

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

**SERVİKAL DİSK HERNİLİ BİREYLERDE KASSAL  
ENDURANSIN AĞRI, BOYUN FARKINDALIĞI VE  
KİNEZYOFOBİ İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Fzt. Tuğba DERE**

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2020**



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

**SERVİKAL DİSK HERNİLİ BİREYLERDE KASSAL  
ENDURANSIN AĞRI, BOYUN FARKINDALIĞI VE  
KİNEZYOFOBİ İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Fzt. Tuğba DERE**

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Doç. Dr. İpek GÜRBÜZ**

**ANKARA  
2020**

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ****SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ****SERVİKAL DİSK HERNİLİ BİREYLERDE KASSAL ENDURANSIN AĞRI, BOYUN  
FARKINDALIĞI VE KİNEZYOFOBİ İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ****Öğrenci: Tuğba DERE****Danışman: Doç. Dr. İpek GÜRBÜZ**

Bu tez çalışması 16/12/2020 tarihinde jürimiz tarafından “Nöroloji Fizyoterapistliği Tezli Yüksek Lisans Programı” nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Tülin DÜGER*  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Tez Danışmanı:** *Doç. Dr. İpek GÜRBÜZ*  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** *Prof. Dr. Öznur YILMAZ*  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** *Doç. Dr. Sevil Bilgin*  
(Hacettepe Üniversitesi)

**Üye:** *Dr. Öğr. Üyesi Hasan Erkan KILINÇ*  
(Lokman Hekim Üniversitesi)

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

*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.

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

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

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

..... /...../.....

(İmza)

Öğrencinin Adı SOYADI

<sup>1</sup>"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metodların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemleri korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarılan veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

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

## ETİK BEYAN

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

*Ezt. Tuğba DERE*

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her türlü bilgi birikimini benimle paylaşan, çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamalarında yardımları ve engin tecrübeleriyle desteğini esirgemeyen, doğru dili kullanmayı öğrenince tüm kapıların açılabileceğini gösteren, sabrı ve emeğiyle beni kendime inandıran çok değerli danışmanım Doç. Dr. İpek GÜRBÜZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın gerçekleşmesi sırasındaki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Öznur YILMAZ'a ve Uzm. Fzt. Numan Bulut'a çok teşekkür ederim.

Lisans eğitimimle birlikte hayatıma giren, maddi ve manevi her koşulda yanımda olan, çok değerli mesleki birikimleriyle birlikte yaşamın her yönünü benimle paylaşan, engin kararlarıyla hayatıma yön veren sevgili arkadaşlarım Uzm. Fzt. Seda Nur CANSEVER ve Fzt. Hatice Şirin EKİCİ'ye sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmanın en başından beri her türlü desteğiyle yanımda olan, çalışma şartlarımı iyileştiren ve bugüne ulaşmamı kolaylaştıran Mukaddes ATASOY ve eşine sonsuz teşekkür ederim.

Hayatımın her alanında maddi ve manevi yanımda olan, motivasyonumu hep yüksek tutan, beni cesaretlendiren sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Tez vakalarına ulaşmamda yardımcı olan tüm meslektaşlarıma, iş arkadaşlarıma ve gönüllü olarak bana değerli vakitlerini ayıran tüm kıymetli hastalarıma sonsuz teşekkür ederim.

## ÖZET

**Dere, T., Servikal Disk Hernili Bireylerde Kassal Enduransın Ağrı, Boyun Farkındalığı ve Kinezyofobi ile İlişkisinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Nöroloji Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2020.** Bu çalışma servikal disk hernili bireylerde servikal, gövde, üst ekstremitte ve skapular bölge kassal enduransının ağrı, boyun farkındalığı ve kinezyofobi ile ilişkisini araştırmak amacıyla planlandı. Bu amaçla çalışmaya 18-65 yaş arasında, istirahat boyun ağrısı Görsel Analog Skalası'na (GAS) göre 2 ve üzeri olan, servikal disk hernisi tanısı almış 36 birey dahil edildi. Bireylerin demografik bilgileri kaydedilerek, kas iskelet sistemi değerlendirmeleri yapıldı. Bireylerin servikal, skapular bölge, üst ekstremitte ve gövdede bulunan 9 kas/kas grubuna yönelik endurans testleri uygulandı. Ağrı şiddeti dinlenme, gece ve aktivite sırasında GAS ve Boyun Özür Anketi (BÖA), boyun farkındalığı Fremantle Boyun Farkındalık Anketi (FreBFA) ve Servikal Eklem Pozisyon Hissi Hata Testi (SEPHHT), vücut farkındalığı Vücut Farkındalık Anketi (VFA), hareket korkusu ise Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ) ile değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş ortalaması  $41,58 \pm 11,25$  olarak bulundu. Bireylerin dinlenme ve aktivite GAS değerleri ve BÖA skorları ile servikal bölge, skapular bölge, üst ekstremitte ve gövdede değerlendirilen belirli kasların enduransı arasında negatif yönde, zayıf-orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulundu ( $p < 0,05$ ). Boyun farkındalığı değerlendirmelerinden SEPHHT ve FreBFA skorları ile servikal fleksör, gövde fleksör ve ekstansör, skapular bölge ve üst ekstremitte kaslarının enduransı arasında negatif yönde, zayıf-orta kuvvette ilişkiler tespit edildi ( $p < 0,05$ ). Çalışma kapsamında değerlendirilen kasların enduransı ile TKÖ ve VFA skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı belirlendi ( $p > 0,05$ ). Çalışma sonuçları; servikal disk hernili bireylerde boyun ağrısı ve boyun özür düzeyinin artması, boyun farkındalığının azalması gibi sorunlarla baş edilmesinde servikal bölge kaslarının yanı sıra üst ekstremitte, skapular bölge ve gövde kaslarının enduransının da önemli rol oynadığını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Servikal Disk Hernisi, Ağrı, Endurans, Boyun Farkındalığı



## ABSTRACT

**Dere T., Investigation of the Relationship Between Muscular Endurance with Pain, Neck Awareness and Kinesiophobia in Patients with Cervical Disc Herniation, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Neurology Physiotherapy, Master Thesis, Ankara, 2020.** This study was planned to investigate the relationship of cervical, trunk, upper limb and scapular region muscular endurance with pain, neck awareness and kinesiophobia in individuals with cervical disc herniation. Thirty-six individuals between the ages of 18-65 who were diagnosed with cervical disc herniation and having 2 or more resting pain according to Visual Analogue Scale (VAS) were included in the study. The demographic data of the individuals were recorded and musculoskeletal system evaluations were made. Endurance tests were performed for 9 muscle / muscle groups of individuals in the cervical, scapular region, upper limb and trunk. Individual's severity of pain were assessed during rest, night and activity with VAS and Neck Disability Index (NDI), neck awareness with Fremantle Neck Awareness Questionnaire (FreBAQ) and Cervical Joint Position Sense Error Test (CJPSET), body awareness with Body Awareness Questionnaire (BAQ), fear of movement with Tampa Kinesiophobia Scale (TKS). The average age of the individuals included in the study was found to be  $41,58 \pm 11,25$ . It was determined that there were negative and weak-moderate correlations between the resting and activity VAS values of the individuals and the NDI scores with the endurance of certain muscles evaluated in the cervical region, scapular region, upper limb and trunk ( $p < 0,05$ ). In the neck awareness evaluations, negative and weak-moderate correlations were determined between CJPSET and FreBAQ scores with endurance of the cervical flexor, trunk flexor and extensor, scapular region and upper limb muscles ( $p < 0,05$ ). It was determined that there was no statistically significant correlation between the endurance of the muscles evaluated in the study and the TKS and BAQ scores ( $p > 0,05$ ). According to the study results; besides the muscles of cervical region, the endurance of the upper extremity, scapular region and trunk muscles play an important role in dealing with problems such as neck pain, neck disability and decreased neck awareness in individuals with cervical disc herniation.

**Key words:** Cervical Disc Hernia, Pain, Muscular Endurance, Neck Awareness

**İÇİNDEKİLER**

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
<b>1.GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	4
2.1. Servikal Omurga Anatomisi	4
2.2. Servikal Omurga Biyomekani ve Kinezyolojisi	7
2.3. Servikal Omurga Problemleri ve Patofizyolojisi	10
2.3.1. Servikal Spondiloz	10
2.3.2. Miyelopati	11
2.3.3. Radikülopati	12
2.3.4. Whiplash Yaralanmaları	12
2.3.5. Servikal Strain ve Sprain	12
2.3.6. Faset Eklem Disfonksiyonu	13
2.3.7. Torasik Outlet Sendromu (TOS)	13
2.3.8. Servikal Spinal Stenoz	14

2.3.9. Miyofasial Ağrı Sendromu	14
2.3.10. Spondilolistezis	15
2.3.11. Servikal Omurgada Kronik Hastalıklar	15
2.3.12. Disk Lezyonları	15
2.4. Servikal Disk Hernisinde Klinik Özellikler	20
2.5. Servikal Disk Hernisinde Tanı	21
2.6. Servikal Disk Hernisinde Tedavi	24
2.7. Kassal Endurans	29
2.8. Boyun Ağrısı	29
2.9. Boyun Farkındalığı	35
2.10. Kinezyofobi	37
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	<b>39</b>
3.1. Bireyler	39
3.2. Değerlendirme Yöntemleri	40
3.2.1. Demografik Bilgiler	40
3.2.2. Normal Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi	41
3.2.3. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	41
3.2.4. Kassal Enduransın Değerlendirilmesi	42
3.2.5. Ağrı Düzeyinin Değerlendirilmesi	48
3.2.6. Boyun Farkındalığı Değerlendirilmesi	49
3.2.7. Vücut Farkındalığı Değerlendirilmesi	50
3.2.8. Hareket Korkusunun Değerlendirilmesi	51
3.3. İstatistiksel Analiz	51
<b>4. BULGULAR</b>	<b>52</b>

4.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özelliklerine İlişkin Bulgular	52
4.2. Bireylerin Normal Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular	54
4.3. Bireylerin Kas Kuvveti Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular	55
4.4. Bireylerin Kassal Enduransına İlişkin Bulgular	55
4.5. Bireylerin Ağrı Şiddeti Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular	56
4.6. Bireylerin Boyun ve Vücut Farkındalığına İlişkin Bulgular	57
4.7. Bireylerin Hareket Korkusuna İlişkin Bulgular	58
4.8. Bireylerin Ağrı Şiddeti ile Kassal Enduransı Arasındaki İlişkiler	58
4.9. Bireylerin Boyun ve Vücut Farkındalığı ile Kassal Enduransı Arasındaki İlişkiler	60
4.10. Bireylerin Hareket Korku Düzeyleri ile Kassal Enduransı Arasındaki İlişkiler	63
<b>5. TARTIŞMA</b>	64
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	77
<b>7. KAYNAKLAR</b>	79
<b>8. EKLER</b>	102
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	127

## SİMGELER VE KISALTMALAR

°	Derece
%	Yüzde
<b>ark.</b>	Arkadaşları
<b>BAQ</b>	Body Awareness Questionnaire
<b>BÖA</b>	Boyun Özür Anketi
<b>CJPSET</b>	Cervical Joint Position Sense Error Test
<b>cm</b>	Santimetre
<b>Dr</b>	Doktor
<b>FreBFA</b>	Fremantle Boyun Farkındalık Anketi
<b>GAS</b>	Görsel Analog Skalası
<b>IASP</b>	International Association for the Study of Pain
<b>IL</b>	İnterlökin
<b>kg</b>	Kilogram
<b>LDH</b>	Lumbal disk hernisi
<b>m</b>	Musculus
<b>Max</b>	Maksimum
<b>Min</b>	Minimum
<b>Mm</b>	Milimetre
<b>mmHg</b>	Milimetre Cıva
<b>MPQ</b>	McGill Ağrı Anketi
<b>N</b>	Newton
<b>n</b>	Olgu Sayısı
<b>NDI</b>	Neck Disability Index
<b>rho</b>	Korelasyon katsayısı
<b>s</b>	Saniye
<b>SEPHHT</b>	Servikal Eklem Pozisyon Hissi Hata Testi
<b>SDH</b>	Servikal Disk Hernisi
<b>SPSS</b>	Statistical Package for the Social Sciences

<b>SS</b>	Standart Sapma
<b>TKÖ</b>	Tampa Kinezyofobi Ölçeği
<b>TKS</b>	Tampa Kinesiophobia Scale
<b>TOS</b>	Torasik Outlet Sendromu
<b>VAS</b>	Visual Analogue Scale
<b>VFA</b>	Vücut Farkındalık Anketi
<b>X</b>	Ortalama

**ŞEKİLLER**

<b>Şekiller</b>		<b>Sayfa</b>
<b>3.1.</b>	Servikal fleksör kasların enduransının değerlendirilmesi	<b>43</b>
<b>3.2.</b>	Servikal ekstansör kasların enduransının değerlendirilmesi	<b>44</b>
<b>3.3.</b>	Servikal derin fleksör kasların enduransının değerlendirilmesi	<b>45</b>
<b>3.4.</b>	Gövde fleksör kasların enduransının değerlendirilmesi	<b>45</b>
<b>3.5.</b>	Gövde ekstansör kasların enduransının değerlendirilmesi	<b>46</b>
<b>3.6.</b>	Lateral köprü testi	<b>47</b>
<b>3.7.</b>	Yüzüstü köprü testi	<b>47</b>
<b>3.8.</b>	Üst ekstremité kasların enduransının değerlendirilmesi	<b>48</b>
<b>3.9.</b>	Skapular bölge kasların enduransının değerlendirilmesi	<b>49</b>

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
2.1. Servikal disk hernisinde etkilenim seviyelerine göre motor ve duyuusal etkilenim bölgelerinin tipik bulguları	21
3.1. Manuel kas testi decerelendirilmesi ve istatistiksel kullanımını	42
4.1. Bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri	53
4.2. Bireylerin diğere tanımlayıcı bilgileri	54
4.3. Bireylerin servikal bölge aktif eklem hareket açıklığı değerlendirmesi	56
4.4. Bireylerin kas kuvveti değerlendirmelerine ilişkin bulgular	57
4.5. Bireylerin kassal endurans değerlendirmelerine ilişkin bulgular	58
4.6. Bireylerin Görsel Analog Skalası ve Boyu Özüer Anketi ile ölçülen ağrı seviyeleri	59
4.7. Bireylerin boyun ve vücut farkındalığı değerlendirmelerine ilişkin bulgular	59
4.8. Bireylerin servikal eklem pozisyon hissi hata değerleri	60
4.9. Bireylerin kassal enduransı ile GAS'a göre dinlenme, aktivite ve gece sırasındaki boyun ağrı şiddeti arasındaki ilişkiler	61
4.10. Bireylerin kassal enduransı ile boyun özüer seviyesi arasındaki ilişkiler	62
4.11. Bireylerin kassal enduransı ile Fremantle Boyun Farkındalık Anketi skorları arasındaki ilişkiler	63
4.12. Servikal eklem pozisyon hissi hatası ile bireylerin kassal enduransı arasındaki ilişkiler	64



## 1. GİRİŞ

Servikal disk hernisi; üst ekstremitede kas-iskelet sistemi şikayetleri ile karakterize, herhangi bir sistemik hastalığın neden olmadığı, servikal bölgenin ani bir travma sonucu veya kimyasal ve mekanik dejeneratif değişiklikleri sonucu ortaya çıkan disk hastalığıdır (1, 2). İntervertebral disk içeriğinde nükleus pulpozusun bir kısmının veya tamamının anulus fibrozus boyunca dışarı çıkması sonucu disk hernisi meydana gelir. Disk herniasyonu meydana gelme süreci akut başlangıçlı veya kronik olarak ortaya çıkabilir. Kronik servikal disk herniasyon başlangıcı, disk dejenerasyonu sonucu veya doğal yaşlanma sonucu ortaya çıkabilmektedir. Bu kronik süreç, akut başlangıçlı herniasyona göre semptom şiddeti daha az olup sinsi ilerleyişli veya kademeli bir ilerleyiş olarak görülebilir. Akut etkilenim ise ani, daha ciddi sonuçlar doğuran ve genellikle bir travma sonucu meydana gelen etkilenimlerdir (3).

Mekanizması belirsiz olmakla birlikte servikal disk hernisi yaygın bir boyun ağrısı nedenidir. Boyun ağrısına genellikle boyunda sertlik, baş ağrısı, tek veya çift taraflı omuz ağrısı, oküler ve vestibuler disfonksiyon da eşlik edebilmektedir (4). Disk hernisi sonucu meydana gelen ağrı yaşam kalitesini olumsuz etkilemekle birlikte, hareketle artıp dinlenmeyle azalmaktadır (5). Servikal disk herniasyonunun risk faktörleri arasında yaşla birlikte meydana gelen değişimlerden farklı olarak genetik faktörler, tekrarlı fleksiyon-ekstansiyon hareketleri sonucu overuse yaralanmaları, lomber spinal bozukluklar, sigara kullanımı ve metabolik sendrom yer almaktadır (6). Herniasyonlar, posterolateral yönde daha yaygındır çünkü bu bölgede anulus fibrozus daha zayıftır ve posterior longitudinal ligament varlığından yoksundur. Herniasyonun transvers servikal sinir köküne yakın olması nedeniyle servikal kökü sıkıştıran herniasyon, ilişkili dermatomda radikülopatiye neden olabilir (7).

Kronik bel-boyun ağrılı bireylerle ilgili yapılan çalışmalarda genel olarak ağrı bölgesindeki kasların kuvvet ve enduransında belirgin bir azalma olduğu bulunmuştur (8). Özellikle stabilizatör kaslar üzerinde endurans ve kuvvet çalışmaları mevcuttur. Falla ve ark. yaptıkları bir çalışmada boyun servikal stabilizasyon kaslarına yönelik kuvvetlendirme ve endurans eğitimi sonucunda ağrı ile ilgili semptomların azaldığını bildirmişlerdir (9). Chok ve ark. kronik bel ağrılı bireylerle yaptıkları bir çalışmada ise

zayıf gövde kas enduransının, omurganın pasif yapıları üzerinde aşırı bir fizyolojik strese neden olduğunu ve bunun da ağrıya neden olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, gövde kaslarına yönelik endurans eğitiminin yorgunluk eşiğini yükselttiğini, bel ağrısını azalttığını ve performansı arttırdığını kaydetmişlerdir (10). Bir başka çalışmada ise servikal radikülopatili bireylerde boyun ağrısı, yorgunluk düzeyi ve hareket korkusunun arttığı, bu faktörlere bağlı olarak da boyun ekstansör kaslarının enduransının azaldığı sonucuna varılmıştır (11).

Boyun bölgesindeki kaslar genellikle yoğun kas içiğine sahiptir ve ve baş-göz hareketlerinin koordinasyonunda proprioseptif girdi açısından önemli rol oynamaktadır. Bu bölgede meydana gelen bir bozukluk sonucu oluşan ağrı; duyu-motor girdinin bozulmasına, dolayısıyla da hareket ve konum algısında bozukluk meydana gelmesine neden olabilmektedir (12). Kronik bel-boyun ağrılı bireylerde boyun ekstansör ve fleksör kaslar ile bel çevresi kaslarının enduransının incelendiği bir çalışmada; düşük enduransın bel ağrısı oluşumu, proprioseptif algının azalması boyun fleksör ve ekstansör kaslarda fonksiyon bozukluğu ve postural kontrol zayıflığı ile ilişkili olduğu bulunmuştur (13, 14). Edmonston ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada ise omuz bölgesi kaslarının kuvvet ve enduransının boyun ağrılı bireylerde daha ayrıntılı değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir (15). Boyun bölgesinde yoğun kas içiğine sahip derin suboksipital kasların varlığı ile boyun bölgesinin vestibüler ve görsel sistemlerle ilgili sinirsel bağlantılarından dolayı diğer bölgelerden farklı olduğu ve ayrı olarak değerlendirilip daha fazla çalışma yapılması gerektiği önerilmektedir (16). Ayrıca kronik boyun ağrılı bireylerde vücut farkındalığı ile ilgili çalışmaların da sınırlı olduğu görülmektedir. Omurga bir bütün olduğu halde çalışmalarda bölgesel tedaviye yoğunlaşıldığı, omurganın bütünlüğünün göz ardı edildiği görülmüştür. Bununla birlikte, Falla ve ark. hastanın sadece boyun ağrısı olsa da, omurganın diğer bölümlerinde de düzgün duruşu geliştirmenin önemli olduğunu ifade etmişlerdir (17).

Büyükturan ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada kronik boyun ağrılı bireylerle yapılan gövde kaslarına yönelik egzersiz uygulamaları sonucunda gövde kas enduransında artış ve hareket korkusunda azalma gözlenmiştir (14). Kronik boyun ağrılı bireylerde hareket korkusu ile ağrı şiddeti arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada ağrı yoğunluğu ile kinezyofobi düzeyinin ilişkili olduğu bulunmuştur (18).

Servikal radikülopatili bireylerle yapılan bir başka çalışmada ise boyun ekstansör kas enduransı değerlendirilmiş, endurans azaldıkça hareket korkusunun arttığı bulunmuştur (11). Literatürde kronik boyun ağrılı bireylerde boyun kaslarının enduransı ile ağrı arasındaki ilişki ortaya konmuş ancak skapular bölge, üst ekstremite ve gövde kaslarının enduransının bu bireylerde ağrı, vücut farkındalığı ve hareket korkusu ile ilişkisinin ayrıntılı incelenmediği belirlenmiştir.

Çalışmamızın amacı; servikal disk hernili bireylerde kassal endurans ile ağrı, boyun farkındalığı ve kinezyofobi arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

Buna göre çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir.

H0: Servikal disk hernili bireylerde kassal endurans ile ağrı, boyun farkındalığı ve kinezyofobi ölçümleri arasında ilişki yoktur.

H1: Servikal disk hernili bireylerde kassal endurans ile ağrı, boyun farkındalığı ve kinezyofobi ölçümleri ile en az birisi arasında ilişki vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Vertebral kolon erişkin bir insanda 7 servikal, 12 torakal, 5 lumbal, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere toplam 33 omurdan oluşmaktadır. Vertebral kolon, frontal planda düz ve simetrik görünür. Sagittal planda ise normal olan dört eğriliği bulunmaktadır. Bu eğrilikler servikal ve lumbal bölgede anterior yönde konveks (lordotik), torakal ve sakral bölgede ise posterior yönde konvekstir (kifotik) (19). Yük aktarımının sağlanması için vertebra büyüklüğü, servikalden sakruma kadar artarak devam ederken, sakrumdan koksikse azalarak devam eder (20). Omurga spinal kord ve spinal sinir dallarının korunması, yapısal destek, vücudun esnekliği ve mobilitesinin sağlanması gibi önemli görevleri gerçekleştirir (21).

### 2.1. Servikal Omurga Anatomisi

Servikal omurga boyun, gövde ve ekstremiteler arasında köprü görevi görmektedir. Servikal omurga kranium ile 7 servikal omur ve her bir omurun arasındaki intervertebral diskler ile iki fonksiyonel birimi meydana getirir. Kranioservikal ünite ile servikal vertebral eklemler yapı ve fonksiyon olarak farklı olsa da, gerekli durumlarda tek bir servikal ünite olarak görev alırlar (22). Servikal, torakal ve lumbal omurlar vertebral kolonun hareketli parçası olmakla birlikte servikal omurga vertebral kolonun en küçük ve en hareketli parçasıdır (20). Otonomik sinir sisteminin temel bileşeni olan solunumun kassal sistemini barındırması, baş ve boynun sayısız hareketini sağlaması ile lumbal ve torasik kolonlardan ayrılır. Servikal kolonun göz, kulak, burun, dil gibi özel duyu alanların birbirleriyle ilişkisini düzenleyen 37 ayrı eklem bağlantısı vardır. Kafatası ve torakal bölge arasında, servikal bölge tarafından korunan yapılar; karotis ve vertebral arterler, omurilik, ön ve arka sinir kökleri ve beyin sapıdır (23, 24).

İntervertebral disk; vertebralar arasında bulunan ve vertebral kemikleri birbirine bağlayan omurganın ana eklemidir. Servikal bölgede beş adet intervertebral disk bulunur. Vertebral kolonu kraniuma bağlayan atlantookspital ve atlantoaksial eklemler sinovyal eklemlerdir ve intervertebral diskleri yoktur (20). İntervertebral disk, vücut ağırlığı ve kas aktivitesinden kaynaklanan yükü spinal kolon boyunca iletir ve yük absorpsiyonunda görev alır. Bu mekanik görevi sayesinde omurgaya esneklik

sağlar; fleksiyon ve torsiyon hareketlerine izin verir (25). İntervertebral diskler merkezinde nükleus pulpozus ve onu çevreleyen anulus fibrozus denilen fibröz kartilajdan oluşur (1, 26).

Servikal omurganın temel görevi barındırdığı önemli yapıları korumakla birlikte, kraniumdan aktarılan aksiyal yükleri taşımak, horizontal eğriliğini koruyarak normal baş ve boyun hareketlerine izin vermektir (27). Servikal bölgenin bu temel fonksiyonları gerçekleştirebilmesi için statik ve dinamik stabilizasyonun sağlanmış olması gerekmektedir. Omurganın statik stabilizasyonu %20 oranında osseoligamentöz sistem ve %80 oranında servikal omurga kasları ile sağlanmaktadır (28).

Servikal kaslar mekanik stabilitenin korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Servikal kaslar postürün devamlılığını sağlayarak istenmeyen pertürbasyonlara karşı baş, boyun ve torakal bölgenin stabilizasyonunda görevlidir. Ayrıca, aksiyal yükü alt segmentlerdeki kemik ve konnektif dokulara iletirler. Servikal bölgede derin ve yüzeysel olmak üzere 20'den fazla kas çifti bulunmaktadır. Yüzeysel kaslar asıl istenilen hareketin gerçekleştirilmesinde görev alırken, derin kaslar servikal omurgada dik postürün korunması ve servikal eğriliğin ince ayarının yapılmasında sorumludur (29). Derin kaslar yüzeysel kaslara nispeten kuvvet kolu kısa ve yavaş çalışan kaslardır. Yüzeysel kas grubunu genel olarak *m. sternocleidomastoid*, *m. upper trapezius*, *m. levator scapulae*, *m. splenius capitis* ve *m. semispinalis capitis* oluşturmaktadır. Derin kas grubunu ise *m. scalenes anterior/posterior/medius*, *m. erector spinae*, *m. longus capitis*, *m. longus colli*, *m. splenius cervicis* ve *m. semispinalis cervicis* oluşturur (30).

Servikal bölge ekstansör kasları dört tabakadan oluşur. *M. levator scapulae* ve üst *m. trapezius*, yüzeysel tabakayı oluşturur. *M. splenius capitis* ikinci tabakayı oluşturur ve ekstansiyon, ipsilateral rotasyon ve ipsilateral lateral fleksiyon hareketini gerçekleştirir. *M. semispinalis capitis* üçüncü tabakayı, *m. semispinalis cervicis*, *m. cervical multifidus* ve rotator kaslar, kranioservikal ekstansörler ile birlikte en derin tabakayı oluşturur. Suboksipital bölge kasları ise *m. rectus capitis posterior major ve minor*, *m. obliquus capitis superior ve inferior*'dan oluşur. *M. obliquus capitis inferior* rotasyon hareketleri sırasında göz hareketlerinden bağımsız olarak C1-C2 segmentinin

kontrolünde önemli rol alır (31). *M. obliquus capitis superior* başa ekstansiyon ile birlikte bulunduğu yöne eğer (32). *M. cervical multifidus*, servikal spinaya doğrudan bağlanan kas grubudur. Lomber ve torasik multifidusların aksine zigapofizyal eklemlerin kapsülünden orijin alması, boyun ağrı ve yaralanmalarının patolojisini kısmen açıklamaktadır. Rotatör kaslar ise servikal multifidus kaslarının medialinde yer alan vertebral ark ve spinöz proseslere yakın yerleşimli, kısa, küçük kaslardır (33).

