

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

**KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE AĞRI, DENGE,  
PROPRİOSEPSİYON, KAS SERTLİĞİ VE KUVVETİNİN  
İNCELENMESİ**

**Uzm. Fzt. Serkan TAŞ**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı**  
**DOKTORA**

**ANKARA**

**2017**



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

**KRONİK BOYUN AĞRILI BİREYLERDE AĞRI, DENGE,  
PROPRİOSEPSİYON, KAS SERTLİĞİ VE KUVVETİNİN  
İNCELENMESİ**

**Uzm. Fzt. Serkan TAŞ**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı**

**DOKTORA**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Zafer ERDEN**

**ANKARA**

**2017**

**Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Ağrı, Denge, Proprioepsiyon Kas Sertliği ve  
Kuvvetinin İncelenmesi**

**Uzm. Fzt. Serkan TAŞ**

Bu çalışma 22.09.2017 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı" doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:**

*Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY*

(Hacettepe Üniversitesi)

**Tez Danışmanı:**

*Prof. Dr. Zafer ERDEN*

(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:**

*Prof. Dr. Nilgün BEK*

(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:**

*Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR*

(Hasan Kalyoncu Üniversitesi)

**Üye:**

*Doç. Dr. Seyit ÇITAKER*

(Gazi Üniversitesi)

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

Tarih 02 Ekim 2017

*Diclehan Orhan*

Prof. Dr. Diclehan Orhan

Enstitü Müdürü

**YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI**

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

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

- o **Tezimin/Raporumun 22.09.2020 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

22/09/2017

**Serkan TAŞ**

## ETİK BEYAN

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



*Serkan TAŞ*

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve doktora eğitimin boyunca değerli bilgileriyle bana yol gösteren, fikirlerimi destekleyerek çalışmalarımda beni cesaretlendiren sevgili danışmanım Prof. Dr. Zafer ERDEN'e,

Bu çalışmanın planlanması aşamasında değerli katkılar sunan ve çalışmanın Hacettepe Üniversitesi Beytepe Hastanesi'nde yapılmasına izin veren Hacettepe Üniversitesi Beytepe Hastanesi Başhekimisi Prof. Dr. Feza KORKUSUZ'a,

Çalışma kapsamında yapılan ultrasonografik değerlendirmelerin planlanması ve yorumlanmasında katkılarından dolayı Doç. Dr. Mehmet Ruhi ONUR'a,

Eğitim sürecim boyunca her zaman yanımda olan, beni her konuda destekleyen sevgili aileme,

Çok teşekkür ederim.

## ÖZET

**Tas S. Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Ağrı, Denge, Proprioepsiyon, Kas Sertliği ve Kuvvetinin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Doktora Tezi, Ankara, 2017.** Bu çalışmanın amacı, kronik boyun ağrılı bireylerde kas sertliği, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiği, kas kuvveti, denge, postüral stabilite, hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeylerinin araştırılmasıdır. Vaka-kontrol çalışması olarak planlanan bu çalışma, 47 kronik boyun ağrılı ve 47 asemptomatik bireyin katılımıyla gerçekleştirildi. Kas sertliği elastografi, eklem hareketi ve eklem pozisyon hissi dijital inklinometre, basınç ağrı eşiği dijital algometre kullanılarak ölçüldü. Bireylerin boyun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti izokinetik dinamometre ile, denge ve stabiliteleri bilgisayar destekli denge sistemi ile değerlendirildi. Ağrı şiddeti Visual Analog Skalası ile (VAS), hareket korkusu Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) ile, ağrı korkusu Ağrı Felaketleştirme Ölçeği (AFÖ) ile, depresyon düzeyi Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) ile, kaygı düzeyi Sürekli Kaygı Envanteri ile ve yaşam kalitesi Nottingham Sağlık Profili ile değerlendirildi. Kronik boyun ağrılı grupta asemptomatik kontrol grubuna göre trapez üst parça, sternokleidomastoid ve levator skapula kaslarının sertliğinin, eklem pozisyon hissi testlerindeki hata miktarlarının, postüral stabilite testlerindeki antero-posterior gövde salınımlarının ve TKÖ, BDÖ, AFÖ skorlarının daha fazla olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). Boyun ağrılı grupta trapez üst parça, levator skapula, splenius kapitis kası ve C7 spinöz çıkıntısı basınç-ağrı eşiği ve eklem hareket açıklığı değerlerinin kontrol grubuna göre azaldığı bulundu ( $p<0.05$ ). Eklem hareket açıklığı ile özürlülük düzeyi; trapez kas sertliği ile ağrı şiddeti; basınç-ağrı eşiği ile yaşam kalitesi; statik postüral kontrol ile yaşam kalitesi; hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeyi ile özürlülük düzeyi ve yaşam kalitesi arasında ilişki olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). Eklem pozisyon hissi ile kas sertliği ve postüral kontrol; kas kuvveti ile basınç-ağrı eşiği arasında ilişki olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). Elde edilen sonuçlar, boyun ağrılı bireylerde kas yapısı ve fonksiyonu, somatosensoryel duyu ve psikolojik durumla ilgili birçok değişiklik olduğunu göstermektedir. Ortaya konulan bu değişikliklerinin tedavi programlarının planlanmasında yol gösterici olacağı ve tedavinin başarısını artırabileceği düşünüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Kronik boyun ağrısı, kas sertliği, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiği, kas kuvveti, postüral stabilite, denge.



## ABSTRACT

**Tas S. Investigation of Pain, Balance, Proprioception, Muscle Stiffness and Strength in Individuals with Chronic Neck Pain. Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation Program Doctorate Thesis, Ankara, 2017.** The purpose of this study was to investigate muscle stiffness, joint position sense, pain threshold, muscle strength, balance, postural stability, kinesiophobia, pain catastrophizing thinking, anxiety, and depression levels in individuals with chronic neck pain. A case-control study with 47 individuals with chronic neck pain and 47 asymptomatic controls was designed. Muscle stiffness was measured with elastography, joint range of motion and joint position sense were measured with a digital inclinometer, and pain threshold was measured with an algometer. Muscle strength of neck flexion and extension was assessed with an isokinetic dynamometer, and balance and stability were assessed using a computerized balance system. Pain severity was measured with the Numerical Rating Scale (NRS), kinesiophobia was measured with the Tampa Kinesiophobia Scale (TKS), pain catastrophizing was measured with the Pain Catastrophizing Scale (PCS), depression was measured with the Beck Depression Scale (BDS), anxiety was measured with the Trait Anxiety Inventory, and quality of life was measured with Nottingham Health Profile. It was found that muscle stiffness of upper trapezius, sternocleidomastoideus and levator scapulae, reposition errors in joint position sense tests, anteroposterior scores in postural stability tests, and scores of TKS, PCS, and BDS were higher in the chronic neck pain group compared to the healthy group ( $p<0.05$ ). Pain thresholds of upper trapezius, levator scapulae, splenius kapitis, C7 spinous process and the range of motion of neck were lower in the neck pain group compared to the control group ( $p<0.05$ ). A correlation was found between joint range of motion and disability, trapezius muscle stiffness and pain severity, pressure-pain threshold and quality of life, static postural control and quality of life, and also a correlation of kinesiophobia, pain catastrophizing thinking, and depression with disability and quality of life was observed ( $p<0.05$ ). A correlation of joint position sense with muscle stiffness and postural control was observed in addition to a correlation between muscle strength and pressure-pain threshold ( $p<0.05$ ). These results suggest that there are a lot of changes in muscle structure and function, somatosensory senses, and psychological condition in individuals with neck pain. It was considered that these findings may guide the planning of treatment programs and improve treatment success.

**Key words:** Chronic neck pain, muscle stiffness, joint position sense, pain threshold, muscle strength, postural stability, balance.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN SAYFASI	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
ŞEKİLLER	ix
TABLOLAR	x
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>4</b>
2.1. Servikal Bölge Anatomisi	4
2.1.1.Servikal Omurlar	4
2.1.2.Servikal Ligamentler	6
2.1.3.Servikal Bölge Kasları	9
2.1.4.İntervertebral Disk	14
2.1.5.Servikal Bölge Sinirleri	14
2.1.6.Servikal Bölgenin Beslenmesi	15
2.2. Servikal Bölge Kinetik ve Kinematığı	15
2.2.1.Servikal Bölgenin Kinematığı	15
2.2.2.Servikal Bölgenin Kinetiği	17
2.3. Boyun Ağrısı	18
2.3.1.Epidemiyolojik Özellikleri	19
2.3.2.Boyun Ağrısının Nedenleri	19
2.3.3.Boyun Ağrısının Sınıflandırılması	22
2.3.4.Risk Faktörleri	23
2.3.5.Tanı ve Değerlendirme Yöntemleri	23
<b>3. BİREYLER ve YÖNTEM</b>	<b>27</b>
3.1. Bireyler	27

3.2. Yöntemler	27
3.2.1. Demografik Bilgiler	27
3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi	27
3.2.3. Normal Eklem Hareketi Ölçümü	28
3.2.4. Kas Sertliği Ölçümü	28
3.2.5. Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü	32
3.2.6. Basınç-Ağrı Eşiği Ölçümü	33
3.2.7. Kas Kuvveti Ölçümü	34
3.2.8. Postüral Stabilite ve Denge Değerlendirmesi	36
3.2.9. Boyun Özur Düzeyinin Değerlendirilmesi	37
3.2.10. Hareket Korkusunun Değerlendirilmesi	38
3.2.11. Ağrı Korkusunun Değerlendirilmesi	38
3.2.12. Depresyon Düzeyinin Değerlendirilmesi	38
3.2.13. Kaygı Düzeyinin Değerlendirilmesi	38
3.2.14. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi	39
3.3. İstatistiksel Analizler	39
<b>4. BULGULAR</b>	40
4.1. Demografik Bilgiler	40
4.2. Ağrı ve Özur Düzeyi Değerlendirme Sonuçları	40
4.3. Eklem Hareket Açıklığı ile İlgili Bulgular	41
4.4. Kas Sertliği Ölçüm Sonuçları	42
4.5. Eklem Pozisyon Hissi Ölçüm Sonuçları	43
4.6. Basınç-Ağrı Eşiği Ölçüm Sonuçları	44
4.7. İzometrik Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçları	45
4.8. Postüral Kontrol ve Denge Test Sonuçları	46
4.9. Hareket Korkusu, Ağrı Korkusu, Depresyon, Kaygı Düzeyi ve Yaşam Kalitesi Değerlendirme Sonuçları	47
4.10. Değerlendirilen Parametrelere Ait Korelasyon Analizi Sonuçları	47
<b>5. TARTIŞMA</b>	57
5.1. Eklem Hareket Açıklığı	58
5.2. Kas Sertliği	59
5.3. Eklem Pozisyon Hissi	61
5.4. Basınç-Ağrı Eşiği	64

5.5. İzometrik Kas Kuvveti	66
5.6. Postüral Kontrol ve Denge	68
5.7. Hareket Korkusu, Ağrı Korkusu, Depresyon, Kaygı Düzeyi ve Yaşam Kalitesi	71
5.8. Çalışmanın Limitasyonları	73
5.9. Hipotez Sonuçları	74
<b>6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER</b>	76
<b>7. KAYNAKLAR</b>	
<b>8. EKLER</b>	
<b>Ek-1.</b> Etik Kurul Onayı	
<b>Ek-2.</b> Boyun Özür İndeksi	
<b>Ek-3.</b> Tampa Kinezyofobi Ölçeği	
<b>Ek-4.</b> Ağrı Felaketleştirme Ölçeği (Pain Catastrophizing Scale)	
<b>Ek-5.</b> Sürekli Kaygı Envanteri	
<b>Ek-6.</b> Beck Depresyon Ölçeği	
<b>Ek-7.</b> Nottingham Sağlık Profili	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

**SİMGELER ve KISALTMALAR**

AFÖ	Ağrı Felaketleştirme Ölçeği
BDÖ	Beck Depresyon Ölçeği
BÖİ	Boyun Özürlülük İndeksi
cm	Santimetre
Ekst	Ekstansiyon
Flek	Fleksiyon
kg	Kilogram
m	Metre
mm	Milimetre
Nm	Newtonmetre
NSP	Nottingham Sağlık Profili
Ort	Ortalama
PT	Peak Tork
PT/VA	Peak Tork/Vücut Ağırlığı
SKE	Sürekli Kaygı Envanteri
sn	Saniye
SS	Standart Sapma
SWE	Shear Wave Elastografi
TKÖ	Tampa Kinezyofobi Ölçeği
VAS	Visual Anakog Skalası
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
°	Derece
%	Yüzde

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Servikal vertebralar.	5
2.2. Posterior antanto-oksipital membran ve anterior antanto-oksipital membran.	6
2.3. Tektoryal membran.	7
2.4. Transfers ve alar ligament.	8
2.5. Alt servikal bölge ligamentleri.	9
2.6. Levator skapula ve splenius kaslarının görünümü.	10
2.7. Suboksipital kasların görünümü.	11
2.8. Skalen kaslarının görünümü.	12
2.9. Sternokloidomastoideus kasının görünümü.	13
2.10. Longus kapitis, longus colli ve rectus kapitis kaslarının görünümü.	13
2.11. Atlanto-oksipital eklemin fleksiyon ve ekstansiyon hareketi.	16
2.12. Alt servikal bölgenin fleksiyon ve ekstansiyon hareketi.	17
3.1. Kas sertlik ölçümlerinde ultrasonografi başlığının pozisyonu.	30
3.2. Kas sertliği ölçümlerine ait 2-D ultrasonografi ve elastografi görüntüleri.	31
3.3. Baş yeniden pozisyonlama testi.	32
3.4. 30° boyun fleksiyonu hedef açı testi.	33
3.5. 20° boyun ekstansiyonu hedef açı testi.	33
3.6. Basınç ağrı eşiği ölçümü.	34
3.7. Kas kuvveti ölçümü.	35
3.8. Postüral stabilite ve denge ölçümü.	37

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
2.1. Boyun ağrısına neden olabilecek hastalıklar.	20
4.1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik bilgileri.	40
4.2. Gruplara ait eklem hareket açıklığı değerlendirmesi sonuçları.	41
4.3. Gruplara ait kas sertliği ölçüm sonuçları.	42
4.4. Gruplara ait eklem pozisyon hissi ölçüm sonuçları.	43
4.5. Gruplara ait basınç-ağrı eşiği ölçüm sonuçları.	44
4.6. Gruplara ait izometrik kas kuvveti ölçüm sonuçları.	45
4.7. Grupların postüral kontrol ve denge testlerine ait istatistiksel analiz sonuçları.	46
4.8. Gruplara ait TKÖ, AKÖ, BDÖ, SKE ve NSP ile ilgili istatistiksel analiz sonuçları.	47
4.9. Eklem hareket açıklığı ile kas sertliği, VAS, BÖİ, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE, NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları.	48
4.10. Kronik boyun ağrılı hastalarda, kas sertliği ile VAS ve BÖİ skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları.	49
4.11. Kas sertliği ve eklem pozisyon hissi verileri arasındaki korelasyon analizi sonuçları.	50
4.12. Kas sertliği ile kas kuvveti, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları.	51
4.13. Eklem pozisyon testleri ile VAS, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları.	52
4.14. Boyun kas kuvveti ölçüm sonuçları ile ağrı-basınç eşiği ölçüm sonuçları arasındaki korelasyon analizi sonuçları.	53

- 4.15.** Basınç-ağrı eşiği ölçümleri ile VAS, BÖİ, TKÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları. 54
- 4.16.** Boyun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ile VAS, BÖİ, TKÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları. 55
- 4.17.** VAS, BÖİ, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları. 56



## 1. GİRİŞ

Boyun ağrısı, oksiputun kondilleri ile trokal üçüncü vertebra arasında kalan alanın dorsaline lokalize ağrı ve/veya sertlik olarak tanımlanmaktadır (1). Boyun ağrısı, %30 prevalansı ile bel ağrısı, depresyon ve eklem ağrısından sonra özürlülüğe neden olan başlıca nedenlerden biridir (2, 3). Akut boyun ağrılı hastaların önemli bir kısmı tedaviyle veya tedavi olmaksızın iyileşse de bu hastalarının %50'sinde boyun ağrısı farklı derecelerde devam etmektedir (4, 5). Yüksek prevalansının yanı sıra kronik boyun ağrısı, mesleki aktivitelerde yetersizlik, işsizlik oranında artma (6), sosyal ve rekreasyonel aktivitelere katılımın azalması (7), sosyal destek algısının düşük olması (8), psikiyatrik hastalıklar ve intihar oranında artma (9, 10) gibi çeşitli olumsuz sonuçlar ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca bu durum, tedaviye bağlı maliyetler, üretkenliğin azalması ve işte devamsızlık nedeniyle sağlık sistemine ve endüstriye önemli bir yük getirmektedir (11, 12).

Kronik boyun ağrısının fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve sosyal birçok etkenin farklı oranlarda birleşmesiyle oluştuğu genel kabul görse de, boyun ağrısının başlamasına ve devam etmesine neden olan faktörler tam olarak ortaya konulamamıştır (2, 13). Kronik boyun ağrısının, bireyler ve sağlık sistemi üzerinde yarattığı önemli etki göz önüne alındığında, boyun ağrısına ve özürlülük gelişimine katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi oldukça önem kazanmaktadır. Kronik boyun ağrısı ile ilişkili faktörleri belirlemek amacıyla yapılan birçok çalışma olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda, kronik boyun ağrılı bireylerde, boyun kaslarında morfolojik ve histolojik değişiklikler (14-17), boyun eklem hareket açıklığında azalma (18-20), proprioseptif duyuda kayıp (21-24), basınç-ağrı eşiğinde azalma (25-27), boyun çevresi kas kuvvetinde azalma (28, 29), postüral kontrolde azalma (30, 31) ve psikolojik durumda değişiklikler (1, 32-34) olduğu bildirilmektedir. Fakat bu çalışmalar incelendiğinde, elde edilen sonuçların oldukça çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Birçok çalışmada, bu faktörlerin ağrı şiddeti ve özürlülük düzeyi ile ilişkisinin incelenmediği veya birkaç parametre ile bu ilişkinin açıklanmaya çalışıldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra, kronik boyun ağrılı bireylerde sözü edilen bu parametreler arasında ilişki konusunda oldukça sınırlı bilgi olduğu görülmektedir. Ayrıca boyun çevresi kas sertliğindeki değişiklikler ve olası değişikliklerin ağrı şiddeti

ve özürölük düzeyi ile ilişkisinin ise hiçbir çalışmaya konu olmadığı da tespit edilmiştir.

Kronik boyun ağrılı bireylerdeki eklem hareket açıklığı, boyun çevresi kas sertliği, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiğı, boyun kas kuvveti, postüral kontrol, denge, hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeyindeki değışikliklerin tespit edilmesi ve bu değışiklerin kronik boyun ağrılı bireylerde yaşam kalitesi, ağrı şiddeti ve özürölük düzeyi ve de birbiriyle olan ilişkisinin ortaya çıkarılması, boyun ağrısına neden olabilecek faktörlerin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesinde ve/veya koruyucu/engelleiyici stratejilerin geliştirilmesine önemli katkılar sağlayabilir.

Bu çalışmanın amacı, kronik boyun ağrılı bireylerde, eklem hareket açıklığı, boyun çevresi kas sertliği, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiğı, boyun kas kuvveti, denge, postüral stabilite, hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeylerinin araştırılarak asemptomatik bireyler ile karşılaştırmaktır. Bu çalışmanın diğeri bir amacı ise değeriendirilen bu parametrelerdeki olası değışiklerin, kronik boyun ağrılı bireylerin yaşam kalitesi, ağrı şiddeti ve özürölük düzeyi üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Bu çalışmanın bir diğeri amacı, değeriendirilen bireylerde, eklem hareket açıklığı, boyun çevresi kas sertliği, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiğı, boyun kas kuvveti, denge, postüral stabilite, hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Bu çalışmanın hipotezleri şunlardır;

Hipotez 1. Kronik boyun ağrılı bireyler asemptomatik kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiğı ve boyun kas kuvvetlerinde azalma görülür.

Hipotez 2. Kronik boyun ağrılı bireylerin denge ve postüral stabiliteleri asemptomatik kontrol grubuna göre azalır.

Hipotez 3. Kronik boyun ağrılı bireylerde ölçülen kas sertliği asemptomatik kontrol grubuna göre artış gösterir.

Hipotez 4. Kronik boyun ağrılı bireylerin hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeylerinde asemptomatik kontrol grubuna göre artış görülür.

Hipotez 5. Kronik boyun ağrılı bireylerde incelenen parametrelerdeki olası değişiklikler, bu bireylerin yaşam kalitesi, ağrı şiddeti ve özürlülük düzeyi ile ilişkilidir.

Hipotez 6. Değerlendirilen bireylerde, eklem hareket açıklığı, boyun çevresi kas sertliği, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiği, boyun kas kuvveti, denge, postüral stabilite, hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeyleri arasında ilişki vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Servikal Bölge Anatomisi

Benzersiz yapısı ile servikal omurga, insan vücut fonksiyonlarına önemli katkılarda bulunur ve vücut işlevini önemli şekilde artırır. Servikal omurga kafatasını destekler ve beyin için şok absorbeasyonda önemli görevler alır (35, 36). Ayrıca kafa ağırlığının gövdeye aktarılması ve başın farklı düzlemlerde hareket etmesine olarak sağlar (36). Bunun yanı sıra, boyundan kafatasına giren beyin sapı, spinal kord ve farklı nörovasküler yapıların korunmasını sağlar (37). Kompleks hareket ve stabiliteyi aynı zamanda sağlayan servikal vertebral kolon, birçok kemik, kas ve ligament bağlantısından oluşur.

#### 2.1.1. Servikal Omurlar

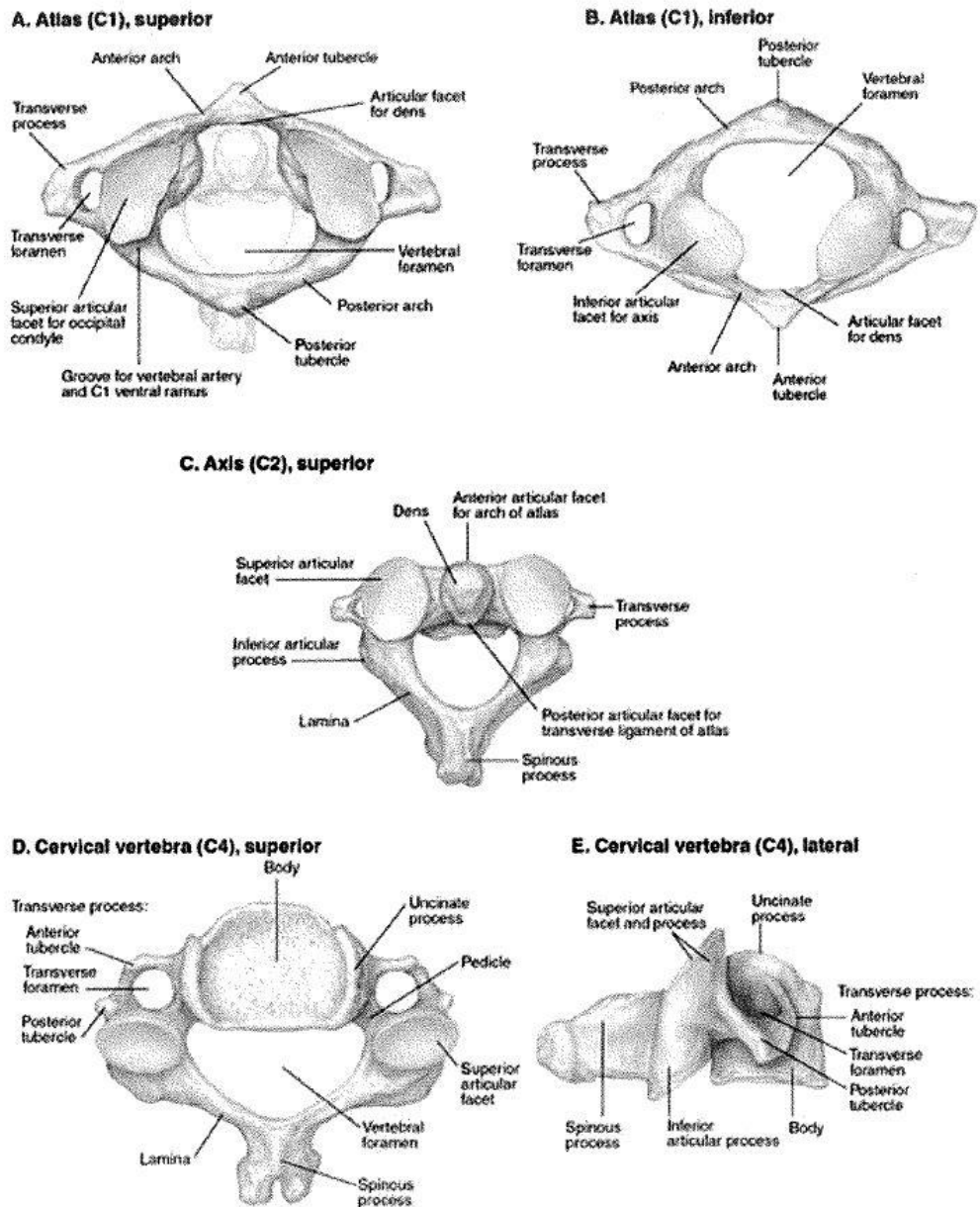
Servikal vertebral kolon, anatomik ve fonksiyonel bakımdan üst segment (atlas ve aksis) ve alt segment (C3-C7) olmak üzere iki segmentten ve 7 servikal omurdan oluşur. Üst segmentte bulunan atlas ve aksis, atipik yapısı ile kafatası ve servikal vertebralarda arasında eklemleşmeyi sağlar. Alt segmenti oluşturan diğer 5 servikal omurga (C3-C7) yapı ve fonksiyon itibarıyla benzer özellikler gösterir (Şekil 2.1) (35).

**Atlas (C1):** Atlas, birinci servikal vertebraya verilen isimdir. Diğer vertebralardan farklı olarak korpusu yoktur. Korpus yerine massae lateralis atlantis adı verilen yan kısımları vardır. Massae lateralis atlantisin üst yüzeyinde bulunan eklem yüzüne (facies articularis superior) oksiputun kondilleri oturur. Massae lateralis atlantisin alt eklem yüzü (facies articularis inferior) ise aksis ile eklem yapar. Massa lateralisler, önde arcus anterior atlantis arkada ise arcus posterior atlantis aracılığıyla birbirlerine bağlanır. Arcus anteriorun arka yüzünün ortasında dens aksisin yerleştiği fovea dentis adı verilen bir çukurcuk vardır (35, 38).

**Aksis (C2):** Aksis, ikinci servikal omurgaya verilen isimdir. Aksisin gövdesinin üst tarafında yaklaşık 1-1.5 cm uzunluğunda dens aksis adı verilen oval bir çıkıntı vardır. Dens aksis önde atlasın fovea dentisi ile eklem yapar. Aksisin diğer kısımları ise tipik servikal vertebralarda ile aynıdır (35, 38).

**Tipik Omurlar (C3-C7):** Servikal vertebralarda kısa üçgen şeklinde bir korpusu vardır. Korpus büyüklüğü trokal ve lumbal vertebralarda göre oldukça küçüktür ve üzerine binen yük ile ilişkili olarak aşağı indikçe artar. Arcus vertebralarda, korpus vertebralarda yan kısımlarından başlar. Korpus vertebralarda başlangıç kısımları olan

pediculus arcus vertebralar, arkaya doğru kavis yaparak processus transversusları oluşturur. Diğer vertebralardan farklı olarak, processus transversusları üzerinde foramen transversarium adı verilen delikler vardır. Servikal vertebralarda üst üste sıralandığında bu delikler vertebral arter ve venin geçtiği bir kanala dönüşür. Processus spinosuslar, arcus vertebraların arka ortasından başlayıp arkaya ve aşağı doğru uzanır. Ayrıca, çatallı ve uçları bir tuberculum ile biten processus spinosusların uzunlukları aşağı doğru indikçe artar (35, 38).



Şekil 2.1. Servikal vertebralarda (38).

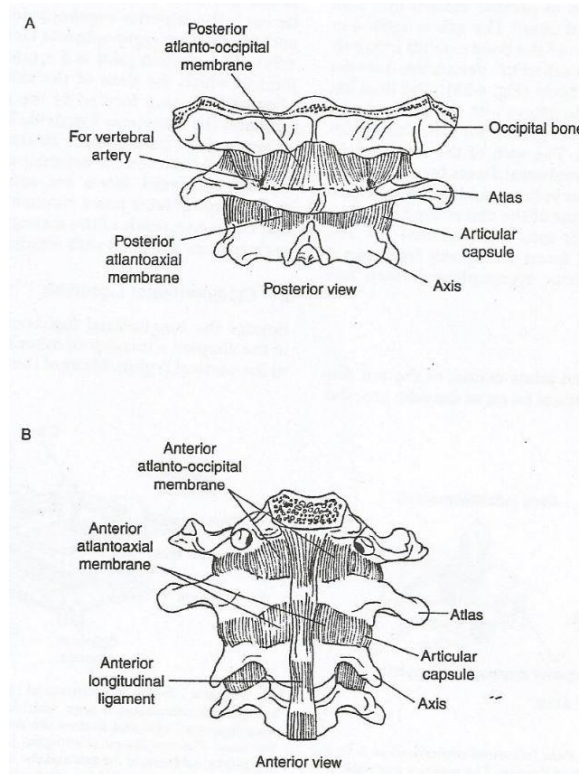
### 2.1.2. Servikal Ligamentler

Servikal omurganın klinik stabilitesi büyük ölçüde yumuşak dokulara bağlıdır (39). Ligamentlerin dayanıklılığı ve limitli uzama kabiliyeti özellikle kranioservikal eklemin stabilitesinin korunmasında önemli rol oynar (40, 41). Servikal ligamentlerin fonksiyonu göz önüne alındığında iki farklı bağ sisteminden bahsedilmektedir.

#### Oksipitoatlantoaksiyel Kompleks Bağlar

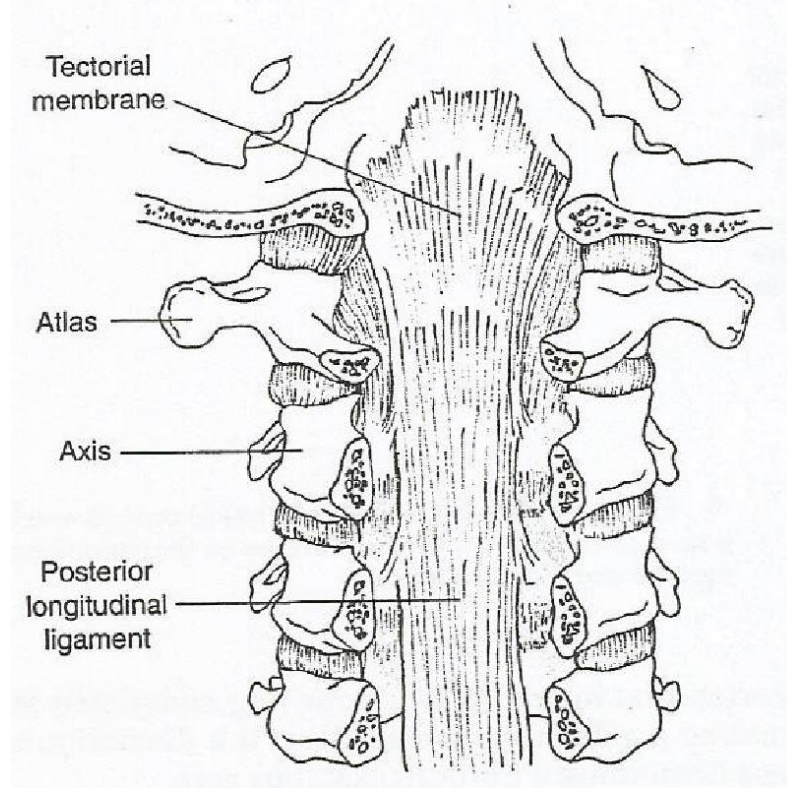
**Posterior Antanto-Oksipital Membran:** Atlasın posterior arkları ile oksiput ve foraman magnumun posterioru boyunca uzanan posterior atlanto-oksipital membran, ligamentum flavumun devamıdır. Temel fonksiyonu, oksiputun atlas üzerinden fleksiyonunu limitlemektir. Ligamentum flavumdan farklı olarak daha esnek bir yapısı vardır, bu nedenle daha fazla eklem hareketine izin vermektedir (39, 42).

**Anterior- Antanto-Oksipital Membran:** Üst servikal bölgede anterior longitudinal ligamentin devamıdır (Şekil 2.2) (39).



**Şekil 2.2.** Posterior antanto-oksipital membran ve anterior antanto-oksipital membran. A. Posterior antanto-oksipital membran. B. Anterior antanto-oksipital membran (38).

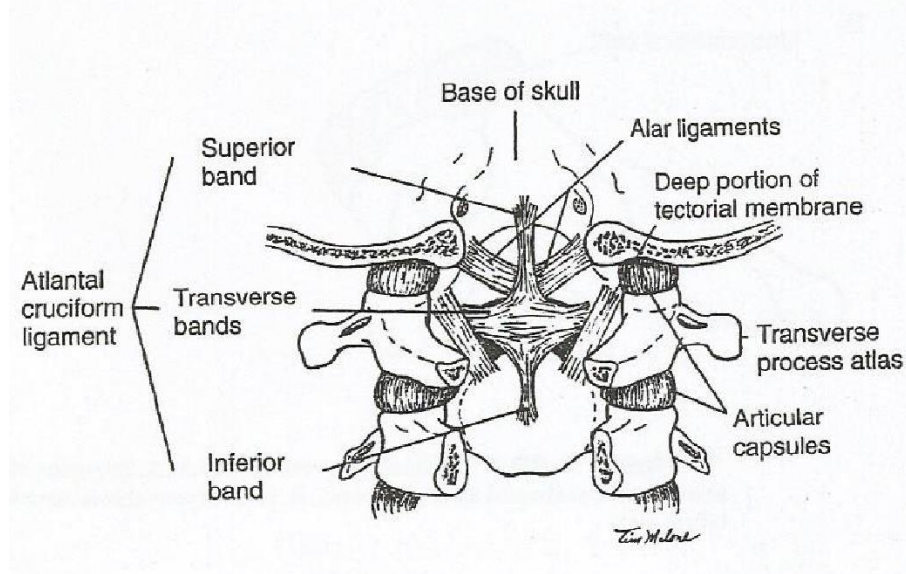
**Tektoryal Membran:** Posterior longitudinal ligamentin devamı olan tektoryal membran, servikal 2. vertebranın kospusunun posterioru ve odontoid çıkıntısı ile foramen magnumun anterioru boyunca uzanır (Şekil 2.3). Oldukça kuvvetli olan bu bağın temel fonksiyonu atlas ve oksiputun fleksiyon ve ekstansiyonunu limitlemektir (39, 42).



**Şekil 2.3.** Tektoryal membran, posterior longitudinal ligamentin devamı olarak craniovertebral alanda yer alır (38).

**Transvers Ligament:** Atlasın halkası boyunca uzanır ve küçük bir kısmı dens aksisin anterior yüzeyinden köken alır. Bağı longitudinal lifleri yukarıya doğru uzanarak oksipital kemiğe yapışır. İnferior lifleri ise aşağı doğru uzanarak aksisin posterior kısmına yapışır. Bağı transfer liflerinin primer görevi C1 ve C2'nin anteriora yer değiştirmesini engellemektir. Ayrıca C1 ve C2'nin stabilizasyonunda kritik öneme sahiptir (39-41).

**Alar Ligament:** Aksisin odontoid çıkıntısının her iki yanından yukarı ve laterale doğru çıkarak oksiputun kondillerine yapışır (Şekil 2.4). Yaklaşık 1 cm uzunluğunda ve bir kalem kalınlığındadır. Bağı fleksiyonunu, lateral fleksiyonunu ve aksiyel rotasyonunu limitler. C1 ve C2 distraksiyonunun engellenmesinde de görev alır (40).



Şekil 2.4. Transfers ve alar ligament (38).

### Alt Servikal Omurga Bağları

**Anterior Longitudunal Ligament:** İkinci servikal vertebradan başlar ve vertebralarnın korpuslarının anterior ve lateral yüzlerinden tutunarak sakruma kadar uzanır (Şekil 2.5). Ligament, derin ve yüzeysel olmak üzere iki tabakadan oluşur. Ligamentin derin lifleri anulus fibrosus lifleri ile birleşerek intervertebral diski anterio-lateral yönde destekler. Omurganın fizyolojik eğriliklerini destekler aynı zamanda ekstansiyon hareketini kısıtlar (39, 43).

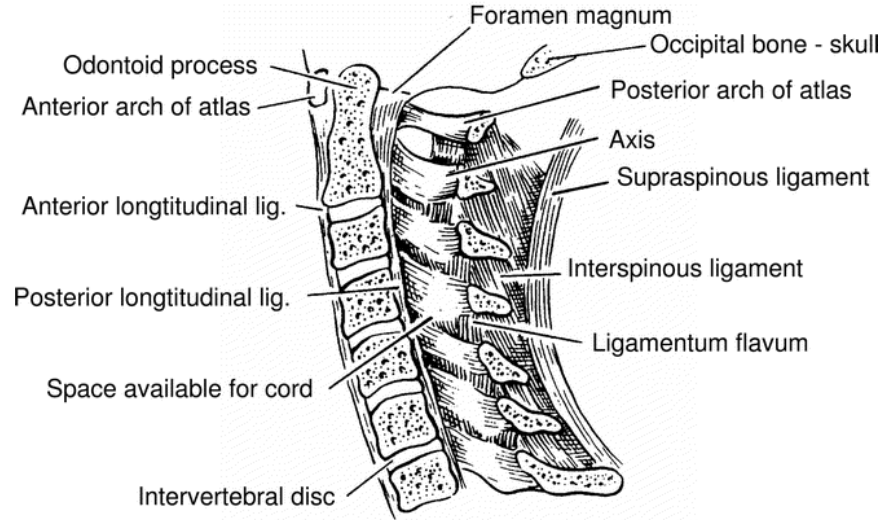
**Posterior Longitudunal Ligament:** İkinci servikal vertebradan başlar ve vertebral kanalın ventral yüzüne tutunarak sakruma kadar uzanır. Derin lifleri intervertebral diski posterior yönde destekler ayrıca omurganın fleksiyonunu limitler (39, 44).

**Ligamentum Flavum:** Esnek ve ince yapıdadır. İkinci servikal vertebradan başlar. Vertebralarnın laminalarından tutunarak vertebral kanalın posterior yüzünde ilerler ve sakrumda sonlanır. Elastik yapısı intervertebral disk üzerinde devamlı bir kompresyon oluşturarak intervertebral yüksekliğin korunmasına yardımcı olur. Aynı zamanda omurganın fleksiyonunu kısıtlar (39, 43, 44).

