapez kası için basınç ağrı eşiği ölçümü.....	32
Şekil 3.5. Gonyometre ile servikal eklem hareket açıklığı ölçümü	33
Şekil 3.6. Kranioservikal fleksiyon eğitimi	36
Şekil 3.7. Transversus abdominis kas aktivasyon çalışması.....	36
Şekil 3.8. Örnek core stabilizasyon egzersizleri	37
Şekil 3.9. Roller masaj uygulama örnekleri	39
Şekil 4.1. Çalışma izlem şeması.....	41

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: Boyun ağrısına sebep olabilecek durumlar	15
Tablo 3.1: Core stabilizasyon eğitim aşamaları	38
Tablo 4.1: Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.2: Katılımcıların eğitim öncesi değerlendirmelerinin karşılaştırılması r	43
Tablo 4.3: Katılımcıların statik ve dinamik denge parametrelerinin karşılaştırılması.	44
Tablo 4.4: Katılımcıların ağrı düzeylerinin karşılaştırılması	45
Tablo 4.5: Katılımcıların servikal eklem hareket açıklığı düzeylerinin karşılaştırılması	46
Tablo 4.6: Katılımcıların fonksiyonellik düzeylerinin karşılaştırılması	47

SİMGE VE KISALTIMA LİSTESİ

Simgeler

%	:	Yüzde
<	:	Küçüktür
>	:	Büyüktür
X	:	Ortalama
SS	:	Standart sapma
n	:	Kişi sayısı

Kısaltmalar

Proc.	:	Proccessus
SKM	:	Sternocleideomastoideus
CSE	:	Core Stabilizasyon Eğitimi
MGT	:	Miyofasyal Gevşetme Tekniği
EHA	:	Eklem Hareket Açıklığı
MCID	:	Kliniksel Anlamlılık Düzeyi

ÖZET

DOKTORA TEZİ

KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE CORE STABİLİZASYON EĞİTİMLERİ İLE BİRLİKTE UYGULANAN MİYOFASYAL GEVŞETME TEKNİĞİNİN DENGE, AĞRI, EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI VE FONKSİYONELLİK ÜZERİNE ETKİLERİ

Muhammed Samed DALAKÇI

**Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı**

**Danışman: Doç. Dr. Anıl ÖZÜDOĞRU
II. Danışman: Doç. Dr. Halil ALKAN**

Kronik boyun ağrısı hayatı etkileyen sıkça rastlanılan kas iskelet sistemi hastalıklarından bir tanesi olarak belirtilmektedir. Genel olarak görülme sıklığına bakıldığında; bel ağrısı ile birlikte en fazla görülen kas iskelet problemidir. Boyun ağrılı bireylerde birçok şikayet görülebilmektedir. Bu şikayetler arasında ağrı kaynaklı fonksiyonellikte azalma, eklem hareket açıklığında limitasyonlar ve denge problemleri sayılabilir. Boyun ağrılı bireylerde birçok tedavi seçeneği mevcuttur. Boyun ağrısında kullanılan bazı tedavilere yumuşak doku ve eklem mobilizasyonları, boyun, gövde ve omuz kaslarına yönelik stabilizasyon egzersizleri, servikal boyunluklar, gevşeme eğitimi, kuvvetlendirme egzersizleri ve vücut farkındalığıyla postür eğitimi örnek olarak verilebilir. Çalışmanın amacı kronik boyun ağrısı (KBA) olan bireylerde core stabilizasyon eğitimleri (CSE) ile birlikte uygulanan miyofasyal gevşetme tekniğinin (MGT) etkilerini değerlendirmektir. Toplam 58 katılımcı randomize şekilde iki gruba ayrıldı (CSE ve CSE+MGT). CSE grubundaki katılımcılara haftada 3 gün, 6 hafta boyunca core stabilizasyon egzersiz programı uygulandı. Core stabilizasyon egzersizlerine ek olarak, CSE+MGT grubundaki katılımcılar için yine haftada 3 gün, 6 hafta boyunca silindir masajı ile miyofasyal gevşetme tekniği uygulandı. CSE sonrasında fleksiyon açısı istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı ($p<0.001$). İki grup arasında denge, eklem hareket açıklığı ve fonksiyonellikte anlamlı fark yoktu. Ağrı ve basınç ağrı eşiği açısından CSE+MGT tek başına

uygulanan CSE'ye göre üstün bulundu. CSE+MGT kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı için tercih edilebilir tedavi yöntemlerinden sayılabilir.
Temmuz 2024, 103 sayfa.

Anahtar Kelimeler: boyun ağrısı, fonksiyonellik, denge.



SUMMARY

Ph. D. THESIS

The Effects Of Myofascial Relaxation Technique Applied Together With Core Stabilization Trainings On Balance, Pain, Joint Range Of Motion And Functionality In Individuals With Chronic Neck Pain

Muhammed Samed DALAKÇI

**Kırşehir Ahi Evran University
Institute of Health Sciences
Department of Physiotherapy and Rehabilitation**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Anıl ÖZÜDOĞRU

Second Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Halil ALKAN

Neck pain is the second most common musculoskeletal pathology after low back pain. Many complaints can be seen in individuals with neck pain. Among these complaints, deceleration in functionality due to pain, limitations in joint range of motion and balance problems may be mentioned. There are many treatment options available for individuals with neck pain. Some of the treatments used for neck pain include soft tissue and joint mobilizations, stabilization exercises for the neck, trunk and shoulder muscles, cervical braces, relaxation training, strengthening exercises and body awareness and posture training as examples. The aim of the study was to evaluate the effects of Myofascial Release Technique (MRT) with a roller massager combined with Core Stabilization Exercises (CSE) in adults with chronic neck pain (CNP). A total of 58 participants were randomly divided into two groups (CSE and CSE+MRT). A core stabilization exercise program was applied for the participants in the CSE group for 3 days per week for a total of 6 weeks. In addition to the core stabilization exercises, myofascial relaxation technique with a roller massager was performed for 3 days per week for 6 weeks for the participants in the CSE+MRT group. After CSE, the flexion angle increased statistically significant ($p<0.001$). In addition there was no significant difference between the two groups in terms of balance, range of motion and functionality ($p>0.05$). In terms of pain and pressure pain threshold, CSE+MGT was found to be superior to CSE applied alone. This study demonstrates that myofascial relaxation technique combined

with core stabilization exercises is an effective choice in increasing pressure pain threshold and decreasing pain in individuals with chronic neck pain.
July 2024, 103 pages.

Key Words: neck pain, functionality, balance.



1.GİRİŞ

Kronik boyun ağrısı, günlük yaşamı etkileyen ve sıkça karşılaşılan bir kas iskelet sistemi rahatsızlığıdır. Kaynaklara göre toplumun yaklaşık üçte biri ile yarısı arasında kronik boyun ağrısı görülebilmektedir. Ellili yaşlardan itibaren kadınlarda boyun ağrısı görülme riskinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (1–3). Servikal omurga, columna vertebralisin diğer bölümlerine göre daha hareketli bir yapıdadır. Servikal bölge, travmalara maruz kalabilecek bir konumda olduğundan dolayı değişken sebeplerden kaynaklı farklı tür ve sıklıkta ağrılar görülebilmektedir (4). Cinsiyet, yaşlılık, düşük ekonomik seviye, kültür farklılıkları, genetik yatkınlık gibi faktörler kronik ağrı üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (5,6). Bunun yanında kişinin kilosunun fazlalığı, sekonder hastalıkların varlığı, alkol ve tütün kullanımı gibi durumlar da kronik ağrıyla ilişkili etkenlerden sayılmaktadır (2,5–7).

Servikal bölge, çeşitli duyu reseptörleri bulundurmaktadır (8–10). Kronik boyun ağrılı bireylerde yapılan çalışmalarda olguların persepsiyonda sorun yaşadıkları ifade edilmiştir (11,12). Farklı kaynaklarda da boyun ağrısının faset eklemlerin ve ağrı reseptörlerinin persepsiyon ve modülasyon disfonksiyonuna sebep olabileceği ifade edilmektedir (13,14). Literatürde bazı kronik boyun ağrılı hastalarda denge noktasında sorun yaşandığı görülmüştür (15). Yapılan çalışmalarla beraber boyun ağrısının ayakta durma dengesinde bozulmalara sebep olduğu ifade edilmektedir (16,17). Kronik boyun ağrılı bireylerde denge problemi ile birlikte fonksiyonellik düzeyinde azalma ve çeşitli kısıtlılıklar görülebilmektedir (18–20).

Boyun ağrısı şikayeti olan bireylerde görülen sorunlara karşı kullanılan başlıca tedavi modaliteleri şunlardır: Yumuşak doku ve eklem mobilizasyonları, çeşitli kas gruplarına yönelik stabilizasyon egzersizleri, servikal bölgeyi stabilize etmek amaçlı ortezerler, gevşeme eğitimi (21,22). Bu tedaviler arasında olan core stabilizasyon egzersizi, kas iskelet sistemi kaynaklı ağrıları azaltma ve yaşam kalitesini arttırmada kullanılmaktadır (23). Core stabilizasyon egzersizlerinde anahtar kas transversus abdominis kabul edilir. Transversus abdominis aktive olmasıyla zincirleme olarak multifidus ve pelvik taban kasları da aktifleşmektedir (24). Core kaslarının birbirleriyle uyumlu çalışmaması hareketlilik, dayanıklılıkta olumsuz etki gösterir. Bu uyumun korunması önemlidir. Core stabilizasyon egzersizlerinde ilerleyiş: Transversus abdominis aktivasyonu sağlandıktan sonra aşamalı olarak kolaydan zora doğru olarak ifade edilmektedir (25). Literatüre bakıldığında; fasya

gerginliğinin de boyun ağrısına sebep olabileceği ve uzun süreli görülmesinde vücutta çeşitli limitasyonlara sebep olabileceği ifade edilmektedir (26–28). Yapılan başka çalışmalarda da meslek kaynaklı boyun ağrılı bireylerde; servikal eklem hareket açıklığını iyileştirmede miyofasyal gevşetmenin manuel tedaviden daha etkili olduğu gösterilmiştir (29). Yapılan bir çalışmada bel ağrılı bireyler üzerinde core stabilizasyon ve miyofasyal gevşetmenin etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada ağrı ve fonksiyonellik üzerinde iki yöntemin etkili olduğu görülmüştür (30). Genel olarak görülme sıklığında bel ağrısından sonra ikinci sırada boyun ağrısı yer almaktadır (31). Miyofasyal tetik noktaların en çok boyun bölgesinde yer aldığı bildirilmektedir (32). Bizim çalışmamızda da core stabilizasyon eğitimiyle derin kas gruplarının kuvvetlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla miyofasyal gevşetme tekniği ile fasya ve yüzyel kaslardaki yapışıklıkların açılması, derin ve yüzeysel kas grupları arasında optimum uyumun sağlanması hedeflenmiştir.

Hipotez 1

H0: Kronik boyun ağrısı olan bireylerde core stabilizasyon eğitimleri ile birlikte uygulanan miyofasyal gevşetme tekniğinin denge üzerine etkisi yoktur.

H1: Kronik boyun ağrısı olan bireylerde core stabilizasyon eğitimleri ile birlikte uygulanan miyofasyal gevşetme tekniğinin eklem denge üzerine etkisi vardır.

Hipotez 2

H0: Kronik boyun ağrısı olan bireylerde core stabilizasyon eğitimleri ile birlikte uygulanan miyofasyal gevşetme tekniğinin ağrı üzerine etkisi yoktur.

H1: Kronik boyun ağrısı olan bireylerde core stabilizasyon eğitimleri ile birlikte uygulanan miyofasyal gevşetme tekniğinin ağrı üzerine etkisi vardır.

Hipotez 3

H0: Kronik boyun ağrısı olan bireylerde core stabilizasyon eğitimleri ile birlikte uygulanan miyofasyal gevşetme tekniğinin eklem hareket açıklığı üzerine etkisi yoktur.

H1: Kronik boyun ağrısı olan bireylerde core stabilizasyon eğitimleri ile birlikte uygulanan miyofasyal gevşetme tekniğinin eklem hareket açıklığı üzerine etkisi vardır.

Hipotez 4

H0: Kronik boyun ağrısı olan bireylerde core stabilizasyon eğitimleri ile birlikte uygulanan miyofasyal gevşetme tekniğinin fonksiyonellik üzerine etkisi yoktur.

H1: Kronik boyun ağrısı olan bireylerde core stabilizasyon eğitimleri ile birlikte uygulanan miyofasyal gevşetme tekniğinin eklem fonksiyonellik üzerine etkisi vardır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Columna Vertebralis

Columna vertebralis, 33-34 tane vertebranın ve aralarında yer alan intervertebral disklerin diziliminden meydana gelen bir yapıdır. Columna vertebralisin uzunluğu, cinsiyete göre değişiklik gösterebilmektedir. Literatüre bakıldığında; ortalama olarak erkeklerde 70 cm, kadınlarda ise 60 cm uzunluğunda olduğu kabul edilir. Columna vertebralis, baş, göğüs ve karın bölgesindeki yapıların ağırlığını taşır ve bu ağırlığı pelvis aracılığıyla alt ekstremiteye aktarır (33).

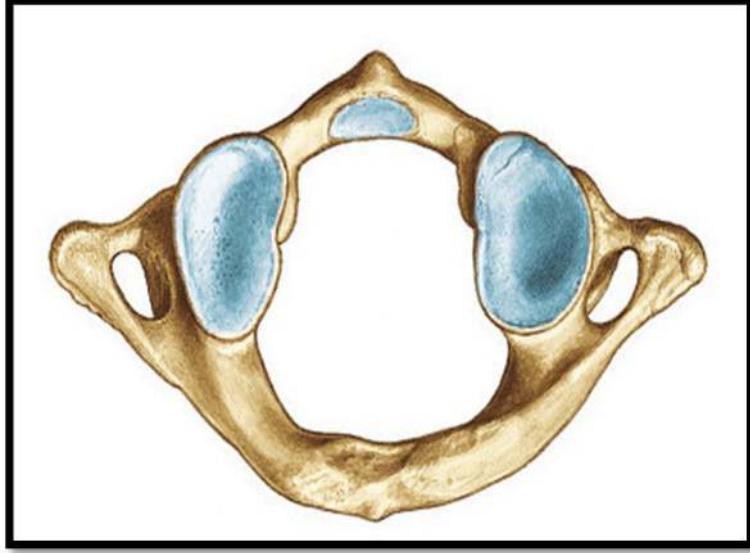
Columna vertebraliste yer alan ilk 24 vertebra birbirleriyle eklem yaparak bir bütünlük oluşturur. Geriye kalan 9-10 vertebradan 5 tanesi sakrumu oluşturur; gelişimi daha az olan son 4-5 kemik ise os coccyges'in oluşumuna katılırlar (33).

2.1.1. Servikal Bölge Vertebraları

Vertebral kolonu oluşturan 33 vertebranın ilk yedisi boyun kısmını oluşturur ve terminolojik olarak servikal vertebralar olarak ifade edilir. Bu vertebralardan atlas, aksis ve prominens vertebra (C1, C2 ve C7) atipik, diğerleriye tipik vertebra olarak sınıflandırılır. Tipik kabul edilen bir servikal vertebra; korpus ve foramen vertebra, proc. spinosus ve proc. artikülarislerden oluşmaktadır. Boyun kısmında yer alan vertebraları diğer bölgedeki vertebralardan ayıran en önemli özelliklerinden bir tanesi de proc. transversuslarında foramen bulundurmalarıdır. Bunun yanında servikal vertebraların korpusları daha küçük, foramen vertebralisleri daha geniş, proc. spinosusları da kısa bir yapıya sahiptir (34).

✓ Atlas

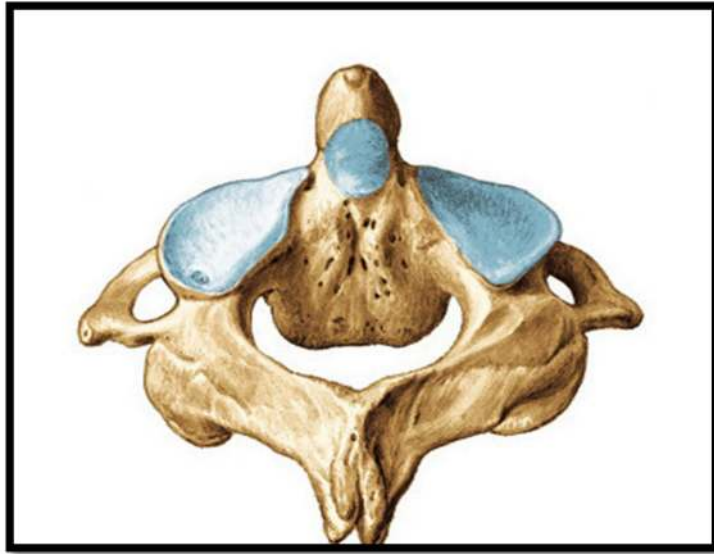
Birinci servikal vertebradır. Oksiputla eklem yapan halka şeklini andıran bir yapısı vardır (35). Atlasın korpusu yoktur (36). Atlasın üst kısmında oksiput ile eklem oluşturacak eklem yüzeyleri mevcuttur (37). Atlasın alt eklem yüzleriyle aksisin birleşimi atlanto-aksiyal eklem olarak isimlendirilir (36). Anterior arkın dorsal kısmı, aksisin densiyle pürüzsüz bir eklem yüzeyi oluşturur. Bu faset, hiyalin kıkırdakla sarılmıştır ve odontoid çıkıntının ön yüzüyle eklem yapar (38). Atlas, uzun proc. transversuslara sahiptir fakat proc. spinosuslara sahip değildir ; sadece posterior ark üzerinde küçük bir posterior tüberkülü vardır (39).



Şekil 2.1. Atlas (40).

✓ **Aksis**

İkinci servikal vertebraya aksis adı verilir. Korpusun üst tarafında 1-1.5 cm uzunluğunda bir çıkıntı bulunur. Bu yapı da “dens aksis” olarak isimlendirilir. Aksisin atipik olmasının sebebi dens yapısıdır. Dens, atlasın ön yüzüyle birleşir ve çok sayıda güçlü bağlarla stabilize edilir. Aksis, boyun kısmında proc. spinosusu olan ilk vertebradır ve bu yapı çoğunlukla çatallı bir şekil gösterir. Aksis, foramen transversumlara sahip olmasıyla servikal bölgedeki diğer vertebralarla benzerlik gösterir (35). Aksisin üst eklem yüzleri, atlasın alt eklem yüzleri ile alt eklem yüzleri ise üçüncü vertebranın üst eklem yüzleri ile eklem yapar (41).



Şekil 2.2. Aksis (40).

✓ Vertebra Prominens (C7)

Boyundan göğüs bölgesine geçiş kısmı olan C7, diğer servikal vertebralara göre daha belirgin bir proc. spinosus bulundurur ve hastaların çoğunda bir yer bulmak için referans noktası olarak kabul edilebilir (42).

✓ Tipik Omurlar

Üçüncü ve altıncı segmentteki vertebralalar yapısal olarak küçük farklılıklar gösterir bundan dolayı tipik vertebralalar olarak kabul edilir. Bu vertebraların her biri bir korpuse, proc. spinosusa, çok küçük proc. transversusa, foramen transversarium'a, vertebral foramene, alt ve üst fasetlere sahiptir (35). Korpusları oldukça küçük, yükseklikleri önden arkaya doğru artma eğiliminde, üst yüzeyleri konkav alt kısımları da konveks yapıdadır (41).

2.1.2. Servikal Bölge Eklemleri

✓ İntervertebral Eklemler

İntervertebral eklem, iki vertebra korpusu ve bu iki vertebra arasındaki diskten oluşur. Vertebralalar arasında yer alan diskin çeşitli işlevleri vardır: Vertebranın daha mobil olmasını sağlar; fleksiyon hareketleri esnasında omurganın temas yüzeyine ağırlığın dengeli dağıtımını sağlar. Aksiyel yüklenme sırasında absorban özellik gösterir. Bu eklemler esas olarak ligaman ve faset eklemler ile stabilize edilir (41,43).

✓ Zigapofizyal Eklemler (Faset Eklemler)

Vertebralalar, proc. spinosuslar ve laminalar aralarındaki ligamanlarla ve faset eklemler aracılığıyla bir bütünlük oluşturur. Faset eklemlerin eklem yüzeyleri kıkırdakla örtülüdür. Sinoviyal bir membran ve sıvı içeren fibröz bir eklem kapsülüne sahiptir. Eklem çizgisi oblik bir uzanım gösterir. Eklem çizgisi; C2 ve C3 seviyesinde 45°'lik bir açılama yapar; servikotorasik bölgede bu açılama 10°'ye kadar iner. Eklem çizgisinin oblik açısı ve eklem kapsülünün sıkı olmaması servikal bölgenin torakal ve lumbal bölgelere göre daha mobil olmasını sağlamaktadır.

Servikal bölgenin ekstansiyon pozisyonuna geçişi sırasında, üst vertebranın korpusu dorsala hareket eder. Alt fasetler yalnızca dorsala ve inferiora doğru hareket etmezler bunun yanında dorsala doğru da hareket ederler. Bu da anteriorda açılma ve dorsalde kapanmayla kendini gösterir. Fleksiyon hareketi sırasında ise ekstansiyonda olanların tersi yönünde bir durum gözlenir (41,44).

✓ Atlanto-Oksipital Eklem

Atlanto-oksipital eklemler bilateral olarak fleksiyon, ekstansiyon ve az seviyede lateral fleksiyon hareket yeteneğine sahip elipsoid tarzda eklemlerdir. Bu eklem hareketleri oksipital kondiller ile senkronize olarak gerçekleşir. Servikal fleksiyonda kondiller, atlas üzerinde arkaya; ekstansiyonda ise öne doğru kayar. Ortalama olarak fleksiyon 20° , ekstansiyon ise 30° kabul edilir. Fleksiyon, fizyolojik yapı özelliklerinden dolayı sınırlıdır (38,45).

✓ Atlanto-Aksiyal Eklem

Atlas ve aksisin meydana getirdiği eklem türüdür. Bu eklem dördü eklemlerden oluşur. İki atlasın inferior artiküler yüzü ve aksisin superior artiküler yüzü arasındadır. Diğer ikisi atlasın ön halkası ve aksisin odontoid çıkıntısı arasında bulunur. Atlanto- aksiyal eklem üç düzlemde hareketi görülür. Fakat aralarında en net dens aksis etrafında rotasyon hareketi görülür. Yapılar sinoviyal zarla sarıdır. Median atlanto-aksiyal eklem, dens ve densi halka şeklinde çevreleyen yapıların oluşturduğu yapı trokoid tarzda eklemdir. Atlantoaksiyal eklem, rotasyon için $45-50^{\circ}$, lateral fleksiyon için 10° , fleksiyon-ekstansiyon için 20° eklem hareket açıklığına sahiptir (38,46).

✓ C2 ve C7 arasındaki Eklemler

Servikal bölgede yapılan fleksiyon – ekstansiyon hareketi C3-C6 arasındaki eklemlerde görülür. Lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon hareketi esas olarak C2- C5 arasındaki eklemlerde gerçekleşir. Hareketlilik, alt segmentlere indikçe daha az olup segmentlerin hareketliliğine göre kombine hareketler yapılabilmektedir. Bu durum faset eklemlerin birbirleriyle temas durumunun bir sonucudur. Rotasyon ve lateral fleksiyon daima aynı yönlü olur. Yani kısaca sağ rotasyon ve sağ lateral fleksiyon beraber görülür. Bu durumun en fazla görüldüğü kısım C2-C3 segmentidir (41).

2.1.3. Servikal Bölgenin Ligamentleri

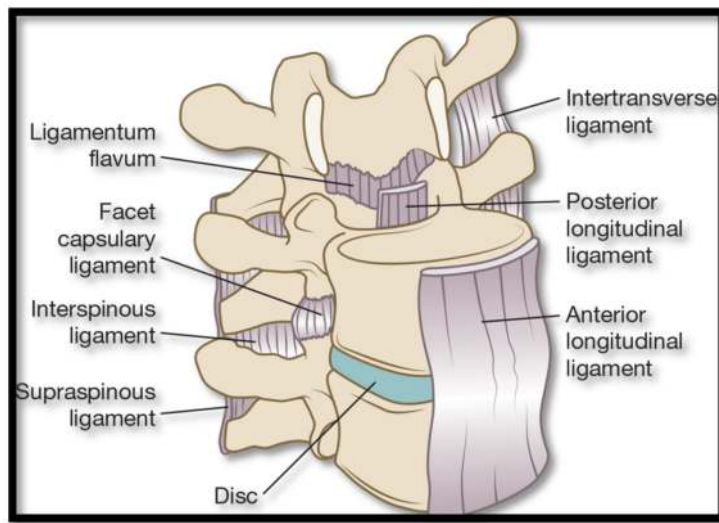
Vertebradaki ligamanlar, mobil olma becerisi sağlarken bunun yanında ekstra enerji harcamadan vertebrayı destekleyecek tarzda dizayn edilmiştir. Bu bağlar, vertebra üzerinde mevcut sinirsel yapıları korumak için omurganın hareket becerisini belirli sınır içinde tutarlar. Bunu sağlarken maruz kalacakları, gerilme kuvvetlerine dayanacak bir yapıları vardır. Bunun yanında, fizyolojik eğrilerin korunmasında da katkıları vardır. Vertebral ligamentler, uzun spinal ve kısa intersegmental olarak gruplandırılabilir (47).