Anterolateral bölge kasları *m. platysma* ve *m. sternocleidomastoideus*, hyoid kaslar, skalen kaslar, daha derinde ise *m. longis colli*, *m. longis capitis*, *m. rectus capitis anterior* ve *m. rectus capitis lateralis* kaslarından oluşmaktadır. *M. platysma*, deri ile yüzeysel servikal fasya arasında yer alır ve mandibuladan klavikula üzerine kadar uzanarak boyun fasyasını gerer. *M. sternocleidomastoideus* manubrium sterni ve klavikulanın proksimalinden mastoid prosese uzanarak bilateral kasıldığında atlantookspital eklemden başa ekstansiyon, boyna fleksiyon yaptırır. Tek taraflı kasıldığında ise aynı yönde lateral fleksiyon ve karşı yönde rotasyon hareketine neden olur (34). Skalen kaslar anterior, posterior ve medius olmak üzere üç ayrı parçadan oluşmaktadır. Skalen kaslar sırasıyla C3-C6, C2-C7 ve C5-C7'nin transvers proseslerinden başlar ve birinci ve ikinci kostada sonlanırlar. Görevleri temel olarak inspirasyon sırasında kostaları yukarı kaldırmakla birlikte, tek taraflı kasıldıklarında boyunda lateral fleksiyon hareketi ortaya çıkarmaktır. Unilateral olarak kasıldıklarında *m. scalenus anterior* diğerlerine göre daha oblik uzandığı için boyunda kontralateral aksiyel rotasyon hareketine neden olur. *M. scalenus anterior* ve *m. scalenus medius* bilateral olarak kasıldıklarında boyunda limitli bir fleksiyon hareketi gerçekleştirirler (35).

Tüm servikal vertebralar ve ilk 3 torasik vertebraların ön yüzüne yapışmış çok sayıda fasikül içeren ve servikal bölge boyunca uzanan *m. longus colli*, vertebral kolonun ön yüzüne tümüyle yapışan tek kastır. Ön fibrilleri servikal fleksiyon hareketini gerçekleştirirken, lateraldeki fibrilleri vertikal stabilizasyon için *m. scalenus* ile bağlantı sağlar (36). *M. longus capitis* orta servikal vertebraların transvers çıkıntılarının ön tüberküllerinden alt servikal vertebralara uzanır. Temel görevi *m. longus colli* ile birlikte servikal bölgede stabilizasyon olmakla birlikte üst servikal bölgenin fleksiyon hareketini sağlamaktadır. *M. rectus capitis anterior* ve *m. rectus*

*capitis lateralis* C1'in transvers çıkıntısından başlayıp oksipital kemiğin alt yüzünde sonlanır. *M. rectus capitis lateralis* occipital kemiğin lateralinden başlar ve servikal lateral fleksiyon hareketini gerçekleştirir (35).

Servikal omurga ligamentlerinin temel görevi, eklem stabilizasyonu ile birlikte eklem hareketlerinden kaynaklanan veya herhangi bir travma esnasında açığa çıkan enerjiyi absorbe etmektir (37). Servikal omurga ligamentleri alt ve üst olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Üst servikal ligamentleri; anterior ve posterior atlantookspital ligament, tektorial ligament, anterior longitudinal ligament, krusiform ligament, alar ligament, aksesuar atlantoaksial ligament ile apikal ligamentler oluşturmaktadır. Alt servikal ligamentleri ise; anterior ve posterior longitudinal ligament, intertransvers ligament, interspinöz ligament, supraspinal ligament, ligamentum flavum ile ligamentum nucha oluşturmaktadır (34).

## 2.2. Servikal Omurga Biyomekani ve Kinezyolojisi

Servikal omurga; dört tipik (C3-C6), iki atipik (C1-Atlas, C2-Axis) ve bir prominent (C7) olmak üzere yedi adet vertebradan oluşur (38). Tipik servikal vertebralar; arkus vertebra, korpus vertebra, önde spinöz vertebra, vertebral foramen ve inferior, süperior ve transvers çıkıntılardan oluşur. Spinöz çıkıntılar, atipik vertebralardan daha uzun olmakla birlikte C1'de spinöz çıkıntı bulunmaz. C7'nin spinöz çıkıntısı en uzun olmakla birlikte buraya sırt bölgesi kasları ve ligamentum nucha yapışır. C1-Atlas, C2-Axisin üzerinde (*facies articularis superior*) rotasyon yapar. Axisin kafatasına uzanan, diş şeklinde dens axis uzantısı bulunur. Dens axis ligamentum transversum atlantis ile yerinde tutularak atlasın rotasyonunda eksen görevi üstlenir. Böylece axisin horizontal yönde kayması engellenir (39).

Tipik servikal vertebraların lumbal ve torakal vertebralardan farkı kosta çıkıntıları ve uncinat çıkıntılarla bir üstteki vertebra alt yüzü arasında gerçek bir eklem olmayan servikal omurganın lateral fleksiyonu ve rotasyonunu kısıtlayan luschka ekleminin oluşmasıdır (40). Bu yalancı eklem disk dejenerasyonunda dejenere olarak spinal kanal içeriğini disk protrüzyonundan korur. Servikal vertebranın hareketli segmentlerini bir çift zigapofiziyal eklem, unkovertebral eklem ve intervertebral disk eklemlerini içeren birçok eklem oluşturmaktadır.

Servikal omurgada fleksiyon, ekstansiyon, çok az anterior-posterior translasyon ve aksiyal rotasyon hareketi gerçekleşmektedir. Atlantookspital eklem, konveks oksipital kondil ile konkav C1 artiküler faset arasında oluşan ve güçlü bir eklem kapsülü ile güçlendirilmiş top-socket uyumu olan sinovyal bir eklemdir. Bu özelliği daha geniş fleksiyon ve ekstansiyon, daha az lateral fleksiyon ve rotasyon hareketine izin verir. Atlantoaksiyal eklem odontoid process ve C1 anterior arki arasında ve C1-C2 eklem yüzeyiyle eşleşen 4 sinovyal eklem yüzü içerir. Atlantookspital eklem karşı olarak atlantoaksiyal eklem daha büyük derecede aksiyal rotasyona izin verirken; fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyona daha az izin verir. Atlas ve aksisin eklem yüzleri konvektir ve nötral pozisyonda, iki eklem yüzeyinin apeksi birbirine dayanarak bikonveks eklemi oluştururlar. Böylece baş rotasyonunda C1 ve C2 eklem yüzlerinin birbirleri üzerinden kaymasına yardımcı olur (27). Bu nedenle servikal vertebralar fleksiyon yaptığında atlas ekstansiyon, servikal vertebralar ekstansiyon yaptığında ise atlas fleksiyon yapar (41).

Birinci servikal vertebra olan atlas, kondilus oksipitalis ile eklem yapar. Atlantookspital eklem adı verilen bu eklemün temel görevi, fleksiyon ve ekstansiyon hareketleridir. Atlantookspital eklem fleksiyon-hiperekstansiyon eklem hareket açıklığı 15-20 derece arasındadır. Başın ağırlığı lateral atlantoaksiyal eklemleri tarafından taşınır. C1 ve C2 eklemünün oluşturduğu atlantoaksiyal eklemlerde rotasyon derecesi, her iki yönde ortalama 50 derecedir. Rotasyon hareketinin atlantoaksiyal eklemlerde oluşmasının nedeni, atlas ve aksis vertebraların lateral superior ve inferior eklem yüzlerinin, atlantoookspital eklemün tersine bikonkav yüzeyinin olmasıdır (41, 42).

Baş ve boyun birbiriyle ilişkili sekiz bağlantıdan oluşan kinematik bir zincir formu içerir. Bağlantılı eklemler, hareketin büyüklüğünü ve eklemün serbestlik derecesini belirler. İntervertebral eklemler, vertebra korpusları arasında intervertebral diskler aracılığı ile oluşan eklemlerdir ve kartilaginöz son plak aracılığı ile birbirine bağlanır. Servikal omurga eklemleri; üst servikal segment eklem ve alt servikal segment eklemleri olarak ayrılır. Üst servikal segment eklemleri atlantoookspital ve atlantoaksiyal eklemlerinden oluşur. Alt servikal segment ise üçüncü servikal vertebra ile yedinci servikal vertebraya kadar olan servikal vertebra ve bunların arasındaki



disklerden oluşan birimdir (43). Alt ve üst servikal segment eklemlerinin temel görevi servikal bölgeye mekanik destek sağlamak ve baş hareketliliğine yardımcı olmaktır. Üst servikal spina, atlas ve atlastan daha zayıf bağlantılı aksisten oluşur. Bu nedenle başın stabilizasyonu ve pozisyonlanması için sürekli bir kas kuvveti gerekir. C3-C7 vertebralar intervertebral disk içerir. Bu nedenle C3-C7 arası tek bir ünite gibi çalışır (44). Üst servikal spina fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri dışında rotasyon hareketine de izin verir, bu nedenle alt servikal segmentler daha stabildir ve daha dar bir spinal kanala sahiptir. Bu özelliği alt servikal bölge yaralanmalarında daha fazla meydana gelen omurilik yaralanmalarını açıklar. Posterolateralde bulunan luschka eklemi vücut ağırlığının taşınması ve servikal stabilizasyon ile mobilizasyonunda rol alır. Servikal omurga mobilitesi büyük oranda anatomik lokasyona bağlıdır. Üst servikal segmentte mobilite temel olarak C1-okciput ve C1-C2 arasındadır. Alt servikal eklemlerde, her seviyede farklı oranlarda fleksiyon ve ekstansiyon meydana gelir. En fazla fleksiyon C5-C6 seviyesinde ( $15-28^{\circ}$ ) ve C4-C5 ( $16-22^{\circ}$ ) seviyesinde meydana gelir (22, 41). Fleksiyon hareketi ise önce atlantookspital eklemden başlar ve daha sonra alt servikal vertebralarda devam eder. C6-C7 omurlar arasındaki fleksiyon hareketinin son noktasına katkı sağlar. Ekstansiyon hareketi ise öncelikli olarak alt servikal omurlardan başlar, atlantookspital eklemlerde sonlanır. Bu vertebralar arasında sağlanan uyum sayesinde fleksiyon ve rotasyon hareketlerine izin verilirken, lateral fleksiyon dirençlidir. Lateral fleksiyon servikal vertebraların kombine hareketleriyle mümkün olmaktadır (45).

Vertebral kolona etki eden statik ve dinamik kuvvetler omurganın hareketliliğinde, bu kuvvetlerin birleştirilmesi ve nötral sınırlarda dengenin sağlanmasında rol oynamaktadır. Omurganın koordinat sisteme aktarılmış şekli düşünüldüğünde; x, y ve z eksenleri üzerinde kuvvet çiftlerinin etkisine bağlı olarak gerçekleşen rotasyon ve translasyon hareketleri gibi kombine hareketler meydana gelmektedir. Omurgada meydana gelen her hareket bu üçlü koordinat sisteminde üç eksenle, altı istikamette, on iki yönde hareketi gerçekleştirir ve hareketlerin hepsi anlık rotasyon eksenini denilen sabit bir eksen etrafında meydana gelir. Omurgada bir problem olmadığı sürece vertebra korpusunun içinden geçen eksenin lokalizasyonu değişmez (46).

### 2.3. Servikal Omurga Problemleri ve Patofizyolojisi

Servikal bölgede yaş, genetik eğilim, obezite, meslek gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak aşırı spinal yüklenme ve mikrotravmalar meydana gelebilmekte ve omurga biyomekaniği zarar görebilmektedir. Bu faktörlere bağlı olarak nükleus pulpozusun zamanla su içeriğinin değişmesi ve sıvı kaybının olması ile kıkırdak ve elastik yapının yük dağılımında değişiklikler meydana gelebilir. Bu değişikliğe bağlı olarak disk üzerine binen ağırlık eşit olarak dağılamaz ve dejenerasyona açık hale gelir (47). Temel boyun problemleri; travmalar, skolyoz, tortikollis, dejeneratif durumlar, enfeksiyon, neoplazm, postüral duruş bozuklukları gibi birçok konjenital, inflamatuvar veya idiyopatik neden ile oluşabilmektedir (38).

Servikal omurganın sagittal dizilimi lordotiktir. Fatal gelişimin ilk 10 haftasında oluşması servikal lordotik eğriyi, omurganın primer eğrisi olarak düşündürür. Kraniumun kütle merkezi, mandibula başının supratrajik çentiğinin 10 mm önünden geçer. Normal hizalanmış lordotik postürde, paraspinal kaslar tarafından başın ağırlığı dengelenir. Kafatasından alınan yük 1/3 oranında intervertebral disk, 2/3 oranında faset eklemler aracılığı ile C1'den aşağıya doğru iletilir (27). Servikal lordoz eğriliği bozulursa, aksiyal yüklenme öne doğru kayar. Sonuç olarak boyun ve omuz ağrısı, spinal kord basısı gibi semptomlara neden olabilir. Kas spazmı, servikal travma, konjenital defekt, servikal kas kuvvet kaybı, servikal fleksör ve ekstansör kas dengesizliği ve postoperatif komplikasyonlar gibi çeşitli faktörlerin servikal lordotik eğrinin kaybı ile ilişkili olduğu öne sürülmüştür (48). Servikal kifoz meydana geldiğinde; baş kütle merkezinin anteriora kayması ile birlikte hareket kolu uzar ve bükme momenti oluşur. Daha fazla paraspinal kas aktivasyonu gerektirir. Kas yorgunluğu ve ağrıya neden olur. Böylece aksiyal yük öne kayar ve disk dejenerasyon riski ortaya çıkar. Dejeneratif değişikliklerle azalan disk yüksekliği, servikal kifozda artışa neden olmakla birlikte omurgada farklı disk problemlerine de neden olabilmektedir (27). Diğer segmentlere göre C6-C7 arasındaki dejeneratif değişikliklerin kronikleşmesi sonucu meydana gelen ağrı daha fazladır (27, 49).

**2.3.1. Servikal Spondiloz:** Servikal spondiloz, servikal omurgada yaşla birlikte meydana gelen değişimler arasında en yaygın görülen ilerleyici hastalıklardan biri servikal spondilozdur. 25 yaşına kadar %10 oranında, 65 yaşına kadar %95 oranında

görülür. Servikal intervertebral disk, faset ve unkovertebral eklemlerin dejenerasyonu sonucu meydana gelen noninflamatuvar bir süreçtir. Normal yaşlanma ile birlikte gelişebildiği gibi travma, tekrarlı yüklenme, metabolik ve postüral faktörler, konjenital kemik anomalileri, genetik yatkınlık, mesleki deformiteler sonucu da gelişebilir (50). Spondiloz ile meydana gelen dejeneratif değişiklikler sonucu, kemik üzerinde gelişen anormal çıkıntılar olarak adlandırılan osteofitler görülür (50). Servikal bölgenin diğer segmentlere göre daha hareketli olması ve bölgedeki hayati dokuların varlığı, servikal spondilozda yalnızca servikal bölge ile ilgili değil, çevresindeki dokularla ilgili de semptomlar görülmesine neden olabilir. Meydana gelen dejenerasyon zamanla kötüleşebilir ve mevcut servikal omurilik sınırlarının ya da servikal omuriliğin sıkışmasına neden olabilir. Omurilik sınırlarını ve omuriliği sıkıştıracak şekilde giderek genişleyen spondilitik değişiklikler statik mekanizmalar olarak adlandırılır (51). Dinamik mekanizmaların etkisi sonucu ise, dejenerasyon ilerledikçe diskin beslediği damarsal yapı etkilenerek diskin hidrofilik özelliği bozulur. Tekrarlı hareketler sonucu kartilajinöz son plakta incelme ve yorgunluk meydana gelir, böylece diskin yüksekliği değişir ve disk içeriği posterior yönde bombe yaparak herniasyona neden olabilir. Dejenerasyona bağlı olarak servikal eğriliğin korunamaması ile herniasyona anulus yırtıkları eşlik edebilir. Bu dejeneratif süreç C6-C7 seviyelerinde subaksiyal fleksiyon ekstansiyon hareketi sonucu daha sık görülür (50).

**2.3.2. Miyelopati:** Miyelopati, servikal spinal kordda meydana gelen bası veya sinir sıkışmasına bağlı veya inflamatuvar nedenlere bağlı olarak meydana gelen servikal spinal kolonun dejeneratif hastalıklarından biridir. Klinik bulgular etkilenim nedenine, seviyesine ve lokalizasyonuna göre farklılık göstermektedir. Myelopati, akut servikal myelopati ve servikal spondiloz sonucu oluşan servikal spondilotik myelopati olmak üzere ikiye ayrılır. Servikal spondilotik myelopati, servikal spondilozun en ağır semptomlarından ve sinsi başlangıçlıdır (52). Servikal myelopati genellikle 50 yaş üzerinde ve en sık C4-C5, C5-C6, C7-C8 seviyelerinde görülmektedir (53). En sık gözlenen semptomlar boyun, omuz ve kollarda ağrı, boyun bölgesinde sertlik, el ve bacaklarda güç kaybıdır. Fizik muayenede lezyon seviyesinde alt motor nöron bulguları, lezyon seviyesinin altında ise üst motor nöron bulguları görülür. L'Hermitte ve Spurling bulgularıyla birlikte patolojik refleksler de görülebilir. Ani başlangıçlı spastik tetraplejinin en önemli sebeplerinden biri olarak bilinmektedir (52, 53).

**2.3.3. Radikülopati:** Radikülopati, bir servikal sinirin veya sinir köklerinin kompresyonu veya iritasyonu sonucu meydana gelen radikuler paternli işlev bozukluğudur. Azalmış disk yüksekliği ve dejeneratif değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkar. Lumbal bölgenin aksine servikal bölgede, herniasyon oluşumunda %20-25 oranında etkilidir. Spinal tümör ve enfeksiyonel nedenler diğer nadir görülen sebeplerdir. Basiya bağlı olarak ağrı segmenti değişiklik gösterir (54).

**2.3.4. Whiplash Yaralanmaları:** Whiplash yaralanmaları, servikal bölgede herhangi bir nedenle meydana gelen hiperekstansiyon yaralanmasıdır. Ayrıca servikal omurganın ani hiperfleksiyonu veya lateral fleksiyonu sonucu da ortaya çıkabilir. Araç içi trafik kazalarında sıklıkla whiplash yaralanmaları ortaya çıkar. Servikal bölgenin lateral fleksiyon hareketi omuzlar ile fleksiyon hareketi göğüs kafesi ile sınırlanabilir. Ani yaralanmalar sonucu servikal ekstansiyon hareket açıklığını sınırlayan bir yapı bulunmaması ise whiplash yaralanmalarının nedenini açıklamaktadır. Whiplash yaralanmaları yumuşak dokuda, intervertebral disk ve faset eklemlerde farklı semptomlara neden olmaktadır. Meydana gelen ağrının daha çok faset eklem kaynaklı olduğu bilinmektedir. Akut veya kronik başlangıçlı olabilir. Kronik yaralanmalarda tanı ve tedavi süreci daha zordur. Yanlış teşhisin konulması tedavi sürecini de uzatmaktadır (55, 56).

**2.3.5. Servikal Strain ve Sprain:** Servikal strain, sprain ve yumuşak doku kontüzyonları sporda en sık rastlanılan boyun yaralanmalarıdır. Servikal omurgadaki yaralanmaların çoğu küçük çaplı meydana gelir. Strain, bir kas grubunda veya muskulotendinöz bağlantılarda meydana gelen yaralanmalardır. Sprainler, ligamentöz yapılarda meydana gelen gerilme yaralanmalarıdır. Orta derecede ağrılı tendinöz yaralanmalarından eklem çıkığına kadar geniş bir spektrumu vardır. Servikal kontüzyonlar ise yumuşak dokularda direk darbe veya kör kuvvet sonucu meydana gelen yaralanmalardır. Uygulanan kuvvetlerin büyüklüğü ve yönü yaralanmanın doğasını ve derecesini belirler. Herhangi bir yaralanma sonucu strain, sprain ve kontüzyonların hepsi birlikte de gözlelenebilir (57).

**2.3.6. Faset Eklem Disfonksiyonu:** Servikal faset eklemler omurgayı şekillendirerek yapısal stabilitenin korunması için aynı vertebrada pedikül ile lamina arasında, eklem posterolateralinde bilateral olarak yer alan zigapofizeal eklemlerdir.

Üst servikal vertebranın inferior yüzeyi ile alt servikal vertebranın süperioru arasında yer alır. Servikal bölgede eklem yüzeyi 45 derecelik eğim ile başlar ve torasik bölgeye indikçe vertikal bir pozisyon alır. Faset eklem sendromu ise servikal bölgede dejeneratif ve travmatik nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan eklem disfonksiyonudur. Servikal eklem dejenerasyonunda travma ile birlikte fleksiyon ve rotasyonel streslerin oluşturduğu postural nedenler etkili olabilmektedir. Faset eklem disfonksiyonu hiperekstansiyon yaralanmaları sonucu ani başlangıçlı olabildiği gibi, osteoartrit gibi dejeneratif hastalıklar sonucu kronik olarak da görülebilmektedir. Servikal faset eklem sendromunda temel mekanizma faset eklem aşırı kompresyonu veya kapsüler ligamentin fizyolojik sınırı aşacak şekilde meydana gelen aşırı gerilmesidir (58-60). Faset eklem kaynaklı ağrı yayılımı genellikle belli bir patern izlemektedir; C1-2, C2-3 seviyelerinde oksiputun üzerinde; C3-4, C4-5 seviyelerinde servikal bölgenin arkasında; C5-6 seviyelerinde skapula çevresi ve fossa supraspinatusta; C6-7 seviyelerinde skapula üzerinde ağrı görülmektedir. Ayrıca C1-2, C2-3, C3-4 segmentlerinde görülen ağrı yüz bölgesine de yansıyabilmektedir (61).

**2.3.7. Torasik Outlet Sendromu (TOS):** Torasik outlet sendromunda tanı kriterleri ve optimal tedavi hakkında belirsizlikler olsa da genellikle brakial pleksus elementlerinin veya subklavyen arterin servikal bölgeden aksilla ve proksimal kola geçişi esnasında meydana gelen sıkışma olarak kabul edilir. Genellikle kadınlarda daha çok yaygındır ve başlangıç yaşı 20 ile 50 arasında değişmektedir. Semptomlar nörojenik, vasküler veya asemptomatik olabilir. Sınıflandırılması yerleşim yerine, etyolojisine, klinik tablo ve semptomlarına göre değişmektedir. Arterial ve venöz TOS için ise genel klinik bulgular damarsaldır; iskemiye bağlı ortaya çıkar ve ağrı nadiren boyun ve omuz çevresini kapsar. Nörojenik TOS, sinir iritasyonuna bağlı olarak ortaya çıkar; kol ve elde ağrı, parestezi, kas kuvvet kaybı gözlenir. Ağrı genellikle boyun, trapez, göğüs ön duvarı ve oksiputu içerir (62, 63).

**2.3.8. Servikal Spinal Stenoz:** Servikal spinal stenoz, servikal spinal kanalın sagittal çapındaki azalma, foramenin daralmasıdır. Konjenital olarak görülebildiği gibi çeşitli dejeneratif değişiklikler sonucu da ortaya çıkabilir. Servikal spinal kanalın daralmasına etki eden veya sonucu olarak ortaya çıkan bazı dejeneratif değişimler arasında servikal spondiloz, servikal dejeneratif disk herniasyonu, servikal spondilotik

myelopati yer almaktadır. Genel semptomlar boyun ağrısı, servikal radikülopati veya servikal myelopatiye bağlı olarak ortaya çıkan bulgulardır. Konjenital spinal kanal darlığına %10 oranında ligamentum flavum hipertrofisi, %10 oranında servikal disk patolojileri ve %10 oranında posterior longitudinal ligament ossifikasyonu ve spondilolistezis eşlik etmektedir. Klippel-Feil sendromunda servikal spinal stenoz görülme oranı %2'dir (64). Stres ve yaşla ilgili faktörler bu gelişime katkıda bulunur. Torg oranına göre spinal kanal darlığı belirlenebilir. Vertebral kanalın sagittal çapı, aynı spinal seviyedeki vertebral gövdenin sagittal çapına oranı ile hesaplanır. 0,80 veya 0,70 küçük bir oran önemli spinal stenoz varlığı ve nörolojik yaralanma riskinde artış olduğu anlamına gelir (64, 65).

**2.3.9. Miyofasiyal Ağrı Sendromu:** Miyofasiyal ağrı sendromu küçük gergin kasların içeriğinde, aşırı hassas bölgelerde palpasyonla ele gelen, miyofasiyal triger noktalardan kaynaklanan ağrıdır. Miyofasiyal ağrılı hastalarda kronik bölgesel ağrı vardır. Ağrı, sinsü başlangıçlı veya spesifik lokal bir travma sonucu ortaya çıkabilir. Klasik olarak, genel şikâyet kasta çekme veya gerginlik hissi şeklindedir. Hafif veya şiddetli yorgunluk, anormal terleme, lakrimasyon, dermal kızarma, vazomotor ve ısı değişimleri dâhil olmak üzere otonomik disfonksiyonlar ile birlikte görülebilmektedir. Servikal miyofasiyal ağrı dengesizlik, baş dönmesi ve kulak çınlaması gibi semptomlarla da kendini gösterir. Fonksiyonel şikayetler kas koordinasyon bozuklukları, eklem sertliği, kas yorgunluğu ve güçsüzlüktür. Miyofasiyal ağrı sendromu ile birlikte gözlenen diğer nörolojik semptomlar parestezi, uyuşma, bulanık görme, seğirme ve titreme şeklindedir. Servikal bölgedeki, miyofasiyal kaynaklı ağrı daha çok paravertebral kaslar ve trapezde görülmekle birlikte, özellikle kötü postürde uzun süre çalışan bireylerde skapula çevresinde ağrı ve tutukluluk görülebilmektedir (61, 66).

**2.3.10. Spondilolistezis:** Spondilolistezis disk dejenerasyonu sonucu, intervertebral disk dokusu ile ligamentlerde meydana gelen gerilmeye bağlı olarak bir vertebranın alt vertebra üzerinde öne veya arkaya kaymasıdır. Cerrahi sonrası bir patolojiye bağlı olabildiği gibi travma, konjenital ve dejenerasyona bağlı olarak da ortaya çıkabilir. Servikal bölgede C3-C4 ve C4-C5 seviyeleri arasında daha sık görülür. Dejenerasyona bağlı meydana gelen spondilolisteziste alt servikal

vertebradaki dejeneratif değişimler ile üst servikal vertebradaki kompanse edici hareketlilik kayma mekanizmasını açıklamaktadır. Bu duruma bağlı olarak spinal kanalda daralma ve servikal bölgedeki sinir köklerine bası görülebilmektedir (64).

**2.3.11. Servikal Omurgada Kronik Hastalıklar:** Romatoid spondilit, lumbal ve torasik bölgelerin aksine servikal bölgeyi en çok etkileyen kronik hastalıklardandır (67). Romatoid artritli hastalarda boyun ağrısı, radyografik bulgulardan bağımsız olarak en sık görülen semptomlardan biridir. Boyun ağrısının görülmesinin altında yatan etmen; sinovyal iltihaplanma nedeniyle servikal spinadaki sinovyal eklemleri destekleyen ligamentler ile birlikte kemik ve kıkırdak yıkımından kaynaklanan anormal yapısal değişikliklerin oluşmasıdır (68). Romatoid artrit servikal omurgayı en fazla etkileyen yaygın inflamatuvar hastalıklardan biri olarak bilinse de ankilozan spondilit, psoriasis, kristal artropatiler servikal bölgeyi etkileyen diğer önemli inflamatuvar hastalıklardır. Bu hastalıkların semptomları periferel eklemlerde kendini gösterdiği için, servikal bölgedeki semptomlar göz ardı edilebilmektedir. Snoviyitteki yıkıma bağlı olarak ortaya çıkan eklem laksitesi, kemik erozyonu sonucu eklem instabilitesi veya subluksasyon ortaya çıkabilir. Servikal omurganın romatoid artrit ile etkilenmesi sonucu, servikal omurgada yaygın olarak üç temel deformite meydana gelir; atlantoaksiyal instabilite veya subluksasyon, subaksiyal subluksasyon ve odontoit çıkıntının yer değiştirilmesi. Fizik muayene ile gözlenen belirgin bulgular kas kuvvetinde zayıflık, spastisite, tekrarlı hareketlerde zorluk ve ekstremitelerde anormal reflekslerin varlığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca boyun ağrısına genellikle oksipital baş ağrısı da eşlik eder. Kas zayıflığı, enduransın azalması, yürüyüş bozuklukları, elde parestezi gibi myelopatik semptomları da içerir. Atlantoaksiyal instabiliteye bağlı olarak vertebrobasiler yetersizlik ve iskemik ataklar görülebilir. Ortaya çıkan genel semptomlar görsel algı bozukluğu, denge kaybı, tinnitus ve disfaji olarak bilinmektedir (67, 69).

