



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

KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE
STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNE EK OLARAK
UYGULANAN ROCABADO EGZERSİZLERİNİN
ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Mehmet CANLI

DOKTORA TEZİ

KIRŞEHİR/ 2025



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

**KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE
STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNE EK OLARAK
UYGULANAN ROCABADO EGZERSİZLERİNİN
ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ**

Mehmet CANLI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Anıl ÖZÜDOĞRU

II. DANIŞMAN

Doç. Dr. Halil ALKAN

KIRŞEHİR-ŞUBAT/2025

KABUL VE ONAY

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Doktora Programı 211210003 numaralı öğrencimiz Mehmet CANLI tarafından hazırlanan “Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Stabilizasyon Egzersizlerine Ek Olarak Uygulanan Rocabado Egzersizlerinin Etkinliğinin İncelenmesi” adlı tez çalışması, 21.02.2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından oy birliği ile Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. Derya ÖZER KAYA
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
(Başkan)

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

Doç. Dr. Halil ALKAN
Muş Alparslan Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
(II. Danışman-Üye)

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YETİŞ
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Tıp Fakültesi
(Üye)

Dr. Öğr. Nazım Tolgahan YILDIZ
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
(Üye)

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

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

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 bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm. Çalışmadaki tüm masraflar bu doktora tezinin sahibi ve danışmanları tarafından karşılanmıştır.

Mehmet CANLI



ÖNSÖZ

Doktora eğitim sürecimde ve tez çalışmamda danışmanlığımı üstlenerek bana yol gösteren tezin hazırlanma sürecinde kıymetli zamanını ayırarak her türlü bilimsel katkı ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Anıl ÖZÜDOĞRU'ya,

Tezimin istatistik kısmının oluşturulmasında bilgilerinden çok yararlandığım değerli II. danışmanım Sayın Doç. Dr. Halil ALKAN'a,

Tez döneminde gerek değerli bilgilerinden gerekse manevi desteklerinden dolayı değerli çalışma arkadaşım Sayın Araş. Gör. Dr. Şafak KUZU'ya,

Hastaların yönlendirilmesi, tanı ve tetkiklerin yürütülmesinde emeğini esirgemeyen Doç. Dr. Başak Çiğdem KARAÇAY'a

Tez çalışmasında değerli katkıları ve önerileri ile yol gösteren birlikte çalışmaktan onur duyduğum kıymetli jüri üyeleri Sayın Prof. Dr. Derya ÖZER KAYA'ya, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YETİŞ'e, Sayın Dr. Öğr. Üyesi İsmail CEYLAN'a, Sayın Dr. Öğretim Üyesi Nazım Tolgahan YILDIZ'a,

Doktora eğitimim sırasında maddi olarak destek sağlayan TÜBİTAK BİDEB 2211-A bursunu veren TÜBİTAK'a

Çalışmaya katılmaya gönüllü olan değerli hastalara,

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez sürecimin her anında yanımda olan desteğini ve ilgisini her zaman hissettiren kıymetli babam Ali CANLI'ya ve kıymetli annem Sultan CANLI'ya ve kıymetli İrem VALAMUR'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Şubat 2025

Mehmet CANLI

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	x
ÖZET	xii
SUMMARY	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Servikal Bölge Anatomisi	3
2.1.2. Servikal Bölge Eklemleri	7
2.1.3. Servikal Bölge Ligamentleri	9
2.1.4. Servikal İntervertebral Diskler	12
2.1.5. Kassal Yapılar	12
2.1.6. Sinirler	16
2.1.7. Vasküler Sistem.....	16
2.1.8. Servikal Bölge Biyomekaniği.....	16
2.2. Boyun Ağrıları	17
2.2.1. Risk Faktörleri	18
2.2.2. Boyun Ağrısının Nedenleri.....	18
2.2.3. Tanı.....	20
2.2.4. Boyun Ağrısında Değerlendirme.....	21
2.2.5. Boyun Ağrısında Tedavi Yöntemleri	24
2.3. Temporomandibular Eklem ve Servikal Bölge Arasındaki İlişki.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	30

3.1. Bireyler	30
3.2. Değerlendirme Yöntemleri	31
3.2.1. Ağrı Değerlendirmesi	31
3.2.2. Denge Değerlendirmesi	32
3.2.3. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi	32
3.2.4. Postür Değerlendirmesi	33
3.2.5. Boyun Özür Durumu Değerlendirmesi	34
3.2.6. Kas Kuvveti Değerlendirmesi	34
3.2.7. Kas Enduransı Değerlendirmesi	34
3.2.8. Servikal Proprioepsiyon Değerlendirmesi	35
3.2.9. Ağrı Eşiği ve Toleransı Değerlendirmesi	37
3.3. Tedavi Programı	38
3.3.1. Stabilizasyon Egzersizleri	38
3.3.2. Rocabado Egzersizleri	43
3.4. İstatistiksel Analiz.....	46
4. BULGULAR	47
4.1. Ağrı Seviyesinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	50
4.2. Eklem Hareket Açıklığı Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	50
4.3. Postürün Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	51
4.4. Özür Durumunun Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	51
4.5. Kas Kuvvetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	52
4.6. Kas Enduransının Gruplar Arası Karşılaştırılması	52
4.7. Proprioepsiyonun Gruplar Arası Karşılaştırılması	53
4.8. Denge Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	53
4.9. Ağrı Eşiğinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	54
4.10. Ağrı Toleransının Gruplar Arası Karşılaştırılması	55
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	56

5.1. Ağrı	56
5.2. Eklem Hareket Açıklığı	57
5.3. Postür	59
5.4. Özur	60
5.5. Kas Kuvveti ve Kassal Endurans	61
5.6. Proprioepsiyon	63
5.7. Denge	65
5.8. Ağrı Eşığı ve Toleransı	67
5.9. Sonuçlar	70
KAYNAKLAR.....	72
EKLER	95

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: 1-7. Servikal vertebraların arka ve dıştan görünümü.....	4
Şekil 2.2: Atlasın üst taraftan görünümü.	5
Şekil 2.3: Aksisin ön taraftan görünümü	6
Şekil 2.4: Vertebra prominensin üstten görünümü.	6
Şekil 2.5: Baş eklemlerinin ön taraftan görünümü.....	8
Şekil 2.6: Faset eklem.....	9
Şekil 2.7: Servikal omurga ligamentleri.	11
Şekil 2.8: Servikal intervertebral disk.....	12
Şekil 2.9: Servikal bölge posterior grup kasları	14
Şekil 2.10: Servikal bölge lateral grup kasları	15
Şekil 2.11: Servikal bölge anterior grup kasları.....	16
Şekil 2.12: Trigeminoservikal bileşke.....	28
Şekil 3.1: Dengenin değerlendirilmesi.....	32
Şekil 3.2: Eklem hareket açıklığı değerlendirmesi.	33
Şekil 3.3: Kas kuvvetinin değerlendirilmesi.....	34
Şekil 3.4: Enduransın değerlendirilmesi.	35
Şekil 3.5: Lazerli lamba ve hedef.....	35
Şekil 3.6: Nötral pozisyon.....	36
Şekil 3.7: Proprioepsiyonun değerlendirilmesi.....	37
Şekil 3.8: Ağrı eşiği ve toleransının değerlendirilmesi	38
Şekil 3.9: Germe egzersizleri	39
Şekil 3.10: Seviye 1 egzersizleri	40
Şekil 3.11: Seviye 2 egzersizleri	42
Şekil 3.12: Seviye 3 egzersizleri	43
Şekil 3.13: Dil gevşeme pozisyonu	44
Şekil 3.14: Omuz retraksiyonu.....	44
Şekil 3.15: Baş pozisyonunun sabitlenmesi	45
Şekil 3.16: Boyun fleksörleri için stabilizasyon hareketi	45
Şekil 3.17: TME rotasyonunun kontrolü.....	45
Şekil 3.18: Ritmik stabilizasyon tekniği	46
Şekil 4.1: Çalışma akış diyagramı.....	47

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: Sinir köklerine göre nörolojik paternler	22
Tablo 4.1: Katılımcıların demografik özellikleri.....	48
Tablo 4.2: Grupların tedavi öncesi parametrelerinin karşılaştırılması	49
Tablo 4.3: GAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	50
Tablo 4.4: Servikal eklem hareket açıklığı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	51
Tablo 4.5: Postür analizi değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	51
Tablo 4.6: Boyun özür durumunun gruplar arası karşılaştırılması.	52
Tablo 4.7: Kas kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	52
Tablo 4.8: Kas endüransı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması	53
Tablo 4.9: Proprioepsiyon değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	53
Tablo 4.10: Statik ve dinamik denge parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	54
Tablo 4.11: Ağrı eşiğinin gruplar arası karşılaştırılması	54
Tablo 4.12: Ağrı toleransının gruplararası karşılaştırılması	55

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

‰: Yüzde

°: Derece

TME: Temporomandibular Eklem

ALL: Anterior Longitudinal Ligament

PLL: Posterior Longitudinal Ligament

LF: Ligamentum Flavum

SKM: Sternokleidomastoideus

TOS: Torasik Outlet Sendromu

MR: Manyetik Rezonans

VKİ: Vücut Kütle İndeksi

ark: Arkadaşları

cm: Santimetre

m: Metre

dk: Dakika

GAS: Görsel Analog Skalası

KBA: Kronik Boyun Ağrısı

KG: Kontrol Grubu

RG: Rocabado Grubu

C1: 1. Servikal Vertebra

C2: 2. Servikal Vertebra

C3: 3. Servikal Vertebra

C4: 4. Servikal Vertebra

C5: 5. Servikal Vertebra

C6: 6. Servikal Vertebra

C7: 7. Servikal Vertebra

T1: 1. Torakal Vertebra

A-P: Anterior-Posterior

M-L: Medial-Lateral

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

NYPA: New York Postür Analizi

BÖİ: Boyun Özürlülük İndeksi

SEPHT: Servikal Eklem Pozisyon Hata Testi

KSF: Kranioservikal Fleksiyon

ÖZET

DOKTORA TEZİ

KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNE EK OLARAK UYGULANAN ROCABADO EGZERSİZLERİNİN ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Mehmet CANLI

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 (KBA), 3 aydan uzun süren ve iyileşme süreci uzun olan boyun ağrısı olarak bilinmektedir. Literatürde çene eklemi ile boyun ağrısı arasındaki nörofizyolojik, anatomik ve biyomekaniksel ilişki bilinmesine rağmen çene egzersizlerinin KBA'daki etkisini gösteren çalışma sayısı oldukça azdır. Bu çalışmada amacımız KBA'lı hastalarda servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin etkinliğini incelemektir. Bu çalışmaya 66 KBA'lı hasta dahil edilmiştir. 4 hasta çalışmaya uygun olmadığı için dışlandı. Hastalar rastgele yöntemle Rocabado (n:31) ve Kontrol (n:31) grubu olarak iki gruba ayrıldı. Rocabado Grubu'na (RG) servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak Rocabado egzersizleri, Kontrol Grubu'na (KG) ise sadece servikal stabilizasyon egzersizleri yapıldı. Tedavi 6 hafta, haftanın 3 günü uygulandı. Katılımcıların tedaviden önce ve sonra ağrı şiddeti (Görsel Analog Skala), eklem hareket açıklığı, proprioepsiyonu (Servikal Eklem Pozisyon Hata Testi), ağrı eşiği ve toleransı (dijital algometre), dengesi (Biodex Denge Cihazı), özür durumu (Boyun Özür İndeksi), postürü (New York Postür Analizi), kassal enduransı ve izometrik kas kuvveti (el dinamometresi) değerlendirildi. Tedavi sonrası her iki grubunda ağrı şiddetinde, eklem hareket açıklığında, servikal proprioepsiyonda, ağrı eşiği ve ağrı toleransında, vücut dengesinde, özür durumunda, postüründe, servikal kas enduransında ve servikal kas kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme gözlemlendi ($p<0,05$). Gruplar arasındaki tedavi öncesi ve sonrası değişimler incelendiğinde servikal proprioepsiyon, vücut dengesi, ağrı eşiği ve ağrı

toleransı bakımından RG lehine anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Çalışma sonuçlarına göre KBA'lı hastaların tedavisinde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin servikal propriosepsiyon, vücut dengesi, ağrı eşiği ve ağrı toleransı üzerinde etkilidir.

Şubat 2025, 122 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Kronik boyun ağrısı, stabilizasyon egzersizleri, rocabado egzersizleri, propriosepsiyon, denge



SUMMARY

PhD. THESIS

INVESTIGATION OF EFFECTIVENESS OF ROCABADO EXERCISES APPLIED IN ADDITION TO STABILIZATION EXERCISES IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC NECK PAIN

Mehmet CANLI

Kırşehir Ahi Evran University

Institute of Health Sciences

Department of Physiotherapy and Rehabilitation

Supervisor: Assoc. Prof. Anıl ÖZÜDOĞRU

Second Supervisor: Assoc. Prof. Halil ALKAN

Chronic neck pain (CNP) is known as neck pain that lasts longer than 3 months and has a long recovery period. Although the neurophysiological, anatomical and biomechanical relationship between the jaw joint and neck pain is known in the literature, there are very few studies showing the effect of jaw exercises in CNP. The aim of this study was to investigate the effectiveness of Rocabado exercises in addition to cervical stabilisation exercises in patients with CNP. 66 patients with CNP were included in this study. 4 patients were excluded because they were not eligible for the study. Patients were randomly divided into two groups as Rocabado (n:31) and Control (n:31) groups. The Rocabado Group (RG) received Rocabado exercises in addition to cervical stabilization exercises and the Control Group (CG) received only cervical stabilization exercises. The treatment was applied for 4 weeks, 3 days a week. Participants before and after treatment pain severity (Visual Analog Scale), range of motion, proprioception (Cervical Joint Position Error Test), pain threshold and tolerance (digital algometer), balance (Biodex Balance Device), disability (Neck Disability Index), posture (New York Posture Analysis), muscle endurance, and isometric muscle strength (hand dynamometer) were evaluated. A statistically significant improvement was observed in pain severity, range of motion, cervical proprioception, pain threshold and pain tolerance, body balance, disability, posture, cervical muscle endurance and cervical muscle strength in both groups after treatment ($p<0.05$). When the pre and post-treatment changes between the groups were examined, a significant difference was found in

favour of RG in terms of cervical proprioception, body balance, pain threshold and pain tolerance ($p<0.05$). According to the results of the study, Rocabado exercises applied in addition to cervical stabilization exercises in the treatment of patients with CNP are effective on cervical proprioception, body balance, pain threshold and pain tolerance.

February 2025, 122 pages

Key Words: Chronic neck pain, stabilization exercises, rocabado exercises, proprioception, balance



1. GİRİŞ

Kronik boyun ağrısı, 3 aydan uzun süren ve iyileşme süreci uzun olan boyun ağrısı olarak bilinmektedir (1, 2). Kronik boyun ağrısı, bireylerin yaşam kalitesini, fiziksel ve zihinsel fonksiyonlarını olumsuz şekilde etkiler ve tedavisi genellikle zordur. Dünya genelinde bireylerin yaklaşık %67'sinin yaşam süreleri boyunca en az bir kez boyun ağrısı yaşayacağı ve bu bireylerinde yaklaşık %20'sinde kronik boyun ağrısının gelişeceği bildirilmektedir (3, 4). Kronik boyun ağrısı olan bireylerde boyun ağrısı, omuz veya üst ekstremitte ağrısı, migren, kas fonksiyon dengesizlikleri ve anormal solunum paternleri gözlemlenmektedir. Aynı zamanda kronik boyun ağrısı kişisel sağlığı etkilemenin yanı sıra önemli bir ekonomik yüke de sebep olmaktadır (5, 6).

Boyun ağrısı bulunan bireylerde temporomandibular eklem (TME) ve servikal bölgeyi oluşturan yapılar arasındaki anatomik ve biyomekaniksel ilişkiden kaynaklı TME bozukluğu olabileceği ya da tam tersi TME bozukluğunun boyunda ağrılı duylara yol açabileceğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (7, 8). Hatta bazı çalışmalar TME bozukluğu olan hastalarda sıklıkla boyun ağrısı semptomlarının da olduğunu bildirmiştir (9). TME bozukluğu ile boyun semptomları arasında muhtemel sebebin ise fonksiyonel çene hareketlerinin temporomandibular, atlanto-oksipital (C0-C1) ve servikal omurga eklemlerini içeren eşzamanlı mandibular, baş ve boyun hareketlerinden kaynaklı olabileceği ileri sürülmektedir (10, 11).

Yapılan diğer çalışmalarda da TME ile üst servikal vertebralar arasındaki nörofizyolojik ilişkinin spinal kordun gri cevherinin C1-C3 seviyesindeki trigeminoservikal nükleus caudalisten kaynaklı olabileceği belirtilmiştir (12). Bu nedenle üst servikal segmentlere uygulanan manuel müdahalelerin trigeminal sinir innervasyonlu dokular ve çiğneme kasları üzerindeki hassasiyeti azaltıcı etkileri olabileceği ileri sürülebilir (13, 14). Ayrıca çiğneme sistemine bağlı propriyoseptif afferentlerin postüral kontrol, vücut dengesi ve spor performansında da önemli rol oynadığı bilinmektedir (15). Başka bir ifadeyle çiğneme sisteminin nörolojik olarak tüm vücudun propriyoseptif, denge ve postüral kontrolü ile entegre olduğu düşünülmektedir (16).

Kronik boyun ağrısında koruyucu eğitim, manuel terapi, stabilizasyon egzersizleri, elektroterapi, akupunktur ve non-steroid antiinflatuar ilaçlar gibi çeşitli konservatif tedavi

yaklaşımları bulunmaktadır (17-23). Kanıtlara göre, kas-iskelet sistemi bozuklukları, özellikle de çok faktörlü etiyolojilere sahip TME ve boyun bozuklukları olan hastalarda daha iyi sonuç ve iyileşme için multidisipliner/disiplinlerarası bir tedavi yaklaşımı önerilmektedir (24-26). Rocabado egzersizleri sinovyal sıvının TME yüzeyleri boyunca hareket etmesine, dolaşımın artmasına, eklemin beslenmesine ve eklemdaki metabolitlerin uzaklaştırılmasına yardımcı olarak ağrıyı azaltan TME bozukluklarına özgü bir egzersiz programıdır (27). Bu egzersiz yaklaşımı uygulamasının bir sonucu olarak, TME’de iyileşme elde edilmektedir (28, 29). Ancak kronik boyun ağrılı bireylerde stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin etkinliği incelenmemiştir.

Çene ve boyun bölgeleri arasındaki yakın biyomekanik, anatomik ve nörofizyolojik ilişki göz önüne alındığında, Rocabado egzersizleri kronik boyun ağrısı tedavisinde etkili olabilir. Bu çalışmanın amacı kronik boyun ağrısı olan bireylerde stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin ağrı, denge, eklem hareket açıklığı, servikal proprioepsiyon, postür, özür durumu, kas endüransı ve kas kuvveti üzerine etkisini araştırmaktır.

Çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

1. Kronik boyun ağrılı bireylerde stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin denge, ağrı, servikal propriyosepsiyon üzerine olumlu etkisi vardır.
2. Kronik boyun ağrılı bireylerde stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin boyun özür durumu ve postür üzerine olumlu etkisi vardır.
3. Kronik boyun ağrılı bireylerde tek başına uygulanan stabilizasyon egzersizlerine kıyasla stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin kas kuvveti, kas endüransı, denge ve ağrı şiddeti üzerine ek bir etkisi yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Servikal Bölge Anatomisi

Omurga veya vertebral kolon, içerisinde spinal kordu bulunduran ve koruyan, kafatasını pelvise bağlayan bir yapıdır. Bu işlevlerinin dışında omurga vücut kütleini destekler, vücudu dış kuvvetlere karşı korur, vücuda esneklik ve hareketlilik sağlar. Omurga, kaslar ve bağlar ile gövdeye bağlanır, bu da postüral kontrolü ve stabiliteyi sağlamaya yardımcı olur (30).

Omurga 7'si servikal, 12'si torakal, 5'i lumbal, 5'i sakral ve 4'ü koksak vertebra olmak üzere toplam 33 vertebradan oluşur. Sakral ve koksak vertebralar genellikle birbirine birleşik bir şekilde bulunur (31).

Tipik bir servikal vertebra, bir korpus vertebra, iki pedikül, iki lamina, dört faset eklem ve bir spinoz prosessten oluşur. Servikal vertebralar arasında spinal kord sinirlerinin ve kan damarlarının geçtiği foramenler bulunmaktadır. Her foramenin superior ve inferior yüzü pediküller tarafından, posterior yüzü faset eklem tarafından ve anterior yüzü ise intervertebral eklem ve komşu vertebraların korpusları tarafından çevrelenir (32).

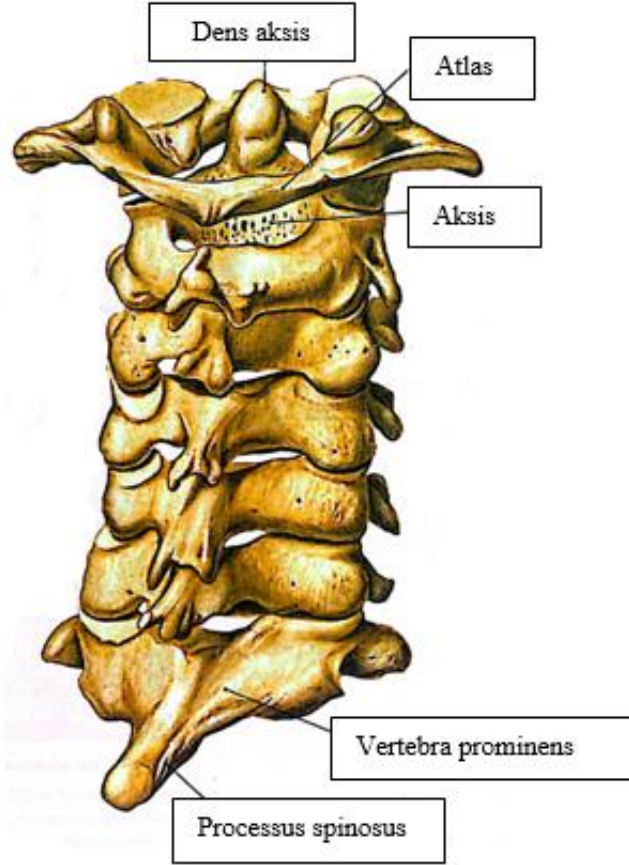
Vertebral foramen, her vertebranın içinde bulunan bir kanaldır. Bu nedenle tipik bir vertebranın, vertebral korpusu, pedikülleri, laminaları ve spinoz prosesleri vertebral foramenlerin kenarlarında yer alır. Vertebral foramenlerin boyutu ve şekli omurganın bir bölgesinden başka bir bölgesine göre değişir. Tüm vertebral foramenlerin birleşimi vertebral kanalı oluşturur. Bu vertebral kanalın içerisinde spinal kord, sinir kökleri, meninksler ve birçok damar bulunur (33).

Vertebral kanalın posterolateralinde laminalar ve ligamentum flavum bulunurken, anterolateral kısmı pediküllerden, anterior kısmı vertebral korpuslardan ve intervertebral disklerin posterior kısımları tarafından oluşturulur (33).

Faset (zigapofizyal) eklem, sinovyal bir eklemdir. Omurgaya desteği sınırlı olmasına rağmen faset eklemin asıl görevi omurga stabilitesini sağlamaktır. Faset eklem yüzeylerinin şekli ve oryantasyonu, hareket açıklığını modüle etmeye ve omurga fonksiyonunu korumak için etkili bir şekilde yüklerin taşınmasına hizmet eder (34).

Vertebraların korpusları arasında intervertebral diskler yer alır ve vertebraları birbirine bağlar. Vücut ağırlığından ve kas aktivitesinden kaynaklanan yüklerin omurga yoluyla alt

ekstremitelere iletilmesine yardımcı olurlar. Omurgaya esneklik sağlamalarının yanı sıra omurganın fleksiyon ve rotasyonuna izin verirler (35). Her intervertebral disk, jel kıvamındaki nukleus pulposus ile onu çevreleyen elastik bir kollajen doku olan anulus fibrosustan oluşur. Yaşlanmayla birlikte intervertebral disk avasküler dokuya dönüşür ve diskin beslenmesi difüzyon yoluyla gerçekleşir (34).



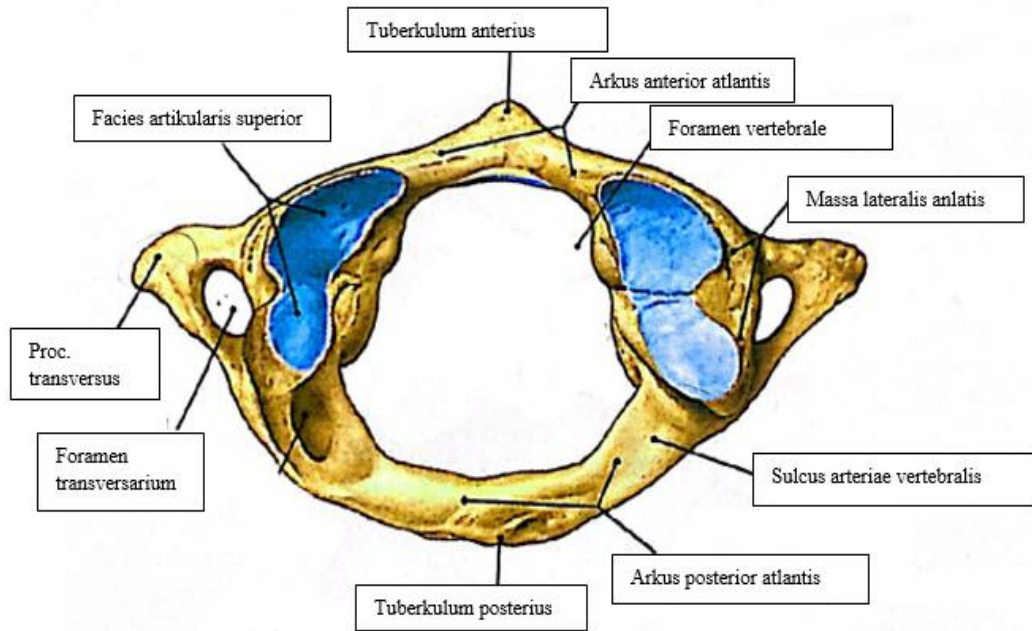
Şekil 2.1: 1-7. Servikal vertebraların arka ve dıştan görünümü (36).

2.1.1. Servikal Bölge Kemik Yapıları

Servikal omurga, 76 farklı eklemden oluşan vücudun en karmaşık eklem sistemlerinden biridir. Omurganın bu kısmında maksimum hareket mümkündür. Çok sayıda sinir, kan damarı ve diğer hayati dokular tarafından çevrelenir. Alt servikal bölge (kraniovertebral bölge) ve üst servikal bölge (servikal omurga bölgesi), sırasıyla servikal bölgenin morfolojik ve fonksiyonel iki bölgesidir. "Tipik vertebra" terimi alt servikal vertebra (C3-C6) ifade ederken, "atipik vertebra" terimi üst servikal vertebra (C1 ve C2) ve C7'yi ifade eder (33).

-Atlas (C1)

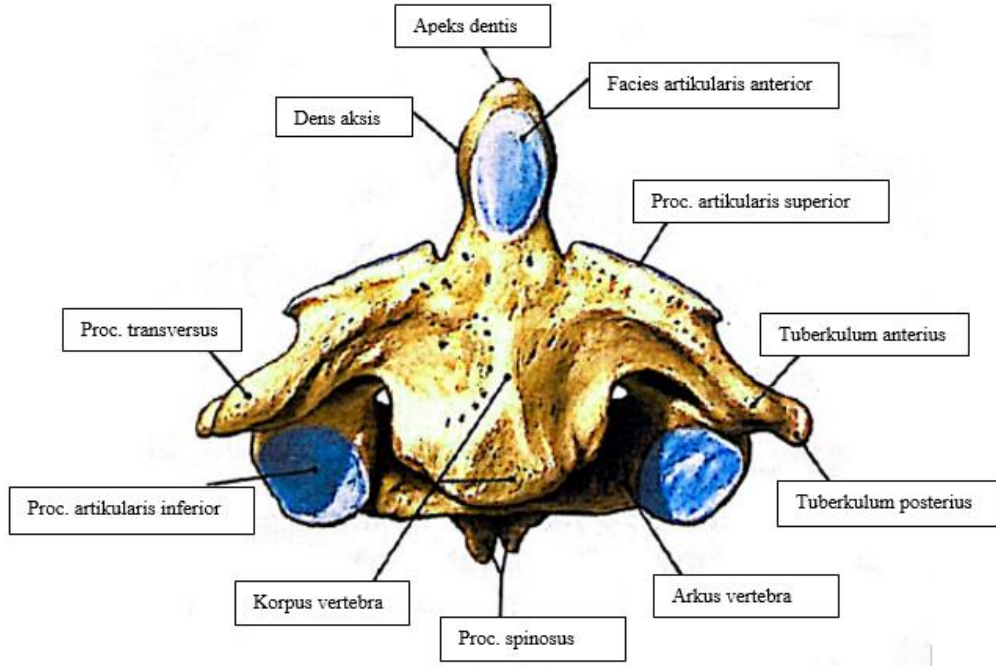
Atlas; birinci boyun vertebraşına verilen isimdir (37). Atipik bir servikal vertebra olan atlas, üst kısımda kafatasının oksiputuyla ve alt kısımda aksisin densleriyle eklem yapar (38). Vertebra korpusu ve gerçek bir spinoz prosesi yoktur. Korpus yerine massa lateralis atlantis adı verilen lateral kısımları vardır (37). Massa lateralis atlantisin alt eklem yüzeyi aksis ile eklem yapar. Massa lateralis, önde arkus anterior atlantis ve arkada arkus posterior atlantis yoluyla birbirine bağlanır. Dens aksis, arkus anteriorun arka yüzeyinin ortasında yer alan fovea dentis adı verilen bir çukurda yer almaktadır (39). Baş rotasyonuna ek olarak başa fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketi sağlar (38).



Şekil 2.2: Atlasın üst taraftan görünümü (36).

Aksis (C2)

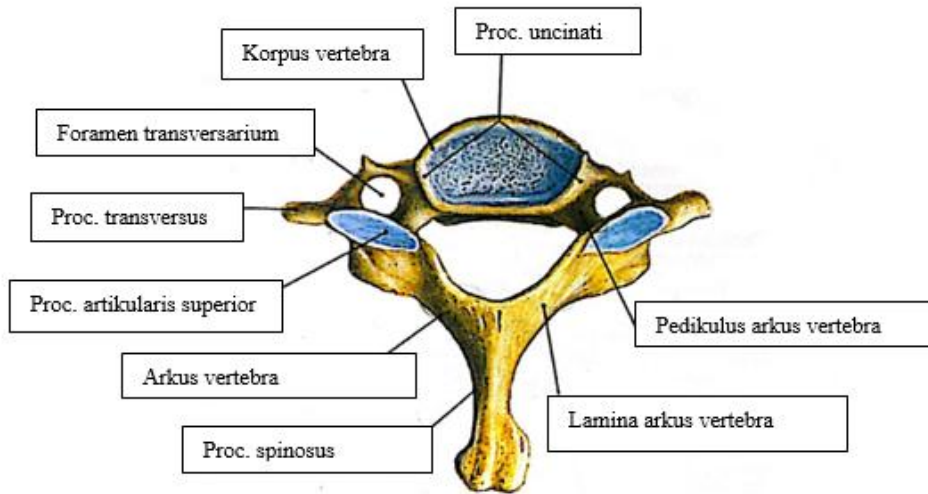
İkinci boyun vertebraşına verilen isimdir (37). 2. servikal vertebra ya da aksisin, dens aksis diye ifade edilen bir kısmı vardır. Dens, konik bir şekle sahiptir ve yaklaşık 15 mm uzunluğundadır (38). Aksis en kuvvetli vertebradır. Çünkü kafatasının ağırlığını taşıyan C1 aksis üzerinde rotasyon yapar (40). Atlasın fovea dentisi ve dens aksisi öne doğru eklem yapar. Apikal ligament ve alar ligament sırasıyla denslerin lateral ve superior kısmına bağlanır. Spinoz prosesleri kalın ve bifiddir. Diğer kısımları tipik servikal vertebralarla aynıdır (37).



Şekil 2.3: Aksisin ön taraftan görünümü (36).

-Vertebra Prominens (C7)

Uzun ve horizontal olmasına rağmen spinöz prosesi bifid değildir. Spinöz prosesi oldukça belirgindir. Transvers foramenleri, oldukça küçük olduğundan içinden sadece vertebral ven geçer. Diğer servikal vertebralarla karşılaştırıldığında transvers proseslerinin birbirine uzaklığı çok fazladır (33).



Şekil 2.4: Vertebra prominensin üstten görünümü (36).

-Tipik Vertebralar (C3-C6)

Atlas, aksis ve C7 dışındaki vertebralara tipik vertebralar denir. Tipik vertebraların yerleşim yerine göre değişiklik gösterse de ortak yapıları vardır. Bu vertebralar temel olarak önde korpus vertebra ve arkada arkus vertebradan oluşur. Bu oluşum nedeniyle kolumna vertebralis esas olarak 2 sütundan oluşmuştur (38). Servikal vertebralar kısa üçgen bir korpusa sahiptir. Korpusları, torakal ve lumbal vertebralarla karşılaştırıldığında nispeten küçüktür. Arkus vertebra, korpus vertebraların lateral kısımlarından başlar. Korpus vertebraların başlangıç kısımları olan arkus vertebra pedikülleri, transvers prosesleri oluşturmak üzere geriye doğru kıvrılır. Diğer vertebralardan farklı olarak transvers proseslerinin üzerinde transvers foramen adı verilen kanallar bulunur. Bu açıklıklar, servikal vertebraların üst üste binmesiyle vertebral arter ve venlerin geçtiği bir kanal haline gelir. Spinoz prosesler, arkus vertebranın arka kısmının ortasından başlar, posteriora ve aşağıya doğru uzanır. Ayrıca spinoz proseslerin uzunluğu aşağıya doğru inildikçe artar (41).