**İnterspinöz Ligament:** C2-C3 seviyesinde başlar, vertebralarnın processus spinosuslara tutunarak aşağı doğru ilerler ve lumbal 4. veya 5. vertebra seviyesinde sonlanır. Omurganın fleksiyonunu kısıtlar (39, 45).



**Ligamentum Nukha:** C7'nin spinosus processundan başlar eksternal oksipital protuberansa doğru uzanır. Kaslar için tutunma alanı sağlar ayrıca başın fleksiyonunu limitler (39, 40).



**Şekil 2.5.** Alt servikal bölge ligamentleri (46).

### 2.1.3. Servikal Bölge Kasları

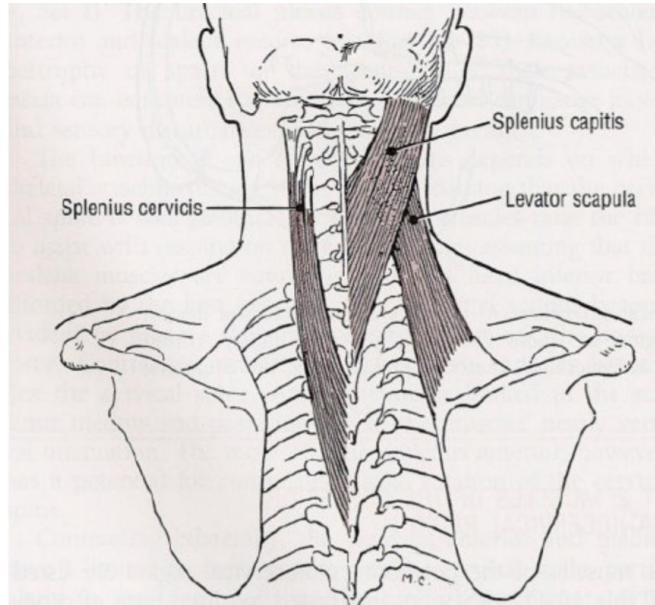
Servikal bölge kaslarının, başı yerçekimine karşı dik pozisyonda tutmak ve duyu organları optimal konumlandırmak için başı uzayda uygun pozisyonlandırmak olmak üzere iki primer görevi vardır (35, 38). Aynı zamanda baş ve boyunun stabilizasyonunu sağlar ve skapulanın hareketine izin verir (38, 47). Ayakta dik duruş pozisyonunda yer çekimi merkezi boyunun önünden geçer, baş ve boyunda bir fleksiyon momenti yaratır. Servikal bölgedeki posterior kaslar ve ligamentler başı dik pozisyonda tutmak için fleksiyon momentine karşı direnir. Başı özel duyu organları için konumlandırmaya duyulan ihtiyaç genellikle hızlı ve koordine edilmiş hareketleri içerir. Örneğin, yüksek bir ses duyduğumuzda baş ses kaynağına doğru hızlıca çevrilir. Servikal bölge kasları oldukça kompleks yapı ve fonksiyonları ile başa büyük miktarda hareket sağlarken spinal kordu korumak için yeterli stabiliteyi sağlar ve üst ekstremitenin hareketine izin verir.

#### **Posterior Servikal Kaslar**

**Trapez Kası:** Servikal bölgenin posteriorundaki en yüzeysel kasıdır. Trapez kası oksiputtan alt trokal bölgeye kadar uzanır ve lateralde klavikula, akromion ve spina skapulaya tutunur. Aslında omuz bölgesine ait bir kasıdır fakat üst ekstremitede

sabitlendiğinde baş ve boyuna ekstansiyon yaptırır. Ayrıca unilateral olarak kasıldığı durumda, ipsilateral tarafta baş ve boyuna lateral fleksiyon, kontrolateral tarafta ise baş ve boyuna rotasyon yaptırır (35, 38, 47).

**Levator Skapula Kası:** Trapez kasının altında bulunur. Levator skapula 1-4. servikal vertebraların processus transversuslarından başlar, skapulanın angulus superioruna ve margo medialisine yapışır (Şekil 2.6). Oldukça büyük bir çapa sahip olan levator skapula kası, skapulaya elevasyon ve aşağı doğru rotasyon yaptırır fakat üst ekstremité stabilite edildiğinde, servikal vertebralara ipsilateral lateral fleksiyon ve rotasyon yaptırır. Servikal omurga üzerinde posterior kayma kuvveti üretmek için optimal şekilde hizalanmıştır. Servikal vertebralar yerçekimi ve lordoz nedeniyle devamlı bir anterior kayma kuvvetine marus kalır. Levator skapula bu kuvvetlere karşı koyar (35, 38, 47).



**Şekil 2.6.** Levator skapula ve splenius kaslarının görünümü (48).

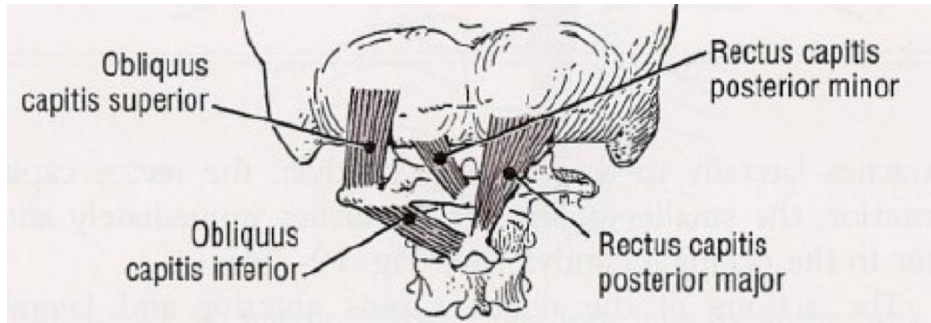
***Splenius Kapitis ve Servicis Kasları:*** Levator skapula kasının altında yer alırlar. İri ve düz yapısı ile servikal ve trokal vertebraların processus spinosusları ve ligamentum nukhadan başlayıp mastoid çıkıntı ve vertebraların trasversus prosessuslarına yapışır (Şekil 2.6). Geniş kas çapı ve büyük moment kolu nedeniyle baş ve boyunun asıl güç kaynağıdır. Bilateral kasıldıklarında baş ve boyuna ekstansiyon, unilateral kasıldığında ise ipsilateral rotasyon yaptırır (35, 38, 47).

***Semispinalis Kapitis ve Servicis Kasları:*** Splenius kas grubunun altında seyredir. Semispinal kapitis, oksiput ile servikal vertebraların processus spinosusları arasında,

semispinalis servisis ise trokal omurgaların trasversus processleri ile servikal omurların processus spinosusları arasında uzanır. Bu kaslar baş ve boyuna ekstansiyon yaptırmak ve servikal lordozu artırmak için çok uygun bir çekme hattına ve büyük bir moment koluna sahiptir (38, 47).

**Longissimus Kapitis ve Servisis Kasları:** Semispinalis kas grubunun alt ve lateralinde yer alır. Derin yerleşimi, dönme eksenine olan yakınlığı ve kısa kuvvet kolu nedeniyle ekstansör kuvvet üretmezler. Unilateral olarak kasıldıklarında, baş ve boyuna ipsilateral lateral fleksiyon yaptırırlar. Bilateral olarak kasıldıklarında ise servikal omurganın frontal düzlemde stabilizasyonuna yardımcı olurlar (35, 38, 47).

**Suboksipital Kaslar:** Servikal bölgenin posteriorunda en derinde bulunan kaslardır. Rektus kapitis posterior, major, minor, inferior oblik ve superior oblik kaslarından oluşur (Şekil 2.7). Bu kas grubu oksiput ile servikal 2. vertebra arasında yer alır ve alt servikal bölgeden bağımsız olarak kranioservikal bölgenin hareketine olanak sağlar. Bu kas grubu birlikte kasıldığında, başa oksipital ekstansiyon yaptırır. Unilateral kasıldığında ise ipsilateral rotasyon ve lateral fleksiyon hareketi yaptırır. Fakat bu kasların küçük kesit alanı düşünüldüğünde, bu kasların güç ve hareket üretmekten çok eklem pozisyon hissi sağladığı düşünülmektedir (35, 38, 47).

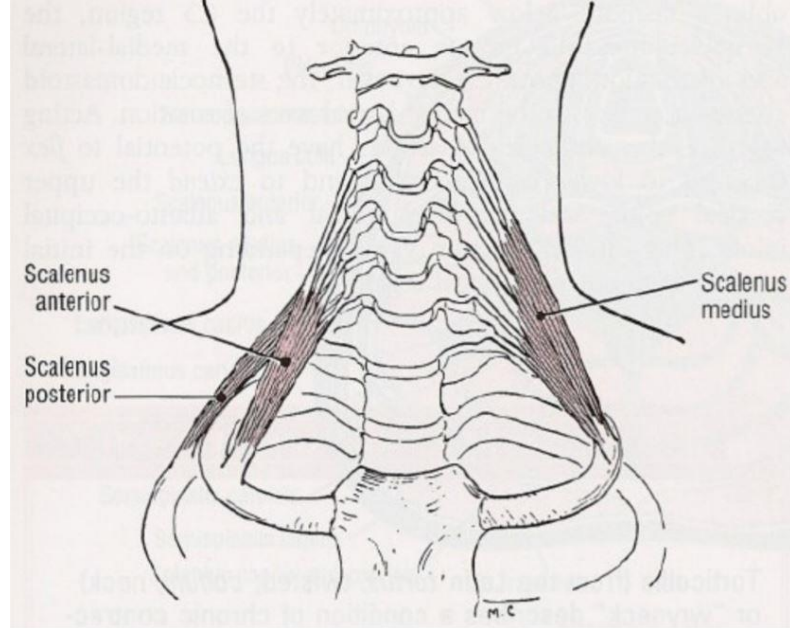


Şekil 2.7. Suboksipital kasların görünümü (48).

### **Lateral Servikal Kaslar**

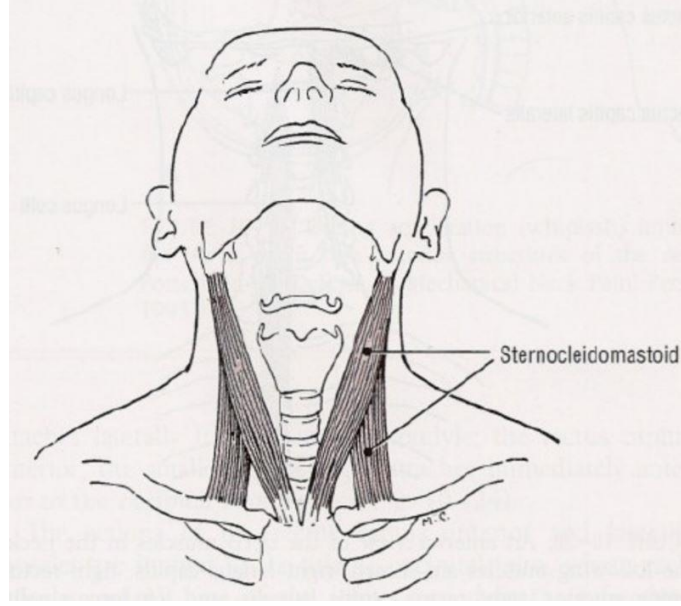
**Skalen Kaslar:** Servikal bölgenin lateralinde yer alırlar ve longissimus kasının posterior parçasıyla birlikte kasıldığında frontal düzlemde servikal bölgenin stabilizasyonunu sağlarlar. Anterior ve orta skalen kaslar, birinci kostadan başlar ve C3-C6'nın processus transversusların anterior tubercülüne yapışır (Şekil 2.8). Anterior skalen kaslar levator skapula ile birlikte sagittal düzlemde servikal bölgenin stabilizasyonuna yardımcı olur. Anterior skalen kaslar bilateral kasıldıklarında baş ve boyuna fleksiyon, unilateral kasıldıklarında ise ipsilateral lateral fleksiyon ve rotasyon

yaptırırlar. Skalen kasların orta parçası anterior parçasına göre daha lateraldir. Bu durum çekiş açılarını artırarak frontal düzlemde daha iyi bir stabilizasyon sağlamasına olanak verir. Posterior skalen kas ise ikinci kostadan başlar ve C3-C7'nin processus transversusların posterior tubercülüne yapışır. Posterior skalen kasın temel fonksiyonu baş ve boyuna lateral fleksiyon yaptırmaktır (35, 38, 47).



**Şekil 2.8.** Skalen kaslarının görünümü (48).

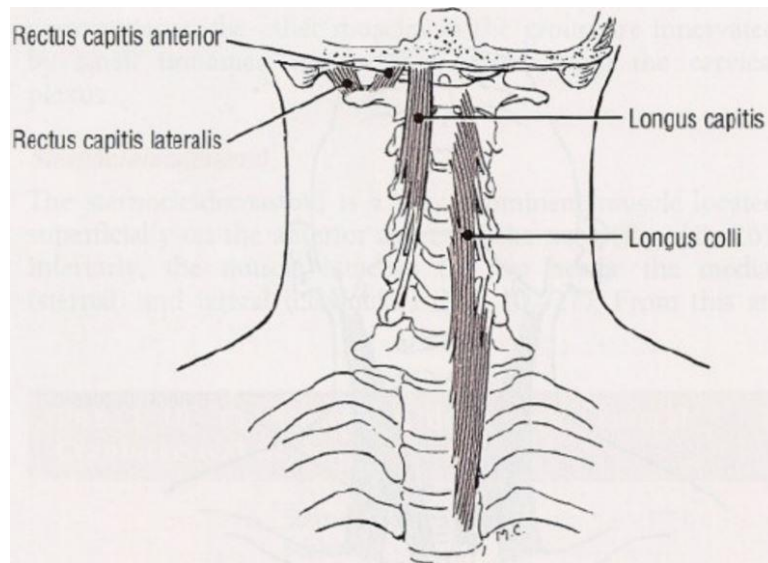
**Sternokloidomastoideus Kası:** Sternum, distal klavikula ve akromiumdan başlar ve mastoid çıkıntıya kadar uzanır (Şekil 2.9). Posterior, medial ve superiora bir eğim açısına sahiptir. Bu eğim açısı farklı düzlemde birçok hareketi yapmasına olarak sağlar. Bu eğim açısı nedeniyle, kas bilateral olarak kasıldığında, rotasyon merkezinin anteriorundan geçen kuvvet hattı alt servikal vertebralara fleksiyon yaptırır. Aynı zamanda, kasın eklem rotasyon merkezin superiorundan geçen kuvvet hattı da başa ekstansiyon yaptırır. Unilateral olarak kasıldığında ise baş ve boyuna ipsilateral lateral fleksiyon ve rotasyon yaptırır (35, 38, 47).



**Şekil 2.9.** Sternokloidomastoideus kasının görünümü (48).

### **Anterior Servikal Kaslar**

**Longus Kapitis ve Colli Kasları:** Anterior servikal bölgede bulunan derin grup kaslardır. Longus kapitis, servikal vertebraların processus transversusların anterior tuberkülünden başlar ve oksiputa yapışır. Longus colli ise trokal vertebraların korpuslarından başlar ve servikal vertebraların processus transversusların anterior tuberkülüne yapışır (Şekil 2.10). Vertebraların gövdelerine yakın seyrederek bu kaslar eklem rotasyon merkezine göreceli olarak yakındır. Baş fleksiyonu yaratmak için yeterince kuvvet koluna sahiptir fakat, bulunduğu segmentte fleksiyondan daha fazla kompresyon kuvveti yaratır (35, 38, 47).



**Şekil 2.10.** Longus kapitis, longus colli ve rectus kapitis kaslarının görünümü (48).

***Rectus Kapitis Anterior ve Lateralis Kasları:*** Çekiş açıları düşünüldüğünde, başın fleksiyonunda görev alırlar. Fakat küçük kesit alanları göz önüne alındığında, güç ve hareket üretmekten daha çok, suboksipital kaslarla birlikte eklem pozisyon hissi sağladığı düşünülmektedir (35, 38).

#### **2.1.4. İntervertebral Disk**

Servikal intervertebral diskler şekil ve içerik yönünden trokal ve lumbal vertebralardan oldukça farklıdır. Servikal intervertebral diskler diğer bölgelerle karşılaştırıldığında çapı ve yüksekliği daha azdır. Servikal bölgede, annulus fibrozusun jelatinimsi merkezini tamamen kaplayan fibroz tabaka yerine fibrokartilajinal çekirdeği çevreleyen kesintili bir halka şeklindedir (36, 49). Annulus fibrozus lumbal bölgede olduğu gibi farklı lamerler katmanlar içermez. Bu bölgedeki annuler lifler, yukarıdan bakıldığında hilal şeklindedir, öne doğru kalınlaşır ve proseslere yaklaştıkça lateral hatta incelir. Anteriorda, annulus fibrozus oblik liflerin katılımıyla kalınlaşmıştır ve ters 'V' şeklindedir. Disk lateralde belirgin bir annulus fibrozus desteğine sahip değildir. Posteriolateralde ise sadece posterior longitudinal ligament tarafından desteklenir (36, 49, 50).

#### **2.1.5. Servikal Bölge Sinirleri**

Ventral ve dorsal köklerin birleşmesi ile oluşan servikal sinirler, spinal kanalı nöral foramenler aracılığı ile terkederler. Spinal sinirler meningeal dalı verdikten sonra ventral ve dorsal ramus olmak üzere dallara ayrılır. Dorsal ramus intervertebral foremenin posteriorunda bulunan zigapofizyel eklemler, yüzeysel kaslar (splenius servisis ve kapitis, longissimus servisis ve kapitis, iliokostalis servisis) ve derin kasları (semispinalis servisis ve kapitis, multifidus, suboksipital ve interspinal kaslar) inerve eder. C5-T1 arasındaki spinal sinirlerin ventral ramusları brakial pleksusa katılır. C1-C4 arasındaki spinal sinirlerin ventral ramusları ise servikal pleksusu meydana getirir, bazı servikal bölge kasları inerve eder (longus kapitis ve servisis), boyun, yüz ve kulaktaki kuteneal duyuyu taşır. C1 ventral ramus atlanto-oksipital eklemi, C2 ventral ramus ise atlanto-aksiyal eklemi inerve eder. Spinal sinirlerin meningeal dalı ise bir alt seviyedeki durameter spinalis, posterior kranial fossa, atlanto-aksiyel bölge ligamentlerini, intervertebral diskin 1/3 posteriolateralini ve annulus fibrosusu inerve eder (51).

### **2.1.6. Servikal Bölgenin Beslenmesi**

Servikal bölgedeki tüm kemik, eklem, kas ve nöral elemanların beslenmesi, subklavian arterin ilk ve en geniş dalı olan vertebra arter tarafından sağlanır. Vertebral arter C3-C7 vertebraların processus transversusları üzerinde foramen transversariumlardan geçerek foremen magnumdan kraniuma girer ve iki vertebral arter birleşerek bazillar arteri oluşturur. Servikal venöz geri dönüşüm ise internal ve eksternal sistem aracılığı ile brakiosefalik venler tarafından sağlanır (51).

### **2.2. Servikal Bölge Kinetik ve Kinematığı**

Servikal bölge, diğer tüm omurga bölgelerinden daha fazla hareket açıklığına sahiptir. Servikal bölgenin stabilitesi, özellikle atlanto-oksipital ve atlanto-aksiyal eklemlerde, başın desteklemesi ve spinal kord ile vertebral arterlerin korunması için önemlidir. Servikal bölgenin mükemmel kinetik ve kinematığı, mobilite ve stabilitenin aynı zamanda sağlanmasına olarak vermektedir.

#### **2.2.1. Servikal Bölgenin Kinematığı**

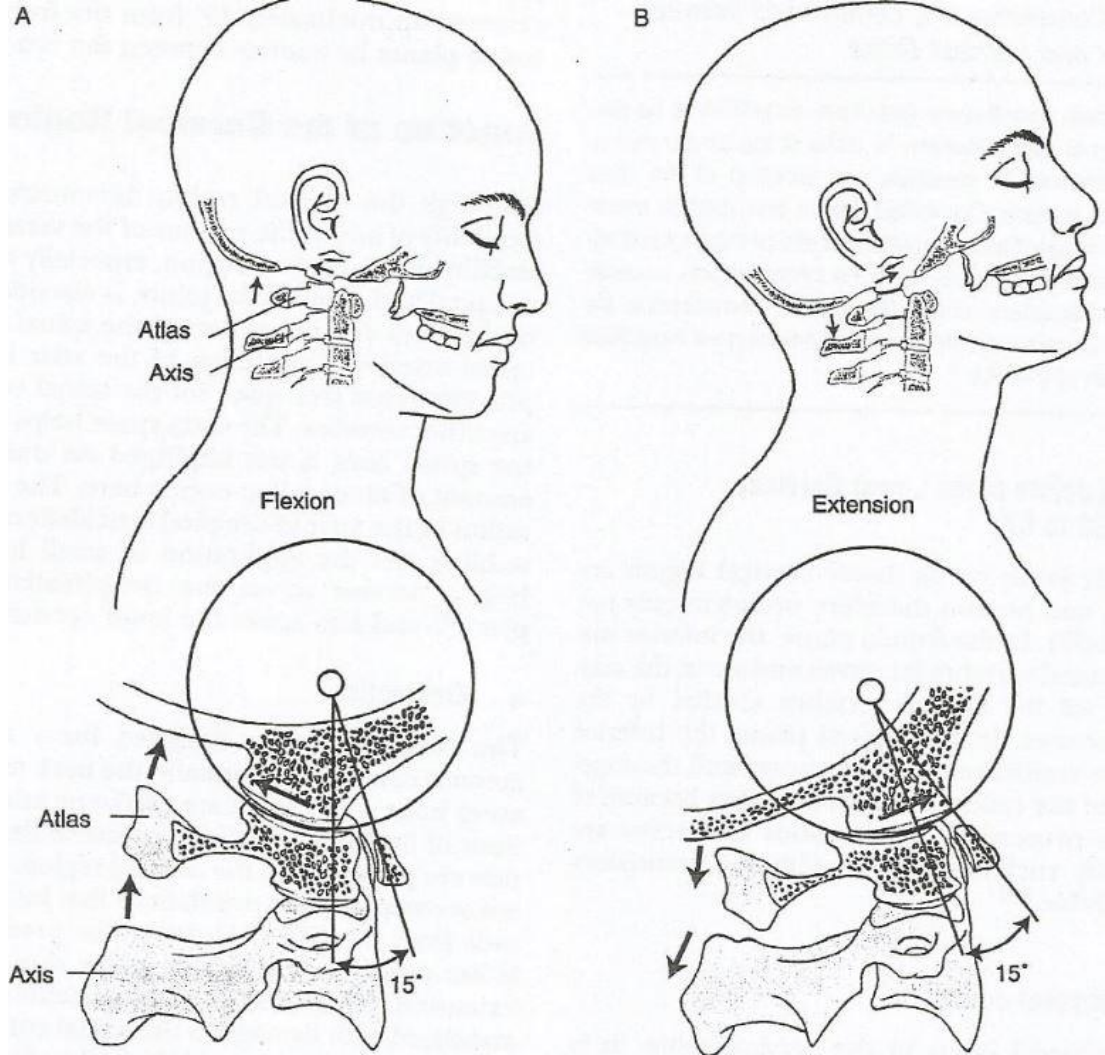
Servikal bölge göreceli olarak büyük bir eklem hareket açıklığına sahiptir ve fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketine izin verir. Bu hareketler vertebraların translasyon hareketi ile gerçekleşir ve bu translasyon hareketi C2'den C7'ye doğru artar (52). Baskın translasyon hareketi sagittal düzlemde fleksiyon-ekstansiyon esnasında gerçekleşir (53, 54). Artmış anterioposterior translasyon spinal kord yaralanmalarına neden olabilir (53).

Atlanto-oksipital eklem oksiputun kondilleri ile atlasın eklemleşmesi ile oluşur. Atlanto-oksipital eklem sadece baş ve atlas arasında fleksiyon ve ekstansiyon (baş sallama) hareketine izin verir (36, 52). Servikal bölgenin diğer hareketlerinde ise baş ve atlas tek bir birim olarak işlev görür (36). Atlantal soketin derin duvarları translasyon hareketini engeller fakat konkav yapısı rotasyon hareketine izin verir (50). Fleksiyon esnasında oksipital kondiller ileri doğru yuvarlanır ve arkaya doğru kayar. Ekstansiyonda ise oksipital kondiller arkaya doğru yuvarlanır ve öne doğru kayar (Şekil 2.11). Aksiyel rotasyon ve lateral fleksiyon bu eklemde fizyolojik hareketi değildir (50). Atlanto-oksipital eklemde fleksiyon-ekstansiyon yönündeki hareket açıklığı 10-30° dir (38).

Atlanto-aksiyal eklem rotasyon, lateral fleksiyon, fleksiyon ve ekstansiyon hareketine izin verir. Servikal bölgede gerçekleşen rotasyon hareketinin yaklaşık %55-



58'i atlanto-aksiyal eklemden gerçekleşir (38). Eklemdenki rotasyon hareketi alar ligament ve eklem kapsülü tarafından sınırlanır (55). Dens aksisin hareketinin atlasın osteoligamentöz halkası nedeniyle sınırlandırıldığı için sagittal düzlemde limitli harekete izin verir. Dens aksisin kayma ve yuvarlanma hareketi ile yaklaşık 15° fleksiyon- ekstansiyon hareketi sağlanır (56).

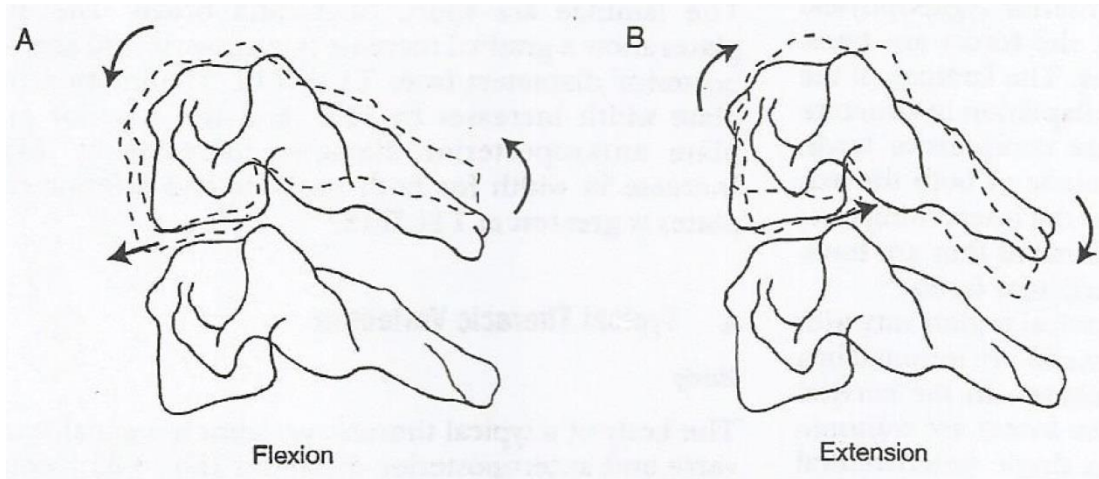


**Şekil 2.11.** Atlanto-aksiyal eklem hareketleri (A) ve ekstansiyon (B) hareketi (38).

Zigapofiziyal eklemlerin şekli ve intervertebral eklem yapısı hareketin alt servikal bölgede oluşmasına neden olur (38). Zigapofiziyal eklemlerin kapsülü genellikle servikal bölgede gevşektir. Bu durum servikal bölgede geniş hareket açıklığına olanak sağlar. Ayrıca intervertebral disklerin yapısı eklem hareketinin şeklini ve miktarını önemli ölçüde etkiler (38). Diskin anterior-posterior ve transvers çapının daha alçak olması daha fazla fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketine olanak sağlar (38). Servikal bölgedeki hareket sadece anterior translasyon



hareketi ile oluşmaz çünkü sadece translasyon hareketi, zigapofiziyal eklem yapısı nedeniyle, kısıtlı bir alan içinde yapılabilmektedir (38, 52). Fleksiyon hareketi vertebral kolonun anterior tilti ve bu tilte eşlik eden anterior translasyon ile sağlanır. Ekstansiyon ise vertebral kolonun posterior tiltine eşlik eden posterior translasyon ile gerçekleşir (Şekil 2.12). Zigapofiziyal eklem kapsülü, ligamentler ve eklem yapısı servikal segmentlerde izole hareket oluşmasına uygun değildir, hareket tüm segmentlerde aynı zamanda oluşur. Servikal omurganın fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı, C2-C3 segmentinden C5-C6 segmentine gittikçe artar ve C6-C7 segmentinde azalır (38). C5-C6 segmentinin diğer segmentlere göre daha fazla hareket açıklığına sahip olması bu segmentteki mekanik yüklenmeyi artırır (52). Zigapofiziyal eklem yapısı izole rotasyon ve lateral fleksiyon hareketine izin vermez, lateral fleksiyon ipsilateral rotasyon ile, rotasyon hareketi ise ipsilateral fleksiyon ile birlikte oluşur. Rotasyon ve lateral fleksiyon, ipsilateral vertebral tilt ve zigapofiziyal eklemin translasyonu ile gerçekleşir (38, 56).



**Şekil 2.12.** Alt servikal bölgenin fleksiyon (A) ve ekstansiyon hareketi (B) (38).

### 2.2.2. Servikal Bölgenin Kinetiği

Omurga aksiyel kompresyon, gerilim, bükme, torsiyon ve makaslama kuvvetlerine maruz kalır. Servikal omurga, omurganın diğer bölümlerinden farklı olarak daha az yük taşır ve daha fazla eklem hareket açıklığı sağlar.

Atlanto-oksipital ve atlanto-aksiyel eklemler disk içermediklerinden, kafa ağırlığı nedeniyle oluşan kompresif yüklenme, atlanto-oksipital eklemden aksisin artiküler fasetlerine iletilir. Aksisin lamina ve pedinkülleri boyunca yayılan yüklenme, vertebral gövdenin inferioruna ve her iki zigapofiziyal eklemin artiküler

prosesuslarına iletilir. Aksisin laminası yüklenmeleri karşılamak için kalınlaşmış ve büyümüştür. Sonrasında, kompresif yükler bitişik intervertebral diske aktarılır (38). Servikal 3. ve 7. vertebra arasındaki kompresif yüklerin transferi, üç paralel kolondan ilerler. Anteriosantral kolon vertebral gövde ve intervertebral diskten oluşur, posteriolateral kolonlar ise sağ ve sol zigapofiziyal eklemlerden oluşur. Kompresif yüklenmelerin büyük bir kısmı vertebral gövde ve disk aracılığı ile aktarılır, üçte birlik kısmı ise posteriolateral kolon vasıtasıyla iletilir (55, 57). Kompresif yüklenme ayakta duruş ve oturma pozisyonunda göreceli olarak azdır, başın fleksiyon ve ekstansiyonu gerektiren aktivitelerde ise artar. Servikal bölgede en fazla yüklenme rotasyon ile birlikte yapılan fleksiyon hareketi ile açığa çıkar. Bu pozisyonlarda en fazla yüklenme C2-C5 segmentinde oluşur (58).

### **2.3. Boyun Ağrısı**

Boyun ağrısı, oksiputun kondilleri ile trokal üçüncü vertebra arasında kalan alanın dorsaline lokalize ağrı ve/veya sertlik olarak tanımlanmaktadır (1). Boyun ağrısı, %30 prevalansı ile bel ağrısı, depresyon ve eklem ağrısından sonra özürlülüğe neden olan başlıca nedenlerden biridir (2, 3). Akut boyun ağrılı hastaların önemli bir kısmı tedaviyle veya tedavi olmaksızın iyileşse de bu hastalarının %50'sinde boyun ağrısı farklı derecelerde devam etmektedir (4, 5). Yüksek prevalansının yanı sıra kronik boyun ağrısı, mesleki aktivitelerde yetersizlik, işsizlik oranında artma (6), sosyal ve rekreasyonel aktivitelere katılımın azalması (7), sosyal destek algısının düşük olması (8), psikiyatrik hastalıklar ve intihar oranında artma (9, 10) gibi çeşitli olumsuz sonuçlar ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca bu durum, tedaviye bağlı maliyetler, üretkenliğin azalması ve işte devamsızlık nedeniyle sağlık sistemine ve endüstriye önemli bir yük getirmektedir (11, 12). Hagberg ve ark. (59) İsveç'te yaptıkları çalışmada, ofis çalışanlarının %33'ünde boyun ağrısıyla ilişkili üretkenlik kaybı olduğunu bildirmişlerdir. Burdord ve ark. (60), boyun ağrılı bireylerin %17'sinin boyun ağrısı nedeniyle yıl içerisinde farklı sürelerle işe gelmediklerini rapor etmiştir. Fever ve ark. (61) yaptıkları araştırmada, Hollanda'da boyun ağrısı tedavisine harcanan tutarın toplam sağlık harcamalarının %1'ini, gayri safi yurtiçi hasılanın ise %0.1'ini oluşturduğunu bildirmişlerdir.

### 2.3.1. Epidemiyolojik Özellikleri

İnsanlarının birçoğu hayatlarının bir döneminde boyun ağrısı yaşar. Boyun ağrısı genellikle çocukluk veya ergenlik döneminde başlar ve birçok insanda yaşamın farklı dönemlerinde devam eder (2). Boyun ağrısı yıllık insidansının %10.4 ile %21.3 arasında olduğunu rapor edilmektedir. Cote ve ark. (62) yetişkin bireylerde boyun ağrısının yıllık insidansının %13.3 olduğunu bulmuşlardır. Croft ve ark. (63) boyun ağrısı insidansını yetişkin bireylerde ve geriatric bireylerde %17.9 olarak bildirmiştir. Stahl ve ark. (64) 9-12 yaş arasındaki çocuklarda boyun ağrısı insidansının %21.3 olduğunu rapor etmişlerdir. Ehrmann Feldman ve ark. (65) adölesan çocuklarda altı aylık boyun ağrısı insidansını %10.4 olarak bulmuşlardır. Literatürdeki çalışmalar boyun ağrısı insidansının mesleklere göre oldukça farklılık gösterdiğini bildirmektedir. Boyun ağrısı yıllık insidansının, Finlandiyalı belediye işçilerinde %34, İsviçreli belediye işçilerinde %36, İsveçli ofis çalışanlarında %33.3, ABD’li ofis çalışanlarında %57 olduğu bildirilmektedir (12, 13, 59).

Boyun ağrısı yıllık prevalansı hakkında ise fikir birliği olmadığı görülmektedir. Hogg Johnson ve ark. (66) boyun ağrısı prevalansının genel popülasyon için %12.1 ile %71.5 arasında, çocuklarda %34.5 ile 71.5 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Hoy ve ark. (13) boyun ağrısı prevalansının kadınlarda %27.2, erkeklerde %17.4, gelişmiş ülkelerde genel prevalansının %0.4-86.8, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerde ise %0.8-80 arasında değiştiği rapor etmişlerdir. Fejer ve ark. (61) genel popülasyonda boyun ağrısı prevalansının %37.2 olduğunu bulmuşlardır. Bunun yanı sıra birçok çalışma boyun ağrısı prevalansının kadınlarda ve orta yaşlı bireylerde daha yüksek olduğunu bildirmektedir (12, 61, 67).

### 2.3.2. Boyun Ağrısının Nedenleri

Boyun ağrısı, mekanik, tümoral, vasküler ve metabolik birçok nedenle ortaya çıkabilir (Tablo 1.1). Klinikte en sık karşılaşılan boyun ağrısı nedenleri şunlardır; **Servikal Strain ve Sprain:** Servikal *strain*, servikal omurgaya uygulanan aşırı kuvvetlerden kaynaklanan aşırı yüklenme sonucu ortaya çıkan muskulotendinöz bir yaralanmadır. Servikal *sprain* ise, servikal ligamentlerin aşırı gerilmesi veya yırtılmasıdır (68). Servikal *strain*, birçok servikal kasın kemiğe bir tendon aracılığıyla değil myofasial doku aracılığıyla yapışması nedeni ile sıklıkla görülür. Servikal *strain* ve *sprainin* en sık karşılaşılan nedenleri motorlu araç kazaları ve temas sporlarıdır (69,

70). Genellikle yaralanma sonrası eklem hareket açıklığında azalma, eklem hareketi ile oluşan ağrı ve boyun çevresi kasların palpasyonunda artmış hassasiyet görülür (71).

**Tablo 1.1.** Boyun ağrısına neden olabilecek hastalıklar (72).

<p><b>Mekanik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servikal Strain ve Sprain</li> <li>• Disk Hernileri</li> <li>• Osteoartrit</li> <li>• Servikal Spondiloz</li> <li>• Servikal Stenoz</li> </ul> <p><b>Romatolojik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ankilozan spondilit</li> <li>• Reiter sendromu</li> <li>• Psoriatik artrit</li> <li>• Enteropatik artrit</li> <li>• Romatoid artrit</li> <li>• Diffüz idiyopatik iskelet hiperostoza</li> <li>• Polimiyalji romatika</li> <li>• Fibrosit (fibromiyalji)</li> </ul> <p><b>Enfeksiyon</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertebral osteomyelit</li> <li>• Diskit</li> <li>• Herpes zona</li> <li>• Enfektif endokardit</li> <li>• Granulomatöz proses</li> <li>• Epidural, intradural ve subdural abseler</li> <li>• Retrofaringeal apse</li> <li>• AIDS</li> </ul> <p><b>Endokrinolojik ve Metabolik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osteoporoz</li> <li>• Osteomalazi</li> <li>• Paratiroid hastalığı</li> <li>• Paget hastalığı</li> <li>• Hipofiz hastalığı</li> </ul>	<p><b>Tümörler</b></p> <p><b>Benign Tümörler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osteokondrom</li> <li>• Osteoid osteoma</li> <li>• Osteblastoma</li> <li>• Dev hücreli tümör</li> <li>• Anevrizmal kemik kisti</li> <li>• Hemanjiyom</li> </ul> <p><b>Malign tümörler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multipl miyelom</li> <li>• Soliter plazmasitoma</li> <li>• Kondrosarkom</li> <li>• Ewing sarkomu</li> <li>• Chordoma</li> <li>• Lenfoma</li> <li>• Metastazlar</li> </ul> <p><b>Ekstradural Tümörler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Epidural hemanjiyom</li> <li>• Epidural lipoma</li> <li>• Menejiyom</li> <li>• Nörofibrom</li> <li>• Lenfoma</li> </ul> <p><b>İntradural Tümörler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekstramedüller, intradural</li> <li>• Nörofibrom</li> <li>• Menejiyom</li> <li>• Ependimom</li> <li>• Sarkoma</li> <li>• Intramedüller</li> <li>• Ependimom</li> <li>• Astrositom</li> </ul> <p><b>Diğerleri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arteriyovenöz malformasyonlar</li> <li>• Siringomyeli</li> </ul>
--	--

**Servikal Radikülopati ve Radiküler ağrı:** Servikal radikülopati, sinir kökünün nörofizyolojik işlev bozukluğunu içeren patolojik bir süreçtir (73). Servikal radikülopatinin belirtileri ve semptomları, myotomal güçsüzlük, parestezi, duyu bozukluklar ve azalmış kas refleksidir (73). Servikal radiküler ağrıda etkilenen sinir kökünün hipereksibilitesi söz konusudur. Servikal radikülopatide ise bunun tersine,

etkilenen sinir kökünde patolojik değişiklikler gelişir, buna bağlı olarak sinirde hipoeksabilite ve etkilenen bölgede refleks ve motor kayıplar vardır (74). Servikal radikülopati ve radiküler ağrının en sık nedeni disk hernileridir. Bunu servikal spondiloz izler (75). Disk hernilerinde, herniasyonun sinir kökünde yarattığı kitle etkisi ve sonrasında oluşturduğu inflamatuvar değişiklikler sinir kökü yaralanmalarına neden olur (76-78). Servikal spondiloz (veya dejeneratif osteoartirik değişiklikler), ligamentöz hipertrofi, hiperostoz (kemik büyümesi), disk dejenerasyonu ve zigapofiz eklem artropatisi ile kendini gösterir. Zigapofiz ve çevre yapılarıdaki hipertrofi, intervertebral foremende daralmaya ve sinir kökünün sıkışmasına neden olur (79, 80).