✓ Anterior Longitudinal Ligament

Vertebra korpuslarının anterior kısmındaki yüzeylerine bağlanan geniş bir yapıdır. Sakrumun önünden başlayıp oksipital kemiğin tabanına kadar giden kuvvetli bir ligamandır. Anterior longitudinal ligamentin eni annüler liflerine bağlandığı her intervertebral disk seviyesinde daha ince hale gelir. Bu ligaman birkaç katmana sahiptir. En uzun kısmı en üstte yer alıp üç-dört segment boyunca ilerler. Orta lifler iki-üç vertebra arasında uzanırken, en altta olan lifler bir vertebra corpusundan diğerine kadar bir uzanım gösterir. Lateral taraftaki kısa lifler alt alta olan vertebraları birbirine bağlar. Anterior longitudinal ligament atlas ve oksipital kemik arasında önemli ölçüde inceler ve atlanto-oksipital membranla kaynaşır. Anterior longitudinal ligamentin görevine gelecek olunursa, servikal ekstansiyonu ve aşırı lordoz esnasında gerilerek bu hareketleri kısıtlar (47).

✓ Posterior Longitudinal Ligament

Anterior longitudinal ligamanın tersine annüler liflerin içine girdiği seviyede kalınlaşan bir yapıya sahiptir. Spinal kanal içinde sakrum aksis arasında uzanım gösterir. Vertebral korpusların dorsal kısımlarının üst ve alt kısımlarının kenarlarına bağlanır. Posterior longitudinal ligamentin yukarı doğru uzantısı, oksiputun taban kısmına bağlı kuvvetli, kalın bir yapıyla bir başa doğru uzanır ve buna da tektorial membran denir. Yüzeyelde yer alan lifler üç dört vertebrayı birbirine bağlarken derinde yer alan lifler komşu vertebraları birbirine bağlar. Posterior longitudinal ligament, columna vertebralisin stabilizasyonunu sağlamada görev alır (47).



Şekil 2.3. Servikal bölge ligamentleri (48).

✓ **Supraspinöz Ligament**

Sakrumdan proc. spinosusların uçları boyunca C7'ye kadar uzanır ve servikal bölgede ligamentum nuchae olarak isimlendirilir. C7'den oksiputa doğru uzanan ligamentum nuchae düz, membranöz bir yapıdır. Yüzeyde yer alan lifleri 3-4 vertebra, ara lifleri 2-3 vertebra arasında uzanırken, derinde yer alan liflerse alt-üst vertebralara uzanır. Aşırı fleksiyonda zarar görebilen ilk yapılardandır. Mekanik olarak, bağlar vertebralar arasındaki ayrılma sonucu hasar alırlar. Ayrıca, posterior ve anterior longitudinal ligamentlerde omurgada oluşan herniasyonlar nedeniyle gerilim artabilir (47).

✓ **Ligamentum Flavum**

Laminaların ön kısımlarında kendini gösterir. Yukarıdaki laminanın alt kenarıyla alttaki laminanın üst kenarı arasında bir uzanım vardır. Spinal kanalın dorsal kısmında köprü görevi görür. Bu köprü ise sakrum ve aksis arasında kendine yer bulur. Bu ligamanın elastik yapısı, fleksiyon hareketinden sonra omurganın tekrar eski haline dönmesini kolaylaştırır. Kollajenden oluşan yapısı servikal fleksiyona karşı sınırlandırıcı özellik gösterir. Ayrıca diskleri travmalara karşı yaralanmalardan koruma görevi vardır. Ligamentum flavum, kapsüller bağların iç ile ön kısmının yapısında yer alır (47).

✓ **İnterspinöz Ligamentler**

İnce ve zarsı denebilecek bir yapısı vardır. Komşu proc. spinosusları birbirine bağlar. Boyun kısmında bu bağlar ligamentum nuchae parçası olarak az gelişmiş yapıda kendini gösterir. (47). Bu bağlar servikal fleksiyon hareket açılarını sınırlayarak omurganın dayanıklılığını artırır. Aşırı derecede fleksiyon hareketinde zarar görecekt ilk yapılardandır (49).

✓ **İntertransvers Ligamentler**

Komşu vertebraların aynı tarafta bulunan proc. transversuslarına bağlanırlar. İntertransvers ligamentler, kontralateral lateral fleksiyon hareketinde gerilir ve bu hareketi sınırlayıcı etki gösterir (50). Bu ligamentler, komşu artiküler çıkıntıları birleştiren eklem yüzlerinin lateral kısımlarına dış taraftan tutunurlar. Kapsül dorsal tarafta daha ince ve gevşek bir yapısı vardır. Kapsülün dorsal ve alt kısmındaki gevşeklikle beraber medial ve anterior liflerin elastik olmaları, servikal bölgede değişik açılarda hareket becerisinin görülmesinde rolü vardır (47).

2.1.4. İntervertebral Diskler

Atlas ve aksis arasında disk olmamasından dolayı ilk disk aksis ve C3 vertebraları arasında bulunur. Son servikal diskse torakal bölgeye geçiş kısmı olarak nitelendirilebilecek olan C7 – T1 bileşkesi arasında bulunur. Diskin isimlendirmesi üstteki vertebraya göre yapılır. Servikal bölgede yer alan diskler önden arkaya doğru incelmeye vardır, bu durum da servikal bölgede bir lordoz oluşmasına katkı sağlar (41). İntervertebral diskler, servikal bölge uzunluğunun yaklaşık 1/5'ini oluştururlar ve boynun hareket becerisinde önemli rolleri vardır (49). Bu diskler birincil ağırlık taşıyan yapılardır ve yüksek ölçüde kompresyon kuvvetine maruz kalırlar (47). Bir diskin yapısına bakıldığında; annulus fibrosus, nükleus pulposus ve iki kartilajinöz son plak görülür (41). Nükleus, üzerindeki baskı kalktığında elastik özelliği sayesinde eski haline dönüş yapar (47). Annulus fibrosusun posterior ve posterolateral kısımları zayıf bir yapıdadır (51). İntervertebral diskin yapısında vazomotor ve duyu innervasyona sahiptir. Vazomotor lifler, annulus fibrosusun perifer kısmı boyunca yer alan küçük damarlarla ilişki halindedir. Afferent liflere bakıldığında ise ağrı ve propriosepsiyona karşı algılarının olabileceği ifade ediliyor (52). Bunun yanında diskin posterolateralinde paccini cisimciği ve golgi tendon organları mevcuttur (53).

2.1.5. Servikal Bölge Kasları

2.1.5.1. Derin Spinal Kaslar

✓ M. Transversospinalis

Transversospinalis kasları proc. transversuslardan oblik olarak yukarı ve iç kısma doğru komşu veya daha uzak proc. spinosuslara doğru uzanırlar. Bu derin kasların görevine gelindiğinde; vertebranın minimal hareketlerinde ve yüzeysel kasların optimum verimde çalışmasında rolleri olduğu düşünülmektedir. Bu kasların kas içiği bakımından zengin olduğu için pozisyon değişimlerine karşı hassas olduğu ifade edilmiştir (47).

✓ M. Semispinalis Thorasis

Toraksta altıncı ve onuncu vertebraların proc. transversuslardan başlayıp üst dört torakal ve son iki servikal vertebralara doğru bir uzanımı vardır (50).

✓ **M. Semispinalis Servisis**

Semispinalis servisis kası servikal ekstensör olarak görev yapar. Servikal lorduzun dorsal kısmını destekler ve baa önne doğru gitme eğilimini engeller. Servikal bölgedeki spinal sinirlerin aarka dalları tarafından innerve edilirler (54).

✓ **M. Semispinalis Kapitis**

Semispinalis kapitis, semispinalis kas grubunun en kompleks ve kuvvetli kası olarak ifade edilir. Fonksiyonel olarak semispinalis kas grupları boyuna ekstansiyon ve lateral fleksiyon yaptırır. Bunun yanında boyunun karşı tarafa rotasyonunda rol alır (47).

✓ **Mm. Multifidus**

Multifidus kaslarının sadece en derinde yer alan liflerinin, alt alta olan vertebraları birbirine bağıladığı düşünölmektedir. Multifidus kasının lif uzunlukları yüeyelden derine indikçe kısalır. Periferde yer alan lifler 3-4 vertebra bağlantısını sağılarken en derinde yer alan lifler bir vertebra yukarı oblik şekilde uzanır. Genel olarak konumundan bahsetmek gerekirse de sacrum ile aksis arasında yer alan proc. spinosusların kenarındaki olukları doldururlar (47).

✓ **Mm. Rotatores**

Rotatör kaslar derine, multifidusa kadar uzanım gösterir. En gelişmiş kısımları torakal bölgede yer alır. Burada vertebraların transvers çıkıntılarının üst ve dorsal kısmını üstteki komşu vertebraanın laminalarının alt kenarına ve lateral yüzeyine bağılarlar (31).

✓ **Mm. İnterspinalis**

Komşu vertebraların proc. spinosusları çıkıntıları arasında bulunan kısa kaslardır. Boyun bölgesinde birbirinden bağımsız küçük gruplar olarak bulunurlar. C2 ile T1 segmenti arasında uzanım gösterirler. C2'nin proc. spinosusundan başlayarak T1'in proc. spinosusuna uzanırlar (47).

✓ **Mm. İntertransversarii**

Vertebraların proc. transversusları arasında bulunan küçük kaslardır (50). Görevlerine bakıldığında, ekstansiyon ve rotasyon harekektlerinde rolü vardır fakat esas görevi spinal stabilizyondur (47).

2.1.5.2. Derin Grup Orta Tabaka Kaslar

✓ M. Longissimus

Longissimus kasları, erektör spina yapısında yer alan en uzun kas grubudur. Tüm longissimus grubunda yer alan kaslar sakrumdan oksiputua doğru uzanır. Torakal ve servikal bölgede yer alan parçalar longissimusun ayrılmış bölümleridir (47).

✓ M. Spinalis Kapitis ve Servisis

Spinalis kapitis kası, alt servikal segmentlerden başlayıp oksiputa doğru uzanımı vardır. Çift taraflı kasıldığında boyuna ekstansiyon, tek taraflı olarak kasıldıklarındaysa da lateral fleksiyon ve aynı tarafa doğru rotasyon yaptırırlar (49). Torakal segmentten başlayıp aksise kadar bir uzanım gösterir. Bu kısa kas kafaya ekstansiyon yaptırır (49).

✓ M. İliocostalis

En dışta yer alan erektör spina parçasıdır. Bu kas grubu os ilium ile kostalar arasında uzanım gösterir. Kendi içinde servikal, torakal ve lumbal bölgeden oluşan 3 parçadan oluşur (33).

2.1.5.3. Derin Grup Yüzeyel Tabaka Kaslar

✓ M. Splenius Kapitis

Splenius kapitis kası, ligamentum nuchae'nin alt kısmından ve C7-C3 arası proc. spinosuslara tutunur. SKM kasının alt kısmından geçip superior ve lateral yönde uzanım gösterir. Çift taraflı kasıldığında ekstansiyon, tek taraflı kasıldıklarındaysa da lateral fleksiyon ve aynı taraf yüze doğru rotasyon yapılmasına yardım eder (47).

✓ M. Splenius Servisis

Splenius servisis kası, T3-T6 seviyesinde yer alan vertebraların proc. spinosuslarından başlar, C1-C3 seviyesinde yer alan proc. transversuslara tutunur. Çift taraflı kasıldığında ekstansiyon, tek taraflı olarak kasıldıklarındaysa da lateral fleksiyon ve aynı taraf yüze doğru rotasyon yaptırırlar (47).

2.1.5.4. Yüzeyel ve Lateral Servikal Kaslar

✓ M. Trapezius

Üst, orta ve alt parçası bulunan trapez kası üçgen şekilli bir kastır. 11. kraniyal sinir olan n.accessorius tarafından innerve olmaktadır. Trapez kasına bi bütün olarak bakıldığında, protuberentia oksipitalis eksterna ve linea nuchaeden başlar ve 12. torakal vertebraya kadar

uzanır. Üç parçası da klavikula, akromiyon ve spina skapulaya olmak üzere üç bölgeye tutunur. Trapez kası skapulaya elevasyon, adduksiyon ve depresyon yapımında yardım eder. Tek taraflı kasıldığında ipsilateral lateral fleksiyon, bilateral kasıldığında ise ekstansiyon hareketi yaptırır (47,55).

✓ **M. Sternokleidomastoidus**

SKM kası, isminden de tahmin edileceği gibi sternum ile mastoid çıkıntı arasında uzantı verir. SKM kası unilateral çalıştığında, başı kasılan taraf yönünde lateral fleksiyona alırken kontralateral tarafa doğru rotasyonda görev alır. İnferiordan çift taraflı olarak kasıldıklarında, servikal fleksiyonda rol alırlar (47,54).

✓ **M. Skalenus**

Anterior, medius ve posterior parçası olmak üzere üçlü bir yapı mevcuttur. Anterior parçası, boyuna fleksiyon, lateral fleksiyon ve kontralateral rotasyon yardım ederken; medius parçası en uzun olanıdır ve fleksiyonda rol alır. Posterior parçası en derinde ve en küçük olan parçasıdır (47).

2.1.6. Servikal Bölgenin Dolaşımı

Servikal bölgenin kanlanmasını sağlayan temel yapılar; a. carotis externa ve subclavian arterlerdir. A. carotis externa yapısı, servikal bölgede birçok dallanma yapar. Tiroid bezi, larinks ve suprahoid kaslarını besleyen damar a. thyroidea superior, orta kulak, beyin zarları a. pharyngea ascendens besler. Dili a. lingualis hypoglossus, yüzü a. facialis, kafa derisinin dış yüzünü besleyen a. temporalis besler.

Servikal bölgenin venöz dolaşımı karmaşık bir yapıya sahiptir. Fakat çoğunluğundan v. jugularis interna ve eksterna sorumludur. V. jugularis interna, sinüs sigmoideustan boşalırken, v. jugularis eksternaysa v. retromandibularisin posterior dalı ve auricularis posteriorun devamı şeklinde seyreder (56).

2.1.7. Servikal Bölgenin İnnervasyonu

Spinal sinirlerin, tüm omurganın innervasyonunda rol alır. Boyun bölgesinde yer alan her vertebra'nın her iki tarafında, foramen vertebralisten çıkan önden ve arkadan çıkacak şekilde iki sinir kökü vardır. Ön kısımda motor sinirler bulunurken arka kısımda ise duyu sinirleri bulunur. Bu iki kök bir birleşim göstererek spinal sinirleri oluştururlar (57).

Boyunda 7 tane vertebra, 8 tane spinal sinir bulunur. Spinal sinirlerin ilki oksiput ile atlas arasından çıkar. Diğer segmentte yer alan spinal sinirler de nöral foramenlerden çıkar. Bundan dolayı spinal sinir isimlendirmeleri alt segmente göre verilir. Bu spinal sinirler vertebral kolondan ayrıldıktan sonra ön ve arka dallara ayrılırlar.

Bu dallanmadan sonra servikal sinirler, servikal ve brakiyal pleksus yapılarının oluşumunda rol alır (58). Servikal pleksus, ilk dört servikal vertebra'nın ramus ventralislerinden oluşur. Periferik sistemi spinal sinirlerle beraber oluşturan kranial sinirlerden 7, 10, 11, 12. kranial sinirler göğüs kısmında bulunan sempatik sinirlerle anastomoz yapmaktadır. Servikal pleksus skalen kasların anterior parçası ile medial parçası arasında yer alır. SKM'nin inferiorundan geçer ve motor – duyu dallarına ayrılır (59). Brakiyal pleksusa gelinecek olursa; C5-T1 arası segmentler brakiyal pleksusu oluştururken ilk dört segment de servikal pleksusu oluşturur. Böylece sinir köklerinin isimlendirmesinde spinal segmentin altta kalan vertebra'sı dikkate alınır. C3-C7 arasındaki spinal sinirler pedikülün yukarisından ilerler. Fakat C7-C8 arasındaki spinal sinirler pedikülün aşağısından ilerlerler. Bu spinal sinirler omurgadan çıktıktan sonra ön ve arka dallara ayrılırlar. C5-T1 ön dalları brakiyal pleksusu oluştururken, C1-C4 dalları ise servikal pleksusu oluşturur (60)

2.2. Kronik Boyun Ağrısı

2.2.1. Prevalans, İnsidans ve Risk faktörleri

3 hafta devam eden akut, 3 hafta ile 3 ay arası devam eden ağrılar subakut olarak kabul edilirken 3 ay ve üzeri sürede devam eden ve kişide rahatsızlık hissi uyandıran ağrılara kronik ağrı olarak değerlendirilmektedir (61). Boyun ağrısı, tüm dünya genelindeki insanları etkileyen bir kas iskelet problemidir. Verilere bakıldığında bu problemin insan yaşamının her döneminde görülebileceğini göstermektedir (62). Görülme sıklığı yaşla beraber artıp özellikle ellili yaşlardaki kadınlarda daha fazla görülmektedir (1). Boyun ağrısının insidansı artmasıyla birlikte yaklaşık yetişkinlerin %5' lik kısmının fonksiyon becerilerinde azalma görülebileceği ifade edilmektedir (1,63). Servikal omurga ağrısına birçok faktörün etki etmesi boyun ağrısının tanımlanmasında farklılık oluşturmuştur (62). Dış çevre ve kişinin kendinden kaynaklı özelliklerin boyun ağrısının başlangıcını etkilediğine dair bir görüş hakimdir (2,64). Genel olarak çalışmalara bakıldığında yaşla boyun ağrısı arasında ilişkisi olduğu ifade edilmiştir (2,65). Daha önce geçirilmiş boyun ya da bel ağrısı, bireyin emosyonel durumunun boyun ağrısı başlama riskini arttırdığı ifade edilmektedir (2,66). Kişinin mesleği, psikolojik

sorunları, düşük fiziksel aktivite, sigara kullanımı gibi durumlar da yine ilişkili faktörlerdendir (66,67).

Meslek, baş ağrısı, duygusal sorunlar, düşük iş memnuniyeti, hareketsiz çalışma postürleri, fiziksel çalışma ortamının kötü olması, etnik köken ve sigara kullanımı da boyun ağrısının başlangıcı ile ilişkili diğer risk faktörleridir (68,69).

2.2.2. Boyun Ağrısının Nedenleri

Boyun ağrısının sebepleri farklı şekillerde ifade edilmiştir. Boyun ağrısına sebep olabilecek durumları Uluslararası Hastalık Sınıflandırması-10 (ICD-10) kapsamında boyun ağrısıyla birincil ilişkili durumlar olarak şu şekilde sıralanmıştır :

Tablo 2.1. Boyun ağrısına sebep olabilecek durumlar (ICD-10) (70).

☐ M54.2 Servikalji	☐ M53.0 Servikokraniyal sendrom	☐ S13.4 Servikal ligamentlerin hasarı	☐ M47.2x Servikal spondilozis, radikülopati ile	☐ M62.5 Kas kaybı ve atrofi
☐ M54.6 Torasik omurgada ağrı	☐ M53.1 Servikobrakial sendrom	☐ S13.8 Diğer boyun kısımlarında eklem ve ligamentlerin hasarı	☐ M47.1x Servikal spondilozis, Miyelopati ile	☐ M79.1 Miyalji
☐ R51 Servikojenik baş ağrısı	☐ M53.2 Spinal instabilite	☐ M54.1x Servikal radikülopatili dorsalji	☐ M50.x Servikal disk bozuklukları	☐ M99.01 Segmental ve somatik disfonksiyon

Boyun ağrısı bir travma sonucu ya da kendilindiğinde oluşabilir. Yumuşak doku ve servikal bölgede görülen omurga hastalıkları sıklıkla boyun ağrısına yol açabilmektedir. Yumuşak dokudan kas, tendon ve fasya yapılarıdır. Servikal bölgede yer alan sinovyal eklemlerin ve disklerin bozuklukları boyun ağrısına sebep olabilir. Servikal omurganın sinovyal eklemlerindeki problemler ve intervertebral disk bozuklukları, boyun ağrısına çevresindeki yapıların hasarına yol açabilir.

Boyun ağrısı şikayeti olanlarda yanında ekstra baş dönmesi, hafıza problemleri, konsantrasyon bozuklukları görülebilmektedir. Whiplash travmasına maruz kalanların yaklaşık onda birinde kronikleşen ağrı şikayetleri görülmektedir (71).

Postür bozuklukları da boyun ağrısına sebep olabilecek durumlardan biridir. Kötü postür durumunda sıklıkla başın öne tildi, omuzların elevasyonu ve öne doğru gelmesiyle skapulalarda kanatlaşma görülür. Bu durum genellikle üst vücut kas sisteminin gerginliğiyle ilişkilidir. Bu bozulan postürün servikal bölge yanında servikotorasik bölge üzerinde etkisi muhtemeldir. Bu kas gerginliğinden etkilenen üst trapez, levator skapula ve SKM gibi kaslar boyun ağrısının yanında baş ağrısı şikayeti oluşumunda da etkili olabilmektedir (72). Başın öne tildi çene eklemi disfonksiyonu ve fasyal ağrı üzerinde etkili olabilmektedir (73).

2.2.3. Boyun Ağrısıyla Beraber Görülen Değişiklikler

Boyun ağrısı şikayeti olan kişilerde, trapez kasında çeşitli biyokimyasal değişimler gözlemlenmiştir (74). Bunun yanında kronik boyun ağrı şikayeti görülen durumlarda servikal bölgede yer alan fleksör ve ekstansör kasların yavaş kasılan liflerin gücünde azalmaya sebep olduğu ifade edilmiştir (75,76). Bu görülen boyun ağrısının aslında kaslar üzerinde doğrudan bir etkisi yoktur fakat ağrı uyaranları sempatik sistemi aktive ettiği için kendini savunmaya alabilir (77).

Soğuk veya elektroterapi uygulamaları gibi akut ağrı uyaranlarına karşı vücutta adrenal salgılanması görülür. Bu durum aynı zamanda kasların kasılma mekanizmasını da etkiler. . Sempatik sistemin etkisindeki artış vazokonstriksiyona neden olur ve kasta biriken metabolitlerin dışarı atılamamasına sebep olabilir ve bunlara bağlı olarak boyun ağrılı bireylerde sağlıklı kişilere göre nöromusküler etkiliğinde azalma ve kas liflerinin kasılma özelliklerinde bozulmalar görülebilmektedir (78).

Denge, kısaca vücudun mevcut pozisyonunu devam ettirme becerisi olarak ifade edilebilir (79). Denge sözcüğü, çoğunlukla stabilizasyon ve postüral kontrol gibi terimlerle beraber kullanılır. Somatosensoriyel, vestibüler ve vizüel sistemler postüral kontrolün sağlanması için input sağlayan alt sistemlerdir. Servikal bölgede bu sistemlerden kaynaklı ve doğrudan postüral sistemle bağlantıdan kaynaklı boyun ağrılı bireylerde denge problemleri görülebilmektedir (80).

Boyun ağrılı bireylerde servikal input ayarlarını bozabilecek birçok mekanizma mevcuttur. Bölgede bulunan reseptörlerin duyarlılığı, kas içiciklerinin refleks inhibisyonundan, dolaşım problemlerinden ya da inflamasyon oluşturan kimyasal durumlardan etkilenebilmektedir.

Ağrı, MSS'nin birçok segmentinde kas içiğinin hassasiyetini, servikal bölgeden gelen inputların beyinde oluşturduğu alan ve modülasyonunda değişikliğe sebep olabilir (80).

Literatüre bakıldığında boyun ağrılı bireylerde postüral stabilizasyonda problem yaşandığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (81–85). Boyun ağrılı bireylerde statik dengenin araştırıldığı birçok çalışmada zorluk seviyesi kolay kabul edilen sabit bir zeminde gözler kapalı ayakta durma testinde bile dengede bozulmalar saptanmıştır. Ayrıca daha zor seviye olan tandem duruş pozisyonunda dengelerini 30 sn sürdürebilmede asemptomatik bireylere göre daha başarısız oldukları kaydedilmiştir (84,86–88). Son zamanlarda boyun ağrısı olan kişilerde servikal kas yorgunluğunun postüral stabilitenin değişiminde rol oynayan önemli bir faktör olabileceği ifade edilmektedir (80). Farklı bir araştırmada suboksipital kaslarda yağ infiltrasyon durumuyla denge bozuklukları arasında bir ilişki olduğu ifade edilmiştir (89). Denge için normal servikal EHA olması da önemlidir. Boyun ağrılı bireylerde servikal EHA' da azalma görülür (90,91). Normal servikal EHA, reseptörlerin daha sağlıklı uyarı almasında ve postüral dengenin korunmasında önemli derecede etkilidir (92). Başka bir çalışmada da üst servikal bölge hareket becerisinin azalmasının postüral salınımı arttırdığı ifade edilmiştir

Literatüre bakıldığında; boyun ağrısı dünyada uzun süre özüre bağlı yaşamaya sebep olan dördüncü sağlık sorunudur (20). Boyun ağrısının insanlarda uzun süreli olarak fonksiyonelliklerini etkilemesi yapılan araştırmaların önemini arttırdığını söyleyebiliriz. Boyun ağrısı olan kişilerde, ağrı, fonksiyon kaybı, yanlış postür alışkanlıkları, kas kuvveti ve enduransında yetersizlikler; günlük yaşam aktivitelerinde limitasyonlara, fonksiyonel kısıtlılıklara ve dolayısıyla özüre sebep olmaktadır (18,19). Ayrıca kronik boyun ağrısı, tedavi harcamalarıyla toplumlara yük olmakta ve kişilerin iş gücünde olumsuz etki oluşturmaktadır (93). Kronik boyun ağrı şikayeti olan kişiler üzerinde yapılan araştırmalar da ağrının yüksek derecede özür durumuyla ilişkisinin olduğunu kanıtlamaktadır. Özür seviyelerini değerlendiren skalaların Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışmalarına bakıldığında referans olarak ağrı şiddetini değerlendiren skalaların kullanılması da ilişkiyi kanıtlar niteliktedir (94–96)

2.2.4. Boyun Ağrısında Kullanılan Tedaviler

✓ Sıcak tedaviler

Sıcak uygulama, vazodilatasyonla beraber metabolizmayı hızlandırır, yumuşak doku elastikiyetini arttırırken de kas spazmını azaltıcı etki gösterir.