2.1.2. Servikal Bölge Eklemleri

-Atlanto-Oksipital Eklem

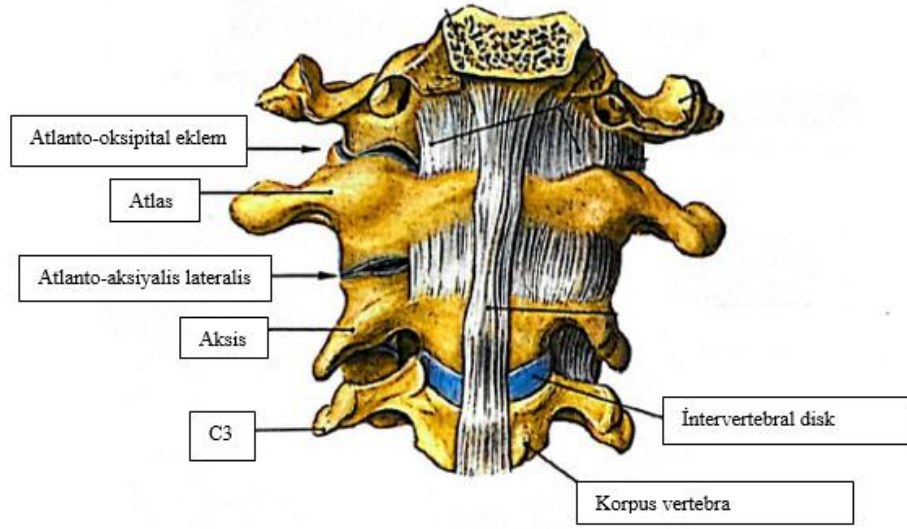
Atlas'ın massa lateralisinin artikularis superior eklem yüzü ile oksiputun kondilleri arasındaki elipsoid türdeki bir eklemdir. Başın fleksiyon, ekstansiyon ve az miktarda lateral fleksiyonundan sorumludur. "Evet-Yes" anlamındaki baş ifadesi eklemnin temel hareketidir. Posterior atlanto-oksipital membran gibi yumuşak dokular fleksiyon hareketini kısıtlamaktadır (33).

-Atlanto-Aksiyal Eklem

Atlanto-aksiyal eklem, atlanto-aksiyalis mediana ve atlanto-aksiyalis lateralis eklemlerinden oluşur.

Atlanto-aksiyalis lateralis: Atlas'ın massa lateralis'i ile aksis arasında vertebraların iki tarafında bulunan plana tip bir eklemdir (42).

Atlanto-aksiyalis mediana: Dens aksis, fovea dentis ve ligamentum transversum atlantis arasındaki trokoid tipte bir eklemdir. Başın rotasyonunu gerçekleştirir. Servikal bölgedeki rotasyonun yaklaşık %50'si bu eklem tarafından gerçekleştirilir. "Hayır-No" anlamındaki baş ifadesini bu eklem sağlar (43).



Şekil 2.5: Baş eklemlerinin ön taraftan görünümü (36).

-C2-C7 Eklemleri

C3-C4, C4-C5 ve özellikle C5-C6 eklemleri fleksiyon-ekstansiyon hareketinin en fazla meydana geldiği bölgelerdir. C2-C3, C3-C4 ve C4-C5 vertebraları çoğunlukla lateral fleksiyon ve aksiyal rotasyon hareketinde rol oynar. Kaudal segmentlerin hareketliliği daha azdır ve birleşik hareketler görülür. Bu, faset eklem yüzeylerinin bulunduğu yerden kaynaklanır. İpsilateral rotasyon her zaman lateral fleksiyonla birlikte görülür. Örneğin sola rotasyon, sola doğru lateral fleksiyon hareketi ile birlikte meydana gelir. Kombine rotasyon hareketi omurganın kaudal kısmına doğru azalır ve en çok C2-C3 bölümünde belirgindir. Faset eklemler, unkovertebral eklemler, intervertebral eklemler ve intervertebral diskler alt servikal omurganın hareket eden anterior bölümünü oluşturur (44).

-İntervertebral Eklemler

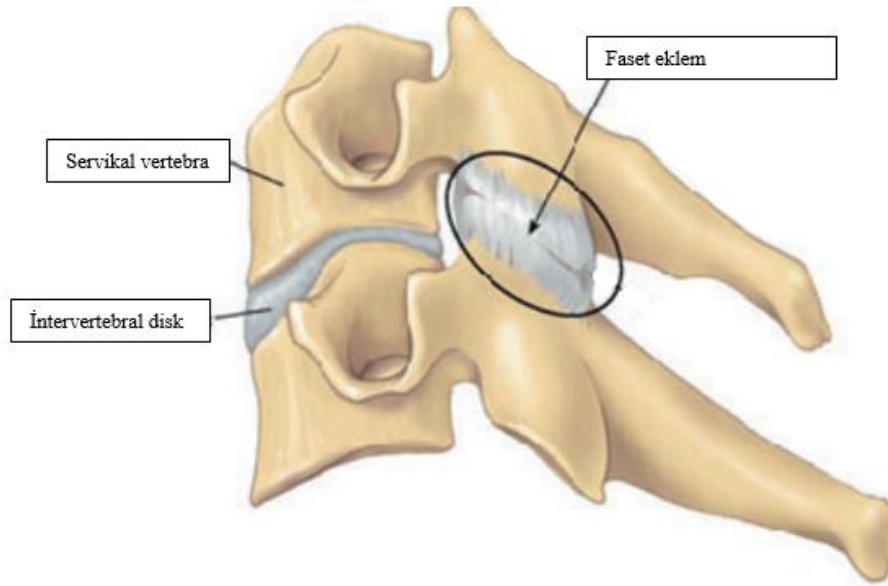
İntervertebral eklem kompleksi, iki korpus vertebra ve arasındaki intervertebral diskten oluşur. Aksiyel yüklenme sırasında bir şok absorban görevi gören disk, aynı zamanda fleksiyon hareketi sırasında ağırlığın vertebra korpusunun yüzeyine eşit şekilde dağıtılmasına yardımcı olarak vertebralar arasındaki mobilitayı artırır. Bu eklemler için primer stabilize edici yapılar, unkovertebral eklemler, anterior ve posterior longitudinal ligamentlerdir (44).

-Unkovertebral Eklem

İntervertebral diskin lateral yüzeyinde boşluklar çocukluk yaşlarında başlar ve yetişkinlerin omurgasında bir bölünmeye neden olur. Dejeneratif değişiklik olasılığına rağmen, eklem kırıkdağı ve sinovyal sıvıdan yoksun oldukları için yalancı eklemler olarak kabul edilmelidirler. Bu yardımcı eklemler lateral stabilitenin korunmasına yardımcı olur (44).

-Faset Eklemler

Faset eklem, üstteki vertebranın inferior artiküler faseti ile alttaki vertebranın superior artiküler faseti arasında yer alan bir eklemdir. Faset eklem, omurga ligamentleriyle birlikte omurgaya binen kompresyon yükünün taşınmasına yardımcı olurlar ve vertebraların aşırı fleksiyonunu ve translasyonunu engeller. Faset eklemler, kırıkdağı ile kaplı eklem yüzeylerine, sinovyal membrana ve sinovyal sıvıyı tutan fibröz eklem kapsülüne sahip oldukları göz önüne alındığında, diartrodial eklemler olarak sınıflandırılır. Üst servikal bölgede yer alan faset eklemler, yatay düzlemle 45° açı ile konumlanmalarına rağmen C7-T1 gibi alt segmentlere doğru inildikçe bu açı 10° 'ye kadar düşer (44, 45).



Şekil 2.6: Faset eklem (46).

2.1.3. Servikal Bölge Ligamentleri

Ligamentler, omurgaya dışarıdan bir kuvvet uygulandığında kuvvetleri dengelemek için gerilim kuvveti sağlar. Ligamentler kollajen, su, elastin ve proteoglikanlardan oluşmaktadır (47).

Omurga ligamentlerinin vertebral kolona stabilite sağlama, hareket yeteneğini hem sağlama hem sınırlandırma, hem vertebral kolonu koruma gibi görevleri bulunmaktadır. İlk görev, çevredeki kaslardan minimum miktarda enerji kullanarak vertebraların düzgün hareket etmesine olanak sağlamaktır. İkincisi kaslarla birlikte ligamentler de omurganın stabilitesini sağlar. Üçüncüsü, ligamentler hareketleri sınırlaması ile spinal kordu korur ve diskin intervertebral foramene doğru çıkıntı yapmasını önler. Son olarak bağlar travmatik yaralanmalar sırasında spinal kordu korur. Bölgeye büyük yükler uygulandığında ligamentlerin maksimum hareketi kısıtlaması ve bölgeye uygulanan büyük miktardaki gerilimi absorbe etmesi gerekir (43).

Anterior longitudinal ligament (ALL), oksiputtan başlayıp sakruma kadar uzanan vertebra korpuslarının ve intervertebral disklerin anterior yüzlerini korur. Disklerin vertebra korpuslarıyla birleşim yeri olan üst ve alt plaklara sıkı bir şekilde tutunmasını sağlar. ALL'nin görevi intervertebral eklemlerin stabilitesini korumak ve omurganın hiper ekstansiyonunu önlemektir (47).

Posterior longitudinal ligament (PLL), omurga boyunca uzandığı için ALL gibidir. PLL, C2'den başlar ve vertebral kanal içindeki vertebra korpuslarının posterioru boyunca sakruma kadar uzanır. C2'de PLL, tectoriyal membran olan kraniovertebral ligament ile devam eder. PLL, ALL'den dardır; ancak sıkı şekilde bağlandığı intervertebral disklerde en geniştir. PLL, vertebral kolonun aşırı fleksiyonunu önlemeye yardımcı olur. PLL'nin, önemli nosiseptif ve vazomotor inervasyona sahip olduğu bilinmektedir. Bu sebepten dolayı, omurganın en hassas yapılarından birisidir. Aynı zamanda PLL, omurgaya kompresyon ve bükme kuvveti uygulandığında intervertebral disklerdeki nukleus pulposusların posteriora doğru hareket etmesini önleyerek herni oluşmasını engeller (47).

Ligamentum flavum (LF), komşu vertebral arkların laminalarını birleştiren elastik yapıdaki sarı renkli ligamentlerdir. Komşu vertebraların laminaları boyunca uzanır. LF, omurga ligamentleri arasında yer alan en yüksek elastin-kollajen oranına sahiptir. LF, omurganın ani fleksiyonunu durduran laminaların ayrılmasını önleyerek hiperfleksiyonu ve intervertebral disklerin yaralanmasını önler. Yüksek elastisitesi omurgadaki normal eğriliği koruduğu gibi hareket sonrası vertebraların normal pozisyonuna dönmesine de yardımcı olur (47).

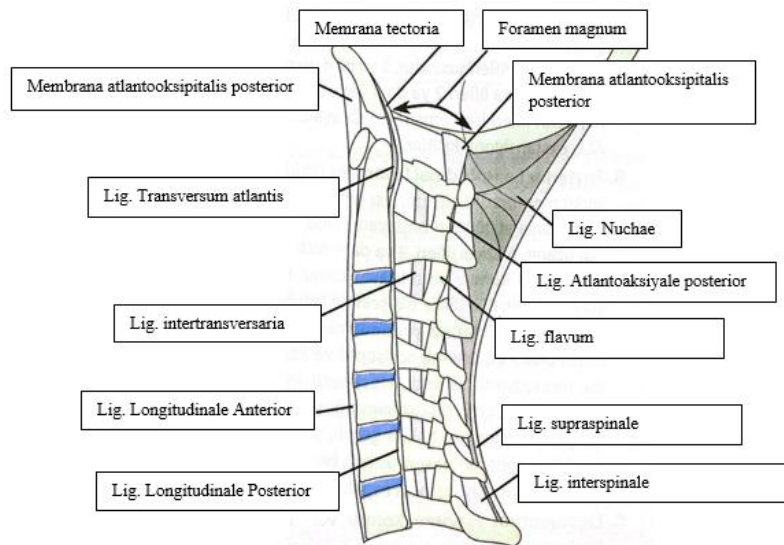
Kapsüler ligamentler, faset eklemleri çevreler ve bitişik vertebraların artikular çıkıntılarına bağlanır. Kapsüler ligamentler, sinovyal sıvıyı içeride tutmak için eklemi tamamen çevreler, ancak eklemin hareket etmesine izin vermek için oldukça ince ve esnek bir yapıdadırlar (43).

İnterspinöz ligamentler, C2-3 seviyesinden başlayıp ve L4-L5 seviyesine kadar ilerler. Vertebraların spinoz prosesleri arasında yer alırlar. Çok ince ve membranöz bir yapıya sahiptir ve özellikle servikal omurga bölgesinde genellikle zayıftır. İnterspinöz ligamentlerin, anterior kenarı LF ile temas halindedir ve posterior kenarı supraspinöz ligament veya ligamentum nukae'ye bitişiktir (43).

Supraspinöz ligament, spinoz proseslerin uç kısımlarına bağlanır ve omurganın posterior kısmı boyunca uzanan, spinoz prosesler arasında interspinöz ligament ile devam eden güçlü bir bağdır. Bu ligament servikal omurgada az gelişmiştir ancak C7'den sakruma kadar uzanır (43).

Ligamentum nukae, kafatasının eksternal oksipital çıkıntısına bağlanır ve servikal bölgeye doğru supraspinöz ligament ile devam eder. Bu ligament, kalın fibroelastik dokudan oluşmaktadır ve esas olarak boynun sol ve sağ yumuşak dokularını bölme işlevi görür ve kinematik cevaba katkıda bulunmaz. C3'ten C5'e kadar kısa spinoz prosesler olduğundan, ligamentum nukae'nin kemik yerine kasa bağlanması gerekir. Bu nedenle bitişik vertebral kemik bağlanma noktaları olmadığından mekanik özelliklerini test etmek kolay değildir. Ligamentum nukae fleksiyonu kısıtlar ve servikal bölge lordozunu korur (43).

İntertransvers ligamentler, transvers prosesler arasında yer alırlar. Servikal omurgada düzensiz bir şekilde yer alırlar ve dağınık liflerden oluşurlar. Bu yüzden komşu dokulardan ayırt edilmesi oldukça zordur. Bu ligamentler, intertransvers kaslar tarafından desteklenirler (47).

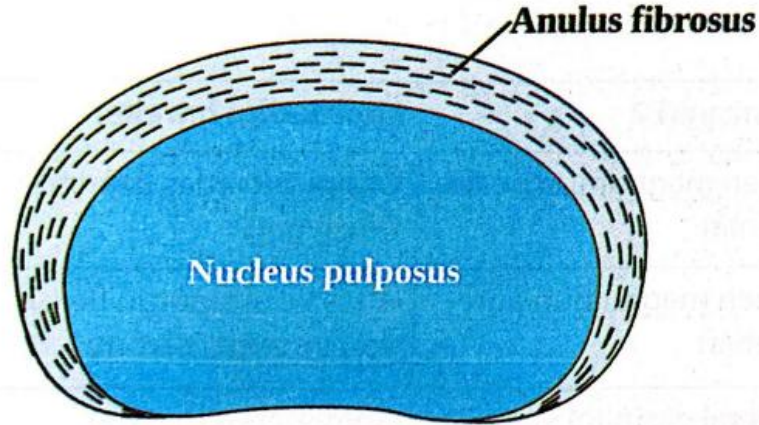


Şekil 2.7: Servikal omurga ligamentleri (48).

2.1.4. Servikal İntervertebral Diskler

İntervertebral diskler, omurganın fizyolojik fonksiyonunun sürdürülmesinde önemli rol oynarlar. İntervertebral disklerin fiziksel özellikleri, esnekliği ve dayanıklılığı, omurgaya destek sağlayıp, komşu vertebral segmetler arasında hareket oluşmasına izin verirken; aynı zamanda aynı segmetler arasında aşırı hareketin oluşmasını da önler. İntervertebral diskler; anulus fibrosus, nukleus pulposus ve hyalin benzeri vertebral son plaklardan oluşur. Oksiputla atlas arasında ve atlasla aksis arasında intervertebral diskler bulunmaz (32, 49).

İntervertebral disklerin beslenmesi, disklerin dış yüzeyinde bulunan arterler tarafından gerçekleştirilirken ana arter spinal arterdir (50). İntervertebral disklerin inervasyonu anulus fibrosus boyunca yer alan duyu sinir liflerinden sağlanır. Sinirler, daha çok diskin orta kısmında bulunur. İntervertebral diskin superior yüzünün posterolateralinde Pacinian korpusları ve Golgi tendon organlarını andıran reseptörler bulunmaktadır. Bu sonuçlar, intervertebral disklerin aynı zamanda propriyosepsiyonla da ilişkili olduğunu göstermektedir (51).



Şekil 2.8: Servikal intervertebral disk (48).

2.1.5. Kassal Yapılar

Servikal bölge kaslarının yer çekimine karşı başın dik duruşunu korumak ve duyu organlarının mümkün olan en iyi şekilde konumlandırılması için başı uzayda pozisyonlamak gibi iki temel işlevi vardır. Ayrıca skapulanın hareket etmesine olanak vermesinin yanı sıra baş ve boyun bölgesinin stabilizasyonunu sağlar (33, 45). Dik duruşta vücudun ağırlık merkezi servikal bölgenin ön tarafından geçer ve servikal bölgede bir fleksiyon momentine sebep olur. Servikal bölgedeki posterior grup kaslar ve ligamentler, başı nötral pozisyonda tutmak için bu fleksiyon momentine karşı direnç gösterir. Başın farklı duyu organlarına göre

konumlandırılması için hızlı ve senkronize hareketler gereklidir. Örneğin yüksek şiddette bir ses duyduğumuzda kafamız hemen o yöne döner. Servikal bölgedeki kasların karmaşık yapısı ve fonksiyonları nedeniyle baş geniş bir eklem hareket açıklığında hareket edebilir, spinal kord stabil olarak kalır ve üst ekstremité hareket edebilir (52).

-Posterior Servikal Bölge Kasları

Boynun posterior bölgesinde yer alan en yüzeysel yerleşimli kas trapeziusdur. Üst, orta ve alt parçadan oluşur. Trapezius kası baş, omurga ve skapula bölgesine tutunduğu için bu bölgelerin hareketine yardımcı olmaktadır. Üst parçası, skapular elevasyon, orta parçası skapular retraksiyon ve alt parçası skapular depresyon hareketini yaptırmaktadır. Ayrıca üst parçası çift yönlü kasılırsa boyna ekstansiyon tek taraflı kasılırsa kasıldığı tarafa lateral fleksiyon ve kontralateral rotasyon yaptırır. Trapezius kası primer olarak skapulayı stabil tutar, ancak alt servikal vertebraya ve üst kısımdaki oksipital kemiğe olan bağlantıları nedeniyle boyun bölgesi travmalarında bu kasta sorunlar yaşanabilir (52-54).

Levator skapula kası trapezius kasının altında bulunur. Servikal vertebraların transvers proseslerinden başlar ve skapulanın superior angulus ve margo medialisine bağlanır. Kontraksiyonu ile skapulayı yukarı ve içeri doğru çeker. Skapula sabit ise kasın tek taraflı kasılması ile baş ve boynu kendi tarafına, iki taraflı kasılması ise başı arkaya doğru çeker. Servikal omurga, posterior kesme kuvveti sağlayacak şekilde en uygun şekilde yerleştirilmiştir. Levator skapula yer çekiminin ve servikal lordozun sebep olduğu anterior kesme kuvvetine karşı direnç gösterir (55).

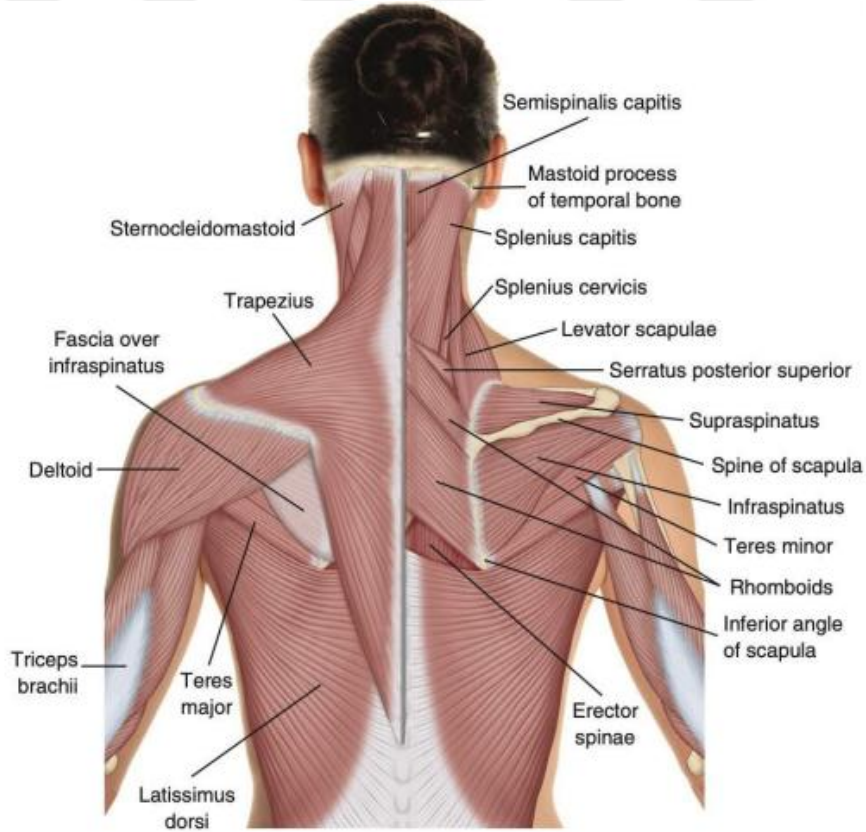
Levator skapula kasının altında splenius kapitis ve splenius servisis kasları bulunur. Geniş ve düz yapısıyla servikal ve torakal vertebraların spinoz proseslerinden ve ligamentum nukae'den başlayıp vertebraların mastoid çıkıntısı ve transvers proseslerine yapışır. Bu kaslar başa ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyal rotasyon yaptırır (45).

Semispinalis kapitis kası, alt servikal ve üst torakal vertebranın transvers proseslerinden başlayıp, nokal hatta kadar devam eder. Semispinalis servisis ise, 5-6. torakal vertebraların transvers proseslerinden başlayıp 2-5. servikal vertebraların spinoz proseslerine yapışır. Semispinalis kasları baş ve boynun ekstansiyon hareketini gerçekleştirirler (52).

Semispinalis kas grubunun lateral ve inferior kısımları longissimus kapitis ve longissimus servisis kaslarını içerir. Derin yerleşimi, dönme eksenine yakın olmaları ve kuvvet kollarının kısa olması nedeniyle ekstansör kuvvet oluşturamazlar. Tek taraflı kasıldığında başın ve

boynun ipsilateral lateral fleksiyonuna neden olurlar. Bilateral kasıldıklarında servikal vertebraların frontal düzlemde stabilizasyonuna yardımcı olurlar (55).

Suboksipital kaslar, oksipital kemik ile atlas ve aksisin posterior yüzleri arasında yer alırlar ve servikal bölgenin posterior kısmının en derin yerleşimli kaslarıdır. Rektus kapitis posterior major ve minör, alt nukhal hat ile aksisin spinöz prosesleri arasına yerleşmişlerdir. Oblikus kapitis superior, supero-inferior yönde atlasın transvers prosesi ile alt nukhal hat arasında; oblikus kapitis inferior kası aksisin spinöz prosesi ile atlasın transvers prosesine doğru uzanır. Bu kaslar başın ekstansiyonunu gerçekleştirmeye yardımcı olurlar. Ayrıca, rektus kapitis posterior major ve oblikus kapitis inferior ipsilateral rotasyon kuvveti de oluştururlar; oblikus kapitis superior ise, lateral yerleşimi nedeniyle lateral fleksiyona yardımcı olur. Bu kasların sınırlı kesit alanları nedeniyle güç ve hareketten ziyade eklem pozisyon algısı sağladığına inanılmaktadır (33, 43).



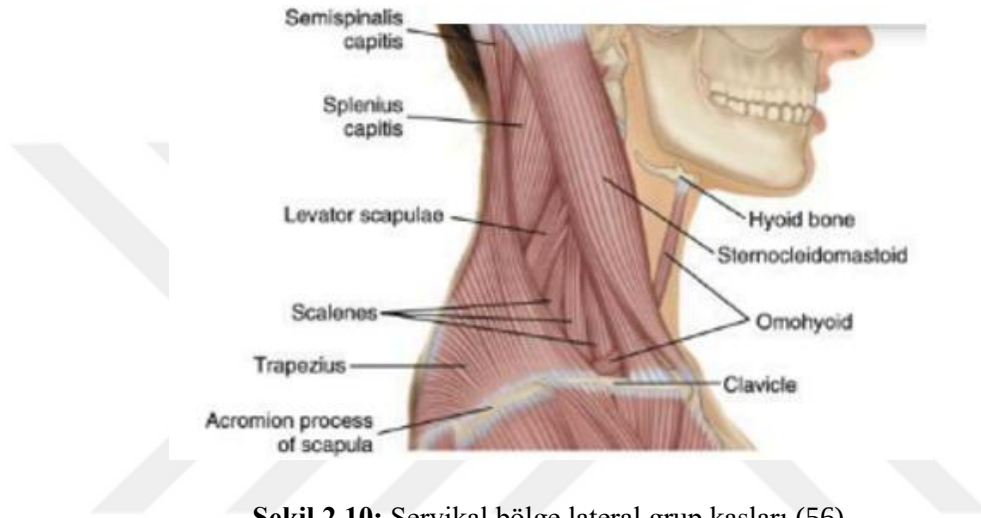
Şekil 2.9: Servikal bölge posterior grup kasları (56).

Lateral Servikal Bölge Kasları

Longissimus kasının posterior kısmı ve servikal bölgenin lateralinde yer alan skalen kaslar birlikte fleksiyona geldiğinde servikal bölge frontal planda stabilize olur. Skalen kaslar,

skalenus anterior, skalenus medius ve skalenus posterior olmak üzere üç kısımdan oluşurlar. Servikal vertebra­ların transvers prosesleri ile kostalar arasında yer alırlar. Servikal omurgaya lateral fleksiyon yaptırırlar. Aynı zamanda kontraksiyonları ile ilk 2 kostayı yukarı kaldırarak ve inspirasyona yardım ederler (45, 52, 55).

Boynun lateral bölgesinde yer alan bir başka kas ise sternokleidomastoideus (SKM)'dur. SKM, manubrium sternum ve klavikulanın superior yüzünün medialinden başlar ve mastoid proses ile superior nukhal hatta kadar uzanır. SKM kası, tek taraflı çalıştığında kontralateral fleksiyon ve lateral fleksiyon yaptırırken, çift taraflı çalıştığında başa fleksiyon yaptırır (45).

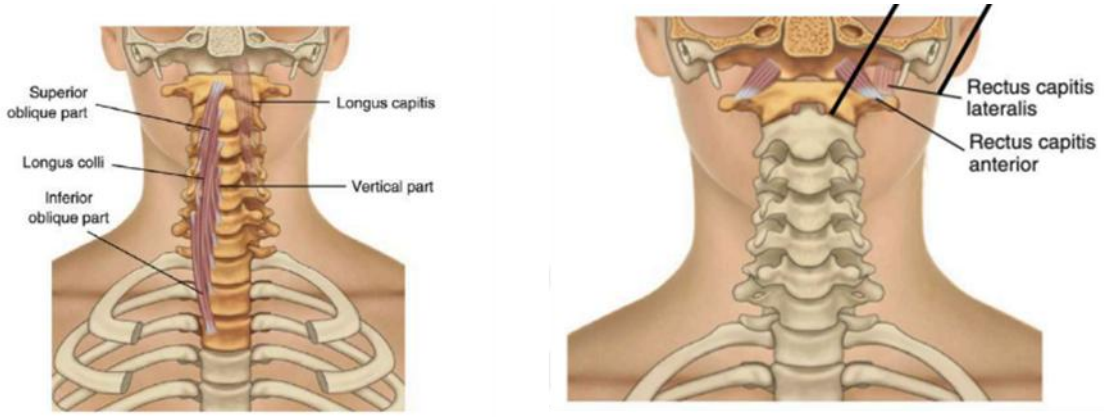


Şekil 2.10: Servikal bölge lateral grup kasları (56).

Anterior Servikal Bölge Kasları

Servikal bölgenin anterior yüzündeki derin kas grubu longus kolli ve longus kapitis'tir. Longus kapitis, servikal omurganın anterior yüzünde, 3-6. transvers proseslerin anterior yüzleri ile oksiputun tabanı arasında uzanır. Longus kolli, longus kapitisten daha kompleks bir yapıya sahiptir ve üç parçadan oluşur. Bu üç parça aynı anda çalışırsa servikal bölgeye fleksiyon yaptırır. Oblik parçası tek taraflı kasılırsa boyna lateral fleksiyon, inferior parçası tek taraflı kasılırsa boyna kontralateral rotasyon yaptırır (33, 45).

Boynun anteriorunda yer alan diğer kaslar ise rektus kapitis anterior ve rektus kapitis lateralistir. Rektus kapitis anterior ve rektus kapitis lateralis kasları, traksiyon açıları dikkate alındığında servikal omurganın fleksiyonunda görev alırlar. Ancak kesit alanlarının küçük olmasından dolayı, kuvvet ve hareket oluşturmaktan ziyade suboksipital kaslarla birlikte eklem pozisyon hissinden sorumludurlar (52).



Şekil 2.11: Servikal bölge anterior grup kasları (56).

2.1.6. Sinirler

Servikal bölgede sekiz çift spinal sinir bulunmaktadır. Servikal bölgedeki C7'e kadar olan spinal sinirler ilgili vertebra'nın üstünden çıkar. C8 spinal siniri ise C7 vertebra'nın alt kısmından çıkmaktadır. Diğer bütün spinal sinirler ise ilgili vertebra'nın aşağı kısmından çıkarlar. Oksiput kemiği ile C1 arasından çıkan sinir kökü C1 spinal sinirdir. C1, C2, C3 ve C4 biraraya gelerek servikal pleksusu meydana getirir. İlk 3 spinal sinir baş, yüz ve servikal bölgeyi inerve ederken C4 phrenic sinir ile birlikte diyaframın inervasyonundan sorumludur. C5-C8 spinal sinir ile T1 spinal sinir bir araya gelerek brakiyal pleksusu meydana getirir. Brakiyal pleksus skapula, omuz ve kol kaslarının inervasyonunu sağlar (57, 58).

2.1.7. Vasküler Sistem

Subklavyen arterin ilk ve en büyük dalı olan vertebral arter, servikal bölgedeki tüm kemik, eklem, kas ve sinir bileşenlerini besler. Vertebral arter, foremen magnumdan kafatasına girer, C3-C7 omurlarının proses transversusunda, foramen transversarium boyunca ilerler ve diğer vertebral arterlerle birleşerek baziller arteri oluşturur. Servikal venöz geri dönüşüm brakiyosefalik venler tarafından sağlanır (59).

2.1.8. Servikal Bölge Biyomekaniği

Servikal bölge vertebral kolonda en fazla hareket açıklığına sahip kısımdır. Servikal omurganın ortalama eklem hareket açıklığı, 80°-90° fleksiyon, 70° ekstansiyon, 20°-45° lateral fleksiyon ve her iki tarafa 90° rotasyondur. Omurganın vertebral korpustan intervertebral diske olan yükseklik farkı 1/3 olup, C1 ve C2 arasındaki atlanto-aksiyal eklem bu hareketliliği arttırmaktadır (60).

Servikal omurga üst (oksipital kemik-atlas-aksis) ve alt (C3-C7) servikal vertebra olmak üzere iki kısımdan oluşur. Üst servikal bölge hareketleri özel eklem yapılarından dolayı alt servikal bölge hareketlerinden farklıdır. Atlas adı verilen ilk servikal vertebra, oksiput ile birlikte hareket ederken kafatasının başı desteklemesini sağlar. Atlas'ın, oksipital kondillerle oluşturduğu eklem fleksiyon ve ekstansiyon hareketine izin verir. Atlanto-oksipital eklemin normal fleksiyon ile hiperekstansiyon eklem hareket açıklığı ortalama 15° ile 20° arasındadır. Oksipital kondillere sahip atlantal soketler nedeniyle oksiput ile atlas arasındaki bölgede rotasyon ve lateral fleksiyon hareketleri gerçekleşmez (60).

Atlanto-aksiyal eklem vertebral kolonun en fazla hareketliliğe sahip bölümü olmasının yanı sıra kafanın ağırlığını da taşır. Yükün taşınmasından sonra bu eklemin diğer görevi geniş bir aksiyal rotasyon hareket açıklığı sağlamaktır. Nötr pozisyonda atlanto-aksiyal konveksitenin tepe noktası, aksiyal fasetin konveksitesi üzerinde yer alır (16). Atlanto-aksiyal eklemin konveksitesi olmasından dolayı, tüm servikal eklemlerin atlasın fleksiyon ve ekstansiyonu esnasında hareket meydana getirmesi gerekir. Servikal vertebralar fleksiyona geldiğinde atlas ekstansiyon, servikal vertebralar ekstansiyona geldiğinde atlas fleksiyon yapar. Aksisin konküzyonunda atlasın dengesi ayarlanabilmektedir (60).