Disk hernilerinde hasta önce aksiyel ağrıdan şikâyetçidir, sonrasında üst ekstremiteye yayılan ağrı başlar. Servikal spondilozda ise hasta, düzenli olarak radiküler ağrıdan şikâyetçidir. Ağrı boyun, boyun çevresi ve üst ektremitede herhangi bir alanda ortaya çıkabilir. Öksürme, hapşırma veya valsalva manevrası gibi subaraknoid basıncı artıran aktiviteler semptomları artırır (81).

**Mekanik Boyun Ağrısı:** Mekanik boyun ağrısı, omurga ve çevresindeki ligament ve kas gibi yumuşak doku kaynaklı ağrı olarak tanımlanmaktadır (2). Ağrı genellikle oksiputun kondilleri ile trokal üçüncü vertebra arasında kalan alanın dorsaline lokalizedir. Bazı durumlarda skapular bölge, anterior göğüs duvarı ve omuz veya üst ekstremitere de ağrı görülebilir (1, 2). Mekanik boyun ağrısının nedenleri tam olarak ortaya konulamamakla birlikte, boyun ve çevresi yapılarında gelişen biyomekanik bozukluklarla ilişkili olduğu düşünülmektedir (82, 83). Postür bozuklukları ve zorlayıcı postürleri gerektiren meslekler mekanik boyun ağrısının nedeni olarak gösterilmektedir (82, 84). Başın aşırı tildi, artmış skapular protraksiyon gibi anormal postürler veya uzun süre masa başında çalışmayı gerektiren işler agonist ve antegonist kas aktivitesinde artış, artmış kas gerilimi ve enerji tüketiminde artışa neden olabilir (82, 83, 85). Bu durum uzun süre devam ettiğinde boyun çevresi kaslarda morfolojik değişikliklere (kas çapı ve lif tipinde) ve agonist-antegonist kas kuvveti dengesinde bozukluklara neden olarak boyun bölgesinde ağrı, yorgunluk ve rahatsızlık hissine yol açabilir (16, 82, 86).

**Whiplash Yaralanması:** Araç kazası veya sportif aktiviteler esnasında boyunun hiperfleksiyon-hiperekstansiyonu nedeniyle oluşan akselerasyon-deselarasyon yaralanmasıdır (87). Hastalarda ağrı, motor ve duysal bozukluklardan biri veya

birkaçı birlikte görülebilir. Hastalarda yaralanma sonrası en sık görülen semptomlar boyun ağrısı, baş ağrısı, boyun hareketlerinde kısıtlanma, bulantı ve sersemlik hissidir (88, 89). Yaralanma sonrasında genellikle şikayetler birkaç hafta içinde geçer fakat hastaların %14-42'sinde şikayetler kalıcıdır. Yaralanma sonrasında ağrı kaynağı genelde faset eklemdir (90). Travma nedeniyle artmış kompresyon, gerilim, bükme, torsiyon ve makaslama kuvvetleri faset eklemin synovial katlantılarında, artiküler kartilajda ve eklem kapsülünde patolojik değişikliklere neden olmaktadır (91-93). Yaralanma sonrasında hastaların %25'inde farklı seviyelerde disk herniasyonları ve radiküler ağrı görünmektedir. Ayrıca yaralanmayı takip eden süreçte suboksipital kaslarda yaygın atrofi ve artmış yağ infiltrasyonu olduğu rapor edilmektedir (16, 94). Yaralanma sonrası yumuşak dokuda ve omurga yapısında meydana gelen değişikliklerin orta veya uzun vade de kronik boyun ağrısına yatkınlığı arttırdığı düşünülmektedir.

**Myofasial Ağrı Sendromu:** Myofasial ağrı sendromu, kas ve fasyadaki gergin bantlardaki tetik noktalardan kaynaklanan ağrı, kas spazmı, tutukluk, hassasiyet, eklem hareket açıklığında azalma ve nadiren otonomik disfonksiyonlarla karakterize bir yumuşak doku hastalığıdır (95, 96). Genel popülasyondaki prevalansının %12 olduğu bildirilmektedir (97). Ağrı kaynağı, lokal iskemik alanlardan kaynaklanan hipersensitif tetik noktalardır. Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte, genetik faktörler, kas-iskelet sistemi yaralanmaları, kötü postür, stres, yorgunluk, aşırı kullanma, fiziksel inaktivite ve soğuk risk faktörleri olarak sayılmaktadır (95, 96).

### **2.3.3. Boyun Ağrısının Sınıflandırılması**

Boyun ağrısını sınıflandırmak için hastalık süresi, şiddeti, etiyolojisi, yapısı ve tipi (mekanik, nöropatik vb) gibi birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu sınıflandırma yöntemlerinden hastalık süresi klinikte ve bilimsel araştırmalarda en sık kullanılan yöntemdir (2). Boyun ağrılı hastalar, hastalık süresine göre akut (<6 hafta), subakut (6 hafta- 3 ay arası) ve kronik (> 3 ay) olarak sınıflandırılmaktadır. Hastalık süresi hastalığın progresyonunu belirlemek için en iyi yol olabilir. Farklı tedavi yöntemleri için, daha kısa hastalık süresinin, uzun süredir devam eden ağrıya göre daha iyi bir prognoz gösterdiği bildirilmektedir (98, 99).

Boyun ağrısı, ağrı kaynağına göre mekanik, nöropatik veya sekonder (kalp ve damar patolojileri kaynaklı ağrı gibi) olarak sınıflandırılmaktadır (2). Mekanik ağrı omurga ve omurga civarında kas veya ligament gibi yumuşak doku kaynaklı ağrıdır.

Mekanik ağrının en yaygın nedenleri faset eklem, diskojenik ağrı ve myofasial ağrıdır (72). Nöropatik ağrı periferik sinir sistemi hastalıkları veya yaralanmaları sonucunda görülür ve genellikle sinir kökünün mekanik veya kimyasal irritasyonu ile ilişkilidir. En sık nedeni disk herniasyonları, spinal kanalda darlık ve osteofittir (72). Santral nöropatik ağrı ise myelopati veya spinal kord patolojilerinden kaynaklanan ağrıdır (2).

#### **2.3.4. Risk Faktörleri**

Boyun ağrısının başlamasında ve devam etmesinde birçok çevresel ve kişisel faktörün neden olduğu genel kabul görmektedir. Boyun ağrısı prevelansının kadınlarda erkeklere göre daha yüksek olduğu ve ağrı prevelansının orta yaşta tepe değere ulaştığı bildirilmektedir (2). Bunun yanı sıra, genetik, meslek, baş ağrısı, emosyonel problemler, düşük mesleki tatmin, sedanter çalışma postürleri, sedanter yaşam, kötü fiziksel çalışma ortamı, etnik köken ve sigara kullanımı boyun ağrısı için risk faktörü olarak gösterilmektedir (3, 13, 100).

#### **2.3.5. Tanı ve Değerlendirme Yöntemleri**

Boyun ağrılı bireylerde, ağrı kaynağının, hastalığın progresyonunun ve tedavi programının belirlenmesi için farklı klinik değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır.

**Hikâye:** Hastanın temel şikayetleri, yaşı, hastalığın semptomları, süresi, özgeçmiş, soygeçmiş ve travma, meslek, sigara kullanımı, psikolojik durumu gibi boyun ağrısı risk faktörleri sorgulanmalıdır (101).

**Ağrı Değerlendirmesi:** Ağrının süresi, tipi (somatik, radiküler), lokalizasyonu, tetikleyen ve azaltan nedenler sorgulanmalıdır. Ağrı şiddeti Visual Analog Skalası gibi basit klinik yöntemler ve ağrı-basınç ölçümü gibi daha güvenilir yöntemler ile değerlendirilebilir (101).

**Gözlem:** Baş, boyun, omuz ve skapula pozisyonu anterior, posterior ve lateral yönden incelenmelidir. Skolyoz, göğüs deformiteleri, üst çapraz sendrom, kifoz, baş ve boyunda tilt, cilt lezyonları ve renk değişikliklerinin varlığı araştırılmalıdır (101).

**Palpasyon:** Servikal ve trokal bölgede dokulardaki gerginlik, kas spazmı, tetik nokta, ısı artışı ve doku mobilitesi hakkında bilgi verir (101).

**Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi:** Hastalığın progresyonu ve uygulanan tedavinin etkinliği konusunda önemli bilgiler verir. Testler oturma pozisyonunda yapılmalıdır. Aktif ve pasif eklem hareketi fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve

rotasyon yönünde ölçülmelidir. Ölçümler mezura, gonyometre veya dijital inklinometre yardımıyla yapılabilir (101).

**Duyu Değerlendirilmesi:** Üst ekstremitte duyu kaybının varlığı veya yokluğu hafif dokunma ve ağrı duyusu değerlendirilerek test edilir. Hafif dokunma pamuk ile, ağrı duyusu iğne ile değerlendirilir. Testler bilateral olarak yapılmalı ve her iki taraf karşılaştırılmalıdır. Tüm duyu dermatomlarını değerlendirebilmek için testler, lateral deltoid (C5), 1-2. parmak (C6), 3. parmak (C7) ve 4-5. parmak üzerinden yapılmalıdır (101).

**Kas Kuvvet ve Enduransının Değerlendirilmesi:** Kas kuvvet ve enduransındaki değişiklikler hastalığın progresyonu ve tedavinin etkinliği hakkında bilgi sağlar. Testler manuel, el dinamometresi veya bilgisayar destekli sistemler yardımıyla yapılabilir (101).

**Boyuna Özel Klinik Testler:** Klinikte tanı amacıyla motor, duyu ve reflekslerin değerlendirilmesini içeren birçok test vardır.

**Spurling Testi:** Hasta oturur pozisyondayken, hastanın başı etkilenen tarafa doğru lateral fleksiyon ve rotasyona götürülür. Test sonucunda oluşan radiküler ağrı testin pozitif olduğunu gösterir. Pozitif test sonuçları sinir kökü basısını işaret eder (102, 103).

**Omuz Abduksiyon Testi:** Hastanın kolunu başının üstüne götürmesi istenir. İpsilateral tarafta radiküler semptomlardaki azalma testin pozitif olduğunu gösterir. Pozitif test sonuçları sinir kökü basısını işaret eder (102, 103).

**Boyun Distraksiyon Testi:** Sırt üstü yatan hastanın, boynunu çene ve oksiputtan aksiyel yönde çekildiğinde hastanın semptomları azalır veya kaybolursa test pozitifdir. Pozitif test sonuçları sinir kökü basısını işaret eder (102, 103).

**Valsalva Manevrası:** Ağız ve burun kapalıyken yapılan zorlu ekspirasyon ile radiküler semptomlarda artış testin pozitif olduğunu gösterir. Pozitif test sonuçları sinir kökü basısını işaret eder (102).

**Sinir Germe Testi:** Sırtüstü yatış pozisyonundaki hastanın kolu, sırasıyla, skapular depresyon, omuz abduksiyonu, omuz eksternal rotasyonu, dirsek ekstansiyonu, ön kol supinasyonu, el bileği ekstansiyonu, ipsilateral boyun fleksiyonu pozisyonuna getirildiğinde radiküler semptomlar görülürse test pozitifdir. Pozitif test sonuçları sinir kökü basısını işaret eder (102, 103).



Lhermitte İşareti: Aşırı omurga veya boyun fleksiyonu ile kollara yayılan elektriklenme hissidir. Myelopati, dural ya da meningeal irritasyonu gösterir (102, 103).

Vertebral Arter Testi: Sırtüstü yatış pozisyonunda olan hastanın başı ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon pozisyonuna getirilir ve bu pozisyonda 30 saniye beklenir. Baş dönmesi, bulantı ve bilinç kaybı gibi semptomlar testin pozitif olduğunu gösterir (102, 103).

Jackson Kompresyon Testi: Oturur pozisyonundaki hastanın başı lateral fleksiyona getirilerek aksiyel kompresyon uygulanır. Boyunda ortaya çıkan ağrı faset eklem ağrısı, kolda oluşan ağrı ise sinir kökü basısını gösterir (102, 103).

Refleksler: Hasta oturur pozisyondayken biceps (C5-C6), brakioradialis (C6) ve triceps kaslarına uygulanır. Artmış derin tendon refleksi myelopatiyi gösterir (102, 103).

### **Görüntüleme Yöntemleri:**

X-Ray: Omurga anatomisi ve omurga stabilitesini hakkında önemli bilgiler sağlar. Nöral foramenlerdeki daralma, vertebraların dizilim bozuklukları, kemik yapıdaki dejeneratif değişiklikler, anatomik varyasyonlar, servikal lordozdaki değişiklikler, skleroz ve osteofit varlığı X-Ray ile saptanabilir bulgulardır (104).

Manyetik Rezonans: Vertebra korpusları, intervertebral kıkırdak, medulla spinalis, tekal sak ve posterior kemik elemanları gibi kemik doku ve spinal kord, sinir kökleri, ligament ve kas gibi yumuşak doku değişiklikleri hakkında detaylı bilgi verir (104).

Bilgisayarlı Tomografi: Osteofit, skleroz ve faset eklem bozuklukları gibi kemik dokudaki değişikliklerin tespitinde kullanılabilir. Spinal kanal ve nöral foramenlerin ölçülmesine olanak sağlar. İntervertebral disk ve çevre yumuşak dokular hakkında X-Ray'e göre daha fazla bilgi verir (104).

Ultrasonografi: Boyun çevresi kas ve ligament gibi yumuşak dokudaki rüptür, inflamasyon ve hematoma değerlendirilmesinde kullanılır (104).

Miyelografi ve Diskografi: Manyetik rezonans görüntüleme yönteminin kullanılmadığı durumda tercih edilir. Subaraknoid aralığa verilen kontrast madde sonrası yapılan direk grafi, kök basıları, epidural skar oluşumu ve spinal kanal darlığının değerlendirilmesine olarak sağlar (104).

Kronik boyun ağrısının, bireyler ve sağlık sistemi üzerinde yarattığı önemli etki göz önüne alındığında, boyun ağrısına ve özürlülük gelişimine katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi oldukça önem kazanmaktadır. Literatür incelendiğinde, kronik boyun ağrılı bireylerde kas fonksiyon ve mekanik özelliklerindeki değişikliklerinin, eklem pozisyon hissi, postüral stabite, denge ve olası psikolojik etkilenimin birçok çalışmaya konu olduğu görülmektedir. Fakat bu çalışmaların sonuçlarının oldukça çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Birçok çalışmada bu faktörlerin ağrı ve özürlülük ile ilişkisinin incelenmediği veya birkaç parametre ile bu ilişkinin açıklanmaya çalışıldığı görülmüştür. Kronik boyun ağrılı bireylerde sözü edilen bu parametreler arasında ilişki konusunda oldukça sınırlı bilgi olduğu görülmektedir. Ayrıca boyun çevresi kas sertliğindeki değişiklikler ve olası değişikliklerin ağrı ve özürlülük ile ilişkisinin ise hiçbir çalışmaya konu olmadığı tespit edilmiştir. Kronik boyun ağrılı bireylerde sözü edilen parametrelerin incelenmesi ve bu parametrelerdeki değişikliklerin ortaya konulması, boyun ağrısına neden olabilecek faktörlerin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine ve/veya koruyucu/ engelleyici stratejilerin geliştirilmesine önemli katkılar sağlayabilir.

### 3. BİREYLER ve YÖNTEM

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 17.01.2017 tarih ve GO 16/788-11 karar numaralı izin ve onay alındı (EK 1).

#### 3.1. Bireyler

Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Beytepe Hastanesi'ne başvuran olgular üzerinde gerçekleştirildi. Vaka-kontrol çalışması olarak planlanan bu çalışma, 18-55 yaş aralığında ( $36.23 \pm 8.76$  yıl) 75 kadın 19 erkek olmak üzere 94 bireyin katılımıyla gerçekleştirildi. Kronik boyun ağrılı hasta grup, en az son 3 ay boyunca ağrısı olan, 19-55 yaş aralığında ( $37.40 \pm 8.28$  yıl), 39 kadın 8 erkek olmak üzere 47 bireyden oluşturuldu. Kontrol grubuna ise son 1 yıl boyunca boyun ağrısı yaşamamış, 18-49 yaş aralığında ( $34.98 \pm 9.17$  yıl) 36 kadın 11 erkek olmak üzere 47 asemptomatik birey dahil edildi.

Bu çalışmaya, kafa travması, servikal fraktür/dislokasyon hikayesi olan, nörolojik, kardiyopulmoner veya mental hastalığı olan, spinal veya alt ekstremiteleri ilgilendiren ortopedik hastalığı veya cerrahi hikayesi olan, osteoartrit ve romatoid artrit gibi romatizmal hastalığı olan bireyler dahil edilmedi. Çalışmaya, gönüllü olarak katılmayı kabul eden ve bilgilendirilmiş onam formunu imzalayan bireyler dahil edildi.

#### 3.2. Yöntemler

##### 3.2.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş (yıl), boy uzunluğu (m), vücut ağırlığı (kg) kaydedildi. Vücut Kütle İndeksi (VKİ) değerleri ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), vücut ağırlığı, boy uzunluğunun karesine bölünerek hesaplandı.

##### 3.2.2. Ağrı Değerlendirmesi

Çalışmaya dahil edilen kronik boyun ağrılı hastaların ağrı şiddeti Visual Analog Skalası (VAS) kullanılarak değerlendirildi. VAS'da '0' ağrı olmadığı durumu '10' ise dayanılmaz ağrıyı tarif etmektedir. Ağrı şiddeti istirahat, aktivite ve gece ağrısı olmak üzere üç durumda değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen bireylerden, bu üç

durum için son 1 hafta içinde yaşadıkları ağrı şiddetini, dikey konumlandırılmış 10 cm uzunluğunda çizgi üzerinde belirtmeleri istendi. İşaretlenen noktalar ölçülerek milimetre cinsinden kaydedildi.

### **3.2.3. Normal Eklem Hareket Genişliği Ölçümü**

Çalışmaya dahil edilen bireylerin boyun eklem hareketleri, fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon (sağ ve sol) ve rotasyon (sağ ve sol) olmak üzere altı yönde değerlendirildi. Ölçümler, boyun eklem hareketinin ölçümünde yeterince güvenilir ve geçerli olduğu bildirilen dijital bir inklinometre (J-Tech Dualer IQ, J-Tech Medical Industries, Salt Lake City, USA) kullanılarak yapıldı (105, 106). Ölçümler sırt destekli standart bir sandalye üzerinde oturur pozisyonda gerçekleşti. Yapılan üç ölçümün ortalaması derece cinsinden kaydedildi.

### **3.2.4. Kas Sertliği Ölçümü**

Çalışmaya dahil edilen bireylerin kas sertliği ölçümünde, ultrasonografi tabanlı yeni bir görüntüleme yöntemi olan Shear Wave Elastografi (SWE) kullanıldı. SWE yöntemiyle, akustik radyasyon kullanımının yumuşak dokudaki yarattığı geçici deformasyon ve dinamik yer değiştirme miktarı ölçülerek dokunun mekanik özellikleri tahmin edilir (107). SWE yöntemi gri-skala ultrasonografiden farklı olarak yumuşak dokudaki değişikliklerin hastalığın erken dönemlerinde fark edilmesine ve sağlıklı dokunun patolojik dokudan ayırt edilmesini sağlamaktadır (108, 109). SWE yönteminin, yumuşak doku sertliğinin ölçülebildiği, gri-skala ultrasonografi, myometre ve manyetik rezonans yöntemlerine göre önemli avantajları vardır. Gri-skala ultrasonografi doku sertliği hakkında dolaylı bilgi vermektedir. Myometre sadece yüzeysel yapıların sertliğini ölçebilmekte, derin doku sertliğini ölçememektedir. Manyetik rezonans ile yumuşak doku sertliği ölçümü oldukça fazla zaman almakta ve pahalı bir değerlendirme yöntemidir. SWE yöntemi yumuşak doku sertliği ölçümünün kolay, hızlı ve güvenilir yapılmasına izin vermektedir (110-112).

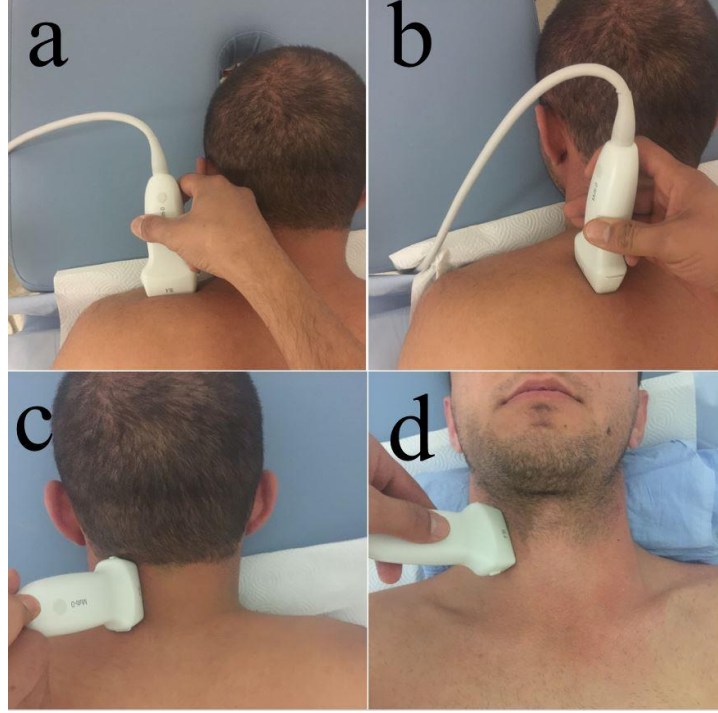
Çalışmaya dahil edilen bireylerin trapez üst parça, levator skapula, splenius kapitis ve sternokleidomastoid kaslarına ait sertlik ölçümleri ACUSON S3000 cihazı ile Siemens 9L4 (4-9 MHz) ultrason başlığı kullanılarak yapıldı (Siemens Medical Solution, Mountain View, CA, USA). Asemptomatik bireylerde kas sertliği ölçümleri

dominant ekstremite tarafında yapıldı. Kronik boyun ağrılı bireylerde kas sertliği ölçümleri ağrının en fazla olduğu tarafta yapıldı. Kronik boyun ağrılı bireylerde her iki tarafta eşit ağrının olduğu durumda, kas sertliği ölçümü dominant tarafta yapıldı.

Kas sertliği ölçümleri literatürde tarif edildiği şekilde gerçekleşti (113). Trapez üst parça, levator skapula ve splenius kapitis kaslarına ait sertlik ölçümleri sırasında bireyler, muayene masası üzerinde yüzükoyun yatış pozisyonunda, önkollar pronasyonda ve kollar gövde yanında olacak şekilde pozisyonlandı.

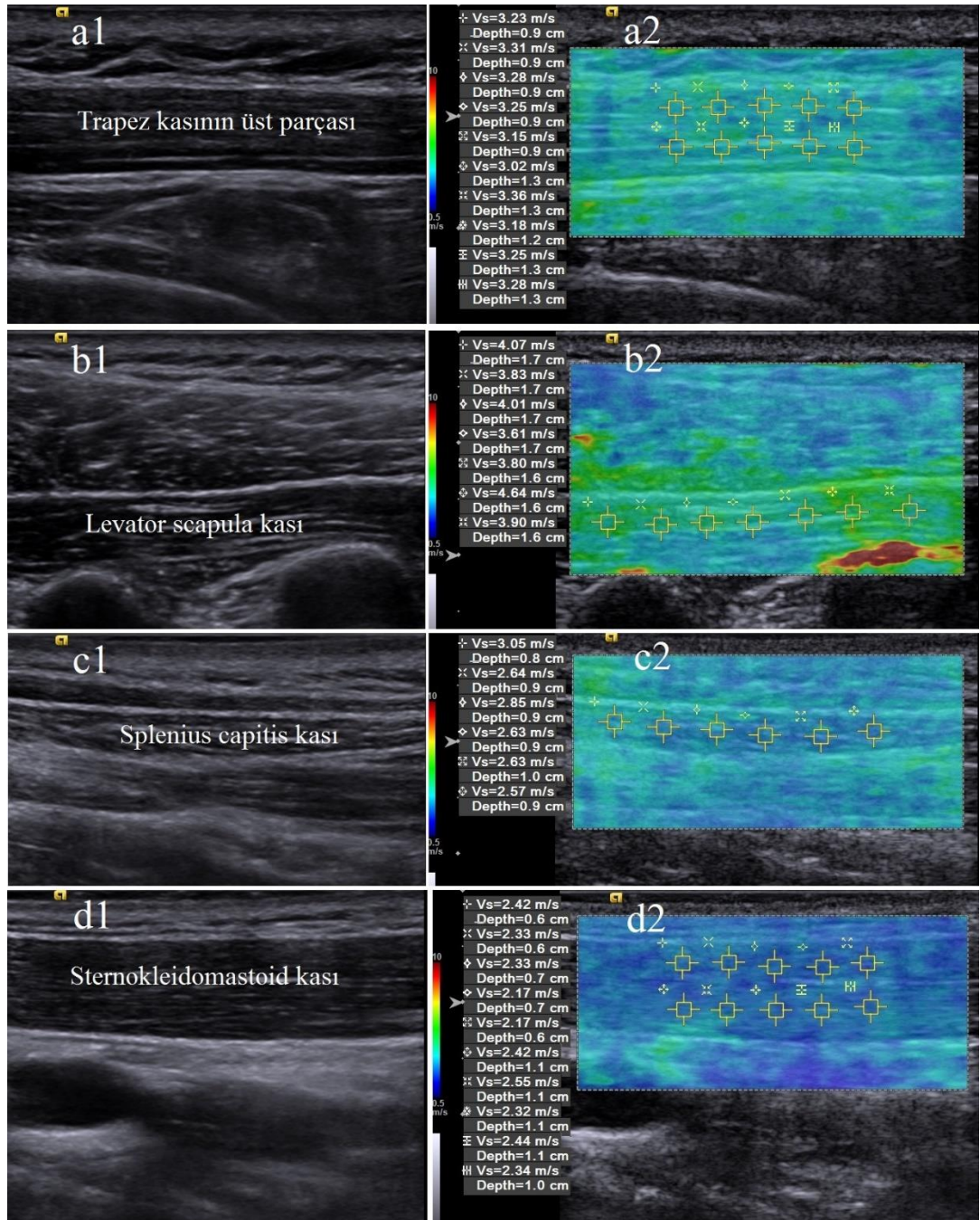
Üst trapez kas sertliğini ölçmek için ultrasonografi başlığı, skapulanın akromionu ile servikal 7. vertebranın processus spinosunun orta noktasının 2 cm lateraline yerleştirilerek ölçüm yapıldı. Splenius kapitis kas sertliği ölçümü için ultrasonografi başlığı, 4. servikal vertebrayı ortalayacak şekilde ve lateral prosesusun 2 cm lateraline yerleştirildi. Levator skapula kas sertliği ölçümü için ultrasonografi başlığı, skapulanın angulus superioru ile servikal 3. vertebranın transversus prosesusu arasında, kasın en dolgun olduğu yere yerleştirildi.

Sternokleidomastoid kas sertliği ölçümü için bireyler, sırtüstü yatış pozisyonunda, kollar gövde yanında ve önkol pronasyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Sternokleidomastoid kas sertliği ölçümü için ultrasonografi başlığı, sternumdan mastoid çıkıntıya giden hattı ortalayacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1.** Kas sertlik ölçümlerinde ultrasonografi başlığının pozisyonu. Trapez üst parça (a), levator skapula (b), splenius kapitis (c) ve sternokleidomastoid (d).

Kas sertliği ölçümü birkaç kas fasikülünün, görüntü boyunca kesinti olmayacak şekilde görüntü alındığı durumda yapıldı. Değerlendirilecek her bir kasta ölçüm üç kez tekrarlandı ve sertlik parametreleri kantitatif olarak hesaplandı. Radyo frekans verilerinden gelen ortalama kas sertliği ölçümü, özelleştirilmiş bir yazılım (Virtual Touch Imaging and Quantification, Siemens Medical Solution, Mountain View, CA, USA) kullanılarak hesaplandı (Şekil 3.2). Yapılan üç ölçümün ortalaması alınıp metre/saniye (m/sn) cinsinden kaydedildi.



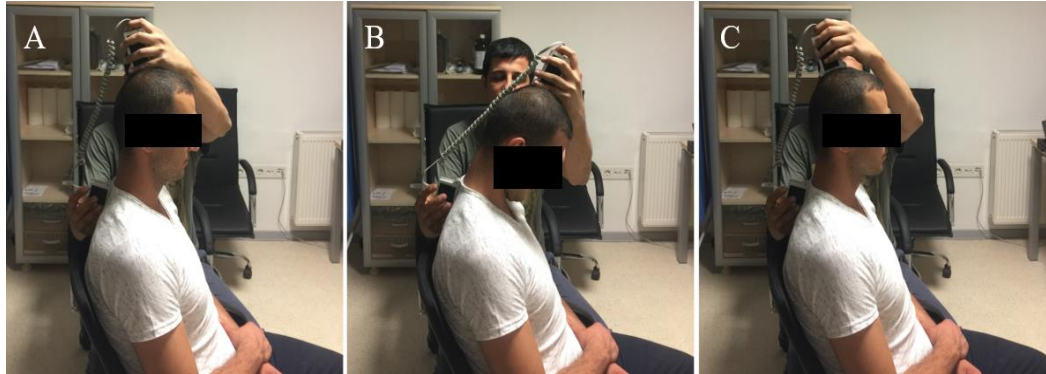
**Şekil 3.2.** Kas sertliği ölçümlerine ait 2-D ultrasonografi ve elastografi görüntüleri. Trapez kasının üst parçası (a1), Levator skapula (b1), Splenius kapitis (c1) ve Sternokleidomastoid (d1) kaslarına ait 2-D ultrasonografi görüntüleri. Trapez üst parça (a2), Levator skapula (b2), Splenius kapitis (c2) ve Sternokleidomastoid (d2) kaslarına ait elastografi görüntüleri.



### 3.2.5. Eklem Pozisyon Hissi Ölçümü

Çalışma kapsamında değerlendirilen bireylerin eklem pozisyon hissi, literatürde sıklıkla kullanılan, güvenilir ve geçerli olduğu bildirilen baş tekrar pozisyonlama testi ve hedef açı testleri kullanılarak değerlendirildi. Testler esnasında hedef açıdan sapmalar, yeterince hassas, güvenilir ve geçerli olduğu rapor edilen dijital bir inklinometre kullanılarak belirlendi (J-Tech Dualer IQ, J-Tech Medical Industries, Salt Lake City, USA) (114, 115). Değerlendirmeler literatürde tarif edildiği şekilde, standart bir sandalye üzerinde oturur pozisyonda, kalça ve dizler 90° fleksiyonda ve gözler kapalı iken yapıldı (114, 115).

Yapılacak testler hakkında değerlendirilen bireylere bilgi verildikten ve deneme seansı uygulandıktan sonra testlere başlandı. Baş tekrar pozisyonlama testinde, bireylerin başları nötral pozisyona getirilerek, bu pozisyonu öğrenmeleri istendi. Bireyler referans pozisyonu öğrendikten sonra bireylerin başlarını istedikleri hızda azami fleksiyon pozisyonuna getirmeleri ve bu pozisyonda başlarını 5 sn tutmaları istendi. Sonrasında, bireylerden başlarını referans pozisyonuna tekrar getirmeleri istendi (Şekil 3.3). Sagittal düzlemde, son pozisyon ile referans pozisyonu arasındaki fark derece cinsinden kaydedildi.

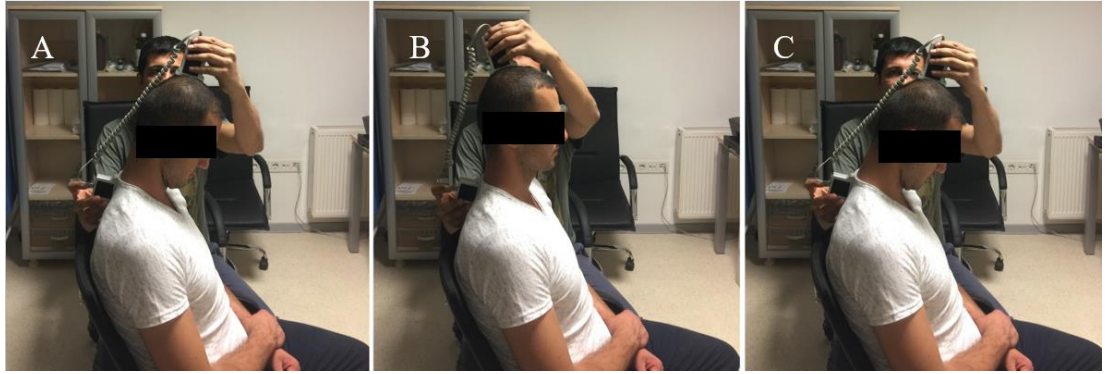


**Şekil 3.3.** Baş yeniden pozisyonlama testi. (A) Bireylerin başları nötral pozisyona getirilerek, bu pozisyonu öğrenmeleri istendi. (B) Bireyler referans pozisyonu öğrendikten sonra bireylerin başları azami fleksiyon pozisyonuna getirildi. (C) Sonrasında bireylerden başlarını referans pozisyonuna tekrar getirmeleri istendi.

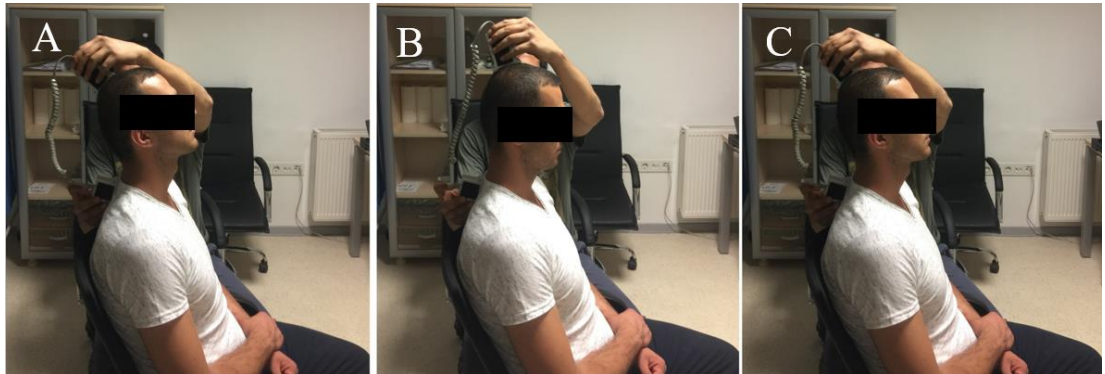
Bireylerin eklem pozisyon hissini değerlendirmek amacıyla yapılan hedef açı testleri, 30° boyun fleksiyon ve 20° boyun ekstansiyon pozisyonunda gerçekleştirildi. Oturur pozisyonda ve gözleri kapalı olan bireylerin başları, değerlendirici tarafından nötral pozisyondan hedef açığa getirildikten sonra bireylerden bu pozisyonu



akıllarında tutmaları istendi. Bireyler hedef pozisyonu öğrendikten sonra başları nötral pozisyona getirildi. Sonrasında bireylerden başlarını hedef açığa getirmeleri istendi (Şekil 3.4-3.5). Hedef açı ile son pozisyon arasındaki açısal fark sagittal düzlemde derece cinsinden kaydedildi. Testler 20 sn arayla üç defa tekrarlandı ve üç ölçümün ortalaması alınarak kaydedildi.



**Şekil 3.4.** 30° boyun fleksiyonu hedef açı testi. (A) Bireylere hedef pozisyon öğretildi. (B) Bireyler hedef pozisyonu öğrendikten sonra başları nötral pozisyona getirildi. (C) Sonrasında bireylerden başlarını hedef açığa getirmeleri istendi.

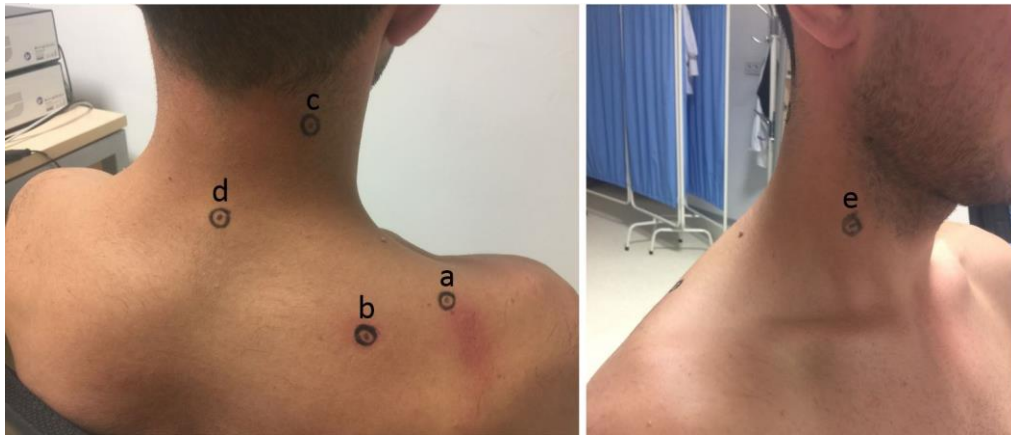


**Şekil 3.5.** 20° boyun ekstansiyonu hedef açı testi. (A) Bireylere hedef pozisyon öğretildi. (B) Bireyler hedef pozisyonu öğrendikten sonra başları nötral pozisyona getirildi. (C) Sonrasında bireylerden başlarını hedef açığa getirmeleri istendi.