### **2.3.12. Disk Lezyonları**

Servikal disk hernisi; üst ekstremitelerde kas-iskelet sistemi şikayetleri ile karakterize, herhangi bir sistemik hastalığın neden olmadığı, servikal bölgenin ani bir travma sonucu veya kimyasal ve mekanik dejeneratif değişiklikleri sonucu ortaya çıkan disk hastalığıdır (1, 2). İntervertebral disk içeriğinde nükleus pulpozusun bir

kısının veya tamamının anulus fibrozus boyunca dışarı çıkması sonucu disk hernisi meydana gelir. Disk herniasyonu meydana gelme süreci akut başlangıçlı veya kronik olarak ortaya çıkabilir. Kronik servikal disk herniasyon başlangıcı, disk dejenerasyonu sonucu veya doğal yaşlanma sonucu ortaya çıkabilmektedir. Bu kronik süreç, akut başlangıçlı herniasyona göre semptom şiddeti daha az olup sinsi ilerleyişli veya kademeli bir ilerleyiş olarak görülebilir. Akut etkilenim ise ani, daha ciddi sonuçlar doğuran ve genellikle bir travma sonucu meydana gelen etkilenimlerdir (3).

Mekanizması belirsiz olmakla birlikte servikal disk hernisi yaygın bir boyun ağrısı nedenidir. Boyun ağrısına genellikle boyunda sertlik, baş ağrısı, tek veya çift taraflı omuz ağrısı, oküler ve vestibuler disfonksiyon da eşlik edebilmektedir (70). Disk hernisi sonucu meydana gelen ağrı yaşam kalitesini olumsuz etkilemekle birlikte, hareketle artıp dinlenmeyle azalmaktadır (71).

### **İntervertebral Diskin Yapısı**

İntervertebral diskler, iki bitişik vertebra arasında bir yastık gibidir. Bu vertebralar, disklerin inferior ve süperioruna yerleşerek özelleşmiş kemiklerdir. Diğer kemik yapılarına göre daha yoğun, düzgün yerleşimli, pürüzsüz ve süngerimsi yapıdadırlar. Diskler spinal kolonun üçte birini oluşturur. Her bir diskin çapı yaklaşık 4 cm'dir ve yüksekliği 7-10 mm arasındadır. Disk en büyük rolünü mekanik olarak gerçekleştirir; vücut ağırlığından ve kas aktivitesinden kaynaklanan yükün transferini yapar. Disk bu esnekliği ile fleksiyon, torsiyon ve lateral fleksiyon hareketlerine izin verir. İntervertebral disk, spinal kolonun aksisten sakruma kadar çevrili olduğu anterior ve posterior longitudinal ligamentler ile yakından ilişkilidir (72). İntervertebral disk üç ayrı parçadan oluşur.

*Nükleus Pulpozus:* Diskin merkezini oluşturan nükleus pulpozus, rastgele düzenlenmiş kollajen lifleri ve radyal olarak düzenlenmiş elastin lifleri içerir. Bu lifler yüksek oranda hidre edilmiş agrekan içeren bir jel içine gömülüdürler. Nükleus pulpozusun anulus fibrozus ile olan sınırları on yaş altındaki bireylerde çok daha belirgindir (73).



*Anulus Fibrozus:* Anulus fibrozus nükleus pulpozusu çevreleyen kıkırdak yapı, fibröz kartilajdır. İnce bir levha olan lamellar yapısı ile ön ve arka longitudinal ligamentlerin ve vertebral kemiğin içine yerleşmiştir. Böylece diskin şekil ve büyüklüğünü belirler. Bu kıkırdak yapı, 15-25 arası eş merkezli halkalardan oluşmuştur. Her bir lamel içinde kollajen liflerin paralel uzanması ile diskin fleksiyon, torsiyon ve lateral fleksiyon hareketlerine yardım eder (72, 73).

*Kıkırdak yapı (Kartilaj son plak):* Vertebral kemik hyalin kıkırdak ile çevrilidir. Fibröz diski sınırlayan ince horizontal bir tabakadır. Kıkırdak yapı disk ve intervertebral kemiğin ara yüzünü oluşturur. Kollajen lifler vertebral kemikte horizontal veya paralel olarak uzanırlar. Temel olarak diskte mekanik zorlanmalar için sensör ve iletişim görevi gördükleri düşünülmektedir (73).

### **Diskin Beslenmesi ve Sinir Ağı**

Kartilaj son plak avaskülerdir ve sinir ağı yoktur. Yaşamın ilk 12 ayında longitudinal ligamentlerde spinal arterin dalları yer alır ve çok az kan damarı bulunur. Spinal sinirin meningeal dalı rekürrens yaparak sinovertebral sinir olarak adlandırılır. Sinovertebral sinir anterior ve posterior longitudinal ligamentin inervasyonunda görev alır (74). Vasküler ve nöral dokular anulusun dış kısmında ve kıkırdak son plakta bulunmaktadır. Kıkırdak yapıya yerleşimli kapiller damarlardan disk hücrelerine difüzyon ile beslenme sağlanır. Yük aktarımı sırasında nükleus pulpozustan, kıkırdak son plaktaki kapillere su geçişi olur. Su ile birlikte metabolik atık geçişi de sağlanır, böylece difüzyon sayesinde kıkırdak yapıdaki kapiller aracılığı ile beslenme gerçekleşir. Üzerindeki kompresif yüklenme azalınca ozmotik basıncın dengelenmesi için yeniden su ve glikoz geçişi sağlanarak nükleus pulpozus ve içeriğindeki hücrelerin beslenmesi devam etmiş olur (74). Ayrıca yaş veya çeşitli faktörler nedeniyle meydana gelen dejenerasyona bağlı olarak normalde avasküler ve anöronal olan diskin ağrı durumlarında, sekonder büyüme ile yeni sinir ve damarlanmaya sahip olduğu görülmüştür (75).

## Disk Patofizyolojisi

Dejeneratif değişikliklere neden birçok etmen olsa da intervertebral disk patofizyolojisi konusunda tam bir fikir birliği henüz sağlanmamıştır. Diskte meydana gelen dejeneratif değişiklikler için bir takım temel kriterler vardır. Bu kriterler; tip 1 kollajen tüketiminin artması, kıkırdak yapının içeriğindeki proteoglikan proteinlerinden olan agrekan tüketiminin azalması, matriks enzimlerinde düzensizlik, tümör nekroz faktörü ve interlökin 1 gibi inflamatuvar sitokinlerin varlığında artış ve sinir büyüme faktörü gibi nöral yapıların varlığında artış olarak belirtilmiştir (76, 77). Dejeneratif değişiklikler ile disk içeriğinde çok önemli biyomekanik değişiklikler de gözlenir, proteoglikan kaybı ile birlikte agrekan moleküllerinin parçalanıp daha küçük parçalara ayrılarak dokulara geçişi sağlandığında, disk matriksinin osmotik basıncı düşer ve hidrasyon kaybı oluşur. Enzimatik aktivite ile kollajen liflerinin türü ve oranı değişir, fibronektin içeriği artar. Diskin herniasyonu ve sinire bası yapması IL (interlökin)-1 ve IL-6, P maddesi, bradikinin, tümör nekroz faktörü-alfa ve prostaglandinler gibi inflamatuvar sitokinlerin üretimini indükleyebilir (7).

Dejenerasyon kaynaklı diskte meydana gelen proteoglikan kaybının en önemli sonucu diskin yük taşıma davranışını değiştirmesidir. Proteoglikan kaybı ile ozmotik basınç değişir, yük altında kalan disk hidrasyon kaybına devam eder. Dejenere diskin su içeriği normal diske göre azaldığı için, dejenere disk herniasyona daha meyilli olur. Anulus fibrozus ve kıkırdak son plak boyunca hidrate olamayan disk üzerindeki stres, eğitsiz bir şekilde dağılır ve diskojenik ağrıya neden olur. Böylece apofizyal eklemler anormal yüklenmeyle sonuçlanır, böylece disk yapısında osteoartritik değişiklikler meydana gelebilir (78). Ayrıca diskin normal yüksekliğinin kaybı ile ligamentum flavum üzerindeki yük azalır. Bu durum diskin anormal şekillenmesine ve ligamentin kalınlaşmasına neden olur. Ligamentin elastikiyet kaybı spinal stenoza yol açar ve spinal kanalda herniasyona eğilim meydana gelir. Bununla birlikte, dejenere disklerde görülen proteoglikan artışı sonucu meydana gelen nöral ve vasküler değişiklikler, kronik sırt ağrısında meydana gelen değişiklikler ile ilişkili bulunmuştur. Herniye olmuş diskteki moleküller, basınca duyarlı inflamatuvar maddelerin salınımına neden olur. Böylece sinir kökü daha hassas bir hale gelir (73).

Anormal yüklenme veya gelişen kalsifikasyonlar nedeniyle kılcal damarlar ile gerçekleştirilen beslenme bozulur (73, 78). Subluksasyon sayısı ve servikal omurgada dejeneratif değişikliklerin insidansı ve şiddeti yaşla birlikte artar. Meydana gelen tipik değişiklikler arasında eklem boşluklarında azalma ve disk daralması ile fasetlerde osteoartrit oluşumu, spinal kanalda intervertebral disk çıkıntısı veya ligamentum flavumun kalınlaşması, servikal myelopati, spinal kordun spinal kanal darlığı yer almaktadır. Servikal disk herniasyonunun risk faktörleri arasında yaşla birlikte meydana gelen değişimlerden farklı olarak genetik faktörler, tekrarlı fleksiyon-ekstansiyon hareketleri sonucu overuse yaralanmaları, lomber spinal bozukluklar, sigara kullanımı ve metabolik sendrom yer almaktadır (6). Herniasyonlar, posterolateral yönde daha yaygındır. Bu bölgede anulus fibrozus daha zayıftır ve posterior longitudinal ligament varlığından yoksundur. Herniasyonun transvers servikal sinir köküne yakın olması nedeniyle servikal kökü sıkıştıran herniasyon, ilişkili dermatomda radikülopatiye neden olabilir (7).

### **Disk Hernisi Sınıflandırması**

Disk hernisi lezyonları kapalı ve herniye olarak sınıflandırılır. Herniasyon sınıflandırılması aşağıdaki gibidir.

Grade 0: İntervertebral disk herniasyonun ilk aşamasında, nükleus normal sınırlardadır.

Grade 1: Anular yırtık mevcuttur ancak anulus fibrozusun iç kısmı ile sınırlıdır. Anulus fibrosusunun üçte birine kadar olacak şekilde gözle görülebilir yırtılma mevcuttur.

Grade 2: Anular yırtık, diskin mimarisini tamamıyla bozmuştur ancak anulusun dış çevresi etkilenmemiştir. Bulging veya protrüzyon gelişmemiş olup sinir kökü üzerine bir bası yoktur.

Grade 3: Bu aşamada anulus ve posterior longitudinal ligament tamamen bozulmuştur. Diskin arka kısmı etkilenmiştir ve diskografide verilen kontrast madde epidural aralığa sızar. Bulging veya herniasyon varlığı bu aşamaya girer.

Morfolojik olarak sınıflandırma ise şu şekildedir;

**Bulging:** Anulus fibrozus diffüz olarak korpus kenarlarından 2 mm veya daha fazla taşmıştır.

**Protrüzyon:** Anulus fibrozusun bölgesel olarak genellikle posterolateral bölgede genişleyerek iç liflerinin yırtılmasıdır.

**Ekstrüzyon:** Anulus fibrozusun tüm tabakaları yırtılmıştır ve nükleus pulpozus, protrüzyon aşamasına göre posterior longitudinal ligamentten daha fazla genişleyerek herniye olmuştur.

**Sekestre Disk:** Nükleus pulpozusun posterior longitudinal ligamenti yırtılarak spinal kord içerisinde disk materyalinin serbest kalmasıdır. Serbest kalan materyal (anulus fibrozus, son plak) kranial veya kaudal yönde yer değiştirebilir (79, 80).

## **Epidemiyoloji**

Servikal disk herniasyonu kadınlarda daha fazla görülmekle birlikte, prevalansı hem erkek hem kadınlar için yaşla birlikte artmaktadır. Servikal disk herniasyonu yaşamın dördüncü ve beşinci dekatında %45 oranında görülür. C7 sinir kökü en fazla etkilenen bölge olmakla birlikte; %60 oranında C6-C7 disk seviyesi, %20 oranında C5-C6 disk seviyesi etkilenmiştir. En az etkilenen disk ise C4-C5 seviyesindeki diskdir (81). Vakaların %60'tan fazlası kadındır. Kadın ve erkeklerde disk hernisinin en sık görüldüğü yaş aralığı ise 51-63 yaş arasındadır (7).

### **2.4. Servikal Disk Hernisinde Klinik Özellikler**

Servikal disk hernisinde ortaya çıkan klinik tablo, diskin yerleşimine göre değişir. Disk herniasyonu sıklıkla sinir basısı bulguları olarak karşımıza çıkar, radikülopati ve miyelopati semptomları verir. Servikal bölgede açığa çıkan ağrı, servikal radiküler ağrı olarak tanımlanır. Servikal spinal sinir kökünde herhangi bir etkilenim veya bası nedeniyle ortaya çıkan servikal radiküler ağrı, etkilenen sinir dermatomu boyunca ortaya çıkan elektriklenme veya çekilme tarzında olan ağrıdır. Ağrı omuz, kol ve bası olan sinirin dermatom bölgeleri boyunca yayılmakla birlikte ağrıya servikal bölge kaslarında spazm eşlik edebilir. Nörolojik bulgular, kronik ve

tekrarlı ağrı sonucu ortaya çıkar. Dermatom bölgesine göre kas güçsüzlüğü, refleks değişiklikler (reflekslerde azalma veya tamamen kayıp), duyu kaybı, hareket limitasyonları ortaya çıkabilir (82, 83).

Servikal disk hernisinde etkilenim seviyelerine göre motor ve duyuusal etkilenim bölgeleri aşağıdaki gibidir (Tablo 2.1.) (81).

**Tablo 2.1.** Servikal disk hernisinde etkilenim seviyelerine göre motor ve duyuusal etkilenim bölgelerinin tipik bulguları (68).

Seviye	Sinir Kökü	Motor	Duyarlılık	Refleksler
C4 – C5	C5	Deltoid ve biceps	Omuz, interskapula	Biceps
C5 – C6	C6	M. Biceps Brachii ve Karpal Ekstansör Kaslar	Ön kolun radyal yüzü, başparmak ve işaret parmağı	Biceps ve stylo radial
C6 – C7	C7	M. Triceps Brachii, Parmak Ekstansörleri	4. parmak	Triceps
C7– T1	C8	İntrinsik Kaslar, Karpal Ekstansör ve Fleksör Kaslar	5. parmak ve hipotenar bölge	Cubitopronator

## 2.5. Servikal Disk Hernisinde Tanı

Ayrıntılı anamnez ve inspeksiyon, palpasyon, genel tıbbi durum, nörolojik değerlendirme, pasif ve aktif eklem hareketleri ve spesifik klinik testleri içeren ayrıntılı bir fizik muayene ile tanı koyulabilir. Servikal disk hernili olguların çoğu asemptomatik olarak karşımıza çıkar. Ancak disk herniasyonunun varlığı ve lokalizasyonu için görüntüleme tekniklerinin kullanılması önemlidir.

Fizik muayene, kapsamlı bir hikâye alınması ile başlar. Hikâyede; ana şikâyet, hastalığın semptomların başlangıcı, semptomları azaltan ve arttıran faktörler, hastanın fonksiyonel hikâyesi, hastanın özgeçmişi ve soygeçmişi, kullanılan ilaçlar, alınan tedaviler ve meslek sorgulanır. En sık görülen subjektif şikâyetler, ilişkili dermatom boyunca aksiyel boyun ağrısı ve aynı taraf kol ağrısı veya parestezidir (21).

İnspeksiyonda sadece servikal bölgenin değil hastanın genel postürü, yürüyüş analizi de değerlendirilir. Hastanın postürü koronal, sagittal ve transvers olmak üzere üç planda değerlendirilmelidir. Servikal bölgede anormal postür, omurga eğrilikleri, omuz seviyelerinde asimetri varlığı incelenir. Atrofi, hyoid kemik lokalizasyonu, tiroit kıkırdak, tiroit bezi, birinci krikoid halka incelenir. Tortikollis varlığı, boyun hareketlerinde limitasyon, cerrahi müdahaleler ile ilgili skar dokusu varlığı, dokuda renk değişikliği, cilt lezyonları, ağrılı taraf omuzun elevasyonu, servikal lordoz, torakal skolyoz ve skapular hareketlilik incelenir (84).

Palpasyon, boyun kaslarının en rahat olduğu supin pozisyonda yapılmalıdır. Hyoid kemik C3 vertebra seviyesi, tiroit kartilaj C4-C5 vertebra seviyesi, krikoid halka C6 seviyesinde eklem yerleri tespit edilebilmektedir. Palpasyonla atlantooksipital eklem kapsülü, aksisin spinöz prosesi, vertebralar arası interlaminar alanlar ve buradaki faset eklemler, atlas ve aksisin transvers proseslerinin önündeki yumuşak dokular ile oksipital ve suboksipital yumuşak dokular değerlendirilir. Paraspinal kaslar, infrahyoid, suprahyoid, sternokleidomastoid, skalen kaslar, pektoralis major, levator skapula, servikal erektör spina ve trapez kaslar; servikal omurga disfonksiyonlarında görülebilecek gerginlik ve tetik noktalar ile anterior bölgede lenf nodülleri değerlendirilmelidir (56, 85).

Aktif ve pasif normal eklem hareket açıklığı ile birlikte kombine boyun hareketleri gonyometrik ölçüm ile değerlendirilir (84). Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi ile hareket boyunca açığa çıkan ağrının incelenmesi, kas spazmları ve eklem instabilitesi tespit edilebilir (86).

Boyun yüzeysel ve omuz çevresi kaslarının kas kuvvet değerlendirmesinde manuel kas testi kullanılabilir. Boyun derin fleksör kaslarının kuvveti basınçlı biofeedback ile değerlendirilebilir (86, 87).

Nörolojik muayenede spinal kord basısından kaynaklanan duyuşal bozuklukların, kas kuvvet kaybının ve patolojik reflekslerin varlığının değerlendirilmesi mümkün olur (21).

Tüm bu değerlendirmelerin yanında kesin tanı için kullanılan radyolojik görüntüleme yöntemleri içerisinde manyetik rezonans görüntüleme yöntemi, radyografi, bilgisayarlı tomografi, miyelografi ve bilgisayarlı tomografi miyelografi, diskografi, elektrodiagnostik testler ve ultrasonografi yer almaktadır (88, 89).

### **Özel Klinik Testler**

Spurling testinde (servikal kompresyon testi), boyun lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri ile birlikte baş üzerinden dik açıyla bir dakika boyunca kompresyon uygulanır. Boynun aksiyal yüklenmesi ile nöral foramenler daralır ve radikülopati semptomları ağırlaşır (7, 85). Hastanın ipsilateral yönde boyundan üst ekstremitelere yayılan omuz veya kol ağrısının çoğalması testin pozitif olduğunu gösterir. Spurling testi akut radikülopatinin tanısında kullanılır (7).

Servikal distraksiyon testi için hasta sırtüstü yatış pozisyonuna alınır. Hastanın başı bir elle çenesinden, diğer elle oksiputtan kavranarak aksiyal yönde traksiyon uygulanır. Var olan semptomların kaybolması, ağrının azalması testin pozitif olduğunu gösterir (85).

Omuz abduksiyon testinde, hastanın elini baş üzerine getirmesi ile var olan semptomların azalması testin pozitif olduğunu gösterir. Özellikle C5-C6 seviyesinde disk hernisi olan hastalarda ipsilateral yakınmalar azalır (90).

Hoffman testinde elin orta parmağının distal falanksına ani fleksiyon yapılması ile başparmakta fleksiyon ve ekstremitelerde elektriklenme meydana gelmesi testin pozitif olduğunu gösterir (86).

L'hermitte işaretine hasta oturur pozisyonda iken servikal fleksiyon hareketi yaptırılarak bakılır. Spinal kordda sıkışma veya miyelopati varlığında üst ekstremitelere ve omurgaya yayılan ağrı ve elektriklenme hissi oluşur (91).

Adson testi için hasta ayakta iken değerlendiren uzman hastanın arkasına geçer. Hastanın bir kolunu ekstansiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyona getirir ve bu esnada bileğinden radyal nabzı palpe eder. Hastadan derin bir inspirasyonla nefesi tutup, başını ekstansiyon ile birlikte ipsilateral yönde rotasyona getirir. Adson testi

servikal kosta varlığı, skalenus anterior-medius kasının kalınlaşması sonucu veya nörovasküler yapılara bası varlığında pozitifdir (92).

Brakial pleksus gerginlik testinde hasta oturur pozisyonda iken uzman hastanın kollarını abdüksiyon ve dış rotasyona getirir. Hastanın yakınma hissettiği yerden, başlangıç noktasına doğru yeniden indirir. Yakınma hissetmediği seviyede durup, hastadan dirseklerini başının arkasında fleksiyona getirmesi istenir. Bu pozisyonda yeniden yakınmaların başlaması brakial pleksusta gerilme olduğunu gösterir (93).

Kostaklaviküler testte hasta oturur pozisyonda iken uzman, hastanın kolunu dirseği düz olacak şekilde arkaya alır. Bu esnada radyal nabzı palpe eder, azalması veya kaybolması subklavian arterin ilk kosta ile klavikula arasında sıkıştığını gösterir (94).

Valsalva testinde hastadan derin nefes alırken nefesini tutarak ıkmaması istenir. Böylece intratekal basınç artırılarak hastanın ağrısı agreve edilir. Hastanın ağrısının artması testin pozitif olduğunu gösterir. Spinal kordda basıncın artışı, disk, tümör ve osteofit gibi yer kaplayan lezyonlarda ortaya çıkar (95).

## **2.6. Servikal Disk Hernisinde Tedavi**

Servikal disk hernili bireylerin tedavisinde konservatif tedaviden cerrahiye uzanan birçok tedavi seçeneği mevcuttur. Konservatif tedavi genellikle hasta eğitimi, davranışsal terapi, farmakolojik tedavi, istirahat ve fizik tedaviyi içermektedir. Akut boyun ağrısı olan hastalarda, akut inflamatuvar dönemde kısa süreli (günde 24 saat, 7 gün) servikal boyunluk ile immobilizasyon önerilmektedir (96). Ağrı kesici gibi yöntemlerde temel hedef inflamasyon seviyesini azaltmak ve segmental mobilizasyonu içeren fizik tedaviye izin vermektir. Konservatif ve cerrahi tüm tedavilerin amacı ağrıyı azaltmak, eklem hareket aralığını iyileştirmek, kasları güçlendirmek ve spinal biyomekaniği iyileştirmektir (97).



## **Farmakolojik Tedavi**

Farmakolojik tedavi, radiküler semptomların azaltılması için en sık başvuru olan tedavi yöntemlerinden biridir. Özellikle nonsteroid anti-enflamatuvar ilaçlar, oral kortikostreoidler, kortikosteroid enjeksiyonlar vücuttaki olumlu ve olumsuz etkileri arasındaki dengeyi sağladığı için primer olarak tercih edilir (90). Oral kortikostreoidler akut radiküler ağrının tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Nonsteroid anti-enflamatuvar ilaçlar ağrının periferal bileşenini ele almak için kortikosteroidlere yardımcı olmaktadır ve opioidlerin de fayda sağladığı bulunmuştur. Nöronların ateşlenmesini azaltmak amacıyla fenitoin, karbamazepin, meksiletin ve lokal anesteziçiler gibi sodyum kanallarına etki eden membran stabilizatörleri sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca nöropatik boyun ağrısında antidepresan tedavisiyle de faydalı sonuçlar alındığı bilinmektedir (98).

## **Fizyoterapi ve Rehabilitasyon**

Servikal disk hernili bireylerin konservatif tedavisinde en çok tercih edilen tedavi seçeneği fizyoterapi uygulamalarıdır (99).

Servikal traksiyon uygulaması servikal disk hernili bireylerde sıklıkla kullanılır. Disk hernileriyle ilişkili radiküler semptomların azaltılmasında faydalı olduğu söylenmektedir. Uygulanan traksiyon ile nöral foramenlerin genişletilerek, sinir üzerindeki basının azaltılması amaçlanmaktadır. İntermitant traksiyon, 30 pound'luk çekiş kuvveti ile her 5-7 saniye arasında dinlenme verilerek toplamda yaklaşık olarak 25 dakika uygulanmaktadır. Disk hernili bireylerin tedavisinde etkinliği tam olarak kanıtlanmamakla birlikte temporomandibular eklem problemlerine neden olduğu da belirtilmektedir (100).

Rehabilitasyon amaçlı kullanılan termoterapi dolaşımı arttırmak, iyileşmeyi sağlamak, yumuşak doku esnekliğini arttırmak ve ağrıyı kontrol etmek amacıyla uygulanan yüzeysel hafif ısının terapatik uygulamasıdır. Vücuda ısı, yüzeysel olarak parafin, sıcak su torbaları, elektro uygulamaları ile konveksiyon veya radyasyon yoluyla iletilebilir. Kronik ağrının tedavisinde ağrı spazmı kırarak, kas tonusunu ve kas spazmını azalttığı bilinmektedir. Kriyoterapi uygulamaları ise yüzeysel

ısının azaltılarak ağrı, ödem ve iltihabın kontrolünde kullanılan bir yöntemdir. Yüzeysel sıcak ve soğuk ajanların terapötik etkileri genellikle metabolik, nöromusküler ve hemodinamik aktivite üzerinde etki etmektedir. 10-15 dakika uygulanan soğuk ajanlar vazokonstrüksiyon etkisiyle birlikte nosiseptör duyarlılığına neden olan lokal vazodilatör maddelerin salınımını azaltarak ağrı tedavisinde etkili olmaktadır (101).

Servikal manipulasyon manuel terapi alanında uzman fizyoterapistler, kayropraktörler, osteopatlar ve diğer sağlık görevlileri tarafından sağlanan konservatif bir tedavi seçeneğidir. Temel etkisi dokuyu rahatlatarak gevşeme sağlamak, yumuşak doku iltihaplarını azaltmak ve hareket açıklığını korumaktır. Servikal manipulasyonun boyun ağrısı ve servikojenik baş ağrıları için kısa süreli fayda sağlayabileceğini gösteren sınırlı kanıtlar vardır. Manipülasyon komplikasyonları nadirdir ve kötüleşen radikülopati, miyelopati, omurilik hasarı ve vertebral arter hasarı gibi olumsuz etkiler açığa çıkarabilir (102).

Egzersiz tedavisi, mekanik boyun hastalıkları için yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir. Hastanın tedaviye aktif katılımı, tedavinin etkinliği için çok önemlidir. Egzersiz tedavisi; germe ve mobilizasyon egzersizleri, statik ve dinamik kuvvetlendirme egzersizleri, proprioseptif egzersizler ve enduransı artırmaya yönelik egzersizler gibi çeşitli yöntemleri içerir. Egzersiz seçimi için ayrıntılı değerlendirme sonrası kişiye özel program yapılması, ağrının akut veya kronik olmasına göre egzersizlerin seçimi ayrıca önemlidir (103). Boyun ağrılı hastanın kendi kendine yaptığı germe egzersizleri kısa sürede etkili sonuç verebilir. Özellikle *m. upper trapezius*, *m. levator scapulae*, *m. pectoralis minör* ve *m. pectoralis majör* kaslarını aktive eden egzersizlerin etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca kola yayılan radiküler semptomlarda sinir mobilizasyonları etkili sonuç vermektedir. Derin servikal fleksör kaslar, servikal bölgenin mekanik stabilizasyonunda önemli rol oynamaktadır. Egzersiz uygulamalarına eklenen kontrollü servikal fleksiyon egzersizleri servikal lordozu düzleştirerek yüzeysel servikal kasların aktive olmadan, derin servikal kasların kuvvetlendirilmesine olanak sağlar (104). Ayrıca boyun ağrılı hastalarda, derin fleksör kaslarla ilgili yapılan endurans ve kuvvetlendirme çalışmalarında 6 haftalık eğitimle boyun ağrısı ve bozuklukta azalma olduğu kayıt edilmiştir (105). Endurans eğitimi ile aerobik ve kuvvetlendirme eğitiminin karşılaştırıldığı bir çalışmada, endurans eğitimi

verilen hasta grubunun ağrı düzeyinde önemli derecede azalma olduğu gözlenmiştir (106). Kronik boyun ağrılı hastalarda pilates ve yoga egzersizlerinin servikal bölge kaslarının esnekliğinin artırılmasında ve kuvvetlendirilmesinde etkili olduğu bulunmuştur. Grup halinde uygulanan pilates ve yoga egzersizleri; solunum kontrolü, omurga düzgünlüğü ve çoklu esneklik egzersizleri ile fiziksel ve mental olarak odaklanmayı içerir. Pilates merkezi stabilite ve omurga düzgünlüğüne odaklanırken; yoga daha çok belirli duruş pozisyonlarının kombinine, gevşeme ve meditasyona odaklanır (107).