Aksisin gövdesi C3 içerisinde bir kök olarak oluşur ve üst servikal omurgayı geri kalan servikal kolondan ayırır. Alt ve üst intervertebral eklemlerin eklem yüzeyleri bir eyer eklemine benzer ve her yönde konkavitetlerini korurlar. Orta-alt servikal kolonun servikal korpuslarının bu birleşiminde rotasyon ve fleksiyon hareketleri vardır, ancak lateral fleksiyon sınırlıdır. Servikal bölgede lateral fleksiyon meydana gelirken, servikal vertebrada kombine bir hareket meydana gelir ve bu o tarafa bağlı olarak tüm segmentteki rotasyonel hareketten kaynaklanır (60).

Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri çoğunlukla C5-C6 seviyelerinde meydana geldiğinden bu seviyeler yaralanmalara oldukça açıktır. Ayrıca servikal bölgedeki faset eklemlerde diğer vertebral bölgelere göre sayıca daha fazla mekanoreseptör bulunur. Bu da servikal bölgenin proprioseptif fonksiyonlardaki önemini gösterir (60).

2.2.Boyun Ağrıları

Boyun ağrısı toplumda giderek yaygınlaşmaktadır. Tahminler bireylerin %67'sinin hayatlarının bir döneminde boyun ağrısı yaşayacağını gösteriyor. Boyun ağrısı sadece yetişkinler için değil adölesanlar için de önemli bir hastalıktır. Boyun ağrısının başlangıcı ve

seyri, bu bozuklukların ortaya çıkmasında etkileşim halinde olan fiziksel, psikososyal ve kişisel faktörlerin yanı sıra birçok faktörden etkilenmektedir (61).

Boyun ağrısı yaygın bir kas-iskelet sistemi problemidir. Bazen boyun ağrısı sinir sıkışması, intervertebral disk prolapsusu ve vertebra kırığı gibi çeşitli patolojilere bağlı olabilir. Ayrıca boyun ağrısının genellikle spesifik bir sebebi yoktur ve spesifik olmayan boyun ağrısı olarak adlandırılır. 3 aydan uzun süren boyun ağrılarına ise kronik boyun ağrısı adı verilmektedir (62).

Kronik boyun ağrısı olan bireylerde günlük yaşam kalitesinde azalma ve buna bağlı olarak fiziksel engellilik gözlemlenmektedir. Epidemiyolojik çalışmalara göre ağrının sıklığı, şiddetine ve cinsiyetlere göre görülme sıklığına bakıldığında kadınların erkeklere göre anlamlı düzeyde daha fazla ağrı hissettiği ve ağrı kesici kullandığı görülmektedir. Yaşlanmaya bağlı olarak da boyun ağrısı görülme sıklığı artmaktadır (63).

Akut boyun ağrısı; 0-6 hafta süren ağrı veya engel, subakut boyun ağrısı; 6-12 hafta süren ağrı veya engel, kronik boyun ağrısı ise 12 haftadan uzun süren ağrı veya engel olarak tanımlanmaktadır (64).

2.2.1. Risk Faktörleri

Boyun ağrısı multifaktöriyel bir hastalıktır. Çeşitli popülasyon temelli çalışmalar, ileri yaş, kadın olmak, düşük sosyal destek ve boyun veya bel ağrısı öyküsünün boyun ağrısı için çeşitli değiştirilebilir ve değiştirilemez risk faktörlerinin rolünü araştırmışlardır (65-68). Boyun ağrısının kronik bir sorun haline gelme eğilimi olduğundan, önleme ve erken tanıyı mümkün kılmak için risk faktörlerinin belirlenmesi önemlidir (68). Boyun ağrısı multifaktöriyel bir hastalık olduğundan gelişimine katkıda bulunabilecek çok sayıda risk faktörü vardır. Ancak fiziksel aktivite eksikliği, günlük bilgisayar kullanım süresi, algılanan stres ve kadın olmak gibi bazı risk faktörlerine ilişkin daha fazla kanıt bulunmaktadır (69). Koruyucu veya risk faktörlerini, tetikleyicileri ve sonuçları belirlemek, boyun ağrısının önlenmesi, tanısı, tedavisi ve yönetimine rehberlik edebilir.

2.2.2. Boyun Ağrısının Nedenleri

Boyun ağrısının altında yatan birçok neden bulunmaktadır. Boyun ağrısına neden olan ve sıklıkla karşılaşılan patolojiler şunlardır:

Servikal Disk Herniasyonu: Servikal omurga disk herniasyonu, servikal radikülopatinin yaygın bir nedenidir (70). Semptomatik servikal disk hernisi ve radikülopatisi olan hastaların

çoğu şiddetli boyun ve kol ağrısından şikayetçidir (71). Kol ağrısı tipik olarak miyotomal bir paterni takip ederken, duyuşal semptomlar (örn. yanma, karıncalanma) dermatomal bir dağılımı takip eder. Bu radiküler semptomlar aynı zamanda üst ekstremitenin refleks değişiklikleri ve motor zayıflığı ile de ilişkili olabilir (71).

Servikal Spondilozis: Servikal spondilozis, yaşlanmayla birlikte intervertebral disklerin parçalanması, su yoğunluğunu kaybetmesi ve çökmesi sonucu ortaya çıkar. İntervertebral disk dejenerasyonu, vertebra korpusundaki kıkırdak yapıda artan mekanik strese yol açar. Bu durum subperiosteal kemik veya osteofitik oluşumlara yol açar. Üçüncü ve yedinci servikal vertebralar arasındaki intervertebral diskler üst boyun bölgesine göre daha sık etkilenir (72).

Spinal Stenoz: Servikal spinal stenoz, servikal vertebral kanalın darlığı ile karakterize kadınlarda erkeklere oranlara daha yaygın görülen dejeneratif bir patolojidir. Konjenital olabileceği gibi sonradan da gelişebilir. Genellikle servikal ve lumbal bölgelerde görülür (73, 74).

Faset Sendromu: Faset sendromu bireylerde sırt ağrısına neden olur. Vertebranın her iki tarafında ve her segmentte faset eklemler bulunur. Rotasyon hareketini sağlayan faset eklemler, omurganın her seviyesinde yer alırlar. Bu sendrom faset eklemlerdeki dejeneratif değişikliklerden oluşur. Faset eklem içindeki kıkırdak parçalanabilir ve bu bölgedeki sinir ağları ağrıyı arttırabilir (75).

Whiplash Yaralanması: Whiplash, boynun ani fleksiyonu ve ekstansiyonu ile karakterize servikal bölge yapılarının yaralanmasıdır (76). Buna ek olarak, whiplash yaralanması olan hastalar genellikle boyun ağrısı ve baş ağrısı gibi ilişkili komplikasyonlardan muzdariptir ve bu da ciddi bir hastalık yükü oluşturur (77, 78).

Mekanik Boyun Ağrısı: Mekanik boyun ağrısı, servikal omurganın tekrarlı pozisyonları ve/veya spesifik hareketleri ile ortaya çıkan boyun ağrısı olarak tanımlanır. Nörolojik semptomlar bu tanımın dışındadır. Genellikle servikal bölgeyi oluşturan kas, eklem ve bağların uygun bir şekilde çalışmamasından kaynaklanır. Belirgin özelliği ağrı şiddetinin istirahat esnasında azalması ve aktivite esnasında artmasıdır (2).

Myofasial Ağrı Sendromu: Fasya ve kaslardaki tetik noktalardan kaynaklanan ağrılardır. Bu sendromun belirtileri kas sertliği, hassasiyet, hareket kısıtlılığı ve yorgunluktur. Tetik noktaların nedenleri kas-iskelet sistemi problemleri, aşırı kullanım, genetik faktörler, soğuk,

stres ve yorgunluktur. Aynı zamanda duruş bozukluğuna, fiziksel hareketsizliğe, enfeksiyonlara, B vitamini kompleksi eksikliğine, metabolik ve endokrin bozukluklara da neden olur (75).

Klippel-Fiel Sendromu: Klippel-Fiel sendromu, servikal vertebraların füzyonu ile karakterize konjenital bir deformitedir. Klippel-Fiel sendromunun klasik görünümü, anormal derecede kısa boyun, sınırlı servikal eklem hareket açıklığı ve düşük arka saç çizgisi üçlüsü ile karakterize edilir ancak hastaların büyük bir kısmına, travmatik bir olay sonrası servikal omurga görüntülemesinde tesadüfi bir bulguya yol açana kadar sıklıkla tanı konulamaz (79).

Torasik Outlet Sendromu: Torasik outlet sendromu (TOS), torakal bölgeden çıkan nörovasküler demetin sıkışmasıyla sonuçlanan bir grup farklı bozukluğu oluşturur. Torakal çıkış, boynun alt kısmında, klavikula ile birinci kaburga arasında, içinden birçok önemli nörovasküler yapının geçtiği üç boşluktan oluşan bir grup olarak tanımlanan anatomik bir alandır (80). Bu yapılar arasında brakial pleksus, subklavyen arter ve subklavyen ven bulunur. Bu alanın sıkışması, üst ekstremitelerde solukluk, parestezi, güçsüzlük, kas atrofisi ve ağrı gibi farklı semptomların bir ortaya çıkmasına neden olur (81).

Servikal Sprain: Servikal bölgede yer alan bağların aşırı gerilim kuvvetine maruz kaldığı durumlarda gerilmesi veya kopması olarak bilinir. Boyun grafilinde vertebral kolonun normal eğriliklerinden servikal lordozun kaybolduğu gözlenir. Bölgenin eklem hareket açıklığının azalmasına ve hassasiyetine neden olur (82).

Servikal Strain: Servikal bölgenin maruz kaldığı bir travma sonrası muskulotendinöz yapısında meydana gelen yaralanmadır (82).

Romatizmal Hastalıklar: Romatoid artrit, periferik spondiloartropati, fibromyalji ve ankilozan spondilit gibi romatolojik patolojiler de boyun ağrılarına sebep olabilir (83).

2.2.3. Tanı

Romatoid faktör gibi inflamatuvar hastalıkları değerlendirmek için kan testleri uygulanabilir. Boyun ağrısının tanısında morfolojik değişiklikleri tespit etmek için radyografi, ultrason ve manyetik rezonans (MR) gibi görüntüleme testleri yapılmalıdır. Direkt radyografilerde intervertebral diskler arasındaki mesafeler, lordozdaki değişiklikler, osteofitik oluşumlar, pediküller, foramenlerdeki darlıklar, unkovertebral eklemlerdeki sapmalar ve faset eklemler görülür. Bilgisayarlı tomografi servikal bölgenin kesitsel kas-iskelet sistemi anatomisini

gösterir. Yumuşak doku ile kemik doku arasındaki fark MR ile gözlemlenebilir. Böylece sinir kökü, spinal kord, intervertebral disk, tekal kese ve kemik hakkında detaylı bilgi sağlar (84, 85).

2.2.4. Boyun Ağrısında Değerlendirme

Servikal bölge, başın ağırlığının taşınması, birçok sinir ve damar paketi için geçiş bölgesi olmasından dolayı oldukça önemli ve dikkatle değerlendirilmesi gereken bir bölgedir. Boyun ağrılı bireyler değerlendirilirken, asıl problemin hangi yapıdan kaynaklandığını belirlemek kadar diğer bölgelerdeki sekonder problemlerin ya da kompensatuar mekanizmaların varlığı da kayıt altına alınmalıdır. Boyun ağrılı bireylerde detaylı bir değerlendirmenin etkili bir tedavinin temelini oluşturacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Hikaye: Hastanın tanısını, cinsiyetini, şikayetlerini, boy uzunluğunu, vücut ağırlığını, tıbbi öyküsünü, tanısını, sigara içme hikayesini ve travma öyküsünü içermelidir (86, 87).

Palpasyon: Servikal bölgeye ait yapılar (C2 ve C7 spinöz çıkıntılar, SKM, skalen kaslar, temporamandibular eklem vs.) palpe edilerek dokularda gerginlik, spazm, ödem, ısı artışı ve mobilite değerlendirilir (87).

Gözlem: Hasta odaya girdiği anda başlamalıdır. Hastanın hareketleri, yüz ifadesi gözlemlenmelidir.

Postür Analizi: Postürün değerlendirilmesi, pelvisin pozisyonunun, postural eğrilerin şeklinin, boyun-baş pozisyonunun ve skapular pozisyonun anterior, posterior ve lateralden değerlendirilmesini içerir. Postür, boyun ağrısı olan hastalarda hem oturma hem de ayakta durma pozisyonunda incelenebilir. Nötral omurga duruşunun korunması servikal kas fonksiyonları üzerinde olumlu etkiye sahiptir (86).

Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi: Eklem hareket açıklığı ölçümleri tedavi programlarının oluşturulmasında, hastanın progresyonunun takip edilmesinde ve tedavi etkinliğinin belirlenmesinde oldukça önemlidir (88). Servikal bölge eklem hareket açıklığı değerlendirmesi hasta oturur pozisyondayken yapılmalıdır. Hareketlerdeki limitasyon ve semptomların şiddeti hakkında önemli bilgiler sağlar (87). Eklem hareket açıklığı değerlendirilirken, ağrılı hareketler en son değerlendirilmelidir. Servikal bölge eklem hareket açıklığı değerlendirmesinde birçok ölçüm yöntemi vardır. Bunlar, klinik gonyometre, dijital gonyometre, inklinometre ve CROM cihazıdır. Klinik gonyometreler,

eklem hareket açıklığını değerlendirmek için fizyoterapistler tarafından en sık kullanılan ölçüm yöntemidir (89, 90).

Ağrının Değerlendirilmesi: Ağrı, hastanın günlük yaşam aktivitelerini ve yaşam kalitesini etkileyen önemli bir duyudur. Ağrının süresi, tipi, lokalizasyonu, gün boyunca ağrı semptomlarında meydana gelen değişimler, ağrı eşiği ve ağrı toleransı kaydedilir. Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde Görsel Analog Skala (GAS) ve McGill Ağrı Anketi gibi subjektif ölçüm yöntemleri bulunmaktadır (91, 92). Ağrı şiddetinin belirlenmesinde en sık kullanılan yöntem GAS'tır. McGill Ağrı Anketi ağrı şiddetini sensoriyel ve affektif olarak değerlendiren çok boyutlu bir ölçektir (93). Ağrı eşiğinin ve toleransının değerlendirilmesinde dijital algometrelerden yararlanılır (94).

Kas Kuvvetinin ve Enduransının Değerlendirilmesi: Servikal bölgeye ait myotomlardaki kas kuvveti ve olası nörolojik zayıflık test edilmelidir. Servikal bölge kas kuvvetini test etmek için izometrik dirençli testler, manuel kas testleri, izokinetik ve izometrik el dinamometreleri kullanılabilir (95). Son yıllarda servikal bölge problemlerinde kas enduransının değerlendirmesi de gittikçe popülerleşmektedir. Enduransın değerlendirilmesinde sıklıkla izometrik boyun fleksiyon endurans testi kullanılmaktadır. Bu testte başın pozisyonunu koruyabildiği süre kaydedilmektedir (42, 96).

Sinir Kök Bulgularının Değerlendirilmesi: Servikal bölge problemi olan hastada nörolojik etkilenim varsa, sinirin inerve ettiği alanlarda duyu, motor ve refleksler de değerlendirilmelidir (Tablo 1).

Tablo 2.1: Sinir köklerine göre nörolojik paternler (87).

Sinir kökü	Disk aralığı	Ağrının yayılımı	Motor	Duyu	Refleks
C4	C3-C4	Ense, üst trapez		Omuz üst kısmı	
C5	C4-C5	Kolun dış yüzü, omuz	Deltoid, dirsek fleksörleri	Kolun laterali, deltoid üzeri	Biceps brachii
C6	C5-C6	Kol dorsolaterali, omuz, baş parmak	Biceps brachii, el bileği ekstansörleri	Ön kolun laterali, baş parmak	Brachioradialis
C7	C6-C7	Ön kol dorsolaterali, orta parmak, boyun	Triceps brachii, el bileği fleksörleri	Ön kol dorsali, üçüncü parmak	Triceps brachii
C8	C7-T1	Ön kol ortası, boyun, 4-5. parmak	Parmak fleksörleri	Ön kolun ortası, 4-5. parmak	
T1	T1-T2	Ön kolun ulnar tarafı	Elin intrinsik kasları	Ön kol ulnar tarafı	

Özel Testler: Servikal bölge problemlerinde kullanılan özel testler, semptomların durumunu sorgulayarak ağrının kaynağının belirlenmesinde sıklıkla kullanılır. Özellikle servikal bölgeden kaynaklanan ağrı bazı durumlarda karpal tünel sendromu veya lateral epikondilit gibi problemlerden kaynaklanan ağrı ile karıştırılabilir (87). Bu durumlarda bu problemleri ayırt etmek için kullanılan birçok test kullanılır. Bunlardan bazıları şunlardır:

Spurling Testi: Başın üzerinden aksiyal kompreyon uygulanarak, etkilenmiş tarafa boyun lateral fleksiyonu ve rotasyonu yapıldığında radiküler semptomlar artarsa test pozitifdir. Testin pozitif olması servikal sinir kompresyonunu gösterir. Spurling testinin %40-60 duyarlı, %85-95 özgül ve orta iyi derecede güvenilir olduğu belirtilmektedir (97).

Distaksiyon Testi: Hasta sırt üstü yatış pozisyonundayken, fizyoterapist hastanın boynunu oksiput ve çene altından tutarak aksiyal traksiyona getirir. Uygulama esnasında hastanın radiküler semptomlarında olursa test pozitifdir. Testin %40-50 duyarlı, %90 özgül ve orta derecede güvenilir olduğu belirtilmektedir (98).

Vertebrobaziler Arter Testi: Hasta sırt üstü yatış pozisyonunda başı tedavi masasından sarkacak şekilde pozisyonlanır. Baş ağırlığı fizyoterapist tarafından destelenir, önce servikal ekstansiyon, ardından test edilmeyen tarafa doğru lateral fleksiyon ve rotasyon yaptırılır. Test esnasında gözler açıktır ve bu pozisyonda 30 saniye beklenilir. Test esnasında baş ağrısı, bulantı, kusma ve nistagmus gibi belirtiler meydana gelirse test pozitifdir. Testin pozitif olması karşı tarafta vertebral arter kompresyonu olduğuna işaret eder (99).

Omuz Abdüksiyon Testi: Test, C4-C5 sinir kökü problemlerinin belirlenmesinde kullanılır. Hasta oturur pozisyondayken etkilenmiş taraf elini başının üzerine getirir. Hastanın aynı tarafta servikal radiküler semptomları azalırsa test pozitifdir. Testin %40-50 duyarlı, %90 özgül ve orta derecede güvenilir olduğu belirtilmektedir (100).

Valsalva Manevrası: Ağız ve burun kapalı durumdayken zorlu ekspirasyon yapılması sırasında radiküler semptomlar meydana geliyorsa test pozitifdir (101).

L'hermitte Bulgusu: Hasta uzun oturma pozisyonundayken baş pasif fleksiyona alındığında boyundan kollara yayılan elektriklenme servikal myelopatiyi düşündürür (87).

Üst Ekstremité Germe Testi (Upper Limb Tension Test): Hasta sırt üstü yatış pozisyonundayken test edilecek üst ekstremitesi gerilir. Germe hareketleri sırasıyla skapular depresyon, omuz abdüksiyonu, ön kol supinasyonu, omuz eksternal rotasyonu, bilek ve parmak ekstansiyonu ve dirsek ekstansiyonu hareketlerini içerir. Test edilmeyen ekstremité

tarafına doğru servikal fleksiyon yaptırılır, hastanın semptomlarının artması durumunda test pozitifdir (87, 102).

Sonuç Ölçümleri: Boyun ağrılı hastalara özgü geliştirilen Boyun Özür İndeksi ağrı ve özür seviyesini değerlendiren ve klinikte sık kullanılan bir ölçektir. 10 maddeden oluşan bu ölçeğin 4 maddesi subjektif semptomları (ağrının şiddeti, baş ağrısı, uyku ve konsantrasyon), 6 maddesi ise günlük yaşam aktivitelerini değerlendirir. Ölçekte her madde “0-5” arasında puanlanır. Toplam skora, “0-4” arası puan özür yok, “5-14” arası puan hafif özür, “15-24” arası puan orta derecede özür, “25-34” arası puan ciddi özür ve “35” üzeri puan ise tamamen özür olarak yorumlanır (103). Ayrıca boyun ağrılı hastalarda yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde Nottingham Sağlık Profili ve SF-36 Yaşam Kalitesi Anketi psikolojik durumunun değerlendirilmesinde ise Beck Depresyon Envanteri sıklıkla kullanılan geçerli ve güvenilir değerlendirme yöntemleridir (104).

2.2.5. Boyun Ağrısında Tedavi Yöntemleri

Boyun ağrısının birden çok sebebi olabileceğinden, tedavi programlarının oluşturulmasında doğru tanı oldukça önemlidir. Hastalarda ağrının süresi farklı olabileceğinden problemin akut, subakut veya kronik dönemlerin hangisinde olduğu belirlenmelidir. Boyun ağrısında temel hedef hastanın ağrısının kontrol edilmesi ve günlük yaşam aktivitelerindeki etkileniminin minimuma indirilmesidir. Bu kapsamda boyun ağrısına temel yaklaşım konservatif tedavidir. Ayrıca bu konservatif tedavinin en önemli parçası da fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarıdır. Bunlar, hasta eğitimi, ortezler, derin ve yüzeysel sıcaklık ajanları, traksiyon uygulamaları, kinezyolojik bantlama, akupunktur, manuel tedavi ve egzersiz yaklaşımlarıdır (105, 106). Konservatif tedavi yaklaşımlarının içerisinde steroid olmayan antienflamatuar ilaçlar, narkotik ilaçlar, antidepresanlar, antikonvülzanlar, oral kortikosteroidler ve kas gevşetici ilaçlar gibi farmakolojik tedavilerde sıklıkla yer almaktadır (107).

Eğitim ve Koruyucu Önlemler

Hasta eğitimi fiziksel aktiviteye teşviği, ergonomik önlemler almayı ve risk faktörlerinin azaltılmasını içermektedir. Hasta eğitimi yoluyla akut ve kronik boyun ağrısının yönetiminde hastanın bağımsızlığını teşvik etmek amaçlanmaktadır. Hasta eğitimi, fiziksel aktivite, postür, günlük yaşam aktivitelerine erken dönüşü, eklem hareket açıklığı egzersizlerini, ağrı ve stresle başa çıkma stratejilerini, ergonomik düzenlemeleri ve hareket önerilerini içermektedir. Bu kapsamda boyun okulları oluşturulmuştur. Boyun okullarında,

boyun ağrılı hastalar eğitilir ve hastalara boynun anatomisi, biyomekaniği, boyunda meydana gelebilecek patolojiler, boyun ergonomisi, doğru vücut postürü ve bu postürün korunması hakkında bilgilendirme yapılır (108-110).

Ortezler

Günümüzde boyun ağrılı hastalarda ağrının şiddeti, omurga pozisyonu immobilizasyon durumu göz önünde bulundurularak yumuşak, yarı rijid ve rijid korseler sıklıkla tercih edilmektedir. Yumuşak ortezler, hareketlerin güvenli sınırlar içerisinde ve kontrollü bir şekilde yapılması sebebiyle kullanılır. Yarı rijid ortezlerde amaç immobilizasyondur. Rijit ortezler ise whiplash yaralanması gibi durumlarda akut dönemde kısa süreli kullanılmaktadır (111).

Elektroterapi Ajanları

Boyun ağrılı hastalarda elektroterapi, ağrı tedavisinde kaslara ve yumuşak dokulara elektrik enerjisinin uygulanmasıdır. Elektroterapi ajanlarının ağrı üzerindeki etkisi, kapı kontrol teorisi ve endorfin salınımının artışıyla ağrı şiddetinin azaltılması teorisine dayanmaktadır. Boyun ağrısıyla ilgili olarak elektroterapi ajanları arasında transkuteneal elektrik stimülasyonu (TENS), enterferansiyel akım ve ultrason yer almaktadır (112-115).

Sıcaklık Ajanları

Sıcaklık ajanları güvenlidir, nispeten ucuzdur ve kolayca uygulanabilir (116). Sıcaklık ajanlarının nosisepsiyon, lokal dolaşım, metabolizma ve yumuşak dokuların fonksiyonunu etkileyerek boyun ağrısını hafiflettiği düşünülmektedir (115). Soğuk uygulamalar, ağrıyı hafifletmek için kullanılmaktadır. Bu soğuk uygulamalar soğuk buz jelleri, soğutucu spreylere ve buz masajını içerir. Tipik olarak terapötik teknikler ve egzersizlerle birlikte kullanılabilir. Soğuk uygulamalar, vazokonstriksiyona neden olduğundan dolayı inflamasyon ve ödemi azaltabilir (117, 118). Sıcaklık ajanları ise genellikle ağrıyı hafifletmek amacıyla kullanılmaktadır. Sıcak uygulamalarda egzersiz gibi diğer terapötik tekniklerle birlikte kullanılabilir. Sıcak uygulamaların vazodilatasyona sebep olduğu, böylece doku oksijenizasyonunu ve metabolitlerin dokudan uzaklaştırılmasını artırdığı bilinmektedir. Ayrıca sıcak uygulamaların, dokunun viskoelastik özelliğini değiştirerek yumuşak dokuların elastisitesini artırdığı da düşünülmektedir (115).

Traksiyon

Servikal traksiyon, boyun ağrısı tedavisinde sıklıkla spinal dekompresyon aracı olarak kullanılır. Traksiyon, sinir köklerinin sıkışması ve disk herniasyonları gibi ağrı kaynağı

olabilecek anatomik yapılar üzerindeki baskıyı hafifletebilir. Genellikle bir fizyoterapist tarafından manuel tedavinin bir parçası olarak gerçekleştirilir (119, 120). Ayrıca traksiyon uygulamalarını yapan etkinliği kanıtlanmamış çeşitli cihazlarda bulunmaktadır. Traksiyonun boyun ağrılı bireylerde etkinliği konusunda tartışmalar sürmesine rağmen, boyun ağrısı tedavisinde kullanılmasına devam edilmektedir. Traksiyon uygulaması, osteoporoz, servikal enfeksiyon, malignite, bağ doku instabilitesi, romatoid artrit ve servikal vasküler yetmezlik gibi durumlarda kontraendikedir (121).

Kinezyolojik Bantlama

Kinezyolojik bantlama, son yıllarda boyun ağrısı tedavisinde sıklıkla kullanılan yardımcı tekniklerden birisidir. Kinezyolojik bantlamanın boyun ağrısı tedavisinde kullanılmasının nedenleri şunlardır; ağrı şiddetinin azaltılması, metabolik dolanımı artırması, problemin olduğu bölgenin yüzeyinde lifting etkisi oluşturması sayesinde kas ve fasyanın mobilizasyonunu sağlaması ve eklem hareket açıklığını artırmasıdır (122-124).

Manuel Tedavi

Manuel tedavi, boyun ve vücudun kaslarına ve eklemlerine fiziksel kuvvet uygulanması olarak adlandırılır (125). Masaj, yumuşak doku mobilizasyonu, miyofasyal gevşetme, eklem mobilizasyonu, eklem manipülasyonu, sinir doku mobilizasyonu gibi teknikleri içerir (115). Manuel tedavide amaçlar şunlardır; ağrının inhibisyonu, eklem ve yumuşak dokunun mobilizasyonu, bölgedeki adezyonların çözülmesi, gamma motor nöron aktivitesinin azaltılarak kas tonusunun normale döndürülmesidir (120, 126).

Egzersiz

Boyun ağrısı tedavisinde sıklıkla germe, izometrik kuvvetlendirme, aerobik, postür, stabilizasyon egzersizleri, solunum, gevşeme, yoga, propriosepsiyon ve eklem hareket açıklığı egzersizleri yer almaktadır. Bu egzersizlerde temel hedef ağrının kontrol edilmesine ve günlük yaşam aktiviteleri esnasındaki etkilenimin minimuma indirilmesine yardımcı olur (59, 127).

Son yıllarda giderek popülerleşen servikal stabilizasyon egzersizleri, derin servikal fleksörlerin kuvvet, enduransını artırmakta ve bu kasların optimal sürede aktive olmasına katkı sağlamaktadır. Stabilizasyon egzersizlerindeki mekanizma motor öğrenmenin temel prensiplerine dayanmaktadır. Stabilizasyon egzersizlerinin başlangıcında kas kontraksiyonunun ve postürünün farkındalığının geliştirilmesi gerekmektedir. Basit

hareketlerle kontrolün geliştirilmesinin ardından karmaşık hareketlere geçilir (120, 128, 129).

Stabilizasyon egzersizlerinin başlangıcında, yüzeysel kaslarda kontraksiyon olmaksızın, derin stabilizatör kasların kontraksiyonu, boyun ağrılı hastalara kontrollü bir şekilde öğretilmelidir. Ardından ekstremit hareketleri, dirençli egzersizler ve sabit olmayan zemin eklenerek egzersizlerin zorluk seviyesi artırılarak devam edilir. Stabilizasyon egzersizlerine ekstremit hareketlerinin ve dirençli egzersizlerin eklenmesi hareketler sırasında serebral korteksi uyarır ve stabilizatör kasların otomatik koaktivasyonunu sağlar. Ayrıca sabit olmayan zeminlerdeki stabilizasyon egzersizleri, stabilitenin nöromuskuler mekanizmasının etkinliğini geliştirir (130, 131).

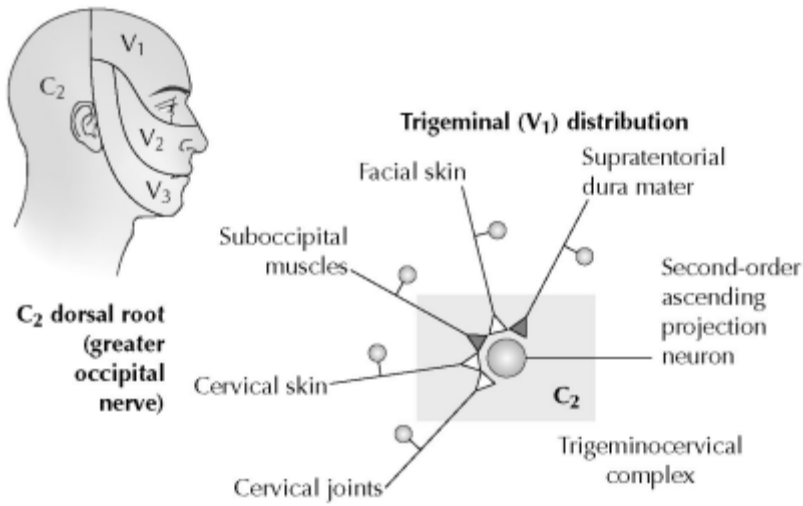
2.3. Temporomandibular Eklem ve Servikal Bölge Arasındaki İlişki

Boyun ağrısının etiyolojisinde disk hernisi, stenoz, sprain/strain ve sinir basısı gibi birçok faktör rol oynamaktadır (132). Yapılan çalışmalarda boyun ağrısının çene eklemi gibi komşu alanların bozukluklarıyla da ilişkili olabileceği düşünülmektedir (133-136). Kanıtlar çene eklemi patolojileri ile boyun bölgesinde meydana gelen problemler arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir (133, 137-139). Örneğin, De Laat ve ark. temporomandibular eklem bozukluğu olan hastalarda servikal bölge ve omuz kuşağı kaslarında hassasiyet olduğunu ve ayrıca bu hastaların büyük çoğunluğunda kranioservikal disfonksiyon varlığını göstermişlerdir (140). Başka bir çalışma da Wiesinger ve ark. omurga ağrısının sıklığı/şiddeti ile temporomandibular bozukluklar arasında karşılıklı pozitif bir doz yanıt ilişkisi olduğu sonucuna varmışlardır (141).

Mandibula ve servikal bölgeyi oluşturan yapılar arasında anatomik ve biyomekaniksel olarak fonksiyonel ilişki bulunmaktadır. Nöroanatomik, nörofizyolojik ve klinik çalışmalar, trigeminal innervasyonlu yapıların uyarılmasının boyunda ağrılı duyulara yol açtığını ve bunun tam tersinin de geçerli olduğunu bulmuştur (7, 8). Temporomandibular bozukluğu olan hastalar sıklıkla boyun ağrısı semptomları bildirmektedirler (9). Ayrıca bazı çalışmalarda boyun semptomları ile orofasyal bölge arasındaki ilişki araştırılmıştır (142, 143). Eriksson ve ark. ağız açılmasının baş-boyun ekstansiyonuna, ağız kapanmasının ise baş-boyun fleksiyonuna eşlik ettiğini bildirmişlerdir (144). Ek olarak başlangıç ve zirve pozisyonlarında çene ve boyun hareketleri arasında yüksek derecede zamansal koordinasyon tespit edilmiştir (145). Bu çalışmalar, fonksiyonel çene hareketlerinin temporomandibular,

atlanto-oksipital (C0-C1) ve servikal omurga eklemlerini içeren eşzamanlı mandibular, baş ve boyun hareketlerinden oluştuğunu göstermektedir. Bu varsayım, üst servikal omurganın, özellikle de atlanto-oksipital eklem ve temporomandibular eklem konumlandırılmasına katkısını tanımlayan birkaç çalışma tarafından desteklenmektedir (10, 11).

Temporomandibular eklem ile üst servikal vertebralar arasındaki bir başka ilişki de nörofizyolojik ilişkidir. Nörofizyolojik olarak bu ilişki spinal kordun gri cevherinin C1-C3 seviyesindeki trigeminoservikal nükleus caudalisten kaynaklıdır (12). Burada; trigeminal ve servikal nöronların afferentleri birleşerek her iki bölgedeki noziseptif uyarıları bütünleştirir. Trigeminal nükleus caudalis'in topografik düzenlemesi, noziseptif uyarıların trigeminal sinirin optalmik bölümü ile alışverişine izin verir (146). Bu da servikal bölgeden kaynaklanan ağrının alın, şakak bölgesine iletilmesini sağlar. Ek olarak, bazı çalışmalar derin paraspinal dokulara inflamatuvar uyarıcı maddenin enjeksiyonunun hem çene hem de boyun kaslarında sürekli ve geri dönüşümlü bir aktivasyona yol açtığını göstermiştir. Bu nedenle üst servikal segmentlere uygulanan manuel müdahalelerin trigeminal sinir innervasyonlu dokular ve çiğneme kasları üzerindeki hassasiyeti azaltıcı etkileri olabileceği ileri sürülebilir (13, 14).