### 3.2.6. Basınç-Ağrı Eşiği Ölçümü

Çalışma kapsamında basınç-ağrı eşiği ölçümü dijital bir algometre kullanılarak yapıldı (Commander Algometer, J-Tech Medical Industries, Salt Lake City, USA). Basınç-ağrı eşiği ölçümü, trapez kasının üst parçası (akromium ile servikal 7. vertebranın processus spinosunun orta noktasının 2 cm lateralinden), levator skapula kası (skapulanın angulus superioru ile servikal 3. vertebranın transversus prosesusu

arasında), splenius kapitis kası (mastoid çıkıntının altında), sternokleidomastoid kası (sternumdan mastoid çıkıntıya giden hattın ortasından) ve servikal C7 spinöz çıkıntısı üzeri olmak üzere beş yerden yapıldı (Şekil 3.6). Değerlendirmeler literatürde tarif edildiği şekilde, standart bir sandalye üzerinde oturur pozisyonda, kalça ve dizler 90° fleksiyonda iken yapıldı (116, 117). Asemptomatik bireylerde basınç-ağrı eşiği ölçümleri dominant ekstremite tarafında yapıldı. Kronik boyun ağrılı bireylerde basınç-ağrı eşiği ölçümleri ağrının en fazla olduğu tarafta yapıldı. Kronik boyun ağrılı bireylerde her iki tarafta eşit ağrının olduğu durumda, basınç-ağrı eşiği ölçümleri dominant tarafta yapıldı. Değerlendirilen bireylere yapılacak testler hakkında bilgi verildikten ve deneme seansı uygulandıktan sonra testlere başlandı. Testler 1 cm<sup>2</sup>'lik başlık kullanılarak ve her saniye basınç şiddetinde 1 kg/cm<sup>2</sup>'lik artış yapılarak uygulandı. Katılımcılardan, uygulanacak baskının hafif ağrıya dönüştüğü noktayı değerlendiriciye söylemesi istendi. Ardı ardına 30 sn aralıklar ile yapılan üç testin ortalaması alınarak kg/cm<sup>2</sup> cinsinden kaydedildi.

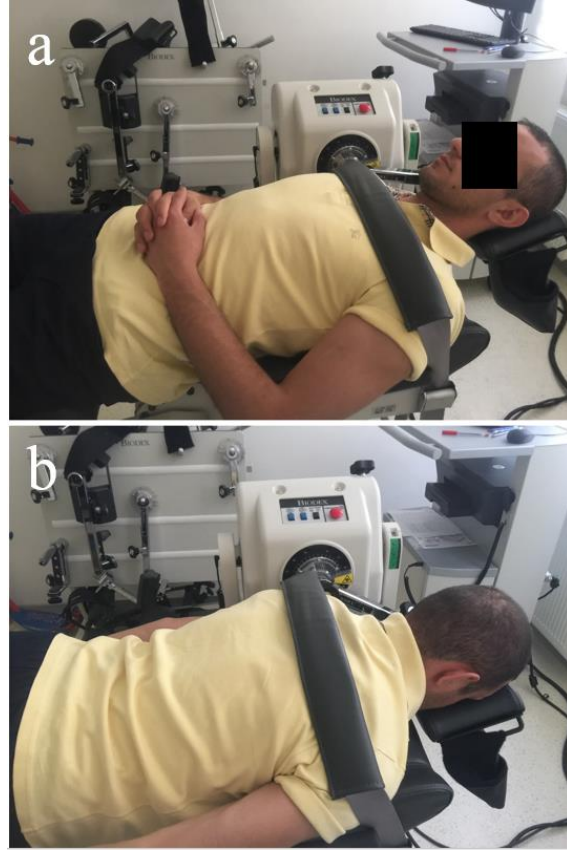


**Şekil 3.6.** Basınç ağrı eşiği ölçümü. Ölçümler trapez kasının üst parçası (a), Levator skapula kası (b), Splenius kapitis kası (c), Servikal C7 çıkıntısı (d) ve Sternokleidomastoid kası (e) üzeri olmak üzere 5 yerden yapıldı.

### 3.2.7. Kas Kuvveti Ölçümü

Çalışmaya dahil edilecek bireylerin izometrik boyun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti Biodex Sistem 4<sup>®</sup> kullanılarak ölçüldü (Biodex Corp, Shirley, NY, USA). Ölçümler literatürde belirtildiği şekilde yapıldı (118). Boyun ekstansör kas kuvveti ölçümü sırtüstü yatış pozisyonunda, fleksiyon kas kuvveti ölçümü ise yüzükoyun yatış pozisyonunda gerçekleşti (Şekil 3.7). Sırtüstü yatış pozisyonunda toraksın kraniokaudal hareketini engellemek için bireylerin ellerini karın üzerinde çapraz pozisyonda

tutmaları istendi. Sırtüstü yatış pozisyonunda, kas kuvveti ölçümü esnasında gövdeden kuvvet yayılımını engellemek için bireylerin kollarının gövde yanında olması istendi. Testler esnasında gövdeden kuvvet yayılımını ve gövde hareketini engellemek için kemer kullanılarak omuz ölçüm masasına sabitlendi. Test öncesi bireylere cihaz ve uygulama hakkında bilgi verildi, deneme seansı ve test sırasında sözel motivasyon uygulandı. Aletin dinamometre kolu C7 ve sternal çentik seviyesine ayarlandı. Kuvvet ölçümü esnasında katılımcılardan başlarını istenen yönde mümkün olduğunca hızlı ve kuvvetli bir şekilde aletin kaldırmaç koluna 5 saniye boyunca bastırmaları istendi. Ölçümler üç tekrar yapıldı ve ortalama değer kaydedildi. Yapılan testler sonucunda izometrik boyun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti peak tork (PT) (Nm) ve Peak tork/Vücut ağırlığı (PT/VA) oranı (%) olarak hesaplandı.



**Şekil 3.7.** Kas kuvveti ölçümü. Boyun ekstansör kas kuvveti ölçümü sırtüstü yatış pozisyonunda (a), fleksiyon kas kuvveti ölçümü ise yüzükoyun yatış pozisyonunda (b) gerçekleştirildi.

### 3.2.8. Postüral Stabilite ve Denge Değerlendirmesi

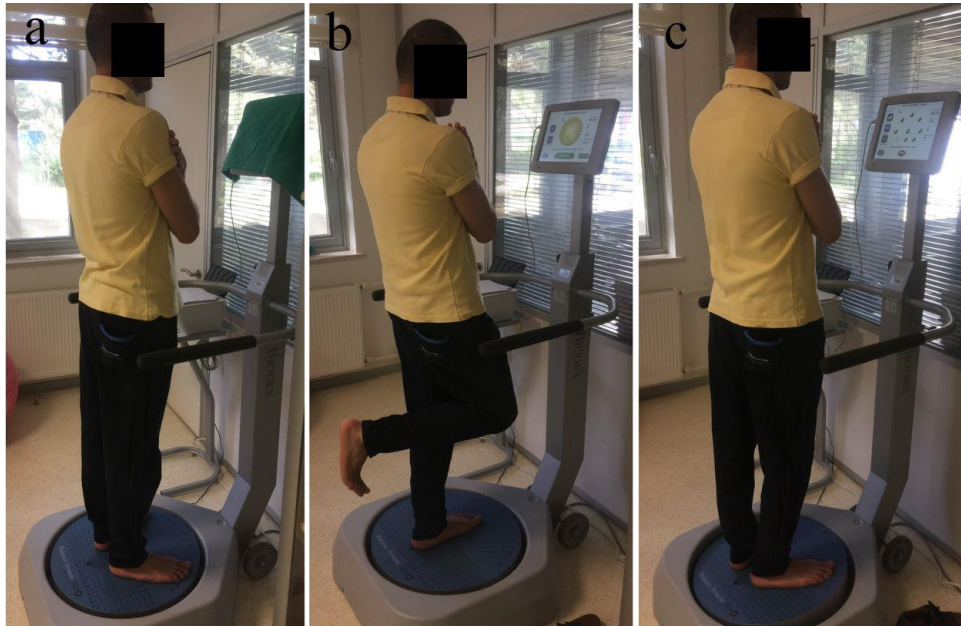
Bu çalışma kapsamında yapılan değerlendirmeler, literatürde denge ve postüral kontroldeki değişikliklerin tespitinde güvenilir ve geçerli bir cihaz olduğu bildirilen, (119-121) Biodex Denge Sistemleri<sup>®</sup> kullanılarak yapıldı (Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA). Cihazın mobil platformu, 20° kadar yüzey eğimi ve 360° hareket açıklığı sağlayarak bireylerin öne, arkaya ve her iki yana hareket etmesine olanak vermektedir. Denge testi platformunun eğilmeye en az direnç gösterdiği durumda en zordur. Platformun mobilite seviyesi 0 (minimum stabilite) ve 12 (maksimum stabilite) arasında değişmektedir. Cihaz test esnasında stabilite veya dengedeki kaybı anteroposterior ve mediolateral yönde skorlamaktadır. Ayrıca bu iki skorun ortalamasını hesaplayarak genel stabilite indeksini vermektedir. Yüksek skor değeri postüral kontrol ve dengede kaybın fazla olduğunu göstermektedir.

Çalışma kapsamında yapılan tek ayak üzerinde denge, dinamik ve statik durumda postüral stabilite testleri, literatürde belirtildiği şekilde yapıldı (30, 119-124). Postüral stabilitenin statik durumda ölçümü, statik zeminde (seviye 12) gözler açık ve kapalı olmak üzere 2 şekilde yapıldı. Gözler açık pozisyonda, katılımcılar her iki ayak üzerinde, elleri göğüs üzerinde çaprazlanmış olacak şekilde ve ağırlık merkezleri cihazın hedef merkezini ortalayacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.8). Test esnasında bireylerden 2 metre uzakta bulunan, duvara sabitlenen postere bakmaları istendi ve cihazın ekranı kapatıldı. Katılımcılardan cihazın sabit zemini üzerinde, başlangıç pozisyonlarını koruyacak şekilde 20 saniye durmaları istendi. Testler 30 saniye dinlenme aralıkları verilerek üç defa tekrarlandı. Hedef merkezine göre katılımcının ağırlık merkezindeki sapmalar kaydedildi. Postüral kontrolün değerlendirilmesi amacıyla üç stabilite indeksi hesaplandı. Bunlar anteroposterior, mediolateral ve genel stabilite indeksi olarak belirlendi. Test aynı şekilde gözler kapalı olarak tekrarlandı.

Tek ayak üzerinde denge testi dominant ekstremité üzerinde yapıldı. Katılımcılar çıplak ayakla platform üzerinde, dizi yaklaşık 10° fleksiyonda, kontrolateral diz 90° fleksiyonda ve eller göğüs üzerinde çaprazlanmış olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.8). Testler platform seviyesi 6'da yapıldı. Test esnasında katılımcılardan cihazın ekranına bakarak denge merkezlerini gösterge ekranındaki hedef merkezinde tutmaları istendi. Hedef merkezindeki sapmalar kaydedildi. Test 30

saniye dinlenme aralığı verilerek üç defa tekrarlandı. Yapılan üç ölçümün aritmetik ortalaması, anteroposterior, mediolateral ve genel stabilite indeksi için hesaplanarak kaydedildi.

Katılımcıların dinamik postüral kontrolünü ölçmek için katılımcılar platform üzerinde çift ayak olacak şekilde pozisyonlandı (Şekil 3.8). Platform seviyesi 6 olarak ayarlandı. Orta derecede stabil olmayan zemin üzerinde, cihaz tarafından belirlenen hedef noktalarına, vücut ağırlık merkezini değiştirerek mümkün olduğunca hızlı ve doğrulukta ulaşmaları istendi. Hedef noktalar merkez nokta etrafında 45° aralıklarla bir daire oluşturacak şekilde konumlanmış 8 konumdan oluşmaktaydı. Hedef sırası cihaz tarafından rasgele olacak şekilde belirlenmekteydi. Test esnasında her bir hedef noktasına ulaştıktan sonra merkez hedefe tekrar dönülmesi ve yeni hedefin belirlenmesi beklenmekteydi. Test, 8 hedef noktaya ulaşıldığında son bulmaktaydı. Testler üç tekrar olarak uygulandı ve genel stabilitesi 0-100 arasında olmak üzere hesaplandı (0-maksimum stabilite kaybı, 100-maksimum stabilite).



**Şekil 3.8.** Postüral stabilite ve denge ölçümü. Çalışmaya dahil edilen bireylerin gözler açık ve kapalı pozisyonda postüral stabiliteleri (a), tek ayak üzerinde dengeleri (b) ve dinamik postüral kontrolleri (c) değerlendirildi.

### 3.2.9. Boyun Özür Düzeyinin Değerlendirilmesi

Kronik boyun ağrılı hasta grubunda ağrı ile ilişkili özürlülük düzeyi, geçerli ve güvenilir olduğu bildirilen Boyun Özür İndeksi (BÖİ)'nin Türkçe versiyonu kullanılarak değerlendirildi (125). BÖİ, ağrı şiddeti, kişisel bakım, kaldırma, okuma,



baş ağrısı, konsantrasyon, çalışma, araba sürme, uyuma ve rekreasyon olmak üzere 10 başlıktan oluşmaktadır (Ek-2). Çalışmaya dahil edilen bireylerden her bir başlığa 0 (özürlülük yok) ve 5 (tam özürlülük) arasında puan vermesi istendi. Toplam skor 0 (özürlük yok) ve 50 (tam özürlülük) arasında değişmektedir (125).

### **3.2.10. Hareket Korkusunun Değerlendirilmesi**

Çalışmaya dahil edilen bireylerin hareket korkusunun değerlendirilmesinde Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ)'nün Türkçe versiyonu kullanıldı (126). TKÖ 17 sorudan oluşmaktadır. Bu ölçekte her bir soruya cevap olarak likert skalasına göre derecelendirilmiş dört alternatif cevap vardır (1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Katılıyorum, 4=Kesinlikle Katılıyorum) (Ek-3). Total skor 17 ile 68 arasında değişmektedir. Yüksek TKÖ skoru yüksek derecede hareket korkusunu göstermektedir.

### **3.2.11. Ağrı Korkusunun Değerlendirilmesi**

Çalışma kapsamında değerlendirilen bireylerin geçmiş ağrı tecrübeleri ile ilişkili duygu, düşünce ve korkularını Ağrı Felaketleştirme Ölçeği (Pain Catastrophizing Scale)'nin Türkçe versiyonu kullanılarak değerlendirildi (127). Ağrı Felaketleştirme Ölçeği (AFÖ) skorlarının şiddetli ağrı, engellilik ve duygusal rahatsızlıklar gibi belirli değişkenleri güvenilir şekilde tahmin ettiği bildirilmiştir (127-129). Ölçek 13 sorudan oluşmaktadır ve her bir soru 0-4 arası puanlanan likert tipi bir ölçektir (0=Hiç, 1=Biraz, 2=Orta derecede, 3=Ciddi şekilde, 4=Her zaman). Yüksek puan ağrı ve ağrı yaşama korkusunda artışı gösterir (Ek-4).

### **3.2.12. Depresyon Düzeyinin Değerlendirilmesi**

Çalışmaya dahil edilen bireylerin depresyon riskini ve depresif belirtilerin düzeyini ölçmek amacıyla Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ)'nün Türkçe versiyonu kullanıldı (130). BDÖ 21 maddeden oluşmaktadır ve her bir soru 0-3 arası puanlanan likert tipi bir ölçektir (Ek-5). Total skor 0 ile 63 arasında değişmektedir Yüksek BDÖ skoru yüksek depresyon riskini ve depresif belirtilerin düzeyini göstermektedir.

### **3.2.13. Kaygı Düzeyinin Değerlendirilmesi**

Çalışmaya dahil edilen bireylerin kaygı düzeylerinin tespitinde Sürekli Kaygı Envanteri (SKE)'nin Türkçe versiyonu kullanıldı (131). Ölçek toplam 20 sorudan

oluşmaktadır ve her bir soru 1-4 arası puanlanır (Ek-6). Yüksek SKE skoru yüksek kaygı düzeyini göstermektedir.

### **3.2.14. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi**

Çalışmaya dahil edilen bireyin algıladığı sağlık problemlerini ve bu problemlerin normal günlük aktiviteleri etkileme düzeyini ölçmek amacıyla bir genel yaşam kalitesi anketi olan Nottingham Sağlık Profili (NSP)'nin Türkçe versiyonu kullanıldı (132). Anket, 38 maddeden oluşur ve sağlık statüsü ile ilgili altı boyutu değerlendirir: Enerji (3 madde), ağrı (8 madde), emosyonel reaksiyonlar (9 madde), uyku (5 madde), sosyal izolasyon (5 madde) ve fiziksel aktivite (8 madde). Sorulara evet veya hayır şeklinde cevap verilir (Ek-7). Her bir bölüme 0-100 arası puanlama yapılır. 0 en iyi sağlık durumunu, 100 en kötü sağlık durumunu gösterir (132).

### **3.3. İstatistiksel Analizler**

İstatistiksel analizler SPSS for Windows- versiyon 18 yazılımı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak incelendi. Demografik veriler, kas sertliği, basınç-ağrı eşiği, eklem pozisyon hissi, kas kuvveti, yaşam kalitesi, depresyon, hareket korkusu, kaygı düzeyi, postüral kontrol ve denge skorlarına ait parametreler tanımlayıcı analizler ile değerlendirildi ve ortalama (Ort)  $\pm$  standart sapma (SS) olarak verildi. Değerlendirilen parametrelerin normal dağılım gösterdiği belirlendiğinden, bu parametrelerde gruplar arasındaki ve grup içi karşılaştırmalarda Student t testi kullanıldı. Parametreler arasındaki ilişki düzeyi Pearson testi kullanılarak değerlendirildi. P değerinin 0.05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde değerlendirildi.

Korelasyon analizinde uyum derecesi, zayıf ( $r=0.00-0.20$ ), düşük ( $r=0.21-0.40$ ) orta derecede ( $r=0.41-0.60$ ), kuvvetli ( $r=0.61-0.80$ ) ve çok kuvvetli ( $0.81-1.00$ ) olarak sınıflandırıldı.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Bilgiler

Çalışmaya dahil edilen kronik boyun ağrılı ve asemptomatik kontrol grubuna ait yaş ( $p=0,288$ ), boy uzunluğu ( $p=0,771$ ), vücut ağırlığı ( $p=0,867$ ) ve vücut kütle indeksi ( $p=0,905$ ) değerlerinin benzer olduğu bulundu (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik bilgileri.

Fiziksel Özellikler	Kronik Boyun	Kontrol	t	p
	Ağrılı Grup	Grubu		
	Ort±SS	Ort±SS		
Yaş (yıl)	37.40±8.28	34.98±9.17	-1.327	0.288
Cinsiyet (kadın/erkek)	39/8	36/11		
Boy Uzunluğu (m)	1.65±0.082	1.65±0.080	0.292	0.771
Vücut Ağırlığı (kg)	68.14±10.85	67.76±10.88	-0.168	0.867
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	25.10±4.07	25.00±4.37	-0.120	0.905

Student t testi; VKİ, Vücut Kütle İndeksi.

### 4.2. Ağrı ve Özur Düzeyi Değerlendirme Sonuçları

Çalışmaya dahil edilen kronik boyun ağrılı gruba ait istirahat, aktivite ve gece ağrısı şiddeti sırası ile, 12-93 (47.15±20.78 mm), 12-96 (58.28±24.50 mm) ve 0-94 (49.00±31.02 mm) arasında değişiyordu. Kronik boyun ağrılı bireylerin aktivite ağrısının, istirahat ağrısı ( $p=0,003$ ) ve gece ağrısı ( $p=0,032$ ) şiddetine göre daha fazla olduğu bulunurken istirahat ve gece ağrısı şiddetinin benzer olduğu bulundu ( $p=0,650$ ). Kronik boyun ağrılı hastaların BÖİ skorları 10-37 (22.43±8.24) arasında değişiyordu. Boyun ağrılı bireylerin hastalık durasyonu ise 3 ay ile 180 ay arasında (63.91±53.40) değişiyordu.



### 4.3.Eklem Hareket Açıklığı ile İlgili Bulgular

Kronik boyun ağrılı gruba ve asemptomatik kontrol grubuna ait boyun fleksiyon ( $p=0.163$ ), ekstansiyon ( $p=0.218$ ) ve sol lateral fleksiyon ( $p=0.201$ ) eklem hareket açıklığının benzer olduğu bulundu. Kronik boyun ağrılı grupta sağ lateral fleksiyon ( $p=0.004$ ), sağ servikal rotasyon ( $p<0.001$ ) ve sol servikal rotasyon ( $p<0.001$ ) eklem hareket açıklığının ise asemptomatik kontrol grubuna göre azaldığı bulundu (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** Gruplara ait eklem hareket açıklığı değerlendirmesi sonuçları.

	Kronik Boyun Ağrılı Grup	Kontrol Grubu	t	p
	Ort±SS	Ort±SS		
Fleksiyon (°)	47.98±9.09	50.52±8.09	1.407	0.163
Ekstansiyon (°)	49.77±12.31	52.84±11.25	1.242	0.218
Flek-Ekst. Hareket Açıklığı (°)	97.74±16.81	103.36±15.41	1.663	0.101
Lateral Fleksiyon				
Sağ (°)	38.81±7.99	43.43±7.01	2.926	<b>0.004*</b>
Sol (°)	41.62±7.65	43.66±7.46	1.289	0.201
Lateral Flek. Hareket Açıklığı (°)	80.42±13.79	87.09±13.03	2.365	<b>0.020</b>
Rotasyon				
Sağ (°)	73.17±8.63	80.89±6.28	4.829	<b>p&lt;0.001*</b>
Sol (°)	71.46±9.70	79.39±8.86	4.044	<b>p&lt;0.001*</b>
Rotasyon Hareket Açıklığı (°)	144.63±16.33	160.27±14.24	4.849	<b>p&lt;0.001*</b>

\* $p<0.05$ , Student t testi

#### 4.4. Kas Sertliği Ölçüm Sonuçları

Kronik boyun ağrılı grubun trapez üst parça ( $p<0.001$ ), sternokleidomastoid ( $p=0.001$ ) ve levator skapula ( $p=0.031$ ) kas sertliğinin asemptomatik kontrol grubuna göre arttığı bulundu. Her iki grubun splenius kapitis kas sertliği ise benzerdi ( $p=0.984$ ) (Tablo 4.3). Kronik boyun ağrılı hastalarda, asemptomatik kontrol grubuna göre kas sertliğindeki artış oranının, üst trapez kası için %15, sternokleidomastoid kası için %10 ve levator skapula kası için %10 olduğu bulundu.

**Tablo 4.3.** Gruplara ait kas sertliği ölçüm sonuçları.

	Kronik Boyun Ağrılı Grup Ort±SS	Kontrol Grubu Ort±SS	t	p
Üst trapez (m/sn)	3.15±0.51	2.75±0.39	4.190	<b>p&lt;0.001*</b>
Sternokleidomastoid (m/sn)	2.54±0.32	2.30±0.32	3.586	<b>0.001*</b>
Levator skapula (m/sn)	4.04±0.83	3.68±0.60	2.191	<b>0.031*</b>
Splenius kapitis (m/sn)	2.57±0.47	2.57±0.38	0.020	0.984

\* $p<0.05$ , Student t testi

Çalışmaya dahil edilen sağlıklı bireylerin kas sertlikleri karşılaştırıldığında, levator skapula kas sertliğinin trapez üst parça ( $p=0.009$ ), sternokleidomastoid ( $p<0.001$ ) ve splenius kapitis ( $p<0.001$ ) kaslarının sertliğinden fazla olduğu bulundu. Trapez kas sertliği sternokleidomastoid ( $p<0.001$ ) ve splenius kapitis ( $p<0.001$ ) kaslarının sertliğinden daha fazla olduğu bulundu. Sternokleidomastoid kas sertliği ile splenius kapitis kas sertliği ise benzerdi ( $p=0.108$ ). Benzer şekilde kronik boyun ağrılı bireylerde levator skapula kas sertliğinin trapez üst parça ( $p<0.001$ ), sternokleidomastoid ( $p<0.001$ ) ve splenius kapitis ( $p<0.001$ ) kaslarının sertliğinden fazla olduğu bulundu. Trapez kas sertliği sternokleidomastoid ( $p<0.001$ ) ve splenius kapitis ( $p<0.001$ ) kaslarının sertliğinden daha fazla olduğu bulundu. Sternokleidomastoid kas sertliği ile splenius kapitis kas sertliği ise benzerdi ( $p=0.078$ ).

#### 4.5.Eklem Pozisyon Hissi Ölçüm Sonuçları

Kronik boyun ağrılı hastaların baş yeniden pozisyonlama ( $p=0.001$ ), 30° fleksiyonda hedef açı ( $p<0.001$ ) ve 20° ekstansiyonda hedef açı testi ( $p<0.001$ ) hatasının asemptomatik kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulundu (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4.** Gruplara ait eklem pozisyon hissi ölçüm sonuçları

		Kronik Boyun Ağrılı Grup	Kontrol Grubu	t	p
		Ort±SS	Ort±SS		
Baş yeniden pozisyonlama hatası		5.21±3.64	2.86±2.46	-3.584	<b>0.001*</b>
Hedef açı hatası	30° flek.	3.33±2.49	0.98±1.32	-5.561	<b>p&lt;0.001*</b>
	20° ekst.	3.04±2.33	1.48±1.44	-3.824	<b>p&lt;0.001*</b>

\* $p<0.05$ , Student t testi

Çalışmaya dahil edilen asemptomatik bireylerin eklem pozisyon hissi test sonuçları karşılaştırıldığında, baş yeniden pozisyonlama testi hatasının, 30° fleksiyonda hedef açı ( $p<0.001$ ) ve 20° ekstansiyonda hedef açı testi ( $p<0.001$ ) hatasından daha fazla olduğu bulundu. 30° fleksiyonda hedef açı ve 20° ekstansiyonda hedef açı testi sonuçları ise benzerdi ( $p=0.060$ ). Çalışmaya dahil edilen kronik boyun ağrılı hastaların eklem pozisyon hissi test sonuçları karşılaştırıldığında, baş yeniden pozisyonlama testi hatasının, 30° fleksiyonda hedef açı ( $p=0.001$ ) ve 20° ekstansiyonda hedef açı testi ( $p<0.001$ ) hatasından daha fazla olduğu bulundu. 30° fleksiyonda hedef açı ve 20° ekstansiyonda hedef açı testi sonuçları ise benzerdi ( $p=0.643$ ).

#### 4.6.Basınç-Ağrı Eşiği Ölçüm Sonuçları

Kronik boyun ağrılı grubunun, trapez kasının üst parçası ( $p<0.001$ ), levator skapula kası ( $p=0.012$ ), splenius capitis kası ( $p=0.001$ ) ve servikal C7 çıkıntısı ( $p<0.001$ ) basınç-ağrı eşiği değerlerinin asemptomatik kontrol grubuna göre azaldığı bulundu. Sternokleidomastoid kası basınç-ağrı eşiği değerleri ise her iki grup için benzerdi ( $p=0.065$ ) (Tablo 4.5). Kronik boyun ağrılı bireylerde kontrol grubuna göre basınç-ağrı eşiğindeki azalma oranı, üst trapez, levator skapula, splenius kapitis ve servikal C7 çıkıntısı için sırasıyla %23, %16, %19 ve %24 olduğu bulundu.

**Tablo 4.5.** Gruplara ait basınç-ağrı eşiği ölçüm sonuçları.

	Kronik Boyun Ağrılı Grup	Kontrol Grubu	t	p
	Ort±SS	Ort±SS		
Trapez kasının üst parçası (kg/cm <sup>2</sup> )	31.44±10.73	40.61±11.95	-3.856	<b>p&lt;0.001*</b>
Levator skapula kası (kg/cm <sup>2</sup> )	36.42±12.52	43.46±13.58	-2.574	<b>0.012*</b>
Splenius kapitis kası (kg/cm <sup>2</sup> )	21.65±6.75	26.83±6.99	-3.597	<b>0.001*</b>
Sternokleidomastoid kası (kg/cm <sup>2</sup> )	13.27±4.97	15.18±4.79	-1.866	0.065
Servikal C7 çıkıntısı (kg/cm <sup>2</sup> )	31.11±10.50	40.93±12.20	-4.078	<b>p&lt;0.001*</b>

\* $p<0.05$ , Student t testi

#### 4.7. İzometrik Kas Kuvveti Ölçüm Sonuçları

Kronik boyun ağrılı grubun boyun fleksiyon PT ( $p=0.007$ ), PT/VA ( $p=0.004$ ) ve boyun ekstansiyon PT ( $p=0.025$ ), PT/VA ( $p=0.008$ ) değerlerinin asemptomatik kontrol grubunun değerlerine göre azaldığı bulundu (Tablo 4.6). Kronik boyun ağrılı bireylerin asemptomatik kontrol grubuna göre kas kuvvetindeki azalma oranı, fleksiyon, PT, fleksiyon PT/VA, ekstansiyon PT ve ekstansiyon PT/VA değerleri için sırasıyla %14, %15, %13 ve %14 idi.

**Tablo 4.6.** Gruplara ait izometrik kas kuvveti ölçüm sonuçları.

	Kronik Boyun Ağrılı Grup Ort±SS	Kontrol Grubu Ort±SS	t	p
Fleksiyon				
PT (Nm)	24.55±5.69	28.62±7.62	-2.763	<b>0.007*</b>
PT/VA (%)	34.99±8.75	41.11±10.05	-2.970	<b>0.004*</b>
Ekstansiyon				
PT (Nm)	42.71±14.64	49.33±11.79	-2.288	<b>0.025*</b>
PT/VA (%)	59.15±18.33	69.10±15.41	-2.698	<b>0.008*</b>

\* $p<0.05$ , Student t testi; PT, Peak tork; VA, Vücut ağırlığı; Nm, Newtonmetre.

#### 4.8. Postüral Kontrol ve Denge Test Sonuçları

Statik postüral kontrol testlerinde, gözler açık ve kapalı durumda, kronik boyun ağrılı ve kontrol grubunun mediolateral stabilite skorlarının benzer olduğu bulunurken ( $p>0.05$ ), her iki testte kronik boyun ağrılı grubun kontrol grubuna göre anteroposterior ve genel stabilite skorlarının daha fazla olduğu bulundu ( $p<0.05$ ). Dinamik stabilite ve tek ayak üzerinde denge testlerinin sonuçları ise her iki grup için benzerdi ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Grupların postüral kontrol ve denge testlerine ait istatistiksel analiz sonuçları.

			Kronik Boyun Ağrılı Grup Ort±SS	Kontrol Grubu Ort±SS	t	p
Statik- Postural Stabilite Skorları	Gözler Açık	Antero-Posterior	1.11±0.81	0.71±0.35	2,955	<b>0.004*</b>
		Medio-Lateral	0.56±0.44	0.44±0.31	1,431	0.156
		Genel	1.25±0.71	0.94±0.45	2,372	<b>0.020*</b>
Statik- Postural Stabilite Skorları	Gözler Kapalı	Antero-Posterior	1.32±0.92	0.86±0.35	3.030	<b>0.003*</b>
		Medio-Lateral	0.52±0.34	0.55±0.40	-0.385	0.701
		Genel	1.53±0.92	1.12±0.45	2.598	<b>0.011*</b>
Dinamik Postural Stabilite Skoru		Genel	22.82±7.74	22.80±8.14	0.011	0.991
Tek Ayak Üzerinde Denge Skorları		Antero-Posterior	1.19±0.48	1.13±0.58	0.589	0.558
		Medio-Lateral	0.80±0.35	0.74±0.37	0.765	0.447
		Genel	1.51±0.53	1.41±0.63	0.749	0.456

\* $p<0.05$ , Student t testi

#### 4.9. Hareket Korkusu, Ağrı Korkusu, Depresyon, Kaygı Düzeyi ve Yaşam Kalitesi Değerlendirme Sonuçları

Kronik boyun ağrılı hastalarda, asemptomatik kontrol grubuna göre TKÖ (p=0.028), BDÖ (p=0.028), AFÖ (p=0.035) ve NSP (p<0.001) skorlarının arttığı bulundu. Her iki grubun SKE (p=0.327) skorunun ise benzer olduğu bulundu (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8.** Gruplara ait TKÖ, AKÖ, BDÖ, SKE ve NSP ile ilgili istatistiksel analiz sonuçları.

	Kronik Boyun Ağrılı Grup Ort±SS	Kontrol Grubu Ort±SS	t	p
TKÖ skoru	40.19±5.31	37.93±4.24	2.230	<b>0.028*</b>
AFÖ skoru	17.64±10.93	12.43±10.33	1.868	<b>0.035*</b>
BDÖ skoru	11.55±7.39	8.27±6.54	1.236	<b>0.028*</b>
SKE skoru	47.00±6.67	45.65±6.20	1.986	0.327
NSP skoru	178.70±112.78	78.96±80.36	4.813	<b>p&lt;0.001*</b>

\*p<0.05, Student t testi; TKÖ, Tampa Kinezyofobi Ölçeği; AFÖ, Ağrı Feleketleştirme Ölçeği; BDÖ, Beck Depresyon Ölçeği; SKE, Sürekli Kaygı Envanteri; NSP, Nottingham Sağlık Profili.

#### 4.10. Değerlendirilen Parametrelere Ait Korelasyon Analizi Sonuçları

Kronik boyun ağrılı bireylerde fleksiyon-ekstansiyon eklem hareket açıklığı ile BOİ (r=-0.316, p=0.030), istirahat ağrısı (r=-0.287, p=0.020) ve gece ağrısı şiddeti (r=-0.303, p=0.018) arasında negatif yönde düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu. Lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı ile aktivite ağrısı (r=-0.266, p=0.041) ve gece ağrısı şiddeti (r=-0.275, p=0.032) arasında negatif yönde düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu. Rotasyon eklem hareket açıklığı ile BOİ (r=-0.303, p=0.030), aktivite ağrısı (r=-0.276, p=0.034) ve gece ağrısı şiddeti (r=-0.327, p=0.027) arasında negatif yönde

düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu. Eklem hareket açıklığı ile bireylerin kas sertliği, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE, NSP skorları arasında ise ilişki olmadığı bulundu ( $r < 0.20$ ,  $p > 0.05$ ) (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9.** Eklem hareket açıklığı ile kas sertliği, VAS, BÖİ, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE, NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tabloda korelasyon katsayısı ‘r’ değerleri verilmiştir).

		Eklem Hareket Açıklığı		
		Fleksiyon- Ekstansiyon	Lateral Fleksiyon	Rotasyon
Kas Sertliği	Üst trapez	-0.065	-0.130	-0.144
	SKM	-0.079	-0.091	-0.069
	Levator skapula	-0.197	-0.126	-0.194
	Splenius kapitis	0.136	-0.125	-0.125
Ağrı Şiddeti	VAS istirahat	<b>-0.287</b>	-0.114	-0.020
	VAS aktivite	-0.183	<b>-0.266</b>	<b>-0.276</b>
	VAS gece	<b>-0.303</b>	<b>-0.275</b>	<b>-0.327</b>
Özürüllü	BÖİ skoru	<b>-0.316</b>	-0.197	<b>-0.303</b>
Psikolojik Parametreler	TKÖ skoru	-0.113	-0.094	<b>-0.329</b>
	AFÖ skoru	-0.052	-0.057	-0.141
	BDÖ skoru	-0.017	-0.093	-0.117
	SKE skoru	-0.002	-0.050	-0.056
	NSP skoru	0.014	-0.157	-0.194

\* $p < 0.05$ , Pearson testi; SKM, Sternokleidomastoid; VAS, Visual Analog Skalası; TKÖ, Tampa Kinezyofobi Ölçeği; AFÖ, Ağrı Felaketleştirme Ölçeği; BÖİ, Boyun Özürüllük İndeksi; BDÖ, Beck Depresyon Ölçeği; SKE, Sürekli Kaygı Envanteri; NSP, Nottingham Sağlık Profili.



Kronik boyun ağrılı hastalarda, değerlendirilen kaslara ait sertlik değerleri ile bireylerin VAS ve BÖİ skorları arasındaki ilişki korelasyon analizleri ile incelendiğinde, trapez kas sertliği ile istirahat ağrısı arasında negatif yönde düşük düzeyde ilişki ( $r=-0.294$ ,  $p=0.045$ ), splenius kapitis kas sertliği ile aktivite ağrısı ( $r=0.257$ ,  $p=0.034$ ) ve BÖİ skoru ( $r=0.293$ ,  $p=0.046$ ) arasında düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10.** Kronik boyun ağrılı hastalarda, kas sertliği ile VAS ve BÖİ skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tabloda korelasyon katsayısı 'r' değerleri verilmiştir).

	Trapez	Levator skapula	Splenius kapitis	Sternokleidomastoid
VAS istirahat	<b>-0.294*</b>	0.045	-0.004	-0.087
VAS aktivite	-0.199	0.150	<b>0.257*</b>	-0.067
VAS gece	-0.184	0.104	0.134	0.079
BÖİ	-0.126	-0.008	<b>0.293*</b>	0.045

\* $p<0.05$ , Pearson testi; VAS, Visual Analog Skalası; BÖİ, Boyun Özürlülük İndeksi.

Değerlendirilen bireylerin kas sertliği ile eklem pozisyon hissi değerlendirme sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde, trapez kas sertliği ile baş yeniden pozisyonlama testi ( $r=0.378$ ,  $p<0.001$ ) ve  $20^\circ$  ekstansiyonda yapılan hedef açı testi ( $r=0.210$ ,  $p=0.045$ ) sonuçları arasında düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu. Benzer şekilde sternokleidomastoid kas sertliği ile baş yeniden pozisyonlama testi ( $r=0.265$ ,  $p=0.012$ ),  $20^\circ$  ekstansiyonda yapılan hedef açı testi ( $r=0.356$ ,  $p=0.001$ ) ve  $30^\circ$  fleksiyonda yapılan hedef açı testi ( $r=0.371$ ,  $p<0.001$ ) arasında düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11.** Kas sertliği ve eklem pozisyon hissi verileri arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tabloda korelasyon katsayısı 'r' değerleri verilmiştir).

	Trapez	Levator skapula	Splenius kapitis	Sternokleidomastoid
Baş yeniden pozisyonlama hatası	<b>0.378*</b>	0.071	0.017	<b>0.265*</b>
$30^\circ$ fleksiyonda hedef açı testi hatası	0.165	0.107	0.077	<b>0.356*</b>
$20^\circ$ ekstansiyonda hedef açı testi hatası	<b>0.210*</b>	-0.050	-0.100	<b>0.371*</b>

\* $p<0.05$ , Pearson testi

Değerlendirilen bireylerin kas sertliği ile basınç-acı eşiği ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında, trapez kas sertliği ile trapez kası üzerinde yapılan basınç-acı eşiği ölçüm sonuçları ( $r=0.044$ ,  $p=0.678$ ), levator skapula kas sertliği ile levator skapula kası üzerinde yapılan basınç-acı eşiği ölçüm sonuçları ( $r=-0.196$ ,  $p=0.082$ ), splenius kapitis kas sertliği ile splenius kapitis kası üzerinde yapılan basınç-acı eşiği ölçüm sonuçları ( $r=-0.017$ ,  $p=0.872$ ) ve sternokleidomastoid kas sertliği ile sternokleidomastoid kası üzerinde yapılan basınç-acı eşiği ölçüm sonuçları ( $r=-0.038$ ,  $p=0.722$ ) arasında ilişki olmadığı bulundu.