Yüzeysel ısıtıcıların, daha derinde yer alan yapılar üzerinde ısıtıcı etkisi azdır. Bunlara örnek olarak hotpack, infraruj, vb örnek verilebilir.

Derin ısıtıcılar olarak ifade edilen yüksek frekanslı akımlar yüzeysel dokularda ısı artışı oluşturmada derindeki yapıları ısıtır (97). Ultrason, brakial ve servikal pleksuslara potansiyel tehlikesinden dolayı servikal bölgenin anterolateral kısmına uygulanmasından kaçınılmalıdır (98)

✓ Soğuk tedavi

Soğukun ağrıyı azaltıcı etkisiyle beraber ödemi, yumuşak doku elastikiyetini ve kas spazmını azaltıcı yönde etkisi vardır. Soğuk uygulama süresi dikkat edilmesi gereken bir faktördür. Uzun süreli uygulamalarla doku ölümleri, deri yanıkları gibi istenmeyen durumlarla karşılaşılabilir. Coldpack, soğuk sprey, soğuk havlular sık kullanılan soğuk ajanlardandır (97).

✓ Elektroterapi

Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), galvanik akımlar ve interferans akımları ağrı tedavisinde yaygın olarak kullanılan akım türleridir. Bir elektro analjezi yöntemi olarak kabul edilen TENS akımı, farklı elektrot çeşitleriyle deri stimülasyonuna sebep olur. Oluşturulan bu stimülasyon analjezik bir etki göstermektedir. Bu etkinin mekanizmasını açıklamak için birçok görüş öne sürülmüştür. Bu görüşlerden biri de kapı-kontrol teorisidir. Bu teoriye göre kalın A lifleri ile gelen uyarılar medulla spinalise dorsal kısımdan giriş yapar. Kalın A lifleri vibrasyon, dokunma, basınç gibi duyuları taşıırken ağrı duyusunu taşımaz. Kalın A liflerinden gelen uyarılar spinal kapının kapanmasına ve ağrının algılanmamasına sebep olur (99–101). Literatüre bakıldığında TENS ve akupunktur uygulamasının ağrıyı azaltmada etkili olduğu ifade edilmiştir (102). TENS uygulaması maliyet olarak ucuzdur. Sağlık ekonomisi analizlerinin verilerine bakıldığında; kalıcı ağrı (24), kronik bel ağrısı (103,104), gonartroz (105) için harcamaları TENS ile birlikte azaldığı görülmüştür. Orta ve şüksek şiddetli 63 karpal tünel sendromlu bireyin katıldığı bir çalışmada gece ortezi, TENS ve interferansiyel akımın etkileri 15 seans sonunda karşılaştırılmıştır. Tedavi sonrası değerlendirmede ağrı, fonksiyonellik ve elektronörofizyolojik değişiklikler karşılaştırılmıştır. Üçüncü haftada 3 grubun değerlerinde anlamlı iyileşme bulunurken 6 haftanın sonunda TENS ve gece ortezi grubunun ağrı değerlerinde daha fazla iyileşme görülmüştür (106).

✓ Manipülatif tedavi

Eklem hareket açıklığını düzeltmek ve ağrı kontrolünde tercih edilir (97). Manipülatif tedavi genel bir kavram olup miyofasiyal gevşetme, masaj ve yüksek hızlı, düşük amplitüdlü manipülasyon gibi kavramları içinde barındırır. Miyofasiyal gevşetme, esnekliği arttırmada

ve ağrı algısını azaltmada etkilidir (98). Masaj ise rahatlatıcı etkisi ve ağrıyı azaltıcı etkisiyle kullanılabilece yöntemlerdendir.

Manipülatif tedavi uygulamaları, eklem yüzeyleri ve sinir sistemi üzerine etkileriyle beraber ağrı kesici etki gösterir (107). Bolton ve arkadaşları, yaptıkları çalışmalarla manipülasyonun derin dokularda etki gösterirken mobilizasyonun daha yüzeyle dokularda etki gösterdiğini savunmuşlardır (108).

Servikal bölgede uygulanan agresif tekniklerin boyun bölgesindeki yapılarda travmaya buna bağlı olarak ölüm bile sebep olabileceği ifade edilmiştir (109). Servikal bölgede yapılan manipülasyonla beraber disk rüptürü vaklarıyla da karşılaştığı ifade edilmiştir (110). Torakal bölgede yapılan manipülasyonun da servikal bölgedeki ağrı üzerinde hızlı etkisi olduğu ifade edilmiştir (111) . Manipülasyon ve mobilizasyon egzersizle kombine olarak uygulandığında servikal bölgede olan ağrı şikayetlerinde sadece manipülasyon ve mobilizasyon uygulamalarına göre daha etkili olduğu saptanmıştır (1) .

✓ **Ortez**

Servikal bölgede kullanılan ortezlerde amaç; ağrıyı kontrol altına almak, hareketi güvenli aralığa almak için sabitlemek ve kasları gevşetmektir. Soft ortezlerin stabilize edici etkisinden çok bölgede bir farkındalık oluşturma etkisi vardır. Rijit yapıda olan ortezlerde ise stabilize etmek amaçlanır ve travmalı dokulara destek sağlar. Uzun süre rijit ortez kullanımı kaslarda atrofiye sebep olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (112,113).

✓ **Hasta Eğitimi**

Rehabilitasyonda etkisi azımsanmayacak kadar önemlidir. Hastalara kasların enduransının ve esnekliğinin korunmasının öneminden bahsedilir. Psikolojik faktörler, ağrılı durumların tedavisinde olumsuz etki gösterebilir. Hareketlerini engelleyen korku ve gerginlik hali kronik ağrı tablolarında kötü sonuçlara yol açabilir bunun için tedavi sürecinde bilişsel davranış tekniklerinin olaya dahil edilmesi süreci olumlu etkileyebilir (98).

✓ **Egzersiz**

Kronik boyun ağrılı bireylerin çoğunda konservatif tedaviye eğilim vardır. Boyun ağrısı yaşayanların çoğu geleneksel tedavi yöntemlerini tercih etmektedir (114). Bu konuyla alakalı fizyoterapistlerin birçok egzersiz yöntemi seçebilme imkanları vardır (115). Literatüre bakıldığında, subakut ve kronik boyun problemlerinde, egzersize ilave manuel tedavi kombinasyonunu destekleyen araştırmaların kanıt seviyesi yüksekken sadece egzersizin

etkisine bakıldığında kanıt seviyesinin orta olduğu ifade edilmiştir (116,117). Boyun ağrısıyla alakalı yeterli kanıt düzeyine sahip bir sistematik derlemede egzersizin toplumdaki boyun ağrısını engellediği sonucu çıkarılmıştır (118). Boyun ağrısı için birçok egzersizin yapılabilmesi en etkilisinin hangisi olduğu noktasında tartışmalara yol açmıştır (119).

2.3. Boyun Ağrısı ve Core Stabilizasyon Egzersizleri

2.3.1. Core Stabilizasyon Kavramı

Core stabilizasyonu tanımlarken 3 kısımdan bahsedilir tanımlamada 3 kısımdan bahsedilir. Bunlar; kemik ve ligamanlar, kaslar ve nöral kontrol sistemidir (120). Kemik ve ligamanların omurganın stabilitesini koruma noktasında kuvvetleri ve devamlılıkları düşüktür (121).

İkinci kısım olan kassal yapılar uzun süreli spinal stabilizasyonda görev alırlar. Burda asıl önemli olan özellikleri endurans yetenekleridir.

Diğer komponent olan nöral yapılar ise duruma göre uyum sağlayıp kassal yapıların aktive edilip yaralanmaları engeller (120).

2.3.2. Core Stabilizasyon ve Kasların Fonksiyonları

Spinal stabilizasyonda görevli birçok kas vardır. Bu bahsedilen kaslar içinde derin lokal kaslar olarak bilinen multifidus ve transversus abdominis kası anahtar role sahiptir. Vertebralar arası kısa bağlarıyla beraber multifidus kası duruş ve aktivite esnasında omurgayı korur (122). Transversus abdominis yapısının fonksiyonuna gelinecek olursa karın içi arttırarak vertebral kolonun stabilizasyonunu destekler (123). Bu kaslara destek olarak pelvik taban kasları, diyafragma ve quadratus lumborum yapıları da destek olur (120). Oluşturulacak core stabilizasyon eğitimlerinde bu kaslar göz önünde bulundurulmalıdır.

2.3.3. Core Stabilizasyon Eğitimi

Core bölgesi kaslarının endurans ve senkronize olması günlük yaşam aktivitelerinin sorunsuz yerine getirilmesi sağlar. Core bölgesinde uyumun bozulması çeşitli kas iskelet sistemi ağrılarına neden olabilmektedir (124).

Core kas sisteminin kullanılması, sanılanın aksine sadece gövde kaslarının kuvvetlendirilmesinden ibaret değildir. Core kaslarının senkronizasyonun azalması kişinin hareket becerisi, verimliliğini ve dayanıklılığını olumsuz yönde etkileyebilir. Bundan dolayı kas iskelet sistemi kaynaklı ağrılarda inhibe olan kasların tekrar aktivasyonu sadece kas kuvvetlendirmeden daha önemli olabilir. Verilen aktivasyon eğitiminin zorluk seviyesi

aşamalı olarak ilerlemelidir. Kas dengesizliklerini gidermek için ilk olarak kasların olması gereken uzunluklara getirilmesi gerekir. Aynı zamanda uygun eklem fonksiyonu ve optimum hareket becerisi için yeterli kas uzunluğu ve esnekliği gereklidir. Bu kas dengesizliklerinin olması omurganın yerçekimine karşı olması gerekenden daha fazla ve uzun süreli aktif olmasına sebep olur. Sonraki evrede derin core kaslarının aktivasyonu lumbo-pelvik stabilite egzersizleriyle kombine şekilde yapılmalıdır. Daha ileri aşamalarda verilen eğitime daha fonksiyonel hareketlerle kombine edilerek devam edilir (25).

Core programına başlarken hazırlık kısmına germe ve hafif aerobik egzersizler entegre edilebilir. Core stabilite eğitiminde vertebral kolonun nötr pozisyonunun kişiye algılatılmasıyla başlar ve bu algının sporda optimum atletik performans olarak kabul edilmektedir (125). Core stabilite eğitiminin başında karın duvarı kaslarını hareketlendirmeyi öğrenmekle başlar. Kasları istemli ve kontrollü aktive etmekte zorlanan bireylerin, aktivite korkusu olanların eğitimde tam kavrama için biraz daha zamana ihtiyacı olabilir (126). Transversus abdominis aktivasyonu ile beraber eğitim programına başlanır. Bu hakimiyet sağlandıktan sonra eğitim hep transversus abdominis aktivasyonu ile devam edilmelidir. Eğitimin başlangıç seviyesinde McGill tarafından “3 büyük” ifade edilen; mekik, yan plank ve emekleme pozisyonu başlangıçlı kombine hareketler dahil edilebilir (25). Eğitimin başlarında sırtüstü, çengel pozisyonunda veya emekleme pozisyonunda yapılır. Core egzersiz eğitiminde nötral duruş ve ritmik diyagfragmatik solunum kontrolü önemlidir. Statik core egzersizlerinde iyi bir seviyeye gelindiğinde kişi hareketli zeminde yapılacak egzersizlere geçilebilir. İleri derecede atletik performans için farklı pozisyonlarda fonksiyonel aktivitelerle desteklenebilir (127). İleri seviye core egzersizleri programında refleks kontrol ve postüral regülasyonu eğitecek şekilde ilerlemelidir. Hareketleri zorlaştırmak için farklı yüzey ve materyaller kullanılabilir (25).

2.3.4. Core Stabilizasyon Eğitiminin Boyun Ağrısı Üzerine Etkileri

Core egzersizleri, bel ağrısı (128), göğüs kanserli hastalarda üst ekstremitelerini daha fonksiyonel hale getirmede (129), total kalça ve diz artroplastili hastalarda (130) ve ayrıca sporcularda performansın daha yüksek seviyelere getirilmesinde etkisi vardır (131). Skapulanın pozisyonundaki değişim boyun ağrısı şikayeti olan bireylerde sık olarak karşılaşılır (132). Bu nedenle boyun ağrılı bireylerde skapula stabilizasyon egzersizlerinin yapılması önerilir. Bunun yanında skapula stabilizasyon egzersizleriyle beraber uygulanan abdominal kasların kontrolü ve feed back uygulaması sadece skapula stabilizasyon egzersizlerine göre sonucu daha verimli hale getirmiştir (133). Yapılan başka bir çalışmada

boyun ağrısı şikayeti olan bireylerde uygulanan core stabilizasyon egzersizlerinin ağrı üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (134,135).

2.4. Boyun Ağrısı ve Miyofasyal Gevşetme Tekniği

2.4.1. Fasya

Fasya, sık karşılaşılan bir terimdir. Kısa ya da eksik ifade edilmesi yapının anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. 2016 yılında Fasya Terminoloji Komitesi (The Fascia Nomenclature Committee) üyeleri tarafından yeniden tanımlanması yapılmıştır (136):

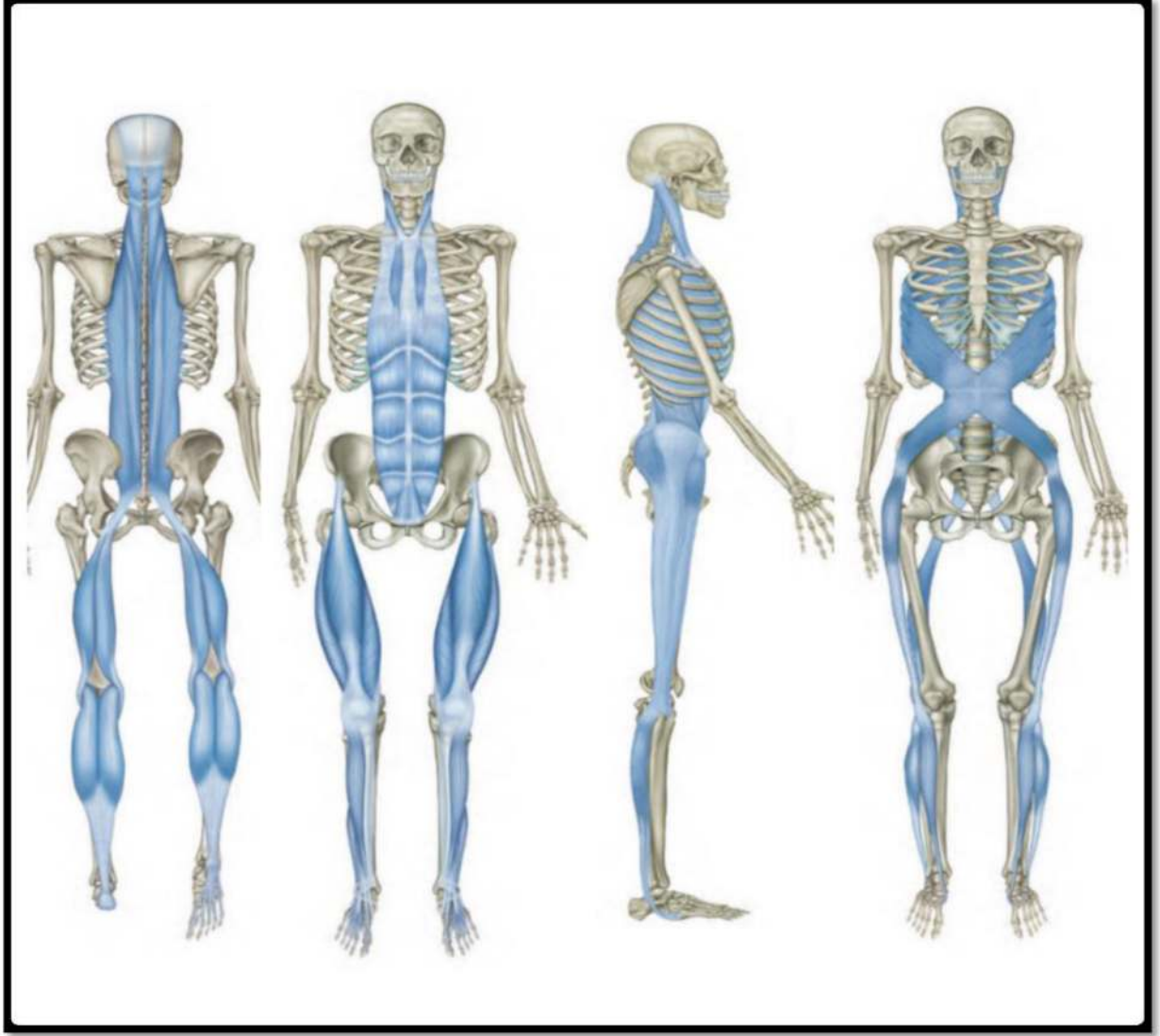
Fasyal sistem, vücuda üzerinde etkili üç boyutlu yumuşak yapılı, kollajen içeren, gevşek ve yoğun lifli bağ dokularından oluşan yapılardır. Adipoz doku, adventisya ve nörovasküler kılıflar, aponörozlar, derin ve yüzeysel fasya, epinörium, eklem kapsülleri, ligamentler, membranlar, beyin ve omurilik zarları, miyofasyal açılımlar, periost, retinakulum, septum, tendonlar, visseral fasya ve tüm intra-inter muskuler (endomisyum / perimisyum / epimisyum) elementleri içerir. Fasyal sistem tüm organ ve yapıların senkronize şekilde çalışmasını sağlar. Daha sonraki yıllarda yine Fasya Terminoloji Komitesi tarafından güncellenen tanımlamada yapı iki farklı sınıflandırmaya dayandırıldı. Bunlardan birincisi "bir fasya" terimidir. Mikroskobik ölçekte histolojik ve topografik yönlerin iletilmesi için önerilmektedir. Diğeri ise "fasyal sistem" yapının işlevlerinin makroskopik düzeyde tanımı için kullanımında önerilmektedir. Yukarıda bahsedilen işlevleri açıklamak gerekirse; kuvvet iletimi, duyuşal işlevler, yara iyileşmesi fasya sisteminin fonksiyonlarından. Bu yapılarla ilişkili olan bir diğeri yapı olan "konnektif doku" bu bahsedilen fasya ve fasyal sistemi ikili grubunu içine alır ve onları kapsar.

Fasya, yoğun inervasyonu olan ve kaslar arasında bulunan lifsi bağ dokusu yapısıdır. Elastik yapısıyla beraber tüm vücudu sarar. Tüm vücudu sarmasıyla beraber organların bir arada tutulması, ağrı iletimi ve postürün korunmasında rol alır (137,138).

2.4.1.1. Miyofasyal Zincirler

Fasyaların tedavisi, kas iskelet sistemi problemlerine karşı kendine daha da yer bulmaya başlamıştır. Giderek de daha tercih edilmeye başlanmıştır. Yapılan araştırmalarla fasyaların, propriosepsiyonda aktif rolünün olduğu saptanmıştır (139–141). Bu elde edilen bilgiler fasya üzerinde çalışan bilim insanlarını 'miyofasyal zincirler' kavramlarına doğru yönlendirmiştir. Miyofasyal zincirler modelinin temelinde vücudumuzdaki kasların ayrı ayrı çalışmayıp fasyalar aracılığıyla bir bütün olarak çalıştığını anlatma vardır. Fasyal sistem 'tensegrity'

mantığına göre çalışır. Bu durum yapılar üzerindeki gerilim ve bütünlüğü ifade eden bir modellemedir. Fasyanın gerilimi iletme özelliğinin bulunmasından sonra proprioseptif etkisinde olduğunun anlaşılması uzaktaki yapılara yayılan bozukluklar ve oluşan ağrılar miyofasyal meridyenlerin olduğunu düşündürmeye başlamıştır.



Şekil 2.4. Miyofasyal bantlar (142).

Myerse göre vücudun farklı kısımlarını kaslar ve fasyal dokularla birbirine bağlayan 11 tane miyofasyal meridyen vardır. Meridyeni oluşturan yapıların seçiminde temel şart iki kas arasında doğrusal bir bağlantı olmasıdır. Biceps femoris kası gluteus maximus için yapısal bir devamı olarak görülse bile bu bağlantı aynı hatta olmadığı için aynı meridyenin parçası kabul edilmezler. Miyofasyal hatlar, vücudun postüral devamlılığını sağlamada ve hareketlerin oluşumu için tüm vücudu sararlar (138). Yapıların görevleri Şekil 2.5’de gösterilmiştir.

Yüzeyel Arka Hat		Vücudun ekstansiyonunu ve postural duruşunu sağlar. Yüzeyel ön hat ve arka fonksiyonel hatlarla koordineli çalışır.
Yüzeyel Ön Hat		Yerçekimine karşı vücudu destekler. Yüzeyel arka hat ile koordineli çalışır
Lateral Hat		Vücudun postürünü sağ ve sol olarak dengeler.
Kol hatları		Postüral ve hareket fonksiyonları ile diğer hatlarla birleşip birlikte çalışırlar.
Spiral Hat		Özellikle rotasyon ve lateral yönlerde vücudun kaymalarını engeller.
Derin ön hat		Alt ekstremitenin her segmentinin stabilizasyonuna katkı sağlar, bel bölgeyi önden destekler, boynun dengesine yardımcı olur, solunum sırasında toraksı destekler.
Fonksiyonel Hatlar		Vücut hareketlerini destekler ve postüral stabilizasyona katkıda bulunur. Spiral hat ve kol hatları ile birlikte çalışarak ekstremiteler arasında çapraz bağlantıyı sağlar.

Şekil 2.5. Miyofasyal hatlar ve görevleri (138).

2.4.1.2. Yüzeyel Arka Hat (YAH) ve Boyun Ağrısı

YAH, literatürde üzerine en fazla çalışılan ve kanıt düzeyi en yüksek olan miyofasyal zincirdir (143,144). Anatomik olarak plantar fasya, gastrokinemius kası, hamstring kası, sakrolumbar fasya, erektör spina ve epikranial fasyadan oluşmaktadır (138). Yapılan bir çalışmada plantar fasyaya yapılan self miyofasyal gevşetmenin akut etkisine bakıldığında hamstring elastikiyetinde artışa sebep olmuştur (145). Başka bir çalışmada da aynı şekilde gastrocinemiusve hamstring kasların gerilmesi servikal bölgede eklem hareket açıklılığını arttırdığı saptanmıştır (144). Montecinos-Cruz ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada kalçanın anterior tiltinin gastrocinemius fasyasının da yukarı doğru kaydığı ifade edilmiştir (146). Bel ağrısı şikayeti olan bireylerde hamstringte sertleşme elastikiyet kaybı vardır (147). Tüm bu kanıtlar, fasyaların kuvvet aktarımı olduğunun göstergesidir. Yüzeyel arka hat boyunca mekanik kuvvet aktarımının bir göstergesi olabilir.

Yapılan çalışmalarda miyofasyal gevşetmeyle beraber boyun ağrılı bireylerin tedavilerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (29,148–150). Yapılan metanalizlerde boyun ağrılı bireylerde miyofasyal gevşetmenin ağrı üzerinde etkili olduğunu ifade ederken eklem hareket açıklığı ve basınç ağrı eşiği üzerindeki etkilerine kanıt yetersizdi (151).

2.4.1.3. Miyofasyal Gevşetme Tekniği

Miyofasyal gevşetme tekniği, kas fasya birleşiminde kaybedilen uzunluğu kazanma ve ağrıyı kontrol altına almak için kullanılan bir manuel tedavi yöntemidir (152). Vücudun herhangi bir kısmında oluşan fasyal kısıtlamanın, fasyal sistemin vücudu ağ şeklinde sardığından dolayı vücudun diğer kısımlarında da gerginlik oluşturabileceği varsayılmaktadır. Bu durum da fasyayla ilişkili yapılar üzerinde stres oluşturabilir (153). Miyofasyal gevşetme yöntemiyle beraber strese maruz kalan yapılar üzerine binen baskıyı azaltmayı amaçlamaktadır. Gevşetme yöntemi iki şekilde uygulanabilmektedir:

1. Doğrudan miyofasyal gevşeme tekniği,
2. Dolaylı miyofasyal gevşeme tekniği,

Doğrudan miyofasyal gevşetmede uygulayıcı kendi uzuvlarıyla ya da farklı materyallerle kısıtlı olan bağ dokuya gerginlik uygulamak ve fasyada germe oluşturmak için kuvvet uygular. Dolaylı miyofasyal gevşeme yöntemindeyse yumuşak gerilmeler tercih edilerek eller fasyal kısıtlama yönünde ilerler. Fasyayı gevşemesi için kendi kendine bırakır (153,154).

Miyofasyal gevşetme tekniği kas iskelet sisteminin ağrılı durumlarında uygulanan ve kronik boyun ağrılı bireylerde ağrının ve yapılardaki bozulmaların azaltılmasında kullanılan etkili bir yöntemdir (155,156).