Şekil 2.12: Trigeminoservikal bileşke (147).

Çiğneme sistemine bağlı propriyoseptif afferentlerin aynı zamanda postüral kontrol, vücut dengesi ve spor performansında da önemli rol oynadığı bilinmektedir. Çiğneme sisteminin dento-kas-eklem afferentleri, sternokleidomastoideus ve trapezius kaslarının motor aktivitelerini kontrol eden aksesuar sinir çekirdeğine uzanır. Vestibüler çekirdeklerde,

servikal bölgenin ve vücudun propriyoseptif afferentlerinden alınan bilgiye yüz reseptörlerinden gelen duyuşsal bilgi eklenir. Trigeminal mezensefalik çekirdeğin kaudal kısmındaki nöronlar da vestibüler çekirdeklere projekte olur (15). Ayrıca çiğneme kaslarını inerve eden trigeminal motor nükleus ile plantar arkın afferent propriyoseptif impulsu arasındaki bağlantıdan dolayı plantar ark ile çiğneme kasları arasında fonksiyonel bir ilişki olduğu düşünülür (148). Özetle, çiğneme sisteminin nörolojik olarak tüm vücudun propriyoseptif, denge ve postüröl kontrolü ile entegre olduğu düşünölmektedir (16).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu doktora tezi çalışması tek kör, randomize kontrollü çalışma olarak planlandı. Çalışma Temmuz 2023 ve Şubat 2024 tarihleri arasında Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu ve Kırşehir Eğitim ve Araştırma Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde gerçekleştirildi. İki farklı tedavi yönteminin ağrı, denge, eklem hareket açıklığı, postür, boyun özür durumu, kas kuvveti, kas enduransı, servikal propriyosepsiyon, ağrı eşiği ve ağrı toleransı gibi parametreler üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmaya kronik boyun ağrısı tanısı almış katılmaya gönüllü bireyler dahil edildi.

3.1. Bireyler

Çalışmada Kırşehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Polikliniğine başvurup Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanı tarafından kronik boyun ağrısı tanısı almış ve tedavi için Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokuluna yönlendirilen 66 hasta değerlendirildi. Çalışma dahil edilme kriterlerini sağlayan 62 hasta ile gerçekleştirildi. İlk değerlendirmelerin ardından katılımcılar rastgele Rocabado Grubu (RG) ve Kontrol Grubu (KG) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her iki grupta 31'er birey tedavi programına alındı. Çalışmaya dahil edilen bireylere değerlendirmeler, tedavi programı, çalışmanın kapsamı, tedavi sonrası amaçlar hakkında yazılı ve sözlü bilgilendirme yapıldı. Çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun bir şekilde yürütüldü ve bütün katılımcılardan yazılı ve sözlü onam alındı. Çalışmanın etik kurul onayı Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 18.05.2023 tarihli ve 93307 numaralı kararı ile alındı (EK 1).

Çalışmanın örneklem büyüklüğü G*Power Software (Version 3.1.8.2, Düsseldorf University, Düsseldorf, Germany) kullanılarak hesaplandı. Çalışmanın örneklem büyüklüğünün saptanmasında boyun ağrısında rutin fizyoterapi programına ek olarak uygulanan TME tedavisinin etkilerinin incelendiği Ghodrati ve arkadaşlarının çalışmasının “boyun özür indeksi” parametresi referans alındı (149). Bu çalışma göz önünde bulundurularak etki büyüklüğü $d = 0.22$, güç oranı $\beta = \%90$ ve tip I hata oranı $\alpha = 0,05$ olacak şekilde her bir grup için 27, toplam 54 kişi olarak belirlendi. Çalışmaya, %20 drop-out riski göz önüne alınarak her gruba 33 birey olmak üzere toplam 66 birey dahil edildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden bireyler cinsiyet ve yaşa göre eşleştirilmiş randomizasyon yöntemi kullanılarak RG ve KG olarak iki gruba ayrıldı.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri;

- 18-65 yaş arasında olmak,
- Son 3 ay içerisinde boyun ağrısı semptomlarının devam etmesi,
- Orta ve şiddetli boyun ağrısının olması (GAS değeri 3 cm üzeri),
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak.

Araştırmaya dışlama kriterleri;

- TME patolojisine sahip olmak (eklemde ses, ağrı, hassasiyet ve bruksizm varlığı),
- Vertebrobaziller arter testinin pozitif olması,
- GAS'a göre ağrı şiddeti 3 cm ve altında olmak,
- Servikal bölge cerrahi öyküsü,
- Osteoporoz varlığı,
- Farklı bir üst ekstremitte patolojisine sahip olmak.

3.2. Değerlendirme Yöntemleri

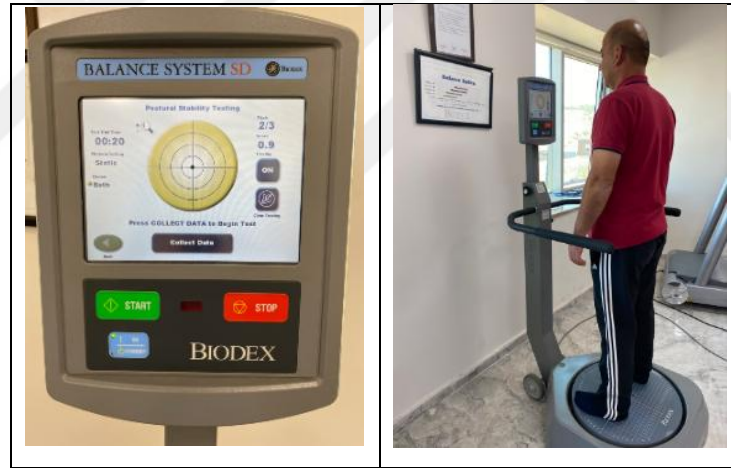
Katılımcıların yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi (VKİ) ve cinsiyet gibi demografik bilgileri kaydedildi. Ayrıca katılımcıların ağrı şiddeti, dengesi, eklem hareket açıklığı, postürü, boyun özür durumu, kas kuvveti, kas enduransı, servikal propiosepsiyon duyusu, ağrı eşiği ve ağrı toleransı parametreleri tedavi başlangıcında ve 6. haftanın sonunda değerlendirildi (EK 2).

3.2.1. Ağrı Değerlendirmesi

Görsel Analog Skalası (GAS) ağrıyı değerlendiren, klinikte en sık kullanılan subjektif, geçerli ve güvenilir ölçüm yöntemlerinden birisidir (150). Katılımcıların boyun ağrısının varlığı ve şiddeti GAS kullanılarak belirlendi. GAS farklı aktiviteler ve zaman dilimlerinde olmak üzere (istirahat, aktivite ve gece) hastaların hissettiği ağrının şiddetini santimetre (cm) cinsinden değerlendirir. Hastadan 10 cm'lik bir çizgide hissettikleri ağrıyı işaretlemesi istenir. Her 1 cm 0'dan 10'a kadar puanlandırılmıştır. "0" ağrının olmadığını, "10" ise katlanılmaz ağrıyı ifade eder. Hastalardan sırasıyla istirahat, aktivite ve gece hissettikleri ağrı şiddetini işaretlemeleri istendi ve skor cm cinsinden kaydedildi (151).

3.2.2. Denge Değerlendirmesi

Katılımcıların statik ve dinamik dengesi Biodex denge sistemi (Biodex, Inc., Shirley, New York) kullanılarak değerlendirildi. Cihaz sagittal ve frontal düzlemlerde 360°'lik bir hareket yayında 20° yüzey eğimine kadar postüral kontrolün kantitatif ölçümlerini sağlayan hareketli bir denge platformundan oluşur (152). Cihaz anterior-posterior stabilite indeksini (A-P), medial-lateral stabilite indeksini (M-L) ve genel stabilite indeksini (her iki düzlemdeki genel varyans) değerlendirir. Statik denge değerlendirmesi için katılımcılardan gözlerini açık tutmaları ve kollar gevşek bir pozisyonda durmaları istendi. Bireylerden 20 sn 3 tekrar, cihazın ekranında görünen siyah noktayı merkezdeki küçük çemberin içinde tutması istendi. Dinamik denge değerlendirmesi için cihaz platformunun hareketlilik seviyesi 12 olarak belirlendi. Katılımcılardan 20 sn 3 tekrar, bu sefer hareketli platform üzerinde siyah noktayı küçük çemberin merkezinde tutmaları istendi. Hem statik hem dinamik denge için A-P, M-L ve genel stabilite değerleri ayrı ayrı kaydedildi. Bu değerlerin artması postüral kontrolün ve dengenin kötüleştiğini gösterir (153) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Dengenin değerlendirilmesi.

3.2.3. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Katılımcıların boyun eklem hareket açıklığı (EHA) yere sabitlenmiş bir tabure üzerinde dik oturma pozisyonundayken, tüm yönlerde (fleksiyon, ekstansiyon, sağ-sol rotasyon ve sağ-sol lateral fleksiyon) klinik gonyometre (Baseline Evaluation Tools, USA) yardımı ile aşağıdaki şekillerde değerlendirildi (154) (Şekil 3.2):

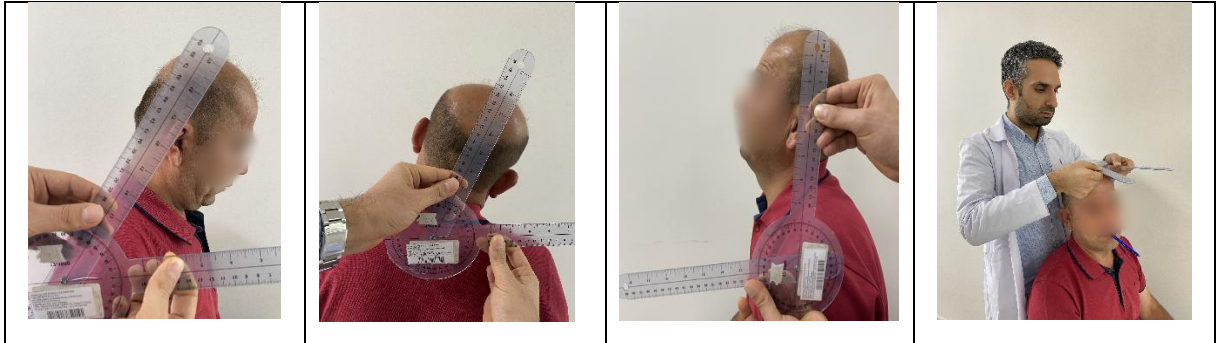
Fleksiyon hareketinin EHA ölçümü için; baş nötral pozisyondayken gonyometrenin pivot noktası akromiona yerleştirildi. Sabit kol yere paralel, hareketli kol ise kulağın orta çizgisini

takip edecek şekilde tutuldu. Katılımcıdan yapabildiği kadar başını öne eğmesi istendi ve ölçülen değer derece cinsinden kaydedildi.

Ekstansiyon hareketinin EHA ölçümü için; baş nötral pozisyondayken gonyometrenin pivot noktası akromiona yerleştirildi. Sabit kol yere paralel, hareketli kol ise kulağın orta çizgisini takip edecek şekilde tutuldu. Katılımcıdan yapabildiği kadar başını arkaya eğmesi istendi ve ölçülen değer derece cinsinden kaydedildi.

Lateral fleksiyon hareketinin EHA ölçümü için; baş nötral pozisyondayken gonyometrenin pivot noktası 7. servikal vertebranın spinoz prosesine yerleştirildi. Sabit kol yere paralel, hareketli kol ise servikal vertebraların spinoz proseslerini takip edecek şekilde tutuldu. Değerlendirme esnasında başta rotasyon olmamasına dikkat edildi. Katılımcıdan yapabildiği kadar kulağını omzuna yaklaştırmaya istendi. Hareket sağ ve sol taraf için tekrarlanıp sağ tarafta ve sol tarafta ölçülen değerler derece cinsinden kaydedildi.

Rotasyon hareketinin EHA ölçümü için; katılımcının ağzına kalem verilerek sıkıştırıldı. Gonyometrenin pivot noktası başın ortasına yerleştirildi. Sabit kol yere paralel, hareketli kol ise ağıza sıkıştırılan kalemi takip edecek şekilde tutuldu. Katılımcıdan yapabildiği kadar çenesini omzuna yaklaştırmaya istendi. Hareket sağ ve sol taraf için tekrarlanıp sağ tarafta ve sol tarafta ölçülen değerler derece cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.2: Eklem hareket açıklığı değerlendirme.

3.2.4. Postür Değerlendirmesi

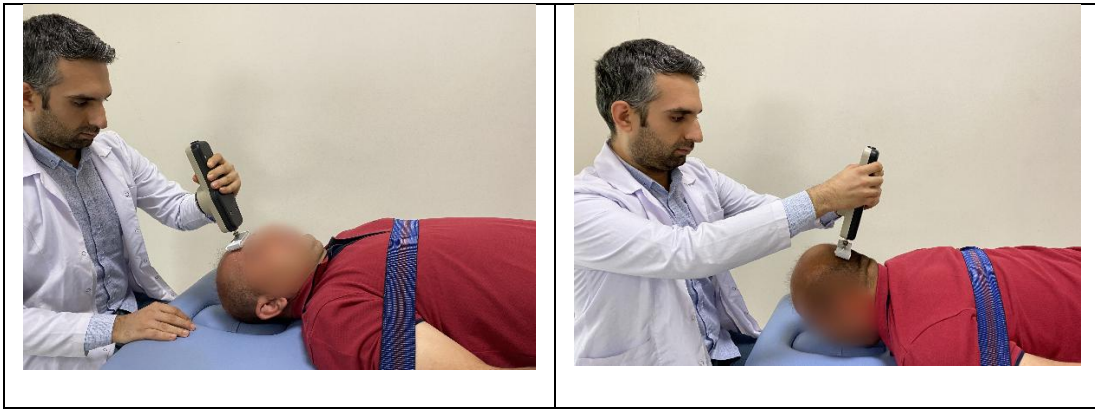
Katılımcıların postürü “New York Postür Analizi (NYPA) ile değerlendirildi. NYPA, 13 ayrı vücut bölümünün gözlem yoluyla postürel değişikliklerini değerlendirir. Gözlem sonrası vücut bölümlerinin postürü düzgün ise beş (5), postürü orta derecede bozulmuş ise üç (3) ve postürü ciddi şekilde bozulmuş ise bir (1) puan verilir. Testten elde edilecek maksimum puan 65 iken minimum puan 13’tür. Test skorunun düşmesi postürün bozulduğunu gösterir (155) (EK 3).

3.2.5. Boyun Özürlü Durumu Değerlendirmesi

Boyun ağrısının sebep olduğu boyun özürlük durumu Türkçe geçerliği ve güvenirliği yapılmış Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ) ile değerlendirildi (156). BÖİ, boyun ağrısının günlük yaşam aktiviteleri (ağrı yoğunluğu, kişisel bakım, yük kaldırma, okuma, konsantrasyon, iş, araba kullanma, uyku ve boş zaman aktiviteleri) üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş ve 10 bölümden oluşmaktadır. Her bölüm 0 ile 5 puan arasında puanlanır. Elde edilen toplam puan 0-50 arasındadır. 0-4 arası puan özürlü yok, 5-14 arası puan hafif özürlü, 15-24 arası puan orta seviyede özürlü, 25-34 arası puan şiddetli özürlü ve 35 üzeri puan tam özürlü olarak belirtilir (157) (EK 4).

3.2.6. Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Boyun bölgesinin fleksiyon ve ekstansiyon izometrik kas kuvveti el dinamometresi (Lafayette Instrument Company, USA) ile değerlendirildi. Değerlendirme Lovett tarafından tanımlanan kas testi pozisyonları ve yöntemi esas alınarak gerçekleştirildi (158). Fleksiyon kas kuvveti değerlendirilirken katılımcılardan sırtüstü pozisyonda yatarak başlarını fleksiyona getirmeleri istendi ve direnç frontal bölgeden verildi. Ekstansiyon kas kuvveti değerlendirilirken katılımcılardan yüzüstü pozisyonda yatarak başlarını ekstansiyona getirmeleri istendi ve direnç oksipital bölgeden verildi. Katılımcılardan 3-5 sn dirence karşılık vermeleri istendi. Fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri arasında birer dakikalık dinlenme süresi verildi. Tüm ölçümler üç kez tekrarlandı ve en yüksek değer kilogram cinsinden kaydedildi (159) (Şekil 3.3).

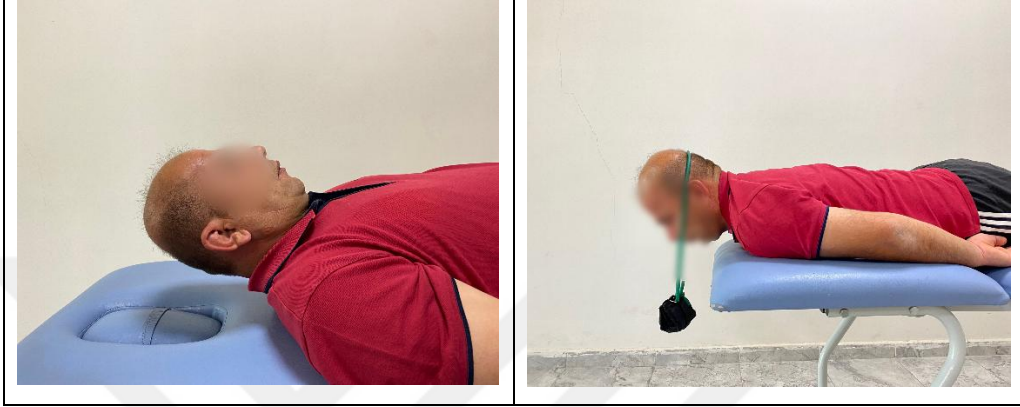


Şekil 3.3: Kas kuvvetinin değerlendirilmesi.

3.2.7. Kas Endüransı Değerlendirmesi

Servikal bölge fleksör kasların endüransı, sırt üstü pozisyonda, eller gövdenin yanında ve çengel pozisyonundayken değerlendirildi. Katılımcılardan hafifçe çenesini göğüs bölgesine

yaklaştırması istendi. Bu pozisyonda kalabildiği süre saniye cinsinden kaydedildi. Değerlendirici pozisyonun korunup korunmadığını belirleyebilmek için elini oksiputun altına yerleştirdi. Servikal bölge ekstansör kasların enduransı ise katılımcı yüzüstü pozisyondayken değerlendirildi. Katılımcının başı yataktan sarkacak şekilde pozisyonlanarak başına 2 kg'lık bir ağırlık torbası bağlandı. Bu pozisyonu koruduğu süre saniye cinsinden kayıt altına alındı (160, 161) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: Enduransın değerlendirilmesi.

3.2.8. Servikal Proprioepsiyon Değerlendirmesi

Katılımcıların servikal bölge proprioepsiyon duyusu Servikal Eklem Pozisyonu Hata Testi (SEPHT) ile değerlendirildi. SEPHT, katılımcının başının sagittal ve transvers planda maksimal fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketleri sonrası tekrar nötral pozisyonu bulma yeteneğini değerlendirir. Test için gerekli ekipman şunlardır; bir adet kafaya takılabilen lazerli lamba, bir adet uyku bandı, bir adet trigonometrik olarak iç içe geçmiş çemberlerden oluşan çapı 40 cm olan bir hedef ve bir sandalyedir (162, 163) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Lazerli lamba ve hedef.

Katılımcının gözleri kapalı ve başı nötral pozisyondayken sandalyeye oturtuldu (Şekil 3.6). Hedef ile katılımcının oturduğu sandalye arası mesafe 90 cm olarak ayarlandı. Lazerli lamba katılımcının kafasına yerleştirildi ve hedefin merkezi nötral pozisyon ya da başlangıç pozisyonu olarak belirlendi. Ardından katılımcılardan her yön (fleksiyon, ekstansiyon, sol rotasyon ve sağ rotasyon) için 10 kez olmak üzere maksimum eklem hareket açıklığında hareketi yapmaları ve tekrar nötral pozisyonu bulmaları istendi (Şekil 3.7). Trigonometrik olarak derecelendirilmiş hedefteki iç içe geçmiş 5 çember içten dışarıya doğru sırasıyla 1 derece, 2 derece, 3 derece, 4.5 derece ve 6 derece olarak puanlandırılmaktadır. Bu puanlama merkezden sapma açısını gösterir. Fleksiyon, ekstansiyon, sağ rotasyon ve sol rotasyon hareketlerindeki 10 tekrarın merkezden sapma açısı ayrı ayrı kaydedilmiştir. 10 tekrarın ilk dördü deneme amaçlı olmak üzere son altısının ortalaması alınıp derece cinsinden kaydedildi. Derecenin artması merkezden sapmayı ve servikal bölge propriosepsiyon duyusundaki kötüleşmeyi göstermektedir (162) (Şekil 3.7).



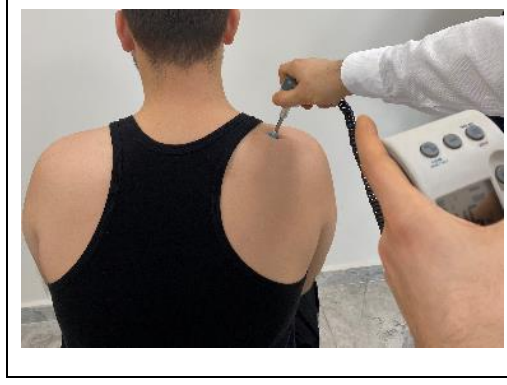
Şekil 3.6: Nötral pozisyon.



Şekil 3.7: Propriosepsiyonun değerlendirilmesi.

3.2.9. Ağrı Eşiği ve Toleransı Değerlendirmesi

Katılımcıların basınca yönelik ağrı eşiği ve toleransı dijital algometre cihazı (JTech Medical Industries, ZEVEX Company) kullanılarak değerlendirildi. Bu dijital algometrenin güvenilirliğinin yüksek olduğu belirtilmektedir (164). Ağrı eşik ve toleransının değerlendirilmesinde 7. servikal vertebra ile akromion arasındaki trapezius kasının üst parçasının orta noktası referans olarak alındı (165, 166). Değerlendirmeler, kg/cm^2 cinsinden sonuç veren algometre cihazına bağlı 1 cm^2 'lik disk başlık aparatı ile yapıldı. Ağrı eşiğini değerlendirmek için verilen basınç katılımcının ağrıyla ilk hissettiği ana kadar artırıldı. Katılımcıdan ağrıyı ilk hissettiği esnada “dur” komutu vermesi istendi. Katılımcı komutu verdiği anda değerlendirme tamamlandı. Üç kez değerlendirme yapıp ortalama değer kg/cm^2 cinsinden kaydedildi. Ağrı toleransı değerlendirmesinde ise katılımcıya uygulanan basıncın şiddeti katılımcının tolere edemeyeceği düzeye kadar artırıldı ve yine “dur” komutu vermesi istendi. Komutla birlikte değerlendirme tamamlandı. Üç kez değerlendirme yapıp ortalama değer kg/cm^2 cinsinden kaydedildi (167). Değerlendirmeler hem sağ hem de sol trapezius kası için ayrı ayrı uygulandı (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: Ağrı eşiği ve toleransının değerlendirilmesi.

3.3. Tedavi Programı

Çalışmaya katılan 62 kronik boyun ağrılı gönüllü birey RG ve KG olmak üzere randomize bir şekilde iki gruba ayrıldı. Tedavi öncesi değerlendirmeler tamamlandıktan sonra RG'ye stabilizasyon egzersizleri ve Rocabado egzersizleri uygulandı. KG'ye ise sadece stabilizasyon egzersizleri uygulandı. Katılımcıların tamamı 6 hafta boyunca haftada 3 gün toplam 18 seans tedavi aldı. Her egzersiz seansı 10 dakika ısınma, 40 dakika servikal stabilizasyon egzersizleri ve 10 dakika soğuma egzersizleri olmak üzere toplam 1 saat sürdü. Egzersizler fizyoterapist gösteminde yaptırıldı.

3.3.1. Stabilizasyon Egzersizleri

RG ve KG'deki bireylere zorluk düzeyi her seviyede artan, 3 seviyeden oluşan servikal stabilizasyon egzersizleri yaptırıldı. Bu egzersizler, ilk hafta seviye 1 egzersizleri, ikinci hafta seviye 2 egzersizleri ve 3-6. Hafta seviye 3 egzersizleri olmak üzere toplam 6 hafta boyunca uygulandı. Her egzersiz seansının ısınma ve soğuma periyodunda boyun fleksör, ekstansör, lateral fleksör ve rotatör kaslarına germe egzersizleri uygulandı. Germe egzersizleri boyun çevresi kasların esnekliğini artırmak amacıyla yapılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: Germe egzersizleri.

Servikal stabilizasyon egzersizlerine başlanmadan önce bireylere postüral düzgünlük, omurganın anatomisi, fizyolojisi ve biyomekaniği hakkında eğitim verildi. Aynı zamanda bireylere, boyun bölgesi derin grup kaslarını nasıl aktive edeceği ve servikal stabilizasyon egzersizlerinin temeli olan kranioservikal fleksiyon hareketi öğretildi.

Seviye 1 (1. Hafta)

Seviye 1’de bireylere, doğru postür, doğru postürün korunması ve servikal stabilizasyon egzersizlerinin temeli olan kranioservikal fleksiyon (KSF) hareketi öğretildi. Bu hareketin öğretilmesindeki amaç yüzeysel kasları aktive etmeden derin fleksör kasların minimal enerjiyle aktive edilmesidir. Egzersizlere, KSF hareketinin hasta tarafından anlaşılması ve doğru bir şekilde yapılmasının ardından başladı. Hastaya hareketin öğretilmesinde basınçlı bir biofeedback cihazı (Chattanooga Stabilizer Group Inc., Hixson, TN) kullanıldı (168). Bireyler sırt üstü pozisyonda yatarken biofeedback cihazı oksiputun altına yerleştirildi ve bireylerden çenesini göğsüne doğru yaklaştırması (KSF) istendi. Cihazın basıncı 20 mmHg

ile başlatıldı ve kademeli bir şekilde 2'şer mmHG artacak şekilde (22, 24, 26, 28 mmHG) 30 mmHG'ye kadar çıkarıldı. Her basınç seviyesinde bireylerden 10 sn çenesini göğsüne çekmesi ve bu pozisyonda durması istendi. 3-5 sn dinlenme süresi verilerek 10 tekrar yapması istendi. 10 sn ve 10 tekrarın yapıldığı görüldüğünde bir üst basınç seviyesine geçildi (169, 170). Ardından dinamik stabilizasyonun kazandırılması amacıyla KSF hareketi yüzüstü, ayakta ve emekleme pozisyonlarında gerçekleştirildi (Şekil 3.10).

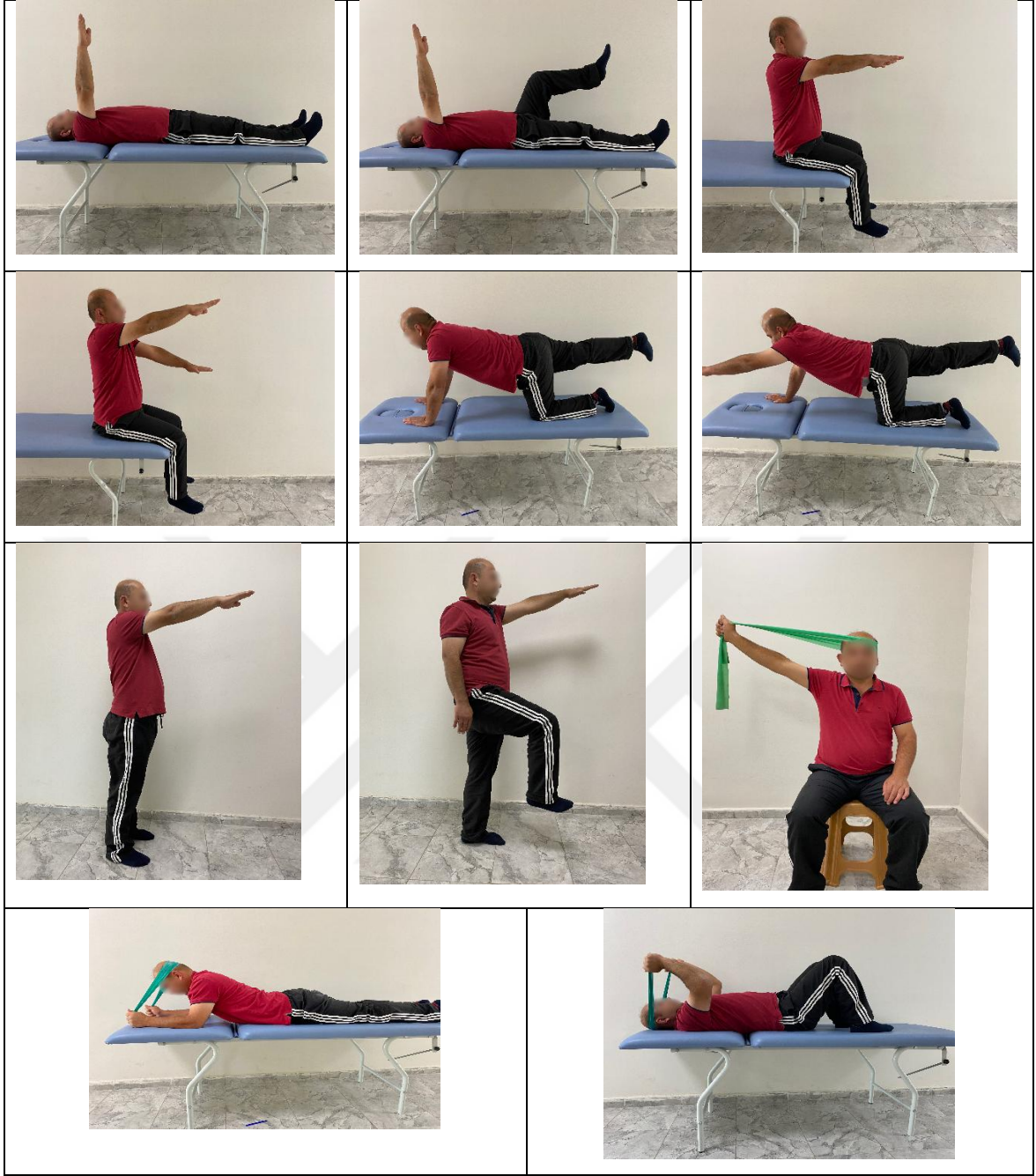


Şekil 3.10: Seviye 1 egzersizleri.

Seviye 2 (2. Hafta)

Seviye 2’de motor kontrolün kazandırılması amacıyla KSF hareketine üst ve alt ekstremiteler hareketleri eklendi. Fizyoterapist, egzersizler esnasında bireylerin postürünü ve KSF hareketini doğru yapmasına dikkat etti. KSF hareketinin yanlış yapıldığı durumlarda bireylere doğru yapılması yönünde komut verildi. Farklı zemin ve pozisyonlarda, ekstremiteler hareketleri önce bilateral olarak daha sonra kontralateral olarak eklendi (120). Egzersizlerin zorluk derecesi bireylerin hareketi doğru yapması ve tolere etmesine göre kademeli bir şekilde artırıldı. Daha sonra elastik bantlar (Thera-Band® Hygenic Corporation, Akron, OH) yardımıyla servikal bölge dirençli izometrik egzersizlerine geçildi. Elastik bantların rengi bireylerin durumuna göre seçildi (171). İzometrik egzersizler 10-12 tekrarlı yaptırıldı (Şekil 3.11).





Şekil 3.11: Seviye 2 egzersizleri.

Seviye 3 (3-6. Hafta)

Seviye 3 egzersizlerinde bilinçaltı düzeyin kontrolünün sağlanması amaçlandı. Egzersizler yaptırılırken elastik bant ve top kullanıldı. Bu seviye egzersizlerinde daha önceki seviyelerden farklı olarak bireylerden topu kontrol etmesi istendi. Topun üzerinde oturma ve ekstremit hareketleri, ayakta duvar ile baş arasında topun sıkıştırılması, topun kontrol edilmesi ve top kontrolü esnasında elastik bantlarla ekstremit hareketleri KSF ile birlikte

uygulandı. Egzersizler 10 sn kontraksiyon, 5 saniye gevşeme ve 10 tekrarlı şekilde yapıldı (172-174) (Şekil 3.12).



Şekil 3.12: Seviye 3 egzersizleri.

3.3.2. Rocabado Egzersizleri

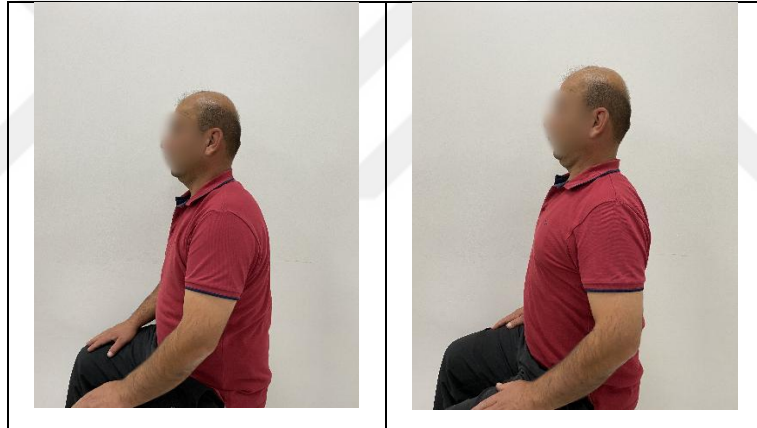
RG'deki bireyler servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak Rocabado egzersizleri yaptı. Rocabado egzersizleri her servikal stabilizasyon egzersizi seansından sonra 6 tekrarlı ve 6 set şeklinde verildi. Rocabado egzersizleri 6 hareketten oluşmaktadır (175):

-Dil gevşeme pozisyonu: Dişler hafif açık ve dudaklar kapalı pozisyondayken, dilin ön 1/3'lük kısmı üst damağa hafif bir basınç uygular (Şekil 3.13).