Kronik boyun ağrılı bireylerle ilgili yapılan çalışmalarda yüzeysel kasların aşırı aktivasyonu sonucu spazm ve ağrı meydana geldiği, derin servikal fleksör kas aktivitesinin belirgin şekilde azaldığı bildirilmiştir (108). Derin servikal fleksörler, baş-boyun postüründe önemli stabilizör olarak rol oynamaktadır. Bu nedenle boyun ağrısının azaltılması, derin fleksör kas enduransının artırılması için yapılan çalışmalarda sık tekrarlı, düşük şiddetli endurans eğitiminin yüksek şiddetli kuvvetlendirme eğitimine oranla daha etkili olduğu bulunmuştur (109). Servikal stabilizasyon egzersizleri omurgada stabilizasyonu artırarak, ağrıyı azaltması ve fonksiyonelliği artırması için sıklıkla tercih edilen egzersiz uygulamalarından biridir. Servikal stabilizasyon egzersizleri temel olarak aşırı aktive olmuş yüzeysel kasların normal tonusunun kazanılarak; longus kolli ve longus kapitis, suboksipital, skalen ve multifidus kasları gibi derin servikal fleksör kasların izole aktivasyonuna odaklanır (110). Derin servikal bölge kaslarının geliştirilmesinde rol oynayan servikal stabilizasyon egzersizleri; suboksipital fleksiyonu izleyen orta servikal fleksiyon hareketinden meydana gelen kraniyoservikal fleksiyon egzersizidir. Çenenin retraksiyon hareketi ile gerçekleştirilen kraniyoservikal fleksiyon egzersizinde basınçlı biofeedback cihazı (stabilizer) kullanımı kas aktivasyonunun izole olarak gözlenmesine yardımcı olur (111). Kraniyoservikal fleksiyon egzersizi için öncelikle boyun altına basınçlı biofeedback cihazı yerleştirilir. Stabilizer basıncı 20 mmHg'den 30 mmHg'ye kadar, 2 mmHg'lik farklarla yükseltilir. Hastadan her 2 mmHg'lık artışta stabilizer basıncını 5 s sabit tutup, daha sonra gevşemesi istenir. Hasta, yüzeysel kaslarını devreye sokmadan bu pozisyonu koruyabilirse, ikinci aşamada stabilizer basıncı 24 mmHg'ye sabitlenir. Hastadan, 30 mmHg'ye kadar yüzeysel kaslarını aktive etmeden yaptığı kraniyoservikal fleksiyon hareketi ile sabitleyebildiği her değeri 5 s

tutulup, ardından gevşemesi istenir (108). Her aşamanın 10 tekrar olarak uygulandığı servikal stabilizasyon egzersizlerinin propriosepsiyonu arttırdığı da bilinmektedir (112).

Elektroterapi yaklaşımları boyun problemlerinde sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir (113). En sık kullanılan akımlardan olan galvanik akım, nosiseptör aktivitesini inhibe ederek ağrıyı azaltır. Bu etki ağrılı bölgeden geçen akım alanı ile sınırlıdır. Galvanik akımın ana endikasyonu akut radiküler ağrı ve tendonlar ve bağlar gibi periartiküler yapıların iltihaplanmasıdır. Elektriksel sinir stimülasyonu kapı kontrol teorisine göre ağrıyı inhibe eder. Galvanik akımın aksine etki bölgesi kontralateral ve ipsilateral segmentlerde etkilidir. Elektriksel kas stimülasyonu, sinir stimülasyonundan farklı olarak eklem hareket açıklığının korunmasında, kasın reedükasyonunda, kas atrofisinin önlenmesinde etkilidir. Elektromanyetik akım ve tekrarlı manyetik stimülasyon kronik boyun ağrısına yönelik uygulanan diğer elektroterapi ajanlarıdır (114).

### **Cerrahi Tedavi**

Disk herniasyonuna bağlı 6 haftadan üç aya kadar ağrı şikâyeti olan veya konservatif tedaviye cevap vermeyen hastalarda cerrahi müdahale endikedir. Spinal kord basısına neden olan miyelopati veya nöropraksi de cerrahi endikasyonlarıdır. Ağrıyı hafifletmenin ilk seçeneği, oral anti-enflamatuar ajanların yanı sıra epidural enjeksiyonlardır. Ağrının ciddiyetine ve patolojinin derecesine bağlı olarak, medial demet dal blokları veya rizotomi yapılabilir (97). Sinir kökü basıları ve bu basıya bağlı duyuşsal ve motor semptomlar, hastanın hayat kalitesine bağlı olarak göreceli cerrahi endikasyonudur. Cerrahi öncesi ayırıcı tanı çok önemlidir. Cerrahide temel amaç, sinir kökü basısını ortadan kaldırarak ağrıyı azaltmaktır. Yaygın olarak kullanılan cerrahi tekniklerinde anterior diskektomi, posterior girişimde laminektomi, laminoplasti, flavektomi, disk ve osteofit eksizyonu, spinal füzyon ve disk protezleri yer almaktadır (115).

## 2.7. Kassal Endurans

Kassal endurans; bir kas ya da kas grubunun istenilen güç veya kuvveti sürdürebilmesi olarak tanımlanır. Fonksiyonel kapasitenin bir ölçümüdür (116, 117). Bir başka tanımda ise kasın yorgunluk oluşmadan beklenen hareketi belirli bir sürede tekrarlayabilme sayısı veya tekrarlı kuvvet için gerekli gücü uygulayabilme süresi olarak bahsedilmiştir (118, 119). Radikülopati varlığında kollarda ve parmaklarda ağrı, kas güçsüzlüğü, uyuşma veya pareteziler görülen yaygın semptomlardır. Önemli bir sinir kökü kompresyonunun neden olduğu radikülopati, ilgili sinir kökü tarafından inerve edilen kasta zayıflığa neden olmaktadır (120). Spesifik olmayan boyun ağrısında temel sorun kötü postürden kaynaklanmaktadır. Uzun süreli omurgada anormal fizyolojik yüklenme sonucu kas kuvvetinde azalma meydana geldiği belirtilmiştir. Lumbal disk hernili bireylerde, radikülopatiyle birlikte paraspinal kasların atrofisi görülebilmektedir. Lumbal kas ağrısıyla birlikte yorgunluk ve kas enduransı ilişkili bulunmuştur (121).

Yapılan çalışmalarda genel olarak kronik bel-boyun ağrılı bireylerde, ağrı bölgesindeki kasların kuvvet ve enduransında belirgin bir azalma olduğu bulunmuştur (122). Özellikle stabilizatör kaslar üzerinde endurans ve kuvvet çalışmaları mevcuttur. Falla ve ark. yaptıkları bir çalışmada boyun servikal stabilizasyon kaslarına yönelik kuvvetlendirme ve endurans eğitimi sonucunda ağrı ile ilgili semptomların azaldığını bildirmişlerdir (123). Chok ve ark. kronik bel ağrılı bireylerde yaptıkları bir çalışmada ise zayıf gövde kas enduransının, omurganın pasif yapıları üzerinde aşırı bir fizyolojik strese neden olduğu ve bunun da ağrıya neden olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, gövde kas endurans eğitiminin yorgunluk eşiğini yükselttiğini, bel ağrısını azalttığını ve performansı arttırdığını kaydetmişlerdir (124). Başka bir çalışmada ise servikal radikülopatili bireylerde boyun ağrısı, yorgunluk düzeyi ve hareket korkusunun arttığı bu faktörlere bağlı olarak da boyun ekstansör kaslarının endurans zamanının azaldığı sonucuna varmışlardır (125).

## 2.8. Boyun Ağrısı

Uluslararası ağrı çalışma grubunun (International Association for the Study of Pain-IASP) tanımına göre ağrı; mevcut veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili veya

böyle bir hasar ile ilişkin olarak tarif edilen, hoş olmayan duyuşsal ve duygusal deneyimdir. Farklı duyuşsal mekanizmaların fizyolojik ağrıya, doku hasarından (iltihaplı veya nosiseptif ağrı) kaynaklanan ağrıya ve sinir sisteminin yaralanmasından kaynaklanan ağrıya (nöropatik ağrı) neden olduğu bilinmektedir. Nöropatik ağrı, somatosensoriyel sistemin bir lezyonundan veya hastalığından kaynaklanan ağrıdır (126). Somatosensoriyel sistem dokunma, basınç, ağrı, sıcaklık, pozisyon, hareket ve titreşimin algılanmasına izin verir. Somatosensoriyel sinirler ciltte, kaslarda, eklemlerde ve fasyada ortaya çıkar ve daha sonra işlenmek üzere omuriliğe ve beyne sinyal gönderen termoreseptörler, mekanoreseptörler, kemoreseptörler ve nosiseptörleri içerir (127). Nosiseptörler, zararlı uyaranları kodlayan ve dönüştüren bir duyu reseptörü veya sinir uçları olarak adlandırılır. Periferik sinir sistemi tutulmuşsa periferik nöropatik ağrı, spinal kord veya beyin gibi merkezi yapılar tutulmuşsa santral nöropatik ağrı olarak adlandırılır (128). Nosiseptif ağrı ise periferik ve merkezi sinir sisteminin bir fonksiyonu olup, vücudun herhangi bir yerinde inflamasyon veya doku hasarı sonucunda gelişir; somatik veya visseral doku kaynaklı olabilir. Bir uyarı işlevi vardır ve gerçek doku hasarını bildirir (129, 130).

Omurganın çeşitli yapılarından kaynaklanan ağrı, kronik ağrı problemlerinin ana nedenidir. Omurgada meydana gelen ağrı; %44 oranında servikal bölgede, %56 oranında lumbal bölgede, %15 oranında ise torasik bölgede görülmektedir. Servikal bölge vücudun önemli bir parçasıdır. Boyun ağrısı, toplumda büyük bir sorun oluşturur ve multidisipliner yaklaşım gerekir (131). Servikal spinal ağrı; süperior nuchal çizgiden başlayıp 1.torakal prosesus spinozusa kadar, servikal omurganın posteriorunda, oksipital bölgede, üst torakal bölge veya omuzlarda hissedilen ağrıdır (132). Akut servikal ağrı servikal spinanın hareketliliğini sınırlandıran yaygın bozukluklardan biridir. Kendi kendini sınırlar ve semptomlar nadiren bir hafta sürer. Akut ağrı ilk 7 gün devam eden ağrıdır. Subakut ağrı 7 gün ile 12. haftaya kadar süren ağrı olup 12 haftadan fazla devam ederse kronik olarak adlandırılır (133).

Kronik boyun ağrısı klinik olarak tanımlanabilmesine rağmen, altta yatan patoloji ve patofizyoloji tam anlamıyla bilinmemektedir. Boyun ağrılı hastaların çoğu, postüral veya mekanik temelli nonspesifik boyun ağrısına sahiptirler. Etiyolojik faktörler tam olarak anlaşılammıştır ve etkilenimde genellikle kötü postür, eğitim

seviyesi, travmaya bağlı ortaya çıkan sorunlar, anksiyete, depresyon, genetik, sportif veya mesleki faaliyetler gibi birçok faktör yer almaktadır (134, 135). İş ile ilgili risk faktörleri genellikle boyun fleksiyon postürü, çalışma zamanının % 95'inden fazlasını oturarak geçirilmesi, üst ekstremitenin uzun süre yanlış pozisyonda tutulması, iş hayatında psikolojik destek azlığı, iş memnuniyetsizliği gibi faktörler yer almaktadır (136). Depresyon ile boyun ağrısının meydana gelmesi ve boyun ağrısının şiddeti ile arasında güçlü bir ilişki vardır (137). Ayrıca boyun ağrısı kronik veya tam iyileşme gibi değil; alevlenme, remisyon şeklinde ilerler (135).

### **Epidemiyoloji**

Boyun ağrısı prevalansı değişken olsa da boyun ağrısı yaygın bir bozukluktur. Boyun ağrısının yaşla birlikte görölme oranı artmaktadır ve kadınların kas kuvveti erkeklerin kas kuvvetinden daha düşük olduğu için boyun ağrısı görölme oranı erkeklerde daha fazladır (138). Genel popölasyona bakıldığında kronik boyun ağrısı görölme oranı %43 ve %66,7 arasındadır. Boyun ağrılı bireylerin yaklaşık %20'sinde var olan şikâyetler kas iskelet sistemi ile ilgilidir (139). Kadınların, erkeklerden daha fazla olmak üzere iskelet sistemi ile ilgili uzun süreli etkilenimleri sonucu, kronik ağrının günlük yaşam aktivitelerine müdahale ettiği ve kronik ağrıya bağlı olarak yaşam kalitesini azalttığı bilinmektedir (140). Kronik boyun ağrılı bireylerin yaklaşık üçte biri günlük yaşamlarında çeşitli aktiviteleri gerçekleştirmekte zorlanmaktadırlar (141). Boyun ağrısına hareket kısıtlılığı, hipersensitivite, sensorimotor bozukluklar gibi semptomların eklenmesi; kronik boyun ağrılı çalışan bireylerde %30-50 oranında bozukluğa yol açmaktadır (142). Spesifik bir nedene bağlı olmayan boyun ağrısı genellikle birkaç gün içinde azalırken, boyun ağrılı bireylerin yaklaşık %10'unda boyun ağrısının belirli bir dönem sonra yeniden nüks ettiği bilinmektedir (143). Aktiviteye bağlı olarak ortaya çıkan boyun ağrısının ise %3,1-4,5 arasında aktivite limitasyonuna neden olduğu belirtilmiştir (144).

### **Ağrı Türleri**

**Somatik Ağrı;** Yüzeysel somatik ağrı, deri de dahil olmak üzere boyun çevresindeki yüzeysel yapılardaki nosiseptörler tarafından aktive edilen ve lokalize, keskin ve iyi tanımlanmış ağrıdır. Buna karşılık, derin somatik ağrı zayıf lokalizedir

ve bağ, tendonlar, kemikler ve kan damarlarındaki nosiseptörler tarafından aktive edilir, ağrı hissi çok daha azdır. Servikal bölgeyle ilgili somatik ağrıya spondilozis, diskojenik faset eklem ağrısı, miyofasiyal ağrı örnek verilebilir (145).

**Radiküler ağrı;** Bir sinir kökünün kompresyonu veya çevreleyen bir inflamatuvar süreç ile ortaya çıkan iritasyonundan kaynaklanan ve duyuşal dağılım boyunca yayılan nörojenik kökenli bir ağrı türüdür. Radiküler ağrı, potansiyel dizestezi veya parestezi ile karakterize olan keskin ağrıdır. Spondilotik myelopati ve servikal radikülopatide radiküler ağrı görülmektedir (145).

### **Ağrı değerlendirme yöntemleri**

Ağrı değerlendirilmesinde en doğru değerlendirme yönteminin seçilmesi; en uygun tedavi programının ve tedavinin etkinliğinin belirlenmesi, ağrının fonksiyona etkisinin ortaya konulması ve ağrının altında yatan temel patofizyolojinin belirlenmesi için önemlidir (146).

Hastalığın neden olduğu ağrı ölçümü ile hastanın algıladığı ağrı ölçümü arasında fark vardır. Çünkü fonksiyonel aktiviteler, yaş, hastalık ile başa çıkma yeteneği ve mesleki aktivite gibi semptom ve belirtilerden bağımsız olarak farklı birçok faktörden etkilenebilir. Deneyimlenen ağrının ölçümü daha kolaydır, çünkü hastalık kaynaklı ağrıda hastalığın ağrı eşliğini değiştirmesi, ağrının temel kaynağının bilinmemesi gibi faktörler ağrının ölçümünü zorlaştırmaktadır. Fonksiyonel ölçekler teşhis amacıyla kullanılan belirti ve semptomlara odaklanmak yerine, bir hastalığın günlük aktivitelerin performansı üzerindeki etkisini ölçmektedir. Standart fonksiyonel ölçekler güvenilir ve geçerlidir, aynı zamanda klinik değişikliklere cevap verir. Bu özellikler, verilerin farklı hasta popülasyonları arasında karşılaştırılmasına izin vererek sistematik ve tekrarlanabilir bir şekilde toplanmasını ve yorumlanmasını sağlar. Travmatik bir yaralanmanın veya boyun ile ilgili dejeneratif bir durumun hastanın yaşamı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi, zaman içindeki klinik ilerlemenin takibi, çeşitli tıbbi veya cerrahi müdahalelerin sonuçlarının değerlendirilmesi için büyük önem taşımaktadır (147).



Ağrı değerlendirme yöntemleri arasında kendi kendine cevaplandırılan anketler kilinikte çok sık kullanılmaktadır. Bu anketlerin uygulanmasında ağrının hasta üzerindeki etkisi, hastanın fiziksel ve kognitif yeteneği, hastada ağrıya bağlı meydana gelen bozukluk, hastanın psikosomatik durumu, alınan tedavinin etkinliğinin değerlendirilmesi gibi faktörler göz önüne alınarak en uygun değerlendirme yöntemi seçilir (148). Ağrı öznel bir deneyim olduğu için yapılan çalışmalarda, genellikle bireyin ağrısı ile ilgili tanımladığı kendi cevaplarının daha güvenilir olduğu kabul görmektedir. Anket kullanımı yaygın olarak kabul görmesine rağmen bireyin mental durumu, iletişim yeteneği gibi farklı etmenlerin verilen cevabı olumsuz yönde etkileyebileceği belirtilmiştir. Tedavinin planlanması ve tedavinin etkinliğinin belirlenmesi için ağrının yoğunluğu ve lokalizasyonun belirlenmesi önemlidir. Ayrıca, ağrının akut veya kronik olması da ağrı değerlendirme yöntemi seçimini etkileyen bir diğer önemli etmenddir. Akut ağrının değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntem 'görsel analog skalası'dır. Görsel Analog Skalası (GAS), dikey veya yatay olarak yönlendirilmiş 10 cm'lik bir çizgiden oluşur. Çizginin başlangıcında 0 değeri, bitiminde 10 değeri bulunmaktadır. 0: hiç ağrı yok, 10: dayanılmaz şiddette ağrı var anlamına gelmektedir. Hastadan hissettiği ağrıyı bu çizgi üzerine işaretlemesi istenir (149). Görsel analog skalası ağrının yoğunluğunun ölçümünde; ağrı şeklinin kategorize edilerek sorgulandığı ölçeklere göre ve sürekli olarak uygulanması zor olan sayısal ve sözel ölçeklere göre mevcut en iyi yöntemlerden biri olarak kabul görmektedir. Bu nedenle, güncel çalışmalarda altın standart olarak kabul edilmektedir (150, 151). Görsel Analog Skalası, akut ağrının yanında; kas-iskelet sistemi hastalıkları, romatizmal hastalıklar, whiplash yaralanmaları ve omurga patolojileri gibi kronik ağrıya neden olan hastalıkların değerlendirilmesinde de kullanımı en kolay ve ağrı yoğunluğu ölçümünde en güvenilir yöntem olarak bilinir (152, 153).

Kronik ağrı genellikle psikolojik faktörlerin etkilediği nöropatik kökenli ağrı olup periferik veya merkezi duyarlılık sonucu gelişir. Kronik ağrının fiziksel, duygusal ve bilişsel işlevler, sosyal çevre, aile ve iş hayatı üzerinde büyük etkisi olduğu için değerlendirmek için kullanılacak araç seçimi daha zordur (154).

McGill Ağrı Anketi (MPQ), Melzack ve Casey'in geliştirdiği ağrı değerlendirme modelinden tasarlanmıştır. Ağrı değerlendirilmesinde en çok kullanılan

araçlardan biridir. Temelde dört ayrı bölümden oluşarak ağrının lokalizasyonu, ağrının tanımı, ağrının zamanla ilişkisi ve ağrının şiddeti sorgulanır. Her bölüm hastanın ağrı durumunun duyuşsal, duygusal, değeriendirici ve zamansal yönlerini değeriendiren 20 tanımlayıcı kelime içerir. Sonuç olarak toplamda duyuşsal, duygusal ve toplam ağrı indeksi olmak üzere üç ağrı skoru hesaplanır (155).

Boyun özürülülük indeksi, Oswestry bel ağrı skalasından modifiye edilerek oluşturulmuştur. Ağrının yoğunluğu, baş ağrısı, konsantrasyon ve uyku gibi dört temel semptomu değeriendirir. Bu semptomları değeriendirmek için günlük yaşam aktiviteleri, araba kullanımı, rekreasyonel aktiviteler, kişisel bakım ve okuma alt başlıklarında maddeler içermektedir (156).

Boyun ağrısının değeriendirilmesinde sıklıkla kullanılan diğeri ölçekler şunlardır; Northwick Park Boyun Ağrısı Anketi, Kopenhag Boyun Fonksiyonel Özürülülük Skalası, Boyun Ağrı ve Disabilite Ölçeği, West Haven-Yale Çok Boyutlu Ağrı Çizelgesi (157-160).

### **Disk Hernisinde Ağrı**

Diske yakın sinir köklerinden kaynaklanan ağrı sinyalleri, dorsal kök ganglionunda ve spinal kordun içinde ilerler (73). Bir doku veya yapının sadece inervasyonu varsa ağrı üretilebilir. Bir intervertebral diskte yalnızca anulusun dış çevresinde ve en fazla birkaç milimetre derininde sinir uçları bulunur. Perianular bağ dokusu ve kıkırdak son plağın merkezi, yoğun inervasyon bölgeleridir, ancak yetersizdir ve inervasyon anulus dış çevresi ile sınırlıdır. Disk dejenerasyonu ile birlikte sinirler nükleus pulpozusun içerisine penetre olabilir. Sinir liflerinin çoğu, vazoreğülasyondan sorumlu kan damarlarına eşlik eder. Ancak kan damarlarından bağımsız olarak da nükleus içerisinde nosiseptif sinir uçlarının morfolojisi ile benzer p maddesine rastlanabilmektedir. Bu nedenle diskojenik ağrıda en doğru teşhis için diskografi kullanılmaktadır ve dejenere diskin sinir terminallerinin sırt ağrısı patolojisindeki rolünü vurgular. Servikal diskojenik ağrı baş, skapula, omuz ve kola yayılarak boyun bölgesini etkiler. Kronik boyun ağrısıyla birlikte yaygın olarak kol ve parmaklarda parestezi ve üst ekstremitede kas kuvvetinde azalma görülür (161).

Ortaya çıkan klinik belirti ve semptomlar tanıyı koymak ve servikal patoloji seviyesini lokalize etmek için kullanılır. Ancak servikal bölgeden kaynaklanan ağrı sadece sinir kökü kompresyonu anlamına gelmez. Musküler ağrı ve bağ dokusu ile ilgili bir patoloji, klinik tabloyu gizleyerek yansıyan ağrıya neden olabilir. Birçok hastada ağrı ve diğer radiküler semptomlar kendiliğinden geçtiği için, servikal bölgeki ağrının ve yayılım gösterdiği omuz ve kol bölgesindeki ağrının doğal seyri her zaman öngörülemezdir (120).

## 2.9. Boyun Farkındalığı

Vücut farkındalığı, genel olarak akıl ve vücut arasındaki bağlantıyla ilişkilidir. Beden yönetimi ve beden deneyimini içerir. Koordineli hareketler ve düzgün performans için vücudun farklı kısımlarını tanıyabilme yeteneğidir (162). Boyun bölgesindeki kaslar genellikle yoğun kas içiğine sahiptir ve baş-göz hareketlerinin koordinasyonunda proprioseptif girdi açısından önemli rol oynamaktadır. Bu bölgede meydana gelen bir bozukluk sonucu oluşan ağrı; duyu-motor girdinin bozulmasına, dolayısıyla da hareket ve konum algısında bozukluk meydana gelmesine neden olabilmektedir (163). Dik duruşun kontrolü ile baş ve göz hareketlerinin kontrolü vestibüler, görsel ve proprioseptif sistemin merkezi sistem ile olan bağlantılarıyla sağlanır. Servikal omurgadaki proprioseptif girdilerden alınan afferent bilgilere göre boyun ağrısı olan kişilerde baş hareketlerinin koordinasyonunda, servikal omurgada yer alan omurların koordinasyonunda ve postüral dengede bozulma olduğu gösterilmiştir (164).

Servikal kaslar, özellikle suboksipital kaslar, merkezi sinir sisteminden bilgi alıp, bilgi aktarır. Suboksipital kaslarda ve derin fleksör kaslarda fonksiyonel bir bozukluk sonucu ve servikal mekanoreseptif disfonksiyonu sonucu kronik servikal ağrısı olan hastaların boyun bölgesindeki proprioseptif girdinin etkilendiği belirtilmiştir. Bozulmuş kinestetik duyarlılık eklemlerde fonksiyonel instabiliteye, kronik ağrı ve dejeneratif hastalıklara yatkınlığa veya tekrarlı yaralanmalara neden olabilmektedir (165).

Servikal bölge, mekanoreseptörlerin santral ve refleks bağlantılarının yoğunluğu nedeni ile proprioseptif girdi üretiminde önemli rol oynamaktadır. Servikal

afferentler aynı zamanda baş, göz ve postüral stabiliteyi etkileyen serviko-kollik refleks, serviko-oküler refleks ve tonik boyun refleksi olmak üzere üç refleksi içermektedir (166). Serviko-kollik refleks başın stabilizasyonunun sağlanması için gerilmeye yanıt olarak boyun kaslarını aktive eder. Serviko-oküler refleks, vestibülo-oküler refleks ve optokinetik refleksle birlikte ekstraoküler kaslara etki ederek hareket esnasında görüntüyü netleştirmek için görev alır. Tonik boyun refleksi; vestibülospinal refleksle birlikte postüral stabilitenin sağlanmasında etkilidir (166). Boyunda propriosepsiyon ile ilgili reseptörler eklem reseptörleri, golgi tendon organları, intervertebral kaslarda ve dorsal kaslarda yüksek yoğunlukta yer alan kas içcikleridir. Bu kaslardan gelen afferentlerin postural refleksler üzerinde önemli bir etkisi vardır (167).

Servikal somatosensoriyal disfonksiyonuna bağlı olarak sinsi ilerleyişli veya travmatik nitelikte servikal eklem pozisyonunda bozukluklar, postural instabilite ve okulomotor bozukluklar ortaya çıkabilir. Kronik servikal kökenli baş ağrısı ve whiplash yaralanması durumunda baş dönmesi, visual şikayetler, denge kaybı ve düşmeler sık görülür. Mekanoreseptörlerde bir etkilenim sonucu, servikal mekanoreseptörlerin fonksiyonu değişir. Kaslarda yorgunluk gibi kas fonksiyon değişimleri, kaslarda atrofi, yağ infiltrasyon seviyesinin değişmesi, ayrıca ağrı düzeyine bağlı olarak kas içciklerinin hassasiyetinde, korteksteki temsil alanında, servikal afferent girdilerin modülasyonunda değişiklik görülmektedir (163).

Servikal faset eklem kapsülleri farklı mekanoreseptörlerin yer aldığı bölgelerdir. Ayrıca servikal bölgede yer alan kaslar (özellikle derin suboksipital kaslar) denge ve pozisyon algısı, gözler kapalı uzaysal oryantasyonun algılanmasını sağlayan servikal proprioseptif bilgi hakkında sinyal verirler. Bu nedenle azalmış kinestezi bulgularında kas içciği reseptörlerinde de fonksiyonel değişikliklere rastlanır. Bu fonksiyonel defisit eklem ağrısı ve disfonksiyonunun yanı sıra kas ağrısının bir sonucu olarak ortaya çıkabilir. Servikal faset eklemler özellikle whiplash gibi servikal yaralanmalardan sonra kronik boyun ağrısında nosiseptör kaynağı olarak rol alır (131, 168). Ayrıca derin suboksipital kaslarda atrofi ve yağ infiltrasyonunun daha yüksek merkezlerde proprioseptif girdilerin azalmasına veya değiştirilmesine neden olabileceği öne sürülmüştür (131).