2.4.1.4. Self miyofasyal Gevşetme Tekniği

Self miyofasyal gevşetme yönteminde bir materyalle beraber kişinin kendine uyguladığı gevşetme yöntemidir. Kullanılan materyallere bakıldığında genellikle foam roller ve roller massage gibi malzemeler kullanılır. Alanla alakalı çalışmalara bakıldığında eklem hareket açıklığı, ağrı durumlarında bu araçların kullanılması olumlu sonuçlar verdiği ifade edilmiştir (157–159).

Self miyofasyal gevşetmenin etkisi üzerine alanda konuyla alakalı bir çok önemli araştırma mevcuttur (160). Fasyanın sıvı içeriğine göre sertliğinin değiştiği, innervasyon yönünden zengin olduğu ifade edilmektedir. Ağsı yapısıyla beraber kaslarla senkronize şekilde çalışabildiği ve yapısında oluşan inflamasyonun ağrıya yol açabileceği ifade edilmektedir (161,162).

Yapılan araştırmalarda roller bar ile yapılan gevşetme yönteminin vasküler olarak olumlu foksiyonel gelişme yanıtları vermede etkili olduğu saptanmıştır (163,164).

Nörofizyolojik etkileri açısından incelendiğinde, miyofasyal gevşetme tekniği sorunlu dokuyu ve komşu dokuların gerilimini azaltarak ağrı üzerinde etkili olabilir. Doku da gevşeme, myofasiyal dokuda gevşemeyle veya gerilme toleransının sağlanmasıyla gerçekleşir. Gevşemenin sağlanması için merkezi sinir sistemine reseptörler aracılığıyla input yolları. Ayrıca deride bulunan reseptörler ve mekanoreseptörlerin uyarılmasıyla beraber kapı kontrol teorisindeki mantıkla ağrı kontrolü sağlanır (165,166).

Self miyofasyal gevşetmenin nasıl uygulanacağı noktasında literatüre bakıldığında tam bir fikir birliği yoktur. Fakat maksimum verim için hangi uygulamanın etkili olabileceğini araştıran araştırmalar vardır (167). Asemptomatik bireylerde roller masaj ve foam roller kullanımıyla yapılan gevşetmenin hamstring elastikiyetine etkisinin olduğu ifade edilmiştir. Foam rollerla yapılan miyofasyal gevşetmede, uygulama yapacak kişi kendi ağırlığını baskı uygulamak için kullanır. Roller masaj uygulamasındaysa uygulama yapacak kişi çoğunlukla omuz ve kol kaslarıyla hedef bölgeye baskı uygular. Uygulamada uygulanacak basınca karar verme durumu hastanın verdiği feedbackle sağlanır.

Literatüre bakıldığında ise uygulanacak basınç düzeyi hakkında farklı uygulamalar mevcuttur. Bazı çalışmalara bakıldığında; uygulanacak basınç düzeyinin kişiyi rahatsız edecek fakat ağrı oluşturmayacak düzeyde olması gerektiğini savunur(168,169). Yapılan bir araştırmada tasarlanan bir cihazla uygulanacak basınç, vücut ağırlığının dörtte biri olacak şekilde ayarlanmıştır (170).

Farklı bir çalışmada yüksek şiddetli ve düşük şiddetli Rolling masaj etkileri karşılaştırıldığında; yüksek şiddetli rolling masajın düşük şiddetliye göre ağrı eşiği seviyesi üzerinde daha etkili olduğu saptanmıştır (165). Literatüre bakıldığında VAS' a göre 7 şiddetinde baskı uygulanan uygulama mevcuttur. Bu sonuca uygun şekilde literatürde uygulama basıncının şiddeti açısından VAS'a göre 7/10 uygulama şekli mevcuttur (168,171). Uygulama süresi bakımından literatüre bakıldığında, farklı uygulamalar ifade edilse de 3 tekrar halinde her biri 30sn'den oluşan uygulama şekli daha yaygındır (171).

Self miyofasyal gevşetme uygulaması yapılırken bazı durumların olup olmadığına dikkat edilmelidir. Bunları saymak gerekirse; deride döküntü, açık yara, kabarcık, morluk ve lokal inflamasyon bulunması, kemikte kırık, ciddi kalp rahatsızlıkları, duyuşal problemler, hamilelik, derin ven trombozu, malign tümöral durumlar, dolaşım bozuklukları, vb bunlara örnek olarak verilebilir (172).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışmamızda Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesine başvurup kronik boyun ağrısı tanısı almış ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulunda tedavi alan 58 katılımcı değerlendirildi. Dahil edilme kriterlerini sağlayan 45 gönüllü katılımcı ile çalışma sonlandırıldı.

3.1.1. Araştırmanın dahil edilme kriterleri

- ✓ En az üç aydır devam eden boyun ağrısına sahip olmak
- ✓ Vizuel Analog Skalası' na (VAS) göre ortalama ağrı şiddetinin orta [4-6.9 santimetre (cm) aralığı] veya şiddetli (7 cm ve üzeri) düzeyde olması
- ✓ 18-65 yaş arası olmak

3.1.2. Araştırmanın dışlama kriterleri

- ✓ Ağır dejeneratif artriti olmak
- ✓ Servikal radikülopati varlığı
- ✓ Servikal myelopati varlığı
- ✓ Servikal omurga cerrahisi geçirmiş olmak
- ✓ Servikal kırık ve/veya eklem subluksasyon/dislokasyonu olmak
- ✓ Osteoporoz ve/veya tümöre bağlı boyun ağrısı olmak
- ✓ Malignite öyküsü olmak
- ✓ Gebe olmak
- ✓ Nörolojik hastalığı olmak (Parkinson, Multipl Skleroz vb.)
- ✓ Son üç ay içerisinde fizyoterapi ve rehabilitasyon almış olmak
- ✓ Egzersiz programına uyumsuzluk.

3.2. Yöntem

Katılımcılar rastgele olarak CSE ve CSE+ MGT grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Kontrol grubu olan CSE grubunda 23, tedavi grubu olan CSE+ MGT grubunda 22 kişi araştırmaya dahil edildi. Çalışmaya katılacak gönüllü bireyler çalışma içeriği, süresi uygulanacak

değerlendirme ve tedaviler, amaçlanan sonuç hakkında bilgilendirildi. Katılımcılardan yazılı ve sözlü onamları alındı. Ayrıca bu çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak gerçekleştirildi. Çalışma için gerekli etik kurul onayı Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 18.04.2023 tarihli 90211 sayılı kararı ile alındı (EK 1). Araştırmanın en küçük örneklem sayısının belirlenmesi amacıyla güç analizi yapıldı. G*Power Software (Version 3.1.9.2, Düsseldorf University, Düsseldorf, Germany) ile yapılan analizde, %95 güven aralığında ve %80 güçte her gruba 19 birey olmak üzere toplam 38 bireyin dahil edilmesi gerektiği saptandı. %15 bırakma oranı (drop-out) gözönünde bulundurularak çalışmaya toplam 45 kişi dahil edildi. Hastaların randomizasyonu yazı tura yöntemiyle sağlandı.

Katılımcıların ağrı şiddeti, fonksiyonel durumu, eklem hareket açıklığı, denge parametreleri tedavi başlangıcında ve 18. seans sonunda değerlendirildi. Katılımcıların vücut kitle indeksi (VKİ), cinsiyet, yaş gibi demografik bilgileri kaydedildi.

3.2.1. Denge Değerlendirmesi

Statik ve dinamik denge, düşme riski ve stabilite sınırı Biodex denge sistemi (Biodex Medical System Inc., NY, ABD, SW45-30D-E6N Model, SD 950-304) ile değerlendirildi (173). Bu cihaz toplam (overall), ön-arka (anterior- posterior) ve sağ sol (medial-lateral) olmak üzere dengeyi 3 başlık altında değerlendirilerek sonuca göre stabilite indekslerini oluşturur. Bu alanda geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır (174). Denge ölçümünde statik ve dinamik denge değerlendirilebilmektedir. Dinamik denge için toplam 12 hareketlilik seviyesi (zeminin hareketlilik seviyesi) bulunmaktadır. Hem dinamik hem statik denge değerlendirmesi için katılımcılardan ağırlık merkezini temsil eden siyah noktayı hareket ettirmeden küçük çemberin içerisinde tutması istendi. Ölçümler, 20 sn olacak şekilde 3 tekrarlı olarak gerçekleştirildi. Dinamik denge ölçümlerinde platform ayarı 12'den başlayıp 9'da bitecek şekilde ayarlandı. Sonuçlar, total, anterior-posterior (A-P), medial- lateral (M-L) başlıkları altında kaydedildi. Skorda artış olması denge noktasında kötüleşme olduğunu ifade eder. Denge skorlarındaki iyileşme 2,2 puan ve üzeri olduğunda iyileşme klinik olarak anlamlı kabul edildi (175,176).



Şekil 3.1. Biodex denge cihazı statik-dinamik denge ölçümü.

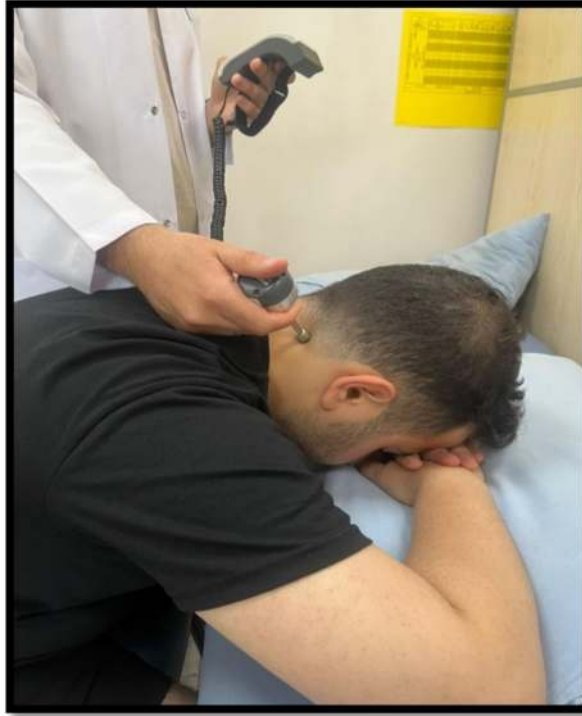
3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi

Ağrı Şiddeti: Çalışmaya katılan katılımcıların boyun ağrısının varlığı ve şiddetinin belirlenmesi için Vizuel Analog Skalası (Visual Analog Scale, VAS) kullanıldı. VAS ağrı değerlendirilmesinde geçerlilik ve güvenilirliği yüksek ve pratik bir testtir. VAS 0-10 arasında numaralandırılmış olup “0” hiç ağrı olmamasını, “10” dayanılmaz bir ağrı varlığını ifade eden bir değerlendirme yöntemidir. Katılımcılardan sahip oldukları ağrı derecesi bu skalaya göre kayı altına alındı (177). VAS değerleri aktivite ve dinlenme başlıkları olarak 2 başlık altında değerlendirildi. Massel ve Parker servikal bölgede yaptıkları ağrı çalışmasında klinik anlamlılık (MCID) değerini 2,5 puan ve üzeri olarak bildirmişlerdir (178,179).

Basınç Ağrı Eşiği (Pressure Pain Threshold-PPT) Ölçümü: Ağrıyı oluşturan en düşük düzey basınca ağrı eşiği denir. Basınç ağrı eşiği ölçümü için bir elektronik algometre kullanıldı. Hastadan ilk ağrıyı hissettiği anda belirtmesi istendi. Ölçümler için C2 seviyesi paravertebral kaslar ve üst trapez kasının orta noktası seçildi. Ölçümler üçer kez gerçekleştirildi, elde edilen değerlerin ortalamaları alınarak sonuç elde edildi (180–182). Ölçümden önce katılımcıya değerlendirmenin neyi ölçmeyi amaçladığı anlatıldı. C2 seviyesi ölçüm için katılımcı yatağın yanına oturtulup ellerini alınaya yerleştirdikten sonra başını yatağa koymasına istendi; trapez kasının orta nokta ölçümü için ise katılımcının üzerindeki giysinin çıkarılması istendi ve tabureye dik bir şekilde oturacak biçimde pozisyonlandı. Ölçümlerde hedef bölgedeki dokulara dik gelecek şekilde algometreyle basınç uygulandı.



Şekil 3.2. Dijital algometre cihazı.



Şekil 3. 3. Servikal bölge C 2 segmenti için basınç ağrı eşiği ölçümü.

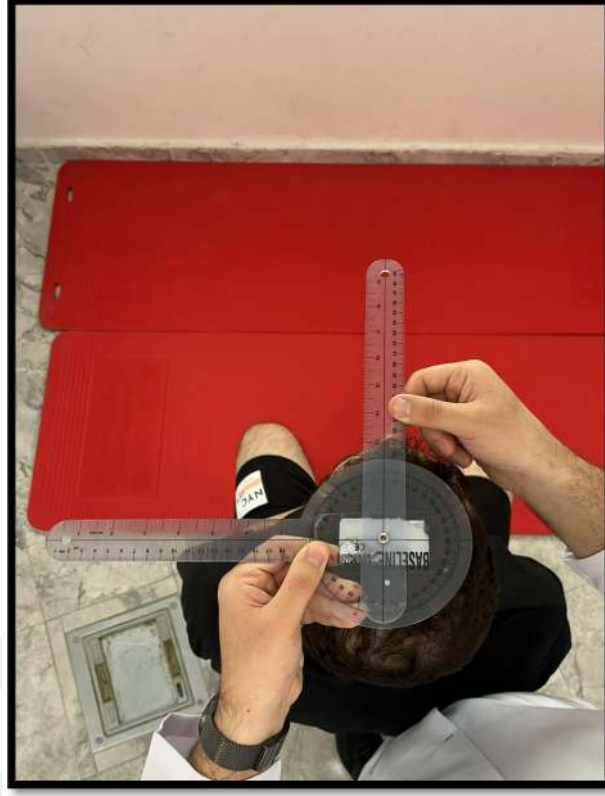


Şekil 3.4. Trapez kası için basınç ağrı eşiği ölçümü.

3.2.3. Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

Servikal bölgenin aktif fleksiyon, ekstansiyon, sağ-sol rotasyon ve sağ-sol lateral fleksiyon hareketleri gonyometre kullanılarak değerlendirildi. Ölçüm sırasında; hareketlerin düzlemine ve istenilen hareketin doğru yöne uygulanmasına dikkat edildi (183). Çalışmamızda boyun eklem hareket açıklığı ölçümleri gonyometreyle katılımcının oturur pozisyonda olduğu bir pozisyonda yapıldı. Servikal fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon ve lateral fleksiyon değerleri kayıt altına alındı. Jorgensen ve arkadaşları boyun ağrılı bireylerde uygulanan klinik testleri incelediler; çalışma sonucunda servikal eklem hareket açıklıklarındaki artışın kliniksel olarak anlamlılık göstermesi için gereken değerler saptanmıştır (184). Değerler şu şekildedir:

- ✓ Fleksiyon: 6
- ✓ Ekstansiyon: 4
- ✓ Sağ rotasyon: 10
- ✓ Sol rotasyon: 5
- ✓ Sağ lateral fleksiyon: 3
- ✓ Sol lateral fleksiyon: 5



Şekil 3. 5. Gonyometre ile servikal eklem hareket açıklığı ölçümü.

3.2.4. Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi

✓ Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ)

Katılımcıların fonksiyonellik değerlendirilmesinde Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ) kullanılmıştır. Vernon ve Mior'un Oswestry Bel Ağrısı İndeksinden yola çıkarak tasarladıkları BÖİ; kişinin ağrı düzeyi, kişisel bakımı, ağırlık taşıma, okuma, baş ağrısı, konsantrasyon, iş yaşamı, araba kullanımı, uyku durumu ve rekreasyonel aktiviteleri içeren 10 kısımdan oluşur. Her bölüm 0: hiç özürlülük yok, 5: tam özürlülüğe karşılık gelecek şekilde toplam 6 farklı puan türünü içermektedir. Sonuç ölçümleri kayıt altına alınarak 0-50 aralığında bir skor elde edilmektedir. 0-4 arasındaki skorlar özürlülük yok, 5-14 arası skorlar hafif özürlülük, 15-24 arasındaki skorlar orta derecede özürlülük, 25- 34 arası skorlamalar şiddetli özürlülük, 35 ve üzeri skorlamalar ise tamamen özürlülük durumunu belirtmektedir. BÖİ'nin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması 2008 yılında Aslan ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (96). Boyun özürlülük indeksi puanlamasında tedavi öncesine göre sonrasında 7,5 puan ve üzeri iyileşmeler kliniksel olarak anlamlı kabul edildi (178,185).

✓ Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH)

Katılımcıların fonksiyonellik değerlendirilmesinde Kol, Omuz El Sorunları Anketi (DASH) kullanılmıştır. Kol, Omuz El Sorunları Anketi (DASH) üst ekstremitelerde yer alan eklemlerdeki herhangi bir duruma bağlı olarak gelişen fiziksel semptomları, aktivite kısıtlılıklarını ve katılım sınırlamalarını ölçmek için dizayn edilmiştir (186). 21 sorusu fiziksel fonksiyonları, 6 sorusu semptomları, 3 sorusu ise sosyal fonksiyonları sorgulayan toplam 30 sorudan oluşur bunun yanında üst ekstremitedeki özür lülüğün iş (iş modülü), spor veya müzik aleti çalma (spor ve sanat modülü) fonksiyonları üzerindeki etkisini sorgulayan 2 opsiyonel 4 maddeli modülü bulunmaktadır. Puanlamasında her soru 1-5 arası puanlarda değerlendirilir. ‘‘1’’ En az özür seviyesini belirtirken ‘‘5’’ en fazla özür seviyesini belirtir. Anketin 30 soruluk kısmında maksimum 100 puan elde edilir. İsteğe bağlı olarak diğer modüller de ayrıca değerlendirilebilir. Elde edilen puan ile özür seviyesi arasında doğru orantı vardır. DASH skorunun Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması 2006 yılında Düğ er ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (187). Galardini ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada (188) DASH anketinde tedavi sonrasında öncesine göre 12-14 puan arası iyileş me kliniksel olarak anlamlı kabul edildi

3.3. Tedavi Programı

Çalışmayı tamamlayan 45 katılımcıya; kontrol grubunda (CSE) 23 katılımcı, tedavi grubunda (MGT) 22 katılımcı olacak şekilde randomize olarak dağıtıldı. Tüm katılımcılar toplam 6 hafta boyunca haftada 3 seans olmak üzere 18 seans tedavi aldılar. Her seans başlangıcında iki gruba da kranioservikal fleksiyon eğitimi ve servikal bölgeyi kapsayacak 15 dakika hot pack ve konvansiyonel Transkutanöz Elektrik Sinir Stimulasyonu (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation -TENS) 15 dakika, 50-Hz, atım durasyonu <150 µs) uygulaması yapıldı.

3.3.1. Core Stabilizasyon Eğitimi (CSE) Grubu

CSE grubunun katılımcılarına 6 hafta boyunca haftada 3 gün ve toplamda 18 seanslık core stabilizasyon eğitimi programı uygulandı. Her seans, 10 dakikalık bir ısınma programı ile başlayıp 5 dakikalık bir soğuma programı ile sona eren toplamda 45- 60 dk uzunluğ a sahiptir. CSE'nin ısınma ve soğuma bölümlerinde büyük kas gruplarına germe, pelvik tilt egzersizleri, kedi deve egzersizleri uygulandı. Bunun yanında CSE'ye başlamadan önce servikal bölgedeki derin kasların enduransını arttırmaya yönelik kranioservikal fleksiyon egzersizleri yapıldı. Kranioservikal fleksiyon egzersizinde stabilometre cihazı kullanıldı. İlk hafta katılımcıya egzersiz planlaması ve hedeflenen beceriler anlatıldı. 2. haftaya gelindiğinde 20

mmHg basınç 10 sn süreli 10 tekrarla başlanıp her hafta 2 mmHg arttırılarak 6. haftada servikal bölgede 30 mmHg basınç uygulama seviyesine gelinmesi amaçlandı. Literatüre bakıldığında sağlıklı bireylerin stabilometrede 26-30 mmHg basınca ulaşabildikleri ve 10 sn süreyle 10 tekrarlı yapabildikleri ifade edilmiştir (189). Bu uygulamada servikal derin kaslarda hem endurans artışı hem motor kontrol sağlamak amaçlandı. CSE içinde yapılan egzersizlerde valsalva etkisi oluşturmayacak şekilde solunum kontrolü çalışıldı.

CSE’de egzersizler başlangıç, orta ve ileri seviye olmak üzere üç seviyede planlandı. Tüm katılımcılara transversus abdominis kas aktivasyonu öğretilti (Şekil 3.7.). Aktivasyon sağlandığında üst ekstremité hareketleriyle kombine edilerek egzersiz programına dahil edildi. Başlangıç egzersizleri sırt üstü, çengel pozisyon ve emekleme şeklinde yapıldı. Kolay seviye tamamlandıktan sonraki aşama olan orta seviyeye geçiş yapıldı. Egzersizler 1 setten 3 sete, 8 tekrardan 15 tekrara ve kontraksiyon süreleri 5 sn’den 10 sn’ye ilerleyecek şekilde uygulandı. Egzersizlere 1 set 8 tekrarla başladıktan sonra katılımcının performansına göre aşamalı olarak set ve tekrar sayıları arttırıldı. Katılımcı bulunduğu seviyedeki hareketleri 3 set 15 tekrar ve 10 sn kontraksiyonla yapabildiğinde egzersizde orta seviyeye geçişı sağlandı. Daha ileri seviyede ise farklı zeminlerde yapılan egzersizler dahil edildi. Egzersizlerin içerikleri Tablo 3’de yer almaktadır (190). Şekil 3.8.’de örnek egzersizler gösterilmiştir.



Şekil 3.6. Kranioservikal fleksiyon eğitimi.



Şekil 3. 7. Transversus abdominis kas aktivasyon çalışması.



1



4



7



2



5



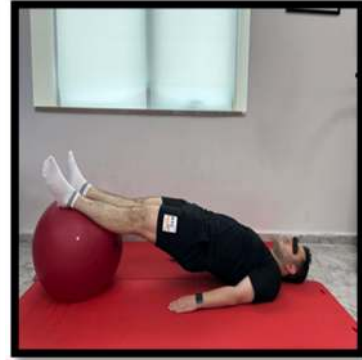
8



3



6



9

Şekil 3. 8. Örnek core stabilizasyon egzersizleri (1-3: Başlangıç seviyesi egzersizler/ 4-6: Orta seviye egzersizler /7-9: İleri seviye egzersizler).

Tablo 3.1. Core stabilizasyon eğitim aşamaları.

Başlangıç Seviyesi Egzersizler	Sırtüstü çengel pozisyonda derin kasların aktivasyonu	Nötral lumbopelvik kontrolün sağlanması ve egzersizlerde devamlılığın sağlanması	CS ile ÜE ve AE egzersizleri	CS ile köprü kurma	CS ile emekleme pozisyonunda ÜE ve AE egzersizleri
Orta Seviye Egzersizler	Dizler fleksiyon pozisyonun dayken yan yatışta modifiye plank egzersizi	Dizler ekstansiyon pozisyonun dayken yan yatışta plank egzersizi	Dizler fleksiyon pozisyonun dayken yüzüstü modifiye plank egzersizi	Dizler ekstansiyon pozisyonun dayken yüzüstü plank egzersizi	Eller lumbal lordozu desteklerken Sırtüstü curl up
İleri Seviye Egzersizler	Egzersiz topu ile sırtüstü köprü kurma	Egzersiz topu üzerinde otururken CS ile pelvik tilt	Egzersiz topu üzerinde otururken CS ile ÜE elevasyonu	Egzersiz topu üzerinde otururken CS ile diz ekstansiyonu	CS ile otur-kalk egzersizi
Kısaltmalar: CS: Core Stabilizasyon, AE: Alt Ekstremit, ÜE: Üst Ekstremit					

3.3.2. Core Stabilizasyon Eğitimi ile Birlikte Miyofasyal Gevşeme Tekniği (CSE+MGT)

CSE'ye ek olarak uygulanan MGT, roller (Theraband®, The Hygenic Corporation, Akron, OH) yardımı ile gerçekleştirildi. MGT, 6 haftada 18 seans olacak şekilde deney grubundaki katılımcılara uygulandı. Roller masaj, deriyi, miyofasyayı, kas ve tendonları hareketlendirmek için kullanılan bir malzemedir (191). Miyofasyal gevşeme tekniği bir roller yardımı ile yüzeyel arka hat boyunca (plantar yüzeyden oksiputa kadar) uygulandı. Roller masaj uygulaması dört miyofasyal yola ayrılarak yüzeyel arka hat boyunca yapıldı. Bahsedilen dört yol plantar fasya/ayak parmak fleksörleri, gastrokinemius/aşıl tendonu, hamstringler ve sakrolumbar fasya/erektor spina olarak ayrıldı. Uygulamalar her bölge için 3 set 30 sn (setler arası 1 dk dinlenim), VAS'a göre 7/10 şiddetinde yapıldı.



1



2



3



4

Şekil 3.9. Roller masaj uygulama örnekleri (1: Plantar fasya/Ayak parmak fleksörleri 2: Gastrokinemius/Aşıl tendonu 3: Hamstring 4: Sakrolumbar fasya/Erektör Spina).