Şekil 3.13: Dil gevşeme pozisyonu.

-Omuz retraksiyonu: Postüral kontrolü artırmak amacıyla omuz kuşağına retraksiyon ve depresyon yaptırılır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14: Omuz retraksiyonu.

-Baş pozisyonunun sabitlenmesi: Boynun sabitlenmesi için eller boynun arka kısmında kenetlenir. Bu pozisyonda başa üst servikal fleksiyon ve alt servikal ekstansiyon yaptırılır (Şekil 3.15).



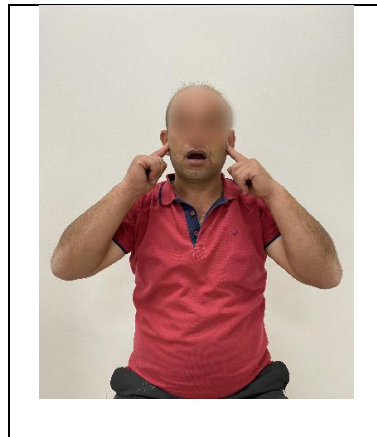
Şekil 3.15: Baş pozisyonunun sabitlenmesi.

-*Boyun fleksörleri için stabilizasyon hareketi:* Çene boyna yaklaştırılıp uzaklaştırılarak üst servikal vertebraların distraksiyon yapması sağlanır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16: Boyun fleksörleri için stabilizasyon hareketi.

-*TME rotasyonunun kontrolü:* Dil gevşeme pozisyonundayken işaret parmakları TME üzerine hafif bir basınç uygular, eklemin sağa sola deviasyonu engellenir ve kontrollü ağız açma-kapama hareketi yaptırılır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17: TME rotasyonunun kontrolü.

-Ritmik stabilizasyon tekniği: Dil gevşeme pozisyonundayken işaret parmakları TME üzerine diğer parmaklar ise çeneye yerleştirilerek dirençli açma, kapama ve deviasyon yapmaları istenir (Şekil 3.18).



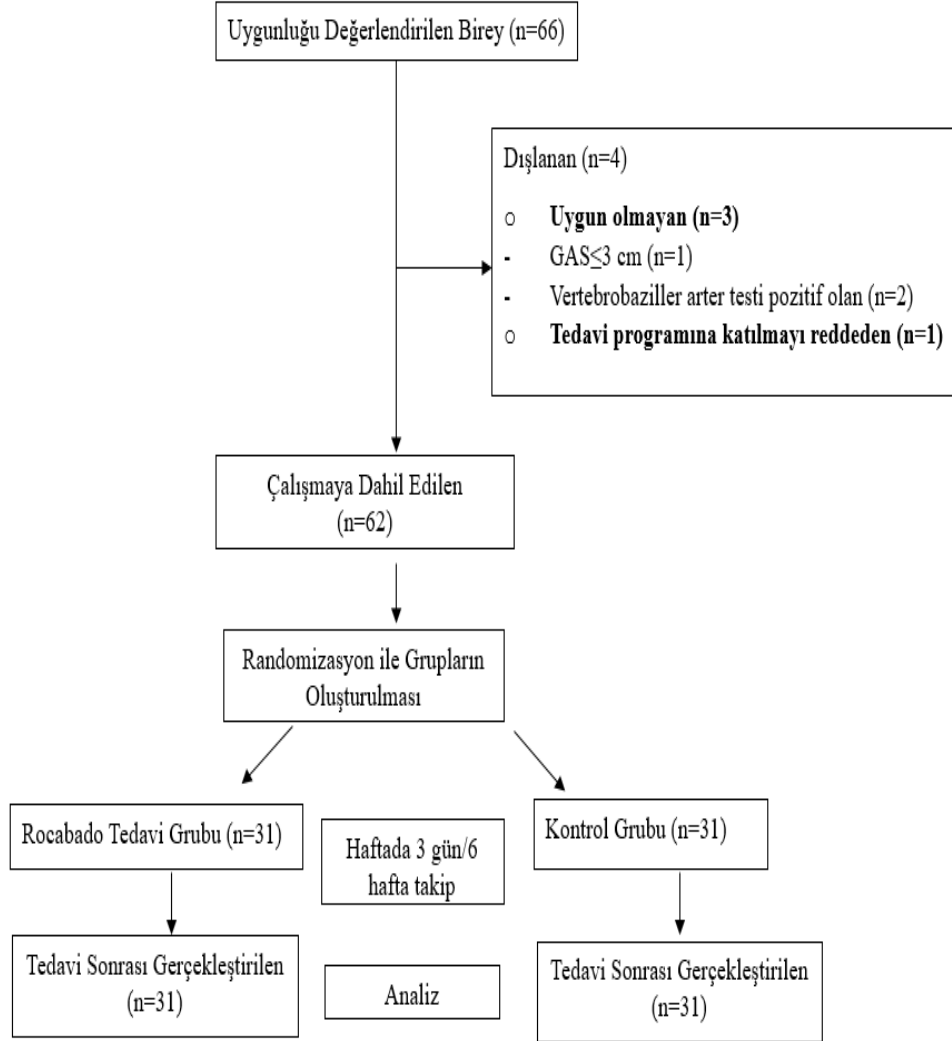
Şekil 3.18: Ritmik stabilizasyon tekniği.

3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS versiyon 23 (ver. 22.0; IBM Corp., NY, USA) paket programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov testleri) kullanılarak incelendi. Tanımlayıcı analizler normal dağılım gösteren değişkenler için ortalama ve standart sapma kullanılarak verildi. Nominal değişkenler için ise sayı ve % verildi. Grupların, tedavi öncesi değerlerini karşılaştırmak için bağımsız örneklem t testi (independent sample t-test) kategorik değişkenlerini (cinsiyet) karşılaştırmak için ki-kare testi (χ^2) kullanıldı. İki grubun tedavi öncesi ve sonrası değişimlerinin grup içinde karşılaştırılmasında eşleştirilmiş örneklem t testi (paired sample t-test) kullanıldı. Grupların zaman içindeki değişimi ve grup*zaman etkileşimlerini değerlendirmek için tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi (two way mixed design repeated measures ANOVA) kullanıldı. Etki büyüklüğü (η^2) 0,10: küçük etki, 0,25: orta etki, 0,40: büyük etki olarak yorumlandı (176). İstatistik anlamlılık düzeyi $p < ,05$ olarak ayarlandı.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilmesi için 66 bireyin uygunluğu değerlendirildi. 4 hasta dahil edilme kriterlerine uygun olmadığı için dışlandı. Tedavi süreci 62 kişi ile başladı. Çalışma RG’de ve KG’de 31’er birey olmak üzere toplam 62 birey ile tamamlandı. Çalışma akış şeması Şekil 4.1’de gösterildi.



Şekil 4.1: Çalışma akış diyagramı.

Çalışmaya katılan bireylerin demografik özellikleri Tablo 4.1.'de verilmiştir. Gruplar arasında demografik özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 4.1: Katılımcıların demografik özellikleri.

		RG (n=31)		KG (n=31)			
Değişken		X±SS		X±SS		t	p
Yaş (yıl)		47,61±12,84		49,65±9,47		-0,709	0,481
Boy (cm)		163,68±7,29		164,58±7,25		-0,489	0,626
Kilo (kg)		72,97±13,86		75,94±12,27		-0,892	0,376
VKİ (kg/m²)		27,39±5,62		28,21±5,18		-0,597	0,553
		n	(%)	n	(%)	χ²	P¹
Cinsiyet	Kadın	16	51,6	15	48,4	0,06	0,799
	Erkek	15	48,4	16	51,6		

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, p: Independent sample t-test, cm: santimetre, kg: kilogram, m: metre, p¹: χ^2 ki-kare testi

Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.2'de verilmiştir. Ağrı seviyesi, eklem hareket açıklığı, postür, özür durumu, kas kuvveti, kas enduransı, propriosepsiyon, denge, ağrı eşiği ve ağrı toleransı bakımından gruplar arasında tedavi öncesi farklılık yoktur ($p>0,05$) ve bu durum grupların homojen bir şekilde dağıldığını gösterdi.

Tablo 4.2: Grupların tedavi öncesi parametrelerinin karşılaştırılması.

		RG (n=31)	KG (n=31)	p
		X±SS	X±SS	
Ağrı	GAS İstirahat (cm)	4,65±0,95	4,58±0,96	0,791
	GAS Aktivite (cm)	5,71±0,90	5,97±0,71	0,215
	GAS Gece (cm)	4,00±1,10	4,35±0,98	0,185
EHA	Servikal Fleksiyon (o)	37,48±8,37	39,23±7,50	0,391
	Servikal Ekstansiyon (o)	30,16±6,39	30,13±5,84	0,984
	Servikal Sağ Lateral Fleksiyon (o)	25,35±5,00	25,55±4,41	0,872
	Servikal Sol Lateral Fleksiyon (o)	25,00±4,57	25,10±3,66	0,927
	Servikal Sağ Rotasyon (o)	37,71±5,78	37,48±3,85	0,857
	Servikal Sol Rotasyon (o)	37,23±5,23	36,77±4,20	0,709
	NYPA (puan)	32,84±11,91	31,13±10,41	0,550
	BÖİ (puan)	33,10±7,70	33,48±6,86	0,835
Kuvvet	Fleksiyon (kg)	6,81±1,55	6,56±1,57	0,543
	Ekstansiyon (kg)	7,81±1,50	7,66±1,43	0,698
Endurans	Fleksiyon (sn)	12,85±2,34	12,46±2,31	0,509
	Ekstansiyon (sn)	15,42±2,64	15,40±2,45	0,966
Propriosepsiyon	Fleksiyon (o)	4,85±0,98	4,86±0,82	0,960
	Ekstansiyon (o)	4,73±0,77	4,69±0,70	0,830
	Sağ rotasyon (o)	4,60±0,69	4,62±0,72	0,929
	Sol rotasyon (o)	4,61±0,78	4,67±0,70	0,764
Denge	Statik A-P	1,85±0,52	1,80±0,50	0,710
	Statik M-L	1,79±0,37	1,75±0,37	0,655
	Statik Toplam	2,62±0,44	2,67±0,53	0,697
	Dinamik A-P	2,15±0,53	2,14±0,49	0,882
	Dinamik M-L	2,08±0,36	2,04±0,37	0,628
	Dinamik Toplam	2,91±0,37	2,94±0,45	0,782
Ağrı eşiği	Sağ trapez (kg/cm²)	7,76±3,17	7,45±3,11	0,699
	Sol trapez (kg/cm²)	7,74±3,09	7,64±3,00	0,897
Ağrı toleransı	Sağ trapez (kg/cm²)	10,08±3,16	9,94±3,14	0,867
	Sol trapez (kg/cm²)	9,96±3,23	9,89±3,06	0,929

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Independent sample t-test, GAS: Görsel Analog Skala, EHA: Eklem Hareket Açıklığı, cm: santimetre, o: derece, NYPA: New York Postür Analizi, BÖİ: Boyun Özürlülük İndeksi, kg: kilogram, sn: saniye, A-P: Anterior-Posterior, M-L: Medial-Lateral.

4.1. Ağrı Seviyesinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grup içi ağrı değerlendirmesinde her iki tedavinin de etkili olduğu sonucuna ulaşıldı ($p<0,001$). Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası GAS değişimleri karşılaştırıldığında RG ve KG arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0,05$). Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası GAS değerleri Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3: GAS değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

GAS	RG			KG			Zaman Grup×Zaman		
	(n=31)			(n=31)					
	TÖ	TS	P ¹	TÖ	TS	P ¹	p	F/p	η ²
İstirahat (cm)	4,65±0,95	1,52±0,63	<,001**	4,58±0,96	1,87±0,67	<,001**	<,001**	3,03/0,087	0,048
Aktivite (cm)	5,71±0,90	2,42±0,67	<,001**	5,97±0,71	2,45±0,57	<,001**	<,001**	0,91/0,344	0,015
Gece (cm)	4,00±1,10	1,32±0,65	<,001**	4,35±0,98	1,52±0,63	<,001**	<,001**	0,37/0,544	0,006

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, cm: santimetre, p^1 : eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, ** $p<0,001$, η^2 : Etki büyüklüğü

4.2. Eklem Hareket Açıklığı Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Her iki grupta da 6. haftanın sonundaki değerlendirmelerde servikal bölge eklem hareket açıklığında anlamlı iyileşme görüldü. Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimler karşılaştırıldığında fleksiyon hareketindeki artışın RG’de KG’ye göre anlamlı olarak daha fazla olduğu görülürken ($p<0,05$) diğer eklem hareket değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0,05$). Grupların tedavi öncesi ve sonrası servikal eklem hareket açıklığı değerleri Tablo 4.4’te verilmiştir.

Table 4.4: Servikal eklem hareket açıklığı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Eklem Hareket Açıklığı	RG (n=31)			KG (n=31)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	P ¹	TÖ	TS	P ¹	p	F/p	η ²
Fleksiyon (o)	37,48±8,37	46,29±7,95	<,001**	39,23±7,50	46,03±7,28	<,001**	<,001**	6,14/0,016	0,093
Ekstansiyon (o)	30,16±6,39	36,94±5,50	<,001**	30,13±5,84	37,03±5,19	<,001**	<,001**	0,05/0,817	0,001
Sağ LF (o)	25,35±5,00	31,26±3,67	<,001**	25,55±4,41	30,97±4,33	<,001**	<,001**	0,17/0,674	0,003
Sol LF (o)	25,00±4,57	31,26±3,67	<,001**	25,10±3,66	30,74±3,14	<,001**	<,001**	2,31/0,134	0,037
Sağ rotasyon (o)	37,71±5,78	44,87±5,46	<,001**	37,48±3,85	44,23±4,01	<,001**	<,001**	1,60/0,211	0,026
Sol rotasyon (o)	37,23±5,23	43,81±4,87	<,001**	36,77±4,20	43,10±4,18	<,001**	<,001**	0,44/0,506	0,007

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p¹: eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, (o): derece, LF: Lateral Fleksiyon, **p<0,001, η2: Etki büyüklüğü.

4.3. Postürün Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grup içi postür değerlendirmesinde her iki tedavinin de etkili olduğu sonucuna ulaşıldı (p<0,001). Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası NYPA skorunun değişimleri karşılaştırdığında RG ve KG arasında anlamlı fark olmadığı görüldü (p>0,05). Grupların tedavi öncesi ve sonrası NYPA değerleri Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5: Postür analizi değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Postür	RG (n=31)			KG (n=31)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	P ¹	TÖ	TS	P ¹	p	F/p	η ²
NYPA	32,84±11,91	44,06±12,06	<,001**	31,13±10,41	43,48±10,54	<,001**	<,001**	1,53/0,22	0,025

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p¹: eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, NYPA: New York Postür Analizi, **p<0,001, η2: Etki büyüklüğü.

4.4. Özür Durumunun Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grup içi özür durumunun değerlendirmesinde her iki tedavinin de etkili olduğu sonucuna ulaşıldı (p<0,001). Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası BÖİ skoru değişimleri karşılaştırdığında RG ve KG arasında anlamlı fark olmadığı görüldü (p>0,05). Grupların tedavi öncesi ve sonrası BÖİ değerleri Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6: Boyun özürlü durumunun gruplar arası karşılaştırılması.

Özürlü durumu	RG (n=31)			KG (n=31)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	p ¹	TÖ	TS	p ¹	p	F/p	η ²
BÖİ	33,10±7,70	20,00±5,57	<,001**	33,48±6,86	20,23±5,88	<,001**	<,001**	0,04/0,836	0,001

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p¹: eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, BÖİ: Boyun Özürlülük İndeksi, **p<0,001, η²: Etki büyüklüğü

4.5. Kas Kuvvetinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grup içi değerlendirmede her iki tedavinin de fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşıldı (p<0,001). Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti değişimleri karşılaştırıldığında RG ve KG arasında anlamlı fark yoktu (p>0,05). Grupların tedavi öncesi ve sonrası fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti değerleri Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7: Kas kuvveti değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Kas kuvveti	RG (n=31)			KG (n=31)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	p ¹	TÖ	TS	p ¹	p	F/p	η ²
Fleksiyon (kg)	6,81±1,55	9,35±1,88	<,001**	6,56±1,57	9,03±1,85	<,001**	<,001**	0,131/0,719	0,002
Ekstansiyon (kg)	7,81±1,50	10,18±1,66	<,001**	7,66±1,43	10,13±1,47	<,001**	<,001**	0,37/0,545	0,006

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p¹: eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, kg: kilogram, **p<0,001, η²: Etki büyüklüğü

4.6. Kas Endüransının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grup içi değerlendirmede her iki tedavinin de fleksiyon ve ekstansiyon kas endüransı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşıldı (p<0,001). Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası fleksiyon ve ekstansiyon kas endüransı değişimleri karşılaştırıldığında RG ve KG arasında anlamlı fark yoktu (p>0,05). Grupların tedavi öncesi ve sonrası fleksiyon ve ekstansiyon kas endüransı değerleri Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8: Kas enduransı değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Kas enduransı	RG (n=31)			KG (n=31)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	P ¹	TÖ	TS	P ¹	p	F/p	η ²
Fleksiyon (sn)	12,85±2,34	20,02±3,15	<,001**	12,46±2,31	19,77±3,48	<,001**	<,001**	0,13/0,718	0,002
Ekstansiyon (sn)	15,42±2,64	22,11±3,15	<,001**	15,40±2,45	21,99±2,92	<,001**	<,001**	0,03/0,862	0,001

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p¹: eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, sn: saniye, **p<0,001, η²: Etki büyüklüğü.

4.7. Proprioepsiyonun Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grup içi değerlendirmede her iki tedavinin de fleksiyon, ekstansiyon, sağ rotasyon ve sol rotasyon proprioepsiyonu üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşıldı (p<0,001). Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimler karşılaştırıldığında, proprioepsiyonun bütün alt parametrelerindeki iyileşmenin RG’de KG’ye göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu görüldü (p<0,05). Grupların tedavi öncesi ve sonrası proprioepsiyon değerleri Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9: Proprioepsiyon değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Prop.	RG (n=31)			KG (n=31)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	P ¹	TÖ	TS	P ¹	p	F/p	η ²
Fleksiyon (o)	4,85±0,98	1,62±0,42	<,001**	4,86±0,82	2,15±0,34	<,001**	<,001**	9,50/0,003	0,137
Ekstansiyon (o)	4,73±0,77	1,61±0,35	<,001**	4,69±0,70	2,10±0,41	<,001**	<,001**	12,49/<0,001	0,172
Sağ rotasyon (o)	4,60±0,69	1,57±0,35	<,001**	4,62±0,72	2,04±0,29	<,001**	<,001**	13,73/<0,001	0,186
Sol rotasyon (o)	4,61±0,78	1,62±0,37	<,001**	4,67±0,70	2,17±0,33	<,001**	<,001**	11,93/0,001	0,166

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, Prop: Proprioepsiyon, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p¹: eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, (o): derece, **p<0,001, η²: Etki büyüklüğü

4.8. Denge Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grup içi değerlendirmede her iki tedavinin de statik ve dinamik denge parametrelerinin tamamı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşıldı (p<0,001). Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimler karşılaştırıldığında, dinamik ve statik dengenin bütün alt

parametrelerindeki iyileşmenin RG’de KG’ye göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu görüldü ($p<0,05$). Grupların tedavi öncesi ve sonrası denge parametre değerleri Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10: Statik ve dinamik denge parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Denge	RG (n=31)			KG (n=31)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	P ¹	TÖ	TS	P ¹	P	F/p	η ²
Statik A-P	1,85±0,52	0,84±0,32	<,001**	1,80±0,50	1,13±0,38	<,001**	<,001**	29,86/<0,001	0,332
Statik M-L	1,79±0,37	0,80±0,30	<,001**	1,75±0,37	1,05±0,30	<,001**	<,001**	47,79/<0,001	0,443
Statik Toplam	2,62±0,44	1,12±0,42	<,001**	2,67±0,53	1,73±0,52	<,001**	<,001**	37,38/<0,001	0,384
Dinamik A-P	2,15±0,53	1,12±0,31	<,001**	2,14±0,49	1,47±0,39	<,001**	<,001**	22,82/<0,001	0,276
Dinamik M-L	2,08±0,36	1,07±0,31	<,001**	2,04±0,37	1,31±0,32	<,001**	<,001**	39,31/<0,001	0,396
Dinamik Toplam	2,91±0,37	1,67±0,43	<,001**	2,94±0,45	2,16±0,47	<,001**	<,001**	51,59/<0,001	0,462

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p¹: eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, (o): A-P: Anterior-Posterior, M-L: Medial-Lateral, **p<0,001, η²: Etki büyüklüğü

4.9. Ağrı Eşiğinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grup içi değerlendirmede her iki tedavinin de ağrı eşiği üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşıldı ($p<0,001$). Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimler karşılaştırıldığında, ağrı eşiğindeki artışın RG’de KG’ye göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu görüldü ($p<0,05$). Grupların tedavi öncesi ve sonrası ağrı eşiği değerleri Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11: Ağrı eşiğinin gruplar arası karşılaştırılması.

Ağrı eşiği	RG (n=31)			KG (n=31)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	P ¹	TÖ	TS	P ¹	P	F/p	η ²
Sağ trapez (kg/cm ²)	7,76±3,17	10,82±3,09	<,001**	7,45±3,11	9,47±3,06	<,001**	<,001**	24,38/<0,001	0,289
Sol trapez (kg/cm ²)	7,74±3,09	10,47±3,09	<,001**	7,64±3,00	9,69±2,86	<,001**	<,001**	29,28/<0,001	0,328

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p¹: eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, (o): kg: kilogram, cm: santimetre, **p<0,001, η²: Etki büyüklüğü

4.10. Ağrı Toleransının Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grup içi değerlendirmede her iki tedavinin de ağrı toleransı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşıldı ($p<0,001$). Gruplardaki tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimler karşılaştırıldığında, ağrı toleransındaki artışın RG’de KG’ye göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu görüldü ($p<0,05$). Grupların tedavi öncesi ve sonrası ağrı toleransı değerleri Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12: Ağrı toleransının gruplar arası karşılaştırılması.

	RG (n=31)			KG (n=31)			Zaman Grup×Zaman		
	TÖ	TS	P ¹	TÖ	TS	P ¹	p	F/p	η ²
Sağ trapez (kg/cm²)	10,08±3,16	12,61±3,16	<,001**	9,94±3,14	11,82±3,09	<,001**	<,001**	42.33/<0.001	0,414
Sol trapez (kg/cm²)	9,96±3,23	12,64±3,15	<,001**	9,89±3,06	11,91±3,08	<,001**	<,001**	27.27/<0.001	0,313

RG: Rocabado Grubu, KG: Kontrol Grubu, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p¹: eşleştirilmiş örneklem t testi, p: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, (o): derece, kg: kilogram, cm: santimetre, **p<0,001, η²: Etki büyüklüğü.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma kronik boyun ağrılı bireylerde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin ağrı, ağrı eşiği, ağrı toleransı, eklem hareket açıklığı, özür durumu, kas kuvveti, kas enduransı, proprioepsiyon ve denge üzerine etkisini incelemek amacıyla yapıldı. Kronik boyun ağrılı bireyler RG ve KG olmak üzere 2 gruba ayrılarak fizyoterapi programına dahil edildi. Randomize kontrollü bu çalışmada katılımcıların klinik değerlendirmeleri tedaviden hemen önce ve tedavi programının 6. haftasının sonunda değerlendirilerek raporlandı. Çalışma sonuçları incelendiğinde katılımcıların istirahat ağrıları, aktivite ağrıları, gece ağrısı, ağrı eşiği, ağrı toleransı, eklem hareket açıklığı, özür durumu, kas kuvveti, kas enduransı, proprioepsiyonu ve denge düzeyinin her iki grupta da anlamlı olarak iyileştiği gözlemlendi. Servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin, kronik boyun ağrılı bireylerde servikal fleksiyon hareket açıklığı, proprioepsiyon, denge, ağrı eşiği ve ağrı toleransı üzerine tek başına uygulanan servikal stabilizasyon egzersizlerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşıldı.

5.1. Ağrı

Boyun ağrısına bağlı servikal sensorimotor kontrol bozuklukları, ağrılı dokunun daha fazla uyarılmasını sınırlamak için koruyucu bir yanıt olarak kabul edilir. Bu tür rahatsızlıklar uzun vadede doku hasarına neden olabilir, periferik ve merkezi sinir sistemi duyarlılaşması yoluyla ağrıyı şiddetlendirebilir (177).

Scholten-Peeters ve ark. (178) ağrı yönetiminde ve ağrı iletiminin inhibisyonunda temel bileşenler olarak eğitimi ve egzersiz müdahalelerini önermektedirler. Boyun ağrısının tedavisinde çeşitli egzersiz müdahaleleri bulunmaktadır (179, 180). Ghaderi ve ark. non-spesifik boyun ağrılı bireylerde izometrik ve stabilizasyon egzersizlerinin ağrı üzerine etkisini araştırmışlardır. Katılımcıları iki gruba ayırarak bir gruba stabilizasyon egzersizleri diğer gruba izometrik egzersizleri uygulamışlardır. Çalışma sonucuna göre her iki grupta da ağrı seviyesi anlamlı olarak azalmıştır. Çelenay ve ark. (173) mekanik boyun ağrılı hastaları rastgele stabilizasyon ve mobilizasyon grubu olarak ikiye ayırmıştır. Stabilizasyon grubuna servikal ve skapulotorasik stabilizasyon egzersizleri uygularken mobilizasyon grubuna hem stabilizasyon egzersizleri hem de mobilizasyon uygulamaları yapmışlardır. Aktivite ve dinlenme ağrı seviyesi bakımından her iki grupta da anlamlı bir iyileşme gözlenirken

mobilizasyon grubundaki iyileşmenin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (181). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak sadece boyun stabilizasyon egzersizi uyguladığımız KG'nin istirahat ağrısının, aktivite ağrısının ve gece ağrısının anlamlı olarak iyileştiği sonucuna ulaştık.

Çene eklemi ve baş-boyun sistemi arasında anatomik, biyomekanik ve fonksiyonel ilişki olduğu bildirilmektedir. Boyun ağrısı bulunan bireylerde TME ve servikal bölgeyi oluşturan yapılar arasındaki anatomik, nörofizyolojik ve biyomekaniksel ilişkiden kaynaklı TME bozukluğu olabileceği ya da tam tersi TME bozukluğunun boyunda ağrılı duylara yol açabileceğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (7, 8). Bu sebeptendir ki Catanzariti ve ark. (133) kronik boyun ağrısının TME'ye yönelik tekniklere yanıt verebileceği ve servikal omurgaya uygulanan müdahalelerin TME üzerinde etkili olabileceğini öne sürmüşlerdir. Ghodrati ve ark. (149) non-spesifik boyun ağrılı hastaları kontrol ve müdahale grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Kontrol grubuna geleneksel tedavi uygularken müdahale grubuna geleneksel tedaviye ek olarak TME tedavisi uygulamışlardır. Tedavi sonucunda her iki grupta da tedavi sonrası ağrı seviyesinde anlamlı iyileşme bulmuşlardır ancak müdahale grubunda daha fazla iyileşmenin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Mansilla-Ferragut ve ark. (134) mekanik boyun ağrılı kadınları rastgele deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Deney grubuna atlanto-oksipital eklem manipülasyonu, kontrol grubuna ise manuel temaslı plasebo müdahalesi uygulamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre atlanto-oksipital eklem manipülasyonu aktif ağız açıklığında artışa sebep olmuştur. Başka bir çalışmada Walczyńska-Dragon ve ark. (182) 60 TME bozukluğu olan bireyi iki gruba ayırmışlardır. Deney grubuna TME bozukluğu için oklüzal splint, kontrol grubuna ise diş sıkma ve diğer parafonksiyonel alışkanlıklar öğretilmiştir. Her iki grupta da GAS ölçeğine göre servikal omurga ağrısında anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir. Çalışmamızda da istirahat, aktivite ve gece ağrı seviyesi her iki grupta anlamlı bir şekilde azaldı ancak grupların birbirine karşı üstünlüğü yoktu.

5.2. Eklem Hareket Açıklığı

Servikal bölge eklem hareket açıklığını etkileyen birçok faktör vardır (183). Boyun ağrısı ve kronik boyun travmasıyla ilişkili bozuklukların servikal bölge eklem hareket açıklığında azalmaya sebep olduğunu gösteren kanıtlar vardır (184, 185). Çeşitli çalışmalar boyun ağrısı olan hastalarda, boyun ağrısı olmayan kişilerle karşılaştırıldığında eklem hareket açıklığında azalma olduğunu tanımlamışlardır (186, 187). Dahası Sterling ve ark. orta ile şiddetli boyun

ağrısı olan hastalarda eklem hareket açıklığındaki azalmanın daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir (188).

Düşünceli ve ark. (189) kronik boyun ağrılı bireyleri rastgele üç gruba ayırmışlardır. 1. gruba sadece geleneksel fizyoterapi programı, 2. gruba geleneksel fizyoterapi, izometrik egzersizler ve germe egzersizleri, 3. gruba geleneksel fizyoterapiye ek olarak servikal stabilizasyon egzersizleri uygulamışlardır. Tedavi sonucunda 1. ve 2. gruptaki hastalara göre 3. gruptaki hastaların servikal eklem hareket açıklığındaki iyileşmenin daha fazla olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yeşil ve ark. (190) kronik boyun ağrılı bireylerde stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan elektroterapinin ağrı, eklem hareket açıklığı, özür ve yaşam kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Birinci gruba servikal stabilizasyon egzersizleri, ikinci gruba servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu, üçüncü gruba ise servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak enterferansiyel akım uygulamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre üç grupta da eklem hareket açıklığı, ağrı seviyesi, özür durumu, yaşam kalitesi bakımından anlamlı bir iyileşme gözlenirken servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan elektroterapi yöntemlerinin ek bir faydası ve grupların birbirine üstünlüklerinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Başka bir çalışmada Çelenay ve ark. (181) servikal stabilizasyon egzersizlerinin servikal eklem hareket açıklığını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak iki grupta da servikal eklem hareket açıklığında tedavi sonrası anlamlı bir iyileşme bulduk. Bu sonucu ağrı ve kas spazmı arasındaki kısır döngünün tedaviyle ortadan kaldırılmasına bağlayabiliriz (190).

TME bozuklukları ile boyun semptomları arasındaki ilişkinin muhtemel sebeplerinden birisi de TME hareketlerinin eş zamanlı mandibular, baş ve boyun hareketlerinden meydana gelmesidir (9, 10). Örneğin Erikson ve ark. ağız açılmasına baş-boyun ekstansiyonunun, ağız kapanmasına ise baş-boyun fleksiyonunun eşlik ettiğini bildirmişlerdir (144). Zafar ve ark. (145) fonksiyonel çene hareketlerinin hem çene hem de boyun kaslarının senkronize çalışmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Akıncı ve ark. (191) kronik boyun ağrılı bireyleri servikal izometrik egzersiz grubu ve çene egzersiz grubu olarak ikiye ayırmıştır. Çalışma sonucuna göre her iki grupta da servikal eklem hareket açıklığında anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Ghodrati ve ark. (149) non-spesifik kronik boyun ağrılı hastalarda geleneksel tedaviye ek olarak uygulanan TME müdahalesinin servikal eklem hareket açıklığını artırmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Tuncer ve ark. (192) TME bozukluğu olan hastaları rastgele iki gruba ayırmışlardır. Bir gruba gevşeme teknikleri,

postür egzersizleri, germe egzersizleri ve çene egzersizlerini içeren bir evde fizyoterapi programı diğer gruba ise evde fizyoterapi programına ek olarak servikal omurga mobilizasyonu, koordinasyon egzersizleri, boyun ve çene izometrik egzersizlerini içeren manuel terapi programı uygulamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre evde fizyoterapi uygulamasına ek olarak uygulanan manuel terapi uygulamasının ağız açıklığının artırılmasında evde fizyoterapi programından daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışma sonuçlarımız incelendiğinde her iki grupta da servikal eklem hareket açıklığı değerleri anlamlı bir şekilde artış gösterdi. Ancak fleksiyon hareket açıklığı değeri haricinde diğer eklem hareket açıklığı değerlerinde grupların birbirine karşı üstünlüğü yoktu.

5.3. Postür

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, boyun ağrılı hastalarda derin servikal fleksör kasların aktivasyonunda bozulmaların görüldüğü belirtilmiştir (193, 194). Derin servikal fleksör kasların postüral kontrol üzerindeki rolü ve boyun ağrılı bireylerdeki bozulmuş aktivasyonu düşünüldüğünde, bu hastalarda postüral kontroldeki bozulmaların görülmesi olağandır. Özellikle de boyun ağrılı hastalarda başın öne tilt yaptığı görülmektedir (195). Bu sebeptendir ki derin fleksör kasların yeniden eğitilmesinin postürü iyileştirmede önemli olduğu belirtilmektedir (196).