Kronik ağrılı bireylerde, kortikal cevapların geciktiği ve performansta daha fazla hatalar olduğu gözlenmiştir. Servikal bölge eklem pozisyon hatası, kişinin gözleri kapalı pozisyonda iken istenilen servikal hareketten sonra ilk pozisyona göre ne kadar sapma olduğunu ifade eder (169). Peng ve ark. yaptıkları bir derlemede postural stabilite ile boyun ağrısının ilişkili olduğunu bildirmiş, kronik boyun ağrılı hastalarda boyun pozisyon algısında değişiklik olduğunu belirtmişlerdir (170). Boyun ağrısı ile oturma postürünün ilişkili bulunduğu çalışmalar incelendiğinde boyun ağrısının, postural farkındalık ve kas fonksiyonundan etkilendiği görülmektedir (171). Boyun ağrısı ile ilişkili kasların genel olarak boyun fleksör, ekstansör ve stabilizatör kaslar olduğu belirtilmiştir. Kronik boyun ağrılı bireylerin incelendiği bir çalışmada eklem pozisyon hissi ile derin servikal fleksör kas enduransı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (172). Boyun kaslarının dışında farklı vücut kaslarının da kuvvet ve enduransının değerlendirilmesinin önemli olduğu belirtilmiştir. Edmonston ve ark. yaptıkları bir çalışmada ise omuz bölgesi kaslarının kuvvet ve enduransının boyun ağrılı bireylerde daha ayrıntılı değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir (15).

## **2.10. Kinezyofobi**

Kronik boyun ağrısı postüral değişiklikler, eklem sertliği, kas güçsüzlüğü gibi fiziksel faktörlerin dışında inanç ve davranışlardan da etkilenmektedir. Korku kaynaklı hareketlerden kaçınma davranışının spinal kronik ağrının gelişmesinde ve kalıcılığında merkezi bir rol oynadığı bilinmektedir (173). Yaş, cinsiyet, kötü postür ve tekrarlı yaralanmalar dışında boyun ağrısının etyolojisinde etkili olan kognitif faktörler ile anksiyete gibi psikolojik faktörler; ağrıya bağlı korku gelişmesi, ağrı düzeyinin artması, ağrının kronikleşmesi ve bozukluk oluşmasında anahtar rol oynayabilir. Kronik durumlarda bireyler kendileri hakkında olumsuz düşünceler geliştirirler. Böylece kronik ağrı, bireyin hem fiziksel hem de psikolojik davranışlarında değişikliklere neden olabilir (174). Kronik ağrılı bireylerde bozukluğa bağlı gelişen ağrının kognitif ve davranışsal faktörlerle yakından ilişkili olduğunu açıklayan korku kaçınma modeline göre ağrı deneyiminden sonra gelişen olumsuz düşünceler korku ve duyu hassasiyet ile yakından ilişkilidir. Aktiviteden kaçınma sonucu ağrı problemi kötüleşecek ve aktivite limitasyonları artacaktır (175). Korku

kaçınma modeli, korkudan kaçınma inancı olan hastaların artan ağrıya neden olması beklenen fiziksel aktivitelerden kaçınacağını göstermektedir (88).

Kinezyofobi; herhangi bir etkilenim, yaralanma veya hareket nedeniyle ağrılı durumlarda harekete karşı oluşan aşırı korku durumudur (176). Ayrıca kinezyofobi, ağrılı yaralanma veya yeniden yaralanmaya karşı savunmasızlık hissinden kaynaklanan aşırı, irrasyonel fiziksel hareket ve spesifik bir aktivite korkusunda en uç nokta olarak da tanımlanabilir. Algın hareket korkusunun ortaya çıkmasında, etkili olduğu bozuklukla birlikte ağrı şiddetinin de önemli rol oynadığı bilinmektedir (46, 177). Kronik boyun ağrılı bireylerde hareket korkusu ile ağrı şiddeti arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada ağrı yoğunluğu ile kinezyofobi düzeyinin ilişkili olduğu bulunmuştur (18). Büyükturan ve ark.'nın 2016 yılında yaptıkları bir çalışmada, kronik boyun ağrılı bireylerde yapılan gövde kaslarına yönelik egzersiz uygulamaları sonucunda gövde kas enduransında artış ve hareket korkusunda azalma gözlenmiştir (14). Servikal radikülopatili bireylerde yapılan bir başka çalışmada ise boyun ekstansör kas enduransı değerlendirilmiş, enduransın azaldıkça hareket korkusunun arttığı bulunmuştur (124). Sonuç olarak kinezyofobinin varlığı ağrının daha ciddi bir şekilde algılanmasına, yaşam kalitesinin bozulmasına, engelliliğin artmasına ve mesleki geri dönüşü etkilenmesine neden olmaktadır (88). Bilişsel davranışçı terapi ve fiziksel aktiviteye odaklanan erken müdahalelerin uygulanmasının korkudan kaçınma inanışlarını ve bu hastalarda kronik ağrı ve sakatlık gelişimini azaltabileceği belirtilmiştir (178, 179).

Yukarıdaki bilgiler ışığında çalışmamız, servikal disk hernili bireylerde boyun, skapular bölge, üst ekstremitte ve gövde kas enduransının ağrı, boyun farkındalığı ve kinezyofobi ile ilişkisinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Servikal disk hernili bireylerde kassal endüransın ağrı, boyun farkındalığı ve kinezyofobi ile ilişkisinin incelenmesi amacıyla planlanan bu çalışma; Temmuz 2019- Temmuz 2020 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde ayaktan tedavi alan servikal disk hernisi tanımlı bireyler ile gerçekleştirildi.

#### 3.1. Bireyler

Araştırmanın örneklem sayısı ve gücüne Hacettepe Üniversitesi Biyoistatistik Ana Bilim Dalı'nda gerçekleştirilen analiz sonucu karar verildi. Buna göre, bireylerin aktivite sırasındaki boyun ağrısı ile servikal derin fleksör kas endüransı arasındaki korelasyon dikkate alınarak yapılan post-hoc güç analizinde; alfanın istatistiksel anlamlılığı %5 ve güven aralığı %95 alındığında çalışmanın gücü (1- $\beta$ ) 36 servikal disk hernili birey ile %86 olarak bulundu. Toplam 36 birey ile yeterli örneklem sayısına ulaşıldığına karar verilerek çalışma bitirildi. Dahil edilme kriterlerini karşılayan servikal disk hernili hastalara araştırma ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilerek; araştırmanın içeriği, amacı, değerlendirme yöntemlerinin yer aldığı onam formu imzalatıldı. Çalışmanın uygulanabilmesi için 18.06.2019 tarihinde GO 2019/16-14 karar no ile Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındı.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

1. Bireyin 18-65 yaş aralığında olması,
2. MR grafi veya direkt grafi, klinik ve fizik muayene ile servikal disk hernisi tanısı konulmuş olması,
3. 3 ay veya daha uzun süre devam eden boyun ağrısı olması,
4. Ağrı değerlendirme ölçeği olan 'Görsel Analog Skalası'na göre istirahat ağrısının 2 ve üzerinde olması (16, 180),
5. Servikal Disk Hernili bireylerde boyun ağrısının varlığını ve ağrının günlük yaşamı etkilediğini gösteren Boyun Özur Anketi'nden 5 puan ve üzeri almış olması (16, 181),
6. Fizyoterapistin yönergelerine uyum sağlayabiliyor olması.

Araştırmaya dâhil edilmeme kriterleri aşağıdaki gibidir;

1. Spinal tümör varlığı,
2. Spinal deformiteler, konjenital malformasyonlar,
3. Son 6 ayda herhangi bir servikal bölge veya üst ekstremitte cerrahisi geçirmiş olmak.

Hasta seçim kriterlerinden olan Boyun Özür Anketi, kronik boyun ağrısının neden olduğu özrü değerlendirmek için Vernon ve ark. tarafından Oswestry Bel Ağrı Skalası'nın boyun versiyonu olarak geliştirilmiştir. Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği Aslan ve ark. tarafından yapılan anket, boyun ağrısının günlük yaşam aktivitelerindeki etkilenimini sorgulayan ağrı, kişisel bakım, konsantrasyon, çalışma, araba kullanma, uyuma gibi toplamda 10 sorudan oluşmaktadır. Her soru 0-5 arasında puanlanıp, anketten alınacak maksimum puan 50'dir (182, 183). Anket, sözlü olarak sorulan sorulardan alınan cevapların kaydedilmesi ile uygulandı. Alınacak puanlara göre bireylerin özür seviyesi;

0-4 puan: Özür yok,

5-14 puan: Hafif özür,

14-24 puan: Orta düzey özür,

25-34 puan: Ciddi özür,

35-50 puan: Tamamen özür şeklinde sınıflandırıldı.

Çalışmaya Boyun Özür Anketinden 5 ve üzeri puan alan bireyler dâhil edildi. Çalışmaya dâhil edilen bireylerin boyun ağrısının neden olduğu özür seviyesi belirlendikten sonra aşağıdaki değerlendirmeler uygulandı.

### **3.2. Değerlendirme Yöntemleri**

#### **3.2.1. Demografik Bilgiler**

Çalışmaya dâhil edilen servikal disk hernili bireylerin yaş, boy (cm), kilo (kg), vücut kütle indeksi ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), cinsiyet, tanı, meslek, devamlı kullandığı ilaçlar, geçirilen ameliyatlar, alınan tedaviler, egzersiz alışkanlığı, hastalık geçmişleri ve eşlik eden diğer problemler sorgulanarak kaydedildi.



### 3.2.2. Normal Eklem Hareket Açıklığının Değerlendirilmesi

Servikal disk hernili bireylerin servikal bölge eklem hareket açıklığı universal gonyometre kullanılarak değerlendirildi. Normal eklem hareket açıklığının ölçülmesi için hasta sırtı destekli bir sandalyeye oturtuldu. Kollar yanda serbest olacak şekilde, kalça ve diz 90 derecede pozisyonlandı. İstenilen hareketler gerçekleştirilirken ayakların yerle temasının kesilmemesi ve dik duruşun bozulmaması istendi. Servikal bölge fleksiyon ve ekstansiyon hareketi fizyoterapist tarafından *meatus auditory eksternus* (dış kulak yolu) hizasına yerleştirilen gonyometre ile izlendi. Gonyometrenin bir kolu yere dik uzanacak şekilde sabitlenirken, diğer kolu ise ağız içine yerleştirilen kalemi takip etti. Sağ ve sol lateral fleksiyon hareket açıklığının ölçülmesi için gonyometrenin pivot noktası C7 servikal vertebranın spinöz çıkıntısı seçildi. Yere paralel olan kolu sabit kol olarak seçilirken, diğer kolu servikal spinöz çıkıntıları takip etti. Sağ ve sol rotasyon hareketleri için ise pivot noktası başın orta noktası seçildi. Gonyometrenin sabit kolu yere paralel pozisyonlanırken, hareketli kolu yere paralel pozisyonda ağza yerleştirilen kalemi takip edecek şekilde yerleştirildi. Aktif ve pasif eklem hareket açıklığı, derece cinsinden kaydedildi (184).

### 3.2.3. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Bireylerin boyun ve gövde kas kuvvetlerinin değerlendirilmesi için Dr. Robert W. Lovett'in manuel kas testi kullanıldı. Bu teste göre değerlendirilen kasın yer çekimi pozisyonuna ve fizyoterapist tarafından el ile verilen dirence göre kuvveti, 0-5 arasında değişir. 0 tam paralizi, 5 normal kas kuvveti anlamına gelir. Bu teste göre, puanlama aşağıdaki gibidir.

0: Kas hiçbir şekilde hareket veya kasılma gösteremiyor.

1: Kas, yer çekimi etkisi kaldırıldığında bile hareketini tamamlayamaz, yalnızca kasılma gösterir.

2: Kas, yer çekimine karşı normal eklem hareketini tamamlayamaz ancak yer çekimi elimine edildiğinde hareketi tamamlar.

3: Kas, yer çekimine karşı normal eklem hareketini tamamlar ancak direnç alamaz, uygulanan kuvvete karşılık hareketini koruyamaz.

4: Kas, yer çekimine karşı normal eklem hareketini, uygulanan maksimum kuvvetten daha az bir dirençle tamamlar.

5: Kas, yer çekimine karşı uygulanan maksimum dirence karşılık normal eklem hareketini tamamlar (185, 186).

Kas testi değerlerinin istatistiksel karşılığı Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1.** Manuel kas testi decerelendirilmesi ve istatistiksel kullanımı.

Derece	İstatistiksel değer
0	0
1	1
2 <sup>-</sup>	1,50
2	2
2 <sup>+</sup>	2,33
3 <sup>-</sup>	2,66
3	3
3 <sup>+</sup>	3,33
4 <sup>-</sup>	3,66
4	4
4 <sup>+</sup>	4,33
5	5

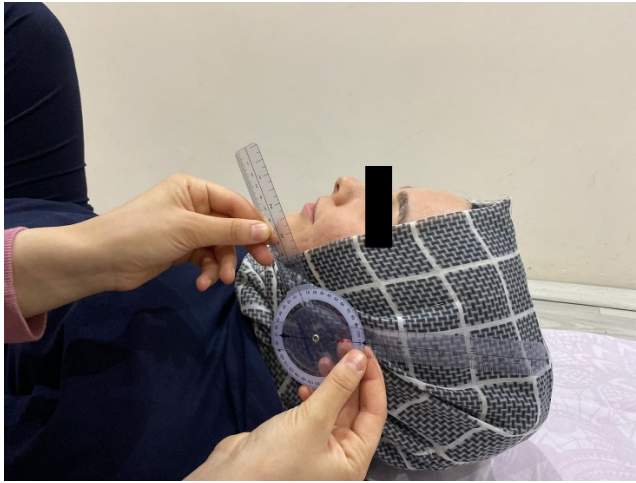
Servikal bölge için ekstansör kaslar (*m. trapezius, m. semispinalis capitis, m. semispinalis cervicis, m. splenius capitis ve cervicis, m. longissimus capitis ve cervicis*), fleksör kaslar (*m. sternocleidomastoideus*); gövde kasları için ekstansör kaslar (erektör spinalar), fleksör kaslar (*m. rectus abdominis*), oblik gövde fleksörleri ve lateral gövde fleksörleri (*m. obliquus internus ve externus abdominis, m. quadratus lumborum, m. latissimus dorsi, m. rectus abdominis*) değerlendirildi. Her kas için ölçümler 3'er kez tekrarlandı. Her iki tekrar arasında 10'ar saniye dinlenme süresi verildi. Daha sonra ölçülen değerlerin ortalaması kaydedildi.

### 3.2.4. Kassal Enduransının Değerlendirilmesi

Kassal endurans; kasın yorgunluk oluşmadan beklenen hareketi belirli bir sürede tekrarlayabilme sayısı veya tekrarlı kuvvet için gerekli gücü uygulayabilme

süresidir (119, 187). Kronik bel-boyun ağrılı bireylerle ilgili yapılan çalışmalarda, ağrı bölgesindeki kasların enduransında belirgin azalma bulunmuştur (122). Bu nedenle çalışmaya katılan bireylerin servikal bölge ve gövde kaslarının statik enduransının değerlendirilmesi için aşağıdaki endurans testleri uygulandı. Testler uygulanmadan önce test için gerekli olan hareket bireylere öğretilerek, birkaç saniye denemelerine izin verildi. Test esnasında aşırı yorgunluk veya ağrı oluşması durumunda testin sonlandırılacağı belirtildi. Ardından bireylerin istenilen pozisyonu koruyabildiği süre saniye cinsinden kaydedildi.

**Servikal Fleksör Kasların Enduransının Değerlendirilmesi:** Bireylerin servikal kas fleksörlerinin enduransı, sırtüstü çengel pozisyonunda, baş 6 cm'lik yükseğe yerleştirilerek değerlendirildi. Baş altındaki yüksekliğin alınması ile birlikte, bireylerin bu pozisyonu bozmadan koruyabildiği maksimum süre saniye cinsinden kaydedildi. Baş pozisyonunun hareketi gonyometre yardımıyla izlendi. Gonyometrenin sabit kolu yere paralel olacak şekilde, hareketli kolu ise mandibulanın vertikal açısını takip edecek şekilde yerleştirildi. Gonyometrenin hareketli kolundaki 5 derecelik değişim, testin sonlandırılması için kriter olarak seçildi (188). Servikal fleksör kasların enduransının değerlendirilmesi Şekil 3.1.'de gösterildi.



**Şekil 3.1.** Servikal fleksör kasların enduransının değerlendirilmesi.

**Servikal Ekstansör Kasların Enduransının Değerlendirilmesi:** Bireylerin boyun ekstansör kas enduransı yüzüstü pozisyonunda değerlendirildi. Baş ve boyun, bireylerin göğüs hizasından itibaren yataktan sarkacak şekilde pozisyonlandı. Eller yana yerleştirilmiş pozisyonunda, baş üzerine, 2 kg kum ağırlık yerleştirildi. Bireyin başını,

gövdesi ile nötral pozisyona getirecek şekilde kum ağırlığı kaldırması istendi. Bireyin bu pozisyonu koruyabildiği maksimum süre saniye cinsinden kayıt edildi (189). Servikal ekstansör kasların enduransının değerlendirilmesi Şekil 3.2.'de gösterildi.



**Şekil 3.2.** Servikal ekstansör kasların enduransının değerlendirilmesi.

**Servikal Derin Fleksör Kasların Enduransının Değerlendirilmesi:** Bireylerin servikal derin fleksör kas enduransı, sırtüstü çengel pozisyonunda değerlendirildi. Bireyden çenesini içeri doğru çekerek göğüs hizasına bakması istendi. Bu pozisyonda başını yaklaşık 2.5 cm yukarı kaldırarak tutabildiği maksimum süre saniye cinsinden not edildi (190). Servikal derin fleksör kasların enduransının değerlendirilmesi Şekil 3.3.'te gösterildi.



**Şekil 3.3.** Servikal derin fleksör kasların endüransının değerlendirilmesi

**Gövde Fleksör Kasların Endüransının Değerlendirilmesi:** Bireylerin gövde fleksör kas endüransı sırtüstü çengel pozisyonunda değerlendirildi. Eller karşı omuzlarda kenetlenerek, skapulanın alt ucu yerden kalkana kadar üst gövdenin yukarı kaldırılması istendi. Bireyin bu pozisyonu koruyabildiği maksimum süre saniye cinsinden kayıt edildi (191). Gövde fleksör kasların endüransının değerlendirilmesi Şekil 3.4.'te gösterildi.



**Şekil 3.4.** Gövde fleksör kasların endüransının değerlendirilmesi.

**Gövde Ekstansör Kasların Endüransının Değerlendirilmesi:** Çalışmamıza dâhil edilen bireylerin gövde ekstansör kaslarının endüransını değerlendirmek için bireyler, yüzüstü pozisyonda üst gövde yataktan sarkacak şekilde pozisyonlandı. Yatağın bireyin gövdesine temas ettiği nokta *spina iliaca anterior superior* olacak şekilde ayarlandı. Fizyoterapist tarafından alt ekstremitelere yatak üzerinde sabitlendi. Bireyin dengesini kaybetmemesi için elleri ile önce yerden destek alması, hazır olduğunda ise her iki elini omuzda çaprazlayarak yere paralel olacak şekilde gövdesini yukarıya

kaldırması istendi. Hareket öğretildikten sonra bu pozisyonu koruyabildiği maksimum süre saniye cinsinden not edildi (192). Gövde ekstansör kasların enduransının değerlendirilmesi Şekil 3.5.'te gösterildi.



**Şekil 3.5.** Gövde ekstansör kasların enduransının değerlendirilmesi.

**Gövde Lateral Fleksör Kasların Enduransının Değerlendirilmesi (Lateral Köprü Testi):** Lateral gövde fleksör kasların enduransının değerlendirilmesi için birey yan yatış pozisyonuna alındı. Değerlendirilen bireyin üstte kalan ayağı, diğer ayağının önüne yerleştirildi. Bireyin vücut ağırlığı ön kol ve ayaklar üzerinde olacak şekilde pozisyonlanarak, üstte kalan el karşı omuza yerleştirilirdi. Pelvis ve gövde, horizontal pozisyona gelene kadar kalçaya elevasyon yaptırılması istendi. Bu esnada birey, üstte kalan ayağından destek almaması için uyarıldı. Hareket öğretildikten sonra sağ ve sol taraf için ayrı ayrı ölçüm yapılarak, pozisyonu koruyabildiği maksimum süre saniye cinsinden kayıt edildi (193). Lateral köprü testi Şekil 3.6.'da gösterildi.



Şekil 3.6. Lateral köprü testi.

**Gövde Stabilizatör Kasların Enduransının Değerlendirilmesi (Yüzüstü Köprü Testi):** Servikal disk hernili bireylerin gövde stabilizatör kas enduransının değerlendirilmesi için hasta yüzüstü yatırıldı. Vücut ağırlığı diz ve ön kollar üzerinde olacak şekilde pozisyonlandı. Bireyin dizlerini yerden kaldırarak, tüm vücut ağırlığının ön kol ve ayak parmak uçları ile taşınması istendi. Bireyin bu pozisyonu koruyabildiği maksimum süre saniye cinsinden not edildi (194). Yüzüstü köprü testi Şekil 3.7.'de gösterildi.



Şekil 3.7. Yüzüstü köprü testi.

**Üst Ekstremitte Kasların Enduransının Değerlendirilmesi:** Çalışmaya dahil edilen bireylerin üst ekstremitte kas enduransını değerlendirmek için modifiye push-ups egzersiz pozisyonu kullanıldı. Yüz üstü yatış pozisyonunda, eller omuz genişliğinde açılıp yere yerleştirilerek, dirsek fleksiyonu ile gövdenin yere yaklaştırılması istendi.

Vücut ağırlığının yalnızca dizler ve eller üzerinde olmasına dikkat edildi. Hareket öğretildikten sonra, 30 saniye boyunca yapabildiği tekrar sayısı not edildi (195, 196). Üst ekstremité kasların endüransının değerlendirilmesi Şekil 3.8.'de gösterildi.



**Şekil 3.8.** Üst ekstremité kasların endüransının değerlendirilmesi.

**Skapular Bölge Kasların Endüransının Değerlendirilmesi:** Bireylerin *m. serratus anterior* ve *m. trapezius* kas endüransını ölçmek için skapular kas endürans testi kullanıldı. Test için birey, ayakta duruş pozisyonunda, omuz ve dirsek fleksiyon açısı 90° olacak şekilde pozisyonlandı. Dirsekler arasına 30 cm'lik bir cetvel yerleştirerek, eline 1kg/10N direncinde bir dinamometre (Feta 0202 1kg/10N) verildi. Bireyden dinamometreyi en rahat tutacağı pozisyonda eline alıp, omuzlarını eksternal rotasyona getirerek iki eliyle dinamometreyi çekmesi istendi. Cetveli düşürmeden pozisyonu koruyabildiği süre saniye cinsinden not edildi (15). Skapular bölge kasların endüransının değerlendirilmesi Şekil 3.9.'da gösterildi.





**Şekil 3.9.** Skapular bölge kasların enduransının değerlendirilmesi.

### 3.2.5. Ağrı Düzeyinin Değerlendirilmesi

Servikal disk hernili bireylerin boyun ağrı düzeylerini değerlendirmek için, boyun özür anketiyle birlikte Price ve ark.'nın kronik ağrılı bireylerde ağrı düzeyini değerlendirmek için geliştirdikleri 10 cm'lik Görsel Analog Skalası kullanıldı. Bu skalaya göre 10 cm'lik çizginin başlangıcında 0 değeri, bitiminde 10 değeri bulunmaktadır. Servikal disk hernili bireye 0 değeri hiç ağrı yok, 10 değeri en şiddetli ağrı anlamına geldiği belirtilerek; 10 cm'lik yatay çizgi üzerinde boyun ağrılarını göstermeleri istendi. İşaretlenen nokta cetvel ile ölçülerek cm cinsinden not edildi. İstirahat ağrısı, aktivite ağrısı ve gece ağrısı ayrı ayrı sorgulandı (197). Dâhil edilme kriteri olarak yukarıda anlatılan Boyun Özür Anketi, ağrı şiddetinin değerlendirilmesi için ayrıca uygulandı (181).

### 3.2.6. Boyun Farkındalığının Değerlendirilmesi

Servikal disk hernili bireylerin boyun farkındalık düzeylerinin değerlendirilmesi için Wand ve ark. tarafından kronik boyun ağrılı bireylerde boyun farkındalığını değerlendirmek üzere geliştirilen Fremantle Boyun Farkındalık Anketi kullanıldı. Anketin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği Onan ve ark. tarafından yapılmıştır. Anket boyun ağrısını, dikkati ve proprioseptif farkındalığı içeren 9 sorudan oluşmaktadır. Her soru 0-4 (0 = Asla/Hiç böyle hissetmiyorum, 1 = Nadiren böyle hissediyorum, 2 = Bazen ya da bazı zamanlar böyle hissediyorum, 3 =

Sıklıkla böyle hissediyorum, 4 = Her zaman ya da çoğu zaman böyle hissediyorum) arasında puanlanır. Anketin toplam skoru 0-36 arasındadır. Yüksek puanlar daha yüksek boyun farkındalığına işaret eder. Çalışmada anketin Türkçe versiyonu kullanılmış olup, fizyoterapist tarafından sorulan sorulara her bir maddeyi hangi sıklıkla hissettiği sorgulanarak verilen en uygun cevap kaydedildi (16, 198).

Çalışmaya katılan bireylerin eklem pozisyon hissini değerlendirmek için servikal eklem pozisyon hissi hata testi uygulandı. Servikal bölge, vücut postürü ve hareketlerinin kontrolünü sağlayan proprioseptif bilginin kaydı ve integrasyonunda anahtar rol oynar. Boyuna ait duyu sinyallerinin herhangi bir hasar ile bozulması, baş ve vücut pozisyonunun algılanmasında değişikliklere, postural reflekslerin bozulmasına, denge ve yürüyüş ile ilgili problemlere yol açar (199). Bireylerin servikal bölge eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi için Revel ve ark. (1991) tarafından tanımlanan bir yöntem kullanıldı (169). Bu yöntemde göre, hastanın altına yerleştirilen bir lazer işaretçisi ve 1'er cm aralıklarla çizilmiş dairelerin yer aldığı bir pano hazırlandı. Panoda yer alan dairelerin merkez noktası, başlangıç noktası olarak belirlendi. Birey panonun 90 cm uzaklığında sırtı destekli bir sandalyede, diz ve kalça eklemi 90° olacak şekilde pozisyonlandı. Bireyden kollarını dizleri üzerine yerleştirerek, baş tam orta hatta olacak şekilde dik pozisyonda oturması istendi. Buna göre, lazer işaretçi pano üzerinde başlangıç noktasına ayarlandı. Öncelikle hastadan servikal bölgede sağ rotasyon hareketi istendi. Ardından başlangıç konumuna dönerek, lazer işaretçinin başlangıç noktasını bulması söylendi. Lazer işaretçi ile başlangıç noktasının tam olarak bulunduğu üç tekrarın ardından gözler kapalı olacak şekilde aynı hareketi tekrarlaması istendi. Gözler kapalı şekilde yapılan her sağ rotasyon hareketinin sonunda yeniden başlangıç noktasına dönülerek lazer işaretçinin isabet ettiği noktalar kaydedildi. Aynı işlem servikal bölge sol rotasyon, fleksiyon ve ekstansiyon yönlerinde ayrı ayrı, göz kapalı olacak şekilde tekrarlandı. Her hareketin sonunda lazer işaretçinin isabet ettiği noktaların başlangıç eksenlerine olan yatay, dikey uzunlukları ile başlangıç noktasına olan global uzaklıkları santimetre cinsinden not edilerek, on ölçümün ortalaması hesaplandı. Ölçümler arasında her hareketin başlangıç konumundan başlanmasına dikkat edildi. Yatay, dikey ve global olarak ölçülen uzaklık, eklem pozisyon hissindeki hata payı olarak değerlendirildi (165).

### 3.2.7. Vücut Farkındalığının Değerlendirilmesi

Servikal disk hernili bireylerin vücut farkındalıkları Shields ve ark. tarafından geliştirilen Vücut Farkındalık Anketi ile değerlendirildi. Vücut kompozisyonunun normal ya da normal olmayan duyarlılık düzeyini belirlemeyi amaçlayan anket, vücut sürecindeki değişiklikler, uyku-uyanıklık döngüsü, hastalığın başlangıcında tahmin, vücut tepkileri tahmini şeklinde dört alt gruptan oluşmaktadır. Anketin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği Karaca ve ark. tarafından yapılmıştır. Toplamda 18 ifadeden oluşup, her ifade için 1-7 (1= Benim için hiç doğru değil, 7= Benim için tamamen doğru) arasında puan verilir. Toplamda en az 18, en çok 126 puan alınabilir. Alınan puan arttıkça daha iyi vücut farkındalığı olduğu anlamına gelir (200, 201). Çalışmada anketin Türkçe versiyonu kullanılarak, fizyoterapist tarafından sorulan sorulara verilen cevaplar kaydedildi.