3.4. İstatistiksel Analiz

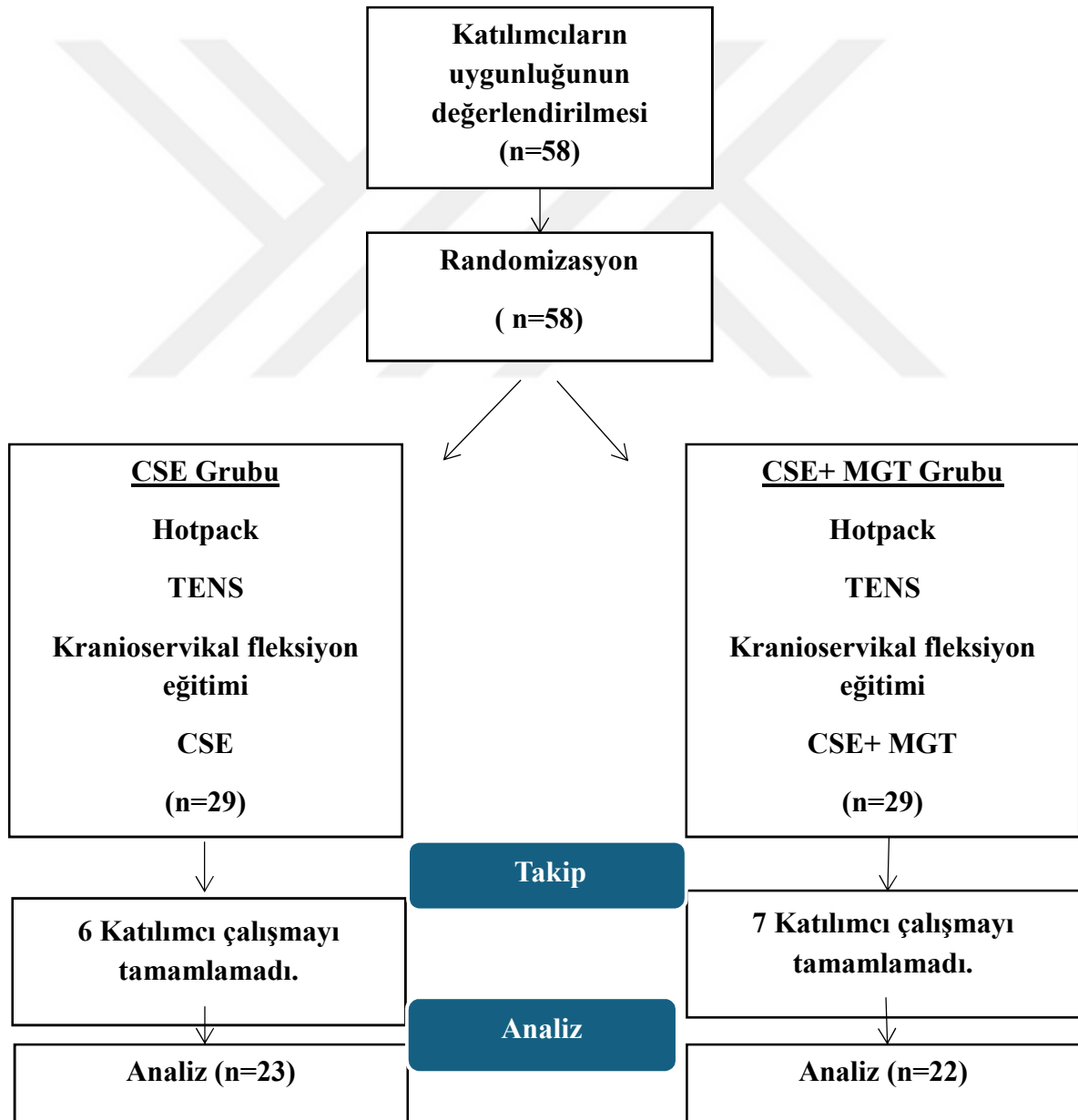
İstatistiksel analiz “Statistical Package for Social Science for Windows version 23 programı kullanılarak yapıldı. Shapiro-Wilk testi ve histogramlarla verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakıldı. Ölçümle belirtilen veriler için; normal dağılıma uyuyorlarsa ortalama±standart sapma ($X \pm SS$); sayımla belirtilen veriler sayı ve yüzde değer olarak belirtildi.

Her iki grubun demografik ve klinik değerlerinin karşılaştırılmasında; ölçümle belirtilen verileri için Student t Testi (normal dağılıma uyuyorlarsa), sayımla belirtilen veriler için Ki-kare Testi kullanıldı.

Eğitim öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırma için Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi. Karışık dizaynda iki yönlü tekrarlı ölçümler varyans analizi her iki grup arasında eğitim öncesi ve sonrası farkın olup olmadığını değerlendirmek için kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

4. BULGULAR

Başlangıçta değerlendirilen 58 katılımcının 13'ü egzersizlere düzenli katılım sağlamadıklarından dolayı çalışmadan çıkarıldı. Katılımcılar (n = 58) iki gruba randomize olarak ayrıldı (CSE grubu, n = 29; CSE + MGT grubu, n = 29). CSE grubundaki 6 katılımcı ve CSE + MGT grubundaki 7 katılımcı çalışmadan çıkarıldı. Son olarak, çalışma CSE grubundaki 23 katılımcı ve CSE + MGT grubundaki 22 katılımcı ile tamamlandı. Çalışmaya ait akış şeması Şekil 4.1.'de belirtilmiştir.



Şekil 4.1. Çalışma izlem şeması.

4.1. Katılımcıların Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Çalışmaya dâhil edilen iki grup arasında yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, eden kitle indeksi (BKİ) gibi fiziksel ve demografik özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0.05$, Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Katılımcıların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması.

	CSE Grubu	CSE+MGT Grubu	p-değeri
Yaş (yıl)	42,56 ± 11,27	40,63 ± 8,56	0,523 ^a
Cinsiyet (kadın/erkek, %)	39,1/ 60,9	50 / 50	0,554 ^b
Vücut ağırlığı (kg)	79,65 ± 7,22	77,00 ± 10,01	0,317 ^a
Boy (cm)	168,95 ± 8,36	167,13 ± 8,03	0,461 ^a
BKİ (kg/m ²)	28,01 ± 3,10	27,56 ± 3,24	0,636 ^a
a: Student t Testi; b: Ki-kare Testi. Değerler, sürekli değişkenler için ortalama ± standart sapma ve kategorik değişkenler için yüzde olarak ifade edildi. BKİ: Beden kitle indeksi			

4.2. Katılımcıların Eğitim Öncesi Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

Eğitim öncesi CSE grubu ile CSE+MGT grubu statik ve dinamik denge skor ortalamalarına bakıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0.05$, Tablo 4.2.). CSE grubu ile CSE+MGT grubu eğitim öncesi VAS dinlenme değerleri benzerdi ($p > 0.05$, Tablo 4.2.). CSE grubu ile CSE+MGT grubu eğitim öncesi VAS aktivite değer ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p < 0.05$, Tablo 4.2.). CSE+ MGT grubunun ağrı şiddeti daha yüksekti.

CSE grubu ile CSE+MGT grubu eğitim öncesi C2 ve trapez seviyesinde basınç ağrı eşik değerlerinin ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p < 0.05$, Tablo 4.2.). CSE grubu diğer gruba göre daha fazla hassasiyet göstermekteydi.

CSE grubu ile CSE+ MGT grubu eğitim öncesi servikal fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol rotasyon eklem hareket açıklıkları karşılaştırıldığında bulunan değerlerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p > 0.05$, Tablo 4.2.), iki grubun servikal bölgedeki lateral fleksiyon değer ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p < 0.001$, Tablo 4.2.). CSE grubunun lateral fleksiyon EHA daha yüksekti.

CSE grubu ile CSE+ MGT grubunun eğitim öncesi DASH puan ortalamaları karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$, Tablo 4.2.).

CSE grubu ile CSE+ MGT grubunun eğitim öncesi BÖİ puan ortalamaları karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistik olarak anlamlı fark vardı ($p<0.05$, Tablo 4.2.). CSE grubunun fonksiyonelliği daha yüksekti.

Tablo 4.2. Katılımcıların eğitim öncesi değerlendirmelerinin karşılaştırılması.

Statik Denge	CSE Grubu	CSE+MGT Grubu	p-değeri
Total	2,52±1,33	2,80±1,41	0,495
Anterior- Posterior	1,39±0,9	1,67±0,81	0,294
Lateral- Medial	1,71±1,26	1,88±1,52	0,680
Dinamik Denge	CSE Grubu	CSE+MGT Grubu	p-değeri
Total	2,90±1,53	2,96±1,47	0,888
Anterior- Posterior	2,26±1,58	2,15±1,17	0,784
Lateral- Medial	1,17±0,60	1,30±0,62	0,785
Ağrı	CSE Grubu	CSE+MGT Grubu	p-değeri
VAS Dinlenme	5,04±1,06	5,50±1,18	0,181
VAS Aktivite	7,13±1,05	7,86±0,94	0,018
Sağ C2 Basınç Ağrı Eşiği	2,99±0,84	2,24±1,09	0,013
Sol C2 Basınç Ağrı Eşiği	2,95±0,87	2,06±0,99	0,003
Sağ Trapez Basınç Ağrı Eşiği	3,80±0,52	3,20±1,04	0,025
Sol Trapez Basınç Ağrı Eşiği	3,86±0,69	3,06±1,02	0,005
Servikal Eklem Hareket Açıklığı	CSE Grubu	CSE+MGT Grubu	p-değeri
Fleksiyon	37,78±5,44	37,31±6,49	0,796
Ekstansiyon	32,39±5,99	30,68±7,79	0,413
Sağ Rotasyon	42,91±8,58	44,31±8,41	0,582
Sol Rotasyon	43,39±8,03	45,95±6,78	0,255
Sağ Lateral Fleksiyon	32,95±6,47	29,91±6,02	<0.001
Sol Lateral Fleksiyon	31,08±6,05	27,90±6,78	<0.001
Fonksiyonellik	CSE Grubu	CSE+MGT Grubu	p-değeri
DASH Skoru	51,73±13,19	50,40±13,36	0,739
BÖİ Skoru	20,65±5,41	24,13±5,74	0,042
Student t Testi. Değerler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. VAS: Visual Analog Skala, BÖİ: Boyun Özürüllük İndeksi, DASH: Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi			

4.3. Katılımcıların Statik ve Dinamik Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması

CSE grubu ile CSE+ MGT grubunun eğitim öncesi ve sonrası grup içi statik ve dinamik denge ortalamalarına bakıldığında dinamik dengenin lateral-medial indeksi ($p>0.05$) dışındaki hepsinin arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0.05$, Tablo 4.3.). Bunun yanında

iki grubun statik ve dinamik denge ortalamaları grup zaman etkileşimli olarak karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$, Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Katılımcıların statik ve dinamik denge parametrelerinin karşılaştırılması.

	CSE Grubu		p ¹ değeri	CSE+MGT Grubu	p ¹ değeri	p ² değeri	
						Zaman	Grup* Zaman
Statik Denge							
Total	E.Ö.	2,52±1,33	...<0,001	2,80±1,41	<0,001	<0,001	0,835
	E.S.	1,06±0,59		1,41±0,94		(0,625)	(0,001)
Anterior- Posterior	E.Ö.	1,39±0,9	...<0,001	1,67±0,81	<0,001	<0,001	0,861
	E.S.	0,55±0,29		0,83±0,54		(0,484)	(0,001)
Lateral- Medial	E.Ö.	1,71±1,26	...<0,001	1,88±1,52	0,001	<0,001	0,958
	E.S.	0,70±0,43		0,90±0,73		(0,448)	(<0,001)
Dinamik Denge							
Total	E.Ö.	2,90±1,53	...<0,001	2,96±1,47	<0,001	<0,001	0,907
	E.S.	1,81±0,66		1,84±0,76		(0,491)	(<0,001)
Anterior- Posterior	E.Ö.	2.26±1.58	0,004	2,15±1,17	<0,001	<0,001	0,747
	E.S.	1,12±0,35		1,22±0,58		(0,537)	(0,003)
Lateral- Medial	E.Ö.	1,17±0,60	0,175	1,30±0,62	0,066	0,012	0,139
	E.S.	1,00±0,41		1,03±0,44		(0,142)	(0,051)
p ¹ : Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi, p ² : Karışık dizaynda iki yönlü tekrarlı ölçümler varyans analizi. Değerler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Parantez içindeki rakamlar etki büyüklüğünü ifade etmektedir. EÖ: Eğitim Öncesi, ES: Eğitim sonrası							

4.4. Katılımcıların Ağrı ve Basınç Ağrı Eşiği Düzeylerinin Karşılaştırılması

Her iki grupta da grup içi karşılaştırma yapıldığında eğitim öncesine göre eğitim sonrasında VAS dinlenme ve VAS aktivite değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. ($p<0.001$, Tablo 4.4.). Bunun yanında iki grubun VAS dinlenme ve aktivite ortalamaları grup zaman etkileşimli olarak karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0.05$, Tablo 4.4.). CSE+ MGT grubunun ağrı değerleri CSE grubuna göre daha fazla azaldı.

Her iki grupta da grup içi karşılaştırma yapıldığında eğitim öncesine göre eğitim sonrasında basınç ağrı eşiğinde anlamlı artış bulundu. ($p<0.001$, Tablo 4.4.). Bunun yanında iki grubun basınç ağrı eşiği değerleri grup zaman etkileşimli olarak karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı ($p<0.05$, Tablo 4.4.). CSE+ MGT grubunun basınç ağrı eşiği değerleri CSE grubuna göre daha fazla arttı.

Tablo 4.4. Katılımcıların ağrı ve basınç ağrı eşiği düzeylerinin karşılaştırılması.

Ağrı ve Basınç ağrı eşiği		CSE Grubu	p ¹ değeri	CSE+MGT Grubu	p ¹ değeri	p ² değeri	
						Zaman	Grup* Zaman
VAS Dinlenme	E.Ö.	5,04±1,06	<0,001	5,50±1,18	<0,001	<0,001 (0,852)	0,045 (0,090)
	E.S.	2,57±1,03		2,27±1,07			
VAS Aktivite	E.Ö.	7,13±1,05	<0,001	7,86±0,94	<0,001	<0,001 (0,929)	0,014 (0,133)
	E.S.	3,21 ±0,99		3,00±1,02			
Sağ C2 Basınç Ağrı Eşiği	E.Ö.	2,99±0,84	<0,001	2,24±1,09	<0,001	<0,001 (0,673)	<0,001 (0.443)
	E.S.	3,28±0,76		3,50±0,91			
Sol C2 Basınç Ağrı Eşiği	E.Ö.	2,95±0,87	<0,001	2,06±0,99	<0,001	<0,001 (0,702)	<0,001 (0,474)
	E.S.	3,26±0,81		3,41±1,06			
Sağ Trapez Basınç Ağrı Eşiği	E.Ö.	3,80±0,52	<0,001	3,20±1,04	<0,001	<0,001 (0,506)	0,004 (0,186)
	E.S.	4,17±0,56		4,24±0,93			
Sol Trapez Basınç Ağrı Eşiği	E.Ö.	3.86±0,69	<0,001	3,06±1,02	<0,001	<0,001 (0,568)	0,001 (0,222)
	E.S.	4,20±0,64		4,02±0,90			
p ¹ : Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi, p ² : Karışık dizaynda iki yönlü tekrarlı ölçümler varyans analizi.Değerler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Parantez içindeki rakamlar etki büyüklüğünü ifade etmektedir.EÖ: Eğitim Öncesi, ES: Eğitim sonrası							

4.5. Katılımcıların Servikal Eklem Hareket Açıklığı Düzeyinin Karşılaştırılması

CSE grubu ile CSE+ MGT grubunun eğitim öncesi ve sonrası servikal fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon ve lateral fleksiyon değerleri grup içinde karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p < 0.05$, Tablo 4.5.). Bununla birlikte iki grubun eklem hareket açıklık düzeyleri grup zaman etkileşimli olarak karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0.05$, Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Katılımcıların servikal eklem hareket açıklığı düzeylerinin karşılaştırılması.

		CSE Grubu	p ¹ değeri	CSE+MGT Grubu	p ¹ değeri	p ² değeri	
						Zaman	Grup* Zaman
Fleksiyon	E.Ö.	37,78±5,44	<0,001	37,31±6,49	<0,001	<0,001 (0,579)	0.057 (0.082)
	E.S.	41,00±5,82		42,72±5,65			
Ekstansiyon	E.Ö.	32,39±5,99	<0,001	30,68±7,79	<0,001	<0,001 (0,540)	0.242 (0.032)
	E.S.	34,69 ± 4,87		33,90±6,66			
Sağ Rotasyon	E.Ö.	42,91±8,58	0,005	44,31±8,41	<0,001	<0,001 (0,412)	0.411 (0.016)
	E.S.	46,13±8,18		48,68±7,27			
Sol Rotasyon	E.Ö.	43,39±8,03	0,004	45,95±6,78	<0,001	<0,001 (0,391)	0,417 (0,015)
	E.S.	46,47±7,26		50,18±5,71			
Sağ Lateral Fleksiyon	E.Ö.	32,95±6,47	0,001	29,91±6,02	<0,001	<0,001 (0.381)	0,910 (<0,001)
	E. S.	36,65±6,37		33,18±6,58			
Sol Lateral Fleksiyon	E.Ö.	31,08±6,05	<0,001	27,90±6,78	<0,001	<0,001 (0,449)	0,431 (0,014)
	E.S.	33,91±5,84		31,95±6,05			

p¹: Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi, p²: Karışık dizaynda iki yönlü tekrarlı ölçümler varyans analizi. Değerler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Parantez içindeki rakamlar etki büyüklüğünü ifade etmektedir.EÖ: Eğitim Öncesi, ES: Eğitim sonrası,

4.6. Katılımcıların Fonksiyonellik Düzeylerinin Karşılaştırılması

CSE grubu ile CSE+ MGT grubunun eğitim öncesi ve sonrası DASH ve BÖİ skorları grup içinde karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı azalma bulundu ($p < 0.001$, Tablo 4.6.). Bunun yanında iki grubun DASH ve BÖİ skor ortalamaları grup zaman etkileşimli olarak karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0.05$, Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Katılımcıların fonksiyonellik düzeylerinin karşılaştırılması.

Fonksiyonellik Düzeyi	CSE Grubu		p ¹ değeri	CSE+MGT Grubu	p ¹ değeri	p ² değeri	
						Zaman	Grup* Zaman
DASH Skoru	E.Ö.	51,73±13,19	<0,001	50,40±13,36	<0,001	<0,001 (0,753)	0,125 (0,054)
	E.S.	36,17±6,54		29,90±7,64			
BÖİ Skoru	E.Ö.	20,65±5,41	<0,001	24,13±5,74	<0,001	<0,001 (0,764)	0,060 (0,080)
	E.S.	13,04±2,80		13,54±3,50			
p ¹ : Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi, p ² : Karışık dizaynda iki yönlü tekrarlı ölçümler varyans analizi. Değerler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Parantez içindeki rakamlar etki büyüklüğünü ifade etmektedir.EÖ: Eğitim Öncesi, ES: Eğitim sonrası, BÖİ: Boyun Özürlülük İndeksi, DASH: Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi							

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda, kronik boyun ağrısı olan bireylerde CSE ile CSE+MGT denge, ağrı, EHA ve fonksiyonellik üzerine olan etkileri karşılaştırılmıştır. Çalışmada biyomekaniksel dizilim dikkate alınarak lokal bir girişim değil genel olarak core kaslarını hedef alan CSE ile fasyaların devamlılığı ilkesine göre tüm yüzeyel arka hattın dahil edildiği MGT klinik uygulamaları gerçekleştirildi. İki yöntemin sonuçlarına bakıldığında; CSE+ MGT grubunun ağrı ve basınç ağrı eşiği parametrelerinde CSE grubuna üstün bulunurken denge, EHA ve fonksiyonellikte iki grubun birbirine üstünlüğü yoktu.

5.1. Denge

Kronik boyun ağrılı bireylerde dengenin olumsuz etkilendiği çalışmalarda görülebilmektedir (81–85,192,193) . CSE'nin denge üzerinde olumlu etkileri vardır ve denge problemi yaşayan ya da dengesini daha da iyileştirmek isteyen birçok popülasyonda kullanılabilmektedir. Örneğin parkinsonlu bireylerde, down sendromlu bireylerde, serebral palsili bireylerde, omurilik yaralanmalarında, inme geçirmiş bireylerde denge iyileştirmesinde CSE kullanılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir (194–199). Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarda da CSE grubu katılımcılarının dengelerinde dinamik dengenin lateral- medial indeksi dışındaki değerlerin hepsinde istatistiksel olarak anlamlı derecede iyileşme görülmüştür. CSE ile beraber servikal bölgedeki derin grup kasların aktivasyonun sağlanması yüzeyelde yer alan kasların boyun ağrısı durumunda kompensasyon mekanizmasıyla gereğinden fazla kasılmasını azaltabilir. Bu şekilde bölgede kas spazmının azalması hem reseptörler üzerindeki hem de denge sistemleri üzerindeki baskıyı azaltarak olumlu etki göstereceği beklenebilir. Genel olarak denge problemi yaşayan hastalarda da denge yönünden olumlu sonuçların alınması boyun ağrılı bireylerde de denge durumunu iyileştirmek için CSE kullanımı düşünülebilir.

Yu ve arkadaşları, MGT'nin yaşlılarda ağrı, denge ve esneklik gibi faktörler üzerindeki etkisine baktıklarında MGT'nin denge üzerinde etkisinin olmadığını saptamışlardır (200). Halperin ve arkadaşları yaptıkları çalışmada ise ayak bileği dorsifleksiyonunda limitasyon olan katılımcılara uygulanan MGT'nin denge üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir (201). Grabow ve arkadaşlarının ayağa uyguladıkları MGT'nin

denge üzerinde etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir (202). Daniel ve arkadaşları düzenli spor alışkanlığı olan bir katılımcı grubunda MGT'nin denge üzerine etkisine baktıklarında MGT'nin denge üzerinde etkisinin olmadığını saptamışlardır (203). Bizim çalışmamızdaki sonuçlara baktığımızda her iki grubun da eğitim sonrasında öncesine göre dinamik lateral - medial indeksi dışındaki değerlerde istatistiksel olarak anlamlı derecede azalma gözlemlenmiştir. İndeks değerlerindeki azalma dengeyi olumlu yönde etkilemektedir. CSE+MGT grubunda dengede olumlu değişim olmasının sebebi olarak CSE'nin denge iyileştirmesi etkisinin yanında; MGT ile beraber fasyalardaki yapışıklık ve adezyonların giderilmesinin etkisi olabilir. Kontrol ve tedavi grubunun dengeye göre gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılmasına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Kronik boyun ağrılı bireylerde dengeyi iyileştirmek amacıyla CSE veya CSE+MGT kombinasyonu şeklinde uygulama yapılabilir.

Cachupe ve Hinman yaptıkları çalışmalar sonucu biodex denge cihazında kliniksel anlamlılık değerini (MCID) 2,2 puan olarak saptamışlardır (175,176). CSE ve CSE+MGT gruplarının tedavi öncesi ve sonrası değerleri kliniksel anlamlılık açısından değerlendirildiğinde anlamlı bir fark çıkmamıştır. Muhtemelen anlamlı fark çıkmamasında CSE için verilen sürenin az olması etkili olmuştur. Çünkü literatürde bilindiği gibi kas gücünün artması için en az 4 ay süre gereklidir (204). İki grubun denge üzerine etkileri karşılaştırıldığında üstünlük bulunamadı. Bu sonuç bizim çalışmamızdaki istatistiksel analizle örtüşmekteydi.

5.2. Ağrı

Boyun ağrısıyla beraber kas iskelet sisteminde çeşitli etkilenimler görülür (68,205). Yapılan çalışmalara bakıldığında; Gümüşçü ve arkadaşları boyun ağrılı bireylerde derin fleksör kas eğitimi ve CSE'nin konvansiyonel tedaviyle kombine uygulamalarının etkilerini karşılaştırdıklarında CSE yapılan grubun diğer gruplardan ağrıyı azaltmada daha etkili olduğunu bulmuşlardır (206). Soroush ve arkadaşları yaptıkları 12 seanslık çalışmada ise CSE ve servikal stabilizasyon egzersizlerinin boyun ağrısı ve servikal bölge kaslarının kuvvetlenmesi üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir (207). Wardani ve Azadi de ayrı ayrı yürüttükleri çalışmalarında CSE'nin boyun ağrısı üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğunu belirtmişlerdir (134,208). Nikita ve arkadaşları da konvansiyonel tedavi ve konvansiyonel tedavi ile birlikte CSE'yi 15'er kişilik toplam 30 kişiye 4 haftalık bir süre uyguladıktan sonra elde edilen sonuçlara göre CSE'nin boyun ağrısı üzerinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır (135). Bunun yanında boyun ağrısına CSE'nin etkisini inceleyen bir sistematik derlemede CSE'nin boyun ağrısı üzerindeki olumlu etkisini açıklamıştır (209).