Boyoung ve ark. (197) boyun ağrılı ve başı öne tilt yapmış hastaları rastgele iki gruba ayırmışlardır. Deney grubuna 4 hafta, haftada 3 gün skapular stabilizasyon egzersizleri, kontrol grubuna ise 4 hafta, hafta 3 gün gevşeme egzersizleri uygulamışlardır. Skapular stabilizasyon egzersizlerinin baş postürünün ve ağrının iyileştirilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Pawaria ve ark. (198) kronik boyun ağrılı hastaları deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayırmışlardır. Deney grubuna geleneksel fizyoterapi programına ek olarak servikal stabilizasyon egzersizi, kontrol grubuna sadece geleneksel fizyoterapi uygulamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre deney grubundaki hastalarda kraniovertebral açıda ve baş postüründe anlamlı iyileşme bulmuşlardır. Başka bir çalışmada Gupta ve ark. (199) kronik boyun ağrılı bireyleri deney ve kontrol grubu olarak iki ayırmışlardır. Deney grubuna derin fleksör kas eğitimi, kontrol grubuna ise geleneksel izometrik egzersizler uygulamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre derin fleksör kas eğitiminin baş postürünü düzeltmede geleneksel izometrik egzersizlerden daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak servikal stabilizasyon egzersizi uyguladığımız her iki grupta da postürde anlamlı iyileşme bulduk. Bu sonuç servikal stabilizasyon

egzersizlerinin derin fleksör kasların aktivasyonundaki iyileşmelere sebep olmasından kaynaklanmış olabilir.

TME bozuklukları, multifaktöriyel bir kökene sahiptir. Stomatognatik bölgeyi ve komşu yapıları etkileyen ağrı gibi semptomlara neden olur. Ayrıca omuz, servikal omurga, baş ve diğer vücut segmentlerinin postüral bozukluklarına sebep olabilir (200, 201). Özellikle çiğneme kasları nöromusküler bağlantılar aracılığıyla vücut postürü ile doğrudan ilişkilidir. Çalışmalar trigeminal sinirden gelen afferentler ile servikal duyuşal bilgiler arasında ilişki olduğunu belirtmektedir. Bu yüzden de TME bozukluğu olan hastalarda vücut biyomekaniğın bozulduğunu ve postürde değişimlerin olduğu belirtilmektedir (202). Amarol ve ark. (203) TME bozukluğu olan hastalarda mandibular mobilizasyonun anlık etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre mandibular mobilizasyonun postür üzerinde iyileşmelere sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmamızdaki sonuçlar incelendiğinde her iki grupta da postür anlamlı bir şekilde iyileşti ancak grupların birbirine üstünlüğü yoktu.

5.4. Özür

Boyun ağrısı, eklem hareket açıklığında azalma ve spazm gibi sebeplerden dolayı özüre sebep olmaktadır. Yürütölen çalışmalarda çeşitli egzersiz tedavilerinin boyun ağrılı bireylerde özür düzeyini azalttığını göstermiştir (204).

Javdaneh ve ark. (205) kronik boyun ağrılı bireyleri rastgele üç gruba ayırmışlardır. 1. gruba servikal stabilizasyon egzersizleri, 2. gruba servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak motor imgeleme eğitimi uygularken, 3. gruba herhangi bir tedavi uygulamamışlardır. Çalışma sonunda servikal stabilizasyon egzersizleri uygulanan ve kombine egzersiz uygulanan grupta özür seviyesinde anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Kaka ve ark. (206) non-spesifik boyun ağrılı hastalarda dinamik egzersizler ile beraber stabilizasyon egzersizleri (dinamik egzersiz grubu) ile tek başına stabilizasyon egzersizlerinin (stabilizasyon grubu) 8 haftalık etkilerini araştırmışlardır. Tedavi sonrası, hem dinamik egzersiz ve hemde stabilizasyon gruplarında özür seviyesinde anlamlı iyileşmeler görölmüştür. Başka bir çalışmada Düşünceli ve ark. (189) servikal stabilizasyon egzersizlerinin boyun ağrılı bireylerin özür seviyesinin azaltılmasında geleneksel fizyoterapi, izometrik egzersizler ve germe egzersizlerinden daha üstün olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak servikal stabilizasyon egzersizi uyguladığımız her iki grubunda

özür seviyesinde anlamlı azalma bulduk. Bunun sebebi aktivite esnasındaki ağrı seviyesinin azalmasından olabilir.

Boyun özür seviyesi ile çene eklemi özürlüğü arasında yakın bir ilişki bulunduğu belirtilmektedir (207). Ghodrati ve ark. (149) boyun ağrılı bireylerde geleneksel tedaviye TME müdahalesinin eklenmesinin özür seviyesini azaltmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Akıncı ve ark. (191) kronik boyun ağrılı bireylerde hem izometrik boyun egzersizlerinin hem de çene egzersizlerinin boyun özür durumu üzerinde anlamlı iyileşmelere yol açtığını belirtmişlerdir. Nicolakis ve ark. (208) TME osteoartriti olan hastalarda egzersiz ve manuel terapinin etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre TME osteoartritli hastalarda egzersiz ve manuel terapi özür seviyesinde iyileşmeye sebep olmuştur. Crăciun ve ark. (209) TME bozukluğu olan hastaları deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Kontrol grubuna sadece konservatif ilaç tedavisi, deney grubuna ise konservatif ilaç tedavisine ek olarak fizyoterapi programı uygulamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre ilaç tedavisine ek olarak uygulanan fizyoterapi programının özür seviyesini azaltmada daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Başka bir çalışmada Wänman ve ark. (210) TME bozukluğu olan hastaları rastgele üç grubu ayırmışlardır. Birinci gruba ısırma ateli, ikinci gruba çene egzersizlerinden oluşan ev egzersiz programı, üçüncü gruba ise çene egzersizlerinden oluşan denetimli egzersiz programı uygulamışlardır. Çalışma sonucunda denetimli egzersiz grubunun boyun özür seviyesinde anlamlı azalma bulmuşlardır. Çalışmamızdaki sonuçlar incelendiğinde her iki grupta da boyun özür seviyesinde anlamlı iyileşme gözlenirken grupların birbirine üstünlüğü yoktu. Bunun sebebi her iki grupta da eklem hareket açıklığı ve servikal bölge kas kuvvetinin benzer şekilde iyileşmesinden kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

5.5. Kas Kuvveti ve Kassal Endurans

Boyun kas sistemi, servikal omurganın mekanik stabilitesine yaklaşık %80 katkıda bulunurken geri kalan %20'si osseoligamentöz sistem tarafından sağlanır (211). Boyun ağrısında servikal kasların motor çıktısı bozulmaktadır. Bu bozulma maksimum izometrik boyun kuvvetinde ve enduransında azalmaya sebep olmaktadır (212-215). Ayrıca, atrofi ve yağ infiltrasyonu gibi kas morfolojisinde de değişiklikler belgelenmiştir (216, 217). Bu yüzden son yıllarda yapılan çalışmalarda egzersiz programları kas kuvvetini ve motor kontrolü artırmaya odaklanmıştır (218).

Gong ve ark. (219) sağlıklı bireylerde servikal stabilizasyon egzersizlerinin servikal bölge kas kuvvetini ve enduransını artırdığını belirtmişlerdir. Ghaderi ve ark. (220) non-spesifik boyun ağrılı bireyleri rastgele iki gruba ayırmışlardır. Bir gruba stabilizasyon egzersizleri diğer gruba rutin egzersiz programı uygulamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre stabilizasyon egzersizlerinin fleksör kas enduransını iyileştirmede daha etkili olduğu bulunmuştur. França ve ark. (221) gergin boyun sendromlu 46 hastayı rastgele üç gruba ayırmışlardır. Birinci gruba akupunkturla birlikte derin fleksör kas eğitimi ve rehabilitasyonunu içeren fizyoterapi programı, ikinci gruba sadece akupunktur, üçüncü gruba ise sadece fizyoterapi programı uygulamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre üç grupta da izometrik fleksiyon kas kuvvetinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Başka bir çalışmada Cho ve ark. (222) kronik boyun ağrılı bireylerde stabilizasyon egzersizlerinin derin ve yüzeysel servikal kas kuvvetini artırmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak servikal stabilizasyon egzersizi uyguladığımız her iki grubunda hem servikal kas kuvvetinde hem enduransında anlamlı artış bulduk. Bu sonuç stabilizasyon egzersizlerinin temeli olan KSF hareketinin, derin servikal kas kuvvetini artırmadaki etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Çene eklemindeki kasların büyüklüğü ile ekstremit ve gövde kasları arasında bulunan bir korelasyon, bunların aynı metabolik ve hormonal etkilere maruz kaldıklarını göstermektedir (223). Çene ve boyun bölgeleri yakın bir sensorimotor entegrasyona sahiptir. Böylece sağlıklı bireylerde normal çene fonksiyonu sırasında çene ve boyun bölgeleri arasında fonksiyonel bir entegrasyon olduğu gösterilmiştir (224, 225). Çene açma-kapama ve çiğneme gibi çene aktiviteleri, göreve bağlı fonksiyonel bir ilişki içinde çene ve boyun kaslarının aktivasyonunu içerir (226). Häggman-Henrikson ve ark. (226) bu ilişkiden yola çıkarak TME bozukluğu olan hastaların egzersiz programlarına boyun/omuz bölgesine yönelik egzersizlerinde eklenmesinin çene ekleminin kassal kuvvetini ve enduransını iyileştirebileceğini belirtmişlerdir. Moon ve ark. (227) servikal stabilizasyon egzersizleri esnasında çiğneme kaslarının birlikte kasılmasının longus kolli kasının kalınlığında artmaya yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Böthun ve ark. (228) dirençli çene açılmasının çene-boyun motor fonksiyonunu artırdığını belirtmişlerdir. Bunun da mandibulaya verilen direncin çene-boyun sisteminde fonksiyonel talep artışına sebep olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Çalışma sonuçlarımız incelendiğinde kas kuvveti ve enduransı bakımından grupların birbirine üstünlüğü yoktu. Bu tedavi programımızın nispeten kısa olmasından kaynaklanmış olabilir.

5.6. Proprioepsiyon

Güncel çalışmalar, boyun ağrısı olan hastalardaki ana sorunlardan birinin servikal sensorimotor kontrol bozukluklarına yol açan servikal proprioepsiyon bozukluğu olduğunu göstermiştir (229-231). Servikal sensorimotor kontrol, tüm afferent bilgilerin (yani görsel, vestibüler ve servikal proprioseptif girdiler) merkezi entegrasyonunu, işlenmesini ve motor programın servikal kaslar aracılığıyla yürütülmesini içerir. Aynı zamanda baş duruşunun, dengesinin ve servikal eklemlerin stabilitesinin korunmasına katkıda bulunur (232). Boyun ağrısına sekonder servikal sensorimotor kontrol bozuklukları, ağrılı dokunun daha fazla uyarılmasını sınırlamak için koruyucu bir yanıt olarak kabul edilir (177). Yapılan çalışmalar, boyun ağrısı olan hastalar için proprioseptif disfonksiyonun değerlendirilmesi ve tedavisini önermektedir. Eklem pozisyon hissi veya eklem pozisyon hatası genellikle proprioseptif yeteneği değerlendirmek için kullanılır ve en yaygın kullanılan test, bireyin aktif hareketten sonra nötr baş ve boyun duruşuna (veya bir hedef pozisyona) yeniden yerleşme yeteneğini değerlendirmeyi içerir. Randomize kontrollü çalışmalardan elde edilen kanıtlar, proprioseptif hedefli tedavinin boyundaki eklem pozisyon hissini iyileştirdiğini ve ağrının azalmasıyla sonuçlandığını göstermektedir (233, 234).

Lee ve ark. (235) boyun ağrılı 44 bireyi rastgele üç gruba ayırmışlardır. Birinci gruba nöromusküler kontrol egzersizleri, ikinci gruba aktif germe egzersizleri, üçüncü gruba ise servikal stabilizasyon egzersizleri uygulamışlardır. Çalışma sonucunda servikal proprioepsiyonu geliştirmede nöromusküler kontrol egzersizlerinin diğer egzersizlere göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Jull ve ark. (234) kronik boyun ağrılı bireyleri iki gruba ayırmışlardır. Birinci gruba geleneksel proprioseptif eğitim diğer gruba ise KSF eğitimi uygulamışlardır. Çalışma sonunda hem proprioseptif eğitimin hem de KSF eğitiminin boyun ağrısı olan kişilerde bozulmuş proprioepsiyon üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hidalgo-Peréz ve ark. (236) sağlıklı bireylerde servikal stabilizasyon egzersizlerinin eklem proprioepsiyon hissini iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Lee ve ark. (237) sağlıklı genç yetişkinleri rastgele egzersiz ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Egzersiz grubuna servikal stabilizasyon egzersizi uygularken kontrol grubuna herhangi bir müdahale uygulanmamıştır. Çalışma sonunda egzersiz grubunun servikal eklem hareketinin bütün yönlerinde eklem pozisyon duyusunun iyileştiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak servikal stabilizasyon egzersizi uyguladığımız her iki grupta da bütün yönlerde proprioepsiyonda anlamlı iyileşme olduğunu gözlemledik. Sonuçlar,

servikal stabilizasyon egzersizlerini takiben artan propriosepsiyonun, servikal afferent girdinin kalitesinin iyileştirilmesinden kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir.

Nöromusküler aktivite, motor kontrol için gerekli olan sensorimotor entegrasyonun temeli olarak duyusal girdiye bağlıdır (238). Bu nedenle, amaçlanan bir motor görevi gerçekleştirmek, stabiliteyi sağlamak, kas kuvvetini ve kas sinerjilerinin koordinasyonunu optimize etmek için proprioseptif bilgi gereklidir (239). Çene kasları (masseter ve temporalis) ve boynun derin kasları propriosepsiyon için kas reseptörleri, özellikle kas içicikleri ile zengin bir şekilde donatılmıştır (240, 241). Propriosepsiyon, hem gerekli hareketin önceden planlanması hem de bir motor görev sırasında sürekli düzeltici geri bildirim ve duyu-motor kontrolü açısından önemlidir (242).

Propriosepsiyonun, çeşitli kas-iskelet sistemi bozukluklarında meydana gelen yorgunluk, yaralanma, ağrı, efüzyon, sakatlık gibi bölgedeki çok faktörlü sorunlardan etkilendiği gösterilmiştir (239, 243-245). Değişen propriosepsiyon, motor kontrol üzerinde olumsuz etki yaparak denge bozukluğuna ve postüral salınımın artmasına neden olur (246, 247). Beden farkındalığı eğitimi, omurga manipülasyonu, boyun ve omuz kaslarına uygulanan germe egzersizleri, dayanıklılık eğitimi vb. içeren multidisipliner rehabilitasyon programlarının bu tür durumlarda propriosepsiyonu iyileştirdiği gösterilmiştir (248).

Fonksiyonel çene hareketleri, ortak olarak aktive edilen çene ve boyun kaslarının neden olduğu eş zamanlı mandibular ve baş-boyun hareketlerini içerir (145). Yapılan çalışmalar, çene sıkma ve çiğneme hareketinin, çene duyusal motor sistemi aracılığıyla postüral kontrol mekanizmalarını modüle edebileceğini ileri sürmektedir (249, 250). Dolayısıyla çene postüründeki değişikliklerin servikal bölgedeki eklem pozisyon duyusunu da etkilemesi beklenebilir. Literatür incelendiğinde boyun ağrılı bireylerde çene egzersizlerinin servikal propriosepsiyon üzerine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlayamadık. Ancak çene sıkma hareketinin postüral denge ve propriosepsiyon üzerine etkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda istemli çene sıkma hareketinin postüral dengeyi ve propriosepsiyonu iyileştirdiği belirtilmektedir (251, 252). Çalışmamızdaki sonuçlar incelendiğinde her iki grupta da servikal propriosepsiyon değerlerinde anlamlı iyileşme görüldü. Ayrıca servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin servikal propriosepsiyonu iyileştirmede daha üstün olduğu görüldü. Bu sonuç Rocabado egzersizlerinin çene postürünü iyileştirmesinden ve çene duyusal motor sisteminin postüral kontrol mekanizmasını uyarmasından kaynaklanmış olabilir.

5.7. Denge

Kronik boyun ağrısı olan hastalarda eklem disfonksiyonu, kas atrofisi ve denge bozukluğu sıklıkla görülmektedir (253). Travma veya boyun travmasıyla ilişkili bozukluklar gibi ciddi etiyolojiye sahip kronik boyun ağrısı olan hastalarda yapılan çalışmalarda denge bozulduğu ve salınımının arttığı rapor edilmiştir (254, 255). Boyun ağrısında yer alan bir takım mekanizmalar, postüral kontrol sistemine bozulmuş servikal somatosensoriyel girdiye neden olabilir (256). Bu mekanizmalar şunlar olabilir; servikal reseptörlere doğrudan travma veya travmadan kaynaklanabilecek servikal kas ve eklem reseptörlerinin fonksiyonel bozukluğu (248), inflamatuvar faktörlerin eklem ve kaslardaki kemosensitif sinir uçlarını aktive ederek kas içiçğinin aktivitesini değiştirmesi (257, 258), ağrının lokal olarak omurilikte ve merkezi sinir sistemindeki nosiseptörlerin ve mekanoreseptörlerin aktivitesini değiştirmesi, bozulmuş afferent girdinin merkezi modülasyonunu ve bunun sonucunda nöromusküler ve postüral kontrolü etkilemesidir (259, 260).

Song ve Park (261) 30 yaşlı yetişkini rastgele iki gruba ayırmıştır. Bir gruba boyun ve gövde stabilizasyon egzersizleri diğer gruba ise sadece gövde stabilizasyon egzersizi uygulamışlardır. Çalışma sonunda boyun ve gövde stabilizasyon egzersizlerinin birlikte uygulanmasının dinamik ve statik denge yeteneğini iyileştirmede daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bernal-Utrera ve ark. (262) non-spesifik kronik boyun ağrılı bireyleri rastgele üç gruba ayırmışlardır. Grup 1'e manuel terapi, grup 2'ye servikal stabilizasyon egzersizleri, grup 3'e ise sham terapi uygulamışlardır. Katılımcıların dengesi Biodex Denge cihazı ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda manuel terapi ve servikal stabilizasyon egzersizlerinin denge düzeyinde anlamlı iyileşmelere sebep olduğu ortaya çıkmıştır. Song ve ark. (263) servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan propioseptif nöromusküler fasilitasyon tekniklerinin başı anterior tiltte olan bireylerde statik dengeyi iyileştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Demircan ve ark. (264) her ne kadar popülasyon Parkinsonlu hastalar olsa da geleneksel tedaviye ek olarak uygulanan servikal stabilizasyon egzersizlerinin postüral kontrol üzerinde daha büyük iyileşmelere yol açtığını belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Kaya ve ark. (172) asemptomatik bireylerde servikal stabilizasyon egzersizlerinin postür ve dengede iyileşmelere sebep olduğunu belirtmişlerdir. Yong ve ark. (265) servikal stabilizasyon egzersizlerinin lateral salınımları azalttığını ve bu sayede dengeyi olumlu şekilde etkilediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızdaki sonuçlar incelendiğinde servikal stabilizasyon egzersizi uyguladığımız her iki grupta da hem dinamik hem de statik dengede anlamlı iyileşmeler görüldü. Bu sonuçlar incelendiğinde servikal

stabilizasyon egzersizlerinin postüral kontrol ve denge üzerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bu sonucu, servikal stabilizasyon egzersizlerinin derin servikal kaslardaki bozulmuş aktivasyonu iyileştirmesine ve fonksiyonelliği artırmasına bağlayabiliriz.

Stomatognatik sistemin nörofonksiyonel organizasyonu, bu sistemin postüral kontrol üzerindeki olası etkisini destekleyen önemli bir kanıttır. Bu potansiyel ilişki, stomatognatik sistemden gelen sensorimotor periferik nöral bağlantıların varlığından kaynaklanmaktadır. İlişki, stomatognatik sistemdeki propriosepsiyon ile nöromüsküler iğ, Golgi tendon organı (266), periodontal ligament reseptörleri (267, 268) ve temporomandibular eklem sinovyal boşluğundaki serbest sinir uçları dahil olmak üzere (269) çiğneme kası reseptörleri arasındaki ilişkiyi içerebilir ve bunların tümü doğrudan trigeminal sensorimotor devre ile ilişkilidir (270, 271).

Anatomik kanıtlar trigeminal nükleus nöronlarının gözlerin ve başın motor işlevini kontrol eden oküler ve boyun kaslarına ilişkin bilgi alan vestibüler çekirdeklere yansıtıldığını da göstermektedir. Pinganaud ve ark. (271) TME proprioseptif reseptörlerinden ve çiğneme kaslarından gelen afferent uyarıların vestibüler ve okulomotor sistemlerden gelen uyarılarla ortaklaşa işlendiğini belirtmişlerdir. Amaral ve ark. (203) TME bozukluğu olan hastalara ve sağlıklı bireylere mandibular mobilizasyon uygulamışlar ve postüral kontrol üzerine akut etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucuna göre TME mobilizasyonu, TME bozukluğu olan hastalarda postüral kontrolün iyileşmesinde etkilidir. Zafar ve ark. (272) çene duyu-motor sisteminin doğrudan veya dolaylı yoldan postüral kontrolü etkilediğini belirtmişlerdir. Hosoda ve ark. (252) ayakta durma pozisyonunda beklenmedik bir sallanma meydana geldiğinde oklüzyonun postüral dengenin korunmasına ve stabilitenin iyileştirilmesine katkıda bulunduğunu ileri sürmüşlerdir. Alghadir ve ark. (250) istemli diş sıkarken, ağız açıkken ve ağız dinlenme pozisyonundayken katılımcıların postüral kontrolünü incelemişlerdir. Çalışma sonunda postüral kontrolün en iyi diş sıkarken olduğu sonucuna ulaşmışlar ve diş sıkarken çene duyu-motor sisteminin postüral mekanizmaları aktive edeceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızdaki sonuçlar incelendiğinde, hem KG hemde RG’de dinamik ve statik denge değerleri anlamlı iyileşme gösterdi. Ancak, dinamik ve statik denge parametrelerinin iyileşmesi üzerine stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin daha etkili olduğu sonucuna ulaştık. Bu sonucu çene müdahalesi olan Rocabado egzersizinin çene eklemi pozisyonunda değişiklik yapmasına ve bu sayede propriyoseptörler bakımından zengin olan eklemin postüral mekanizmaları etkilemiş olabileceğine bağlayabiliriz.

5.8. Ağrı Eşiği ve Toleransı

Boyun ağrısı giderek artan önemli bir halk sağlığı sorunudur (273). Çoğu ülkede, özellikle sanayileşmiş ülkelerde, boyun ağrısının prevalansı %0,4 ile %86,8 arasında değişmektedir (274). Dünya nüfusunun yaklaşık %70'i yaşamları boyunca en az bir kez boyun ağrısı yaşamaktadır ve bu durum yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir (275). Boyun ağrısı sıklıkla uzar ve kronik bir duruma dönüşebilir (276).

Ylinen ve ark. (204) kronik non-spesifik boyun ağrılı bireyleri rastgele üç gruba ayırmışlardır. Kuvvet grubuna stabilizasyon egzersizleri ve izometrik egzersizler, endurans grubuna dinamik boyun egzersizleri, kontrol grubuna ise sadece aerobik egzersiz vermişlerdir. Çalışma sonunda kuvvet ve endurans grubunun ağrı şiddeti ve özür seviyesinde anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir. Griffiths ve ark. (277) kronik boyun ağrılı bireyleri rastgele genel boyun egzersiz programına ve servikal stabilizasyon egzersiz programına dahil etmişlerdir. Çalışma sonucunda servikal stabilizasyon egzersiz programına dahil edilen hastaların daha az ağrı kesici ilaç aldıkları gözlenmiştir. Abdel-aziem ve Draz (278) non-spesifik boyun ağrılı 60 bireyi rastgele üç gruba ayırmışlardır. Grup 1'e transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu, sürekli ultrason ve kızılötesi ışını dahil fizik tedavi ilaçları; grup 2'ye fizik tedavi ilaçları, izometrik, esneme ve skapulotorasik egzersizler, grup 3'e ise fizik tedavi ilaçları ve derin fleksör kas egzersizleri uygulamışlardır. Tedavinin 1. ayındaki değerlendirmelerde üç grupta da ağrı seviyesinde anlamlı bir düzelme gözlenirken, 3. aydaki değerlendirmelerde sadece grup 3'ün ağrı seviyesinde anlamlı azalmalar görülmüştür. Düşünceli ve ark. (189) boyun ağrılı hastaların tedavisinde geleneksel fizyoterapi uygulamalarına servikal stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesinin ağrının iyileşmesinde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Çelenay ve ark. (173) non-spesifik mekanik boyun ağrılı bireylerde servikal stabilizasyon ve skapulotorasik stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan mobilizasyon egzersizlerinin ağrı eşiği ve ağrı toleransı üzerinde anlamlı iyileşmelere sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Başka bir çalışmada Shin ve ark. (279) kronik non-spesifik boyun ağrılı yaşlılarda servikal stabilizasyon egzersizlerinin ağrı şiddeti ve ağrı eşiği üzerinde anlamlı artışlara sebep olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak servikal stabilizasyon egzersizi uyguladığımız her iki grupta da ağrı şiddeti, ağrı eşiği ve ağrı toleransında anlamlı iyileşme olduğunu gözlemledik.

TME ile üst servikal vertebralar arasında nörofizyolojik ilişki bulunmaktadır. Bu ilişki trigeminoservikal nukleus kaudalisten kaynaklıdır (12). Trigeminoservikal nukleus

kaudaliste, trigeminal ve servikal bölge nöronlarının afferentleri birleşir ve bu sayede hem çene hemde servikal bölgenin nosiseptif uyarıları bütünleşir (146). Bu da servikal bölgede meydana gelen ağrının alın, şakak bölgesinde hissedilmesine neden olur. Yapılan bazı çalışmalarda derin paraspinal dokulara inflamuar uyarıcı madde enjeksiyonunun hem çene hemde boyun kaslarında aktivasyona yol açtığı gösterilmiştir. Bu nedenle servikal segmentlere uygulanan manuel müdahalelerin trigeminal sinir inervasyonlu dokular ve çiğneme kasları üzerinde hassasiyeti azalttığı ileri sürülmektedir (13, 14).

Mansilla-Ferragut ve ark. (134) mekanik boyun ağrılı kadınları rastgele deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayırmışlardır. Deney grubuna atlanto-oksipital eklem manipülasyonu, kontrol grubuna ise atlanto-oksipital eklem manipülasyonuna benzer bir temas uygulamışlar ve müdahalelerin basınç ağrı eşiği üzerine akut etkisini incelemişlerdir. Basınç ağrı eşiğini tedaviden önce ve tedaviden 5 dakika sonra sfenoid kemik üzerinde dijital bir algometre yardımıyla değerlendirmişlerdir. Çalışma sonunda, atlanto-oksipital ekleme yönelik manipülasyon uygulamasının, mekanik boyun ağrısı olan kadınlarda sfenoid kemikte ağrı eşiğinde artışa yol açtığını belirtmişlerdir. Ghodrati ve ark. (149) kronik boyun ağrılı hastalarda rutin fizyoterapi programına TME müdahalesinin eklenmesinin ağrının azalmasında daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Catanzariti ve ark. (133) kronik boyun ağrısının TME müdahalelerine yanıt verebileceğini ve servikal bölgeye yönelik tedavi yaklaşımlarının TME üzerinde etkisi olabileceğini belirtmişlerdir. Walczyńska-Dragon ve ark. (182) TME bozukluğu olan hastalarda oklüzal splint uygulamasının boyun ağrısını iyileştirebileceğini belirtmişlerdir. Piekartz ve Lüdtke (280) servikojenik baş ağrısı olan hastaları rastgele kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Kontrol grubuna sadece servikal bölge manuel terapi teknikleri, deney grubuna ise servikal bölge manuel terapi tekniklerine ek olarak TME teknikleri uygulamışlardır. Çalışma sonucuna göre servikojenik baş ağrılı hastalarda servikal bölgeye ek olarak uygulanan TME tedavisi uzun dönemde bile ağrı şiddeti ve ağrı eşiğinde anlamlı iyileşmeler sağlamıştır. Ayrıca literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda omurgaya manipulatif uygulamaların ağrı inhibisyon sistemlerini uyardığı belirtilmektedir (281-283). Çalışmamızdaki sonuçlar incelendiğinde, hem KG hemde RG'de ağrı eşiği ve toleransı değerleri anlamlı artış gösterdi. Ancak, ağrı eşiği ve toleransının artışı üzerine stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin daha etkili olduğu sonucuna ulaştık. Bu sonucu çene eklemine uygulanan müdahalelerin trigeminoservikal nukleus kaudalis yoluyla segmental inhibitör yolları aktive etmesine bağlayabiliriz.

Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalar çene ve boyun bölgesine yapılan müdahalelerin birbiri üzerine etkisini değerlendirmekten ziyade iki bölgenin nöroanatomik, biyomekanik ve nörofizyolojik ilişkisini ele almaktadır. İki bölgeye uygulanan tedavi programlarının birbiri üzerine etkisini araştıran çalışma sayısının oldukça az olması çalışmamızın literatürle karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Ancak kronik boyun ağrılı bireylerde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin etkinliğini inceleyen çalışmamızın literatürdeki önemli bir eksikliğin açığa kavuşturulmasına katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın bazı limitasyonları vardır;

- ✓ Çalışmada servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin uzun dönem tedavi sonuçları incelenmemiştir. Bu nedenle, stabilizasyon egzersizleri ve servikal stabilizasyon ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin uzun dönem etkilerini inceleyen çalışmalara ihtiyaç vardır.
- ✓ Çalışmamızda katılımcıların psikosomatik durumları ve yaşam kalitesi değerlendirilmemiştir. Bu faktörlerinde parametrelerimiz üzerinde etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Bu kapsamda gelecek çalışmalarda bu parametrelerinde göz önünde bulundurulması gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın bazı güçlü yönleri vardır;

- ✓ Çalışmamız kronik boyun ağrılı bireylerde stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin etkinliğini inceleyen ilk çalışmalardandır.
- ✓ Çalışmamız kronik boyun ağrılı bireylerde çene müdahalesinin servikal propriosepsiyon ve denge üzerine etkisini inceleyen ilk çalışmadır.
- ✓ Çalışma gruplarının homojenliği, tedavi sonuçlarımızı güçlendirmektedir.
- ✓ Çalışmamızın randomize kontrollü olması yan tutmaları azaltarak çalışmayı güçlendirmektedir.

5.9. Sonuçlar

Çalışmamızda servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizlerinin kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı, eklem hareket açıklığı, postür, özü, kas kuvveti/enduransı, propiosepsiyon, denge ve ağrı eşiği/toleransı üzerine etkisini inceledi. Sonuç olarak;

- ✓ Kronik boyun ağrılı bireylerde istirahat, aktivite ve gece ağrı şiddetinde her iki grupta da iyileşme görüldü ancak gruplar arasında anlamlı fark yoktu.
- ✓ Servikal bölge eklem hareket açıklığı değerlerinde her iki grupta da anlamlı iyileşme görüldü ve fleksiyon hareketi haricindeki diğer eklem hareket açıklığı değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark yoktu. Servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizleri servikal bölge fleksiyon hareket açıklığını artırmada etkilidir.
- ✓ Postüral düzgünlük incelendiğinde her iki grupta da iyileşme gözlenirken gruplar arasında anlamlı fark yoktu.
- ✓ Özü seviyesinde her iki grupta da iyileşme gözlenirken gruplar arasında anlamlı fark yoktu.
- ✓ Kas kuvveti/enduransında her iki grupta da iyileşme gözlenirken gruplar arasında anlamlı fark yoktu.
- ✓ Propriosepsiyon değerlerinde her iki grupta da tedavi sonunda iyileşmeler görüldü.
 - Servikal propiosepsiyon fleksiyon değerinin iyileşmesinde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizinin daha etkili olduğu bulundu.
 - Servikal propiosepsiyon ekstansiyon değerinin iyileşmesinde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizinin daha etkili olduğu bulundu.
 - Servikal propiosepsiyon sağ rotasyon değerinin iyileşmesinde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizinin daha etkili olduğu bulundu.
 - Servikal propiosepsiyon sol rotasyon değerinin iyileşmesinde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizinin daha etkili olduğu bulundu.

- ✓ Denge değerlerinde her iki grupta da tedavi sonunda iyileşmeler görüldü.
 - Statik A-P, M-L ve genel stabilite değerlerinin iyileşmesinde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizinin daha etkili olduğu bulundu.
 - Dinamik A-P, M-L ve genel stabilite değerlerinin iyileşmesinde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizinin daha etkili olduğu bulundu.
- ✓ Ağrı eşiği ve ağrı toleransı değerlerinde her iki grupta da tedavi sonunda iyileşmeler görüldü.
 - Hem ağrı eşiği hem de ağrı toleransı değerlerinin iyileşmesinde servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan Rocabado egzersizinin daha etkili olduğu bulundu.

KAYNAKLAR

1. Beltran-Alacreu H, López-de-Uralde-Villanueva I, Calvo-Lobo C, Fernández-Carnero J, La Touche R. Clinical features of patients with chronic non-specific neck pain per disability level: A novel observational study. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2018; 64: 700-709.
2. Cohen SP, editor *Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain*. Mayo Clinic Proceedings. 2015; 90 (2): 284-299.
3. Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P, Laippala P. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *Bmj*. 2003; 327 (7413): 475-480.
4. Bronfort G, Evans R, Nelson B, Aker PD, Goldsmith CH, Vernon H. A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients with chronic neck pain. *Spine*; 2001; 26 (7): 788-797.
5. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, Teyhen DS, Wainner RS, Whitman JM, et al. Neck pain: clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2008; 38 (9): A1-A34.
6. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck pain: revision 2017: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2017; 47 (7): A1-A83.
7. Bartsch T, Goadsby PJ. Stimulation of the greater occipital nerve induces increased central excitability of dural afferent input. *Brain*. 2002; 125 (7): 1496-1509.
8. Bartsch T, Goadsby P. Increased responses in trigeminocervical nociceptive neurons to cervical input after stimulation of the dura mater. *Brain*. 2003; 126 (8): 1801-1813.
9. de Wijer A, de Leeuw JRJ, Steenks MH, Bosman F. Temporomandibular and cervical spine disorders: self-reported signs and symptoms. *Spine*. 1996; 21 (14): 1638-1646.
10. Knutson GA, Jacob M. Possible manifestation of temporomandibular joint dysfunction on chiropractic cervical X-ray studies. *Journal of Manipulative And Physiological Therapeutics*. 1999; 22 (1): 32-37.