Değerlendirilen bireylerde ölçülen tüm kaslara ait kas sertliği sonuçları ile boyun fleksiyon PT ve PT/VA, boyun ekstansiyon PT ve PT/VA değerleri arasında ilişki olmadığı bulundu ( $r<0.200$ ,  $p>0.05$ ). Benzer şekilde bireylerin kas sertliği değerleri ile TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE, NSP, denge ve postüral stabilite sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu ( $r<0.200$ ,  $p>0.05$ ) (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12.** Kas sertliği ile kas kuvveti, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tabloda korelasyon katsayısı ‘r’ değerleri verilmiştir).

		Üst trapez	Levator skapula	Splenius kapitis	SKM	
Kas Kuvveti	Fleksiyon	PT	0.012	0.029	0.105	-0,105
		PT/VA	0.072	-0,053	0.012	0.096
	Ekstansiyon	PT	0.017	-0,192	0.062	-0,063
		PT/VA	0.004	0.052	0.015	0.083
Psikolojik Parametreler	TKÖ	-0,12	0.083	0.071	0.037	
	AFÖ	0.033	0.025	-0,035	0.122	
	BDÖ	-0,002	-0,118	-0,085	0,171	
	SKE	-0,005	-0,025	-0,068	-0,067	
	NSP	0.062	0.058	-0,091	0.166	

\* $p<0.05$ , Pearson testi; SKM, Sternokleidomastoid; PK, Peak tork; Nm, Newtonmetre; VA, Vücut Ağırlığı; TKÖ, Tampa Kinezyofobi Ölçeği; AFÖ, Ağrı Feleketleştirme Ölçeği; BDÖ, Beck Depresyon Ölçeği; SKE, Sürekli Kaygı Envanteri; NSP, Nottingham Sağlık Profili.

Çalışmaya dahil edilen bireylerde, eklem pozisyon hissi değerlendirme sonuçları ile VAS, BÖİ, TKÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasında ilişki olmadığı bulundu ( $r<0.200$ ,  $p>0.05$ ) (Tablo 4.13). Benzer şekilde eklem pozisyon hissi değerlendirme sonuçları ile kas kuvveti ve basınç-ağrı eşiği ölçüm sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu ( $r<0.20$ ,  $p>0.05$ ).

**Tablo 4.13.** Eklem pozisyon testleri ile VAS, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tabloda korelasyon katsayısı ‘r’ değerleri verilmiştir).

		Baş yeniden pozisyonlama hatası	30° fleksiyonda hedef açı testi hatası	20° ekstansiyonda hedef açı testi hatası
Ağrı Şiddeti	VAS istirahat	-0.148	-0.025	0.049
	VAS aktivite	-0.191	0.131	-0.080
	VAS gece	0.001	-0.017	0.025
Özürlülük	BÖİ	-0.057	0.027	-0.077
Psikolojik Parametreler	TKÖ	0.071	0.108	-0.047
	AFÖ	0.150	0.052	0.081
	BDÖ	0.059	-0.041	0.120
	SKE	0.170	0.169	-0.113
	NSP	0.159	0.148	0.187

p, Pearson testi; VAS, Visual Analog Skalası; TKÖ, Tampa Kinezyofobi Ölçeği; AFÖ, Ağrı Feleketleştirme Ölçeği; BÖİ, Boyun Özürlülük İndeksi; BDÖ, Beck Depresyon Ölçeği; SKE, Sürekli Kaygı Envanteri; NSP, Nottingham Sağlık Profili

Baş yeniden pozisyonlama testindeki hata oranı ile gözler açık pozisyonda yapılan postüral stabilite testi, genel stabilite skoru ( $r=0.263$ ,  $p=0.014$ ) ve antero-posterior stabilite skoru ( $r=0.275$ ,  $p=0.010$ ) arasında düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu. Benzer şekilde baş yeniden pozisyonlama testindeki hata oranı ile gözler kapalı pozisyonda yapılan postüral stabilite testi, genel stabilite skoru ( $r=0.319$ ,  $p=0.003$ ) ve antero-posterior stabilite skoru ( $r=0.398$ ,  $p<0.001$ ) arasında düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu. Eklem pozisyon hissi değerlendirme sonuçları ile diğer denge parametreleri arasında ise ilişki olmadığı bulundu ( $r<0.20$ ,  $p>0.05$ ).

Bireylerin ağırlık basınç ölçüm sonuçları ile boyun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti arasında düşük veya orta düzeyde ilişki olduğu bulundu ( $r=0.246-0.508$ ,  $p<0.05$ ) (Tablo 4.14).

**Tablo 4.14.** Boyun kas kuvveti ölçüm sonuçları ile ağırlık-basınç eşiği ölçüm sonuçları arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tabloda korelasyon katsayısı 'r' değerleri verilmiştir).

	Fleksiyon		Ekstansiyon	
	PT	PT/VA	PT	PT/VA
Trapez kasının üst parçası	<b>0.441*</b>	<b>0.328*</b>	<b>0.370*</b>	<b>0.300*</b>
Levator skapula kası	<b>0.508*</b>	<b>0.395*</b>	<b>0.399*</b>	<b>0.330*</b>
Splenius kapitis kası	<b>0.450*</b>	<b>0.307*</b>	<b>0.410*</b>	<b>0.328*</b>
Sternokleidomastoid kası	<b>0.347*</b>	<b>0.246*</b>	<b>0.274*</b>	0.169
Servikal C7 çıtıntısı	<b>0.333*</b>	<b>0.273*</b>	<b>0.315*</b>	<b>0.277*</b>

\* $p<0.05$ , Pearson testi; PT, Peak tork; VA, Vücut ağırlığı.

Çalışmaya dahil edilen bireylerin üst trapez, splenius kapitis ve servikal C7 üzerinden yapılan basınç- ağrı eşiği ölçüm sonuçları ile NSP skorları arasında negatif yönde düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu ( $r=-0.244- -0.306$ ,  $p<0.05$ ). Basınç- ağrı eşiği ölçümleri ile VAS, BÖİ, TKÖ, BDÖ ve SKE skorları arasında ise ilişki olmadığı bulundu (Tablo 4.15).

**Tablo 4.15.** Basınç- ağrı eşiği ölçümleri ile VAS, BÖİ, TKÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tabloda korelasyon katsayısı 'r' değerleri verilmiştir).

	VAS istirahat	VAS aktivite	VAS gece	BÖİ	TKÖ	AFÖ	BDÖ	SKE	NSP
Trapez	-0.144	-0.192	0.051	-0.083	-0.042	-0.016	0.036	0.044	<b>-0.244</b>
Levator skapula	-0.038	-0.262	0.043	-0.049	-0.064	-0.004	0.106	0.010	-0.110
Splenius kapitis	-0.138	<b>-0.359</b>	-0.106	-0.239	-0.042	-0.085	0.016	0.043	<b>-0.306</b>
Sternokleidomastoid	-0.188	-0.078	-0.047	-0.005	-0.005	-0.089	-0.051	-0.059	-0.230
Servikal C7	0.017	-0.085	0.117	-0.064	-0.064	0.071	-0.027	0.047	<b>-0.195</b>

\* $p<0.05$ , Pearson testi; VAS, Visual Analog Skalası; TKÖ, Tampa Kinezyofobi Ölçeği; AFÖ, Ağrı Feleketleştirme Ölçeği; BÖİ, Boyun Özürlülük İndeksi; BDÖ, Beck Depresyon Ölçeği; SKE, Sürekli Kaygı Envanteri; NSP, Nottingham Sağlık Profili

Değerlendirilen bireylerin boyun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ile denge ve postüral stabilite sonuçları, VAS, BÖİ, TKÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasında ilişki olmadığı bulundu ( $r<0.200$ ,  $p>0.05$ ) (Tablo 4.16).

**Tablo 4.16.** Boyun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvveti ile VAS, BÖİ, TKÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tabloda korelasyon katsayısı 'r' değerleri verilmiştir).

		Fleksiyon		Ekstansiyon	
		PT	PT/VA	PT	PT/VA
Ağrı Şiddeti	VAS istirahat	-0.143	-0.253	-0.158	-0.198
	VAS aktivite	-0.263	-0.253	-0.211	-0.299
	VAS gece	-0.113	-0.195	-0.040	-0.146
Özürlülük	BÖİ	-0.086	-0.178	-0.042	-0.119
Psikolojik Parametreler	TKÖ	0.068	-0.054	0.074	-0.027
	AFÖ	-0.151	-0.112	-0.166	-0.119
	BDÖ	0.194	0.133	0.193	0.162
	SKE	0.136	0.130	0.142	0.150
	NSP	-0.087	-0.062	0.060	-0.050

\* $p<0.05$ , Pearson testi; PT, Peak tork; VA, Vücut ağırlığı; Nm, Newtonmetre; VAS, Visual Analog Skalası; TKÖ, Tampa Kinezyofobi Ölçeği; AFÖ, Ağrı Feleketleştirme Ölçeği; BÖİ, Boyun Özürlülük İndeksi; BDÖ, Beck Depresyon Ölçeği; SKE, Sürekli Kaygı Envanteri; NSP, Nottingham Sağlık Profili

Çalışmaya dahil edilen bireylerin, gözler açık ve kapalı durumda statik postüral stabilite, tek ayak üzerinde denge ve dinamik postüral stabilite test sonuçları ile VAS, BÖİ, TKÖ, AFÖ, BDÖ ve SKE sonuçları arasında ilişki olmadığı bulundu ( $r<0.200$ ,  $p>0.05$ ). NSP skoru ile gözler açık pozisyonda postüral stabilite testi genel stabilite skoru ( $r=0.268$ ,  $p=0.013$ ), anterior-posterior stabilite skoru ( $r=0.298$ ,  $p=0.006$ ) ve mediolateral stabilite skoru ( $r=0.242$ ,  $p=0.025$ ) arasında düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu. Benzer şekilde NSP skoru ile gözler kapalı pozisyonda postüral stabilite testi genel stabilite skoru ( $r=0.327$ ,  $p=0.002$ ) ve anterior-posterior stabilite skoru ( $r=0.271$ ,

p=0.012) arasında düşük düzeyde ilişki olduğu bulundu. NSP skoru ile tek ayak üzerinde denge ve dinamik postüral stabilite testi sonuçları arasında ise ilişki olmadığı bulundu ( $r<0.200$ ,  $p>0.05$ ).

VAS istirahat ve gece skorları ile BÖİ ve NSP skorları arasında düşük veya orta düzeyde ilişki bulunurken ( $r=0.362-0.577$ ,  $p<0.05$ ), VAS skorları ile TKÖ, AFÖ, BDÖ ve SKE skorları arasında ilişki olmadığı bulundu ( $r<0.20$ ,  $p>0.05$ ). BÖİ, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasında ise zayıftan kuvvetliye değişen ilişki olduğu bulundu ( $r=0.261-0.651$ ,  $p<0.05$ ) (Tablo 4.17).

**Tablo 4.17.** VAS, BÖİ, TKÖ, AFÖ, BDÖ, SKE ve NSP skorları arasındaki korelasyon analizi sonuçları (Tabloda korelasyon katsayısı ‘r’ değerleri verilmiştir).

	VAS aktivite	VAS gece	BÖİ	TKÖ	AFÖ	BDÖ	SKE	NSP
VAS istirahat	<b>0.435*</b>	<b>0.484*</b>	<b>0.558*</b>	0.015	0.224	0.050	0.168	<b>0.403*</b>
VAS aktivite		<b>0.485*</b>	<b>0.537*</b>	0.102	0.130	-0,064	-0,077	0.261
VAS gece			<b>0.577*</b>	0.169	0.196	0.100	-0,021	<b>0.362*</b>
BÖİ				<b>0.261*</b>	<b>0.467*</b>	<b>0.272*</b>	<b>0.268*</b>	<b>0.499*</b>
TKÖ					<b>0.390*</b>	<b>0.262*</b>	<b>0.333*</b>	<b>0.350*</b>
AFÖ						<b>0.366*</b>	<b>0.280*</b>	<b>0.418*</b>
BDÖ							<b>0.415*</b>	<b>0.651*</b>
SKE								<b>0.469*</b>

\* $p<0.05$ , Pearson testi; VAS, Visual Analog Skalası; TKÖ, Tampa Kinezyofobi Ölçeği; AFÖ, Ağrı Feleketleştirme Ölçeği; BÖİ, Boyun Özürlülük İndeksi; BDÖ, Beck Depresyon Ölçeği; SKE, Sürekli Kaygı Envanteri; NSP, Nottingham Sağlık Profili



## 5. TARTIŞMA

Boyun ağrısı, en sık görülen kas-iskelet sistemi hastalıklarından biridir (2, 3). Son yıllarda insidans ve prevelansında artma olduğu da bildirilmektedir (133, 134). Yüksek prevelansının yanı sıra kronik boyun ağrısı, mesleki aktivitelerde yetersizlik, işsizlik oranında artma (6), sosyal ve rekreasyonel aktivitelere katılımın azalması (7), sosyal destek algısının düşük olması (8), psikiyatrik hastalıklar ve intihar oranında artma (9, 10) gibi çeşitli olumsuz sonuçlar ile ilişkilendirilmektedir. Bu durum, tedaviye bağlı maliyetler, üretkenliğin azalması ve işte devamsızlık nedeniyle sağlık sistemine ve endüstriye önemli bir yük getirmektedir (11, 12). Kronik boyun ağrısının, bireyler ve sağlık sistemi üzerinde yarattığı önemli etki göz önüne alındığında, boyun ağrısına ve özürlülük gelişimine katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi oldukça önem kazanmaktadır.

Kronik boyun ağrılı bireylerde, kas sertliği, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiği, kas kuvveti, denge, postüral stabilite, hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeylerinin araştırılması amacıyla planlanan bu çalışma, 47 kronik boyun ağrılı ve 47 asemptomatik birey olmak üzere 94 bireyin katılımıyla tamamlandı. Elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemler ile analiz edildiğinde, kronik boyun ağrılı bireylerin boyun çevresi kas sertliği, hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeylerinin arttığı, eklem hareket açıklığının, eklem pozisyon hissini, basınç ağrı eşiği, kas kuvveti ve postüral stabilitelerinin azaldığı bulundu. Değerlendirilen psikolojik parametreler ile diğer test skorları ve ağrı şiddeti arasında ilişki olmadığı bulundu, fakat kronik boyun ağrılı bireylerin hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeyindeki artışın, özürlülük düzeyinde artış ve yaşam kalitesinde azalma ile ilişkili olduğu bulundu. Bireylerin boyun kaslarının mekanik özellikleri, fonksiyon ve diğer fonksiyonel test sonuçlarının, zaman zaman kronik boyun ağrılı bireylerin ağrı şiddeti ve özürlülük düzeyi ile ilişkili olduğu tespit edildi. Elde edilen sonuçlar kronik boyun ağrılı bireylerde, kas fonksiyon ve mekanik özelliklerinde değişiklikler, semotosensoriyel duyu bütünlüğünde bozulma ve psikolojik durumda olumsuz değişiklikler olduğunu göstermektedir.

### 5.1. Eklem Hareket Açıklığı

Boyun ağrılı hastalarda eklem hareket açıklığının değerlendirmesi, eklem mobilitesindeki değişiklikler ile ilişkili sağlık sorunlarının belirlenmesi, hastalığın progresyonu ve uygulanan tedavinin etkinliğini belirlemek amacıyla klinikte ve bilimsel araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (135, 136). Bu çalışma kapsamında, kronik boyun ağrılı ve asemptomatik kontrol grubunun boyun eklem hareket açıklığı dijital bir inklinometre kullanılarak değerlendirildi. Elde ettiğimiz sonuçlar boyun ağrılı bireylerde, asemptomatik kontrol grubuna göre, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketinin azaldığını bununla birlikte fleksiyon ve ekstansiyon hareketinin azaldığı, fakat bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Literatürdeki birçok çalışma, elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde boyun ağrılı bireylerde azalmış eklem hareket açıklığı olduğunu bildirmektedir (18-20, 137, 138). Boyun ağrılı hastalarda eklem hareket açıklığındaki azalma, ağrıdan kaçınma, servikal stabilitenin korunması ve servikal omurga dokularında hasarın artması olasılığını azaltmak için gerçekleştirilen bir motor strateji olarak yorumlanmaktadır (139, 140). Bu çalışma kapsamında yapılan korelasyon analizleri sonucunda bulunan, boyun ağrılı bireylerdeki azalmış eklem hareket açıklığı ile ağrı şiddeti ve özürülük düzeyi arasındaki ilişki bu yorumu desteklemektedir.

Bu çalışmanın diğer bir hipotezi ise boyun ağrılı bireylerde kas sertliği ile eklem hareket açıklığı arasında ilişki olacağı yönündeydi. Elde ettiğimiz sonuçlar, hipotezimizden farklı olarak kas sertliği ile eklem hareket açıklığı arasında ilişki olmadığını göstermektedir. Elde edilen sonuçların önemli bir nedeni, boyun ağrılı bireylerde kas sertliğindeki göreceli düşük artışla ilişkili olabilir. Elde ettiğimiz sonuçlar, boyun ağrılı bireylerde kas sertliğinde %10-15'lik bir artış olduğunu göstermektedir. Spastisite gibi kas sertliğinde büyük artışların görüldüğü durumlarda kas sertliğinin eklem hareket açıklığını azaltabileceği bilinmektedir (141, 142). Bu sonuçlar kronik boyun ağrılı bireylerde azalmış eklem hareket açıklığının pasif kas sertliğindeki artış ile değil; agonist-antagonist kas aktivitesinde artış ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Boyun kaslarındaki agonist-antagonist kas aktivitesinde artış ile eklem hareket açıklığında azalma arasındaki ilişki bazı çalışmalar tarafından gösterilmektedir (143, 144).

## 5.2. Kas Sertliği

Boyun ağrısına neden olabilecek birçok neden sayılmakla birlikte, boyun ağrısının önemli bir nedeni olarak kasın mekanik özelliklerindeki değişiklikler ve kas fonksiyon bozuklukları gösterilmektedir. Kasın sertlik veya elastisitesi gibi mekanik özellikleri, kasın ve kasın ilgili olduğu eklemün şok absorpsiyon özelliğinin temel belirleyicilerinden biridir (145). Ayrıca kas sertliği insan hareketinin düzenlenmesi ve kontrolü ve eklem stabilitesi için önemli bir parametredir (146-148). Boyun çevresi kasların sertliğindeki değişiklikler, kronik boyun ağrısı ile ilişkili olabilir ve/veya kronik boyun ağrılı bireylerdeki ağrı şiddeti ve özürölük düzeyi ile ilişkili olabilir. Literatür incelendiğinde, kronik boyun ağrılı bireylerde boyun kas sertliğindeki değişiklik hakkında sınırlı bilgi olduğu görünmektedir. Ayrıca kronik boyun ağrılı bireylerde kas sertliğindeki olası değişikliklerin ağrı, özürölük ve eklem pozisyon hissi gibi klinik parametreler üzerine etkisinin literatürde hiçbir çalışmaya konu olmadığı görölmüştür. Bu nedenle bu çalışmanın temel amaçlarından biri, kronik boyun ağrılı bireylerde boyun kaslarının mekanik özelliklerindeki değişikliklerin araştırılmasıydı.

Elde ettiğimiz sonuçlar, hipotezimizi doğrulayacak şekilde, kronik boyun ağrılı bireylerde trapez üst parça, levator skapula ve sternokleidomastoid kas sertliğinin asemptomatik bireylere göre attığını fakat hipotezimizden farklı olarak splenius kapitis kas sertliğinin her iki grup için benzer olduğunu göstermektedir. Kuo ve ark. (149) boyun ağrılı bireylerde kas sertliğindeki değişiklikleri elastografi kullanarak değerlendirdikleri çalışmada, trapez üst parça kas sertliğinin arttığını, fakat bizim sonuçlarımızdan farklı olarak sternokleidomastoid kas sertliğinin değermediğini bildirmişlerdir. Bu durumun potansiyel nedeni, kullanılan yöntem farklılıkları olabilir. Bu çalışmada kaslar longitudinal düzlemde incelendi, Kuo ve ark. (149) ise kas sertlik ölçümlerini transvers düzlemde yapmışlardır. Ölçüm yapılan düzlemin, ölçüm sonuçlarını büyük oranda değerştirdiği bilinmektedir (150). Bu çalışmada, longitudinal düzlemde yapılan kas sertliği ölçümlerinin transvers düzlemde yapılan ölçümlere göre daha güvenilir olduğu bildirildiği için ölçümler longitudinal düzlemde yapıldı (150). Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, Ishikawa ve ark. (151) klasik elastografi kullanarak kas sertliğini değerlendirdikleri çalışmada, boyun ağrılı bireylerde üst trapez kas sertliğinin arttığını bildirmişlerdir. Boyun ağrılı hastalarda kas sertliğindeki

artışın önemli bir nedeni  $\gamma$ -motor sistem aktivitesindeki değişikliklerle ilişkili olabilir. İnflamasyon, iskemik kas kontraksiyonu veya yorgunluk sırasında salınan kimyasal mediatörler grup III ve IV afferentlerin uyarılmasına sebep olabilir. Grup III ve IV afferentlerin uyarılması  $\gamma$ -motor nöronları situmule eder ve refleks olarak kas içiğinin afferent Ia and II aktivitesinde artışa neden olabilir. Kas içiği afferent aktivitesinde artış kas sertliğinde artışa neden olabilir (152, 153). Elde edilen sonuçların bir diğer nedeni, kronik boyun ağrılı hastaların kas yapısındaki morfolojik ve histolojik değişiklikler olabilir. Boyun ağrılı bireylerde, ventral ve dorsal kaslarda ATP içeriğinde azalma, mitokontri fonksiyonunda bozulma, artmış yağ infiltrasyonu, kas çapında azalma, kas lifleri yapısı ve tipinde değişiklikler olduğu literatürde birçok çalışma tarafından gösterilmiştir (14-17, 154, 155). Kas yapısındaki morfolojik ve histolojik değişikliklerin kas sertliğinde değişikliğe neden olabileceği bilinmektedir (156, 157). Kronik boyun ağrılı bireylerdeki kas sertliğindeki artış, ağrıyı azaltmaya yönelik gerçekleşmiş bir motor strateji olarak da kabul edilebilir. Kas sertliğindeki artış, eklem stabilizasyonunu ve fonksiyonel performans sırasında eksternal yüklenmelere karşı direnci artırabilir ayrıca hareket genişliğini ve hızını azaltarak omurga ve ağrıya hassas yapılar üzerindeki yük dağılımlarını değiştirebilir (229-231). Her ne kadar kas sertliğindeki artış ağrıda azalma sağlasa da, bu durum uzun dönemde ağrıların devam etmesine veya kötüleşmesine neden olabilir. Ağrıyı azaltmaya yönelik ortaya çıkan kompensasyonlar ile kasın motor kontrolündeki değişiklikler, kasın daha fazla yüklenmesine ve sonuç olarak yaralanmasına veya kasın spesifik lif tipinde değişikliğe neden olabilir (154-232). Bu durum kronik boyun ağrılı hastalarda, kasların morfolojik ve mekanik yapısındaki değişikliklerin önemli bir nedeni olabilir.

Bu çalışmanın hipotezlerinden biri, boyun ağrılı bireylerde kas sertliğindeki artış ile ağrı şiddeti ve özürlülük düzeyi arasında pozitif yönde bir ilişki olacağı yönündeydi. Bu hipotez, lokal dokulardaki hasara bağlı olarak ortaya çıkacak nosiseptif afferent aktivitenin fleksör refleks aktivite ve gamma motor nöron duyarlılığındaki değişikliğe neden olacağı düşünülerek ön görüldü. Hasarlı dokudan gelen nosiseptif afferent uyarı fleksör refleks oluşturur; eğer kas kontraksiyonu yeterli kuvvet ve uzunlukta yapılırsa kasılan kas kendi vasküleritesinde bir baskı oluşturur. İskemik kontraksiyon kas nosiseptörlerini aktive eder ve bu durum fleksör refleks oluşmasını sağlar (153). Ayrıca ağrı varlığında gamma-kas içiği duyarlılığı ve refleks

aktivitesi, grup III ve IV afferent nosiseptörlerin aktivitesi nedeniyle bozulabilir. Gamma motor nöron stimülasyonu, kas içiği aktivitesinde artışa neden olarak kas sertliğini artırabilir (158-160). Hipotezimizden farklı olarak elde ettiğimiz sonuçlar trapez kas sertliği ile istirahat ağrısı arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu fakat levator skapula, sternokleidomastoid ve splenius kapitis kas sertliği ile ağrı şiddeti arasında ilişki olmadığını göstermektedir.

Bu çalışmanın diğer bir sonucu, trapez ve levator skapula kas sertliğinin, sternokleidomastoid ve splenius kapitis kas sertliğine göre daha fazla olmasıdır. Bu durumun potansiyel nedeni trapezin ve levator skapulanın anatomik özellikleri ile ilişkili olabilir. Trapez ve levator skapula kasları sternokleidomastoid ve splenius kapitis kaslarından farklı olarak skapula ve omuz eklem stabilitesi üzerinde ve de üst ekstremitte ağırlığının taşınmasında önemli görevi vardır. Trapez ve levator skapula kas sertliğinin fazla olması pasif stabiliteyi artırarak kas üzerindeki yüklenmeyi azaltabilir.

Bu çalışmada boyun ağrılı hastaların ve asemptomatik kontrol grubunun kas sertliğinin geniş bir dağılım gösterdiği bulundu. Elde edilen sonuçlar literatürde boyun çevresi kas sertliğinin araştırıldığı çalışmalarla benzerlik göstermektedir. (161-163) Bu durumun olası nedeni, araştırmaya dahil edilen bireylerin demografik özelliklerindeki farklılıklar olabilir. Yumuşak doku sertliği cinsiyet, VKİ, yaş ve kas kuvveti gibi birçok nedenden etkilendiği bilinmektedir. (161, 164, 165) Lateral epikondilit veya plantar fasiitis gibi unilateral tutulum gösteren bazı hastalıklar için bu durum her ne kadar sorun teşkil etmese de bu durum elastografi yöntemiyle, boyun ağrılı hastalarda patolojik durumun normal durumdan ayırt edilmesini zorlaştırmaktadır. Unilateral tutulum görülen çoğu hastalıkta asemptomatik taraf ile etkilenen tarafın karşılaştırılması bu limitasyonun aşılması için uygun bir yöntem olabilir. Fakat boyun ağrılı hastalarda boyunun her iki tarafı farklı oranlarda etkilenebilmektedir. Bu nedenle boyun sertliğinin kişinin kendi içinde standardize edilmesi üzerine yapılacak araştırma ve/veya yöntemlere ihtiyaç vardır.

### **5.3. Eklem Pozisyon Hissi**

Eklem pozisyon hissi ölçümü, klinikte proprioseptif duyunun değerlendirilmesi için sıklıkla kullanılan güvenli, geçerli, kolay uygulanabilir ve hızlı bir yöntemdir. Eklem pozisyon hissi testinde, bireylerin daha önceden belirtilen

pozisyonları tekrarlayabilme veya eklem hareket açılarını algılayabilme yeteneği değerlendirilmektedir. Bu testlerdeki hata oranı proprioseptif duyudaki bozukluk hakkında önemli bilgiler verir (166, 167).

Bu çalışma kapsamında bireylerin proprioseptif duyusunu değerlendirmek amacıyla baş yeniden pozisyonlama testi ve iki farklı hedef açı testi olmak üzere üç farklı eklem pozisyon hissi testi kullanıldı. Elde ettiğimiz sonuçlar, her üç testte de kronik boyun ağrılı bireylerin hata miktarının asemptomatik kontrol grubuna göre daha fazla olduğunu göstermektedir. Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, kronik boyun ağrılı bireylerin baş yeniden pozisyonlama (21-24, 168-170) ve hedef açı testlerinde (23, 24, 169, 170) hata miktarlarının asemptomatik kontrol grubuna göre daha fazla olduğu birçok çalışma tarafından gösterilmektedir.

Kronik boyun ağrılı bireylerde proprioseptif duyu kaybının önemli bir nedeni olarak ağrı gösterilmektedir. Ağrı varlığında meydana gelen kemosensitif tip III ve IV afferent nosiseptör aktivitesinin refleks aktivitede ve gamma motor nöron-kas içiği sisteminde değişikliklere ve sonuç olarak proprioseptif duyuda kayıplara neden olabileceği düşünülmektedir (152, 158). Yapılan hayvan çalışmaları, bu düşünceyi destekleyecek şekilde, kas ve eklem içine enjekte edilen inflamatuvar maddelerin kas içiği afferent aktivitesinde önemli değişikliklere neden olduğunu rapor etmektedirler (171, 172). Bozulmuş proprioseptif duyu ile ağrı arasındaki ilişki farklı insan deneysel ağrı modellerinde de gösterilmektedir (173, 174). Ayrıca uzun süreli ağrının somatosensorial duyu korteksinin reorganizasyonunda değişikliklere neden olarak vücut farkındalığını etkileyebileceği bildirilmektedir (175).

Kronik boyun ağrılı bireylerde proprioseptif duyu kaybının diğer bir nedeni de boyun kaslarındaki morfolojik ve fizyolojik değişiklikler olarak gösterilmektedir. Proprioseptif duyu, kas içiği, gorgi tendon organı, kuteneal ve eklem reseptörlerinden gelen afferent bilginin merkezi sinir sisteminde entegrasyonu ile sağlanır. Servikal kaslar bu bilgi alıp-verme sürecinde önemli görevler üstlenir (176, 177). Servikal boyun kasları, özellikle suboksipital kaslar, kas içiğinden zengin yapılardır. Ayrıca yavaş kasılan kas lifleri oranı diğer kaslara göre oldukça yüksektir (17, 176). Boyun ağrılı hastalarda, boyun kaslarında artmış yağ infiltrasyonu, kas çapında azalma, kas lifleri yapısı ve tipinde değişiklikler olduğu birçok çalışma tarafından gösterilmiştir (14-17, 154, 155). Boyun kaslarındaki morfolojik ve fizyolojik değişiklikler, kasın

uzunluk-gerilim ilişkisini bozabilir ayrıca kas içiği içeriğinde kalıcı değişikliklere neden olabilir. Bu durum boyun kasları tarafından merkezi sinir sistemine gönderilen afferent bilgileri değiştirerek proprioseptif duyu kayıplarına neden olabilir.

Kas içiği ve mekanoreseptörlerin aktivitesi ile sağlanan proprioseptif duyunun kas ve/veya eklem sertliğini düzenleyerek eklemi koruyacağı düşünölmektedir (152, 153). Kas içiğinde artmış uyarı monisinaptik refleks arkı ile alfa motor nöron aktivitesinde artışa neden olarak kas sertliğinde artışa neden olabilir. Ayrıca kas içiği tarafından inerve olan gamma motor nöronun uyarılması polisnaptik refleks arkı ile kas içiğinin uyarılabilirliğini ve dolaylı olarak kas sertliğinin düzenlenmesine etki edebilir (152, 153, 166). Fakat literatür incelendiğinde, bu hipotezi doğrulayacak hiçbir bilgi olmadığı görünmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu hipotezi doğrulayacak şekilde kas sertliğindeki artış ile eklem pozisyon hissi testindeki hata miktarı arasında ilişki olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın diğer bir bulgusu ise baş yeniden pozisyonlama testindeki hata oranının hedef açı testlerine göre daha fazla olduğudur. Benzer bulgular literatürdeki birçok çalışma tarafından rapor edilmektedir (23, 24, 169, 170). Bu durumun önemli bir nedeni test pozisyonları ile ilgili olabilir. Baş yeniden pozisyonlama testinde eklem üzerine binen yük, eklem kapsülündeki gerilim ve gerekli kas aktivitesi, fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda yapılan hedef açı testlerine göre daha azdır (38). Boyun fleksiyonu veya ekstansiyonu gerektiren hedef açı testlerinde eklem üzerine binen yükte, eklem kapsülündeki gerilim ve kas aktivitesindeki artış afferent bilgilerde artışa neden olarak eklem pozisyonunun farkındalığını artırabilir. Bu nedenle farklı boyun patolojilerinde proprioseptif duydaki kayıpları daha detaylı değerlendirmek için baş yeniden pozisyonlama testi, hedef açı testlerine göre daha kullanışlı olabilir.

Bu çalışmanın diğer bir hipotezi, boyun ağrılı bireylerde eklem pozisyon hissi testindeki hata oranları ile bireylerin ağrı, özörlölük, hareket korkusu, kaygı, depresyon ve yaşam kalitesi sonuçları arasında ilişkili olacağı yönündeydi. Elde ettiğimiz sonuçlar bu hipotezi doğrulamayacak şekilde, boyun ağrılı bireylerde eklem pozisyon hissi testindeki hata oranları ile bireylerin ağrı, özörlölük, hareket korkusu, kaygı, depresyon ve yaşam kalitesi sonuçları arasında ilişki olmadığını göstermektedir. Literatürdeki çalışmalar ve bu çalışmanın sonuçları, farklı açılarda yapılan eklem pozisyon hissi test sonuçlarının farklı olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda yapmış

olduğunuz, üç farklı eklem pozisyon hissi değerlendirmeleri, boynun farklı açıları kullanılarak yapılsaydı, elde edilen sonuçlar ile ağrı şiddeti ve özürülük düzeyi arasındaki ilişki de farklı sonuçlar alınabilirdi. Ayrıca eklem pozisyon hissi testlerinde 5° ve üstü hata oranı patolojik olarak kabul edilmektedir. Elde edilen sonuçlar kronik boyun ağrılı bireylerin birçoğunun eklem pozisyon hissindeki kaybının, patolojik olarak kabul edilen değerlerin altında veya hafif üstünde olduğunu göstermektedir. Belirgin eklem pozisyon hissi kayıplarının olduğu durumlarda, proprioseptif duyudaki kayıp ile ağrı ve özürülük arasındaki ilişkinin daha farklı olabileceğini düşünmekteyiz.

#### **5.4. Basınç-Ağrı Eşiği**

Nörolojik bulgular ve belirtilerin boyun hastalıklarında, dejeneratif değişikliklere veya radyolojik bulgulara kıyasla daha belirgin bir özellik olduğu düşünülmektedir (123, 178, 179). Boyun ağrılı hastalarda en sık görülen nörolojik semptom ise duyu bozuklukları olarak tanımlanmaktadır (123, 178, 179). Kronik boyun ağrısı gibi birçok kas-iskelet sistemi hastalığında, hastalığın prognozu ile duyusal hipersensitive arasında ilişki olduğu bildirilmektedir (180, 181). Literatürdeki araştırmaların tamamına yakınında, kronik boyun ağrılı bireylerde basınç ağrı eşiğinde azalma olduğu bildirilmekte ve azalmış basınç-ağrı eşiğini, bu bireylerde artmış duyusal hipersensitive ile ilişkilendirilmiştir (25-27, 117, 182). Literatürdeki bilgilere benzer şekilde, elde ettiğimiz sonuçlar boyun ağrılı bireylerin üst trapez, levator skapula, splenius kapitis kasları ve servikal C7 çıkıntısı üzerinden yapılan basınç-ağrı eşiği değerlerinin asemptomatik kontrol grubuna göre azaldığını göstermektedir. Kronik boyun ağrılı bireylerde azalmış basınç-ağrı eşiğinin nedeni olarak iki farklı fikir olduğu görülmektedir. Kimi yazarlar kronik boyun ağrılı bireylerde azalmış basınç-ağrı eşiğinin nedeni olarak, periferik mekanoreseptörlerin nosiseptif afferent permabilitesinde artma veya santral nosiseptif yolların inhibisyonunda azalma gibi nosiseptif proseste değişikliğe neden olabilecek bazı biyolojik değişiklikleri göstermektedir (183-185). Kronik boyun ağrılı bireylerde, periferik veya lokal dokulardaki inflamasyon ile kronik ağrı durumunda substance P, bradikinin ve prostaglandin gibi ağrı mediatörlerindeki artma periferik nosiseptif permabilitede artmaya neden olabilir (186-188). Bunun yanı sıra, kronik boyun ağrılı bireylerdeki periferik dokudaki değişiklikler, kronik ağrı nedeniyle uzamış periferik nosiseptif



çıktılar, nosiseptif proseste santral değişikliklere de neden olabilir (175, 189, 190). Fakat bu çalışma kapsamında yapılan diğer ölçümler bu yorumu desteklememektedir. Elde edilen sonuçlar değerlendirilen bireylerin ağrı şiddeti ile basınç-ağrı eşiği sonuçları arasında ilişki olmadığını göstermektedir. Ayrıca, somatosensoryel bozuklukları değerlendirmek amacıyla yapılan diğer değerlendirme sonuçları (eklem pozisyon hissi, postüral kontrol ve kas sertliği) ile basınç-ağrı eşiği sonuçları arasında ilişki olmadığı bulunmuştur.

Diğer taraftan, kimi yazarlar boyun ağrılı bireylerde azalmış basınç-ağrı eşiğinin psikojenik nedenler ile ilişkili olduğunu düşünmektedirler. Algometre ile yapılan basınç-ağrı eşiği ölçümlerinde, objektif bir uyarana karşı değerlendirilen bireyden subjektif bir cevap alınır. Basınç-ağrı eşiği testi gibi psikofiziksel testlerin sonucu, değerlendirilen kişinin dikkat, konsantrasyon, motivasyon, ruh hali ve iş birliğinden makul şekilde etkilenebilir (191). Ayrıca boyun ağrılı bireylerde mevcut ağrı, artmış kinezyofobi ve ağrı korkusu veya bu bireylerin emosyonel olarak daha negatif bir durum içinde olmaları testin uygun olmayan erken fazlarında testi sonlandırmalarına veya uygun olmayan yanıtlar vermelerine neden olabilir (192-194). Fakat bu çalışmada elde edilen sonuçlar bu görüşü desteklememektedir. Elde ettiğimiz bulgular, basınç-ağrı eşiği ölçüm sonuçları ile bireylerin kaygı, hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeyleri arasında ilişki olmadığını göstermektedir. Kronik boyun ağrılı bireylerde basınç-ağrı eşiği sonuçları ile bireylerin psikolojik durumları arasındaki ilişkiyi inceleyen bazı çalışma olmakla birlikte, bu çalışmaların sonuçları çeşitlilik göstermektedir. Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde, Uthaike ve ark. (25) kronik boyun ağrılı bireylerde aksiyete ve basınç-ağrı eşiği arasında ilişki olmadığını bildirmişlerdir. La Touche ve ark. (26) boyun ağrılı bireylerde depresyon ve aksiyete düzeyleri ile basınç-ağrı eşiği arasında ilişki olmadığını rapor etmişlerdir. Wallin ve ark. (27) basınç-ağrı eşiği sonuçları ile bireylerin ağrı korkusu, depresyon ve aksiyete düzeyleri arasında ilişki olmadığını göstermişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlardan farklı olarak, Walton ve ark. (117) kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı korkusu, depresyon ve hareket korkusundaki artmanın azalmış basınç-ağrı eşiğiyle ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Kamper ve ark. (182) kronik boyun ağrılı bireylerde genel psikolojik sıkıntı ve hareket korkusunun basınç-ağrı eşiği skorları ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma kapsamında yapılan basınç-ağrı eşiği ölçümleri ile yapılan psikolojik ve somatosensoriyel duyular ile ilişkili diğer değerlendirmeler sonuçları arasında ilişki bulunamamasının bir nedeni çalışmaya dahil edilen birey sayısının az olması ile ilişkili olabilir. Basınç-ağrı eşiğinin miktarı yaş, cinsiyet gibi demografik özellikler, ağrı şiddeti, ağrı süresi gibi patolojik durumun özelliği ve ağrı korkusu, hareket korkusu gibi psikolojik faktörlerin etkileşiminden etkilendiği bildirilmektedir. Eğer çalışma kapsamında daha fazla birey değerlendirilebilseydi ve basınç ağrı eşiği sonuçları, demografik özellikler, patolojinin özellikleri ve psikolojik değerlendirme sonuçları ile birlikte çoklu regresyon analizi yapılabilsen, basınç-ağrı eşiği ile bu parametreler arasındaki ilişki daha kesin bir şekilde ortaya konulabilirdi.