MGT'nin boyun ağrısı şikayeti olan bireylerde etkinliğine bakıldığında; Anwar ve arkadaşları yaptıkları çalışmada MGT ve MGT'ye ilave uygulanan kognitif davranış eğitiminin boyun ağrılı bireylerdeki etkisine baktıklarında MGT'nin boyun ağrısı üzerinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır (155). Cabrera ve arkadaşları boyun ağrılı bireylerde yaptıkları çalışmada MGT'nin ağrı üzerine etkilerini incelediklerinde ağrının azalması üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir (156). Gauns ve arkadaşları, üst ekstremité kaynaklı mekanik boyun ağrılı hastalarda randomize kontrollü olarak gerçekleştirdikleri başka bir çalışmada da MGT'yi ağrının azalması üzerinde etkili bulmuşlardır (210). Popülasyon olarak servikojenik baş ağrılı bireylerin seçilmiş olduğu bir diğer çalışmada uygulanan MGT'nin servikal kaslardaki ağrı üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (211). Pawaria ve arkadaşları ise MGT ile germe yöntemini trapezius kasında tetik noktalar bulunan kişilerde karşılaştırmış MGT'yi ağrı üzerinde daha etkili bulmuşlardır (212). Morsi ve arkadaşları yaptıkları çalışmada nonspesifik boyun ağrılı hastalarda MGT'nin ağrı üzerinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır (213). Yapılan başka çalışmalarda da MGT'nin ağrı üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (151,214). Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz veriler de literatürü destekler nitelikteydi. İki grupta da eğitim öncesine göre sonrasında ağrıda azalma olduğu saptanmıştır. Gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırması yapıldığında CSE+ MGT grubunda CSE grubuna göre ağrı değerlerinde daha fazla azalma vardı yani ağrı üzerinde daha etkiliydi. Bu sonuçlara göre boyun ağrısı için CSE+ MGT'nin, CSE'ye göre ağrıyı azaltmada istatistiksel olarak anlamlı derecede daha üstün olduğu görülmüştür. CSE+ MGT'nin daha etkili olmasında MGT ile beraber dokuların baskıya alışması ve uygulanan baskıyla beraber oluşan duyuşal girdinin mevcut ağrının vücutta algılanması üzerinde blokaj etkisi sebep olarak gösterilebilir.

Massel ve Parker servikal bölgede yaptıkları ağrı çalışmalarında klinik anlamlılık (MCID) değerini 2,5 puan ve üzeri olarak bildirmişlerdir (178,179) Bizim çalışmamızda da CSE ve CSE+ MGT'nin ağrı üzerine etkileri istatistiksel değerlendirmeye ek olarak kliniksel anlamlılıklarına göre de incelendi. İnceleme sonucunda elde edilen veriler literatürle karşılaştırıldığında; CSE+ MGT'nin grup içi değerlendirmesinde VAS aktivite (4,86) ve dinlenme (3,23) skorlarındaki değişimin kliniksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır (178,179). CSE'nin grup içi değerlendirmesinde ise VAS aktivite (3,92) değerindeki değişim kliniksel olarak anlamlı çıkarken VAS dinlenmede (2,47) anlamlı bir sonuç elde edilemedi. VAS dinlenmede anlamlı sonuç çıkmamasında katılımcıların istirahat dönemlerinde postürlerine, yastık ve yatak ergonomisine dikkat etmemeleri etkili olmuş olabilir. Her iki

grubun VAS değişimlerine göre karşılaştırıldığında CSE+MGT grubunun daha üstün olduğu ve istatistiksel değerlendirme sonuçlarıyla örtüştüğü görülmüştür.

Literatüre bakıldığında boyun ağrılı bireylere uygulanan çeşitli tedavilerden sonra (egzersiz, manuel terapi yöntemleri) kronik ağrı durumu analiz edilirken basınç ağrı eşiğinin de analiz edildiği çalışmalar mevcuttur (215–217). Yapılan çalışmalara bakıldığında ağrı ve basınç ağrı eşiğı arasında doğrudan bir ilişki olduğu ifade edilmiştir (218,219). Basınç ağrı eşiğinin boyun ağrılı bireylerde boyun ağrısı olmayan bireylere göre daha düşük seviyede olduğu ifade edilmiştir (220). Kronik boyun ağrılı bireylerde trapezius, sternocleidomastoideus ve suboksipital bölge kaslarında hassas noktaların sık görüldüğü ifade edilmiştir (221,222). Yapılan çalışmalarda fiziksel aktivitede bulunmanın kronik boyun ağrılı bireylerde basınç ağrı eşiğinde artış etkisi olduğu saptanmıştır (117,223). Chiu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada boyun ağrılı hastalara verilen TENS uygulaması ve boyun egzersizlerinin boyun ağrısında etkili olduğu ifade edilmiştir (224). Sarker ve arkadaşlarının kronik bel ağrılı bireylerle yaptıkları çalışmada CSE'nin basınç ağrı eşiğı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu sonucuna varılmıştır (225). Diğer bel ağrılı bireylerle yapılan çalışmalarda da CSE'nin basınç ağrı eşiğinin artışı üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (226,227). Celenay ve arkadaşlarının çalışmasına bakıldığında stabilizasyon egzersizleriyle beraber boyun ağrılı hastalarda basınç ağrı eşiğinde artışa rastlanmıştır (228). Bizim çalışmamızda da basınç ağrı eşiğinde artış bulunmuştur. Nikita ve Azadi boyun ağrılı bireylere uyguladıkları CSE ile ağrının azaldığını saptamışlardır fakat basınç ağrı eşiğı hakkında herhangi bir değerlendirmede bulunmamışlardır. Ağrı ve basınç ağrı eşiğı arasındaki yakın ilişkiden dolayı kronik boyun ağrılı bireylerde CSE basınç ağrı eşiğinin artışında etkili olabileceğı düşünülebilir.

MGT'nin basınç ağrı eşiğı üzerine etkilerini inceleyen çalışmalara bakıldığında; Morsi ve arkadaşları yaptıkları çalışmada MGT ve Mulligan yöntemleri boyun ağrılı bireylerde karşılaştırıldıklarında MGT'nin basınç ağrı eşiğinde artışa etkisi olduğunu ifade etmişlerdir (213). Parab ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da boyun ağrılı bireylerde MGT ve germe yönteminin trapezius kasının üzerindeki tetik noktalara anlık etkisine bakıldığında MGT'nin basınç ağrı eşiğini arttırmada etkili olduğu ifade edilmiştir (229). Anwar, Namvar ve Rodriguez'in boyun ağrılı bireylerde yaptıkları çalışmalarda MGT'nin basınç ağrı eşiğı üzerinde arttırıcı etkisinin olduğu saptamışlardır (155,230,231). Bunun yanında yapılan başka bir çalışmada hotpack, aktif NEH egzersizleri, elektroterapi ajanlarının ve miyofasyal gevşetme yönteminin basınç ağrı eşiğinde artışa neden olduğu ifade edilmiştir (232). Bizim çalışmamızda da tedavi sonunda iki grubun eğitim öncesine göre sonrasında basınç ağrı eşiğı

seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür. Bu elde edilen sonuç literatürdeki sonuçlarla örtüşmektedir. Basınç ağrı eşiği açısından gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırma yapıldığında CSE+MGT, CSE'ye göre daha etkiliydi. Kronik boyun ağrılı bireylerde basınç ağrı eşiğini arttırmak amacıyla CSE+MGT, CSE yerine tercih edilebilir. CSE+MGT'nin daha etkili olmasında MGT esnasında dokulara uygulanan basıncın belirli bir süre düzenli devam ettirilmesi dokularda baskıya uyum yeteneğini arttırmış olması etkili olabilir. Bir çalışmada da MGT'nin parasempatik sistemi etkilediği ifade edilmektedir (233). Kronik boyun ağrılı bireylerde uyguladığımız MGT'nin parasempatik sistemi aktifleştirmesi de doku hassasiyetini azaltmış, ağrı eşiğini arttırmış olabilir.

5.3. Eklem Hareket Açıklığı

Boyun ağrılı bireylerde EHA kayıpları yaşanmaktadır (234–237). Gümüşçü ve arkadaşları, konvansiyonel egzersiz, derin fleksör kas eğitimi ve CSE'yi karşılaştırdıkları çalışmada CSE'nin servikal bölgenin EHA artışında etkili bulmuşlardır (206). Başka bir çalışmada ise Soroush ve arkadaşları boyun ağrılı hastalara CSE, boyun stabilizasyon egzersizleri ve bu iki yöntemin kombine olacak şekilde 3 gruba ayırıp etkilerine baktıklarında servikal EHA seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu saptamışlardır (207). Bizim çalışmamızın sonuçlarına baktığımızda literatürle örtüşmekteydi. CSE grubunda servikal EHA artışında egzersiz esnasında doğru postür eğitiminin verilmesi, servikal bölge kaslarının kuvvetlendirilmesi ve hareket esnasında kendine güvenin artmasının etkisinin olduğu söylenebilir.

MGT'nin boyun ağrılı bireylerde servikal EHA üzerine etkilerine bakıldığı çalışmalarda servikal EHA artış olduğu görülmüştür (210,212–214,238). Retamal ve arkadaşları, kronik boyun ağrılı bireyleri manuel ve materyalli miyofasyal gevşetme, materyalli miyofasyal gevşetmeye ek üst servikal bölge manipülasyonu olacak şekilde 3 gruba ayırmışlardır. Yapılan uygulamalar sonucunda manuel ve materyalli miyofasyal gevşetme yöntemlerinin servikal EHA artışı üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir (239). El- Gendy ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da boyun ağrılı bireylerde multimodal elektroterapi yaklaşımı ile MGT'nin etkilerinin incelendikleri çalışmalarında MGT'nin servikal EHA artışında etkili olduğu bulunmuştur (240). Miyofasyal hat üzerine yapılan çalışmalar fasyaların uzaktan etkilerinin de olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bir araştırmada suboksipital bölgeye uygulanan miyofasyal gevşetmenin hamstring elastikiyetini arttırdığı saptanmıştır (241). Bizim çalışmamızda da tüm arka hattın uygulamaya dahil edilmesiyle fasyaların uzaktan etkileri kullanılmış oldu. Elde ettiğimiz verilere bakıldığında sonuçlarımızın literatürü destekler nitelikte olduğu

görülmektedir. Kontrol ve tedavi grubunun EHA'ya göre gruplar arası tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılmasına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Yani birbirlerine bir üstünlükleri yoktu. Servikal EHA seviyesinin artışında CSE ya da CSE+MGT ayrı ayrı uygulanabilir. MGT ile yüzeysel arka hatta meydana gelebilecek yapışıklıkları açma konusundaki etkisiyle ve ağrı seviyesini daha az seviyeye indirebilme etkisiyle kinezyofobi sonucu oluşabilecek limitasyonların da önüne geçebilir. Çalışma sonuçlarına bakıldığında ağrı ve basınç ağrı eşiğinde CSE+ MGT daha üstündü. Servikal EHA'da CSE+MGT'nin üstün çıkmaması üzerine EHA artışı için ağrı tedavisine göre daha uzun sürelerle ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Her iki gruptan elde edilen veriler klinik anlamlılık değerlerine göre de incelendi. Jorgensen ve arkadaşlarının çalışmasında buldukları MCID değerlerine göre (184); CSE ve CSE+ MGT gruplarının tedavi öncesine göre sonrasındaki değişim sağ lateral fleksiyon açısındaki değişim (3,27), dışında kliniksel olarak anlamlı değildi. Gruplar arası değerlendirmede ise sağ fleksiyon açısının artışında CSE, CSE+MGT grubuna göre kliniksel olarak daha üstün bulundu. İki grubun da sağ fleksiyon dışındaki diğer paternlerde kliniksel olarak anlamlı bir artışın görülmemesinde istatistiksel değerlendirme sonucundaki yorumda bahsedildiği gibi sürenin yetersiz gelmesi etkili olmuş olabilir. Gruplardaki katılımcıların cinsiyete göre oranlarının eşit olmaması veya her katılımcının yılın aynı zaman dilimlerinde tedavi alamaması istenilen etkinin alınamamasına sebep olmuş olabilir. Katılımcıların el dominasyonu da bu duruma etki etmiş olabilir.

5.4. Fonksiyonellik

Boyun ağrılı bireylerin fonksiyonellik seviyeleri değişkenlik gösterse de genellikle etkilenim görülmektedir ve literatüre bakıldığında ağrı ve fonksiyonellik arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır (18,19,242). Boyun ağrılı bireylerin üst ekstremitte fonksiyonellikte azalma yaşayabildikleri ifade edilmiştir (243–245). Literatüre bakıldığında; Nikita ve arkadaşlarının kronik boyun ağrılı bireylerde konvansiyonel egzersizlerle CSE yönteminin karşılaştırdığı çalışmanın sonuçlarında CSE'nin kronik boyun ağrılı bireylerin fonksiyonelliğini arttırıcı etkisinin olduğu ifade edilmiştir (135). Azadi ve arkadaşları servikal stabilizasyon, CSE ve ikisinin kombine halinin etkilerini 12 haftalık uygulama sonrası değerlendirdikleri çalışmaları sonucunda CSE'nin fonksiyonellik üzerinde etkili olduğu sonucunda varmışlardır (134). Bizim çalışmamızdaki sonuçlar da literatürle örtüşmektedir. CSE'nin fonksiyonelliği arttırmasında egzersizle beraber ağrı şikayetinin azalması ya da tamamen geçmesiyle beraber kişinin yaşam kalitesinin artması ve psikolojik olarak da kendini iyi hissetmeye başlamış

olması etkili olabilir. Bunun yanında egzersizle beraber kas kuvveti ve motor kontrolünün artması da kişinin fonksiyonelliğini arttırmada etkili olmuş olabilir.

Literatürde MGT'nin fonksiyonellik üzerine etkilerine bakıldığında; Anwar ve arkadaşları MGT ile kognitif davranış eğitimini karşılaştırdıkları çalışmada MGT'nin fonksiyonellik üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir (155). Başka bir çalışmada ise Khan ve arkadaşları, boyun ağrılı bireyler üzerinde postizometrik gevşeme ile MGT etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada MGT'nin fonksiyonellik üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir (214). Ramya ve arkadaşları, servikojenik baş ağrısı olan bireylerle yaptıkları çalışmada MGT'nin fonksiyonellik üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır (211). Yapılan diğer çalışmaların sonucunda da MGT'nin fonksiyonellik üzerindeki etkisinin varlığı saptanmıştır (156,212,213,238). Bizim çalışmamızda elde edilen verilere bakıldığında literatürle uyumaktadır. İki grupta da grup içi değerlendirmede eğitim öncesi sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı fonksiyonellikte artış vardır. Fonksiyonelliğe göre kontrol ve tedavi grubu arasında tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırması yapıldığında birbirlerine karşı üstünlükleri yoktu. Kronik boyun ağrılı bireylerde CSE ya da CSE+ MGT ayrı ayrı uygulanabilir. İki yöntemin birbirlerine karşı üstünlük göstermemesinde CSE+MGT' de uygulanan basınç şiddetinin bazı katılımcılara yüksek gelip hedeflenen parasempatik sistem etkisinin alınamaması etkili olabilir. Bazı katılımcılarda fonksiyonelliği etkileyen temel faktörler arasında servikal EHA'da üstünlük kurulamaması bireylerin fonksiyonelliğini de etkilemiş olabilir., Katılımcıların günlük yaşam tarzı, demografik özellikler ve alışkanlıkları da etkili olmuş olabilir.

İki gruptan elde edilen veriler kliniksel anlamlılık yönünden incelenmiştir. Galardini ve arkadaşlarının servikal bölge ile ilgili yaptıkları çalışmada DASH anketi için klinik anlamlılık değerini (MCID) 12-14 puan arası olarak bulmuşlardır (188). Parker ve Abbott yaptıkları çalışmalarda BÖİ için klinik anlamlılık değerinin (MCID) 7,5 puan bulmuşlardır (178,185). CSE ve CSE+MGT'nin grup içi değerlendirmesinde tedavi öncesine göre sonrasında kliniksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı. Gruplar arası karşılaştırma yapıldığında ise CSE+MGT grubu kliniksel olarak daha üstün bulundu. CSE+MGT'nin fonksiyonellik üzerinde kliniksel olarak daha üstün çıkmasında şunlar etkili olmuş olabilir:

VAS değerlerinde de CSE+MGT grubu kliniksel olarak daha üstün bulunmuştu. Ağrının azalması kişinin fonksiyonelliğini olumlu yönde etkilemiş olabilir.

5.5. Limitasyonlar

Çalışmamız limitasyonları;

- ✓ Tedavi sonrası uzun dönem sonuçları takip edilmemiştir.
- ✓ Gonyometrik ölçümler daha hassas ölçüm yapan dijital cihazlarla yapılamadı.
- ✓ Daha sağlıklı analiz için miyofasyal gevşetme tekniğinin izole olarak uygulandığı üçüncü bir grup çalışmaya eklenebilirdi.

5.6. Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızda, CSE ile CSE+ MGT' nin uygulanmasının kronik boyun ağrılı bireyler üzerindeki etkileri incelendi. Tedavi boyunca ve sonrasında tüm katılımcılar verilen eğitim programını uygulamışlar ve herhangi bir beklenmedik etki şikayetinde bulunmamışlardır.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre öneriler şu şekildedir:

- Her iki grubun demografik özellikleri arasında fark yoktu.
- Her iki grupta da denge seviyelerinde eğitim sonrasında dinamik dengenin lateral- medial indeksi dışındaki denge parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulundu. İki yöntemin birbirlerine istatistiksel olarak anlamlı derecede bir üstünlüğü yoktu. Bu sonuç, klinikte kronik boyun ağrılı bireylerde denge seviyesini iyileştirmek için CSE ya da CSE+ MGT 'nin kullanılabileceğini göstermektedir.
- Her iki grupta da ağrı şiddetinde eğitim sonrasında istatistiksel olarak anlamlı azalma bulundu. CSE+ MGT, CSE'ye göre ağrı üzerinde daha etkiliydi. Bu sonuç, CSE+ MGT'nin tek başına kronik boyun ağrılı bireylerde boyun ağrısını azaltmada etkili bir yöntem olarak kullanılabileceğini göstermektedir.
- Her iki grupta da basınç ağrı eşiğinde anlamlı derecede artış bulundu. CSE+ MGT, CSE'ye göre daha etkiliydi. kronik boyun ağrılı bireylerde basınç ağrı eşiğinin arttırılması ve ağrı hassasiyetinin azalmasında CSE+MGT uygulanabilir.
- Her iki grupta da servikal EHA seviyelerinde eğitim sonrasında istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu. İki yöntemin birbirlerine istatistiksel olarak anlamlı derecede bir üstünlüğü yoktu. Bu sonuç, klinikte KBA tanılı bireylerde

servikal EHA'yı arttırmak için CSE ya da CSE+ MGT 'nin kullanılabileceğini göstermektedir.

- Her iki grupta da fonksiyonellik seviyelerinde eğitim sonrasında istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu. İki yöntemin birbirilerine istatistiksel olarak anlamlı derecede bir üstünlüğü yoktu. Bu sonuç, klinikte kronik boyun ağrılı bireylerde fonksiyonelliği arttırmak için CSE ya da CSE+ MGT' nin kullanılabileceğini göstermektedir.
- MGT, yoğun ekipmana ihtiyaç duyulmaması ile kronik boyun ağrılı bireylerde ağrının azaltılması için gereken zaman ve sağlık harcamalarını azaltmak için kullanılabilir.
- Kronik boyun ağrılı bireylerin CSE ile derin kas gruplarının güçlendirilmesi şikayetlerinin görülme sıklığını azaltarak kişilerin yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etken olarak yer alabilir.
- CSE+ MGT'nin beraber uygulanması tedavi süresini arttırabilir. Zaman problemi olan hastalarda CSE ev egzersizi olarak verilirken klinikte de MGT uygulaması yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, Teyhen DS, Wainner RS, Whitman JM, Sopky BJ, Godges JJ, Flynn TW; American Physical Therapy Association. Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008; 38(9): 1-34.
2. Hogg-Johnson S, van der Velde G, Carroll LJ, Holm LW, Cassidy JD, Guzman J, et al. The Burden and Determinants of Neck Pain in the General Population. 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): 39-51.
3. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010; 24(6): 783-92.
4. Çimen A. Omurganın servikal bölümü ve ağrı. *Ağrı*, 2007; 19: 13-19.
5. Van Hecke O, Torrance N, Smith BH. Chronic pain epidemiology and its clinical relevance. *Br J Anaesth.* 2013; 111(1): 13-8.
6. Smith BH, Macfarlane GJ, Torrance N. Epidemiology of chronic pain, from the laboratory to the bus stop: time to add understanding of biological mechanisms to the study of risk factors in population-based research? *Pain.* 2007; 127(1-2): 5-10.
7. Peng B, DePalma MJ. Cervical disc degeneration and neck pain. *J Pain Res.* 2018; 11: 2853-2857.
8. Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and neck position sense. *Sport Med.* 2008; 38(2): 101-17.
9. McLain RF, Pickar JG. Mechanoreceptor endings in human thoracic and lumbar facet joints. 1998; 23(2): 168-73.
10. Ruhe A, Fejer R, Walker B. Altered postural sway in patients suffering from non-specific neck pain and whiplash associated disorder - A systematic review of the literature. *Chiropr Man Therap.* 2011; 19(1): 13.

11. Cheng CH, Chien A, Hsu WL, Yen LW, Lin YH, Cheng HYK. Changes of postural control and muscle activation pattern in response to external perturbations after neck flexor fatigue in young subjects with and without chronic neck pain. *Gait Posture*. 2015; 41(3): 801–7.
12. Falla D, Farina D. Neuromuscular adaptation in experimental and clinical neck pain. *J Electromyogr Kinesiol*. 2008; 18(2): 255–61.
13. Flor H. Cortical reorganisation and chronic pain: Implications for rehabilitation. *J Rehabil Med Suppl*. 2003; (41): 66–72.
14. Thunberg J, Hellström F, Sjölander P, Bergenheim M, Wenngren BI, Johansson H. Influences on the fusimotor-muscle spindle system from chemosensitive nerve endings in cervical facet joints in the cat: Possible implications for whiplash induced disorders. *Pain*. 2001; 91(1–2): 15–22.
15. O’leary S, Falla D, Elliott JM, Jull G. Muscle dysfunction in cervical spine pain: Implications for assessment and management. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009; 39(5): 324–33.
16. Humphreys BK. Cervical Outcome Measures: Testing for Postural Stability and Balance. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008; 31(7): 540–6.
17. Treleaven J, Jull G, LowChoy N. The relationship of cervical joint position error to balance and eye movement disturbances in persistent whiplash. *Man Ther*. 2006; 11(2): 99–106.
18. Hwang S, Mun M-H. Relationship of neck disability index, shoulder pain and disability index, and visual analogue scale in individuals with chronic neck pain. *Phys Ther Rehabil Sci*. 2013; 2(2): 111–4.
19. Lee H, Hübscher M, Moseley GL, Kamper SJ, Traeger AC, Mansell G, et al. How does pain lead to disability? A systematic review and meta-analysis of mediation studies in people with back and neck pain. *Pain*. 2015; 156(6): 988–97.
20. Liu J-X, Thornell L-E, Pedrosa-Domellöf F. Muscle spindles in the deep muscles of the human neck: a morphological and immunocytochemical study. *J Histochem Cytochem Off J Histochem Soc*. 2003; 51(2): 175–86.
21. Malmström EM, Karlberg M, Melander A, Magnusson M, Moritz U. Cervicogenic

- dizziness - Musculoskeletal findings before and after treatment and long-term outcome. *Disabil Rehabil.* 2007; 29(15): 1193–205.
22. Steilen D, Hauser R, Woldin B, Sawyer S. Chronic Neck Pain: Making the Connection Between Capsular Ligament Laxity and Cervical Instability. *Open Orthop J.* 2014; 8(1): 326–45.
 23. Hodges PW. Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin North Am.* 2003; 34(2): 245–54.
 24. Chabal C, Fishbain DA, Weaver M, Heine LW. Long-term transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) use: impact on medication utilization and physical therapy costs. *Clin J Pain.* 1998; 14(1): 66-73.
 25. Fredericson M, Moore T. Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2005; 16(3): 669–89.
 26. Hrkal P. Fascia: The Tensional Network of the Human Body: The science and clinical applications in manual and movement therapy. *J Can Chiropr Assoc.* 2015; 59(4): 417–8.
 27. Prabu Raja G, Shyamasunder Bhat N, Marie Cruz A, Prabhu A, Fernandes S, Naaz N. The anatomical myofascial continuum between the neck and eyes. *Clin Anat.* 2022; 35(3): 340–6.
 28. John F, Barnes PT. Myofascial release. Davis CM, editor. *Complementary therapies in rehabilitation: evidence for efficacy in therapy, prevention, and wellness.* 3th ed.; Thorofare: Slack Incorporated; 2009.
 29. Rodríguez-Fuentes I, De Toro FJ, Rodríguez-Fuentes G, De Oliveira IMH, Meijide-Faílde R, Fuentes-Boquete IM. Myofascial release therapy in the treatment of occupational mechanical neck pain: A randomized parallel group study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016; 95(7): 507–15.
 30. Özsoy G, Ilcin N, Özsoy I, Gurpinar B, Büyükturan O, Büyükturan B, et al. The effects of myofascial release technique combined with core stabilization exercise in elderly with non-specific low back pain: A randomized controlled, single-blind study. *Clin Interv Aging.* 2019; 14: 1729–40.