11. Alcantara J, Plaughner G, Klemp DD, Salem C. Chiropractic care of a patient with temporomandibular disorder and atlas subluxation. *Journal of Manipulative And Physiological Therapeutics*. 2002; 25 (1): 63-70.
12. Marfurt CF, Rajchert DM. Trigeminal primary afferent projections to “non-trigeminal” areas of the rat central nervous system. *Journal of Comparative Neurology*. 1991; 303 (3): 489-511.
13. Hu J, Yu X-M, Vernon H, Sessle B. Excitatory effects on neck and jaw muscle activity of inflammatory irritant applied to cervical paraspinal tissues. *Pain*. 1993; 55 (2): 243-250.
14. Yu X-M, Sessle B, Vernon H, Hu J. Effects of inflammatory irritant application to the rat temporomandibular joint on jaw and neck muscle activity. *Pain*. 1995; 60 (2): 143-149.
15. Gangloff P, Louis J-P, Perrin PP. Dental occlusion modifies gaze and posture stabilization in human subjects. *Neuroscience Letters*. 2000; 293 (3): 203-206.
16. Yin CS, Lee YJ, Lee YJ. Neurological influences of the temporomandibular joint. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2007; 11 (4): 285-294.
17. Wegner S, Jull G, O’Leary S, Johnston V. The effect of a scapular postural correction strategy on trapezius activity in patients with neck pain. *Manual Therapy*. 2010; 15 (6): 562-566.
18. Miller J, Gross A, D’Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, et al. Manual therapy and exercise for neck pain: a systematic review. *Manual Therapy*. 2010; 15 (4): 334-354.
19. Gross A, Miller J, D’Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, et al. Manipulation or mobilisation for neck pain: a Cochrane Review. *Manual Therapy*. 2010; 15 (4): 315-333.
20. Castellini G, Pillastrini P, Vanti C, Barger S, Giagio S, Bordignon E, et al. Some conservative interventions are more effective than others for people with chronic non-specific neck pain: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of Physiotherapy*. 2022; 68 (4): 244-254.
21. Gross A, Forget M, St George K, Fraser MM, Graham N, Perry L, et al. Patient education for neck pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012; 4 (3): 1-20.
22. Tough EA, White AR, Cummings TM, Richards SH, Campbell JL. Acupuncture and dry needling in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *European Journal of Pain*. 2009; 13 (1): 3-10.

23. Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, Day RO, Pinheiro MB, Ferreira ML. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for spinal pain: a systematic review and meta-analysis. *Annals of The Rheumatic Diseases*. 2017; 76 (7): 1269-1278.
24. Brendbekken R, Harris A, Ursin H, Eriksen HR, Tangen T. Multidisciplinary intervention in patients with musculoskeletal pain: a randomized clinical trial. *International Journal of Behavioral Medicine*. 2016; 23 (1): 1-11.
25. Gatchel RJ, McGeary DD, McGeary CA, Lippe B. Interdisciplinary chronic pain management: past, present, and future. *American Psychologist*. 2014; 69 (2): 119-130.
26. Scascighini L, Toma V, Dober-Spielmann S, Sprott H. Multidisciplinary treatment for chronic pain: a systematic review of interventions and outcomes. *Rheumatology*. 2008; 47 (5): 670-678.
27. Mulet M, Decker KL, Look JO, Lenton PA, Schiffman EL. A randomized clinical trial assessing the efficacy of adding 6 x 6 exercises to self-care for the treatment of masticatory myofascial pain. *Journal of Orofacial Pain*. 2007; 21 (4): 318-328.
28. Borg-Stein J, Iaccarino MA. Myofascial pain syndrome treatments. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2014; 25 (2): 357-374.
29. Moraes AdR, Sanches ML, Ribeiro EC, Guimarães AS. Therapeutic exercises for the control of temporomandibular disorders. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2013; 18 (5): 134-139.
30. Frost BA, Camarero-Espinosa S, Foster EJ. Materials for the spine: anatomy, problems, and solutions. *Materials*. 2019; 12 (2): 253-294.
31. Mathis JM. Percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty: which one do I choose? *Skeletal Radiology*. 2006; 35 (9): 629-631.
32. Devereaux MW. Anatomy and examination of the spine. *Neurologic Clinics*. 2007; 25 (2): 331-351.
33. Cramer GD, Darby SA. Clinical anatomy of the spine, spinal cord, and ANS. 3th ed. St. Louis: Elsevier; 2013.
34. Banerjee R, Palumbo MA, Fadale PD. Catastrophic cervical spine injuries in the collision sport athlete, part 1: epidemiology, functional anatomy, and diagnosis. *The American Journal of Sports Medicine*. 2004; 32 (4): 1077-1087.
35. Raj PP. Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. *Pain Practice*. 2008; 8 (1): 18-44.
36. Reinhard Putz RP. Sobotta atlas of human anatomy. 17th ed. Urban & Fischer: Elsevier; 2006.

37. Şener F, Erbahçeci F. Kinezyoloji ve biyomekanik. 2. Baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2016.
38. van Gijn DR, Dunne J. Oxford Handbook of Head and Neck Anatomy. 2nd ed. United Kingdom: Oxford University Press; 2022.
39. Taş S, Erden Z. Kronik boyun ağrılı bireylerde postüral kontrol ve dengenin incelenmesi. Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation. 2017; 4 (3): 97-104.
40. Loukas M. Book review: Clinically Oriented Anatomy. 2nd ed. New York: Wiley Online Library; 2006.
41. Kaiser JT, Reddy V, Lugo-Pico JG. Anatomy, head and neck, cervical vertebrae. 2nd ed. Island: Statpearls Publishing; 2023.
42. Cleland JA, Childs JD, Fritz JM, Whitman JM. Interrater reliability of the history and physical examination in patients with mechanical neck pain. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2006; 87 (10): 1388-1395.
43. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
44. Ombregt L. A system of orthopaedic medicine-E-Book. 3rd ed. London: Elsevier Health Sciences; 2013.
45. Withinshaw G. Joint Structure and Function—A Comprehensive Analysis. British Journal of Occupational Therapy. 1993; 56 (6): 199-234.
46. Acarkan T, Elmacıoğlu MA, Nazlıkul H. Faset Eklem Sendromu ve Klinik Yansımaları. Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon ve Nöral Terapi Dergisi. 2019; 13 (1): 8-13.
47. Mattucci SF, Moulton JA, Chandrashekar N, Cronin DS. Strain rate dependent properties of younger human cervical spine ligaments. Journal of The Mechanical Behavior of Biomedical Materials. 2012; 10 (1): 216-226.
48. Ülger ÖG. Torasik ve Servikal Bölge Patolojilerinde Rehabilitasyon. 2. Baskı. Ankara: Vize Yayıncılık; 2021.
49. Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function: a comprehensive analysis. 5th ed. Philadelphia: FA Davis; 2011.
50. Crock HV, Goldwasser M, Yoshizawa H. Biology of Intervertebral Disk: Vascular anatomy related to the intervertebral disc. 2nd ed. New York: Taylor & Francis Group; 1988.
51. Mendel T, Wink CS, Zimny ML. Neural elements in human cervical intervertebral discs. Spine. 1992; 17 (2): 132-135.

52. Yılmaz K. Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda Temel Vücut Farkındalığı Terapisinin Ağrı, Denge ve Proprioseptif Duyuya Olan Etkileri [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2019.
53. Taner D, Sancak B. Fonksiyonel anatomi ekstremiteler ve sırt bölgesi. 13. Baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 1996.
54. Middleditch A, Oliver J. Functional anatomy of the spine. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2005.
55. Taş S. Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Ağrı, Denge, Propriosepsiyon, Kas Sertliği ve Kuvvetinin İncelenmesi [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2017.
56. Gatterman MI. Whiplash-E-Book: A Patient Centered Approach to Management. 2nd ed. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2011.
57. Derneği A. Ağrı: Ağrı (Algoloji). 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1989.
58. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Rude J, Voll M, Wesker K, et al. Prometheus anatomi atlası. 3rd ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2007.
59. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Low back and neck pain: comprehensive diagnosis and management. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 2004.
60. Swartz EE, Floyd R, Cendoma M. Cervical spine functional anatomy and the biomechanics of injury due to compressive loading. Journal of Athletic Training. 2005; 40 (3): 155-161.
61. Iqbal ZA, Rajan R, Khan SA, Alghadir AH. Effect of deep cervical flexor muscles training using pressure biofeedback on pain and disability of school teachers with neck pain. Journal of Physical Therapy Science. 2013; 25 (6): 657-661.
62. Wing Chiu TT, Hung Law EY, Fai Chiu TH. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2005; 35 (9): 567-571.
63. Paller CJ, Campbell CM, Edwards RR, Dobs AS. Sex-based differences in pain perception and treatment. Pain Medicine. 2009; 10 (2): 289-299.
64. Nachemson AL, Jonsson E. Neck and back pain: the scientific evidence of causes, diagnosis, and treatment. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
65. Genebra CVDS, Maciel NM, Bento TPF, Simeão SFAP, De Vitta A. Prevalence and factors associated with neck pain: a population-based study. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2017; 21 (4): 274-280.
66. 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. *European Spine Journal*. 2008; 33 (4): 39-51.

67. McLean SM, May S, Klaber-Moffett J, Sharp DM, Gardiner E. Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2010; 64 (7): 565-572.

68. Kim R, Wiest C, Clark K, Cook C, Horn M. Identifying risk factors for first-episode neck pain: A systematic review. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2018; 33 (2018): 77-83.

69. Jahre H, Grotle M, Smedbråten K, Dunn KM, Øiestad BE. Risk factors for non-specific neck pain in young adults. A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2020; 21 (1): 1-12.

70. Schoenfeld AJ, George AA, Bader JO, Caram Jr PM. Incidence and epidemiology of cervical radiculopathy in the United States military: 2000 to 2009. *Clinical Spine Surgery*. 2012; 25 (1): 17-22.

71. Carette S, Fehlings MG. Cervical radiculopathy. *New England Journal of Medicine*. 2005; 353 (4): 392-399.

72. McCormack BM, Weinstein PR. Cervical spondylosis: An update. *Western Journal of Medicine*. 1996; 165 (1): 43-51.

73. Lin S-I, Lin R-M, Huang L-W. Disability in patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2006; 87 (9): 1250-1256.

74. Ahmed M, Modic MT. Neck and low back pain: neuroimaging. *Neurologic Clinics*. 2007; 25 (2): 439-471.

75. Abu-Naser SS, Almurshidi SH. A knowledge based system for neck pain diagnosis. *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2016; 2 (4): 12-18.

76. Suissa S. Risk factors of poor prognosis after whiplash injury. *Pain Research and Management*. 2003; 8 (2): 69-75.

77. James SL, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 2018; 392 (10159): 1789-1858.

78. Chen H-b, King HY, Wang Z-g. Biomechanics of whiplash injury. *Chinese Journal of Traumatology*. 2009; 12 (05): 305-314.

79. Frikha R. Klippel-Feil syndrome: a review of the literature. *Clinical Dysmorphology*. 2020; 29 (1): 35-37.

80. Aljabri B, Al-Omran M. Surgical management of vascular thoracic outlet syndrome: a teaching hospital experience. *Annals of Vascular Diseases*. 2013; 6 (1): 74-79.
81. Laulan J, Fouquet B, Rodaix C, Jauffret P, Roquelaure Y, Descatha A. Thoracic outlet syndrome: definition, aetiological factors, diagnosis, management and occupational impact. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2011; 21 (1): 366-373.
82. Baltaci G, Bayrakci Tunay V, Besler A, Ergur N. Spor yaralanmalarında egzersiz tedavisi. 4. Baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2003.
83. McRae R. Clinical orthopaedic examination. 4th ed. St. Louis: Elsevier; 1983.
84. Timm KE. Orthopedic Physical Assessment. *Physical Therapy*. 2004; 84 (1): 107-109.
85. Koval KJ. Orthopaedic knowledge update. 2nd ed. New York: Syllabus; 2002.
86. Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
87. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. 6th ed. St. Louis: Elsevier; 1998.
88. Rheault W, Albright B, Byers C, Franta M, Johnson A, Skowronek M, et al. Intertester reliability of the cervical range of motion device. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1992; 15 (3): 147-150.
89. Wolfenberger VA, Bui Q, Batenchuk GB. A comparison of methods of evaluating cervical range of motion. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2002; 25 (3): 154-160.
90. Youdas JW, Carey JR, Garrett TR. Reliability of measurements of cervical spine range of motion—comparison of three methods. *Physical Therapy*. 1991; 71 (2): 98-104.
91. MacDowall A, Skeppholm M, Robinson Y, Olerud C. Validation of the visual analog scale in the cervical spine. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2017; 28 (3): 227-235.
92. Carreon LY, Bratcher KR, Das N, Nienhuis JB, Glassman SD. Estimating EQ-5D values from the Neck Disability Index and numeric rating scales for neck and arm pain. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2014; 21 (3): 394-399.
93. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis Care & Research*. 2011; 63 (S11): S240-S52.

94. Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and validity of a pressure algometer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009; 23 (1): 312-314.
95. Dvir Z, Prushansky T. Cervical muscles strength testing: methods and clinical implications. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008; 31 (7): 518-524.
96. Shahidi B, Johnson CL, Curran-Everett D, Maluf KS. Reliability and group differences in quantitative cervicothoracic measures among individuals with and without chronic neck pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2012; 13 (1): 1-11.
97. Tong HC, Haig AJ, Yamakawa K. The Spurling test and cervical radiculopathy. *Spine*. 2002; 27 (2): 156-159.
98. Malanga GA, Landes P, Nadler SF. Provocative tests in cervical spine examination: historical basis and scientific analyses. *Pain Physician*. 2003; 6 (2): 201-205.
99. Hutting N, Verhagen AP, Vijverman V, Keesenberg MD, Dixon G, Scholten-Peeters GG. Diagnostic accuracy of premanipulative vertebrobasilar insufficiency tests: a systematic review. *Manual Therapy*. 2013; 18 (3): 177-182.
100. Rubinstein SM, Pool JJ, Van Tulder MW, Riphagen II, De Vet HC. A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. *European Spine Journal*. 2007; 16 (1): 307-319.
101. Uber-Zak LD, Venkatesh YS. Neurologic complications of sit-ups associated with the Valsalva maneuver: 2 case reports. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002; 83 (2) :278-282.
102. Raney NH, Petersen EJ, Smith TA, Cowan JE, Rendeiro DG, Deyle GD, et al. Development of a clinical prediction rule to identify patients with neck pain likely to benefit from cervical traction and exercise. *European Spine Journal*. 2009; 18 (1): 382-391.
103. Telci EA, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yagli N. The cultural adaptation, reliability, and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study. *Spine*. 2009; 34 (16): 1732-1735.
104. Aslan Telci E, Karaduman A. Effects of three different conservative treatments on pain, disability, quality of life, and mood in patients with cervical spondylosis. *Rheumatology International*. 2012; 32 (2012): 1033-1040.
105. Cyriax JH, Cyriax P. *Cyriax's illustrated manual of orthopaedic medicine*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1993.
106. Bogduk N, McGuirk B. *Management of acute and chronic neck pain: an evidence-based approach*. 17th ed. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2006.

107. Peloso PMJ, Gross A, Haines T, Trinh K, Goldsmith CH, Aker P. Medicinal and injection therapies for mechanical neck disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2004; 2 (3): 1465-1858 .
108. Van Zundert J, Huntoon M, Patijn J, Lataster A, Mekhail N, Van Kleef M. Cervical radicular pain. *Evidence-Based Interventional Pain Medicine*. 2011; 45 (2): 116-122.
109. Linton SJ, van Tulder MW. Preventive interventions for back and neck pain problems: what is the evidence? *Spine*. 2001; 26 (7): 778-787.
110. Moffett J, McLean S. The role of physiotherapy in the management of non-specific back pain and neck pain. *Rheumatology*. 2006; 45 (4): 371-378.
111. Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tıbbi rehabilitasyon. 2. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2004.
112. Kroeling P, Gross AR, Goldsmith CH, Group CO. A Cochrane review of electrotherapy for mechanical neck disorders. *Spine*. 2005; 30 (21): E641-E8.
113. Salar G, Job I, Mingrino S, Bosio A, Trabucchi M. Effect of transcutaneous electrotherapy on CSF β -endorphin content in patients without pain problems. *Pain*. 1981; 10 (2): 169-172.
114. Bender T, Nagy G, Barna I, Tefner I, Kadas E, Géher P. The effect of physical therapy on beta-endorphin levels. *European Journal of Applied Physiology*. 2007; 100 (2007): 371-382.
115. Pangarkar S, Lee PC. Conservative treatment for neck pain: medications, physical therapy, and exercise. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2011; 22 (3): 503-520.
116. Nanneman D. Thermal modalities: Heat and gold: A review of physiologic effects with clinical applications. *Aaohn Journal*. 1991; 39 (2): 70-75.
117. Mac Auley DC. Ice therapy: how good is the evidence? *International Journal of Sports Medicine*. 2001; 22 (05): 379-384.
118. Swenson C, Swärd L, Karlsson J. Cryotherapy in sports medicine. *Scandinavian journal of Medicine & Science in Sports*. 1996; 6 (4): 193-200.
119. Michlovitz S. *Modalities For Therapeutic Intervention*. 6th ed. Philadelphia: FA Davis; 2005.
120. Kisner C, Colby LA, Borstad J. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. 2nd ed. Philadelphia: FA Davis; 2017.
121. Otman A, Köse N, Karakaya M. Egzersiz tedavisinde temel prensipler ve yöntemler. 6. Baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2020.

122. González-Iglesias J, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland J, Huijbregts P, Gutiérrez-Vega MDR. Short-term effects of cervical kinesio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2009; 39 (7): 515-521.
123. Saavedra-Hernández M, Castro-Sánchez AM, Arroyo-Morales M, Cleland JA, Lara-Palomo IC, Fernandez-De-Las-Penas C. Short-term effects of kinesio taping versus cervical thrust manipulation in patients with mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2012; 42 (8): 724-730.
124. De-la-Llave-Rincon AI, Alonso-Blanco C, Gil-Crujera A, Ambite-Quesada S, Svensson P, Fernández-de-Las-Peñas C. Myofascial trigger points in the masticatory muscles in patients with and without chronic mechanical neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2012; 35 (9): 678-684.
125. Winkler K, Jackson P, McClelland G, Meeker W, Padgett K. Spinal Manipulation Policy Statement. 6th ed. New York: American Chiropractic Association Publishing; 1999.
126. Teodorczyk-Injeyan JA, Injeyan HS, Ruegg R. Spinal manipulative therapy reduces inflammatory cytokines but not substance production in normal subjects. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2006; 29 (1): 14-21.
127. Lagattuta F. Assessment and treatment of cervical spine disorders. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000; 5 (2): 762-791.
128. Mootz RD, McCarthy KA. Sports chiropractic. 2nd ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 1999.
129. Park J, Ko D-H, Her J, Woo J. What is a more effective method of cranio-cervical flexion exercises? *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018; 31 (3): 415-423.
130. Brody LT. Therapeutic Exercise: Moving Toward Function. 3th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
131. Akkan H, Gelecek N. The effect of stabilization exercise training on pain and functional status in patients with cervical radiculopathy. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018; 31 (2): 247-252.
132. Borghouts JA, Koes BW, Bouter LM. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain*. 1998; 77 (1): 1-13.
133. Catanzariti J-F, Debusse T, Duquesnoy B. Chronic neck pain and masticatory dysfunction. *Joint Bone Spine*. 2005; 72 (6): 515-519.

134. Mansilla-Ferragut P, Fernández-de-Las Peñas C, Albuquerque-Sendín F, Cleland JA, Bosca-Gandía JJ. Immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation on active mouth opening and pressure pain sensitivity in women with mechanical neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2009; 32 (2): 101-106.
135. Ciancaglini R, Testa M, Radaelli G. Association of neck pain with symptoms of temporomandibular dysfunction in the general adult population. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 1999; 31 (1): 17-22.
136. Rantala MA, Ahlberg J, Suvinen TI, Nissinen M, Lindholm H, Savolainen A, et al. Temporomandibular joint related painless symptoms, orofacial pain, neck pain, headache, and psychosocial factors among non-patients. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2003; 61 (4): 217-222.
137. Fink M, Tschernitschek H, Stiesch-Scholz M. Asymptomatic cervical spine dysfunction (CSD) in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *CRANIO®*. 2002; 20 (3): 192-197.
138. Silveira A, Gadotti IC, Armijo-Olivo S, Biasotto-Gonzalez D, Magee D. Jaw dysfunction is associated with neck disability and muscle tenderness in subjects with and without chronic temporomandibular disorders. *BioMed Research International*. 2015;2015.
139. Graff-Radford SB. Facial pain, cervical pain, and headache. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*. 2012; 18 (4): 869-882.
140. De Laat A, Meuleman H, Stevens A, Verbeke G. Correlation between cervical spine and temporomandibular disorders. *Clinical Oral Investigations*. 1998; 2 (1): 54-57.
141. Wiesinger B, Malker H, Englund E, Wänman A. Does a dose-response relation exist between spinal pain and temporomandibular disorders? *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2009; 10 (1): 1-8.
142. De Wijer A, Steenks M, De Leeuw J, Bosman F, Helders P. Symptoms of the cervical spine in temporomandibular and cervical spine disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1996; 23 (11): 742-750.
143. De Wijer A, Steenks M, Bosman F, Helders P, Faber J. Symptoms of the stomatognathic system in temporomandibular and cervical spine disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1996; 23 (11): 733-741.
144. Eriksson PO, Zafar H, Nordh E. Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1998; 25 (11): 859-870.

145. Zafar H, Nordh E, Eriksson P-O. Temporal coordination between mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing tasks in man. *Archives of Oral Biology*. 2000; 45 (8): 675-682.
146. Goadsby PJ, Hoskin KL. The distribution of trigeminovascular afferents in the nonhuman primate brain *Macaca nemestrina*: ac-fos immunocytochemical study. *Journal of Anatomy*. 1997; 190 (3): 367-375.
147. Bartsch T, Goadsby PJ. The trigeminocervical complex and migraine: current concepts and synthesis. *Current Pain and Headache Reports*. 2003; 7 (1): 371-376.
148. Valentino B, Valentino T, Melito F. Correlation between interdental occlusal plane and plantar arches. An EMG study. *The Pain Clinic*. 2002; 14 (3): 259-262.
149. Ghodrati M, Mosallanezhad Z, Shati M, Noroozi M, Moghadam AN, Rostami M, et al. Adding Temporomandibular joint treatments to routine physiotherapy for patients with non-specific chronic neck pain: A randomized clinical study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2020; 24 (2): 202-212.
150. Boonstra AM, Preuper HRS, Reneman MF, Posthumus JB, Stewart RE. Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2008; 31 (2): 165-169.
151. Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? *Pain*. 1997; 72 (1-2): 95-97.
152. Ramos GS, Silva-Batista C, Palma BP, Ugrinowitsch C, Cunha TFD. Risk of falls using the Biodex Balance System in non-faller patients with Parkinson Disease. *Somatosensory & Motor Research*. 2022; 39 (2-4): 111-115.
153. Cacheupe WJ, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of biodex balance system measures. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2001; 5 (2): 97-108.
154. Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. 11. Baskı. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2019.
155. Magee D. *Orthopedic Physical Assessment, Gait Assessment*. 6th ed. Toronto: WB Saunders Company; 1987.
156. Kesiktas N, Ozcan E, Vernon H. Clinimetric properties of the Turkish translation of a modified neck disability index. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2012; 13 (1): 1-6.
157. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1991; 14 (7): 409-415.

158. Lovett RW, Martin EG. Certain aspects of infantile paralysis: with a description of a method of muscle testing. *Journal of the American Medical Association*. 1916; 66 (10): 729-733.
159. Bahat HS, Takasaki H, Chen X, Bet-Or Y, Treleaven J. Cervical kinematic training with and without interactive VR training for chronic neck pain—a randomized clinical trial. *Manual Therapy*. 2015; 20 (1): 68-78.
160. Edmondston SJ, Wallumrød ME, MacLéid F, Kvamme LS, Joebges S, Brabham GC. Reliability of isometric muscle endurance tests in subjects with postural neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008; 31 (5): 348-354.
161. Andias R, Neto M, Silva AG. The effects of pain neuroscience education and exercise on pain, muscle endurance, catastrophizing and anxiety in adolescents with chronic idiopathic neck pain: a school-based pilot, randomized and controlled study. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2018; 34 (9): 682-691.
162. Ulutatar F, Unal-Ulutatar C, Duruoğ MT. Cervical proprioceptive impairment in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology International*. 2019; 39 (12): 2043-2051.
163. Özüdoğru A, Canlı M, Kuzu Ş, Aslan M, Ceylan İ, Alkan H. Muscle strength, balance and upper extremity function are not predictors of cervical proprioception in healthy young subjects. *Somatosensory & Motor Research*. 2023; 40 (2): 78-82.
164. Chesterton LS, Sim J, Wright CC, Foster NE. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. *The Clinical Journal of Pain*. 2007; 23 (9): 760-766.
165. Azevedo DC, de Lima Pires T, de Souza Andrade F, McDonnell MK. Influence of scapular position on the pressure pain threshold of the upper trapezius muscle region. *European Journal of Pain*. 2008; 12 (2): 226-232.
166. Cheung J, Kajaks T, MacDermid JC. The relationship between neck pain and physical activity. *The Open Orthopaedics Journal*. 2013; 7 (4): 521-529.
167. Gürel Ö. Değişik muskuloskeletal sistem hastalıklarının basınç ağrı eşiği üzerine etkisi [Uzmanlık Tezi]. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi; 2009.
168. Jun I, Kim K. A comparison of the deep cervical flexor muscle thicknesses in subjects with and without neck pain during craniocervical flexion exercises. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013; 25 (11): 1373-1375.
169. Jull G. A therapeutic exercise approach for cervical disorders. *Grieve's modern manual therapy: the vertebral column*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 2004.

170. Falla D, O’Leary S, Farina D, Jull G. The change in deep cervical flexor activity after training is associated with the degree of pain reduction in patients with chronic neck pain. *The Clinical Journal of Pain*. 2012; 28 (7): 628-634.
171. Kraemer WJ, Duncan ND, Volek JS. Resistance training and elite athletes: adaptations and program considerations. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1998; 28 (2): 110-119.
172. Kaya DO, Ergun N, Hayran M. Effects of different segmental spinal stabilization exercise protocols on postural stability in asymptomatic subjects: randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2012; 25 (2): 109-116.
173. Celenay ST, Kaya DO, Akbayrak T. Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomised controlled trial. *Manual Therapy*. 2016; 21 (2016) : 144-150.
174. Ylinen J, Ruuska J. Clinical use of neck isometric strength measurement in rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1994; 75 (4): 465-469.
175. Rocabado Seaton M, Iglarsh ZA. *Musculoskeletal approach to maxillofacial pain*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Company; 1991.
176. Maher JM, Markey JC, Ebert-May D. The other half of the story: effect size analysis in quantitative research. *CBE—Life Sciences Education*. 2013;12 (3): 345-351.
177. McCaskey MA, Schuster-Amft C, Wirth B, Suica Z, de Bruin ED. Effects of proprioceptive exercises on pain and function in chronic neck-and low back pain rehabilitation: a systematic literature review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2014; 15 (1): 1-17.
178. Scholten-Peeters GG, Bekkering GE, Verhagen AP, van Der Windt DA, Lanser K, Hendriks EJ, et al. Clinical practice guideline for the physiotherapy of patients with whiplash-associated disorders. *Spine*. 2002; 27 (4): 412-422.
179. Hodges PW, Moseley GL. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2003; 13 (4): 361-370.
180. Sarig-Bahat H. Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Manual Therapy*. 2003;8 (1): 10-20.
181. 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. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2016; 46 (2): 44-55.

182. Walczyńska-Dragon K, Baron S, Nitecka-Buchta A, Tkacz E. Correlation between TMD and cervical spine pain and mobility: is the whole body balance TMJ related? *BioMed Research International*. 2014; 2738 (1): 1-7.
183. Castro WH, Sautmann A, Schilgen M, Sautmann M. Noninvasive three-dimensional analysis of cervical spine motion in normal subjects in relation to age and sex: an experimental examination. *Spine*. 2000; 25 (4):443-449.
184. Hartling L, Brison RJ, Arden C, Pickett W. Prognostic value of the Quebec classification of whiplash-associated disorders. *Spine*. 2001; 26 (1): 36-41.
185. Rudolfsson T, Björklund M, Djupsjöbacka M. Range of motion in the upper and lower cervical spine in people with chronic neck pain. *Manual Therapy*. 2012; 17 (1): 53-59.
186. Woodhouse A, Vasseljen O. Altered motor control patterns in whiplash and chronic neck pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008; 9 (90): 1-10.
187. Dall'Alba PT, Sterling MM, Treleaven JM, Edwards SL, Jull GA. Cervical range of motion discriminates between asymptomatic persons and those with whiplash. *Spine*. 2001; 26 (19): 2090-2094.
188. Sterling M, Jull G, Vicenzino B, Kenardy J. Characterization of acute whiplash-associated disorders. *Spine*. 2004; 29 (2): 182-188.
189. Dusunceli Y, Ozturk C, Atamaz F, Hepguler S, Durmaz B. Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain: a randomized controlled study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009; 41 (8): 626-631.
190. Yesil H, Hepguler S, Dundar U, Taravati S, Isleten B. Does the use of electrotherapies increase the effectiveness of neck stabilization exercises for improving pain, disability, mood, and quality of life in chronic neck pain?: a randomized, controlled, single-blind study. *Spine*. 2018; 43 (20): E1174-E1183.
191. Akıncı B, Zorlutuna B. Kronik Boyun Ağrısı Tedavisinde Çene Kasları Egzersizleri İle Boyun İzometrik Egzersizlerinin Etkinliklerinin Karşılaştırılması: Randomize, Kontrollü Çalışma. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 2020; 10 (1): 12-21.
192. Tuncer AB, Ergun N, Tuncer AH, Karahan S. Effectiveness of manual therapy and home physical therapy in patients with temporomandibular disorders: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2013; 17 (3): 302-308.
193. Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine*. 2004; 29 (19): 2108-2114.

194. Falla D, Jull G, Hodges P. Feedforward activity of the cervical flexor muscles during voluntary arm movements is delayed in chronic neck pain. *Experimental Brain Research*. 2004; 157 (2024): 43-48.
195. Szeto GP, Straker LM, O'Sullivan PB. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work—2: neck and shoulder kinematics. *Manual Therapy*. 2005; 10 (4): 281-291.
196. Falla D, Jull G, Russell T, Vicenzino B, Hodges P. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Physical Therapy*. 2007; 87 (4): 408-417.
197. Im B, Kim Y, Chung Y, Hwang S. Effects of scapular stabilization exercise on neck posture and muscle activation in individuals with neck pain and forward head posture. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015; 28 (3): 951-955.
198. Pawaria S, Sudan DS, Kalra S, Yadav J. Effectiveness of cervical stabilization exercises with feedback on respiratory status in chronic neck pain patients with forward head posture. *International Journal of Physiotherapy*. 2019; 6 (1): 70-75.
199. Gupta BD, Aggarwal S, Gupta B, Gupta M, Gupta N. Effect of deep cervical flexor training vs. conventional isometric training on forward head posture, pain, neck disability index in dentists suffering from chronic neck pain. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*. 2013; 7 (10): 2261-2264.
200. Strini PJSA, da Cunha Sousa G, Júnior RB, Strini PJSA, Neto AJF. Alterações biomecânicas em pacientes portadores de Disfunção Temporomandibular antes e após o uso de dispositivos oclusais. *Odonto*. 2009; 17 (33): 42-47.
201. Basso D, Corrêa E, Silva AMd. Effect of global postural reeducation on body alignment and on clinical status of individuals with temporomandibular disorder associated to postural deviations. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2010; 17 (1): 63-68.
202. Weber P, Corrêa ECR, Ferreira FdS, Soares JC, Bolzan GdP, Silva AMTd. Cervical spine dysfunction signs and symptoms in individuals with temporomandibular disorder. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. 2012; 24 (2): 134-139.
203. Amaral AP, Politti F, Hage YE, Arruda EE, Amorin CF, Biasotto-Gonzalez DA. Immediate effect of nonspecific mandibular mobilization on postural control in subjects with temporomandibular disorder: a single-blind, randomized, controlled clinical trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2013; 17 (2): 121-127.
204. Ylinen J, Takala E-P, Nykänen M, Häkkinen A, Mäkiä E, Pohjolainen T, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *Jama*. 2003; 289 (19): 2509-2516.