### **5.5. İzometrik Kas Kuvveti**

Literatürde, kas kuvvetindeki azalmanın çeşitli boyun patolojilerine neden olduğunu gösteren birçok kanıt olduğu görülmektedir. Başın günlük yaşam aktiviteleri sırasında farklı pozisyonlarda tutmak için gerekli olan sürekli kas kontraksiyonu ve kas zayıflığının neden olduğu yorgunluk kronik boyun ağrısının nedenleri arasında sayılmaktadır (195-197). Elde ettiğimiz sonuçlar bu düşünceleri destekleyecek şekilde, kronik boyun ağrılı bireylerde fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvvetinin asemptomatik kontrol grubuna göre azaldığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, literatürdeki birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir (28, 29, 198). Elde edilen sonuçlardan farklı olarak boyun ağrılı bireylerde sadece boyun ekstansiyon kas kuvvetinde azalma olduğu, boyun fleksiyon kas kuvvetinin ise asemptomatik bireylere benzer olduğunu gösteren bazı çalışmaların da olduğu görülmektedir (118, 199). Ayrıca kronik boyun ağrılı bireylerde boyun kas kuvvetindeki azalmanın miktarı konusunda da fikir birliği olmadığı görülmektedir. Örnek vermek gerekirse, Chiu ve Sing (28) kronik boyun ağrılı bireylerdeki boyun fleksiyon, ekstansiyon, sağ lateral fleksiyon ve sol lateral fleksiyon kas kuvvetindeki azalmanın sırasıyla %17.8, %25.9, %13,3 ve %16.3 olduğunu rapor etmişlerdir. Buna karşın Pearson ve ark. (29) kronik boyun ağrılı hastalardaki kas kuvvetindeki azalmanın fleksiyon için %52, sol lateral fleksiyon için %60, sağ lateral fleksiyon için %62 ve ekstansiyon için %66 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Literatürdeki farklı sonuçların önemli bir nedeni bu çalışmalarda kullanılan yöntem farklılıkları olabilir. Mevcut çalışmalarda kas kuvvetini ölçmek için kullanılan farklı ekipmanlar (el dinometresi, elektromiyografi,

bilgisayar destekli dinamometre ... vb.) ve çalışmaya dahil edilen farklı popülasyonlar (geriatrik, orta yaş, her iki cinsiyet, sadece kadınlar... vb.) bildirilen farklı sonuçların önemli bir nedeni olabilir.

Boyun çevresi kas kuvvetindeki azalmanın kronik boyun ağrısına neden olabileceği genel kabul görse de, kas kuvvetindeki azalmanın mı boyun ağrısına neden olduğu yoksa boyun ağrısının mı kas kuvvetinde azalmaya neden olduğu konusu halen açıklığa kavuşturulmamıştır. Kronik boyun ağrılı bireylerde azalmış boyun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvvetinin önemli bir nedenin bu bireylerin yaşadığı ağrı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (198, 199). Ağrılı kasların kontraksiyonu veya maksimal kas kontraksiyonu mekanik stresleri arttıracığı için derin eklem yapılarında ağrıya neden olabilir. Yapılan kas kuvveti testleri asemptomatik bireylerde herhangi bir ağrı veya sıkıntıya neden olmamaktadır, fakat boyun ağrılı bireylerde mevcut ağrı veya zorlu izometrik kasılma esnasında ağrıdaki olası artma ile ortaya çıkan refleks inhibisyonun test sonuçlarını etkilemesi muhtemeldir. Boyun ağrılı hastalardaki ağrı, test esnasında ağrıdaki olası artış, hastaların bilinçli veya bilinçaltındaki kendilerini incitme korkusu maksimal kas kuvvetine ulaşmalarını engelleyebilir. Fakat elde ettiğimiz sonuçlar bu durumu desteklememektedir. Bu çalışmada, ağrı şiddeti ile kas kuvveti arasında ilişki olmadığı bulundu. Bunun nedeni kullandığımız yöntem ile ilişkili olabilir. Bu çalışmada bireylerin test esnasındaki ağrı şiddeti değerlendirilmedi sadece bireylerden son bir hafta içinde yaşadıkları ağrıyı genel olarak derecelendirmeleri istendi. Bireylerin test esnasında ağrı şiddeti değerlendirilebilseydi ağrı ile kas kuvveti arasındaki ilişki ortaya konulabilirdi. Bunun yanı sıra yapılan korelasyon analizi sonuçları, kas kuvvetindeki azalma ile basınç-ağrı eşiğindeki azalma arasındaki ilişki, boyun ağrılı birçok bireylerdeki azalmış kas kuvveti sonuçlarının yaşadıkları allodini ile ilişkili olduğu göstermektedir.

Boyun kas kuvvetindeki azalmanın kronik boyun ağrısına neden olabileceği birçok araştırmada gösterilmiştir (195-197). Boyun kaslarının temel işlevi, kafanın taşınması ve boyun stabilizasyonu için yeterli kuvvette ve sürede izometrik kasılma üretmektir. Boyun izometrik kas kuvveti ve enduransında azalma boyun kas ve eklemlerinde artmış mekanik streslere neden olarak kronik boyun ağrısına neden olabilir (196, 197). Kronik boyun ağrılı bireylerde azalmış kas kuvveti, bu bireylerdeki uzun süreli kalıcı boyun ağrısı, artmış hareket korkusu ve ağrı yaşama korkusu ile de

ilişkili olabilir. Kalıcı boyun ağrısı, artmış hareket korkusu ve ağrı yaşama korkusu bu hastaların günlük aktivitelerinden kaçınmasına ve sonuç olarak bu hastalarda orta veya uzun vadede spinal kas kuvveti ve enduransında azalmaya neden olabilir. Kas kuvveti ve enduransında azalma, daha fazla ağrı ve özürülük ile sonuçlanabilir ve böylece boyun ağrısının kronikleşmesine katkıda bulunabilir (200).

Bu çalışma planlanırken, araştırmacılar tarafından boyun ağrılı bireylerde kas kuvvetindeki azalma ile bireylerin ağrı şiddeti ve özürülük düzeyi, ağrı korkusu, kaygı düzeyi ve yaşam kalitesi arasında ilişki olacağını öngörölmüştü. Elde ettiğimiz sonuçlar, öngörülenin aksine kas kuvvetindeki azalma ile bu parametreler arasında ilişki olmadığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlara benzer şekilde, Pearson ve ark. (29) boyun ağrılı bireylerde kas kuvveti ile kineziyofobi ve ağrı korkusu arasında ilişki olmadığını bulmuşlardır. Ylinen ve ark. (199) boyun ağrılı bireylerde ağrı şiddeti ve özürülük düzeyi ile kas kuvveti arasında ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlardan farklı olarak Lindstroem ve ark. (198) boyun ağrılı bireylerde kas kuvvetinde azalma ile ağrı şiddeti ve özürülük düzeyi arasında ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. Elde edilen sonuçların bir nedeni değerlendirilen bireylerin kas kuvvetinin geniş bir aralık içinde olması ile ilişkili olabilir. Bu araştırmada parametreler arası ilişki düzeyi korelasyon analizleri kullanılarak incelendi. Fakat asemptomatik kontrol grubu ve kronik boyun ağrılı hastalardan elde ettiğimiz verilerin geniş bir aralık içinde olması, parametreler arası ilişkiyi ortaya koymayı engellemiş olabilir. Ayrıca korelasyon analizi ile incelenen parametreler arasındaki ilişki doğrudan incelenmektedir. Kullanılan bu yöntemde bireylerin standardize edilmiş değerleri bilinmediği için normal değerlerden sapmalar bilinmemektedir. Bu değerlerin bilinmesi ilişkilerin ortaya konulmasında belirleyici olabilirdi.

### **5.6. Postüral Kontrol ve Denge**

Postüral kontrol günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesi için oldukça önemlidir. Postüral kontrol, görsel, vestibular ve somatosensoryel afferent bilgilerin birleştirilerek, uzayda vücut pozisyonunun ve hareketinin değerlendirilmesini ve vücut pozisyonunu kontrol etmek için gerekli güç üretme yeteneğini gerektiren karmaşık bir süreçtir (201). Mekanoreseptörler açısından zengin olan servikal omurga, proprioseptör, vestibular, görsel ve somatosensoryel afferent bilgilerin entegrasyonunda kritik öneme sahiptir (202). Kronik boyun ağrılı hastalarda

suboksipital ve derin fleksör kaslarındaki morfolojik ve fonksiyonel değişiklikler ile servikal mekanoreseptörlerdeki fonksiyon bozukluklarının postüral kontrolü ve/veya dengeyi etkileyebileceği düşünülmektedir. (122, 177). Bu nedenle bu çalışmanın diğer bir amacı, kronik boyun ağrılı hastalarda postüral kontrol ve dengenin araştırılarak asemptomatik bireyler ile karşılaştırılmasıydı. Bu çalışmanın diğer bir hipotezi ise kronik boyun ağrılı hastalarda postüral kontrol ve denge parametrelerinde, kontrol grubuna göre farklı derecelerde kayıpların olacağı yönündeydi. Elde ettiğimiz sonuçlar, hipotezimizi doğrulayacak şekilde, ayakta dik duruşta hem gözler açık hem de gözler kapalı durumda, boyun ağrılı hastaların kontrol grubuna göre anteroposterior gövde salınımlarının arttığını göstermektedir. Boyun ağrılı hastalarda artmış anteroposterior salınım postüral kontroldeki azalmanın bir işareti olarak yorumlanabilir. Elde edilen sonuçlar literatürdeki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. (30, 31) Boyun ağrısı olan bireylerde postüral kontroldeki azalma şaşırtıcı değildir, çünkü servikal omurgadaki kas ve eklemlerde bulunan servikal reseptörlerin ve bu reseptörlerin vestibüler, görsel ve postüral kontrol sistemleri ile santral ve refleks bağlantıları genel postüral kontrolün sağlanmasında önemli rolü vardır (122, 123, 177). Kronik boyun ağrılı hastalarda, inflamatuvar mediatörlerin ve ağrının, nosiseptör ve mekanoreseptörler üzerinde etkisinin propiosepsiyon ve somatosensorial duyu girişinde azalma/bozulmaya neden olduğu ve afferent girdilerin merkezi modülasyonunu etkileyebileceği bildirilmektedir (203). Eklem pozisyon hissi, kinestezi ve somatosensorial duyu girişinde azalma ve/veya bozulmanın postüral kontrolde azalmaya neden olabileceği bildirilmektedir. (30, 204, 205). Bu çalışma kapsamında yapılan eklem pozisyon hissi testlerindeki hata oranı ile gözler kapalı ve açık pozisyonda yapılan postüral stabilite test skorları arasındaki ilişki, propioseptif duyuadaki kaybın postüral stabiliteyi etkileyebileceğini doğrulamaktadır. Ayrıca her iki grupta mediolateral salınım miktarı benzerken, kronik boyun ağrılı hastalarda anteroposterior salınım miktarının artması bu yorumu desteklemektedir. Mediolateral salınım miktarındaki artış vestibular disfonksiyon ile ilişkilendirilirken anteroposterior salınım miktarındaki artış somatosensoriyel bozukluklar ile ilişkilendirilmektedir (30, 206). Bununla birlikte, her ne kadar kronik boyun ağrılı bireylerdeki postüral salınım miktarı istatistiksel olarak asemptomatik kontrol grubuna göre artmış görünse de gruplar arasındaki fark klinik olarak pek de anlamlı görünmemektedir. Postüral

salınımlar da bir miktar artma, çevreden kaynaklı duyu ve vestibular bilgi girişini artırarak postüral kontrolün sağlanmasına katkı sağlayabilir (31, 207). Artmış postüral salınımlar, azalmış ve/veya bozulmuş nosiseptör ve mekanoreseptör afferent bilgiyi telafi etmeye yönelik bir kompensasyon olarak da yorumlanabilir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar, çalışmanın hipotezinden farklı olarak, her iki grubunda tek ayak üzerinde denge ve dinamik postüral kontrollerinin benzer olduğunu göstermektedir. Elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Michaelson ve ark. (124) kronik boyun ağrılı hastalar ile asemptomatik bireylerin tek ayak üzerinde postüral salınım miktarlarının benzer olduğunu rapor etmişlerdir. Field ve ark. (30) boyun ağrılı bireylerin tek ayak üzerinde gövde salınımlarının gözler açık pozisyonda asemptomatik bireyler ile benzerken gözler kapalı pozisyonda asemptomatik bireylere göre arttığını bildirmişlerdir. Kronik boyun ağrılı bireylerde statik ayakta duruş pozisyonunda bir miktar artmış postüral salınımlar gözlenirken, dinamik postüral kontrol gerektiren testlerde kontrol grubuyla benzer sonuçlar elde edilmesi testlerin içeriği ile ilişkili olabilir. Dinamik postüral kontrol ve tek ayak üzerinde denge testinde, statik ayakta duruştan farklı olarak, bireyler hareketli zeminde ve tüm yönlerde hareket edebilmektedir. Bu durum diğer vücut eklemleri ve sistemlerinden kaynaklı somatosensoryel duyu çıktılarında artışa neden olabilir. Dinamik postüral kontrol ve tek ayak üzerinde denge testinde, artmış vücut hareketleri nedeniyle artan afferent bilgi servikal omurga kaynaklı somatosensoryel bozukluğun telafi edilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışmada, kronik boyun ağrılı hastalardaki ağrı şiddetindeki artış ile postüral kontrol ve dengedeki bozulma arasında ilişki olabileceği öngörülmüştü. Kronik boyun ağrılı hastaların ağrı şiddetindeki artışın somatosensoryel afferent duylarda ve bu duyların merkezi entegrasyonunda değişikliklere ve/veya bozulmalara neden olarak postüral kontrol ve dengede daha fazla kayba neden olacağı düşünülmüştü. Fakat elde edilen sonuçlar düşünülen farklı olarak boyun ağrılı bireylerde postüral kontrol ve denge test skorları ile ağrı şiddeti arasında ilişki olmadığını göstermektedir. Benzer şekilde, Cheng ve ark. (208) boyun ağrılı bireylerde postüral kontrol bozukluğu ile ağrı şiddeti arasında ilişki olmadığını bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlardan farklı olarak, Ruhe ve ark. (209) kronik boyun ağrılı bireylerde, ayakta dik duruşta artmış anteroposterior ve mediolateral salınımlar

ile ağrı şiddeti arasında ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. Düşünüldüğünden farklı sonuçlar elde edilmesinin nedeni, bu çalışmada ağrı değerlendirmesinin VAS gibi subjektif bir ölçüm aracı kullanılarak yapılması ile ilişkili olabilir. Ayrıca boyun ağrılı grupta postüral stabilite ve denge skorları dar bir değer aralığı içindeydi. Subjektif yapısı nedeniyle VAS, boyun ağrılı grupta zaten dar bir değer aralığı içinde bulunan denge skorlarının korelasyon analizi ile açıklamasında yetersiz kalmış olabilir. Düşünüldüğünden farklı sonuçlar elde edilmesinin bir diğer nedeni kullandığımız yöntem ile ilişkili olabilir. Bu çalışmada bireylerin test esnasındaki ağrı şiddeti değerlendirilmedi sadece bireylerden son bir hafta içinde yaşadıkları ağrıyı genel olarak derecelendirmeleri istendi. Bireylerin test esnasında ağrı şiddeti değerlendirilebilseydi ağrı ile postüral kontrol ve denge arasındaki ilişki ortaya konulabilirdi.

Bu çalışmanın diğer bir sonucu ise postüral stabilite ve denge testleri sonuçları ile hareket korkusu, ağrı korkusu, depresif belirtiler, kaygı düzeyleri ve boyun ağrılı bireylerdeki özürülük düzeyi arasında ilişki olmadığıdır. Bu sonuçlardan farklı olarak elde edilen sonuçlar, statik postüral kontrol ile yaşam kalitesi arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Postüral kontrolün günlük yaşam aktivitelerindeki önemi düşünüldüğünde statik postüral kontrol sonuçları ile yaşam kalitesi arasında ilişki şaşırtıcı değildir.

### **5.7. Hareket Korkusu, Ağrı Korkusu, Depresyon, Kaygı Düzeyi ve Yaşam Kalitesi**

Kronik boyun ağrısı, mesleki aktivitelerde yetersizlik, işsizlik oranında artma (6), sosyal ve rekreasyonel aktivitelere katılımın azalması (7), sosyal destek algısının düşük olması (8), psikiyatrik hastalıklar ve intihar oranında artma (9, 10) ve özürülük gibi çeşitli olumsuz sonuçlar ile ilişkilendirilmektedir. Kronik ağrılı bireylerde özürülük sıklıkla ağrı şiddeti ile ilişkilendirilmez (6-10). Fakat bu ilişkinin altında yatan mekanizmalar iyi anlaşılamamıştır (210). Ayrıca ağrı ile ilişkili olduğu düşünülen psikolojik, fiziksel ve sosyal birçok faktörün de özürülük ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (211-213). Bununla birlikte bu biyopsikososyal faktörlerden hangilerinin ve nasıl özürülüğe neden olduğu bilinmemektedir (210). Kronik boyun ağrısının, bireyler ve sağlık sistemi üzerinde yarattığı önemli etki göz önüne

alındığında, ağrıya bağlı özürlülük gelişimine katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi oldukça önem kazanmaktadır.

Bu çalışma kapsamında boyun ağrılı bireylerde psikolojik parametreler ile ağrı, özürlülük ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla bireylerin hareket korkusu, ağrı korkusu, kaygı ve depresyon düzeyi değerlendirildi. Elde ettiğimiz sonuçlar boyun ağrılı bireylerin hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeylerinin asemptomatik kontrol grubuna göre daha fazla olduğunu göstermektedir. Ayrıca ağrı ve disabite arasında ilişki bulunurken ağrı şiddeti ile hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeyleri arasında ilişki olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, korelasyon analizi sonuçları, hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeylerindeki artışın, özürlülük düzeyinde artışa ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlara benzer şekilde, literatürdeki birçok çalışmada, kronik boyun ağrılı bireylerde hareket korkusunda (32), ağrı korkusunda (1, 33) ve depresyon (34) düzeyinde artış olduğu bildirilmektedir. Fakat bu parametrelerin yaşam kalitesi, ağrı şiddeti ve özürlülük düzeyi ile ilişkisi konusunda fikir birliği olmadığı görülmektedir. Rezai ve ark. (1) boyun ağrısı şiddeti ile ağrı korkusu ve yaşam kalitesi arasında ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Park ve ark. (33) depresyon ve ağrı korkusu arasında kuvvetli ilişki olduğunu, yüksek ağrı şiddeti olanların (VAS>7) ağrı korkusunun ve depresyon düzeyinin daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Hall ve ark. (214) ağrıyla ilişkili disabite şiddeti ile stres ve depresyon seviyesi arasında ilişki olduğunu, fakat özürlülük ve ağrı ile aksiyete seviyesinin ilişkili olmadığını rapor etmişlerdir. Elbinoune ve ark. (34) ağrı şiddeti ile depresyon ve aksiyete düzeyi arasında ilişki olmadığını bildirmiştir. Lee ve ark. (210) psikolojik stres ve ağrı şiddeti arasında ilişki olduğunu, fakat ağrı şiddeti ile ağrı korkusu arasında ilişki olmadığını rapor etmişlerdir. Thompson ve ark. (215) kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı korkusu ile özürlülük düzeyi arasında ilişki olduğunu fakat hareket korkusu ile özürlülük arasında ilişki olmadığını bildirmiştir. Aynı çalışmada hareket korkusu ve ağrı korkusu ile ağrı şiddeti arasında ilişki olmadığı da rapor edilmiştir. Kall (216) boyun ağrılı bireylerde ağrı şiddeti ve yaşam kalitesi ile hareket korkusu ve ağrı korkusu arasında ilişki olmadığını bulmuştur. Demirbüken ve ark. (217) kronik boyun ağrılı bireylerde hareket korkusu ile ağrı şiddeti arasında ilişki olmadığını



bildirmişlerdir. Dimitriadis ve ark. (218) ağrı şiddeti ile aksiyete arasında ve özürülük ile aksiyete ve ağrı korkusu arasında ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Elde edilen veriler literatürdeki bilgiler de göz önüne alınarak yorumlandığında, her ne kadar psikolojik faktörlerin hangisinin ve ne kadar ağrı ve özürülük ile ilişkili olduğu bilinmese de kronik boyun ağrılı bireylerde asemptomatik bireylere göre artmış depresyon, hareket korkusu ve ağrı korkusu olduğu açıktır. Kronik ağrılı bireylerde, psikolojik parametrelerdeki değişiklikler birkaç mekanizma ile açıklanmaktadır. Bunlardan bir kognitif mekanizmadır. Ağrı ile birlikte artmış depresyon, aksiyete ve kaygı düzeyi gibi psikolojik durumdaki değişiklikler, bireyin sağlık durumuyla ilgili olumsuz fikirlere sahip olmasına neden olabilmektedir (219). Bu durum bireyin ağrı ve özürüne daha fazla odaklanmasına ve dikkat etmesine neden olabilir (219). Ayrıca, depresyon ve aksiyete, bireyin geleceğiyle ilgili karamsar ve endişeli olmasına neden olarak ağrı ile başa çıkma yeteneğini azaltabilir (220).

Kronik boyun ağrılı bireylerdeki psikolojik parametrelerdeki değişikliklerin bir diğer nedeni kronik inflamasyon olabilir. Psikolojik değişiklikler, özellikle aksiyete ve depresyon, son zamanlarda kronik bir inflamasyon şekli olarak nitelendirilmektedir (221-223). Nörobiyolojik açıdan, psikolojik durum ve ağrı ortak kortikal bölgeler, nörobiyolojik ağlar, serotonin ve noradrenalin gibi benzer nörokimyasal bileşiklerden köken alır (224-226). Psikolojik durumdaki değişiklikler bu ortak nörobiyolojik ağda değişikliklere neden olarak ağrının modülasyonunu etkileyebilir ve/veya ağrıya hassasiyeti artırabilir (227, 228).

### **5.8. Çalışmanın Limitasyonları**

Bu çalışmanın bazı limitasyonları vardır. Öncelikle bu çalışma kapsamında yapılan değerlendirmeler gruplara kör olmayan bir araştırmacı tarafından yapıldı. Fakat, değerlendirmelerin standardize yöntemler kullanılarak yapılmasının, olası önyargıları minimize ettiğini düşünmekteyiz. Bu çalışma 47 kronik boyun ağrılı ve 47 asemptomatik birey olmak üzere toplam 94 bireyin katılımıyla gerçekleşti. Çalışmaya daha fazla birey dahil edilebilseydi, parametreler arasındaki ilişki daha iyi bir şekilde ortaya konulabilirdi. Bu çalışmaya genç veya orta yaşlı ve nontravmatik kronik boyun ağrılı bireyler dahil edildi. Farklı popülasyonlarda (geriatrik, adolesan), akut veya subakut boyun ağrılı bireylerde ve travma kaynaklı boyun ağrılı bireylerde yapılacak ileriki araştırmalara ihtiyaç vardır.

### 5.9. Hipotez sonuçları

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu çalışmada ortaya konulan hipotezlere ilişkin sonuçlar şunlardır.

**Hipotez 1.** Kronik boyun ağrılı bireyler asemptomatik kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiği ve boyun kas kuvvetlerinde azalma görülür.

*Hipoteze ilişkin sonuçlar;*

Hipotezimize benzer şekilde, kronik boyun ağrılı grupta sağ lateral fleksiyon, sağ servikal rotasyon ve sol servikal rotasyon eklem hareket açıklığının asemptomatik kontrol grubuna göre azaldığı bulundu. Kronik boyun ağrılı hastalarda fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığının asemptomatik gruba göre azaldığı fakat bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu. Propryseptif duyunun değerlendirilmesi amacıyla yapılan baş yeniden pozisyonlama ve hedef açı testlerinde ise kronik boyun ağrılı hastaların hata miktarının asemptomatik kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulundu. Kronik boyun ağrılı bireylerde trapez kasının üst parçası, levator skapula kası, splenius capitis kası ve servikal C7 çıkıntısı basınç-ağrı eşiği değerlerinin asemptomatik kontrol grubuna göre azaldığı bulundu. Sternokleidomastoid kası basınç-ağrı eşiği değerleri ise her iki grup için benzerdi.

**Hipotez 2.** Kronik boyun ağrılı bireylerin denge ve postüral stabiliteleri asemptomatik kontrol grubuna göre azalır.

*Hipoteze ilişkin sonuçlar;*

Hipotezime benzer şekilde, kronik boyun ağrılı bireylerde statik postüral kontrolün asemptomatik kontrol grubuna göre azaldığı bulundu. Hipotezimizden farklı olarak yapılan dinamik postüral kontrol ve denge testleri sonuçlarının ise her iki grup için benzer olduğu bulundu.

**Hipotez 3.** Kronik boyun ağrılı bireylerde ölçülen kas sertliği asemptomatik kontrol grubuna göre artış gösterir.

*Hipoteze ilişkin sonuçlar;*

Hipotezimizi benzer şekilde, kronik boyun ağrılı bireylerde trapez üst parça, sternokleidomastoid ve levator skapula kas sertliğinin asemptomatik kontrol grubuna göre arttığı bulundu. Hipotezimizden farklı olarak her iki grubun splenius kapitis kas sertliğinin ise benzer olduğu bulundu.

**Hipotez 4.** Kronik boyun ağrılı bireylerin hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeylerinde asemptomatik kontrol grubuna göre artış görülür.

*Hipoteze ilişkin sonuçlar:*

Hipotezimize benzer şekilde, kronik boyun ağrılı grubun hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeylerinin asemptomatik kontrol grubuna göre arttığı bulundu. Hipotezimizden farklı olarak her iki grubun kaygı düzeylerinin ise benzer olduğu bulundu.

**Hipotez 5.** Kronik boyun ağrılı bireylerde incelenen parametrelerdeki olası değişiklikler, bu bireylerin yaşam kalitesi, ağrı şiddeti ve özürülük düzeyi ile ilişkilidir.

*Hipoteze ilişkin sonuçlar;*

Hipotezimize benzer şekilde, elde edilen sonuçlar, eklem hareket açıklığındaki azalma ile ağrı şiddeti ve özürülük düzeyinde artma arasında, trapez kas sertliğindeki artış ile ağrı şiddetindeki azalma arasında, basınç-ağrı eşiğindeki artma ile yaşam kalitesindeki artma arasında, statik durumda postüral kontroldaki artma ile yaşam kalitesindeki artma arasında, hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeyindeki artış ile özürülük düzeyinde artma ve yaşam kalitesinde azalma arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Hipotezimizden farklı olarak değerlendirilen diğer parametreler ile yaşam kalitesi, ağrı şiddeti ve özürülük düzeyi arasında ilişki olmadığı bulunmuştur.

**Hipotez 6.** Değerlendirilen bireylerde, eklem hareket açıklığı, boyun çevresi kas sertliği, eklem pozisyon hissi, basınç-ağrı eşiği, boyun kas kuvveti, denge, postüral stabilite, hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeyleri arasındaki ilişki vardır.

*Hipoteze ilişkin sonuçlar;*

Hipotezimize benzer şekilde, elde edilen sonuçlar, eklem pozisyon hissi hata oranındaki artış ile kas sertliğindeki artış ve statik postüral kontroldaki azalma arasında, kas kuvvetindeki azalma ile basınç-ağrı eşiğindeki azalma arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca bireylerin hareket korkusu, ağrı korkusu, depresyon ve kaygı düzeyleri arasında ilişki olduğu bulundu. Değerlendirilen diğer parametreler arasında ise ilişki olmadığı bulundu.

## 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Kronik boyun ağrılı bireylerin kas sertliği, eklem pozisyon hissi, ağrı-basınç eşiği, kas kuvveti, postüral stabilite, denge, hareket korkusu, ağrı korkusu, kaygı, depresyon ve yaşam kalitelerindeki değişikliklerin araştırılması amacıyla yapılan bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Beytepe Hastanesi'nde 47 kronik boyun ağrılı ve 47 asemptomatik bireyin katılımıyla gerçekleşti. Yapılan değerlendirmeler ile elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edildiğinde aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşıldı.

1. Elde ettiğimiz sonuçlar boyun ağrılı bireylerde asemptomatik kontrol grubuna göre lateral fleksiyon ve rotasyon hareketinin azaldığını göstermektedir. Korelasyon analizleri ile bulunan, boyun ağrılı bireylerde azalmış eklem hareket açıklığı ile ağrı şiddeti ve özürülük düzeyi arasındaki ilişki, eklem hareket açıklığındaki azalmanın ağrıdan kaçınmaya yönelik bir motor strateji olduğunu düşündürmektedir.
2. Kronik boyun ağrılı bireylerin kas sertliği ile eklem hareket açıklığı arasında ilişki olmadığı bulundu. Bu sonuçlar kronik boyun ağrılı bireylerde azalmış eklem hareket açıklığının pasif kas sertliğindeki artış ile değil agonist-antagonist kas aktivitesinde artış ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir.
3. Kronik boyun ağrılı bireylerde üst trapez, levator skapula ve sternokleidomastoid kas sertliğinin asemptomatik bireylere göre attığı fakat splenius kapitis kas sertliğinin her iki grup için benzer olduğu bulundu. Boyun ağrılı hastalarda artmış kas sertliği nedeni kas yapısı ve  $\gamma$ -motor sistem aktivitesindeki değişiklikler olabilir. Kronik boyun ağrılı hastalarda kas sertliğini azaltan uygulamaların tedavi programına dahil edilmesinin tedavinin başarısını arttırabileceği ve ilerleyen dönemlerde görülebilecek kas yapısındaki değişiklikleri engelleyebileceği düşünüldü.
4. Çalışmaya dahil edilen kronik boyun ağrılı bireylerin trapez kas sertliği ile istirahat ağrı şiddeti arasında negatif yönde ilişki bulunurken levator skapula, splenius kapitis ve sternokleidomastoid kas sertliği ile bireylerin ağrı şiddeti ve özürülük düzeyi arasında ilişki olmadığı bulundu.
5. Çalışma kapsamında yapılan eklem pozisyon hissi test sonuçları boyun ağrılı bireylerde azalmış proprioseptif duyu olduğunu göstermektedir. Kronik boyun

ağrılı bireylerdeki azalmış proprioseptif duyu, ağrı ve kas yapısındaki değişiklikler ile ilişkilendirildi. Kronik boyun ağrılı bireylerin tedavisi planlanırken eklem pozisyon hissi değerlendirilmeli ve gerekli durumlarda proprioseptif duyuyu arttırmaya yönelik uygulamalar tedavi programına dahil edilmelidir.

6. Yapılan korelasyon analizi sonuçları, kronik boyun ağrılı bireylerde azalmış proprioseptif duyunun kas sertliğindeki artma ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Kas sertliğindeki artışın, kasın uzunluk-gerilim ilişkisini bozarak proprioseptif duyuda kayıplara neden olabileceği düşünüldü.
7. Kronik boyun ağrılı bireylerde azalmış basınç ağrı eşiği değerleri, boyun ve sırt bölgesinde artmış hipersensitive olduğunu göstermektedir. Kronik boyun ağrılı hastaların tedavisi planlanırken bu değişiklikler göz önüne alınmalı ve uygulanacak tedaviler esnasında agresif yaklaşımlardan kaçınılmalıdır.
8. Kronik boyun ağrılı bireylerin boyun fleksiyon ve ekstansiyon kas kuvvetinin asemptomatik kontrol grubuna göre azaldığı bulundu. Çalışmaya dahil edilen bireylerin kas kuvveti ile basınç-ağrı eşiği sonuçları arasında ilişki olduğu bulundu. Bu ilişki, kronik boyun ağrılı bireylerdeki azalmış kas kuvvetinin bir nedeninin, bireylerin yaşadığı ağrı olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar göz önüne alındığında, kronik boyun ağrılı bireylerin tedavisinde öncelikle ağrı kontrolü sağlanmalı, sonraki aşamalarda kas kuvvetlendirme eğitimine geçilmesinin yararlı olacağı düşünüldü.
9. Kronik boyun ağrılı hastalarda, statik ayakta dik duruş pozisyonunda anteroposterior gövde salınımlarının arttığı, fakat mediolateral gövde salınımlarının asemptomatik kontrol grubu ile benzer olduğu bulundu. Artmış postüral salınımlar, azalmış ve/veya bozulmuş nosiseptör ve mekanoreseptör afferent bilgiyi telefî etmeye yönelik bir kompensasyon olarak yorumlandı. Özellikle kronik boyun ağrılı geriatrik hastalardaki olası değişiklikler göz önüne alınmalı ve hasta düşme riski açısından detaylı değerlendirilmelidir. Tek ayak üzerinde denge ve dinamik postüral kontrolün ise her iki grup için benzer olduğu bulundu.
10. Elde ettiğimiz sonuçlar, boyun ağrılı bireylerin hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeylerinin asemptomatik kontrol grubuna göre daha fazla

olduğunu göstermektedir. Ayrıca ağrı Şiddeti ve zrllk düzeyi arasında ilişki bulunurken ağrı Şiddeti ile hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeyleri arasında ilişki olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, korelasyon analizi sonuçları, hareket korkusu, ağrı korkusu ve depresyon düzeylerindeki artışın zrllk düzeyinde artışa ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olduğunu göstermektedir. Kronik boyun ağrılı hastaların psikolojik durumu değerlendirilmeli ve tedavi programı psiko-sosyal yönden desteklenmelidir.

Sonuç olarak, kronik boyun ağrılı bireylerde, kas yapı ve fonksiyon bozuklukları, somatosensrial duyu bozuklukları ve psikolojik parametrelerde değerikler olduğu bulundu. Bu değerikliklerin göz önüne alınarak planlanacak kapsamlı tedavilerin kronik boyun ağrılı bireylerde tedavinin baŐarisını artıracadığını düŐünüyoruz.

## 7. KAYNAKLAR

1. Rezai M, Cote P, Cassidy JD, Carroll L. The association between prevalent neck pain and health-related quality of life: a cross-sectional analysis. *Eur Spine J.* 2009;18(3):371-81.
2. Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin Proc.* 2015;90(2):284-99.
3. Murray CJ, Atkinson C, Bhalla K, Birbeck G, Burstein R, Chou D, et al. The state of US health, 1990-2010: burden of diseases, injuries, and risk factors. *Jama.* 2013;310(6):591-608.
4. Vos CJ, Verhagen AP, Passchier J, Koes BW. Clinical course and prognostic factors in acute neck pain: an inception cohort study in general practice. *Pain Med.* 2008;9(5):572-80.
5. Vasseljen O, Woodhouse A, Bjorngaard JH, Leivseth L. Natural course of acute neck and low back pain in the general population: the HUNT study. *Pain.* 2013;154(8):1237-44.
6. Braden JB, Zhang L, Zimmerman FJ, Sullivan MD. Employment outcomes of persons with a mental disorder and comorbid chronic pain. *Psychiatr Serv.* 2008;59(8):878-85.
7. Closs SJ, Staples V, Reid I, Bennett MI, Briggs M. The impact of neuropathic pain on relationships. *J Adv Nurs.* 2009;65(2):402-11.
8. Carr JL, Moffett JA. The impact of social deprivation on chronic back pain outcomes. *Chronic illness.* 2005;1(2):121-9.
9. Von Korff M, Crane P, Lane M, Miglioretti DL, Simon G, Saunders K, et al. Chronic spinal pain and physical-mental comorbidity in the United States: results from the national comorbidity survey replication. *Pain.* 2005;113(3):331-9.
10. Ilgen MA, Zivin K, McCammon RJ, Valenstein M. Pain and suicidal thoughts, plans and attempts in the United States. *Gen Hosp Psychiatry.* 2008;30(6):521-7.
11. Hansson EK, Hansson TH. The costs for persons sick-listed more than one month because of low back or neck problems. A two-year prospective study of Swedish patients. *Eur Spine J.* 2005;14(4):337-45.
12. Cote P, van der Velde G, Cassidy JD, Carroll LJ, Hogg-Johnson S, Holm LW, et al. The burden and determinants of neck pain in workers: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(2 Suppl):S70-86.
13. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(6):783-92.
14. Lindman R, Hagberg M, Angqvist KA, Soderlund K, Hultman E, Thornell LE. Changes in muscle morphology in chronic trapezius myalgia. *Scand J Work Environ Health.* 1991;17(5):347-55.
15. Lindman R, Eriksson A, Thornell LE. Fiber type composition of the human female trapezius muscle: enzyme-histochemical characteristics. *Am J Anat.* 1991;190(4):385-92.