31. Ferrari R, Russell AS. Neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2003; 17(1): 57–70.
32. Lluch E, Nijs J, De Kooning M, Van Dyck D, Vanderstraeten R, Struyf F, Roussel NA. Prevalence, Incidence, Localization, and Pathophysiology of Myofascial Trigger Points in Patients With Spinal Pain: A Systematic Literature Review. *J Manipulative Physiol Ther*. 2015; 38(8): 587-600.
33. Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhuri M, İlgi S, Kural E, et al. Taner D, editör. *Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi*. On ikinci baskı. Ankara: HYB Basım Yayıncılık; 2019.
34. Richard S.. *Clinical Anatomy by Regions*. 9th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. Chapter 11; p. 527-682.
35. Hemmer CR. Nontraumatic Cervical Spine for Primary Care Providers. *J Nurse Pract*. 2015; 11(10): 987–97.
36. Grant R, Bogduk N, Hoving J. L , David S, Vladimir J, Bart W, et al. *Physical Therapy of the Cervical and Thoracic Spine*. 3th ed. Churchill Livingstone: Elsevier Science Inc; 2002.
37. Mahadevan V. Anatomy of the vertebral column. *Surg* . 2018;36(7):327–32.
38. Cramer GD. The cervical region. In: Cramer GD, Darby SA, editors. *Basic and clinical anatomy of the spine spinal cord and ANS*. 2nd ed. Missouri: Mosby; 2005. p. 142–209.
39. Williams D. *Gray's Anatomy*. 37th ed. London: Churchill Livingstone; 1989.
40. Friedrich P, Jens W. *Sobotta atlas der anatomie des menschen*. 23th ed. Munich: Urban & Fischer /Elsevier; 2010.
41. Ombregt L. Applied anatomy of the cervical spine. *A Syst Orthop Med*. 2013; 1–12.
42. Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, A. M. R. Agur. *Clinically Oriented Anatomy*, 7th Edition, Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2013. Chapter 8, Neck; p.982-4.
43. Yoganandan N, Kumaresan S, Pintar FA. Biomechanics of the cervical spine. Part 2. Cervical spine soft tissue responses and biomechanical modeling. *Clin Biomech*. 2001; 16(1): 1–27.

44. Kotani Y, McNulty PS, Abumi K, Cunningham BW, Kaneda K, McAfee PC. The role of anteromedial foraminotomy and the uncovertebral joints in the stability of the cervical spine. A biomechanical study. *Spine*. 1998; 23(14): 1559-65.
45. Govender S, Vlok GJ, Fisher-Jeffes N, Du Preez CP. Traumatic dislocation of the atlanto-occipital joint. *J Bone Joint Surg. Br*. 2003; 85(6): 875-8.
46. Bogduk N, Mercer S. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clin. Biomech*. 2000; 15(9): 633–48.
47. Gatterman MI. Functional Anatomy of the Cervical Spine. White K, editor. *Whiplash: A Patient Centered Approach to Management*. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2011.
48. Sabia M, Mathur R. *Anatomy of the Spine and Spinal Cord for Pain Procedures*. New York: Springer Publishing Company; 2019.
49. Cramer GD Susan D. Basic and clinical anatomy of the spine, spinal cord and ANS. 3th ed. Elsevier Health Sciences, 2013; Chapter 5; The Neck Religion; p. 135-210.
50. Donald A. Neumann. Axial skeleton: osteology and arthrology. Neumann DA, editor. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for physical rehabilitation*. Mosby/Elsevier; 2010.
51. Mercer S, Bogduk N. The ligaments and anulus fibrosus of human adult cervical intervertebral discs. *Spine*. 1999; 24(7): 619–28.
52. Bogduk N, Tynan W, Wilson AS. The nerve supply to the human lumbar intervertebral discs. *J Anat*. 1981; 132(Pt 1): 39–56.
53. Mendel T, Wink CS, Zimny ML. Neural elements in human cervical intervertebral discs. *Spine*. 1992; 17(2): 132–5.
54. Joshua C, Shane Koppenhaver JS. *Netter's orthopaedic clinical examination: an evidence-based approach*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2010.
55. Francis H. Shen, MD, Dino S, Richard G. *Textbook of the Cervical Spine*, 1st Edition; London: Elsevier Saunders; 2015.
56. Hansen JT. *Netter's Clinical Anatomy* 4th Edition. Philadelphia: Elsevier; 2019; Chapter 8, Head and neck, p. 529-32.
57. Johnson GM. The sensory and sympathetic nerve supply within the cervical spine:

review of recent observations. *Man Ther.* 2004; 9(2): 71–6.

58. Mansukhani KA. Electrodiagnosis in traumatic brachial plexus injury. *Ann Indian Acad Neurol.* 2013; 16(1): 19–25.
59. Kim J-S, Ko JS, Bang S, Kim H, Lee SY. Cervical plexus block. *Korean J Anesthesiol.* 2018; 71(4): 274–88.
60. Gök H. *Ortopedik Nöroloji*. Stanley H, ed. Ankara: Tıp ve Teknik Yayıncılık; 1999.
61. Jensen I, Harms-Ringdahl K. Neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007; 21(1): 93–108.
62. Bryan S, Michael H. *Cervical Thoracic Spine* Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland J, Huijbregts P, editors. Neck and arm pain syndromes. London: Elsevier Churchill Livingstone ; 2011.
63. Bovim G, Schrader H, Sand T. Neck pain in the general population. *Spine.* 1994; 19(12): 1307-9.
64. Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, Haldeman S, Côté P, Carragee EJ, et al. A new conceptual model of neck pain: Linking onset, course, and care: The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine.* 2008; 33: 14–23.
65. Bot SDM, van der Waal JM, Terwee CB, van der Windt DAWM, Scholten RJPM, Bouter LM, et al. Predictors of Outcome in Neck and Shoulder Symptoms. *Spine.* 2005; 30(16): 459–70.
66. Carroll LJ, Hogg-Johnson S, van der Velde G, Haldeman S, Holm LW, Carragee EJ, et al. Course and Prognostic Factors for Neck Pain in the General Population. *Eur Spine J.* 2008; 17(1): 75–82.
67. 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. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009; 32(2): 70–86.
68. 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. *Spine.* 2008; 33: 60-74.

69. 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.
70. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the American physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017; 47(7): 1–83.
71. Ernesto A, Carlos B, Juan M, Deborah F, Cleofas R. Higher Neck Pain Intensity and the Presence of Psychosocial Factors Are More Likely When Headache is Present after a Whiplash Injury: A Case-Control Study, *Pain Medicine.* 2022; 23(9):1529–1535.
72. Enwemeka CS, Bonet IM, Ingle JA, Prudhithumrong S, Ogbahon FE, Gbenedio NA. Postural Correction in Persons with Neck Pain (II. Integrated Electromyography of the Upper Trapezius in Three Simulated Neck Positions). *J Orthop Sports Phys Ther.* 1986; 8(5): 240–2.
73. Wright EF, Domenech MA, Fischer JRJ. Usefulness of posture training for patients with temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 2000; 131(2): 202–10.
74. Rosendal L, Larsson B, Kristiansen J, Peolsson M, Søgaard K, Kjær M, et al. Increase in muscle nociceptive substances and anaerobic metabolism in patients with trapezius myalgia: microdialysis in rest and during exercise. *Pain.* 2004; 112(3): 324–34.
75. Gerdle B, Lemming D, Kristiansen J, Larsson B, Peolsson M, Rosendal L. Biochemical alterations in the trapezius muscle of patients with chronic whiplash associated disorders (WAD)--a microdialysis study. *Eur J Pain.* 2008; 12(1): 82–93.
76. Falla D, Farina D. Neural and muscular factors associated with motor impairment in neck pain. *Curr Rheumatol Rep.* 2007; 9(6): 497–502.
77. Jänig W. Systemic and specific autonomic reactions in pain: efferent, afferent and endocrine components. *Eur J Anaesthesiol.* 1985; 2(4): 319–46.
78. Larsson B, Björk J, Kadi F, Lindman R, Gerdle B. Blood supply and oxidative metabolism in muscle biopsies of female cleaners with and without myalgia. *Clin J Pain.* 2004; 20(6): 440–6.
79. Humphreys BK. Cervical outcome measures: testing for postural stability and balance.

- J Manipulative Physiol Ther. 2008; 31(7): 540–6.
80. Kristjansson E, Treleaven J. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: Implications for assessment and management. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009; 39(5): 364–77.
 81. Madeleine P, Prietzel H, Sværre H, Arendt-Nielsen L. Quantitative posturography in altered sensory conditions: a way to assess balance instability in patients with chronic whiplash injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85(3): 432–8.
 82. Alund M, Ledin T, Odkvist L, Larsson SE. Dynamic posturography among patients with common neck disorders. A study of 15 cases with suspected cervical vertigo. *J Vestib Res.* 1993; 3(4): 383–9.
 83. Karlberg M, Persson L, Magnusson M. Impaired postural control in patients with cervico-brachial pain. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1995; 520: 440–2.
 84. Michaelson P, Michaelson M, Jaric S, Latash ML, Sjölander P, Djupsjöbacka M. Vertical posture and head stability in patients with chronic neck pain. *J Rehabil Med.* 2003; 35(5): 229–35.
 85. Poole E, Treleaven J, Jull G. The influence of neck pain on balance and gait parameters in community-dwelling elders. *Man Ther.* 2008; 13(4): 317–24.
 86. Treleaven J, Jull G, LowChoy N. Standing balance in persistent whiplash: A comparison between subjects with and without dizziness. *J Rehabil Med.* 2005; 37(4): 224–9.
 87. Treleaven J, Murison R, Jull G, LowChoy N, Brauer S. Is the method of signal analysis and test selection important for measuring standing balance in subjects with persistent whiplash? *Gait Posture.* 2005; 21(4): 395–402.
 88. Field S, Treleaven J, Jull G. Standing balance: a comparison between idiopathic and whiplash-induced neck pain. *Man Ther.* 2008; 13(3): 183–91.
 89. McPartland JM, Brodeur RR, Hallgren RC. Chronic neck pain, standing balance, and suboccipital muscle atrophy--a pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* 1997; 20(1): 24–9.
 90. Meisingset I, Woodhouse A, Stensdotter A-K, Stavdahl Ø, Lorås H, Gismervik S, et al. Evidence for a general stiffening motor control pattern in neck pain: a cross sectional

- study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015; 16: 1–14.
91. Ylinen J, Takala E-P, Kautiainen H, Nykänen M, Häkkinen A, Pohjolainen T, et al. Association of neck pain, disability and neck pain during maximal effort with neck muscle strength and range of movement in women with chronic non-specific neck pain. *Eur J Pain*. 2004; 8(5): 473–8.
 92. Mikael B. Neurophysiological Mechanisms behind Work-Related Myalgia: Effects on Proprioception and Balance. Johansson H, Windhorst U, Djupsjöbacka M, Passatore M, editors. *Chronic Work-Related Myalgia: Neuromuscular Mechanisms behind Work-Related Chronic Muscle Pain Syndromes*. Sweden: Gävle University Press; 2003.
 93. Hogg-Johnson S, van der Velde G, Carroll LJ, Holm LW, Cassidy JD, Guzman J. The burden and determinants of neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine*. 2008; 33(4): 39-51.
 94. Kose G, Hepguler S, Atamaz F, Oder G. A comparison of four disability scales for Turkish patients with neck pain. *J Rehabil Med*. 2007; 39(5): 358–62.
 95. Çetin H, Köse N, Bilgin S, Tekerlek H, Dülger E, Türkmen C, et al. The ProFitMap-neck - a questionnaire for measuring symptoms and functional limitations in neck pain: reliability, validity and cross-cultural adaptation of the Turkish version. *Turkish J Med Sci*. 2020; 50(4): 937–44.
 96. Aslan E, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Şimsek IE, Yağlı N. The Cultural Adaptation, Reliability and Validity of Neck Disability Index in Patients With Neck Pain: A Turkish Version Study. *Spine*. 2008; 33(11): 362-5.
 97. Ataman F, Hepgüler S. Boyun ağrıları. Oğuz H, Dursun E, Dursun N, editors. *Tıbbi rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004.
 98. Oppen S. Neck pain. Smith HS, ed. *Current therapy in pain*. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2009.
 99. DeSantana JM, Walsh DM, Vance C, Rakel BA, Sluka KA. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of hyperalgesia and pain. *Curr Rheumatol Rep*. 2008; 10(6): 492–9.

100. Alper S. Transkutan elektriksel sinir stimulasyonu. Beyazova M, Gokce Kutsal Y, edt. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevleri; 2000.
101. Köke AJA, Schouten JSAG, Lamerichs-Geelen MJH, Lipsch JSM, Waltje EMH, van Kleef M, et al. Pain reducing effect of three types of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with chronic pain: a randomized crossover trial. *Pain*. 2004; 108(1–2): 36–42.
102. Gross AR, Goldsmith C, Hoving JL, Haines T, Peloso P, Aker P, et al. Conservative management of mechanical neck disorders: a systematic review. *J Rheumatol*. 2007; 34(5): 1083–102.
103. Pivec R, Stokes M, Chitnis AS, Paulino CB, Harwin SF, Mont MA. Clinical and economic impact of TENS in patients with chronic low back pain: analysis of a nationwide database. *Orthopedics*. 2013; 36(12): 922–8.
104. Pivec R, Minshall ME, Mistry JB, Chughtai M, Elmallah RK, Mont MA. Decreased Opioid Utilization and Cost at One Year in Chronic Low Back Pain Patients Treated with Transcutaneous Electric Nerve Stimulation (TENS). *Surg Technol Int*. 2015; 27: 268–74.
105. Woods B, Manca A, Weatherly H, Saramago P, Sideris E, Giannopoulou C, et al. Cost-effectiveness of adjunct non-pharmacological interventions for osteoarthritis of the knee. *PloS One*. 2017; 12(3): e0172749.
106. Koca I, Boyaci A, Tutoglu A, Ucar M, Kocaturk O. Assessment of the effectiveness of interferential current therapy and TENS in the management of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled study. *Rheumatol Int*. 2014; 34(12): 1639–45.
107. Jull G, Sterling M, Falla DL, Treleaven J, O'Leary S. Whiplash, headache, and neck pain: research-based directions for physical therapies. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2008.
108. Bolton PS, Budgell BS. Spinal manipulation and spinal mobilization influence different axial sensory beds. *Med Hypotheses*. 2006; 66(2): 258–62.
109. Ernst E. Manipulation of the cervical spine: A systematic review of case reports of serious adverse events, 1995-2001. *Med J Aust*. 2002; 176(8): 376–80.
110. Tseng SH, Lin SM, Chen Y, Wang CH. Ruptured cervical disc after spinal manipulation

- therapy: report of two cases. *Spine*. 2002; 27(3): 80–2.
111. Cleland JA, Childs MJD, McRae M, Palmer JA, Stowell T. Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: A randomized clinical trial. *Man Ther*. 2005; 10(2): 127–35.
 112. Taştekin N, Birtane M. Boyun Ağrılarında Tedavi Uygulamaları. *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics*. 2009;2(3):67-74.
 113. Orkun S. Spinal Ortezler. Oğuz H, ed. *Tıbbi Rehabilitasyon*. 3th ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004.
 114. Freburger JK, Carey TS, Holmes GM. Management of back and neck pain: who seeks care from physical therapists? *Phys Ther*. 2005; 85 (9): 872–86.
 115. Bogduk N, McGuirk B. *Management of Acute and Chronic Neck Pain*. 1st ed. Philadelphia: Elsevier; 2006.
 116. Aas RW, Tuntland H, Holte KA, Røe C, Lund T, Marklund S, Moller A. Workplace interventions for neck pain in workers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011; 13; 2011.
 117. Ylinen J. Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain. *Eura Medicophys*. 2007; 43(1): 119-32.
 118. Linton SJ, van Tulder MW. Preventive interventions for back and neck pain problems: what is the evidence? *Spine*. 2001; 26(7): 778-87.
 119. 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.
 120. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord*. 1992; 5(4):383-9;
 121. Crisco JJ, Panjabi MM, Yamamoto I, Oxland TR. Euler stability of the human ligamentous lumbar spine. Part II: Experiment. *Clin Biomech*. 1992; 7(1): 27–32.
 122. Ebenbichler GR, Oddsson LI, Kollmitzer J EZ. Sensory-motor control of the lower back: implications for rehabilitation. *Med Sci Sport Exerc*. 2001; 33(11): 1889–98.
 123. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis.

Spine. 1996; 21(22): 2640-50.

124. Freeman MD, Woodham MA, Woodham AW. The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. *PM R*. 2010; 2(2): 142-6.
125. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85: 86-92.
126. Klenerman L, Slade PD, Stanley IM, Pennie B, Reilly JP, Atchison LE, Troup JD, Rose MJ. The prediction of chronicity in patients with an acute attack of low back pain in a general practice setting. *Spine*. 1995; 20(4): 478-84.
127. Stanton R, Reaburn PR HB. The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *J strength Cond Res*. 2004; 18(3): 522–8.
128. Gordon R, Bloxham S. A systematic review of the effects of exercise and physical activity on non-specific chronic low back pain. *Healthc*. 2016; 4(2): 22.
129. Courneya KS, Segal RJ, Mackey JR, Gelmon K, Reid RD, Friedenreich CM, et al. Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: A multicenter randomized controlled trial. *J Clin Oncol*. 2007; 25(28): 4396–404.
130. Levine B, Kaplanek B, Jaffe WL. Pilates training for use in rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(6): 1468–75.
131. Kibler W Ben, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med*. 2006; 36(3): 189–98.
132. Cools AMJ, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *Br J Sports Med*. 2014; 48(8): 692–7.
133. Shiravi S, Letafatkar A, Bertozzi L, Pillastrini P, Khaleghi Tazji M. Efficacy of Abdominal Control Feedback and Scapula Stabilization Exercises in Participants With Forward Head, Round Shoulder Postures and Neck Movement Impairment. *Sports Health*. 2019; 11(3): 272–9.
134. Azadi F, Amjad RN, Marioryad H, Alimohammadi M, Vazifehkhori AK, Poursadeghiyan M. Effect of 12-week neck, core, and combined stabilization exercises on the pain and disability of elderly patients with chronic non-specific neck pain: A

- clinical trial. *Iran J Ageing*. 2019; 13: 614–25.
135. Shah N, Gill MA, Singal SK, Payla M. Effect of Core Stability Exercise in Patients with Neckpain. *Indian J Physiother Occup Ther - An Int J*. 2020; 14(4): 102–7.
 136. Adstrum S, Hedley G, Schleip R, Stecco C, Yucesoy CA. Defining the fascial system. *J Bodyw Mov Ther*. 2017; 21(1): 173-177.
 137. Acarkan T, Nazlikul H. Fasya fonksiyonları, işlevsel görevleri ve nöralterapi yaklaşımı. *Regülasyon ve Nöral Ter Dergisi*. 2017; 11(3): 9–15.
 138. Myers TW. *Anatomy Trains E-Book*. 3th ed. London: Elsevier Health Sciences; 2013.
 139. Stecco A, Macchi V, Masiero S, Porzionato A, Tiengo C, Stecco C, et al. Pectoral and femoral fasciae: Common aspects and regional specializations. *Surg Radiol Anat*. 2009; 31(1): 35–42.
 140. Stecco C, Corradin M, Macchi V, Morra A, Porzionato A, Biz C, et al. Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *J Anat*. 2013; 223(6): 665–76.
 141. Yahia L, Rhalmi S, Newman N, Isler M. Sensory innervation of human thoracolumbar fascia. An immunohistochemical study. *Acta Orthop Scand*. 1992; 63(2): 195-7.
 142. Myers TW. *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. 4th ed. London: Elsevier Health Sciences; 2020. Appendix 3, Structural Integration; p. 331-32.
 143. Krause F, Wilke J, Vogt L, Banzer W. Intermuscular force transmission along myofascial chains: A systematic review. *J Anat*. 2016; 228(6): 910–8.
 144. Wilke J, Niederer D, Vogt L, Banzer W. Remote effects of lower limb stretching: preliminary evidence for myofascial connectivity? *J Sports Sci*. 2016; 34(22): 2145–8.
 145. Grieve R, Goodwin F, Alfaki M, Bourton AJ, Jeffries C, Scott H. The immediate effect of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and lumbar spine flexibility: A pilot randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2015; 19(3): 544-52.
 146. Cruz-Montecinos C, González Blanche A, López Sánchez D, Cerda M, Sanzana-Cuche R, Cuesta-Vargas A. In vivo relationship between pelvis motion and deep fascia

- displacement of the medial gastrocnemius: Anatomical and functional implications. *J Anat.* 2015; 227(5): 665–72.
147. Marshall PWM, Mannion J, Murphy BA. Extensibility of the Hamstrings Is Best Explained by Mechanical Components of Muscle Contraction, Not Behavioral Measures in Individuals With Chronic Low Back Pain. 2009; 1(8): 709–18.
 148. El-Gendy MH, Lasheen YR, Rezkalla WKS. Multimodal approach of electrotherapy versus myofascial release in patients with chronic mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Physiother Q.* 2019; 27(4): 6–12.
 149. Rodríguez-Huguet M, Rodríguez-Almagro D, Rodríguez-Huguet P, Martín-Valero R, Lomas-Vega R. Treatment of Neck Pain With Myofascial Therapies: A Single Blind Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2020; 43(2): 160-170.
 150. Roland B, Decina P, Descarreaux M, et al. Evidence-based guidelines for the chiropractic treatment of adults with neck pain. *J Manip Physiol Ther.* 2014; 37(1): 42–63.
 151. Overmann L, Schleip R, Anheyer D, Michalak J. Effectiveness of myofascial release for adults with chronic neck pain: a meta-analysis. *Physiotherapy.* 2024; 123: 56-68.
 152. Ajimsha MS, Al-Mudahka NR, Al-Madzhar JA. Effectiveness of myofascial release: systematic review of randomized controlled trials. *J Bodyw Mov Ther.* 2015; 19(1): 102-12.
 153. Schleip R. Fascial plasticity - A new neurobiological explanation: Part 1. *J Bodyw Mov Ther.* 2003; 7(1): 11–9.
 154. Greenman PE. Principles of manual medicine. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
 155. Anwar S, Zahid J, Alexe CI, Ghazi A, Mareş G, Sheraz Z, Sanchez-Gomez R, Perveen W, Alexe DI, Gasibat Q. Effects of Myofascial Release Technique along with Cognitive Behavior Therapy in University Students with Chronic Neck Pain and Forward Head Posture: A Randomized Clinical Trial. *Behavioral Sciences.* 2024; 14(3): 205.
 156. Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J, López-López L, Prados-Román E, Granados-Santiago M, Valenza MC. Effects of an active intervention based on myofascial release and neurodynamics in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial.

157. Sullivan KM, Silvey DB, Button DC, Behm DG. Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *Int J Sports Phys Ther.* 2013; 8(3): 228-36.
158. Macdonald GZ, Button DC, Drinkwater EJ, Behm DG. Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* 2014; 46(1): 131–42.
159. Pearcey GEP, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto JE, Drinkwater EJ, Behm DG, Button DC. Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *J Athl Train.* 2015; 50(1): 5–13.
160. Remvig L, Ellis RM, Patijn J. Myofascial release: an evidence-based treatment approach? *Int Musculoskelet Med.* 2008; 30(1): 29–35.
161. Benjamin M. The fascia of the limbs and back--a review. *J Anat.* 2009; 214(1): 1-18.
162. Netto TG, Zimmerman RL. Effect of water on piezoelectricity in bone and collagen. *Biophys J.* 1975; 15(6): 573–6.
163. Hotfiel T, Swoboda B, Krinner S, Grim C, Engelhardt M, Uder M, Heiss RU. Acute Effects of Lateral Thigh Foam Rolling on Arterial Tissue Perfusion Determined by Spectral Doppler and Power Doppler Ultrasound. *J Strength Cond Res.* 2017; 31(4): 893-900.
164. Okamoto T, Masuhara M, Ikuta K. Acute effects of self-myofascial release using a foam roller on arterial function. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(1): 69-73.
165. Aboodarda S, Spence A, Button DC. Pain pressure threshold of a muscle tender spot increases following local and non-local rolling massage. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015; 28; 16(1).
166. Cavanaugh MT, Döweling A, Young JD, Quigley PJ, Hodgson DD, Whitten JHD, et al. An acute session of roller massage prolongs voluntary torque development and diminishes evoked pain. *Eur J Appl Physiol.* 2017; 117(1): 109–17.
167. Cheatham Sw, Kolber Mj, Cain M, Lee M. The Effects Of Self-Myofascial Release Using A Foam Roll Or Roller Massager On Joint Range Of Motion, Muscle Recovery, And Performance: A Systematic Review. *Int J Sports Phys Ther.* 2015; 10(6): 827-38.

168. Halperin I, Aboodarda SJ, Button DC, Andersen LL, Behm DG. Roller massager improves range of motion of plantar flexor muscles without subsequent decreases in force parameters. *Int J Sports Phys Ther.* 2014; 9(1): 92-102.
169. Škarabot J, Beardsley C, Štirn I. Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *Int J Sports Phys Ther.* 2015; 10(2): 203-12.
170. Bradbury-Squires DJ, Nofall JC, Sullivan KM, Behm DG, Power KE, Button DC. Roller-massager application to the quadriceps and knee-joint range of motion and neuromuscular efficiency during a lunge. *J Athl Train.* 2015; 50(2): 133–40.
171. Hodgson DD, Quigley PJ, Whitten JHD, Reid JC, Behm DG. Impact of 10-Minute Interval Roller Massage on Performance and Active Range of Motion. *J Strength Cond Res.* 2019; 33(6): 1512-1523.
172. Cheatham SW, Stull KR. Roller Massage: a Commentary on Clinical Standards and Survey of Physical Therapy Professionals- Part 1. *Int J Sports Phys Ther.* 2018; 13(4): 763–72.
173. Arifin N, Abu Osman NA, Wan Abas WAB. Intrarater test-retest reliability of static and dynamic stability indexes measurement using the biodex stability system during unilateral stance. *J Appl Biomech.* 2014; 30(2): 300–4.
174. Pickerill ML, Harter RA. Validity and reliability of limits-of-stability testing: A comparison of 2 postural stability evaluation devices. *J Athl Train.* 2011; 46(6): 600–6.
175. Cachepe WJC, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of biodex balance system measures. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 2001; 5(2): 97–108.
176. Hinman MR. Factors affecting reliability of the Biodex Balance System: a summary of four studies. *J Sport Rehabil.* 2000; 9(3): 240–52.
177. Reed MD, Van Nostran W. Assessing pain intensity with the visual analog scale: A plea for uniformity. *J Clin Pharmacol.* 2014; 54(3): 241–4.
178. Parker SL, Godil SS, Shau DN, Mendenhall SK, McGirt MJ. Assessment of the minimum clinically important difference in pain, disability, and quality of life after anterior cervical discectomy and fusion: clinical article. *J Neurosurg Spine.* 2013; 18(2): 154-60.