### 3.2.8. Hareket Korkusunun Değerlendirilmesi

Servikal disk hernili bireylerin hareket korkuları Kori ve ark. tarafından geliştirilmiş olan Tampa Kinezyofobi Anketi ile değerlendirildi. Çalışmada anketin Türkçe versiyonu kullanılarak her bir soru için bireylerden kendileri için verilen en uygun cevap kaydedildi. Anketin Türkçe versiyonu Yılmaz ve ark. tarafından kronik boyun ağrılı bireyler üzerinde yapılmıştır. Yaralanmadan kaçınmayı ve hareket korkusunu değerlendiren anket 17 sorudan oluşmakta olup, her bir soru için 1-4 (1= Kesinlikle katılmıyorum, 4= Tamamen katılıyorum) arasında puan verilir. Toplam skor 17-68 arasındadır. Kişinin aldığı puan ne kadar yüksek ise, kinezyofobi düzeyinin de daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır (202, 203).

### 3.3. İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler için Windows tabanlı SPSS 22 (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı, versiyon 22) (<http://www.spss.com.tr>) analiz programı kullanıldı. Değerlendirmeler sonunda elde edilen verilerin tanımlayıcı analiz sonuçlarının ifadesinde nitel veriler sayı (n) ve yüzde (%) değerleri ile gösterilirken; nicel değişkenler için ortalama (X), minimum, maksimum değerleri ve standart sapma (SS) kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Histogram Analizi, varyasyon

katsayısı, skewness-kurtosis (çarpıklık ve basıklık), Kolmogorov-Smirnov Testi ve ‘‘Normal Q-Q Plot’’ ve ‘‘Detrended Normal Q-Q Plot’’ ile test edildi. Verilerin normal dağılıma uymadığı tespit edildiğinden non-parametrik koşulların sağlandığına karar verildi. Çalışmaya alınan servikal disk hernili bireylerin kassal enduransı ile ağrı, boyun farkındalığı ve hareket korkusu ölçümleri arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi Spearman’s korelasyon katsayısı ( $\rho$ ) esas alınarak yapıldı. İlişkilerin kuvveti;  $r > 0,90$  ise çok kuvvetli;  $0,70 - 0,90$  arasında ise kuvvetli;  $0,40 - 0,70$  arasında ise orta kuvvette;  $0,20 - 0,40$  arasında ise düşük kuvvette ve  $< 0,20$  ise çok düşük veya önemsiz kuvvette korelasyon olarak tanımlandı. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi ( $p$ )  $0,05$  olarak kabul edildi (204, 205).

## 4. BULGULAR

Servikal disk hernili bireylerde kassal enduransın ağrı, boyun farkındalığı ve kinezyofobi ile ilişkisinin incelendiği bu çalışmaya toplam 36 birey dâhil edildi.

### 4.1. Bireylerin Tanımlayıcı Özelliklerine İlişkin Bulgular

Servikal disk hernili bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri Tablo 4.1’de gösterildi.

**Tablo 4.1.** Bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri (n=36).

Demografik Özellikler	Minimum	Maksimum	X ± SS
Yaş (yıl)	22	64	41,58 ± 1,87
Boy (cm)	146	190	161,63 ± 1,59
Vücut Ağırlığı (kg)	54	120	73,37 ± 2,46
Vücut Kütle İndeksi (kg/m <sup>2</sup> )	18,9	44,1	28,03 ± 0,89

Buna göre, çalışmaya katılan bireylerin ortalama  $28,03 \pm 0,89$  vücut kütle indeksi ile Dünya Sağlık Örgütü’nün obezite sınıflandırmasına göre yüksek kilolu olduğu belirlendi (206).

Bireylerin cinsiyet, meslek, tanı ve eşlik eden hastalıkları gibi diğer tanımlayıcı bilgileri Tablo 4.2.’de gösterildi.

**Tablo 4.2.** Bireylerin diğer tanımlayıcı bilgileri (n=36).

Diğer Tanımlayıcı Bilgiler		n	%
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	31	86,1
	Erkek	5	13,9
<b>Meslek</b>	Çalışmıyor	22	61,1
	Memur	8	22,2
	Esnaf	3	8,3
	Emekli	1	2,8
	Serbest Çalışan	2	5,6
<b>Tanı</b>	SDH*	19	52,8
	SDH ve LDH**	17	47,2
<b>Komorbidite</b>	Diyabet	1	2,8
	Romatizmal Hastalıklar	10	27,8
	Migren	12	33,4
	Hipo/Hipertansiyon	6	16,8
	Kalp Hastalıkları	1	2,8
	<b>Cerrahi Hikâyesi</b>	Var	9
	Yok	27	75
<b>Daha Önce Alınan Tedaviler</b>	Fizik Tedavi	24	66,7
	Tedavi Yok	12	33,4
<b>Devamlı İlaç Kullanımı</b>	Var	9	25
	Yok	27	75
<b>Düzenli Egzersiz Alışkanlığı</b>	Var	7	19,5
	Yok	29	80,5

\*SDH: Servikal Disk Hernisi, \*\*LDH: Lumbal Disk Hernisi

%86,1'inin kadın olduğu belirlenen bireylerin %61,1'inin aktif olarak çalışmadığı tespit edildi. İlaç kullanan 9 bireyin diyabet, yüksek tansiyon, kalp hastalıkları, migren ve romatizmal hastalıklardan en az biriyle ilgili devamlı olarak ilaç kullandığı belirlendi.

Bireylerin servikal bölge veya üst ekstremitte ile ilgili herhangi bir cerrahi hikâyesinin olmadığı ancak %25'inin kaza, tiroid gibi farklı nedenlerle ilgili cerrahi geçmişinin olduğu tespit edildi.

Servikal disk hernili bireylerde hastalık geçmişi incelendiğinde tanı konulma sürecinden itibaren ortalama  $8,08 \pm 5,81$  yıl geçtiği bulundu. Çalışmaya dâhil edilen

bireylerin tanı aldıktan sonra 1/3'ünün herhangi bir tedavi almadığı, tanı sonrası en az bir ay fizik tedavi alan 24 bireyin ise yalnızca 7 (%19,5)'sinin düzenli olarak egzersiz yapmaya devam ettiği belirlendi. Düzenli egzersiz alışkanlığı olan 7 bireyin haftanın en az iki günü, ortalama yarım saat yürüyüş, pilates veya germe egzersizleri yaptığı belirlendi.

#### **4.2. Bireylerin Normal Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular**

Çalışma kapsamında, bireylerin servikal bölgede aktif ve pasif normal eklem hareket açıklıkları değerlendirildi. Değerlendirme sonucunda 36 bireyin 18 (%50)'inde aktif eklem hareket açıklığının, 32 (%88,8)'sinde ise pasif eklem hareket açıklığının tam olduğu belirlendi. Pasif eklem hareket limitasyonu gözlenen 4 bireyin tamamında servikal ekstansiyon yönünde limitasyon gözlenirken, 1 bireyde ise tüm yönlerde pasif eklem hareket limitasyon varlığı gözlemlendi.

Servikal bölgede aktif eklem hareket limitasyonu gözlenen 18 bireyin aktif limitasyonları derece cinsinden Tablo 4.3.'te gösterildi.

**Tablo 4.3.** Bireylerin servikal bölge aktif eklem hareket açıklığı değerlendirmesi (n=18).

<b>Aktif Eklem Hareket Limitasyonu</b>		
	<b>Minimum-Maksimum</b>	<b>X ± SS</b>
<b>Servikal Fleksiyon (°) (n=2)</b>	5-15	10 ± 7,07
<b>Servikal Ekstansiyon (°) (n=9)</b>	5-20	8,88 ± 6,00
<b>Servikal Sağ Rotasyon (°) (n=5)</b>	5-15	10 ± 3,53
<b>Servikal Sol Rotasyon (°) (n=7)</b>	5-15	7,85 ± 3,93
<b>Servikal Sağ Lateral Fleksiyon (°) (n=8)</b>	5-10	9,37 ± 1,76
<b>Servikal Sol Lateral Fleksiyon (°) (n=7)</b>	10-20	12,42 ± 3,82

Servikal bölgedeki eklem hareket açıklığı değerlendirmelerine göre; aktif hareket limitasyonu gözlenen 18 bireyin yarısında servikal ekstansiyon yönünde limitasyon saptandı.

### **4.3. Bireylerin Kas Kuvveti Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular**

Bireylerin servikal fleksör ve servikal ekstansör, gövde ekstansör, anterior gövde fleksör, sağ ve sol oblik gövde fleksör ile sağ ve sol lateral gövde fleksör kaslarının manuel kas testi ile gerçekleştirilen kuvvet ölçümlerine ilişkin sonuçları Tablo 4.4.'te gösterildi.



**Tablo 4.4.** Bireylerin kas kuvveti değerlendirmelerine ilişkin bulgular (n=36).

<b>Kas Kuvveti Değerlendirmesi</b>		
<b>Servikal Bölge Kasları</b>	<b>Minimum-Maksimum</b>	<b>X ± SS</b>
Servikal Fleksörler (0-5)	3,11-5	4,23 ± 0,58
Servikal Ekstansörler (0-5)	4-5	4,87 ± 0,26
<b>Gövde Kasları</b>	<b>Minimum-Maksimum</b>	<b>X ± SS</b>
Gövde Ekstansörler (0-5)	3-5	4,32 ± 0,74
Gövde Fleksörler (0-5)	3-5	4,20 ± 0,23
Sağ İnternal, Sol Eksternal Oblikler (0-5)	2,66-5	4,37 ± 0,73
Sol İnternal, Sağ Eksternal Oblikler (0-5)	2,66-5	4,28 ± 0,80
Sağ Lateral Gövde Fleksörler (0-5)	2,33-5	3,03 ± 0,73
Sol Lateral Gövde Fleksörler (0-5)	2-5	2,81 ± 0,52

#### **4.4. Bireylerin Kassal Enduransına İlişkin Bulgular**

Çalışmaya katılan bireylerin servikal bölge, skapular bölge, üst ekstremitte ve gövde kaslarına yönelik yapılan endurans testlerinin saniye ve tekrar sayısı cinsinden sonuçları Tablo 4.5.'te gösterildi.

**Tablo 4.5.** Bireylerin kassal endurans değerlendirmelerine ilişkin bulgular (n=36).

<b>Kassal Enduransın Değerlendirilmesi</b>			
<b>Servikal Bölge Kasları</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>X ± SS</b>
Servikal Fleksör Kaslar (sn)	4,29	199,61	33,57 ± 36,58
Servikal Ekstansör Kaslar (sn)	21,81	616,28	239,29 ± 131,18
Servikal Derin Fleksör Kaslar (sn)	7,06	80,67	19,55 ± 15,41
<b>Gövde Kasları</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>X ± SS</b>
Anterior Gövde Fleksör Kaslar (sn)	4,49	122,95	21,30 ± 21,44
Gövde Ekstansör Kaslar (sn)	2,32	110	22,08 ± 20,59
Sağ Lateral Gövde Fleksör Kaslar (Sağ Lateral Köprü Testi) (sn)	0,61	62,74	12,85 ± 12,07
Sol Lateral Gövde Fleksör Kaslar (Sol Lateral Köprü Testi) (sn)	1,87	41,53	13,28 ± 11,18
Gövde Stabilizatör Kaslar (Yüzüstü Köprü Testi) (sn)	1,58	58,09	16,72 ± 13,43
	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>X ± SS</b>
<b>Skapular Kaslar (sn)</b>	12,74	263,76	71,19 ± 51,62
	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>X ± SS</b>
<b>Üst Ekstremitte Kasları (tekrar sayısı / 30 sn)</b>	1	32	10,75 ± 5,73

#### 4.5. Bireylerin Ağrı Şiddeti Değerlendirmelerine İlişkin Bulgular

Bireylerin Boyun Özur Anketi ve GAS ile değerlendirilen ağrı şiddetlerine ilişkin bulguları Tablo 4.6'da verildi.

**Tablo 4.6.** Bireylerin Görsel Analog Skalası ve Boyu Özür Anketi ile ölçülen ağrı seviyeleri (n=36).

<b>Ağrı Değerlendirmesi</b>			
	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>X ± SS</b>
<b>Görsel Analog Skalası (0-10 cm)</b>			
Dinlenme Ağrısı	2,00	5,10	2,94 ± 0,89
Aktivite Ağrısı	3,30	8,80	6,33 ± 1,56
Gece Ağrısı	0	8,70	4 ± 2,35
<b>Boyun Özür Anketi (0-50)</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>16 ± 5,91</b>

#### 4.6. Bireylerin Boyun ve Vücut Farkındalığına İlişkin Bulgular

Bireylerin vücut farkındalığının değerlendirilmesi için VFA, boyun farkındalığının değerlendirilmesi için FreBFA, servikal bölge eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi için SEPHHT kullanıldı. Boyun ve vücut farkındalığı değerlendirmelerine ilişkin veriler Tablo 4.7.'de gösterildi.

**Tablo 4.7.** Bireylerin boyun ve vücut farkındalığı değerlendirmelerine ilişkin bulgular (n=36).

<b>Boyun ve Vücut Farkındalığı Değerlendirmesi</b>			
	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>	<b>X ± SS</b>
<b>Fremantle Boyun Farkındalık Anketi (0-36)</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>14,44 ± 3,93</b>
<b>Vücut Farkındalık Anketi (18-126)</b>	<b>62</b>	<b>126</b>	<b>94,58 ± 15,20</b>

Servikal bölge eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi için kullanılan servikal eklem pozisyon hissi hata testinde bireylerin cm cinsinden kaydedilen servikal fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol rotasyon yönünde ölçülen yatay, dikey ve global hata değerleri Tablo 4.8.'de gösterildi.

**Tablo 4.8.** Bireylerin servikal eklem pozisyon hissi hata değerleri (n=36).

Servikal Eklem Pozisyon Hissi Hata Değerlendirmesi						
Servikal Eklem Pozisyon Hissi	Yatay Hata (cm)		Dikey Hata (cm)		Global Hata (cm)	
	Min-Maks	X ± SS	Min-Maks	X ± SS	Min-Maks	X ± SS
<b>Boyun Hareketi</b>						
<b>Servikal Fleksiyon</b>	0,72-7,9	2,96±1,70	1,76-11,19	4,87±2,02	2-11,83	6,18±2,16
<b>Servikal Ekstansiyon</b>	0,8-9,31	3,48±2,13	1,73-11,61	4,80±2,20	2,57-12,9	6,50±2,79
<b>Servikal Sağ Rotasyon</b>	1,42-9,28	4,96±2,11	1,21-9,12	3,81±1,92	2,5-13,94	6,93±2,66
<b>Servikal Sol Rotasyon</b>	1,82- 9,28	4,91±1,99	1,1-8,31	3,69±1,80	2,9-12,47	6,86±2,32

Min-Maks: Minimum-Maksimum Değer

#### 4.7. Bireylerin Hareket Korkusuna İlişkin Bulgular

Bireylerin Tampa Kinezyofobi Ölçeği ile 17-68 puan arası gerçekleştirilen hareket korkusu ölçümleri minimum 30, maksimum 62, ortalama  $41,39 \pm 6,01$  olarak bulundu. Buna göre çalışmaya katılan bireylerin hareket korkularının ortalama seviyede olduğu belirlendi.

#### 4.8. Bireylerin Ağrı Şiddeti ile Kasal Endüransı Arasındaki İlişkiler

Çalışma kapsamında servikal, skapular bölge, üst ekstremitte ve gövdede değerlendirilen belirli kasların endüransı ile boyun ağrı şiddeti arasında belirlenen ilişkiler Tablo 4.9. ve Tablo 4.10.'da gösterildi.

**Tablo 4.9.** Bireylerin kassal enduransı ile GAS'a göre dinlenme, aktivite ve gece sırasındaki boyun ağrı şiddeti arasındaki ilişkiler (n=36).

Enduransı Değerlendirilen Kaslar	Dinlenme Ağrısı		Aktivite Ağrısı		Gece Ağrısı	
	r	p	r	p	r	p
Servikal Fleksör Kaslar (sn)	-0,355	0,033*	-0,352	0,036*	-0,163	0,341
Servikal Derin Fleksör Kaslar (sn)	-0,331	0,049*	-0,479	0,003**	-0,125	0,467
Servikal Ekstansör Kaslar (sn)	-0,117	0,498	-0,351	0,036*	-0,160	0,350
Anterior Gövde Fleksör Kaslar (sn)	-0,502	0,002**	-0,447	0,006**	-0,415	0,012*
Üst Ekstremiteler Kasları (tekrar sayısı /30 sn)	-0,345	0,040*	-0,512	0,001**	-0,453	0,006**

r = Spearman Korelasyon Katsayısı (\*p≤0,05; \*\*p≤0,01)

Buna göre, servikal disk hernili bireylerin dinlenme ve aktivite sırasındaki ağrı şiddeti ile servikal bölgede değerlendirilen tüm kasların enduransı, gövde fleksör ve üst ekstremiteler kasları enduransı arasında negatif yönde, zayıf-orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulundu ( $p<0,05$ ).

Bireylerin gece ağrı şiddeti ile anterior gövde fleksör kas enduransı ve üst ekstremiteler kas enduransı arasında negatif yönde, orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğu ortaya kondu ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.10.** Bireylerin kassal enduransı ile boyun özür seviyesi arasındaki ilişkiler (n=36).

Enduransı Değerlendirilen Kaslar	Boyun Özür Anketi	
	r	p
Servikal Fleksör Kaslar (sn)	-0,500	0,002**
Gövde Ekstansör Kaslar (sn)	-0,407	0,014*
Sağ Gövde Lateral Fleksör Kaslar (Sağ Lateral Köprü Testi) (sn)	-0,406	0,014*
Sol Gövde Lateral Fleksör Kaslar (Sol Lateral Köprü Testi) (sn)	-0,391	0,018*
Gövde Stabilizatör Kaslar (Yüzüstü Köprü Testi) (sn)	-0,538	0,001**
Skapular Bölge Kasları (sn)	-0,487	0,003**
Üst Ekstremitte Kasları (tekrar sayısı / 30 sn)	-0,488	0,003**

r=Spearman Korelasyon Katsayısı (\*p≤0,05; \*\*p≤0,01)

Boyun ağrı şiddetinin ve boyun özür seviyesinin değerlendirildiği BÖA skoru ile servikal fleksör, gövde ekstansör, sağ gövde lateral fleksör, gövde stabilizatör, skapular bölge ve üst ekstremitte kas enduransı arasında negatif yönde, orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunurken; sol gövde lateral fleksör kas enduransı arasında negatif yönde, zayıf kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edildi (p<0,05).

#### 4.9. Bireylerin Boyun ve Vücut Farkındalığı ile Kassal Enduransı Arasındaki İlişkiler

Çalışma kapsamında değerlendirilen kasların enduransı ile bireylerin FreBFA ölçümleri arasındaki ilişkiler Tablo 4.11.'de verildi.

**Tablo 4.11.** Bireylerin kassal enduransı ile Fremantle Boyun Farkındalık Anketi skorları arasındaki ilişkiler (n=36).

	Fremantle Boyun Farkındalık Anketi	
	r	p
<b>Servikal Fleksör Kaslar (sn)</b>	-0,485	0,003**
<b>Anterior Gövde Fleksör Kaslar (sn)</b>	-0,368	0,027*
<b>Üst Ekstremitte Kasları (tekrar sayısı/30 sn)</b>	-0,378	0,023*

r=Spearman Korelasyon Katsayısı (\*p≤0,05; \*\*p≤0,01)

Yapılan ölçümler sonucunda; bireylerin boyun farkındalığı ile servikal fleksör kas enduransı arasında negatif yönde, orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken; boyun farkındalığı ile anterior gövde fleksör ve üst ekstremitte kas enduransı arasında negatif yönde, zayıf kuvvette ilişkiler bulundu (p<0,05).

Çalışma kapsamında değerlendirilen kasların enduransı ile bireylerin vücut farkındalığı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı (p>0,05).

#### **4.10. Bireylerin Servikal Eklem Pozisyon Hissi Hata Testi Değerleri ile Kassal Enduransı Arasındaki İlişkiler**

Bireylerin servikal eklem pozisyon hissi hata testi değerleri ile kassal enduransları arasındaki ilişkiler Tablo 4.12.'de gösterildi.

**Tablo 4.12.** Servikal eklem pozisyon hissi hatası ile bireylerin kassal enduransı arasındaki ilişkiler (n=36).

<b>Servikal Eklem Pozisyon Hissi Hata Testi</b>						
	<b>Servikal Fleksiyon YHD (cm)</b>		<b>Servikal Fleksiyon DHD (cm)</b>		<b>Servikal Fleksiyon GHD (cm)</b>	
	r	p	r	p	r	p
<b>Servikal Fleksör Kaslar (sn)</b>	-0,204	0,233	-0,342	0,041	-0,379	0,023*
<b>Skapular Bölge Kasları (sn)</b>	-0,176	0,304	-0,227	0,182	-0,391	0,018*
<b>Gövde Ekstansör Kaslar (sn)</b>	-0,381	0,022*	-0,350	0,036*	-0,440	0,007**
	<b>Servikal Ekstansiyon YHD (cm)</b>		<b>Servikal Ekstansiyon DHD (cm)</b>		<b>Servikal Ekstansiyon GHD (cm)</b>	
	r	p	r	p	r	p
<b>Skapular Bölge Kasları (sn)</b>	-0,393	0,018*	-0,354	0,034*	-0,418	0,011*
<b>Sol Lateral Gövde Fleksör Kaslar (sn)</b>	-0,342	0,041*	-0,142	0,408	-0,227	0,184
	<b>Servikal Sağ Rotasyon YHD (cm)</b>		<b>Servikal Sağ Rotasyon DHD (cm)</b>		<b>Servikal Sağ Rotasyon GHD (cm)</b>	
	r	p	r	p	r	p
<b>Gövde Ekstansör Kaslar (sn)</b>	-0,425	0,010*	-0,095	0,580	-0,224	0,188
	<b>Servikal Sol Rotasyon YHD (cm)</b>		<b>Servikal Sol Rotasyon DHD (cm)</b>		<b>Servikal Sol Rotasyon GHD (cm)</b>	
	r	p	r	p	r	p
<b>Anterior Gövde Fleksör Kaslar (sn)</b>	-0,240	0,158	-0,187	0,275	-0,333	0,047*
<b>Gövde Ekstansör Kaslar (sn)</b>	-0,466	0,004**	-0,180	0,292	-0,402	0,015*

YHD: Yatay Hata Değeri, DHD: Dikey Hata Değeri, GHD: Global Hata Değeri, r=Spearman Korelasyon Katsayısı (\*p<0,05; \*\*p<0,01)



Buna göre, servikal fleksiyon yönündeki eklem pozisyon hissi hata değerleri ile servikal fleksör, skapular bölge ve gövde ekstansör kas endüransı arasında negatif yönde, zayıf-orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edildi ( $p<0,05$ ).

Servikal ekstansiyon yönündeki eklem pozisyon hissi hata değerleri ile skapular bölge ve sol lateral gövde fleksör kas endüransı arasında negatif yönde, zayıf-orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edildi ( $p<0,05$ ).

Servikal sağ rotasyon yönündeki eklem pozisyon hissi hata değerleri ile gövde ekstansör kas endüransı arasında negatif yönde, orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulundu ( $p<0,05$ ).

Servikal sol rotasyon yönündeki eklem pozisyon hissi hata değerleri ile anterior gövde fleksör ve gövde ekstansör kas endüransı arasında negatif yönde, zayıf-orta kuvvette istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulundu ( $p<0,05$ ).

#### **4.11. Bireylerin Hareket Korku Düzeyleri ile Kassal Endüransı Arasındaki İlişkiler**

Bireylerin hareket korkuları ile çalışma kapsamında değerlendirilen kasların endüransı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ( $p>0,05$ ).

## 5. TARTIŞMA

Kassal enduransın ağrı, boyun farkındalığı ve hareket korkusu ile ilişkisini incelemek amacıyla planladığımız çalışmamıza servikal disk hernisi tanısıyla dahil edilen kronik boyun ağrılı, ortalama 42 yaşındaki toplam 36 bireyin servikal ekstansör kaslarının servikal bölgede değerlendirilen kaslar arasında en yüksek enduransa sahip olduğu, gövdede değerlendirilen kaslar arasında ise lateral gövde fleksör kaslarının en düşük enduransa sahip olan kas grubu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu bireylerde aktivite sırasındaki boyun ağrı şiddetinin ortalamanın üzerinde bulunarak dinlenme ve gece ağrısından daha yüksek olduğu, boyun özür seviyesinin ise orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda boyun farkındalığı düşük, servikal eklem pozisyon hissi hatası yüksek bulunan servikal disk hernili bireylerin, vücut farkındalığının yüksek olduğu ve hareket korkularının orta düzeyde olduğu da belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda servikal bölge, skapular bölge, üst ekstremitte ve gövdede değerlendirilen farklı kasların enduransı ile boyun ağrısı, boyun özür düzeyi ve boyun farkındalığı arasında farklı düzeylerde ilişkiler tespit edilirken, hareket korkusunun endurans ile doğrudan bir ilişkisi gözlenmemiştir.

Çalışma popülasyonumuz incelendiğinde, servikal disk hernisi kaynaklı boyun ağrılı bireylerin ortalama 40 yaş üzerinde ve yaklaşık %86'sının kadın olduğu görülmektedir. Literatüre bakıldığında, 40 yaş ve üzeri asemptomatik bireylerde servikal ve lumbal bölgede disk herniasyonu gibi dejeneratif değişikliklerin sıklıkla görüldüğü, bu oranın kadın cinsiyetinde daha fazla olduğu ortaya konmuştur (1, 96, 207, 208). Omurgadan kaynaklanan ağrılar ile ilgili risk faktörlerinin araştırıldığı bir çalışmada ise boyun ağrısı görülme oranının yine 40-50 yaş arasında daha yüksek olduğu, 50 yaşından sonra azaldığı, radiküler semptom gösteren bireylerin de çoğunlukla 45-55 yaş aralığında olduğu bildirilmiştir (209). Çalışmamızdaki bireylerin cinsiyet ve yaş gibi demografik özelliklerinin literatürde yer alan çalışmalarda popülasyonların özelliklerine benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ayrıca osteoporoz riski, kadınlarda emosyonel hassasiyetin daha yüksek olması ve bu nedenle emosyonel durum ile ağrının birbirini tetiklemesi gibi faktörlerin de orta yaşta kadınlarda boyun ağrılarının daha fazla olmasının altında yatan nedenlerden olduğu daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (209-212). Bunun yanı sıra, özellikle çalışma

popülasyonumuzda da görüldüğü gibi ev hanımı olan kadınların el işi uğraşlarının yoğunluğu ve bu uğraşların uzun süreli servikal fleksör postürü gerektirmesi, ev ile ilgili uğraşlarda hatalı duruş ve pozisyonlarda bulunulması (213) ve fiziksel aktivite azlığı (214) gibi nedenler de servikal bölgede ağrı gibi disk semptomlarının orta yaş kadın popülasyonunda daha fazla görülmesini açıklayabilir.

Çalışmamıza dahil olan bireylerin yaklaşık %60'ının aktif olarak çalışmadığı, aktivite sırasındaki boyun ağrı şiddetlerinin ortalamanın üzerinde olduğu, buna karşın üçte birinin tanı sonrası herhangi bir tedavi almadığı, tedavi alan bireylerin ise sadece %20'sinin düzenli olarak egzersiz yapmaya devam ettiği belirlenmiştir. Yani bireylerin çoğunluğunun yeterli tedavi almadığı ve sedanter bir yaşam tarzı olduğu tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde ise sedanter yaşam tarzına sahip olma ve fiziksel aktivite seviyesindeki azalma, birçok çalışmada boyun ve omuz ağrılarında risk faktörü olarak gösterilmiştir (215-219). Buna karşın Andersen ve ark. (220) kronik boyun ağrısı ile fiziksel aktivite seviyesi arasında anlamlı bir ilişki bulmamış, Palmlof ve ark. (221) ise düşük fiziksel aktivite seviyesinin boyun ağrısında koruyucu faktör olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışma sonuçlarımıza göre, servikal disk hernili bireylerin çoğunluğunun sedanter bir yaşam tarzına sahip olmaları ve aktivite sırasındaki boyun ağrı şiddetlerinin yüksek olması fiziksel aktivite seviyesi düşük olan bireylerde boyun ağrısı görülme oranının fazla olduğunu gösteren çalışmaları desteklediği düşünülmektedir (215-219). Servikal disk hernili bireylerin tedavi programlarının fiziksel aktivite seviyesinin arttırılmasına yönelik yaşam tarzı modifikasyonları ile desteklenmesi, ilgili bölgedeki semptomların azaltılmasında önemli rol oynayabilir.