16. Elliott JM, Pedler AR, Jull GA, Van Wyk L, Galloway GG, O'Leary SP. Differential changes in muscle composition exist in traumatic and nontraumatic neck pain. *Spine*. 2014;39(1):39-47.
17. Hallgren RC, Greenman PE, Rechten JJ. Atrophy of suboccipital muscles in patients with chronic pain: a pilot study. *J Am Osteopath Assoc*. 1994;94(12):1032-8.
18. Guo LY, Lee SY, Lin CF, Yang CH, Hou YY, Wu WL, et al. Three-dimensional characteristics of neck movements in subjects with mechanical neck disorder. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2012;25(1):47-53.
19. Rudolfsson T, Bjorklund M, Djupsjobacka M. Range of motion in the upper and lower cervical spine in people with chronic neck pain. *Man Ther*. 2012;17(1):53-9.
20. Sarig-Bahat H, Weiss PL, Laufer Y. Neck pain assessment in a virtual environment. *Spine*. 2010;35(4):E105-12.
21. Chen X, Treleaven J. The effect of neck torsion on joint position error in subjects with chronic neck pain. *Man Ther*. 2013;18(6):562-7.
22. Cheng CH, Wang JL, Lin JJ, Wang SF, Lin KH. Position accuracy and electromyographic responses during head reposition in young adults with chronic neck pain. *J Electromyogr Kinesiol*. 2010;20(5):1014-20.
23. Stanton TR, Leake HB, Chalmers KJ, Moseley GL. Evidence of Impaired Proprioception in Chronic, Idiopathic Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther*. 2016;96(6):876-87.
24. Kang KW, Kang DW, Kwon GY, Kim HB, Noh KM, Baek GH, et al. The impact of head repositioning accuracy and proprioception on cervical stabilization exercise in healthy adults. *J Phys Ther Sci*. 2015;4(1):49-54.
25. Uthairkhum S, Prasert R, Paungmali A, Boontha K. Altered pain sensitivity in elderly women with chronic neck pain. *PloS one*. 2015;10(6):e0128946.
26. La Touche R, Fernandez-de-Las-Penas C, Fernandez-Carnero J, Diaz-Parreno S, Paris-Alemany A, Arendt-Nielsen L. Bilateral mechanical-pain sensitivity over the trigeminal region in patients with chronic mechanical neck pain. *J Pain*. 2010;11(3):256-63.
27. Wallin M, Liedberg G, Borsbo B, Gerdle B. Thermal detection and pain thresholds but not pressure pain thresholds are correlated with psychological factors in women with chronic whiplash-associated pain. *Clin J Pain*. 2012;28(3):211-21.
28. Chiu TT, Sing KL. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength: reliability and validity. *Clin Rehabil*. 2002;16(8):851-8.
29. Pearson I, Reichert A, De Serres SJ, Dumas JP, Cote JN. Maximal voluntary isometric neck strength deficits in adults with whiplash-associated disorders and association with pain and fear of movement. *JOSPT*. 2009;39(3):179-87.
30. Field S, Treleaven J, Jull G. Standing balance: a comparison between idiopathic and whiplash-induced neck pain. *Man Ther*. 2008;13(3):183-91.
31. Quek J, Brauer SG, Clark R, Treleaven J. New insights into neck-pain-related postural control using measures of signal frequency and complexity in older adults. *Gait & posture*. 2014;39(4):1069-73.
32. Ulug N, Yakut Y, Alemnaroglu I, Yilmaz O. Comparison of pain, kinesiophobia and quality of life in patients with low back and neck pain. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(2):665-70.



33. Park SJ, Lee R, Yoon DM, Yoon KB, Kim K, Kim SH. Factors associated with increased risk for pain catastrophizing in patients with chronic neck pain: A retrospective cross-sectional study. *Medicine*. 2016;95(37):e4698.
34. Elbinoune I, Amine B, Shyen S, Gueddari S, Abouqal R, Hajjaj-Hassouni N. Chronic neck pain and anxiety-depression: prevalence and associated risk factors. *Pan Afr Med J*. 2016;24:89.
35. Cramer GD, Darby SA. *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and ANS-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2017.
36. Bogduk N, Mercer S. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clin Biomech*. 2000;15(9):633-48.
37. Panjabi MM, Crisco JJ, Vasavada A, Oda T, Cholewicki J, Nibu K, et al. Mechanical properties of the human cervical spine as shown by three-dimensional load–displacement curves. *Spine*. 2001;26(24):2692-700.
38. Levangie PK, Norkin CC. *Joint structure and function: a comprehensive analysis*: FA Davis; 2011.
39. Putz R. The detailed functional anatomy of the ligaments of the vertebral column. *Ann Anat* . 1992;174(1):40-7.
40. Panjabi MM, Oxland TR, Parks EH. Quantitative anatomy of cervical spine ligaments. Part I. Upper cervical spine. *J Spinal Disord* . 1991;4(3):270-6.
41. Panjabi MM, Oxland TR, Parks EH. Quantitative anatomy of cervical spine ligaments. Part II. Middle and lower cervical spine. *J Spinal Disord* . 1991;4(3):277-85.
42. Porterfield J, DeRosa C. *Mechanical neck pain: perspectives in functional anatomy 1995*. Philadelphia, PA: WB Saunders.
43. Maiman DJ, Pintar FA. Anatomy and clinical biomechanics of the thoracic spine. *Clin Neurosurg*. 1992;38:296-324.
44. Myklebust JB, Pintar F, Yoganandan N, Cusick JF, Maiman D, Myers TJ, et al. Tensile strength of spinal ligaments. *Spine*. 1988;13(5):526-31.
45. Dickey JP, Bednar DA, Dumas GA. New insight into the mechanics of the lumbar interspinous ligament. *Spine*. 1996;21(23):2720-7.
46. Crosby ET. Airway management in adults after cervical spine trauma. *Anesthesiology*. 2006;104(6):1293-318.
47. Kamibayashi LK, Richmond FJ. Morphometry of human neck muscles. *Spine*. 1998;23(12):1314-23.
48. Neumann D. Axial skeleton: muscle and joint interactions. *Kinesiology of the Musculoskeletal System 2nd ed* St Louis: Mosby. 2010:379-422.
49. Mercer S, Bogduk N. The ligaments and annulus fibrosus of human adult cervical intervertebral discs. *Spine*. 1999;24(7):619-26; discussion 27-8.
50. Mercer SR, Bogduk N. Joints of the cervical vertebral column. *JOSPT*. 2001;31(4):174-82; discussion 83.
51. Borenstein D, Wiesel S, Boden S. Anatomy and biomechanics of the cervical and lumbar spine. *Low Back and Neck Pain Comprehensive Diagnosis and Management*. Third Edition. Saunders, Philadelphia; 2004. p 3-36.
52. Dvorak J, Panjabi M, Novotny J, Antinnes J. In vivo flexion/extension of the normal cervical spine. *J Orthop Res* 1991;9(6):828-34.
53. Oda I, Abumi K, Lu D, Shono Y, Kaneda K. Biomechanical role of the posterior elements, costovertebral joints, and rib cage in the stability of the thoracic spine. *Spine*. 1996;21(12):1423-9.

54. Milne N. The role of zygapophysial joint orientation and uncinat processes in controlling motion in the cervical spine. *J Anat.* 1991;178:189-201.
55. Panjabi MM, Duranceau J, Goel V, Oxland T, Takata K. Cervical Human Vertebrae Quantitative Three-Dimensional Anatomy of the Middle and Lower Regions. *Spine.* 1991;16(8):861-9.
56. Nordin M, Frankel VH. Basic biomechanics of the musculoskeletal system: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
57. Pal GP, Sherk HH. The vertical stability of the cervical spine. *Spine.* 1988;13(5):447-9.
58. Shea M, Edwards WT, White AA, Hayes WC. Variations of stiffness and strength along the human cervical spine. *Journal of biomechanics.* 1991;24(2):95-107.
59. Hagberg M, Tornqvist EW, Toomingas A. Self-reported reduced productivity due to musculoskeletal symptoms: associations with workplace and individual factors among white-collar computer users. *J Occup Rehabil .* 2002;12(3):151-62.
60. Burdorf A, Naaktgeboren B, Post W. Prognostic factors for musculoskeletal sickness absence and return to work among welders and metal workers. *J Occup Environ Med.* 1998;55(7):490-5.
61. Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J* 2006;15(6):834-48.
62. Cote P, Cassidy JD, Carroll LJ, Kristman V. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *Pain.* 2004;112(3):267-73.
63. Croft PR, Lewis M, Papageorgiou AC, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ, et al. Risk factors for neck pain: a longitudinal study in the general population. *Pain.* 2001;93(3):317-25.
64. Stahl M, Mikkelsen M, Kautiainen H, Hakkinen A, Ylinen J, Salminen JJ. Neck pain in adolescence. A 4-year follow-up of pain-free preadolescents. *Pain.* 2004;110(1-2):427-31.
65. Ehrmann Feldman D, Shrier I, Rossignol M, Abenhaim L. Risk factors for the development of neck and upper limb pain in adolescents. *Spine.* 2002;27(5):523-8.
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. *Spine.* 2008;33(4 Suppl):S39-51.
67. Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen SP, Hirsch JA. Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician.* 2009;12(4):E35-70.
68. Zmurko MG, Tannoury TY, Tannouty CA, Anderson DG. Cervical sprains, disc herniations, minor fractures, and other cervical injuries in the athlete. *Clin Sports Med.* 2003;22(3):513-21.
69. Dick R, Putukian M, Agel J, Evans TA, Marshall SW. Descriptive epidemiology of collegiate women's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2002–2003. *J Athl Train.* 2007;42(2):278.

70. Quinlan KP, Annest JL, Myers B, Ryan G, Hill H. Neck strains and sprains among motor vehicle occupants-United States, 2000. *Accid Anal Prev*. 2004;36(1):21-7.
71. Miller HS. What to do when neck pain is more than just a simple pain in the neck. *JAAPA*. 2008;21(9):38-42.
72. DePalma MG, JJ; Slipman CW. Common neck problems. *Braddom's physical medicine and rehabilitation*. 5. Cifu, DX ed. Washington: Elsevier; 2016. p. 6 87-709.
73. Ellenberg MR, Honet JC, Treanor WJ. Cervical radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil*. 1994;75(3):342-52.
74. Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2011;22(3):367-82.
75. Hunt W, Miller C. Management of cervical radiculopathy. *Clinical Neurosurgery*. 1986;33:485-502.
76. Furusawa N, Baba H, Miyoshi N, Maezawa Y, Uchida K, Kokubo Y, et al. Herniation of cervical intervertebral disc: immunohistochemical examination and measurement of nitric oxide production. *Spine*. 2001;26(10):1110-6.
77. Kang JD, Stefanovic-Racic M, McIntyre LA, Georgescu HI, Evans CH. Toward a biochemical understanding of human intervertebral disc degeneration and herniation: contributions of nitric oxide, interleukins, prostaglandin E2, and matrix metalloproteinases. *Spine*. 1997;22(10):1065-73.
78. Kang JD, Georgescu HI, McIntyre-Larkin L, Stefanovic-Racic M, Donaldson III WF, Evans CH. Herniated lumbar intervertebral discs spontaneously produce matrix metalloproteinases, nitric oxide, interleukin-6, and prostaglandin E2. *Spine*. 1996;21(3):271-7.
79. Yu Y, Woo E, Huang C. Cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy. *Acta Neurol Scand*. 1987;75(6):367-73.
80. Manchikanti L, Helm S, Singh V, Benyamin RM, Datta S, Hayek SM, et al. An algorithmic approach for clinical management of chronic spinal pain. *Pain Physician*. 2009;12(4):E225-64.
81. Slipman CW, Plastaras CT, Palmitier RA, Huston CW, Sterenfeld EB. Symptom provocation of fluoroscopically guided cervical nerve root stimulation. Are dynatomal maps identical to dermatomal maps? *Spine*. 1998;23(20):2235-42.
82. Watson DH, Trott PH. Cervical headache: an investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. *Cephalalgia*. 1993;13(4):272-84; discussion 32.
83. Yip CH, Chiu TT, Poon AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Man Ther*. 2008;13(2):148-54.
84. Szeto GP, Straker L, Raine S. A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Appl Ergon*. 2002;33(1):75-84.
85. Gordon SJ, Trott P, Grimmer KA. Waking cervical pain and stiffness, headache, scapular or arm pain: gender and age effects. *Aust J Physiother*. 2002;48(1):9-15.
86. Lippmann HI. A Fresh Look at the Overuse Syndrome in Musical Performers: is "Overuse" Overused?. *Med Probl Perform Art*. 1991;6(2):57-60.

87. Watkinson A, Gargan M, Bannister G. Prognostic factors in soft tissue injuries of the cervical spine. *Injury*. 1991;22(4):307-9.
88. Spitzer WO, Skovron ML, Salmi LR, Cassidy JD, Duranceau J, Suissa S, et al. Scientific monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders: redefining "whiplash" and its management. *Spine*. 1995;20(8 Suppl):1s-73s.
89. Cote P, Wong JJ, Sutton D, Shearer HM, Mior S, Randhawa K, et al. Management of neck pain and associated disorders: A clinical practice guideline from the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Eur Spine J*. 2016;25(7):2000-22.
90. Barnsley L, Lord S, Bogduk N. Whiplash injury. *Pain*. 1994;58(3):283-307.
91. Davis CG. Mechanisms of chronic pain from whiplash injury. *J Forensic Leg Med*. 2013;20(2):74-85.
92. Kitagawa Y, Yasuki T, Hasegawa J. A study of cervical spine kinematics and joint capsule strain in rear impacts using a human FE model. *Stapp Car Crash J*. 2006;50:545-66.
93. Pearson AM, Ivancic PC, Ito S, Panjabi MM. Facet joint kinematics and injury mechanisms during simulated whiplash. *Spine*. 2004;29(4):390-7.
94. Karlsson A, Leinhard OD, Aslund U, West J, Romu T, Smedby O, et al. An Investigation of Fat Infiltration of the Multifidus Muscle in Patients With Severe Neck Symptoms Associated With Chronic Whiplash-Associated Disorder. *JOSPT*. 2016;46(10):886-93.
95. Moon CW. Myofascial pain syndrome. *Korean J Pain*. 2004;17(Suppl):36-44.
96. Gonzalez-Perez LM, Infante-Cossio P. Myofascial Pain Syndrome. *J Emerg Med*. 2016;51(5):594.
97. Cardoso LR, Rizzo CC, de Oliveira CZ, dos Santos CR, Carvalho AL. Myofascial pain syndrome after head and neck cancer treatment: prevalence, risk factors, and influence on quality of life. *Head Neck*. 2015;37(12):1733-7.
98. May S, Gardiner E, Young S, Klaber-Moffett J. Predictor Variables for a Positive Long-Term Functional Outcome in Patients with Acute and Chronic Neck and Back Pain Treated with a McKenzie Approach: A Secondary Analysis. *J Man Manip Ther*. 2008;16(3):155-60.
99. Royuela A, Kovacs FM, Campillo C, Casamitjana M, Muriel A, Abreira V. Predicting outcomes of neuroreflexotherapy in patients with subacute or chronic neck or low back pain. *Spine J*. 2014;14(8):1588-600.
100. McLean SM, May S, Klaber-Moffett J, Sharp DM, Gardiner E. Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. *J Epidemiol Community Health*. 2010;64(7):565-72.
101. Yosmaoğlu HATE. Servikal ve trokal bölge problemleri. In: Karaduman ATY, Ö, editor. *Fizyoterapi rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Kitabevi; 2016. p. 1-12.
102. 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. *Eur Spine J*. 2007;16(3):307-19.
103. Malanga GA, Landes P, Nadler SF. Provocative tests in cervical spine examination: historical basis and scientific analyses. *Pain Physician*. 2003;6(2):199-205.
104. Bal SS, A. Boyun Ağrısında Tanısal Yaklaşımlar In: Y G-K, editor. *Boyun ağrısı*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2002. p. 50-6.

105. Fletcher JP, Bandy WD. Intrarater reliability of CROM measurement of cervical spine active range of motion in persons with and without neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(10):640-5.
106. Audette I, Dumas J-P, Côté JN, De Serres SJ. Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (CROM) device. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(5):318-23.
107. Palmeri ML, Nightingale KR. Acoustic radiation force-based elasticity imaging methods. *Interface focus.* 2011;1(4):553-64.
108. Drakonaki EE, Allen GM, Wilson DJ. Ultrasound elastography for musculoskeletal applications. *Br J Radiol.* 2012;85(1019):1435-45.
109. Klauser AS, Miyamoto H, Bellmann-Weiler R, Feuchtner GM, Wick MC, Jaschke WR. Sonoelastography: musculoskeletal applications. *Radiology.* 2014;272(3):622-33.
110. Tas S, Onur MR, Yilmaz S, Soylu AR, Korkusuz F. Shear Wave Elastography Is a Reliable and Repeatable Method for Measuring the Elastic Modulus of the Rectus Femoris Muscle and Patellar Tendon. *J Ultrasound Med.* 2017;36(3):565-70.
111. Hatta T, Giambini H, Uehara K, Okamoto S, Chen S, Sperling JW, et al. Quantitative assessment of rotator cuff muscle elasticity: Reliability and feasibility of shear wave elastography. *J Biomech.* 2015;48(14):3853-8.
112. Moreau B, Vergari C, Gad H, Sandoz B, Skalli W, Laporte S. Non-invasive assessment of human multifidus muscle stiffness using ultrasound shear wave elastography: A feasibility study. *Proc Inst Mech Eng H.* 2016;230(8):809-14.
113. Akagi R, Kusama S. Comparison between neck and shoulder stiffness determined by shear wave ultrasound elastography and a muscle hardness meter. *Ultrasound Med Biol.* 2015;41(8):2266-71.
114. Wibault J, Vaillant J, Vuillerme N, Dederling A, Peolsson A. Using the cervical range of motion (CROM) device to assess head repositioning accuracy in individuals with cervical radiculopathy in comparison to neck- healthy individuals. *Man Ther.* 2013;18(5):403-9.
115. Treleaven J, Peterson G, Ludvigsson ML, Kammerlind AS, Peolsson A. Balance, dizziness and proprioception in patients with chronic whiplash associated disorders complaining of dizziness: A prospective randomized study comparing three exercise programs. *Man Ther.* 2016;22:122-30.
116. Lluch E, Arguisuelas MD, Coloma PS, Palma F, Rey A, Falla D. Effects of deep cervical flexor training on pressure pain thresholds over myofascial trigger points in patients with chronic neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013;36(9):604-11.
117. Walton DM, Levesque L, Payne M, Schick J. Clinical pressure pain threshold testing in neck pain: comparing protocols, responsiveness, and association with psychological variables. *Phys Ther.* 2014;94(6):827-37.
118. Cagnie B, Cools A, De Loose V, Cambier D, Danneels L. Differences in isometric neck muscle strength between healthy controls and women with chronic neck pain: the use of a reliable measurement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(11):1441-5.
119. Glave AP, Didier JJ, Weatherwax J, Browning SJ, Fiaud V. Testing Postural Stability: Are the Star Excursion Balance Test and Biodex Balance System Limits of Stability Tests Consistent? *Gait Posture.* 2016;43:225-7.

120. Pickerill ML, Harter RA. Validity and reliability of limits-of-stability testing: a comparison of 2 postural stability evaluation devices. *J Athl Train*. 2011;46(6):600-6.
121. Arifin N, Abu Osman NA, Wan Abas WA. Intrarater test-retest reliability of static and dynamic stability indexes measurement using the Biodex Stability System during unilateral stance. *J Appl Biomech*. 2014;30(2):300-4.
122. Humphreys BK. Cervical outcome measures: testing for postural stability and balance. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008;31(7):540-6.
123. Peterson BW. Current approaches and future directions to understanding control of head movement. *Prog Brain Res*. 2004;143:369-81.
124. Michaelson P, Michaelson M, Jaric S, Latash ML, Sjolander P, Djupsjobacka M. Vertical posture and head stability in patients with chronic neck pain. *J Rehabil Med*. 2003;35(5):229-35.
125. Aslan E, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yagly N. The cultural adaptation, reliability and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study. *Spine*. 2008;33(11):E362-E5.
126. Yilmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, ULUĞ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011;22(1):44-9.
127. Suren M, Okan I, Gokbakan AM, Kaya Z, Erkorkmaz U, Arici S, et al. Factors associated with the pain catastrophizing scale and validation in a sample of the Turkish population. *Turk J Med Sci*. 2014;44(1):104-8.
128. Sullivan MJ, Thorn B, Haythornthwaite JA, Keefe F, Martin M, Bradley LA, et al. Theoretical perspectives on the relation between catastrophizing and pain. *Clin J Pain*. 2001;17(1):52-64.
129. Fernandes L, Storheim K, Lochting I, Grotle M. Cross-cultural adaptation and validation of the Norwegian pain catastrophizing scale in patients with low back pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012;13:111.
130. Hisli N. Beck Depresyon Envanterinin üniversite öğrencileri için geçerliği, güvenilirliği. *Psikoloji dergisi*. 1989;7(23):3-13.
131. Öner N, LeCompte WA. Durumluk-sürekli kaygı envanteri el kitabı: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları; 1985.
132. Küçükdeveci A, McKenna S, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res*. 2000;23(1):31-8.
133. Martin BI, Gerkovich MM, Deyo RA, Sherman KJ, Cherkin DC, Lind BK, et al. The association of complementary and alternative medicine use and health care expenditures for back and neck problems. *Medical care*. 2012;50(12):1029-36.
134. Martin BI, Deyo RA, Mirza SK, Turner JA, Comstock BA, Hollingworth W, et al. Expenditures and health status among adults with back and neck problems. *Jama*. 2008;299(6):656-64.
135. Childs JD, Cleland JA, Elliott JM, Teyhen DS, Wainner RS, Whitman JM, et al. Neck Pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(9):A1-A34.
136. de Koning CH, van den Heuvel SP, Staal JB, Smits-Engelsman BC, Hendriks EJ. Clinimetric evaluation of active range of motion measures in patients with non-specific neck pain: a systematic review. *Eur Spine J*. 2008;17(7):905-21.

137. Rutledge B, Bush TR, Vorro J, Li M, DeStefano L, Gorbis S, et al. Differences in human cervical spine kinematics for active and passive motions of symptomatic and asymptomatic subject groups. *J Appl Biomech.* 2013;29(5):543-53.
138. Wirth B, Amstalden M, Perk M, Boutellier U, Humphreys BK. Respiratory dysfunction in patients with chronic neck pain - influence of thoracic spine and chest mobility. *Man Ther.* 2014;19(5):440-4.
139. Fernandez-Perez AM, Villaverde-Gutierrez C, Mora-Sanchez A, Alonso-Blanco C, Sterling M, Fernandez-de-Las-Penas C. Muscle trigger points, pressure pain threshold, and cervical range of motion in patients with high level of disability related to acute whiplash injury. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(7):634-41.
140. Kasch H, Stengaard-Pedersen K, Arendt-Nielsen L, Staehelin Jensen T. Headache, neck pain, and neck mobility after acute whiplash injury: a prospective study. *Spine.* 2001;26(11):1246-51.
141. Brandenburg JE, Eby SF, Song P, Kingsley-Berg S, Bamlet W, Sieck GC, et al. Quantifying passive muscle stiffness in children with and without cerebral palsy using ultrasound shear wave elastography. *Dev Med Child Neurol.* 2016;58(12):1288-94.
142. Yasar E, Adiguzel E, Kesikburun S, Yenihayat I, Yilmaz B, Alaca R, et al. Assessment of forearm muscle spasticity with sonoelastography in patients with stroke. *Br J Radiol.* 2016;89(1068):20160603.
143. Lund JP, Donga R, Widmer CG, Stohler CS. The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Can J Physiol Pharmacol.* 1991;69(5):683-94.
144. Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain.* 2000;85(3):317-32.
145. Watsford ML, Murphy AJ, McLachlan KA, Bryant AL, Cameron ML, Crossley KM, et al. A prospective study of the relationship between lower body stiffness and hamstring injury in professional Australian rules footballers. *Am J Sports Med.* 2010;38(10):2058-64.
146. Akeson WH, Amiel D, Abel MF, Garfin SR, Woo SL. Effects of immobilization on joints. *Clin Orthop Relat Res.* 1987(219):28-37.
147. Butler RJ, Crowell HP, 3rd, Davis IM. Lower extremity stiffness: implications for performance and injury. *Clin Biomech.* 2003;18(6):511-7.
148. Eiling E, Bryant AL, Petersen W, Murphy A, Hohmann E. Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(2):126-32.
149. Kuo WH, Jian DW, Wang TG, Wang YC. Neck muscle stiffness quantified by sonoelastography is correlated with body mass index and chronic neck pain symptoms. *Ultrasound Med Biol.* 2013;39(8):1356-61.
150. Cortez CD, Hermitte L, Romain A, Mesmann C, Lefort T, Pialat JB. Ultrasound shear wave velocity in skeletal muscle: A reproducibility study. *Diagn Interv Imaging.* 2016;97(1):71-9.
151. Ishikawa H, Muraki T, Morise S, Sekiguchi Y, Yamamoto N, Itoi E, et al. Changes in stiffness of the dorsal scapular muscles before and after computer work: a comparison between individuals with and without neck and shoulder complaints. *Eur J Appl Physiol.* 2017;117(1):179-87.

152. Johansson H, Sojka P. Pathophysiological mechanisms involved in genesis and spread of muscular tension in occupational muscle pain and in chronic musculoskeletal pain syndromes: a hypothesis. *Med Hypotheses*. 1991;35(3):196-203.
153. Knutson GA. The role of the gamma-motor system in increasing muscle tone and muscle pain syndromes: a review of the Johansson/Sojka hypothesis. *J Manipulative Physiol Ther* . 2000;23(8):564-72.
154. Uhlig Y, Weber BR, Grob D, Muntener M. Fiber composition and fiber transformations in neck muscles of patients with dysfunction of the cervical spine. *J Orthop Res*. 1995;13(2):240-9.
155. Bokae F, Rezasoltani A, Manshadi FD, Naimi SS, Baghban AA, Azimi H. Comparison of cervical muscle thickness between asymptomatic women with and without forward head posture. *Braz J Phys Ther*. 2017;21(3):206-11.
156. Schleip R, Naylor IL, Ursu D, Melzer W, Zorn A, Wilke HJ, et al. Passive muscle stiffness may be influenced by active contractility of intramuscular connective tissue. *Med Hypotheses*. 2006;66(1):66-71.
157. de Bruin M, Smeulders MJ, Kreulen M, Huijting PA, Jaspers RT. Intramuscular connective tissue differences in spastic and control muscle: a mechanical and histological study. *PLoS one*. 2014;9(6):e101038.
158. Johansson H, Lorentzon R, Sjölander P, Sojka P. The anterior cruciate ligament: a sensor acting on the  $\gamma$ -muscle-spindle systems of muscles around the knee joint. *Neuro-orthopedics*. 1990;9(1):1-23.
159. Amaral D. The functional organization of perception and movement. In: Kandel E, Schwartz J, Jessell T, Siegelbaum S, A H, editors. *Principles of neural science*. New York: McGraw Hill; 2013. p. 356-69.
160. Pearson K, Gordon J. Spinal reflexes. In: Kandel E, Schwartz J, Jessell T, Siegelbaum S, A H, editors. *Principles of neural science*. New York: McGraw Hill; 2013. p. 790-811.
161. Kocur P, Grzeskowiak M, Wiernicka M, Goliwas M, Lewandowski J, Lochynski D. Effects of aging on mechanical properties of sternocleidomastoid and trapezius muscles during transition from lying to sitting position-A cross-sectional study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2016;70:14-8.
162. Kuo W-H, Jian D-W, Wang T-G, Wang Y-C. Neck muscle stiffness quantified by sonoelastography is correlated with body mass index and chronic neck pain symptoms. *Ultrasound Med Biol*. 2013;39(8):1356-61.
163. Dieterich AV, Andrade RJ, Le Sant G, Falla D, Petzke F, Hug F, et al. Shear wave elastography reveals different degrees of passive and active stiffness of the neck extensor muscles. *Eur J Appl Physiol*. 2017;117(1):171-178.
164. Tas S, Yilmaz S, Onur MR, Soylu AR, Altuntas O, Korkusuz F. Patellar tendon mechanical properties change with gender, body mass index and quadriceps femoris muscle strength. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2017;51(1):54-59.
165. Wang D, De Vito G, Ditroilo M, Delahunt E. Effect of sex and fatigue on muscle stiffness and musculoarticular stiffness of the knee joint in a young active population. *J Sports Sci*. 2016:1-10.
166. Rojjezon U, Clark NC, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Man Ther*. 2015;20(3):368-77.



167. Clark NC, Roijezon U, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 2: Clinical assessment and intervention. *Man Ther.* 2015;20(3):378-87.
168. Elsig S, Luomajoki H, Sattelmayer M, Taeymans J, Tal-Akabi A, Hilfiker R. Sensorimotor tests, such as movement control and laterality judgment accuracy, in persons with recurrent neck pain and controls. A case-control study. *Man Ther.* 2014;19(6):555-61.
169. Kristjansson E, Dall'Alba P, Jull G. A study of five cervicocephalic relocation tests in three different subject groups. *Clin Rehabil.* 2003;17(7):768-74.
170. Alahmari K, Reddy RS, Silvian P, Ahmad I, Nagaraj V, Mahtab M. Intra- and inter-rater reliability of neutral head position and target head position tests in patients with and without neck pain. *Braz J Phys Ther.* 2017;21(4):259-67.
171. Djupsjobacka M, Johansson H, Bergenheim M, Wenngren BI. Influences on the gamma-muscle spindle system from muscle afferents stimulated by increased intramuscular concentrations of bradykinin and 5-HT. *Neuroscience research.* 1995;22(3):325-33.
172. Thunberg J, Hellstrom F, Sjolander P, Bergenheim M, Wenngren B, 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.
173. Weerakkody NS, Blouin JS, Taylor JL, Gandevia SC. Local subcutaneous and muscle pain impairs detection of passive movements at the human thumb. *J Physiol.* 2008;586(13):3183-93.
174. Malmstrom EM, Westergren H, Fransson PA, Karlberg M, Magnusson M. Experimentally induced deep cervical muscle pain distorts head on trunk orientation. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113(10):2487-99.
175. Haggard P, Iannetti GD, Longo MR. Spatial sensory organization and body representation in pain perception. *Current biology : CB.* 2013;23(4):R164-76.
176. Bolton PS. The somatosensory system of the neck and its effects on the central nervous system. *J Manipulative Physiol Ther.* 1998;21(8):553-63.
177. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Man Ther.* 2008;13(1):2-11.
178. Haldeman S, Carroll L, Cassidy JD, Schubert J, Nygren A. The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders: executive summary. *Spine.* 2008;33(4 Suppl):S5-7.
179. Pettersson K, Hildingsson C, Toolanen G, Fagerlund M, Bjernebrink J. MRI and neurology in acute whiplash trauma. No correlation in prospective examination of 39 cases. *Acta Orthop Scand.* 1994;65(5):525-8.
180. Sterling M. Differential development of sensory hypersensitivity and a measure of spinal cord hyperexcitability following whiplash injury. *Pain.* 2010;150(3):501-6.
181. Sterling M, Jull G, Kenardy J. Physical and psychological factors maintain long-term predictive capacity post-whiplash injury. *Pain.* 2006;122(1-2):102-8.
182. Kamper SJ, Maher CG, Hush JM, Pedler A, Sterling M. Relationship between pressure pain thresholds and pain ratings in patients with whiplash-associated disorders. *Clin J Pain.* 2011;27(6):495-501.

183. Xie W, Strong JA, Ye L, Mao JX, Zhang JM. Knockdown of sodium channel NaV1.6 blocks mechanical pain and abnormal bursting activity of afferent neurons in inflamed sensory ganglia. *Pain*. 2013;154(8):1170-80.
184. Lolignier S, Amsalem M, Maingret F, Padilla F, Gabriac M, Chapuy E, et al. Nav1.9 channel contributes to mechanical and heat pain hypersensitivity induced by subacute and chronic inflammation. *PloS one*. 2011;6(8):e23083.
185. Rahman W, Bauer CS, Bannister K, Vonsy JL, Dolphin AC, Dickenson AH. Descending serotonergic facilitation and the antinociceptive effects of pregabalin in a rat model of osteoarthritic pain. *Molecular pain*. 2009;5:45.
186. Gerdle B, Lemming D, Kristiansen J, Larsson B, Peolsson M, Rosendal L. Biochemical alterations in the trapezius muscle of patients with chronic whiplash associated disorders (WAD)--a microdialysis study. *Eur J Pain* . 2008;12(1):82-93.
187. Schneider GM, Smith AD, Hooper A, Stratford P, Schneider KJ, Westaway MD, et al. Minimizing the source of nociception and its concurrent effect on sensory hypersensitivity: an exploratory study in chronic whiplash patients. *BMC Musculoskelet Disord*. 2010;11:29.
188. Staud R, Nagel S, Robinson ME, Price DD. Enhanced central pain processing of fibromyalgia patients is maintained by muscle afferent input: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Pain*. 2009;145(1-2):96-104.
189. Cavanaugh JM, Lu Y, Chen C, Kallakuri S. Pain generation in lumbar and cervical facet joints. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88 (Suppl 2):63-7.
190. Curatolo M, Arendt-Nielsen L, Petersen-Felix S. Central hypersensitivity in chronic pain: mechanisms and clinical implications. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006;17(2):287-302.
191. Sanden H, Wallin BG, Hagberg M. Chronic pain has a small influence and mood has no influence on vibrotactile perception thresholds among working women. *Muscle Nerve*. 2010;42(3):401-9.
192. Gatchel RJ, Peng YB, Peters ML, Fuchs PN, Turk DC. The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. *Psychol Bull*. 2007;133(4):581-624.
193. Dersh J, Gatchel RJ, Polatin P. Chronic spinal disorders and psychopathology. research findings and theoretical considerations. *Spine J*. 2001;1(2):88-94.
194. Keefe FJ, Rumble ME, Scipio CD, Giordano LA, Perri LM. Psychological aspects of persistent pain: current state of the science. *J Pain*. 2004;5(4):195-211.
195. Picavet HS, Schouten JS. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC(3)-study. *Pain*. 2003;102(1-2):167-78.
196. Webb R, Brammah T, Lunt M, Urwin M, Allison T, Symmons D. Prevalence and predictors of intense, chronic, and disabling neck and back pain in the UK general population. *Spine*. 2003;28(11):1195-202.
197. Mantyselka PT, Kumpusalo EA, Ahonen RS, Takala JK. Direct and indirect costs of managing patients with musculoskeletal pain--challenge for health care. *Eur J Pain*. 2002;6(2):141-8.
198. Lindstroem R, Graven-Nielsen T, Falla D. Current pain and fear of pain contribute to reduced maximum voluntary contraction of neck muscles in patients with chronic neck pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(11):2042-8.

199. Ylinen J, Takala EP, Kautiainen H, Nykanen M, Hakkinen A, Pohjolainen T, et al. Association of neck pain, disability and neck pain during maximal effort with neck muscle strength and range of movement in women with chronic non-specific neck pain. *Eur J Pain*. 2004;8(5):473-8.
200. Ylinen JJ, Rezasoltani A, Julin MV, Virtapohja HA, Malkia EA. Reproducibility of isometric strength: measurement of neck muscles. *Clin Biomech*. 1999;14(3):217-9.
201. Massion J. Postural control system. *Curr Opin Neurobiol*. 1994;4(6):877-87.
202. Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and neck position sense. *Sports medicine*. 2008;38(2):101-17.
203. Ishikawa K, Matsuzaki Z, Yokomizo M, Terada N, Miyazaki S, Togawa K. Effect of unilateral section of cervical afferent nerve upon optokinetic response and vestibular nystagmus induced by sinusoidal rotation in guinea pigs. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1998;537:6-10.
204. Kavounoudias A, Gilhodes JC, Roll R, Roll JP. From balance regulation to body orientation: two goals for muscle proprioceptive information processing? *Exp Brain Res*. 1999;124(1):80-8.
205. Schieppati M, Nardone A, Schmid M. Neck muscle fatigue affects postural control in man. *Neuroscience*. 2003;121(2):277-85.
206. Allum JH, Bloem BR, Carpenter MG, Honegger F. Differential diagnosis of proprioceptive and vestibular deficits using dynamic support-surface posturography. *Gait Posture*. 2001;14(3):217-26.
207. Carpenter MG, Murnaghan CD, Inglis JT. Shifting the balance: evidence of an exploratory role for postural sway. *Neuroscience*. 2010;171(1):196-204.
208. Cheng CH, Chien A, Hsu WL, Yen LW, Lin YH, Cheng HY. Changes of postural control and muscle activation pattern in response to external perturbations after neck flexor fatigue in young subjects with and without chronic neck pain. *Gait Posture*. 2015;41(3):801-7.
209. Ruhe A, Fejer R, Walker B. On the relationship between pain intensity and postural sway in patients with non-specific neck pain. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2013;26(4):401-9.
210. Lee H, Hubscher M, Moseley GL, Kamper SJ, Traeger AC, Mansell G, et al. How does pain lead to disability? A systematic review and meta-analysis of mediation studies in people with back and neck pain. *Pain*. 2015;156(6):988-97.
211. Ariens GA, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van Der Wal G. Physical risk factors for neck pain. *Scand J Work Environ Health*. 2000;7-19.
212. Hurwitz EL, Goldstein MS, Morgenstern H, Chiang LM. The impact of psychosocial factors on neck pain and disability outcomes among primary care patients: results from the UCLA Neck Pain Study. *Disabil Rehabil*. 2006;28(21):1319-29.
213. Pincus T, Burton AK, Vogel S, Field AP. A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine*. 2002;27(5):E109-20.
214. Hall AM, Kamper SJ, Maher CG, Latimer J, Ferreira ML, Nicholas MK. Symptoms of depression and stress mediate the effect of pain on disability. *Pain*. 2011;152(5):1044-51.

215. Thompson DP, Oldham JA, Urmston M, Woby SR. Cognitive determinants of pain and disability in patients with chronic whiplash-associated disorder: a cross-sectional observational study. *Physiotherapy*. 2010;96(2):151-9.
216. Kall LB. Psychological determinants of quality of life in patients with whiplash associated disorders-a prospective study. *Disabil Rehabil*. 2009;31(3):227-36.
217. Demirbuken I, Ozgul B, Kuru Colak T, Aydogdu O, Sari Z, Yurdalan SU. Kinesiophobia in relation to physical activity in chronic neck pain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2016;29(1):41-7.
218. Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, Oldham J. Do psychological states associate with pain and disability in chronic neck pain patients? *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2015;28(4):797-802.
219. Rusu AC, Pincus T, Morley S. Depressed pain patients differ from other depressed groups: examination of cognitive content in a sentence completion task. *Pain*. 2012;153(9):1898-904.
220. Korff MV, Simon G. The relationship between pain and depression. *Br J Psychiatry*. 1996;168(30):101-8.
221. Camacho Á. Is anxious-depression an inflammatory state? *Med hypotheses*. 2013;81(4):577-81.
222. Woolf CJ, Doubell TP. The pathophysiology of chronic pain--increased sensitivity to low threshold A beta-fibre inputs. *Curr Opin Neurobiol*. 1994;4(4):525-34.
223. Xu Q, Yaksh TL. A brief comparison of the pathophysiology of inflammatory versus neuropathic pain. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011;24(4):400-7.
224. Nestler EJ, Barrot M, DiLeone RJ, Eisch AJ, Gold SJ, Monteggia LM. Neurobiology of depression. *Neuron*. 2002;34(1):13-25.
225. Porro CA. Functional imaging and pain: behavior, perception, and modulation. *Neuroscientist*. 2003;9(5):354-69.
226. Blackburn-Munro G, Blackburn-Munro RE. Chronic pain, chronic stress and depression: coincidence or consequence? *J Neuroendocrinol*. 2001;13(12):1009-23.
227. Strigo IA, Simmons AN, Matthews SC, Craig AD, Paulus MP. Association of major depressive disorder with altered functional brain response during anticipation and processing of heat pain. *Arch Gen Psychiatry*. 2008;65(11):1275-84.
228. Thibodeau MA, Welch PG, Katz J, Asmundson GJ. Pain-related anxiety influences pain perception differently in men and women: a quantitative sensory test across thermal pain modalities. *Pain*. 2013;154(3):419-26.
229. Akeson WH, Amiel D, Abel MF, Garfin SR, Woo SL. Effects of immobilization on joints. *Clin Orthop Relat Res*. 1987(219):28-37.
230. Butler RJ, Crowell HP, 3rd, Davis IM. Lower extremity stiffness: implications for performance and injury. *Clin Biomech*. 2003;18(6):511-517.
231. Eiling E, Bryant AL, Petersen W, Murphy A, Hohmann E. Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007;15(2):126-132.
232. Hägg G. Static work loads and occupational myalgia—a new explanation model. *Electromyographical kinesiology*. 1991;9:141-144.