179. Massel DH, Mayo BC, Bohl DD, Narain AS, Hijji FY, Fineberg SJ, et al. Improvements in Neck and Arm Pain Following an Anterior Cervical Discectomy and Fusion. *Spine*. 2017; 42(14): 825-832.
180. Chien A, Eliav E, Sterling M. Hypoaesthesia occurs with sensory hypersensitivity in chronic whiplash--further evidence of a neuropathic condition. *Man Ther*. 2009; 14(2): 138-46.
181. Sterling M, Treleaven J, Edwards S, Jull G. Pressure pain thresholds in chronic whiplash associated disorder: Further evidence of altered central pain processing. *J Musculoskelet Pain*. 2002; 10(3): 69–81.
182. Johnston V, Jimmieson NL, Jull G, Souvlis T. Quantitative sensory measures distinguish office workers with varying levels of neck pain and disability. *Pain*. 2008; 137(2): 257–65.
183. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Muscle Testing and Function*. 4th Edition. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 1993.
184. Jørgensen R, Ris I, Juhl C, Falla D, Juul-Kristensen B. Responsiveness of clinical tests for people with neck pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 18(1): 1–8.
185. Abbott JH, Schmitt J. Minimum important differences for the patient-specific functional scale, 4 region-specific outcome measures, and the numeric pain rating scale. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2014; 44(8): 560–4.
186. Hudak P, Amadio C, Bombardier C, Beaton D, Cole D, Davis A, et al. Development of an Upper Extremity Outcome Measure: The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Head). *American Journal of Industrial Medicine*. 1996; 29(6): 602-608.
187. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, Yörükan S, Bilgütay B, Ayhan Ç. Kol, omuz ve el sorunları (disabilities of the arm, shoulder and hand-DASH) anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2006; 17(3): 99–107.
188. Galardini L, Coppari A, Pellicciari L, Ugolini A, Piscitelli D, La Porta F. Minimal Clinically Important Difference of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) and the Shortened Version of the DASH (QuickDASH) in People With Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther*. 2024; 104(5): 33.

189. Durmuş B. Prescribing exercise for neck problems. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2014; 60: 15–24.
190. Baerga-Varela L, Abréu Ramos AM. Core strengthening exercises for low back pain. *Bol Asoc Med P R*. 2006; 98(1): 56–61.
191. Cheatham SW, Stull KR. Roller Massage: A Commentary On Clinical Standards And Survey Of Physical Therapy Professionals- Part 1. *Int J Sports Phys Ther*. 2018; 13(4): 763–72.
192. Treleaven J, Jull G, LowChoy N. The relationship of cervical joint position error to balance and eye movement disturbances in persistent whiplash. *Man Ther*. 2006; 11(2): 99–106.
193. Treleaven J, Jull G, Sterling M. Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error. *J Rehabil Med*. 2003; 35(1): 36–43.
194. Cabrera-Martos I, Jiménez-Martín AT, López-López L, Rodríguez-Torres J, Ortiz-Rubio A, Valenza MC. Effects of a core stabilization training program on balance ability in persons with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2020; 34(6): 764–72.
195. Szafraniec R, Barańska J, Kuczyński M. Acute effects of core stability exercises on balance control. *Acta Bioeng Biomech*. 2018; 20(3): 145–51.
196. Haruyama K, Kawakami M, Otsuka T. Effect of Core Stability Training on Trunk Function, Standing Balance, and Mobility in Stroke Patients. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017; 31(3): 240-249.
197. Alsakhawi RS, Elshafey MA. Effect of Core Stability Exercises and Treadmill Training on Balance in Children with Down Syndrome: Randomized Controlled Trial. *Adv Ther*. 2019; 36(9): 2364–73.
198. Elshafey MA, Abdrabo MS, Elnaggar RK. Effects of a core stability exercise program on balance and coordination in children with cerebellar ataxic cerebral palsy. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2022; 22(2): 172–8.
199. Liu H, Li J, Du L, Yang M, Yang D, Li J, et al. Short-term effects of core stability training on the balance and ambulation function of individuals with chronic spinal

- cord injury: a pilot randomized controlled trial. *Minerva Med.* 2019 ; 110(3): 216–23.
200. Yu SH, Sim YH, Kim MH, Bang JH, Son KH, Kim JW, et al. The effect of abdominal drawing-in exercise and myofascial release on pain, flexibility, and balance of elderly females. *J Phys Ther Sci.* 2016; 28(10): 2812–5.
 201. Halperin I, Aboodarda SJ, Button DC, Andersen LL, Behm DG. Roller massager improves range of motion of plantar flexor muscles without subsequent decreases in force parameters. *Int J Sports Phys Ther.* 2014; 9(1): 92–102.
 202. Grabow L, Young JD, Byrne JM, Granacher U, Behm DG. Unilateral Rolling of the Foot did not Affect Non-Local Range of Motion or Balance. *J Sports Sci Med.* 2017; 16(2): 209–18.
 203. Junker D, Stöggl T. The Training Effects of Foam Rolling on Core Strength Endurance, Balance, Muscle Performance and Range of Motion: A Randomized Controlled Trial. *J Sports Sci Med.* 2019;18(2): 229–38.
 204. Labott BK, Bucht H, Morat M, Morat T, Donath L. Effects of Exercise Training on Handgrip Strength in Older Adults: A Meta-Analytical Review. *Gerontology.* 2019; 65(6): 686–98.
 205. Hoy D, March L, Woolf A, Blyth F, Brooks P, Smith E, et al. The global burden of neck pain: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014; 73(7): 1309–15.
 206. Gumuscu BH, Kisa EP, Kaya BK, Muammer R. Comparison of three different exercise trainings in patients with chronic neck pain: a randomized controlled study. *Korean J Pain.* 2023; 36(2): 242–52.
 207. Soroush S, Arefi MF, Pouya AB, Barzanouni S, Heidaranlu E, Gholizadeh H. The effects of neck, core, and combined stabilization practices on pain, disability, and improvement of the neck range of motion in elderly with chronic non-specific neck pain. *Work.* 2022; 71(4): 889-900.
 208. Wardani MR, Santoso SFMTB, Wahyuni SFMK. Pengaruh Latihan Core Stability Terhadap Penurunan Nyeri Leher Pada Pembatik [Doktora Tezi]. Orta Cava: University of Muhammadiyah Surakarta; 2016.
 209. He Y, Sun W, Zhao X, Ma M, Zheng Z, Xu L. Effects of core stability exercise for

- patients with neck pain: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2019; 98(46): 17240.
210. Gauns SV, Gurudut PV. A randomized controlled trial to study the effect of gross myofascial release on mechanical neck pain referred to upper limb. *Int J Health Sci*. 2018; 12(5): 51-59.
 211. Ramya K, Senthilkumar M, Prabhakaradoss D, Rajan Samuel A, Subramanian T. The Effect of Myofascial Release Technique on Pain and Neck Disability Over Conventional Neck Exercises on Patients with Cervicogenic Headache. *Indian Journal of Natural Sciences*. 2021; 12(65): 29977–80.
 212. Pawaria S, Kalra S. Comparing Effectiveness of Myofascial Release and Muscle Stretching on Pain, Disability and Cervical Range of Motion in Patients with Trapezius Myofascial Trigger Points. *Indian J Heal Sci Care*. 2015; 2(1): 8.
 213. Morsi AA, Al-kabalawy MA, Aneis YM, Hamza MS, Atta HK. Effect of Sustained Natural Apophyseal Glides and Myofascial Release on Chronic Nonspecific Neck Pain: Randomized Controlled Trial. *J Popul Ther Clin Pharmacol*. 2023; 30(8): 390–404.
 214. Khan ZK, Ahmed SI, Baig AAM, Farooqui WA. Effect of post-isometric relaxation versus myofascial release therapy on pain, functional disability, rom and qol in the management of non-specific neck pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022; 23 (1): 567.
 215. Farooq MN, Mohseni-Bandpei MA, Gilani SA, Ashfaq M, Mahmood Q. The effects of neck mobilization in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2018; 22(1): 24–31.
 216. Fredin K, Lorås H. Manual therapy, exercise therapy or combined treatment in the management of adult neck pain - A systematic review and meta-analysis. *Musculoskelet Sci Pract*. 2017; 31: 62–71.
 217. Izquierdo Pérez H, Alonso Perez JL, Gil Martinez A, La Touche R, Lerma-Lara S, Commeaux Gonzalez N, et al. Is one better than another?: A randomized clinical trial of manual therapy for patients with chronic neck pain. *Man Ther*. 2014; 19(3): 215–21.
 218. Levoska S, Keinänen-Kiukaanniemi S. Active or passive physiotherapy for occupational cervicobrachial disorders? A comparison of two treatment methods with a 1-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993; 74(4): 425–30.

219. Ylinen J, Nykänen M, Kautiainen H, Häkkinen A. Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use. *Man Ther.* 2007; 12(2): 192–7.
220. Lluch E, Nijs J, De Kooning M, Van Dyck D, Vanderstraeten R, Struyf F, et al. Prevalence, Incidence, Localization, and Pathophysiology of Myofascial Trigger Points in Patients With Spinal Pain: A Systematic Literature Review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015; 38(8): 587–600.
221. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Trigger points in the suboccipital muscles and forward head posture in tension-type headache. *Headache.* 2006; 46(3): 454–60.
222. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Miangolarra JC. Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: a blinded, controlled study. *Man Ther.* 2007; 12(1): 29–33.
223. Jordan A, Bendix T, Nielsen H, Hansen FR, Høst D, Winkel A. Intensive training, physiotherapy or manipulation for patients with chronic neck pain: A prospective, single-blinded, randomized clinical trial. *Spine.* 1998; 23(3): 311–8.
224. Chiu TTW, Hui-Chan CWY, Cheing G. A randomized clinical trial of TENS and exercise for patients with chronic neck pain. *Clin Rehabil.* 2005; 19(8): 850–60.
225. Sarker KK, Sethi J, Mohanty U. Effect of Spinal Manipulation on Pain Sensitivity, Postural Sway, and Healthrelated Quality of Life among Patients with Non-specific Chronic Low Back Pain: A Randomised Control Trial. *J Clin Diagnostic Res.* 2019; 13(2): 1–5.
226. Paungmali A, Joseph LH, Sitalertpisan P, Pirunsan U, Uthaikhup S. Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Pain Pract.* 2017; 17(8): 1008–14.
227. Cho H-Y, Kim E-H, Kim J. Effects of the CORE Exercise Program on Pain and Active Range of Motion in Patients with Chronic Low Back Pain. *J Phys Ther Sci.* 2014; 26(8): 1237–40.
228. Celenay ST, Akbayrak T, Kaya DO. A comparison of the effects of stabilization exercises plus manual therapy to those of stabilization exercises alone in patients with nonspecific mechanical neck pain: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys*

Ther. 2016; 46(2): 44–55.

229. Parab M, Bedekar N, Shyam A, Sancheti P. Immediate effects of myofascial release and cryo-stretching in management of upper trapezius trigger points-a comparative study. *J Soc Indian Physiother.* 2020; 4(2): 74–8.
230. Rodríguez-Huguet M, Gil-Salú JL, Rodríguez-Huguet P, Cabrera-Afonso JR, Lomas-Vega R. Effects of Myofascial Release on Pressure Pain Thresholds in Patients With Neck Pain: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2018; 97(1): 16-22.
231. Namvar H, Olyaei G, Moghadam BA, Hosseinifar M. Effect of myofascial release technique on pain, disability, maximum isometric contraction of the extensor muscles, and pressure pain threshold in patients with chronic nonspecific neck pain: Double blinded randomized clinical trial. *Heal Sci.* 2016; 5(7): 500–6.
232. Hou C-R, Tsai L-C, Cheng K-F, Chung K-C, Hong C-Z. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83(10): 1406–14.
233. Kweon M, Kim J. Comparison of immediate effects of myofascial release and fascial distortion model on the range of motion, pain pressure threshold, and balance in healthy adults. *J Bodyw Mov Ther.* 2023; 35: 33-37.
234. Stenneberg MS, Rood M, de Bie R, Schmitt MA, Cattrysse E, Scholten-Peeters GG. To What Degree Does Active Cervical Range of Motion Differ Between Patients With Neck Pain, Patients With Whiplash, and Those Without Neck Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017; 98(7): 1407–34.
235. de Koning CHP, van den Heuvel SP, Staal JB, Smits-Engelsman BCM, Hendriks EJM. Clinimetric evaluation of active range of motion measures in patients with non-specific neck pain: a systematic review. *Eur spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc.* 2008; 17(7): 905–21.
236. Hagen KB, Harms-Ringdahl K, Enger NO, Hedenstad R, Morten H. Relationship between subjective neck disorders and cervical spine mobility and motion-related pain in male machine operators. *Spine.* 1997; 22(13): 1501–7.
237. Kauther MD, Piotrowski M, Hussmann B, Lendemans S, Wedemeyer C. Cervical range of motion and strength in 4,293 young male adults with chronic neck pain. *Eur spine J*

- Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc. 2012; 21(8): 1522–7.
238. Rodríguez-Fuentes I, De Toro FJ, Rodríguez-Fuentes G, de Oliveira IM, Meijide-Faílde R, Fuentes-Boquete IM. Is myofascial release therapy cost-effective when compared with manual therapy to treat workers' mechanical neck pains? *J Manipulative Physiol Ther.* 2020; 43(7): 683–90.
 239. Arjona Retamal JJ, Fernández Seijo A, Torres Cintas JD, de-la-Llave-Rincón AI, Caballero Bragado A. Effects of Instrumental, Manipulative and Soft Tissue Approaches for the Suboccipital Region in Subjects with Chronic Mechanical Neck Pain. A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18(16): 8636.
 240. El-Gendy MH, Lasheen YR, Rezkalla WK. Multimodal approach of electrotherapy versus myofascial release in patients with chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Physiotherapy Quarterly.* 2019; 27(4): 6-12.
 241. Cho SH, Kim SH, Park DJ. The comparison of the immediate effects of application of the suboccipital muscle inhibition and self-myofascial release techniques in the suboccipital region on short hamstring. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(1): 195-7.
 242. Fejer R, Hartvigsen J. Neck pain and disability due to neck pain: what is the relation? *Eur spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc.* 2008; 17(1): 80–8.
 243. 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.
 244. Osborn W, Jull G. Patients with non-specific neck disorders commonly report upper limb disability. *Man Ther.* 2013; 18(6): 492–497.
 245. 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.* 2004; 29(13): 1436-40.

EKLER

Ek 1. Etik Belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 18.04.2023-90211

T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

Toplantı Tarihi: 18.04.2023	Toplantı Sayısı: 4	Karar Sayısı: 71
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu, Kurul Başkanı Prof. Dr. Ekrem ALMAZ başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır. KARAR-39: Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığının 06.03.2023 tarihli ve 85911 sayılı yazısı okundu ve ekleri incelendi. Yapılan incelemeler sonucunda; Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Nörolojik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalında görev yapmakta olan Doç. Dr. Halil ALKAN'ın "Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Core Stabilizasyon Eğitimleri ile Bulikte Uygulanan Miyofasyal Gevşetme Tekniğinin Denge, Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri" adlı çalışması Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından uygun görülmüş olup, durumun Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığına bildirilmesine, Oy birliği ile karar verildi.		
BAŞKAN (e-imzalıdır) Prof. Dr. Ekrem ALMAZ Kurul Başkanı		
ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Zekeriya ÇAM Eğitim Fakültesi Öğr. Üyesi	ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Mehmet SALMAZZEM İslami İlimler Fakültesi Öğr. Üyesi	ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Bünyamin SARIKAYA Eğitim Fakültesi Öğr. Üyesi
ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Canan DEMİR YILDIZ Eğitim Fakültesi Öğr. Üyesi	ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Fuat KORKMAZER SBF Öğr. Üyesi	ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Halil ALKAN SBF Öğr. Üyesi
ÜYE (e-imzalıdır) Doç. Dr. Atike YILMAZ Spor Bilimleri Fakültesi Öğr. Üyesi	ÜYE (e-imzalıdır) Dr. Öğr. Üyesi Necmettin ÇİFTÇİ Sağlık Hizmetleri MYO Öğr. Üyesi	

1 / 1

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU DEĞERLENDİRME FORMU

Araştırmanın Başlığı:	"Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Core Stabilizasyon Eğitimleri ile Birlikte Uygulanan Miyofasyal Gevşetme Tekniğinin Denge, Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri" adlı çalışma.
Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih:	06.03.2023
Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih:	18.04.2023
Karar tarihi	18.04.2023

SONUÇ

1.	☒ Kabul
2.	☐ Düzeltme gereklidir: Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	☐ Red Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad soyad ve imzaları.

Başkan
(e-imzalıdır)
Prof. Dr. Ekrem ALMAZ

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Zekeriya ÇAM

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Mehmet SALMAZZEM

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Bünyamin SARIKAYA

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Canan DEMİR YILDIZ

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Fuat KORKMAZER

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Halil ALKAN

Üye
(e-imzalıdır)
Doç. Dr. Anke YILMAZ

Üye
(e-imzalıdır)
Dr. Öğr. Üyesi Necmettin ÇİFTÇİ

Ek 2. Olgu Rapor Formu .

Araştırmanın adı: Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Core Stabilizasyon Eğitimleri İle Birlikte Uygulanan Miyofasyal Gevşetme Tekniğinin Denge, Ağrı, Eklem Hareket Açıklığı Ve Fonksiyonellik Üzerine Etkileri	Gönüllüyü Çalışma Dahilinde Kabul Eden Formu dolduran Araştırmacılar: Doç. Dr. Anıl ÖZÜDOĞRU Doç Dr. Halil ALKAN Öğr. Gör. Muhammed Samed DALAKÇI
Çalışma Tarihi:	Gönüllü İmzası:
Tel:	Ad-Soyad:
Yaş:	Araştırmacı Ve İmzası:
Statik Denge:	Dinamik Denge:
Vas Aktivite:	Vas Dinlenme:
Dash:	Böi:
C2 Basınç Ağrı Eşiği:	Trapez Orta Noktası Basınç Ağrı Eşiği:
Fleksiyon:	Ekstansiyon:
Lateral Fleksiyon:	Rotasyon :

Ek 3. DASH Skalası

DASH (Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi)

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorluk	Orta Derecede Zorluk	Aşırı Zorluk	Hiç Yapamama
1- Sıkı kapatılmış ya da yeni bir kavanozu açmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
2- Yazı yazmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
3- Anahtarı çevirmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
4- Yemek hazırlamak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
5- Zor açılan bir kapıyı iterek açma	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
6- Yukarıdaki bir rafa bir şey yerleştirmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
7- Ağır ev işleri yapmak (duvar, yer silmek, tamirat yapmak vs.)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
8- Bağ bahçe işleri yapmak, odun kesmek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
9- Yatakyapmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
10- Alışveriş çantası ya da evrak çantası taşımak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
11- Ağır bir cismi taşımak (4,5 kg' den fazla.)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
12- Yukarıdaki bir ampülü değiştirmek.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
13- Saçları yıkamak veya kurulamak.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
14- Sırtını yıkamak.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
15- Kazak giymek	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
16- Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
17- Az çaba gerektiren eğlendirici işler (iskambil oynamak, örgü örmek vs.)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
18- Kolunuzdan, omuzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu veya küçük bir taşla iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak, tenis oynamak, masa tenisi oynamak)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
19- Kolunuzu serbestçe hareket ettirdiğiniz eğlendirici işler (suda taş sektirme, meyve taşıma, çelik çomak oynama)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
20- Ulaşım ihtiyaçlarını kendi başına giderebilmek (bir yerden başka bir yere gitmek)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
21- Cinsel faaliyetler	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
22 - Son hafta süresince kol omuz ya da el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Hiç kısıtlanmadım	Hafif	Orta	Çok	Hiç bir şey yapamıyorum
22 - Son hafta süresince kol omuz ya da el sorunuz nedeniyle işinizde ya da diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Yok	Hafif	Orta	Bir hayli	Aşırı
24- El, omuz ya da kol ağrınız	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
25- Herhangi belirli bir işi yaptığınızda el, omuz ya da kol ağrınız	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
26- El, omuz ya da kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
27- El, omuz ya da kolunuzdaki güçsüzlük	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
28- El, omuz ya da kolunuzdaki hareket zorluğu	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorlandım	Orta Derecede Zorlandım	Aşırı Zorluk Çektim	Hiç Uyuyamadım
29- Geçen hafta içinde el, omuz ya da kol ağrınız nedeniyle uyumakta ne kadar zorlandınız?	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅
	Kesinlikle Hayır	Katılmıyorum	Kararsızım	Aşırı Zorluk Çektim	Kesinlikle Evet
30- Kol, omuz veya el problemimden dolayı kendimi daha az yeterli, daha az yararlı hissediyor veya kendime daha az güveniyorum.	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃	☐ ₄	☐ ₅

Hudak PL, Amadio PC, Bombardier (1996) C Am J Ind Med. 1996 Jun;29(6):602-8

F- Hiçbirşeyi kaldıramıyorum ve taşıyamıyorum.

Bölüm 4 - Okuma

A- Hiç boyun ağrısı hissetmeden istediğim kadar okuyabiliyorum.

B- Hafif bir boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum.

C- Orta derecede boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum.

D- Boynumda orta derecede ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum.

E- Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum.

F- Boyun ağrısı nedeniyle hiç okuyamıyorum.

Bölüm 5 - Başağrıları

A- Hiç başağrım yok.

B- Sık olmayan hafif başağrıları var.

C- Orta derecede başağrıları var.

D- Sık gelen orta derecede başağrıları var.

E- Sık gelen ağır derecede başağrıları var.

F- Hemen hemen her zaman başağrıları var.

Bölüm 6 – Konsantrasyon

A- İstedğim zaman dikkatimi hiç zorlanmadan istediğim kadar toplayabiliyorum.

B- Hafifçe zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.

C- İstedğim zaman biraz zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.

D- İstedğim zaman epeyce zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.

E- İstedğim zaman dikkatimi toplamakta çok fazla zorlanıyorum.

F- Dikkatimi hiç toplayamıyorum..

Bölüm-7 İş (Herhangi bir işte çalışmıyorsanız lütfen G seçeneğini işaretleyiniz)

A- İstedğim kadar iş yapabilirim.

B- Her günlük işlerimi yapabilirim, ama daha fazlasını yapamam.

C- Her günlük işlerimin çoğunu yapabilirim, daha fazlasını yapamam.

D- Her günlük işlerimi yapamam.

E- Herhangi bir işi zorlukla yapabilirim.

F- Hiçbir iş yapamam

G- Hiç yapmadım

Bölüm 8 - Araba Kullanma

A- Boyun ağrısı hissetmeden araba kullanabiliyorum.

B-Boynumda hafif bir ağrı hissi ile istediğim kadar araba kullanabiliyorum.

C- Boynumda orta derecede ağrı nedeni ile istediğim kadar araba kullanamıyorum.

- D- Orta derecede bir boyun ağrısı nedeniyle istediğim kadar araba kullanamıyorum.
- E- Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle güçlkle araba kullanabiliyorum.
- F- Boyun ağrısı nedeniyle hiç araba kullanamıyorum.
- G- Hiç yapmadım

Bölüm 9 - Uyku

- A- Uyku problemim yok.
- B- Uykum çok hafif bozuk (bir saatten az süreyle biraz bozuk).
- C- Uykum hafif bozuk (1-2 saat uykusuzluk).
- D- Uykum orta derecede bozuk (2-3 saat kadar süren uykusuzluk).
- E- Uykum çok bozuk (3-5 saat süreyle uykusuzluk).
- F-Uykum tamamen bozuk (5-7 saat süresince uykusuzluktur).

Bölüm 10 – Boş zaman aktiviteleri

- A- Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda ağrı hissetmeden katılabiliyorum.
- B- Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda biraz ağrı hissederek katılabiliyorum.
- C-Boynumdaki ağrı nedeni ile tüm boş zaman aktivitelerinin bir kısmına katılabiliyorum.
- D-Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerinin çok az bir kısmına katılabiliyorum.
- E-Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerine hemen hemen hiç katılamıyorum.
- F- Hiç bir aktiviteye hiç bir şekilde katılamıyorum.
- G- Hiç yapmadım

Kesiktaş N, Özcan E, Vernon H. Clinimetric properties of the Turkish translation of a modified neck disability index. BMC Musculoskelet Disord. 2012 Feb 21;13:25. doi: 10.1186/1471-2474-13-25. PMID: 22353546; PMCID: PMC3305639.

Ek 5. Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı	Muhammed Samed DALAKÇI
Doğum Tarihi	
Doğum Yeri	
T.C. Kimlik No	
Uyruğu	
Telefon	
E-Posta Adresi	

EĞİTİM BİLGİLERİ			
Yıl	Bölüm	Kurum	Derece
2014-2018	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	Lisans
2018-2020	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	Yüksek Lisans

İŞ TECRÜBELERİ		
Tarih Aralığı	Kurum	Görev
2018-2021	Özel Kayra Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Fizyoterapist
2021-*	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	Öğretim Görevlisi