Çalışmamıza katılan kronik boyun ağrılı bireylerin yaklaşık 28 kg/m<sup>2</sup> vücut kütle indeksi ortalaması ile Dünya Sağlık Örgütü'nün yüksek kilolu sınıfına (206) girdikleri belirlenmiştir. Obezite ile ilgili epidemiyolojik çalışmalar incelendiğinde, her zaman olmasa da genellikle boyun ağrısı ile obezite arasında pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir. Obez bireylerin boyun ağrısına yatkın olmasının nedenleri arasında yüksek sistemik inflamasyon, hareket korkusu, yapısal değişiklikler sonucu artan mekanik stres, kas gücünün azalması ve psikososyal sorunlar gibi faktörler olabileceği düşünülmektedir (209, 222). Ayrıca, aşırı kilonun nosiseptif aktiviteyi uyararak kas-

iskelet sistemi bozukluklarını olumsuz etkilediği bildirilmiş, bu bireylerde periferik sinir aksiyon potansiyellerinin bozulduğu ve ağrı şiddetinin arttığı da gösterilmiştir (223). Bu nedenle her ne kadar çalışmamızda boyun ağrısı ile kilo arasındaki ilişki incelenmemiş olsa da çalışmamızdaki bireylerin yüksek kilolu olmalarının boyun ağrısını tetikleyebileceği düşünülmektedir. Obez bireylerle ilgili yapılan bir başka çalışmada da normal kilolu bireylerin, obez bireylere göre kassal enduransının %20 oranında daha iyi olduğu tespit edilmiştir (224). Bu nedenle çalışmamızdaki yüksek kilolu bireylerde kas-iskelet sistemindeki aşırı yüklenmenin anormal vücut postürüne neden olarak boyun, üst ekstremit ve gövde kas enduransını olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak, servikal disk hernili bireylerde vücut kütle indeksinin azaltılmasına yönelik yaklaşımların da boyun ağrısı ve ağrıya bağlı duruş bozuklukları gibi sekonder problemlerin oluşumunu önlemede katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

Çalışmamıza katılan servikal disk hernili bireylerde, her 3 kişiden birine migren tanısı eşlik ederken, migren tanısı olmayan 24 kişiden 13'ü ara sıra orta şiddette baş ağrısı şikayetlerinin olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak bu bireylerin çoğunluğunda (yaklaşık 2/3'ünde) boyun ağrısına ek olarak baş ağrısının da görüldüğü gözlenmiştir. Kronik boyun ağrılı bireylerle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde boyun ağrısına ek olarak baş ağrısı görülme oranının yüksek olduğu, kronik baş ağrısında boyun kaslarının rahatlatılmasının önemli rol oynadığı bildirilmiştir (225-227). Ayrıca çalışmamıza dâhil edilen bireylerin yaklaşık yarısında servikal disk hernisiyle birlikte lumbal disk hernisinin de görüldüğü tespit edilmiştir. Hammer ve ark.'nın servikal ve lumbal disk patolojileri olan bireylerle ilgili yaptıkları bir çalışmada servikal disk hernisinin nadiren aniden ortaya çıktığı, altında yatan hazırlayıcı faktörler arasında semptomatik lumbal radikülopatinin yer aldığı vurgulanmıştır (209). Çalışmamızda da lumbal ve servikal disk herniasyonunun birlikte görüldüğü bireylerin çoğu, lumbal disk hernisinin daha önce geliştiğini bildirerek Hammer ve ark.'nın bulgularını desteklemişlerdir. Ek olarak, Grop ve ark.'nın çalışmasında omurganın herhangi bir bölgesinde var olan problemin zamanla diğer omurga bölgelerinin dizilimini de etkilediği bildirilmiştir (227). Omurganın bütün olarak hareket etmesi ve hareket açıklığının bölgelere göre farklılık göstermesi (223), lumbal veya servikal disk herniasyonundan birinin varlığının sekonder olarak

diğerinin varlığına da neden olabileceğini göstermektedir. Özetle altta yatan farklı nedenler ile omurgadaki patolojik değişiklikler tetiklenebilir ve omurganın herhangi bir bölgesinde meydana gelen patolojik değişiklik, omurganın diğer kısımlarına da zamanla etki edebilir. Bu durum servikal ve lumbal bölgedeki patolojilerin neden sıklıkla birlikte görüldüğünü açıklamaktadır. Bu da bölgesel omurga problemlerine yaklaşımda bütüncül yaklaşımın önemini (228, 229) bir kez daha ortaya koymaktadır.

Çalışmamızdaki kas kuvvet ölçümleri, bireylerin orta düzeyin üzerinde boyun ağrısına sahip olmalarının yanı sıra yüzeysel servikal kas kuvvetinin ve gövde lateral fleksörleri hariç diğer gövde kaslarının kuvvetlerinin iyi düzeyde olduğunu göstermiştir. Kahlae ve ark.'nın bir çalışmasında, servikal bölgedeki derin kasların ağrı nedeniyle inhibe olduğu ve derin kasların rolünü kompanse etmek amacıyla servikal bölgedeki yüzeysel kasların aşırı aktif hale geldiği gösterilmiştir (230). Çalışmamızda da boyun bölgesindeki derin kasların değil, yüzeysel kasların kuvvetinin incelenmiş olması nedeniyle derin servikal kaslardaki olası zayıflık tespit edilememiş, ancak yüzeysel kaslarda iyi düzeydeki kuvvet ortaya konarak Kahlae ve ark.'nın çalışması desteklenmiştir. Ayrıca literatür, kronik boyun ağrılı bireylerde, servikal bölgenin bozulan motor kontrolünün yeniden kazandırılarak özellikle derin servikal bölge kaslarına yönelik kuvvetlendirme ve endurans egzersizlerini içeren yöntemlerin boyun ağrısının azaltılmasında önemli rol oynadığını söylemektedir (96, 231). Ayrıca, çalışmamızdaki bireylerin yarısında aktif normal eklem hareket limitasyonu tespit edilmiştir. Bu nedenle kas kuvveti ile ilgili sonuçlar tartışmalıdır. Ancak yine de çalışmamıza dahil edilen boyun ağrılı bireylerin servikal bölge ve gövde kas kuvvetlerinin iyi olması, zayıflayan derin kasların yerine yüzeysel kas aktivitesinin artarak vücuttaki kompensasyon mekanizmasına katkıda bulunduğunun bir göstergesi olabilir. Buradan yola çıkarak, literatürü destekler şekilde boyun ağrısının iyileştirilmesinde ilgili kasların enduransını artırmaya yönelik programları uygulamadan önce servikal bölgenin motor kontrolünün yerleştirilmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Daha önceki çalışmalarda, kronik boyun ağrılı bireylerde günlük aktiviteler sırasında omurgayı stabilize etmek için maksimum kas kuvvetinin çok azının kullanıldığı, kassal enduransın omurga stabilizasyonunda kas kuvvetinden daha etkili

olduğu kanıtlanmıştır (232, 233). Ayrıca, kronik ağrı varlığında torakolumbal fasyanın bağlantıları ile gövde ve servikal bölgedeki derin stabilizatör kasların skapular kaslar ile koordineli çalıştığı da tespit edilmiştir (234-237). Çalışmamıza katılan bireylerin servikal ekstansör ve skapular bölge kasları hariç diğer servikal bölge, üst ekstremité ve gövde kaslarının enduransının düşük olduğu belirlenmiştir (196, 238-240). Falla ve ark. kronik boyun ağrılı bireylerde, ağrı nedeniyle inhibe olan derin kasların fonksiyonunu kompanse edebilmek amacıyla ağrı bölgesindeki diğer kasların (yüzeysel) aktivitesini arttırdığını, dolayısıyla enduranslarının düşerek daha çabuk yorulduklarını göstermiştir (234). Benzer şekilde literatürde servikal kasların enduransının kronik boyun ağrılı bireylerde önemli derecede azaldığını gösteren başka kanıtlar da mevcuttur (229, 231). Moseley ve ark.'nın boyun ağrılı bireyler ile yaptıkları bir çalışmada da boyun ağrısı olan bireylerin boyun kaslarına ek olarak gövde kaslarının da performansının azaldığı bildirilmiştir (241). Çalışmamızda, boyun ağrısı olan servikal disk hernili bireylerin servikal fleksör ve servikal derin fleksör kaslar ile birlikte gövde ve üst ekstremité kasların enduransının düşük, servikal ekstansör ve skapular bölge kaslarının ise görece daha yüksek enduransa sahip olması yukarıda açıklanan ağrı nedeniyle açığa çıkan kompensasyon mekanizmasına ve kasların torakolumbal fasya aracılığıyla birbiri ile yakın ilişkide olmasına bağlanabilir.

Çalışmamızdaki bireylerde servikal bölgedeki kasların enduransı incelendiğinde, servikal ekstansör kas enduransının servikal fleksör ve servikal derin fleksörlere göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmamızdaki bulgularla benzer şekilde, Edmonston ve ark.'nın postural boyun ağrılı bireyler ile gerçekleştirdikleri bir çalışmada, boyun ekstansör kas enduransının boyun fleksör kas enduransına göre çok daha yüksek olduğu bulunmuştur (240). Ayrıca boyun postürünün korunmasında servikal fleksör ve ekstansör kaslar ile skapuların pozisyonunu kontrol eden kasların koordineli çalıştığı önceki çalışmalarda bildirilmiştir (237-239). Çalışmamızda da servikal ekstansör kaslar ve skapular bölge kaslarının birbiri ile orantılı yüksek enduransı, derin servikal kasların etkilenimini kompanse etmeye çalışan bu kasların aktivite artışından, bir başka deyişle zayıflayan derin servikal stabilizatörlerin görevini üstlenerek merkezi stabilizasyona katkıda bulunmalarından kaynaklanabilir. Ayrıca, çalışmamızdaki bireylerin servikal disk hernisine ek olarak lumbal disk hernisine de sahip olmaları, yukarıdaki paragrafta

açıklanan gövde ile servikal bölgenin bağlantısının yanı sıra gövde kaslarının endurans düşüklüğüne ek bir açıklama getirebilir.

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin servikal bölgedeki ağrı şiddetleri aktivite sırasında ortalamanın üzerinde, yine ağrının bir boyut olarak değerlendirilmesine olanak sağlayan Boyun Özür Anketine göre ise özür seviyesi orta düzeyde bulunmuştur. Fiziksel aktivite düzeyinin azalması kas gücü ve dayanıklılığını azaltarak ağrının kronikleşmesine neden olmaktadır (242). Ayrıca aktivite sırasında ağrı bölgesindeki yumuşak doku yapıları ve kemiklerde daha fazla yüklenme meydana gelmektedir (243, 244). Bu nedenle çalışmamıza katılan çoğunluğu sedanter olan bireylerin aktivite sırasındaki boyun ağrılarının dinlenme ve gece ağrılarına oranla daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

Servikal disk hernili bireylerle yapılan çalışmalar incelendiğinde, genellikle boyun ağrısının servikal bölge kaslarının enduransı ile olan bağlantısından bahsedildiği göze çarpmaktadır (245-250). Halbuki çalışmamızda, servikal disk hernili bireylerin ağrı şiddeti ve/veya boyun özür seviyesi ile yalnızca servikal bölge kasları arasında değil, aynı zamanda skapular bölge, gövde ve üst ekstremitede değerlendirilen kasların enduransları arasında da zayıf/orta kuvvette ilişkiler tespit edilmiştir. Sonuçlarımız servikal bölgedeki kasların enduransı ile ağrının, özellikle de aktivite sırasındaki ağrının ilişki olduğunu gösteren kanıtları desteklemektedir (136, 231, 250). Hsu ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada boyun ağrılı bireylerde aktivite sırasında ağrının boyun kaslarının koruyucu spazmını provoke ettiği kanıtlanmıştır (251). Çalışmamızdaki bireylerde, aktivite sırasında boyun kaslarının koruyucu stratejilerinin uyarılarak (252) daha fazla kasıldığı, bu nedenle de yorgunluğun artarak enduransın azaldığı düşünülmektedir. Çalışmamızdaki bireylerin sübjektif ölçülen gece ve dinlenme ağrı şiddetleri düşük, skapular bölge kassal enduransları ise yüksek bulunmuş ancak her ikisi arasında herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Benzer şekilde Guru ve ark. postural boyun ağrılı bireyler ile yaptıkları bir çalışmada skapular bölge kas enduransının boyun ağrısı ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir (253). Buna karşın çalışmamızda, ağrıyı içerisinde barındıran boyun özür seviyesi ile skapular bölge kassal enduransı arasında orta düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Skapular stabilizatörlerin ve servikal bölge kaslarının koordineli çalıştığı ve boyun ağrılı

bireylerde skapular bölgedeki kasların kuvvetinin azaldığı daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (254-256). Skapular bölge kaslarında meydana gelen bu işlevsel bozukluk, postural boyun ağrısının etiyolojisinde skapular bölge kas enduransının önemli olduğunu ve ayrıntılı incelenmesi gerektiğini göstermiştir (257). Buna ek olarak, servikal ve skapular bölgelerin birbirleriyle olan anatomik yakınlığı, skapular bölgedeki kasların omurgadaki anormal yüklenmeyi servikal omurga üzerinden vertebral kolona dağıtmakla sorumlu olması (258) ve skapular bölgedeki fonksiyonel bozukluğun servikal bölge kaslarını etkileyerek bu bölgedeki yükün artmasına yol açması da (259, 260) boyun ağrısının tetiklenmesinde skapular bölge kas enduransının önemine işaret etmektedir. Tüm bu çalışmalar, çalışmamızdaki gibi skapular bölge kaslarının enduransı ile boyun özür seviyesi arasındaki ilişkiye kanıt teşkil etmektedir.

Çalışmamızda üst ekstremitte kassal enduransı ile ağrı şiddeti ve boyun özür düzeyi arasında zayıf-orta kuvvette ilişkiler tespit edilmiştir. Kronik boyun ağrılı bireylerde üst ekstremitte kaslarının enduransının ağrı şiddeti ile ilişkisinin incelendiği bilimiz dahilindeki tek çalışmada üst ekstremitte kaslarının enduransı ile boyun ağrı şiddeti arasında doğrudan bir ilişki olmadığı, ancak bu bireylerde aktivite sırasındaki ağrının üst ekstremitte fonksiyonelliği ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (249). Üst ekstremitte fonksiyonelliğinin üst ekstremitte eklem hareket açıklığı, kuvvet ve endurans gibi parametrelerden etkilendiği bilindiğinden (261), çalışma popülasyonumuzdaki gibi kronik boyun ağrılı bireylerin, her ne kadar çalışmamızda incelenmemiş olsa da, üst ekstremitte fonksiyonelliğinin de etkilenebileceği dikkate alınmalıdır. Bu nedenle servikal disk patolojilerinde değerlendirme yaparken üst ekstremitenin de enduransının değerlendirilmesi ve iyileştirilmesine yönelik uygulamaların hem üst ekstremitte fonksiyonelliğinin hem de boyun ağrısının iyileştirilmesinde önemli rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızdaki bireylerin anterior gövde fleksör kaslarının enduransı dinlenme, aktivite ve gece boyun ağrı şiddetleri ile zayıf/orta kuvvette ilişkili bulunurken; gövde ekstansör, gövde lateral fleksör kaslar ve gövde stabilizatör kasların enduransının boyun özür seviyesi ile yine zayıf/orta kuvvette ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Literatürde servikal disk hernili bireylerde gövde kaslarının enduransının boyun ağrısı ve boyun özür düzeyi ile doğrudan ilişkisinin incelendiği



bir yayına rastlanmamış olsa da, Moseley ve ark. subakut boyun ağrılı bireylerde gövde kas kontrolünün azaldığını ortaya koymuşlardır (241). Çalışmamızdaki bireylerin stabilizatör gövde kaslarının enduransının boyun özür düzeyi ile ilişkisi Santana ve ark.'nın bir çalışmasında bahsedilen pelerin etkisi ile dolaylı olarak açıklanabilir (262). Pelerin etkisi mekanizmasına göre gövdeyi meydana getiren kasların çapraz dizilimi diagonal bir tasarımı meydana getirerek omuz ve karşı pelviste gerekli kuvvet üretimini sağlar. Pelerin etkisi *m. rhomboideus major*, *m. rhomboideus minor*, *m. serratus anterior*, *m. obliquus internus* ve *m. obliquus externus obdominis* olmak üzere dört temel kas grubunu içerir ve asıl işlevi stabilizatör kasların maksimum kuvvet üretimi için gerekli kas uzunluk-gerilim ilişkisini yaratmaktır (262). Pelerin etkisine göre gövde stabilizatör kaslarının skapular bölge kasları ile olan ilişkisi ve skapular bölge kaslarının da servikal bölgedeki kaslar ile koordineli çalışmaları çalışmamızdaki bireylerin boyun probleminin stabilizatör gövde kasları ile ilişkisini dolaylı olarak açıklayabilir.

Yüzeysel gövde kaslarına geldiğimizde ise; bu kasların servikal bölge kasları ile koordineli çalışmaları, çalışmamızda değerlendirilen yüzeysel gövde kaslarının enduransının boyun ağrı şiddeti ve boyun özür düzeyi ile ilişkisini doğrudan açıklamaktadır. Omurga hareketleri sırasında yük dağılımı meydana gelerek gövde ekstansör kaslarının, servikal ekstansör kaslar ile (263); gövde fleksör kaslarının da servikal fleksör kaslar ile (264) koordineli çalıştığı bilinmektedir. Ronita ve ark. da servikal bölgeye göre daha az hareketli olan gövdenin, baş ve boyun hareketlerine göre aktivitesini değiştirdiğini, bu nedenle baş ve boyun stabilizasyonunun sağlanmasında gövde kaslarının önemli rol oynadığını bildirmişlerdir (265). Yani servikal bölge ve gövde kaslarının birbirleriyle olan bu yakınlıklarıyla birlikte, gövde kaslarının boyun stabilizasyonunda önemli rol oynadığı da bilinmektedir. Sonuç olarak çalışmamızda servikal disk hernili bireylerde servikal bölgeyle bağlantılı olan üst ekstremitte, skapular bölge ve gövde kaslarının enduransının etkilenmesi boyun ağrısını tetikleyip özür düzeyini artırabilir. Bu nedenle tedavi programlarında bozulan motor kontrolün yeniden kazandırılarak, azalmış olan servikal fleksör ve derin fleksör kaslar ile üst ekstremitte ve gövde kaslarının enduransının artırılması bu bireylerin ağrılarının azaltılıp özürün iyileştirilmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamıza dahil edilen bireylerin FreBFA ile ölçülen boyun farkındalıkları ortalamanın altında bulunurken; servikal eklem pozisyon hissi global hata değerleri (266), tüm yönler için yüksek bulunmuştur. Literatür incelendiğinde, boyun ağrılı bireylerin ağrıya bağlı olarak boyun farkındalık düzeylerinin azaldığı görülmektedir (267-269). Michaelson ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada kronik boyun ağrılı bireylerde motor kontrol problemlerinin büyük ölçüde boyun kaslarından gelen hatalı proprioseptif sinyallerden kaynaklandığı vurgulanmıştır (270). Servikal bölgedeki kaslarda yoğun olarak bulunan proprioseptif girdiler nedeniyle derin ve yüzeysel servikal kasların boyun farkındalığı ile ilişkili oldukları daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (271-273). Çalışmamızda da servikal disk hernili bireylerin düşük boyun farkındalık düzeyleri ile servikal bölgedeki eklem pozisyon hissindeki kayıp, servikal bölge kaslarının hatalı proprioseptif girdileri ile açıklanabilir.

Micheal ve ark. kastaki yorgunluk sonucu, kasın kontraktıl yapısının değişerek reseptörlerin yetersiz kaldığını bu nedenle de pozisyon hissini kas yorgunluğundan etkilenebileceğini gözlemlemişlerdir (274). Çalışmamıza katılan bireylerin de düşük kassal enduranslarının yanı sıra boyun farkındalıklarının da düşük olduğu, ayrıca boyun farkındalığı ile servikal fleksör, gövde fleksör ve ekstansör, üst ekstremitte ve skapular bölge kassal enduransları arasında zayıf/orta kuvvette ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Literatürde servikal fleksör kaslarının enduransı ile boyun farkındalığı arasındaki ilişki konusunda çelişkili yayınlar bulunmaktadır. Amiri Arimi ve ark.'nın boyun ağrılı bireylerle yaptıkları bir çalışmada, servikal fleksör kas enduransı ile eklem pozisyon hissi hata değerinin ilişkili olduğu tespit edilmiştir (275). Buna karşın, Ghamkhar ve ark. kronik boyun ağrılı ve sağlıklı bireylerde servikal fleksör kas enduransı ile eklem pozisyon hissi arasında ilişki olmadığını tespit etmişlerdir (276). Çalışmamızın sonuçları kronik boyun ağrılı bireylerde boyun farkındalığı ile servikal fleksör kas enduransı ilişkisini gösteren literatürdeki yayınları desteklemektedir (277-280).

Literatürde servikal disk hernili bireylerde servikal bölge kaslarının boyun farkındalığı ile ilişkisinin incelendiği birçok çalışma mevcut olsa da boyun farkındalığı ile üst ekstremitte, skapular bölge ve gövde kaslarının enduransının doğrudan incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan çalışmamız literatüre katkı

sağlamaktadır. Çalışmamızdaki bireylerde boyun farkındalığının azalması, kronik boyun ağrılı bireylerin baş pozisyonunun bozulması (281) ve bunun bir bütün halinde işlev gören omurganın dizilimini etkilemesi ile, ilgili kasların enduransının azalmasına neden olarak yorgun kasın işlevselliğinin azalması ve kasta bulunan reseptörlerin kas gerimindeki değişiklikleri algılayamamasından (274, 282) kaynaklandığı düşünülmektedir. Servikal disk hernili bireylerde servikal bölge kassal enduransının yanında gövde, skapular bölge ve üst ekstremitte kassal enduransının artırılmasıyla boyun farkındalığının iyileştirilebileceği düşünülmektedir.

Çalışmamıza katılan bireylerin vücut farkındalığı ortalamanın üzerinde bulunmuş ve çalışma kapsamında değerlendirilen kasların enduransı ile vücut farkındalığı arasında ilişki olmadığı belirlenmiştir. Bireyin fiziksel ve duygusal durumunun göstergesi olan vücut farkındalığı kinestetik duyu, hareketlilik koşulları ve bilişsel unsurları içeren bir kavram olup, vücut farkındalığını etkileyen faktörlerin incelendiği çalışmalar sınırlıdır (283). Literatüre bakıldığında, artan vücut farkındalığının kronik ağrılı bireylerin ağrı düzeyini azaltabileceği bildirilmiştir (284-286). Bohannon ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada da vücut farkındalığındaki azalmanın kas kuvvetinde de azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir (287). Erden ve ark. ise vücut farkındalığının emosyonel durum ve yaşam kalitesi ile ilişkili olduğu, vücut farkındalığı yüksek olan bireylerde depresif semptomların daha az görüldüğü ve ağrı şiddetinin daha az olduğu ortaya konmuştur (288). Yukarıdaki çalışmalar vücut farkındalığının kas kuvveti, genel vücut ağrısı, emosyonel durum ve yaşam kalitesi gibi birçok faktör ile olan bağlantılarını ortaya koymaktadır. Ancak literatürde vücut farkındalığı ile kassal enduransın doğrudan ilişkisinin incelendiği bilginiz dahilinde bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamıza katılan kronik boyun ağrılı bireylerin düşük kassal enduranslarına rağmen vücut farkındalığının iyi düzeyde olması ve çalışmamızda bu iki parametre arasında bir ilişki bulunmamış olması, yukarıda da görüldüğü gibi vücut farkındalığını etkileyen tek unsurun ağrı olmamasının yanı sıra çalışmamızdaki bireylerin kas kuvvetinin de genel olarak iyi düzeyde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamıza katılan bireylerin TAMPA Kinezyofobi ölçeği ile değerlendirilen hareket korkularının ortalama düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Literatüre bakıldığında

ise kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı ve meydana gelen bozukluğa bağlı olarak bireylerin hareket korku düzeylerinin arttığı daha önceki çalışmalarda ortaya konmuştur (276, 289, 290). Bir kısır döngü içerisinde hareket korkusunun da fiziksel aktivite düzeyini azaltarak ağrının kronikleşmesine neden olduğu bilinmektedir (291). Çalışmamızdaki kronik boyun ağrılı bireylerde de ağrı şiddetindeki yükseklik, hareket korkuları ve fiziksel aktivite seviyelerinin düşüklüğünün birbiri ile yakından ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Çalışmamızdaki sedanter yaşam tarzına sahip olan bireylerin fiziksel aktivite düzeylerindeki azalmanın, aktivite sırasında daha fazla ağrı hissetmelerine (292), ağrıdan kaçınma davranışı geliştirdikçe de ağrıya bağlı hareket korkularının artmasına neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca Vincent ve ark.'nın kronik bel ağrılı bireylerle yaptıkları bir çalışmada obez bireylerin obez olmayanlara göre daha yüksek hareket korkusuna sahip oldukları ortaya konmuştur (293). Çalışmamızdaki bireylerin hareket korkularının orta düzeyde olmasında sedanter yaşam tarzına sahip olmalarının yanında, yüksek kilolu olmalarının da etkili olabileceği düşünülmektedir. Ek olarak hastalıkların oluşumunda biyolojik, psikolojik ve sosyal etmenlerin etkileşiminin rolünü vurgulayan biyopsikososyal modele göre kronikleşen ağrının zamanla ilerleyen yaşlarda daha fazla hareket korkusuna neden olduğu da bilinmektedir (294). Bu yaklaşıma göre birey, hareket korkusuyla paralel olarak artan ağrıya bağlı, kendini sürekli tehdit altında hissetmektedir (295, 296). Bu nedenle çalışmamızdaki bireylerin yaş ortalamaları göz önüne alındığında orta yaş grubuna giren bireylerin ilerleyen yaşlarda, özellikle aktivite ağrısının kronikleşmesi ile daha fazla hareket korkusuna sahip olacakları tahmin edilmektedir. Sonuç olarak, servikal disk hernili bireylerin hareket korkularının erken dönemde değerlendirilmesi gerektiği ve tedavi planlamaları yapılırken hareket korkusunun da göz önüne alınmasının önem taşıdığı düşünülmektedir.

Çalışmamızdaki bireylerin çalışma kapsamında değerlendirilen servikal, skapular bölge, gövde ve üst ekstremitte kassal enduransları ile hareket korkuları arasında doğrudan bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Literatür incelendiğinde kronik boyun ağrılı bireylerde hareket korkusuna bağlı olarak boyun özür düzeyinin arttığı (297), kas aktivasyonunun azaldığı (298), mobilite ve denge gibi fiziksel performansın etkilendiği (299) ortaya konmuştur. Ancak literatür incelendiğinde kassal enduransın hareket korkusu ile ilişkisi konusunda çelişkili yayınlar olduğu görülmektedir. Kronik

boyun ağrılı bireylerde hareket korkusunun boyun kaslarının enduransını etkilediğini ortaya koyan çalışmalara rağmen (172, 300), Peterson ve ark. boyun kaslarının enduransı ile hareket korkusu arasında doğrudan bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, çalışmaya katılan bireyler için hareket korkusunun çok önemli bir parametre olmadığı, bu nedenle de klinik olarak önemli bir ilişki tespit edemediklerini belirtmişlerdir (301). Çalışmamızın sonuçları, Peterson ve ark.'nın çalışmasını destekler niteliktedir. Bir diğer yandan kronik bel ağrılı bireylerle ilgili yapılan çalışmalarda da abdominal kasların enduransı ile hareket korkusu arasında doğrudan bir ilişki olmadığı ortaya konmuş (299, 302), ancak bir başka çalışmada kronik bel ağrılı bireylerde hareket korkusunun bireylerin aktivite düzeyini azaltarak, yürüyüş gibi büyük kas gruplarını içeren hareketleri etkilediği ve boyun ağrılı bireylere kıyasla hareket korkusunun bu bireylerde daha fazla komplikasyona neden olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle hareket korkusunun boyun ağrılı bireylerden ziyade daha çok bel ağrılı bireyleri etkileyen bir parametre olduğu ve hareket korkusunda bel ağrılı bireylerin incelenmesinin daha önemli olduğu bildirilmiştir (303). Sonuç olarak, hareket korkusunun kassal endurans ile ilişkisi belirsizdir. Ancak kronik boyun ağrılı bireylerde hareket korkusunun fiziksel inaktiviteye neden olarak sekonder komplikasyonlara neden olması nedeniyle (304) bu bireylerde hareket korkusunun ayrıntılı değerlendirilmesinin önem taşıdığı düşünülmektedir.