## 8. EKLER

## Ek-1. Etik Kurul



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 46

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 17 OCAK 2017 SALI  
**Toplantı No** : 2017/02  
**Proje No** : GO 16/788 (Değerlendirme Tarihi: 20.12.2016)  
**Karar No** : GO 16/788- 11

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Zafer ERDEN' in sorumlu araştırmacı olduğu Uzm. Fzt. Serkan TAŞ' in doktora tezi olan, GO 16/788 kayıt numaralı ve **"Non-Spesifik Boyun Ağrılı Bireylerde Kas Sertliği, Postüral Stabilitate, Eklem Pozisyon Hissi, Basınç Ağrı Eşiği ve Kas Kuvveti Parametrelerinin İncelenmesi"** başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Başkan) | 10 Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye)      |
| 2. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Üye)         | 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye)          |
| 3. Prof. Dr. M. Yılmaz SARA (Üye)        | 12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye)            |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye)         | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye)        |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye)  | 14. Yrd. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye)      |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye)       | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye)       | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye)         |
| 8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALÇIN (Üye)     | 17. Öğr. Gör. Meltem ŞENGELEN (Üye)        |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye)   | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye)                |

## Ek-2. Boyun Özur İndeksi

Lütfen açıklamaları okuyunuz: Lütfen her bölümdeki sorulan cevaplayıp sadece size uyan bir kutuyu işaretleyiniz.

### 1. Ağrının Şiddeti

- Şu anda ağrım yok.
- Şu anda ağrım çok hafif.
- Şu anda ağrım orta şiddette.
- Şu anda ağrım oldukça şiddetli.
- Şu anda ağrım çok şiddetli.
- Şu anda ağrım düşünülebilenin en kötüsü.

### 2. Kişisel Bakım (Yıkama, giyinme vb.)

- Var olan ağrıda artış olmaksızın normal olarak kişisel bakımımı yapabiliyim.
- Normal olarak kişisel bakımımı yapabiliyim ancak, var olan ağrıda artış olur.
- Kişisel bakımımı yapmam ağırlıdır ve bu nedenle yavaş ve dikkatliyim.
- Biraz yardıma ihtiyacım olmakla beraber kişisel bakımımın büyük bir kısmını kendim yapabiliyim.
- Kişisel bakımımın pek çoğunda her gün yardıma ihtiyaç duyarım.
- Giyinmem, güçlükle yıkanırım ve yataktayım.

### 3. Yük Kaldırma

- Var olan ağrıda artış olmaksızın bana ağır gelen yükleri kaldırabilirim.
- Ağır yükleri kaldırabilirim fakat var olan ağrıda artış olur.
- Ağrım yerden ağır yükleri kaldırmama engel olur fakat, eğer yükler uygun şekilde yerleştirilirse örneğin, masanın üzerine konulursa bunu kaldırabilirim
- Ağrım yerden ağır yükleri kaldırmama engel olur fakat, eğer yükler uygun şekilde yerleştirilirse ağır olmayan yükleri kaldırabilirim.
- Çok hafif yükleri kaldırabilirim.
- Hiçbir şey kaldıramam ve taşıyamam.

### 4. Okuma

- Boynumda herhangi bir ağrı olmadan istediğim kadar okuyabilirim.
- Boynumda hafif bir ağrı ile istediğim kadar okuyabilirim.
- Boynumda orta şiddette bir ağrı ile istediğim kadar okuyabilirim.
- Boynumdaki orta şiddetteki ağrı nedeni ile istediğim kadar okuyamam.
- Boynumdaki şiddetli ağrı nedeni ile neredeyse hiç okuyamam.
- Hiçbir şekilde okuyamam.

### 5. Baş Ağrısı

- Hiç baş ağrım yok.
- Seyrek gelen hafif baş ağrılarım var.
- Seyrek gelen orta şiddette baş ağrılarım var.
- Sıklıkla orta şiddette baş ağrılarım var.
- Sıklıkla şiddetli baş ağrılarım var.
- Neredeyse her zaman baş ağrılarım var.

### 6. Konsantrasyon (Dikkati bir noktada toplayabilmek)

- İstediyim zaman zorluk çekmeden tam olarak konsantre olabiliyim.
- Hafif bir güçlük ile istediğim zaman tam olarak konsantre olabiliyim.
- Konsantre olmak istediğimde bir miktar zorluk çekerim.
- Konsantre olmak istediğimde fazla zorluk çekerim.
- Konsantre olmak istediğimde çok fazla zorluk çekerim.
- Hiçbir şekilde konsantre olamam.

### 7. İş Hayatı

- İstediyim kadar çok iş yapabiliyim.
- Sadece günlük işimi yapabiliyim, fakat daha fazlasını değil.
- Günlük işimin büyük bir kısmını yapabiliyim, fakat daha fazlasını değil.
- Günlük işimi yapamam.
- Herhangi bir işi hemen hemen hiç yapamam.
- Hiçbir işi yapamam

### 8. Araba Kullanma

- Herhangi bir boyun ağrısı olmadan arabamı kullanabilirim.
- Hafif bir boyun ağrısı ile istediğim kadar arabamı kullanabilirim.
- Orta dereceli bir boyun ağrısıyla istediğim kadar arabamı kullanabilirim.
- Orta dereceli boyun ağrım nedeni ile istediğim kadar arabamı kullanamam.
- Boynumdaki ciddi ağrı nedeni ile neredeyse hiç araba kullanamam.
- Hiçbir şekilde arabamı kullanamam.

### 9. Uyku

- Uyku sorunun yok.
- Uykum çok az bölünür (1 saatten daha az uykusuzluk).
- Uykum biraz bölünür (1-2 saat uykusuzluk).  Uykum orta derecede bölünür (2-3 saat uykusuzluk).
- Uykum çok fazla bölünür (3-5 saat uykusuzluk).
- Uykum sürekli bölünür (5-7 saat uykusuzluk).

### 10. Boş Zaman Uğraşaları

- Herhangi bir boyun ağrım olmadan tüm boş zaman uğraşlarıma katılabilirim.
- Boynumda biraz ağrı ile tüm boş zaman uğraşlarıma katılabilirim.
- Boynumdaki ağrı nedeni ile, tamamına olmamakla beraber, her zamanki boş zaman uğraşlarımda büyük bir kısmına katılabilirim.
- Boynumdaki ağrı nedeni ile her zamanki boş zaman uğraşlarımda ancak birkaçına katılabilirim.
- Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman uğraşlarıma hemen hemen hiç katılmam.
- Hiçbir boş zaman uğraşısını yapamam



### Ek-3. Tampa Kinezyofobi Ölçeği

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (*her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz*). Teşekkür ederiz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ağrımın olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Ek-4. Ağrı Felaketleştirme Ölçeği (Pain Catastrophizing Scale)

Herkes hayatının bir bölümünde ağrılı durumlarla karşılaşır. Bu durumlar baş ağrısı, diş ağrısı, eklem ağrısı veya kas ağrısı olabilir. Bunun yanında kişiler sıklıkla hastalık, yaralanma, dişle ilgili operasyonlar veya cerrahi sonucu da ağrıya maruz kalırlar. Biz bu ankette ağrınız olduğunda ne hissettiğiniz ve düşündüğünüzle ilgileniyoruz. Aşağıda ağrıyla ilişkili olabilecek farklı duygu ve düşünceleri tanımlayan 13 cümle bulunmaktadır. Lütfen aşağıdaki skalayı kullanarak ağrınız olduğunda hissettiğiniz düşüncelerinizi ve duygularınızı derecelendiriniz.

#### Ağrınız Varken;

		Hiç	Biraz	Orta Derecede	Ciddi Şekilde	Her Zaman
1.	Ağrının bitip bitmeyeceği hakkında sürekli endişelenirim.					
2.	Bu duruma daha fazla katlanamayacağımı hissederim.					
3.	Bu ağrının korkunç olduğunu ve hiçbir zaman iyileşmeyeceğini düşünürüm.					
4.	Bu ağrının berbat olduğunu ve beni mahvettiğini hissederim.					
5.	Buna daha fazla dayanamayacağımı hissederim.					
6.	Ağrı daha da kötüleşecek diye korkarım.					
7.	Başka ağrılı durumları düşünüp dururum.					
8.	Tedirgin bir şekilde ağrının geçmesini isterim.					
9.	Ağrıyı aklımdan bir türlü çıkaramadığımı fark ederim.					
10.	Sürekli ağrının ne kadar acı verdiğini düşünürüm.					
11.	Ağrının durmasını ne kadar çok istediğimi düşünürüm.					
12.	Ağrının şiddetini azaltmak için yapabileceğim hiçbir şeyin olmadığını düşünürüm.					
13.	Ciddi bir durumun ortaya çıkıp çıkmayacağını merak ederim.					



### Ek-5. Sürekli Kaygı Envanteri

Lütfen açıklamaları okuyunuz: Lütfen her bölümdeki sorulara cevaplayıp sadece size uyan bir kutuyu işaretleyiniz.

	Hemen hiçbir zaman	Bazen	Çok zaman	Hemen her zaman
Genellikle keyfim yerindedir.				
Genellikle çabuk yorulurum.				
Genellikle kolay ağlarım.				
Başkaları kadar mutlu olmak isterim.				
Çabuk karar veremediğim için fırsatları kaçıyorum.				
Kendimi dinlenmiş hissediyorum.				
Genellikle sakin, kendine hâkim ve soğukkanlıyım.				
Güçlüklerin yenemeyeceğim kadar biriktiğini hissedirim.				
Önemsiz şeyler hakkında endişelenirim.				
Genellikle mutluyum.				
Her şeyi ciddiye alır ve endişelenirim.				
Genellikle kendime güvenim yoktur.				
Genellikle kendimi emniyette hissedirim.				
Sıkıntılı ve güç durumlarla karşılaşmaktan kaçınırım.				
Genellikle kendimi hüzünlü hissedirim.				
Genellikle hayatımdan memnunum.				
Olur olmaz düşünceler beni rahatsız eder.				
Hayal kırıklıklarımı öylesine ciddiye alırım ki hiç unutamam.				
Aklı başında ve kararlı bir insanım.				
Son zamanlarda kafama takılan konular beni tedirgin ediyor.				

## Ek-6. Beck Depresyon Ölçeği

Bu form son bir (1) hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinizi araştırmaya yönelik 21 maddeden oluşmaktadır. Her maddenin karşısındaki dört cevabı dikkatlice okuduktan sonra, size en çok uyan, yani sizin durumunuzu en iyi anlatanı işaretlemeniz gerekmektedir.

- 1 (0) Üzgün ve sıkıntılı değilim.  
(1) Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.  
(2) Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.  
(3) O kadar üzgün ve sıkıntılıyım ki, artık dayanamıyorum.
- 2 (0) Gelecek hakkında umutsuz ve karamsar değilim.  
(1) Gelecek için karam sarım.  
(2) Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.  
(3) Gelecek hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzenliyeceğim gibi geliyor.
- 3 (0) Kendimi başarısız biri olarak görmüyorum.  
(1) Başkalarından daha başarısız olduğumu hissediyorum.  
(2) Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğumu görüyorum.  
(3) Kendimi tümüyle başarısız bir insan olarak görüyorum.
- 4 (0) Herşeyden eskisi kadar zevk alıyorum.  
(1) Birçok şeyden eskiden olduğu gibi zevk alamıyorum.  
(2) Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.  
(3) Herşeyden sıkılıyorum.
- 5 (0) Kendimi herhangi bir biçimde suçlu hissetmiyorum.  
(1) Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.  
(2) Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.  
(3) Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.
- 6 (0) Kendimden memnunum.  
(1) Kendimden pek memnun değilim.  
(2) Kendime kızgınım.  
(3) Kendimden nefrete ediyorum.
- 7 (0) Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.  
(1) Hatalarım ve zayıf taraflarım olduğumu düşünmüyorum.  
(2) Hatalarımdan dolayı kendimden utanıyorum.  
(3) Herşeyi yanlış yapıyordum gibi geliyor ve hep kendimi kabahat buluyorum.
- 8 (0) Kendimi öldürmek gibi düşüncülerim yok.  
(1) Kimi zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm oluyor ama yapmıyorum.  
(2) Kendimi öldürmek isterdim.  
(3) Fırsatını bulsam kendimi öldürürüm.
- 9 (0) İçimden ağlamak geldiği pek olmuyor.  
(1) Zaman zaman içimden ağlamak geliyor.  
(2) Çoğu zaman ağlıyorum.  
(3) Eskiden ağlayabilirdim ama şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 10 (0) Her zaman olduğumdan daha can sıkıcı ve sinirli değilim.  
(1) Eskisine oranla daha kolay canım sıkılıyor ve kızıyorum.  
(2) Herşey canımı sıkıyor ve kendimi hep sinirli hissediyorum.  
(3) Canımı sıkıcı şeylere bile artık kızamıyorum.
- 11 (0) Başkalarıyla görüşme, konuşma isteğimi kaybetmedim.  
(1) Eskisi kadar insanlarla birlikte olmak istemiyorum.  
(2) Birileriyle görüşüp konuşmak hiç içimden gelmiyor.  
(3) Artık çevremde hiçkimseyi istemiyorum.
- 12 (0) Karar verirken eskisinden fazla güçlük çekmiyorum.  
(1) Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.  
(2) Eskiye kıyasla karar vermekte çok güçlük çekiyorum.  
(3) Artık hiçbir konuda karar veremiyorum.
- 13 (0) Her zamankinden farklı görüldüğümü sanmıyorum.  
(1) Aynada kendime her zamankinden kötü görünüyorum.  
(2) Aynaya baktığımda kendimi yaşlanmış ve çirkinleşmiş buluyorum.  
(3) Kendimi çok çirkin buluyorum.
- 14 (0) Eskisi kadar iyi iş güç yapabiliyorum.  
(1) Her zaman yaptığım işler şimdi gözümde büyüyor.  
(2) Ufacık bir işi bile kendimi çok zorlayarak yapabiliyorum.  
(3) Artık hiçbir iş yapamıyorum.
- 15 (0) Uyku her zamanki gibi.  
(1) Eskisi gibi uyuyamıyorum.  
(2) Her zamankinden 1-2 saat önce uyanıyorum ve kolay kolay tekrar uykuya dalamıyorum.  
(3) Sabahları çok erken uyanıyorum ve bir daha uyuyamıyorum.
- 16 (0) Kendimi her zamankinden yorgun hissetmiyorum.  
(1) Eskiye oranla daha çabuk yoruluyorum.  
(2) Her şey beni yoruyor.  
(3) Kendimi hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun ve bitkin hissediyorum.
- 17 (0) İştah her zamanki gibi.  
(1) Eskisinden daha iştahsızım.  
(2) İştah çok azaldı.  
(3) Hiçbir şey yiyemiyorum.
- 18 (0) Son zamanlarda zayıfladım.  
(1) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 2 Kg verdim.  
(2) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 4 Kg verdim.  
(3) Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 6 Kg verdim.
- 19 (0) Sağlığım la ilgili kaygılarım yok.  
(1) Ağrılar, mide sancıları, kabızlık gibi şikayetlerim oluyor ve bunlar beni tasalandıyor.  
(2) Sağlığımın bozulmasından çok kaygılanıyorum ve kafamı başka şeylere vermekte zorlanıyorum.  
(3) Sağlık durumum kafama o kadar takılıyor ki, başka hiçbir şey düşünemiyorum.
- 20 (0) Sekse karşı ilgim de herhangi bir değişiklik yok.  
(1) Eskisine oranla sekse ilgim az.  
(2) Cinsel isteğim çok azaldı.  
(3) Hiç cinsel istek duymuyorum.
- 21 (0) Cezalandırılması gereken şeyler yapığımı sanmıyorum.  
(1) Yaptıklarımın dolaylı cezalandırılabilirliğimi düşünüyorum.  
(2) Cezamı çekmeyi bekliyorum.  
(3) Sanki cezamı bulmuşum gibi geliyor.

### Ek-7. Nottingham Sağlık Profili

Aşağıda insanların günlük hayatta karşılaşabilecekleri bazı problemler sıralanmıştır. Lütfen bakınız ve sahip olduğunuz problemler için EVET, olmadığınız problem için HAYIR işaretleyiniz. Lütfen her soruyu cevaplayınız. Emin değilseniz, şu anda en doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı işaretleyiniz.

<b>AĞRI</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
Gece ağrım var	_____	_____
Dayanılmaz ağrılarım var	_____	_____
Hareket ederken ağrım var	_____	_____
Yürürken ağrım var	_____	_____
Ayakta ağrım var	_____	_____
Devamlı ağrı içindeyim	_____	_____
Merdiven inip çıkarken ağrım var	_____	_____
Otururken ağrım var	_____	_____
<b>FİZİKSEL AKTİVİTE</b>		
Yalnız ev içinde yürüyebiliyorum	_____	_____
Eğilmek benim için çok zor	_____	_____
Hiç yürüyemiyorum	_____	_____
Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum	_____	_____
Bir yere uzanmakta güçlük çekiyorum	_____	_____
Giyinmede güçlüğümlerim var	_____	_____
Uzun süre ayakta duramıyorum	_____	_____
Sokakta yürümek için yardım gerekiyor	_____	_____
<b>YORGUNLUK</b>		
Her zaman yorgunum	_____	_____
Her şey benim için gayret gerektiriyor	_____	_____
Hiç enerjim yok	_____	_____

<b>UYKU</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
Uyku ilacı alıyorum	_____	_____
Sabah erken saatte uyanıyorum	_____	_____
Gece uykum kaçıyor	_____	_____
Uyumakta güçlük çekiyorumu	_____	_____
Gece uykum çok kötü	_____	_____
<b>SOSYAL İZOLASYON</b>		
Kendimi yalnız hissediyorum	_____	_____
İnsanlarla ilişki kurmakta güçlük çekiyorum	_____	_____
Kendimi hiç kimseye yakın hissetmiyorum	_____	_____
İnsanlara ayakbağı olduğumu düşünüyorum	_____	_____
İnsanlarla geçinemiyorum	_____	_____
<b>EMOSYONEL REAKSİYONLAR</b>		
Olaylar beni zorluyor	_____	_____
Beni neyin neşelendirdiğini bile unuttum	_____	_____
Kendimi uçurumun kenarında hissediyorum	_____	_____
Günler zor geçiyor	_____	_____
Bugünlerde sık sık hiddetleniyorum	_____	_____
Kendimi kontrol edemeyeceğimi hissediyorum	_____	_____
Endişelerim gece uyumama engel oluyor	_____	_____
Hayatın çekilmez olduğunu düşünüyorum	_____	_____
Uyanınca kendimi depresyonda hissediyorum	_____	_____

## 9. ÖZGEÇMİŞ

SERKAN TAŞ  
Hacettepe Üniversitesi  
Beytepe Hastanesi  
Çankaya-Ankara

E-posta: [serkntas@gmail.com](mailto:serkntas@gmail.com) // [serkan.tas@hacettepe.edu.tr](mailto:serkan.tas@hacettepe.edu.tr)

### KİŞİSEL BİLGİLER

Doğum Tarihi : 22.05.1982  
Doğum Yeri : ELAZIĞ  
Medeni Hali : Evli  
Askerlik Durumu : Yapıldı

### EĞİTİM BİLGİLERİ

2014- 2017 Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Doktora Programı,  
2011- 2013 Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans  
Programı.  
2001- 2006 Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Y.O. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

### İŞ DENEYİMİ

12.2014- Devam Ediyor Hacettepe Üniversitesi Beytepe Hastanesi-  
Fizyoterapist  
08.2009 – 12.2014 Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi, Fiziksel Tıp  
ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı – Fizyoterapist  
09.2008- 08.2009 TSK Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi, ANKARA-  
Sağlık Asteğmen  
10.2007- 07.2007 Özel Sıla Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi,  
ANKARA- Fizyoterapist  
03.2007- 10.2007 Özel İMECE Tıp Merkezi, ANKARA- Fizyoterapist

12.2006- 02.2007 Özel Sultan Hastanesi, DİYARBAKIR- Fizyoterapist  
 07.2006- 12.2006 Martı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi,  
 ANKARA- Fizyoterapist

### **YABANCI DİLLER**

İngilizce (ÜDS: 82.5, KPDS: 70)

### **İLGİ ALANLARI**

Biyomekanik, Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları, Yürüme Analizi, Ortopedik Rehabilitasyon, Obezite, Osteoartritis, Kas İskelet Sistemi Ultrasonografisi, Elastografi.

### **AKADEMİK ÇALIŞMALAR**

**Yüksek Lisans Tezi:** Diz Osteoartritli Hastalarda 3-Boyutlu Bilgisayarlı Yürüme Analizi ile Gözlemsel Yürüme Analizi Sonuçlarının Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2013.

### **ESERLER**

#### **Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan veya yayınlanmak üzere kabul edilen makaleler**

1. **Serkan Taş.** Effect of Gender on Mechanical Properties of the Plantar Fascia and Heel Fat Pad. *Foot Ankle Spec* (Scopus, NISC, MEDLINE).
2. Seval Yılmaz, **Serkan Taş**, Öznur Tunca Yılmaz. Comparison of Median Nerve Mechanosensitivity and Pressure Pain Threshold in Patients with Nonspecific Neck pain and Asymptomatic Individuals. *J Manipulative Physiol Ther.* (SCI Expanded).
3. **Serkan Taş**, Nilgün Bek, Mehmet Ruhi Onur, Feza Korkusuz. Effects of Body Mass Index on Mechanical Properties of Plantar Fascia and Heel Pad in Asymptomatic Subjects. *Foot Ankle Int*, 2017; 38(7):779-784. doi: 10.1177/10711007177702463 (SCI Expanded).
4. **Serkan Taş**, Mehmet Ruhi Onur, Seval Yılmaz, Abdullah Ruhi Soylu, Feza Korkusuz. Shear-Wave Ultrasound Elastography is a Reliable and Repeatable Method to Measure Elastic Modulus of Rectus Femoris Muscle and Patellar Tendon. *J Ultrasound Med*, 2017;36(3):565-570. doi:10.7863/ultra.16.03032 (SCI Expanded).

5. **Serkan Taş**, Seval Yılmaz, Mehmet Ruhi Onur, Abdullah Ruhi Soylu, Onur Altunbaş, Feza Korkusuz (2017). Patellar Tendon Mechanical Properties Change with Gender, Body Mass Index and Quadriceps Femoris Muscle Strength. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2017;51(1):54-59. doi: 10.1016/j.aott.2016.12.003 (SCI Expanded).
6. Banu Ünver, Seval Yılmaz, **Serkan Taş**. Diz Osteoartritli Hastalarda Klinik Bulgular ile Yaş, Cinsiyet, Vücut Kütlesi ve Radyolojik Şiddet Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Turk J Physiother Rehabil*, 2015;26(2):59-66, (ESCI, CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
7. Eda Akbaş, Sinem Güneri, **Serkan Taş**, Emin Ulaş Erdem, İnci Yüksel. The Effects of Additional Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Over Conventional Therapy in Patients with Adhesive Capsulitis. *Turk J Physiother Rehabil*, 2015;26(2):78-85 (ESCI, CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
8. **Serkan Taş**, Sinem Güneri, Bayram Kaymak, Zafer Erden. A Comparison of Results of 3-Dimensional Gait Analysis and Observational Gait Analysis in Patients with Knee Osteoarthritis. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2015;49(2):151-159, doi:10.3944/AOTT.2015.14.0158 (SCI Expanded).
9. **Serkan Taş**, Sinem Güneri, Aysun Baki, Tezel Yıldırım, Bayram Kaymak, Zafer Erden. Effects of Severity of Osteoarthritis on the Temporo-Spatial Gait Parameters in Patients with Knee Osteoarthritis. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2014;48(6):641-647, doi: 10.3944/AOTT.2014.13.0071 (SCI Expanded).
10. **Serkan Taş**, Aysun Baki, Yıldız Erdoğanoğlu, Eda Akbaş, Gizem İrem Kınıklı, Zafer Erden, Kezban Yiğiter Bayramlar. Diz Osteoartriti Şiddetinin Yürüyüşün Kinematik Parametreleri Üzerine Etkileri. *Turk J Physiother Rehabil*, 2014;25(3):100-106 (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).

#### **Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabına basılan bildiriler**

1. **Serkan Taş**, Seval Yılmaz, Gizem İrem Kınıklı, Feza Korkusuz. Effect of Intensive Exercise on Mechanical Properties of Achilles Tendon: A Pilot Study (Poster). 25<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Orthopaedic Research Society (EORS). 13-15 September 2017, Munich-Germany.
2. **Serkan Taş**, Feza Korkusuz, Zafer Erden. Neck Muscle Stiffness in Subjects with and without Chronic Neck Pain: A Shear-Wave Elastography Study (Oral

- Presentations). 25<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Orthopaedic Research Society (EORS). 13-15 September 2017, Munich-Germany.
3. Feza Korkusuz, **Serkan Taş**, Seval Yılmaz, Mehmet Ruhi Onur. Ultrasound-Based Sheer Wave Elastography May Noninvasively Determine Skeletal Muscle and Tendon Stiffness (Oral Presentations). 69<sup>th</sup> Annual Meeting of The Association of Bone and Joint Surgeons, 5-9 April 2017, Austin, Texas, USA, (Abstract Book: pp 165-169).
  4. **Serkan Taş**, Seval Yılmaz, Mehmet Ruhi Onur, Feza Korkusuz. Obesity decreased patellar tendon stiffness in females but not males (Oral Presentations). 24<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Orthopaedic Research Society (EORS), 14-16 September 2016, Bologna-Italy, *Bone Joint J*, 2017; (Supp 1): 94 (SCI Expanded).
  5. **Serkan Taş**, M Ruhi Onur, A Ruhi Soylu, Seval Yılmaz, Feza Korkusuz. Shear-Wave Ultrasound Elastography is a Reliable and Repeatable Method to Measure Elastic Modulus of Patellar and Achilles Tendons (Oral Presentations). ECR 2016, 2-6 March 2016, Vienna-Austria, *Insights into Imaging*, 2016; 7 (Sup 1): B274 (SCI Expanded).
  6. **Serkan Taş**, Gürsoy Coşkun, Nilgün Bek. Is weight gaining effect the time and distance characteristics in patients with knee osteoarthritis? (Poster). OARS 2015 World Congress on Osteoarthritis, April 30- May 03 2015, Seattle-Washington USA, *Osteoarthritis and Cartilage*, 2015;23 (Sup II): A350. doi: 10.1016/j.joca.2015.02.642 (SCI Expanded).
  7. **Serkan Taş**, Gürsoy Coşkun, Nilgün Bek. Relationship between pain, physical performance, knee extension muscle strength and osteoarthritis severity in patients with osteoarthritis (Poster). OARS 2015 World Congress on Osteoarthritis, April 30- May 03 2015, Seattle-Washington USA, *Osteoarthritis and Cartilage*, 2015;23 (Sup II): A351. doi: 10.1016/j.joca.2015.02.645 (SCI Expanded).
  8. Nilgün Bek, **Serkan Taş**, Sinem Güneri, Zafer Erden. Immediate effects of different elastic taping techniques on pain, isokinetic muscle strength, proprioception and functional performance in patients with knee osteoarthritis: Placebo controlled, double-blinded cross study (Poster). OARS 2015 World Congress on Osteoarthritis, April 30- May 03 2015, Seattle-Washington USA,



*Osteoarthritis and Cartilage*, 2015;23 (Sup II): A377. doi: 10.1016/j.joca.2015.02.695 (SCI Expanded).

**Ulusal hakemli dergilerde yayınlanan veya yayınlanmak üzere kabul edilen makaleler**

1. **Serkan Taş**, Zafer Erden. Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda Postüral Kontrol ve Dengenin İncelenmesi. *J Exerc Ther Rehabil*.
2. **Serkan Taş**, Zafer Erden, Nilgün Bek. Diz Osteoartritli Hastalarda Farklı Esnek Bant Uygulamalarının Ağrı, İzokinetik Kas Kuvveti, Eklem Pozisyon Hissi ve Fiziksel Performans Üzerine Anlık Etkileri: Plasebo Kontrollü, Çift Kör Çapraz Çalışma. *Türkiye Klinikleri J Health Sci*, 2016;1(1):16-23, DOI:10.5336/healthsci.2015-44437.

**Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabına basılan bildiriler**

1. **Serkan Taş**. Cinsiyetin Plantar Fasya ve Topuk Yağ Yastıkçığı Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisi (Poster). 6. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi. 4-6 Mayıs 2017, Ankara. *Turk J Physiother Rehabil*, 2017; 25(3) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
2. **Serkan Taş**, Feza Korkusuz, Zafer Erden. Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda Kas Sertliğinin İncelenmesi (Poster). 6. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi. 4-6 Mayıs 2017, Ankara. *Turk J Physiother Rehabil*, 2017; 25(3) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
3. **Serkan Taş**, Seval Yılmaz, Nilgün Bek, Mehmet Ruhi Onur, Feza Korkusuz. Comparison of stiffness of the plantar fascia and fat pad between normal and overweight individual (Poster). VIII. Ulusal Biyomekanik Kongresi. 19-23 Ekim 2016, Ankara.
4. **Serkan Taş**, Seval Yılmaz, Gizem İrem Kınıklı, Feza Korkusuz. Achilles Tendon Thickness but not Stiffness Decreases after Intensive Exercise: A Pilot Study (Poster). VIII. Ulusal Biyomekanik Kongresi. 19-23 Ekim 2016, Ankara.
5. **Serkan Taş**, Seval Yılmaz, Mehmet Ruhi Onur, Feza Korkusuz. Cinsiyetin, Vücut Kütle İndeksinin ve Quadriceps Femoris Kas Kuvvetinin Patellar Tendon Mekanik Özelliklerine Etkisi (Sözel Sunum). 26. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, 25-30 Ekim 2016, Belek-Antalya, *Acta Orthop Traumatol Turc* 2016; 50 (Supplementum I) (SCII Expanded).

6. **Serkan Taş**, Zafer Erden. Diz Osteoartritli Hastalarda İki Farklı Bantlamının Eklem Pozisyon Hissi Üzerine Anlık Etkileri (Poster). 3. Fizyoterapi-Ortopedi Ortak Sempozyumu, 25-30 Ekim 2016, Belek-Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc 2016; 50 (Supplementum I) (SCII Expanded).
7. Serdar Demirci, **Serkan Taş**, Taha İbrahim Yıldız, Kıvanç Delioğlu, Tüzün Fırat, Feza Korkusuz, Volga Bayrakçı Tunay. Patellar Tendon Ototgreftiyle Ön Çapraz Bağ Onarımı Sonrasında Diz Çevresi Kas ve Tendonların Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi (Sözel Sunum). 3. Fizyoterapi-Ortopedi Ortak Sempozyumu, 25-30 Ekim 2016, Belek-Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc 2016; 50 (Supplementum I) (SCII Expanded).
8. Taha İbrahim Yıldız, Serdar Demirci, **Serkan Taş**, Kıvanç Delioğlu, Tüzün Fırat, Feza Korkusuz, Volga Bayrakçı Tunay. Patellar Tendon Greft ile Ön Çapraz Bağ Tamiri Yapılan Olgularda Geç Dönemde Kas ve Tendonların Viskoelastik Özelliklerinin, Kas Kuvvet ve Endüransının İncelenmesi: Pilot Çalışma (Sözel Sunum). 3. Fizyoterapi-Ortopedi Ortak Sempozyumu, 25-30 Ekim 2016, Belek-Antalya, Acta Orthop Traumatol Turc 2016; 50 (Supplementum I) (SCII Expanded).
9. Seval Yılmaz, **Serkan Taş**, Öznur Tunca Yılmaz. Nonspesifik Boyun Ağrılı Bireyler ile Sağlıklı Bireylerin Median Sinir Hassasiyetlerinin Karşılaştırılması (Poster). XVI. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 21-24 Nisan 2016, Muğla. *Turk J Physiother Rehabil*, 2016; 25(2) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
10. **Serkan Taş**, Beyza Ünal, Nilay Enli, Öznur Tunca Yılmaz. Ortopedik Yaralanmalarda Akut ve Kronik Ağrının Kinezyofobi, Fiziksel Özür ve Yaşam Kalitesine Etkisinin İncelenmesi (Poster). XVI. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 21-24 Nisan 2016, Muğla. *Turk J Physiother Rehabil*, 2016; 25(2) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
11. **Serkan Taş**, Seval Yılmaz, Melda Pelin Yargıç, Mehmet Ruhi Onur, Abdullah Ruhi Soylu, Feza Korkusuz. Diz Ekstansiyon İzokinetik Kas Kuvveti ve Vücut Kütleli ile Patellar Tendon Kalınlığı ve Elastisitesi İlişkili midir? (Poster). 15. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi, 20-22 Kasım 2015, Ankara.
12. M Pelin Yargıç, **Serkan Taş**, Gürhan Dönmez, Naile Babayeva, Mahmut Nedim

- Doral, Egemen Turhan, A Ruhi Soylu, M Ruhi Onur, Feza Korkusuz. Ön Çapraz Bağ Revizyonu için Kemik-Patellar Tendon-Kemik Grefti Kullanılan Elit Sporcunun Patellar Tendonunun Sonoelastografi ve 3.0 T Manyetik Rezonans ile Değerlendirilmesi; Vaka Sunumu (Poster). 15. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi, 20-22 Kasım 2015, Ankara.
13. **Serkan Taş**, Banu Ünver, Tezel Yıldırım, Nilay Şahan, Ayşenur Karaman. Diz Osteoartritinin Radyolojik Şiddeti ile Ağrı, Eklem Tutukluğu ve Fiziksel Fonksiyonlar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Sözel Sunum). II. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ortak Sempozyumu, 12-16 Kasım 2014, Antalya, *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2014: 48 (Supplementum I) (SCII Expanded).
14. **Serkan Taş**, Sinem Güneri, Banu Karahan, Nilgün Bek, Zafer Erden. Diz Osteoartritinde İzokinetik Kuvvet ve Fonksiyonel Performans Farklı Bantlardan Nasıl Etkilenir?: Pilot Çalışma (Poster). II. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ortak Sempozyumu, 12-16 Kasım 2014, Antalya, *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2014: 48 (Supplementum I) (SCII Expanded).
15. **Serkan Taş**, Esengül Ünsal, Murat Serkan Kasap, Zeliha Oral, Bayram Kaymak, Alp Çetin. Hastalık Süresinin İnmeli Hastalarda Yatarak Rehabilitasyon Uygulaması Sonuçlara Etkisinin İncelenmesi (Sözel Sunum). XV. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 8-12 Nisan 2014, Ankara. *Turk J Physiother Rehabil*, 2014; 25(1) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
16. **Serkan Taş**, Esengül Ünsal, Murat Serkan Kasap, Zeliha Oral, Bayram Kaymak, Alp Çetin. Hemorajik ve İskemik İnmeli Hastalarda Yatarak Rehabilitasyon Uygulamalarının Fonksiyonel İyileşme Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması (Poster). XV. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 8-12 Nisan 2014, Ankara. *Turk J Physiother Rehabil* 2014; 25(1) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
17. **Serkan Taş**, Çiğdem Öksüz, Nilgün Bek. Başparmak Opponens ve MP Lumbrikal Kaslara Sinerjist Olarak Uygulanan Dynamic Tape® Kavrama Kuvvetini Etkiler mi? Pilot Çalışma (Poster). XV. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 8-12 Nisan 2014, Ankara. *Turk J Physiother Rehabil* 2014; 25(1) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
18. Seval Yılmaz, Sinem Güner, **Serkan Taş**, Öznur Tunca Yılmaz. Nonspesifik

- Boyun Ağrılı Bireylerde Konvansiyonel Fizyoterapi Uygulamalarının Median Sinir Nörodinamik Test Sonuçlarına Etkisi- Pilot Çalışma (Poster). XV. Fizyoterapide Gelişmeler Kongresi, 8-12 Nisan 2014, Ankara. *Turk J Physiother Rehabil*, 2014; 25(1) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
19. Banu Karahan, **Serkan Taş**, Nilgün Bek. Farklı eksternal desteklerin arka ayak pronasyonuna etkilerinin pedobarografik yöntemle incelenmesi: Pilot çalışma (Sözel Sunum). VII. Ulusal Spor Fizyoterapistleri Kongresi, 7-9 Kasım 2013, Ankara, *Turk J Physiother Rehabil*, 2013;24(3) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
20. **Serkan Taş**, Banu Karahan, Zafer Erden. Fizyoterapistlerin yürüme analizine bakış açıları ve kullanım alışkanlıklarının incelenmesi (Poster). VII. Ulusal Spor Fizyoterapistleri Kongresi, 7-9 Kasım 2013, Ankara, *Turk J Physiother Rehabil*, 2013; 24(3) Özel Sayı (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).
21. **Serkan Taş**, Yıldız Erdoğanoğlu, Sinem Güneri, Aysun Baki, Zafer Erden, Fatma İnancı. Diz Osteoartritli Hastalarda Temporo-Spatial Yürüme Parametrelerindeki Değişikliklerin 3-Boyutlu Bilgisayarlı Yürüme Analizi Sistemleri ile İncelenmesi (Sözel Sunum). IV. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 9-11 Mayıs 2013, Denizli, *Turk J Physiother Rehabil*, 2013;24(2) (CINAHL, EMBASE, AMED, Türk Tıp Dizini).

## **PROJELER**

1. Kompleks Boşaltıcı Fizyoterapi ve Aktif Dirençli Egzersizlerin Sekonder Lenfödemli Hastalarda Lenfödem Volümü, Ekstremitte Fonksiyonları ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkileri; Randomize Kontrollü Çift Kör Çalışma, 2015-2017, *Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi* (Yardımcı Araştırmacı).
2. Diz Osteoartriti Hastalarında Farklı Elastik Bant Uygulamalarının Kas Kuvveti, Kas Endüransı ve Performans Üzerine Anlık Etkilerinin İncelenmesi; Plasebo kontrollü Tek Kör Çalışma, 2013 – 2015, *Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi* (Yardımcı Araştırmacı).F