205. Javdaneh N, Molayei F, Kamranifraz N. Effect of adding motor imagery training to neck stabilization exercises on pain, disability and kinesiophobia in patients with chronic neck pain. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2021; 42 (2021): 1-9.
206. Kaka B, Ogwumike OO. Effect of neck stabilization and dynamic exercises on pain, disability and fear avoidance beliefs in patients with non-specific neck pain. *Physiotherapy*. 2015; 19 (3): 17-29.
207. Olivo SA, Fuentes J, Major P, Warren S, Thie N, Magee D. The association between neck disability and jaw disability. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2010; 37 (9): 670-679.
208. Nicolakis P, Erdogmus CB, Kollmitzer J, Kerschman-Schindl K, Sengstbratl M, Nuhr M, et al. Long-term outcome after treatment of temporomandibular joint osteoarthritis with exercise and manual therapy. *CRANIO®*. 2002; 20 (1): 23-27.
209. Crăciun MD, Geman O, Leuciuc FV, Holubiac IȘ, Gheorghită D, Filip F. Effectiveness of Physiotherapy in the Treatment of Temporomandibular Joint Dysfunction and the Relationship with Cervical Spine. *Biomedicines*. 2022; 10 (11): 2-16.
210. Wänman A, Marklund S. Treatment outcome of supervised exercise, home exercise and bite splint therapy, respectively, in patients with symptomatic disc displacement with reduction: A randomised clinical trial. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2020; 47 (2): 143-149.
211. Panjabi MM, Cholewicki J, Nibu K, Grauer J, Babat LB, Dvorak J. Critical load of the human cervical spine: an in vitro experimental study. *Clinical Biomechanics*. 1998; 13 (1): 11-17.
212. Chiu TTW, Lo SK. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength: reliability and validity. *Clinical Rehabilitation*. 2002; 16 (8): 851-858.
213. Barton PM, Hayes KC. Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1996; 77 (7): 680-687.
214. Jull G, Kristjansson E, Dall'Alba P. Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients. *Manual Therapy*. 2004; 9 (2): 89-94.
215. Lee H, Nicholson LL, Adams RD. Neck muscle endurance, self-report, and range of motion data from subjects with treated and untreated neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2005; 28 (1): 25-32.
216. Elliott JM, Courtney DM, Rademaker A, Pinto D, Sterling MM, Parrish TB. The rapid and progressive degeneration of the cervical multifidus in whiplash: a MRI study of fatty infiltration. *Spine*. 2015; 40 (12): E694-E700.

217. De Pauw R, Coppieeters I, Kregel J, De Meulemeester K, Danneels L, Cagnie B. Does muscle morphology change in chronic neck pain patients?—A systematic review. *Manual Therapy*. 2016; 22 (2016): 42-49.
218. Gross A, Paquin J-P, Dupont G, Blanchette S, Lalonde P, Cristie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Manual Therapy*. 2016; 24 (2016): 25-45.
219. Gong W-T, Cheun H-J, Lee K-M. The effect of cervical stabilized exercise and joint mobilization on maximum muscle strength and static muscle endurance of cervical region. *Journal of the Korean Data and Information Science Society*. 2010; 21 (1): 33-42.
220. Ghaderi F, Jafarabadi MA, Javanshir K. The clinical and EMG assessment of the effects of stabilization exercise on nonspecific chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2017; 30 (2): 211-219.
221. França DL, Senna-Fernandes V, Cortez CM, Jackson MN, Bernardo-Filho M, Guimaraes MAM. Tension neck syndrome treated by acupuncture combined with physiotherapy: a comparative clinical trial (pilot study). *Complementary Therapies in Medicine*. 2008; 16 (5): 268-277.
222. Cho H-Y, Park Y-J, Moon H-H, Park S-S, Kang G-M, Yoon W-Y, et al. The effect of swiss ball stabilisation exercise on deep and superficial cervical muscle and pain in patients with chronic neck pain. *Indian Journal of Science and Technology*. 2015; 8 (S1): 14-19.
223. Raadsheer M, Van Eijden T, Van Ginkel F, Prahl-Andersen B. Human jaw muscle strength and size in relation to limb muscle strength and size. *European Journal of Oral Sciences*. 2004; 112 (5): 398-405.
224. Eriksson P-O, Häggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H. Co-ordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man. *Journal of Dental Research*. 2000; 79 (6): 1378-1384.
225. Häggman-Henrikson B, Eriksson P-O. Head movements during chewing: relation to size and texture of bolus. *Journal of Dental Research*. 2004; 83 (11): 864-868.
226. Häggman-Henrikson B, Nordh E, Eriksson PO. Increased sternocleidomastoid, but not trapezius, muscle activity in response to increased chewing load. *European Journal of Oral Sciences*. 2013; 121 (5): 443-449.
227. Moon H-J, Goo B-O, Cho S-H. The effect of cocontraction of the masticatory muscles during neck stabilization exercises on thickness of the neck flexors. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015; 27 (3): 659-661.

228. Bøthun A, Häggman-Henrikson B, Wiesinger B, Wänman A, Hellström F, Österlund C. Jaw–neck motor strategy during jaw-opening with resistance load. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2022; 49 (5): 514-521.
229. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy*. 2008; 13 (1): 2-11.
230. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control—part 2: case studies. *Manual Therapy*. 2008; 13 (3): 266-275.
231. Treleaven J. Dizziness, unsteadiness, visual disturbances, and sensorimotor control in traumatic neck pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2017; 47 (7): 492-502.
232. Michiels S, De Hertogh W, Truijen S, November D, Wuyts F, Van de Heyning P. The assessment of cervical sensory motor control: a systematic review focusing on measuring methods and their clinimetric characteristics. *Gait & Posture*. 2013; 38(1): 1-7.
233. Revel M, Minguet M, Gergoy P, Vaillant J, Manuel JL. Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1994; 75 (8): 895-899.
234. Jull G, Falla D, Treleaven J, Hodges P, Vicenzino B. Retraining cervical joint position sense: the effect of two exercise regimes. *Journal of Orthopaedic Research*. 2007; 25 (3): 404-412.
235. Lee J-D, Shin W-S. Immediate effects of neuromuscular control exercise on neck pain, range of motion, and proprioception in persons with neck pain. *Physical Therapy Rehabilitation Science*. 2020; 9 (1): 1-9.
236. Hidalgo-Peréz A, Fernández-García Á, López-de-Uralde-Villanueva I, Gil-Martínez A, Paris-Alemany A, Fernández-Carnero J, et al. Effectiveness of a motor control therapeutic exercise program combined with motor imagery on the sensorimotor function of the cervical spine: A randomized controlled trial. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015; 10 (6): 877-892.
237. Lee M-Y, Kim S-G, Lee H-Y. The effect of cervical stabilization exercise on active joint position sense: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2016; 29 (1): 85-88.
238. Avivi-Arber L, Sessle B. Jaw sensorimotor control in healthy adults and effects of ageing. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2018; 45 (1): 50-80.

239. Røijezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual Therapy*. 2015; 20 (3): 368-377.
240. Liu J-X, Thornell L-E, Pedrosa-Domellöf F. Muscle spindles in the deep muscles of the human neck: a morphological and immunocytochemical study. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*. 2003; 51 (2): 175-86.
241. Eriksson P-O, Thornell L-E. Relation to extrafusal fibre-type composition in muscle-spindle structure and location in the human masseter muscle. *Archives of Oral Biology*. 1987; 32 (7): 483-491.
242. Hillier S, Immink M, Thewlis D. Assessing proprioception: a systematic review of possibilities. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2015; 29 (10): 933-949.
243. Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and neck position sense. *Sports Medicine*. 2008; 38 (2): 101-117.
244. Basteris A, Pedler A, Sterling M. Evaluating the neck joint position sense error with a standard computer and a webcam. *Manual Therapy*. 2016 ;26 (2016): 231-234.
245. Lee M-Y, Lee H-Y, Yong M-S. Characteristics of cervical position sense in subjects with forward head posture. *Journal of physical therapy science*. 2014; 26 (11): 1741-1743.
246. Treleaven J. Dizziness, unsteadiness, visual disturbances, and postural control: implications for the transition to chronic symptoms after a whiplash trauma. *Spine*. 2011; 36 (25S): S211-S217.
247. Rogers RG. The effects of spinal manipulation on cervical kinesthesia in patients with chronic neck pain: a pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1997; 20 (2): 80-85.
248. Heikkilä H, Aström P. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with whiplash injury. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 1996; 28 (3): 133-138.
249. Alghadir A, Zafar H, Whitney S, Iqbal Z. Effect of chewing on postural stability during quiet standing in healthy young males. *Somatosensory & Motor Research*. 2015; 32 (2): 72-76.
250. Alghadir AH, Zafar H, Iqbal ZA. Effect of three different jaw positions on postural stability during standing. *Functional Neurology*. 2015; 30 (1): 53-57.
251. Cherry EA, Brown LE, Coburn JW, Noffal GJ. Effect of remote voluntary contractions on knee extensor torque and rate of velocity development. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010; 24 (9): 2564-2569.

252. Hosoda M, Masuda T, Isozaki K, Takayanagi K, Sakata K, Takakuda K, et al. Effect of occlusion status on the time required for initiation of recovery in response to external disturbances in the standing position. *Clinical Biomechanics*. 2007; 22 (3): 369-373.
253. McPartland JM, Brodeur RR, Hallgren RC. Chronic neck pain, standing balance, and suboccipital muscle atrophy--a pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1997; 20 (1): 24-29.
254. 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. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004; 85 (3): 432-438.
255. Storaci R, Manelli A, Schiavone N, Mangia L, Prigione G, Sangiorgi S. Whiplash injury and oculomotor dysfunctions: clinical–posturographic correlations. *European Spine Journal*. 2006; 15 (2006): 1811-1816.
256. Field S, Treleaven J, Jull G. Standing balance: a comparison between idiopathic and whiplash-induced neck pain. *Manual Therapy*. 2008; 13 (3): 183-191.
257. Wenngren B-I, Pedersen J, Sjölander P, Bergenheim M, Johansson H. Bradykinin and muscle stretch alter contralateral cat neck muscle spindle output. *Neuroscience Research*. 1998; 32 (2): 119-129.
258. Thunberg J, Hellström F, Sjölander P, Bergenheim M, Wenngren B-I, 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.
259. Le Pera D, Graven-Nielsen T, Valeriani M, Oliviero A, Di Lazzaro V, Tonali PA, et al. Inhibition of motor system excitability at cortical and spinal level by tonic muscle pain. *Clinical Neurophysiology*. 2001; 112 (9): 1633-1641.
260. Ageberg E. Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation—using the anterior cruciate ligament-injured knee as model. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2002;12 (3): 205-212.
261. Song G-b, Park E-C. Effects of neck and trunk stabilization exercise on balance in older adults. *The Journal of Korean Physical Therapy*. 2016; 28 (4) :221-226.
262. Bernal-Utrera C, Anarte-Lazo E, Gonzalez-Gerez JJ, Saavedra-Hernandez M, De-La-Barrera-Aranda E, Serrera-Figallo MA, et al. Effect of combined manual therapy and therapeutic exercise protocols on the postural stability of patients with non-specific chronic neck pain. A secondary analysis of randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*. 2021; 11 (1): 1-13.

263. Song G-B, Kim J-J, Kim K-R, Kim G-Y. The effects of neck stabilization exercise and proprioceptive neuromuscular facilitation on neck alignment, NDI, and static balance in adults with forward-head posture in a sitting position. *PNF and Movement*. 2020; 18 (1): 11-22.
264. Demircan EN, Köse N, Çakmaklı GY, Aksoy S, Göçmen R, Zengin HY, et al. Do cervical stabilization exercises change the effects of conventional exercises in patients with Parkinson's disease? *Neurological Research*. 2023; 45 (10): 936-946.
265. Yong M-S, Lee H-Y, Ryu Y-U, Lee M-Y. Effects of craniocervical flexion exercise on upper-limb postural stability during a goal-directed pointing task. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015; 27(6): 2005-2007.
266. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion. 3rd ed. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2019.
267. Klineberg I, Murray G. Osseoperception: sensory function and proprioception. *Advances in Dental Research*. 1999; 13 (1): 120-129.
268. Lobbezoo F, Trulsson M, Jacobs R, Svensson P, Cadden SW, van Steenberghe D. Topical review: modulation of trigeminal sensory input in humans: mechanisms and clinical implications. *J Orofac Pain*. 2002; 16 (1): 9-21.
269. Kido M, Kiyoshima T, Ibuki T, Shimizu S, Kondo T, Terada Y, et al. A topographical and ultrastructural study of sensory trigeminal nerve endings in the rat temporomandibular joint as demonstrated by anterograde transport of wheat germ agglutinin-horseradish peroxidase (WGA-HRP). *Journal of Dental Research*. 1995; 74 (7): 1353-1359.
270. Shinoda M, Ozaki N, Asai H, Nagamine K, Sugiura Y. Changes in P2X3 receptor expression in the trigeminal ganglion following monoarthritis of the temporomandibular joint in rats. *Pain*. 2005; 116 (1-2): 42-51.
271. Pinganaud G, Bourcier F, Buisseret-Delmas C, Buisseret P. Primary trigeminal afferents to the vestibular nuclei in the rat: existence of a collateral projection to the vestibulo-cerebellum. *Neuroscience Letters*. 1999; 264 (1-3): 133-136.
272. Zafar H, Alghadir AH, Iqbal ZA, Iqbal A, Anwer S, Alnahdi AH. Influence of different jaw positions on dynamic balance using Y-balance test. *Brain and Behavior*. 2020; 10 (1): 1-6.
273. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *European Spine Journal*. 2006; 15 (2006): 834-848.

274. Hoy D, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2010; 24 (6): 783-792.
275. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, Teyhen DS, Wainner RS, Whitman JM, et al. Neck pain: clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *The Journal of Women's & Pelvic Health Physical Therapy*. 2011; 35 (2): 57-90.
276. Goode AP, Freburger J, Carey T. Prevalence, practice patterns, and evidence for chronic neck pain. *Arthritis Care & Research*. 2010; 62 (11): 1594-601.
277. Griffiths C, Dziedzic K, Waterfield J, Sim J. Effectiveness of specific neck stabilization exercises or a general neck exercise program for chronic neck disorders: a randomized controlled trial. *The Journal of Rheumatology*. 2009; 36 (2): 390-397.
278. Abdel-aziem AA, Draz AH. Efficacy of deep neck flexor exercise for neck pain: A randomized controlled study. *Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2016; 62 (2): 107-115.
279. Shin H-J, Kim S-H, Hahm S-C, Cho H-Y. Thermotherapy plus neck stabilization exercise for chronic nonspecific neck pain in elderly: a single-blinded randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17 (15): 1-12.
280. von Piekartz H, Lüdtkke K. Effect of treatment of temporomandibular disorders (TMD) in patients with cervicogenic headache: a single-blind, randomized controlled study. *Cranio®*. 2011; 29 (1): 43-56.
281. Fernández-De-Las-Peñas C, Pérez-De-Heredia M, Brea-Rivero M, Miangolarra-Page JC. Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2007; 37 (6): 325-329.
282. Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cleland JA, Rodríguez-Blanco C, Albuquerque-Sendín F. Changes in pressure pain thresholds over C5-C6 zygapophyseal joint after a cervicothoracic junction manipulation in healthy subjects. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008; 31 (5): 332-337.
283. Souvliis T, Vicenzino B. *Neurophysiological effect of spinal manual therapy*. 3rd ed. Ediburg: Churchill Livingstone; 2004.

EKLER

EK 1: ETİK KURUL ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 18.05.2023-93307

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

Toplantı Tarihi: 18.05.2023	Toplantı Sayısı: 5	Karar Sayısı: 49
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu, Kurul Başkanı Prof. Dr. Ekrem ALMAZ başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır. KARAR-34: Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığının 17.05.2023 tarihli ve 93151 sayılı yazısı okundu ve ekleri incelendi. Yapılan incelemeler sonucunda; Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Nörolojik Fizyoterapi ve Rahabilitasyon Ana Bilim Dalında görev yapan Doç. Dr. Halil ALKAN'ın "Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Rocabado Egzersizlerinin Etkinliğinin İncelenmesi" 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 (İzinli) Doç. Dr. Mehmet Eşref ALKİŞ Teknik Bilimler MYO 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	

EK 1: ETİK KURUL ONAYI (Devamı)

MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU DEĞERLENDİRME FORMU

Araştırmanın Başlığı:	"Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Rocabado Egzersizlerinin Etkinliğinin İncelenmesi" adlı çalışma.
Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih:	17.05.2023
Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih:	18.05.2023
Karar tarihi	18.05.2023

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
(İzinli)
Doç. Dr. Mehmet Eşref ALKIŞ

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

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

EK 2: OLGU RAPOR FORMU

Katılımcı No:	Cinsiyet:
Grup: () RG () KG	Kilo:
Yaş:	İletişim No:
Boy:	1.Değerlendirme
Vücut kitle indeksi:	2. Değerlendirme

Görsel Analog Skala	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
İstirahat:		
Aktivite:		
Gece:		

Eklem Hareket Açıklığı	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme	
	Aktif	Aktif	
Fleksiyon:			
Ekstansiyon:			
Lateral fleksiyon sağ:			
Lateral fleksiyon sol:			
Rotasyon sol:			
Rotasyon sağ:			

Fonksiyonel Değerlendirme	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
NYPa skoru:		
BÖİ skoru:		

Proprioepsiyon	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
Fleksiyon:		
Ekstansiyon:		
Lateral fleksiyon sağ:		
Lateral fleksiyon sol:		
Rotasyon sol:		
Rotasyon sağ:		

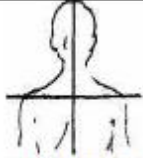
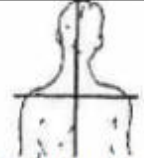
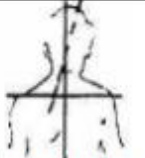
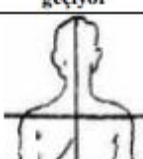
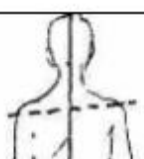
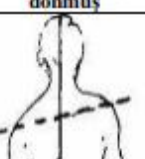
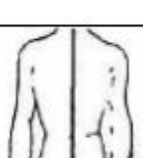
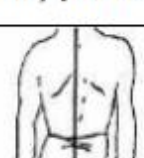
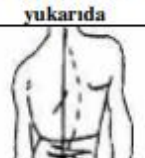
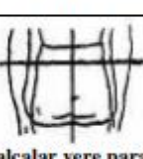
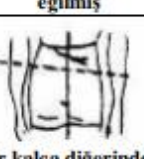
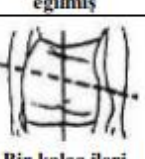
Kas Kuvveti	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
Fleksiyon:		
Ekstansiyon:		

Kas Enduransı	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
Fleksiyon:		
Ekstansiyon:		
Ağrı Eşiği	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
Sol trapez:		
Sağ trapez:		

Ağrı Toleransı	İlk Değerlendirme	İkinci Değerlendirme
Sol trapez:		
Sağ trapez:		

Denge	İlk Değerlendirme		İkinci Değerlendirme	
	Dinamik	Statik	Dinamik	Statik
A-P:				
M-L:				
Toplam:				

EK 3: NEW YORK POSTÜR ANALİZİ

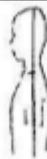
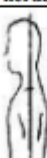
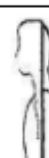
	NORMAL (5)	ORTA SEVİYEDE (3)	İLERİ SEVİYEDE (1)		___/___/20___	___/___/20___
A	 Baş dik, gravite hattı direkt merkezden geçiyor	 Baş hafifçe yana eğilmiş veya dönmüş	 Baş ileri derecede yana eğilmiş veya dönmüş			
B	 Omuzlar yere paralel	 Bir omuz diğerinden hafifçe yukarıda	 Bir omuz diğerinden ileri derecede yukarıda			
C	 Omurga düz	 Omurga hafif yana eğilmiş	 Omurga ileri derecede eğilmiş			
D	 Kalçalar yere paralel	 Bir kalça diğerinden hafifçe yukarıda	 Bir kalça ileri derecede diğerinden yukarıda			
E	 Ayaklar düz	 Ayaklar dışarıya dönük	 Ayaklar pronasyonda			
F	 Arklar yüksek	 Arklar hafif düşük	 Arklar düşük, düz taban			
Toplam						

Sol kolondaki açıklamaya uygun ise 5 puan

Orta kolondaki açıklamaya uygun ise 3 puan

Sağ kolondaki açıklamaya uygun ise 1 puan

EK 3: NEW YORK POSTÜR ANALİZİ (Devamı)

	NORMAL (5)	ORTA SEVİYEDE (3)	İLERİ SEVİYEDE (1)		__/__/2013	__/__/2013
G	 Boyun dik, çene içerde, baş omuz üstünde denge	 Boyun hafif önde, çene hafif dışarıda	 Boyun ileri derecede önde, çene ileri derecede dışarıda			
H	 Göğüs yukarda, sternum vücut önünde, ilerde	 Göğüs hafif derecede çökmüş	 Göğüs ileri derecede çökmüş (düz)			
I	 Omuzlar merkezde	 Omuzlar hafif ilerde	 Omuzlar protrakte			
J	 Üst sırt normal	 Üst sırt hafif yuvarlak	 Üst sırt ileri derecede yuvarlak			
K	 Gövde dik	 Gövde hafif geriye açık	 Gövde geriye ileri derecede açılmış			
L	 Karın düz	 Karın protrakte	 Karın protrakte ve sarkmış			
M	 Bel normal	 Bel hafif çukur	 Bel ileri derecede çukur			
Toplam						

Sol kolondaki açıklamaya uygun ise 5 puan

Orta kolondaki açıklamaya uygun ise 3 puan

Sağ kolondaki açıklamaya uygun ise 1 puan

EK 4: BOYUN ÖZÜRLÜLÜK İNDEKSİ

Boyun Özürlülük Sorgulama Anketi (Neck Disability Index)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Bu sorgulama formu boyun ağrınızın günlük yaşam aktivitelerinizi yerine getirme yeteneklerinizi nasıl etkilediğini anlamamıza yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. Lütfen her bölümdeki bir kutucuğu işaretleyiniz. Bir bölümde birden çok yanıtı kendinize yakın hissetseniz bile, şu anki durumunuza en yakın olan seçeneği işaretleyiniz.

Boyunda Ağrı Yoğunluğu

- 1
- A - Şu anda hiç boyun ağrım yok.
B - Şu anda çok hafif derecede boyun ağrım var.
C - Boyun ağrım orta derecede ve gelip gidiyor.
D - Boyun ağrım orta şiddette ve değişkenlik göstermiyor.
E - Boyun ağrım şiddetli fakat gelip gidiyor.
F - Boyun ağrım şiddetli ve değişkenlik göstermiyor.

Kişisel Bakım (giyinme ve temizlenme)

- 2
- A - Ek bir ağrıya neden olmadan kendime bakabiliyorum.
B - Kendime normal olarak bakabiliyorum fakat bu ek bir ağrıya neden oluyor.
C - Kendi bakımımı yaparken ağrım artıyor, yavaşlıyorum ve dikkatli oluyorum.
D - Biraz yardıma ihtiyacım var fakat kişisel bakımımın çoğunu yapabiliyorum.
E - Kişisel bakımım ile ilgili işlerin çoğunda her gün yardıma ihtiyacım var.
F - Giyinmiyorum. Zorlukla yıkanıyorum ve yataktan çıkmıyorum.

Yük Kaldırma (boyun ağrınız olmadığı zamanlarda kaldırdığınız ağır yüklere eşit ağırlıkta)

- 3
- A - Ek bir ağrı hissetmeden ağır yükleri kaldırabiliyorum.
B - Ağır yükleri kaldırabiliyorum, fakat ek bir ağrıya neden oluyor.
C - Ağır yükleri yerden kaldırmama engel oluyor, fakat yükler, örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum.
D - Ağır ağır yük kaldırma engel oluyor, fakat hafif ve orta ağırlıktaki yükler örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum.
E - Çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
F - Hiçbir şeyi kaldıramıyorum ve taşıyamıyorum.

Okuma

- 4
- 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.

Baş ağrıları

- 5
- A - Hiç baş ağrım yok.
B - Sık olmayan hafif baş ağrıları var.
C - Orta derecede baş ağrıları var.
D - Sık gelen orta derecede baş ağrıları var.
E - Sık gelen ağır derecede baş ağrıları var.
F - Hemen hemen her zaman baş ağrıları var.

Konsantrasyon

- 6
- 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.

İş (Herhangi bir işte çalışmıyorsanız lütfen G seçeneğini işaretleyiniz)

- 7
- A - İstedğim kadar iş yapabilirim.
B - Her günü işlerimi yapabilirim, ama daha fazlasını yapamam.
C - Her günü işlerimin çoğunu yapabilirim, daha fazlasını yapamam.
D - Her günü işlerimi yapamam.
E - Herhangi bir işi zorlukla yapabilirim.
F - Hiçbir iş yapamam.

Araba Kullanma

- 8
- A - Boyun ağrısı hissetmeden araba kullanabiliyorum.
B - Boynumda hafif bir ağrı hissi ile istediğim kadar araba kullanabiliyorum.
C - Boynumda orta derecede ağrı nedeniyle istediğim kadar araba kullanamıyorum.
D - Orta derecede bir boyun ağrısı nedeniyle istediğim kadar araba kullanamıyorum.
E - Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle güçlükle araba kullanabiliyorum.
F - Boyun ağrısı nedeniyle hiç araba kullanamıyorum.

Uyku

- 9
- A - Uyku problemim yok.
B - Uyku çok hafif bozuk (bir saatten az süreyle biraz bozuk).
C - Uyku hafif bozuk (1-2 saat uykusuzluk).
D - Uyku orta derecede bozuk (2-3 saat kadar süren uykusuzluk).
E - Uyku çok bozuk (3-5 saat süreyle uykusuzluk).
F - Uyku tamamen bozuk (5-7 saat süresince uykusuzluk).

Boş zaman aktiviteleri

- 10
- A - Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda ağrı hissetmeden katılabiliyorum.
B - Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda biraz ağrı hissederek katılabiliyorum.
C - Boynumdaki ağrı nedeniyle tüm boş zaman aktivitelerinin bir kısmına katılabiliyorum.
D - Boynumdaki ağrı nedeniyle boş zaman aktivitelerinin çok az bir kısmına katılabiliyorum.
E - Boynumdaki ağrı nedeniyle boş zaman aktivitelerine hemen hemen hiç katılamıyorum.
F - Hiç bir aktiviteye hiç bir şekilde katılamıyorum.

Vernon H. et al. J Manipulative Physiol Ther. 1991 Sep;14(7):409-15. Erratum in: J Manipulative Physiol Ther 1992 Jan;15(1):followi. PMID: 1834753.

Kesiktaş N. et al. BMC Musculoskelet Disord. 2012 Feb 21;13:25. doi: 10.1186/1471-2474-13-25. PMID: 22353546

EK 5: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ÇALIŞMANIN ADI: Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Stabilizasyon Egzersizlerine Ek Olarak Uygulanan Rocabado Egzersizlerinin Etkinliğinin İncelenmesi

Aşağıda bilgileri yer almakta olan bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılma kararı vererseniz, Çalışmaya Katılma Onayı Formu'nu imzalayınız. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Çalışmaya katıldığınız için size herhangi bir ödeme yapılmayacak ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI:

Çalışma kronik boyun ağrısı olan bireylerde geleneksel fizyoterapi egzersizleri ve geleneksel fizyoterapi egzersizlerine ek olarak uygulanan çene egzersizlerinin etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Üç ay ve daha uzun süredir boyun ağrısı olan bireyler rastgele ayrılacaktır. Bir gruba geleneksel fizyoterapi uygulaması diğer gruba geleneksel fizyoterapi uygulamasına ek olarak çene egzersizleri uygulanacaktır. Araştırma niteliğindeki bu çalışmaya katılım gönüllülük esastır.

ÇALIŞMA İŞLEMLERİ:

Çalışma kapsamında demografik bilgileriniz kaydedilerek size 2 adet anket yapılacaktır. Anketler; boyun ağrısı ile ilişkili özürölülük düzeyini ve vücut duruşunuzu belirlemek için uygulanacaktır. Ayrıca ağrı seviyesi, eklem hareket açıklığı, kas kuvveti, kas dayanıklılığı, vücut dengesi, vücudunuzun uzayda nasıl konumlandırıldığı değerlendirilecektir.

Ağrı ile ilişkili faktörleri değerlendiren anket ağrı tipinizi, günlük faaliyetlerinizin ağrıdan etkilenip etkilenmediğini incelemektedir.

Boyun ağrısı ile ilişkili özür durumunuz bir anket yardımıyla değerlendirilecektir. Anket boyun ağrısının günlük yaşam aktiviteleri esnasında sizi nasıl etkilediğini belirleyecektir. Bu anket ile özür seviyeniz saptanacaktır.

Denge değerlendirmesi Biodex denge cihazı kullanılarak ölçülecektir. Performans değerlendirmesi için günlük yaşamda sık kullandığımız hareketler ve bunları çalıştıran kas gruplarını değerlendiren testler uygulanır, süreli yürüme oturma kalkma kas kuvveti değerlendirilir.

Boyun bölgenizdeki hareketlerin açıklığı bir gonyometre yardımı ile değerlendirilecektir ve böylece boyun bölgenizdeki limitasyonlar saptanacaktır.

Boyun bölgesi kas kuvveti ve dayanıklılığı klinik testler yardımıyla değerlendirilip boyun bölgesindeki kas kuvveti ve dayanıklılığı ortaya çıkarılacaktır.

ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Boyun ağrısı toplumda çok yaygın görülen bir problemdir. Boyun ağrısına bir çok ikincil problemlerde eşlik etmektedir ve bu durum çok fark edilmemektedir. Tedavi uygulamamızda temel amaç ağrı şiddetinin azaltılması olmasına rağmen hareket limitasyonu, özür, kas kuvvetsizliği, kas dayanıklılığında azalma, postüral bozukluklar, boyun bölgesi pozisyon hissinin bozulması ve vücut dengesinin bozulması gibi ikincil problemlerde tedavi edilecektir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Araştırmacılar kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Günün 24 saatinde soru ve problemler için başvurulacak kişiler/GSM:

1. Doç. Dr. Anıl ÖZÜDOĞRU– 05*****
2. Öğr. Gör. Mehmet CANLI – 05*****

Gönüllünün Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Araştırmacı, saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

<i>Gönüllü Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Telefon:</i>		

<i>Veli ya da Vasi (var ise) Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Telefon:</i>		

<i>Araştırmacı² Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

1: Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi

2: Gönüllüyü araştırma hakkında bilgilendiren kişi

EK 6. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Mehmet CANLI
Doğum Yeri	****
Doğum Tarihi	*****
Uyruğu	☒ T.C. ☐ Diğer:
Telefon	*****
E-Posta Adresi	*****



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu
Bölümü	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Mezuniyet Yılı	2018

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Programı	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
Mezuniyet Tarihi	2021

Makale ve Bildiriler
<i>Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler</i> Özüdoğru, A., Canlı, M., Ceylan, İ., Kuzu, Ş., Alkan, H., & Karaçay, B. Ç. (2023). Five Times Sit-to-Stand Test in people with non-specific chronic low back pain—a cross-sectional test–retest reliability study. <i>Irish Journal of Medical Science</i> (1971-), 192(4), 1903-1908. Kaya, M. H., Erbahçeci, F., Alkan, H., Kocaman, H., Büyükturan, B., Canlı, M., & Büyükturan, Ö. (2022). Factors influencing of quality of life in adolescent idiopathic scoliosis. <i>Musculoskeletal Science and Practice</i> , 62, 102628. Özüdoğru, A., Canlı, M., Kuzu, Ş., Aslan, M., Ceylan, İ., & Alkan, H. (2023). Muscle strength, balance and upper extremity function are not predictors of cervical proprioception in healthy young subjects. <i>Somatosensory & Motor Research</i> , 40(2), 78-82. Özüdoğru, A., Canlı, M., Gürses, Ö. A., Alkan, H., & Yetiş, A. (2023). Determination of five times-sit-to-stand test performance in patients with multiple sclerosis: validity and reliability. <i>Somatosensory & Motor Research</i> , 40(2), 72-77. Kocaman, H., Alkan, H., Yetiş, M., Canlı, M., Şafak, Kuzu., & Özüdoğru, A. (2023). Five-times sit-to-stand test following anterior cruciate ligament surgery: a cross-sectional reliability study. <i>Malawi Medical Journal</i> , 35(3), 177-182. Özüdoğru, A., Canlı, M., & Aslan, M. (2023). Scapular kinesiotaping improves upper extremity functionality in healthy active subjects. <i>Revista da Associação Médica Brasileira</i> , 69, e20230260.

- Kocaman, H., Canlı, M., Alkan, H., Yıldırım, H., & Yıldız, N. T. (2023). The Reliability and Validity of the Modified Four Square Step Test in Individuals with Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Indian Journal of Orthopaedics*, 1-7.
- Yetiş, M., Ceylan, İ., Canlı, M., Gürses, Ö. A., Aslan, M., Horoz, L., & Tayfur, A. (2023). Validity and Reliability of Turkish Version of the Munich Wrist Questionnaire in Patients With Wrist Problems. *Evaluation & the Health Professions*, 01632787231172276.
- Özüdoğru, A., Ceylan, İ., Canlı, M., & Şafak, Kuzu. (2023). Sağlıklı Bireylerde Servikal Proprioepsiyonla İlişkili Faktörlerin İncelenmesi. *Ahi Evran Medical Journal*, 7(3), 275-279.
- Yetiş, M., Canlı, M., Gürses, Ö. A., Kocaman, H., & Görgülü, O. (2023). The Turkish Version of the Self-Efficacy for Home Exercise Programs Scale Among Musculoskeletal Patients. *Black Sea Journal of Health Science*, 6(1), 100-106.
- Ceylan, İ., Canlı, M., Kuzu, Ş., Ayhan, D. T., Gürses, Ö. A., Oyman, B. E., ... & Doğan, E. (2022). The effectiveness of two different treatment approaches in individuals with chronic non-specific neck pain: a randomized control trial. *HEALTH AND SPORT*, 3(1), 56.
- Özüdoğru, A., Canlı, M., & Yinanç, S. B. (2022). Investigation Of Relationship Between Physical Fitness And Attention Levels In Athlete Children. *Kinesiologia Slovenica*, 28(1), 108-121.