## LİMİTASYONLAR

Çalışmamıza katılan bireylerin yalnızca servikal disk hernisine sahip olmayıp aynı zamanda lumbal disk hernisine de sahip olmaları, bu nedenle de tanı açısından izole bir grubun çalışmaya dahil edilememiş olması bu çalışmanın bir limitasyonu sayılmaktadır. Ayrıca, her ne kadar servikal disk hernisinin kadın popülasyonunda görülme oranının daha yüksek olduğu bilinse de literatürdeki çalışmalara kadın ve erkek popülasyonun eşit sayıda alınması, ancak çalışmamızda bu eşitliğin kadın bireyler lehine bozulması çalışmamızın bir diğer limitasyonudur.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Servikal disk hernili bireylerde kassal endurans ile ağrı, boyun farkındalığı ve hareket korkusu arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla planlanan çalışmamızın sonuç ve önerileri aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

1. Bu çalışmada, servikal disk hernili bireylerin servikal ekstansör ve skapular bölge kaslarının enduransı hariç diğer tüm servikal bölge, gövde ve üst ekstremitte kaslarının enduransları düşük bulunmuştur. Sonuç olarak, servikal disk hernili bireylerde servikal bölge kaslarının enduransının yanında gövde ve üst ekstremitte kaslarının enduransının da azaldığı ortaya konmuştur.

2. Aktivite ağırları orta düzeyde olan servikal disk hernili bireylerin, orta düzeyde boyun özür seviyesine sahip oldukları bulunmuştur. Ayrıca servikal, skapular bölge, gövde ve üst ekstremitte kaslarının enduransı ile boyun özür seviyesi/boyun ağrı şiddetinin ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Servikal disk hernili bireylerde, servikal bölgede meydana gelen bir bozukluğun omurganın diğer bölümlerini de etkilediği, bu nedenle de bu bireylerin değerlendirmelerinde servikal, skapular bölge, gövde ve üst ekstremitenin göz ardı edilmemesi gerektiği ortaya konmuştur.

3. Boyun farkındalığı az olan bireylerin servikal, skapular bölge, gövde ve üst ekstremitede değerlendirilen kasların enduransının boyun farkındalığı ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle servikal disk hernili bireylerde boyun farkındalığının iyileştirilmesinde yalnızca servikal bölge kaslarının değil gövde, üst ekstremitte ve skapular bölge kaslarının enduransının da önemli rol oynayabileceği sonucuna varılmıştır.

4. Bu çalışmadaki servikal disk hernili bireylerin hareket korkuları orta düzeyde bulunmuş ancak çalışma kapsamında değerlendirilen kasların enduransı ile hareket korku düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları, kassal endurans ile hareket korkusu arasında ilişki olmadığını bildiren yayınları destekler niteliktedir.

Buna göre çalışmamızın sonuçları, servikal disk hernili bireylerde omurga ve çevresindeki kasların bir bütün olarak hareket ettiğini, bir bölgede meydana gelen problemin diğer bölgeleri etkileyerek, servikal bölgenin yanında gövde, üst ekstremitte ve skapular bölge kaslarının enduransının da etkilendiğini ortaya koymuştur. Ayrıca,

servikal disk hernili bireylerde boyun ağrısı, boyun özür düzeyi ve boyun farkındalığının azalması gibi problemlerle başa çıkılmasında servikal bölge kaslarının yanı sıra diğer bölge kaslarının enduransının da değerlendirme ve tedavisinin önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

Gelecekte daha fazla olgu sayısına sahip, izole servikal disk hernisi tanısı almış bireylerin dahil edildiği, endurans değerlendirmelerinde objektif tanı yöntemlerinin kullanıldığı, kadın ve erkek olgu sayısının eşit olarak alındığı daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Ayrıca servikal disk hernili bireylerde risk faktörü olarak bilinen sedanter yaşam tarzının değiştirilerek, vücut kompozisyonunu düzeltmeye yönelik yaklaşımların ele alındığı çalışmalar ile bu bireylerde servikal bölgenin yanında gövde, skapular bölge ve üst ekstremitte kaslarına yönelik uygun endurans eğitimlerinin ağrı, boyun farkındalığı ve hareket korkusu üzerine etkisinin incelendiği çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Hammer C, Heller J, Kepler C, editors. Epidemiology and pathophysiology of cervical disc herniation. *Seminars in Spine Surgery*; 2016: Elsevier.
2. Peng B, DePalma MJ. Cervical disc degeneration and neck pain. *Journal of pain research*. 2018;11:2853.
3. Caridi JM, Pumberger M, Hughes AP. Cervical radiculopathy: a review. *HSS Journal*<sup>®</sup>. 2011;7(3):265-72.
4. Joghataei MT, Arab AM, Khaksar H. The effect of cervical traction combined with conventional therapy on grip strength on patients with cervical radiculopathy. *Clin Rehabil*. 2004;18(8):879-87.
5. Buckwalter JA. Aging and degeneration of the human intervertebral disc. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1995;20(11):1307-14.
6. Kumagai G, Wada K, Kudo H, Asari T, Chiba D, Ota S, et al. Associations between cervical disc degeneration and muscle strength in a cross-sectional population-based study. *PLoS one*. 2019;14(1):e0210802.
7. Sharrak S, Al Khalili Y. *Cervical Disc Herniation*. 2019.
8. Tan LA, Riew KD, Traynelis VC. Cervical Spine Deformity-Part 1: Biomechanics, Radiographic Parameters, and Classification. *Neurosurgery*. 2017;81(2):197-203.
9. Falla D, Jull G, Hodges P, Vicenzino B. An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clin Neurophysiol*. 2006;117(4):828-37.
10. Chok B, Lee R, Latimer J, Tan SB. Endurance training of the trunk extensor muscles in people with subacute low back pain. *Phys Ther*. 1999;79(11):1032-42.
11. Halvorsen M, Abbott A, Peolsson A, Dederich Å. Endurance and fatigue characteristics in the neck muscles during sub-maximal isometric test in patients with cervical radiculopathy. *Eur Spine J*. 2014;23(3):590-8.
12. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control--Part 2: case studies. *Man Ther*. 2008;13(3):266-75.
13. Udermann BE, Mayer JM, Graves JE, Murray SR. Quantitative Assessment of Lumbar Paraspinal Muscle Endurance. *J Athl Train*. 2003;38(3):259-62.



14. Buyukturan B, Guclu-Gunduz A, Buyukturan O, Dadali Y, Bilgin S, Kurt E. Cervical stability training with and without core stability training for patients with cervical disc herniation: A randomized, single-blind study. *European Journal of Pain*. 2017;21(10):1678-87.
15. Edmondston SJ, Wallumrød ME, MacLéid F, Kvamme LS, Joebges S, Brabham GC. Reliability of isometric muscle endurance tests in subjects with postural neck pain. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2008;31(5):348-54.
16. ONAN D. Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda Boyun Farkındalığının, Fremantle Boyun Farkındalık Anketi İle Değerlendirilmesi: Türkçe Versiyon, Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. 2018.
17. Falla DL. Neuromuscular control of the cervical spine in neck pain disorders. *Fundamentals of Musculoskeletal Pain: IASP Press*; 2008. p. 417-30.
18. Vægter HB, Madsen AB, Handberg G, Graven-Nielsen T. Kinesiophobia is associated with pain intensity but not pain sensitivity before and after exercise: an explorative analysis. *Physiotherapy*. 2018;104(2):187-93.
19. Panjabi MM, White III AA. Basic biomechanics of the spine. *Neurosurgery*. 1980;7(1):76-93.
20. Cramer GD. General characteristics of the spine. *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and ANS-E-Book*. 2017:15.
21. Sharrak S, Al Khalili Y. Cervical Disc Herniation. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing  
StatPearls Publishing LLC.; 2019.
22. Penning L. Normal movements of the cervical spine. *American Journal of Roentgenology*. 1978;130(2):317-26.
23. Bland JH, Boushey DR, editors. Anatomy and physiology of the cervical spine. *Seminars in arthritis and rheumatism*; 1990: Elsevier.
24. Hamill J, Knutzen KM. Biomechanical basis of human movement: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
25. Urban JP, Roberts S. Degeneration of the intervertebral disc. *Arthritis Res Ther*. 2003;5(3):120.
26. Adams MA, Roughley PJ. What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? *Spine*. 2006;31(18):2151-61.

27. Tan LA, Riew KD, Traynelis VC. Cervical spine deformity—part 1: biomechanics, radiographic parameters, and classification. *Neurosurgery*. 2017;81(2):197-203.
28. Panjabi MM, Cholewicki J, Nibu K, Grauer J, Babat LB, Dvorak J. Critical load of the human cervical spine: an in vitro experimental study. *Clinical biomechanics*. 1998;13(1):11-7.
29. Falla D, Jull G, O'leary S, Dall'Alba P. Further evaluation of an EMG technique for assessment of the deep cervical flexor muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2006;16(6):621-8.
30. Staff PO. Correction: Investigation of the Differential Contributions of Superficial and Deep Muscles on Cervical Spinal Loads with Changing Head Postures. *PloS one*. 2016;11(4):e0153541.
31. Schomacher J, Falla D. Function and structure of the deep cervical extensor muscles in patients with neck pain. *Manual therapy*. 2013;18(5):360-6.
32. Erol K. Ortopedi-travmatolojide kliniğe giriş: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları; 1990.
33. Anderson JS, Hsu AW, Vasavada AN. Morphology, architecture, and biomechanics of human cervical multifidus. *Spine*. 2005;30(4):E86-E91.
34. Cramer G, Darby S. Basic and clinical anatomy of the spine, spinal cord and ANS. St. Louis, MO. Mosby, Inc; 2005.
35. Neumann D. Hip. *Kinesiology of the musculoskeletal system Foundations for physical rehabilitation*. 2002:387-433.
36. Drake L, Vogl W, Mitchell A. Auris Media, Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Gray's Anatomi (Yıldırım M, ed). İkinci baskı Ankara, Güneş Tıp Kitabevi. 2007:861-9.
37. ÇAĞLI S. ORTA VE ALT SERVİKAL OMURGA BİYOMEKANİĞİ.
38. Evans G. Identifying and treating the causes of neck pain. *Medical Clinics*. 2014;98(3):645-61.
39. White 3rd A, Panjabi MM: The basic kinematics of the human spine: A review of past and current knowledge. *Spine*. 1978;3:12-20.
40. Clausen JD, Goel VK, Traynelis VC, Scifert J. Uncinate processes and Luschka joints influence the biomechanics of the cervical spine: Quantification using a finite element model of the C5-C6 segment. *Journal of orthopaedic research*. 1997;15(3):342-7.

41. Bogduk N, Mercer S. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical biomechanics*. 2000;15(9):633-48.
42. Fountas K, Kapsalaki E, Karampelas I, Dimopoulos V, Feltes C, Kassam M, et al. C1-C2 transarticular screw fixation for atlantoaxial instability. *Southern medical journal*. 2004;97(11):1042-9.
43. Penning L. Differences in anatomy, motion, development and aging of the upper and lower cervical disk segments. *Clinical Biomechanics*. 1988;3(1):37-47.
44. Snijders C, Van Dijke GH, Roosch E. A biomechanical model for the analysis of the cervical spine in static postures. *Journal of biomechanics*. 1991;24(9):783-92.
45. Swartz EE, Floyd R, Cendoma M. Cervical spine functional anatomy and the biomechanics of injury due to compressive loading. *Journal of athletic training*. 2005;40(3):155.
46. Svensson GL, Lundberg M, Östgaard HC, Wendt GK. High degree of kinesiophobia after lumbar disc herniation surgery: a cross-sectional study of 84 patients. *Acta orthopaedica*. 2011;82(6):732-6.
47. Richardson S, Mobasher A, Freemont A, Hoyland J. Intervertebral disc biology, degeneration and novel tissue engineering and regenerative medicine therapies. *Histology and histopathology*. 2007.
48. Yoon SY, Moon HI, Lee SC, Eun NL, Kim YW. Association between cervical lordotic curvature and cervical muscle cross-sectional area in patients with loss of cervical lordosis. *Clinical Anatomy*. 2018;31(5):710-5.
49. Rhee JM, Yoon T, Riew KD. Cervical radiculopathy. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2007;15(8):486-94.
50. Shedid D, Benzel EC. Cervical spondylosis anatomy: pathophysiology and biomechanics. *Neurosurgery*. 2007;60(suppl\_1):S1-7-S1-13.
51. Takagi I, Eliyas JK, Stadlan N. Cervical spondylosis: an update on pathophysiology, clinical manifestation, and management strategies. *Disease-a-Month*. 2011;57(10):583-91.
52. Bernhardt M, Hynes RA, Blume HW, White 3rd A. Cervical spondylotic myelopathy. *JBJS*. 1993;75(1):119-28.
53. Tuncay F, Koçak FA, Güngör ZK, Erdem HR. Önemli Bir Tetrapleji Sebebi: Servikal Spondilolitik Miyelopati. *Turk J Osteoporos*. 2017;23:33-8.
54. Crette S, Fehlings MG. Cervical radiculopathy. *New England Journal of Medicine*. 2005;353(4):392-9.

55. Barnsley L, Lord S, Bogduk N. Whiplash injury. *Pain*. 1994;58(3):283-307.
56. Malanga G, Peter J. Whiplash injuries. *Current pain and headache reports*. 2005;9(5):322-5.
57. Zmurko MG, Tannoury TY, Tannouty CA, Anderson DG. Cervical sprains, disc herniations, minor fractures, and other cervical injuries in the athlete. *Clinics in sports medicine*. 2003;22(3):513-21.
58. Kirpalani D, Mitra R. Cervical facet joint dysfunction: a review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008;89(4):770-4.
59. ACARKAN T, ELMACIOĞLU MA, NAZLIKUL H. FASET EKLEM SENDROMU VE KLİNİK YANSIMALARI. *Bilimsel Tamamlayıcı Tıp Regülasyon ve Nöral Terapi Dergisi*.13(1):8-13.
60. Jaumard NV, Welch WC, Winkelstein BA. Spinal facet joint biomechanics and mechanotransduction in normal, injury and degenerative conditions. *Journal of biomechanical engineering*. 2011;133(7):071010.
61. Akalın E. Kronik boyun ağrılı hastada ayırıcı tanı.
62. Huang JH, Zager EL. Thoracic outlet syndrome. *Neurosurgery*. 2004;55(4):897-903.
63. Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Thoracic outlet syndrome: a review. *The neurologist*. 2008;14(6):365-73.
64. KORKMAZ M, KILINÇER C. Servikal Dar Kanalda Doğal Seyir ve İzlem Araçlarının Yeri.
65. Tierney RT, Maldjian C, Mattacola CG, Straub SJ, Sitler MR. Cervical spine stenosis measures in normal subjects. *Journal of athletic training*. 2002;37(2):190.
66. Borg-Stein J. Cervical myofascial pain and headache. *Current pain and headache reports*. 2002;6(4):324-30.
67. Reiter MF, Boden SD. Inflammatory disorders of the cervical spine. *Spine*. 1998;23(24):2755-66.
68. Halla JT, Hardin JG, Vitek J, Alarcón GS. Involvement of the cervical spine in rheumatoid arthritis. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1989;32(5):652-9.
69. Cha TD, An HS. Cervical spine manifestations in patients with inflammatory arthritides. *Nature Reviews Rheumatology*. 2013;9(7):423.

70. Joghataei MT, Arab AM, Khaksar H. The effect of cervical traction combined with conventional therapy on grip strength on patients with cervical radiculopathy. *Clinical rehabilitation*. 2004;18(8):879-87.
71. Buckwalter JA. Aging and degeneration of the human intervertebral disc. *Spine*. 1995;20(11):1307-14.
72. Coventry MB, Ghormley RK, Kernohan JW. The intervertebral disc: Its microscopic anatomy and pathology: Part I. Anatomy, development, and physiology. *JBSJ*. 1945;27(1):105-12.
73. Raj PP. Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. *Pain Practice*. 2008;8(1):18-44.
74. Richardson SM, Hoyland JA. Stem cell regeneration of degenerated intervertebral discs: current status. *Current pain and headache reports*. 2008;12(2):83-8.
75. Aydınlioğlu A, Rağbetli MÇ. Discus intervertebralis: embriyoloji ve anatomi (I). *Van Tıp Dergisi*. 1997;4(4):232-6.
76. Amelot A, Mazel C. The intervertebral disc: physiology and pathology of a brittle joint. *World neurosurgery*. 2018.
77. ULUTAŞ M, SOLMAZ İ. İntervertebral Diskin Dejenerasyonu; Fizyopatolojik Güncelleme.
78. Shankar H, Scarlett JA, Abram SE. Anatomy and pathophysiology of intervertebral disc disease. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2009;13(2):67-75.
79. Adams MA, Hutton W. Gradual disc prolapse. *Spine*. 1985;10(6):524-31.
80. Eseoğlu M. Lomber Disk Herniasyonunda Başarisiz Bel Cerrahisi; Epidural Fibrozis Ve Nüks Olgularinin Reoperasyondaki Başari Skorlamasinin Retrospektif İncelenmesi.
81. Valencia MR, Perez AM. Cervical disc hernia. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología (English edition)*. 2010;54(5):314-20.
82. Manchikanti L, Malla Y, Cash KA, McManus CD, Pampati V. Fluoroscopic cervical interlaminar epidural injections in managing chronic pain of cervical postsurgery syndrome: preliminary results of a randomized, double-blind, active control trial. *Pain Physician*. 2012 Jan-Feb;15(1):13-25.
83. Pampati K, is an Interventional IDM, Manchikanti L. A randomized, double-blind, active control trial of fluoroscopic cervical interlaminar epidural injections

in chronic pain of cervical disc herniation: results of a 2-year follow-up. *Pain Physician*. 2013;16:465-78.

84. Durmuş B. Servikal bölge sorunlarında egzersiz reçeteleme. 2014.
85. Gündüz H, Balta S. Kronik boyun ağrılı hastada muayene yöntemleri.
86. Glaser JA, Curé JK, Bailey KL, Morrow DL. Cervical spinal cord compression and the Hoffman sign. *The Iowa orthopaedic journal*. 2001;21:49.
87. Brigadier G, Riddoch M, Brigadier W, Rowley-Bristow M, Brigadier H. *Aids to the examination of the peripheral nervous system*. London: Crown Copyright. 1943;70.
88. Kaiser JA, Holland BA. Imaging of the cervical spine. *Spine*. 1998;23(24):2701-12.
89. Russell EJ. Cervical disk disease. *Radiology*. 1990;177(2):313-25.
90. Van Zundert J, Huntoon M, Patijn J, Lataster A, Mekhail N, Van Kleef M. 4. Cervical radicular pain. *Pain Practice*. 2010;10(1):1-17.
91. Khare S, Seth D. Lhermitte's sign: the current status. *Annals of Indian Academy of Neurology*. 2015;18(2):154.
92. Watson LA, Pizzari T, Balster S. Thoracic outlet syndrome part 1: clinical manifestations, differentiation and treatment pathways. *Manual therapy*. 2009;14(6):586-95.
93. Balster S, Jull G. Upper trapezius muscle activity during the brachial plexus tension test in asymptomatic subjects. *Manual Therapy*. 1997;2(3):144-9.
94. McGOWAN JM, VELINSKY M. Costoclavicular Compression: Relation to the Scalenus Anticus and Cervical Rib Syndromes. *Archives of Surgery*. 1949;59(1):62-73.
95. Wainner RS, Gill H. Diagnosis and nonoperative management of cervical radiculopathy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2000;30(12):728-44.
96. Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clinic proceedings*. 2015;90(2):284-99.
97. Pencle FJ, Mesfin FB. Cervical Disc Injuries. *StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing*; 2019.

98. Melis M, Zawawi K, Al-Badawi E, Lobo Lobo S, Mehta N. Complex regional pain syndrome in the head and neck: a review of the literature. *J Orofac Pain.* 2002;16(2):93-104.
99. Kuijper B, Tans JT, Schimsheimer RJ, van der Kallen BF, Beelen A, Nollet F, et al. Degenerative cervical radiculopathy: diagnosis and conservative treatment. A review. *Eur J Neurol.* 2009;16(1):15-20.
100. Ellenberg MR, Honet JC, Treanor WJ. Cervical radiculopathy. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 1994;75(3):342-52.
101. Allen RJ. Physical agents used in the management of chronic pain by physical therapists. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2006;17(2):315-45.
102. Thoomes E. Effectiveness of manual therapy for cervical radiculopathy, a review. *Chiropractic & Manual Therapies.* 2016;24(1):45.
103. Sarig-Bahat H. Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Man Ther.* 2003;8(1):10-20.
104. Durall CJ. Therapeutic exercise for athletes with nonspecific neck pain: a current concepts review. *Sports Health.* 2012;4(4):293-301.
105. Ask T, Strand LI, Sture Skouen J. The effect of two exercise regimes; motor control versus endurance/strength training for patients with whiplash-associated disorders: a randomized controlled pilot study. *Clinical rehabilitation.* 2009;23(9):812-23.
106. Sihawong R, Janwantanakul P, Sitthipornvorakul E, Pensri P. Exercise therapy for office workers with nonspecific neck pain: a systematic review. *Journal of manipulative and physiological therapeutics.* 2011;34(1):62-71.
107. Dunleavy K, Kava K, Goldberg A, Malek M, Talley S, Tutag-Lehr V, et al. Comparative effectiveness of Pilates and yoga group exercise interventions for chronic mechanical neck pain: quasi-randomised parallel controlled study. *Physiotherapy.* 2016;102(3):236-42.
108. Hudswell S, Von Mengersen M, Lucas N. The cranio-cervical flexion test using pressure biofeedback: A useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting? *International Journal of Osteopathic Medicine.* 2005;8(3):98-105.
109. Iqbal ZA, Rajan R, Khan SA, Alghadir AH. Effect of deep cervical flexor muscles training using pressure biofeedback on pain and disability of school teachers with neck pain. *Journal of physical therapy science.* 2013;25(6):657-61.
110. Buyukturan B, Guclu-Gunduz A, Buyukturan O, Dadali Y, Bilgin S, Kurt EE. Cervical stability training with and without core stability training for patients with

cervical disc herniation: A randomized, single-blind study. *Eur J Pain*. 2017;21(10):1678-87.

111. Falla DL, Campbell CD, Fagan AE, Thompson DC, Jull GA. Relationship between cranio-cervical flexion range of motion and pressure change during the cranio-cervical flexion test. *Manual therapy*. 2003;8(2):92-6.

112. Kisner C, Colby LA, Borstad J. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*: Fa Davis; 2017.

113. Kroeling P, Gross AR, Goldsmith CH, Group CO. A Cochrane review of electrotherapy for mechanical neck disorders. *Spine*. 2005;30(21):E641-E8.

114. Kroeling P, Gross A, Graham N, Burnie SJ, Szeto G, Goldsmith CH, et al. Electrotherapy for neck pain. *Cochrane database of systematic reviews*. 2013(8).

115. ÇEtin A, YEktaş A. Perkütan Laser Disk Dekompresyon (PLDD)'un Lomber Disk Protrüzyon, Ekstrüksiyon ve Bulgingi Olan Hastalarda Etkinliğinin Değerlendirilmesi.

116. Bemben MG. Age-related alterations in muscular endurance. *Sports medicine*. 1998;25(4):259-69.

117. Elibol Z. Elit Ritmik Cimnastikçilerin Bazı Fiziksel Uygunluk ve Antropometrik Özelliklerin Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara. 2000.

118. General USPHSOotS, Prevention NCfCD, Promotion H, Fitness PsCoP, Sports. *Physical activity and health: A report of the Surgeon General: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and ...*; 1996.

119. Gong W, Kim C, Lee Y. Correlations between cervical lordosis, forward head posture, cervical ROM and the strength and endurance of the deep neck flexor muscles in college students. *Journal of Physical Therapy Science*. 2012;24(3):275-7.

120. Persson L, Moritz U, Brandt L, Carlsson C-A. Cervical radiculopathy: Pain, muscle weakness and sensory loss in patients with cervical radiculopathy treated with surgery, physiotherapy or cervical collar A prospective, controlled study. *European Spine Journal*. 1997;6(4):256-66.

121. Dederling Å, Gnospelius Å, Elfving B. Reliability of measurements of endurance time, electromyographic fatigue and recovery, and associations to activity limitations, in patients with lumbar disc herniation. *Physiotherapy Research International*. 2010;15(4):189-98.



122. Falla D, Jull G, Hodges P, Vicenzino B. An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clinical Neurophysiology*. 2006;117(4):828-37.
123. Chok B, Lee R, Latimer J, Tan SB. Endurance training of the trunk extensor muscles in people with subacute low back pain. *Physical therapy*. 1999;79(11):1032-42.
124. Halvorsen M, Abbott A, Peolsson A, Dedering Å. Endurance and fatigue characteristics in the neck muscles during sub-maximal isometric test in patients with cervical radiculopathy. *European spine journal*. 2014;23(3):590-8.
125. Oliveira AC, Silva AG. Neck muscle endurance and head posture: a comparison between adolescents with and without neck pain. *Manual therapy*. 2016;22:62-7.
126. Boyce-Rustay JM, Jarvis MF. Neuropathic pain: models and mechanisms. *Current pharmaceutical design*. 2009;15(15):1711-6.
127. Colloca L, Ludman T, Bouhassira D, Baron R, Dickenson AH, Yarnitsky D, et al. Neuropathic pain. *Nature reviews Disease primers*. 2017;3(1):1-19.
128. Uyar M, Köken İ. Kronik ağrı nörofizyolojisi. *Neurophysiology of chronic pain TOTBİD Dergisi*. 2017;16:70-6.
129. Nickel FT, Seifert F, Lanz S, Maihöfner C. Mechanisms of neuropathic pain. *European Neuropsychopharmacology*. 2012;22(2):81-91.
130. Loeser JD, Treede R-D. The Kyoto protocol of IASP basic pain Terminology☆. *Pain*. 2008;137(3):473-7.
131. Rix GD, Bagust J. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2001;82(7):911-9.
132. Bogduk N, McGuirk B. Management of acute and chronic neck pain: an evidence-based approach: Elsevier Health Sciences; 2006.
133. Casey CY, Greenberg MA, Nicassio PM, Harpin RE, Hubbard D. Transition from acute to chronic pain and disability: a model including cognitive, affective, and trauma factors. *Pain*. 2008;134(1-2):69-79.
134. Binder AI. Cervical spondylosis and neck pain. *Bmj*. 2007;334(7592):527-31.
135. Côté 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.

136. Ariëns G, Bongers P, Douwes M, Miedema M, Hoogendoorn W, van der Wal G, et al. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occupational and environmental medicine*. 2001;58(3):200-7.
137. Bair MJ, Robinson RL, Katon W, Kroenke K. Depression and pain comorbidity: a literature review. *Archives of internal medicine*. 2003;163(20):2433-45.
138. Ylinen J, Salo P, Nykanen M, Kautiainen H, Hakkinen A. Decreased isometric neck strength in women with chronic neck pain and the repeatability of neck strength measurements. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(8):1303-8.
139. Falla D, Lindstrøm R, Rechter L, Boudreau S, Petzke F. Effectiveness of an 8-week exercise programme on pain and specificity of neck muscle activity in patients with chronic neck pain: A randomized controlled study. *European Journal of Pain*. 2013;17(10):1517-28.
140. Wijnhoven HA, De Vet HC, Picavet HSJ. Prevalence of musculoskeletal disorders is systematically higher in women than in men. *The Clinical journal of pain*. 2006;22(8):717-24.
141. Tsang SM, Szeto GP, Xie Y, Lee RY. Association of electromyographic activation patterns with pain and functional disability in people with chronic neck pain. *European journal of applied physiology*. 2018;118(7):1481-92.
142. de Zoete RM, Brown L, Oliveira K, Penglaze L, Rex R, Sawtell B, et al. The effectiveness of general physical exercise for individuals with chronic neck pain: A systematic review of randomised controlled trials. *European Journal of Physiotherapy*. 2019:1-7.
143. 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 African Medical Journal*. 2016;24(1).
144. Goode AP, Freburger J, Carey T. Prevalence, practice patterns, and evidence for chronic neck pain. *Arthritis care & research*. 2010;62(11):1594-601.
145. Teichtahl AJ, McColl G. An approach to neck pain for the family physician. *Australian family physician*. 2013;42(11):774.
146. Fillingim RB, Loeser JD, Baron R, Edwards RR. Assessment of chronic pain: Domains, methods, and mechanisms. *The Journal of Pain*. 2016;17(9):T10-T20.
147. Pietrobon R, Coeytaux RR, Carey TS, Richardson WJ, DeVellis RF. Standard scales for measurement of functional outcome for cervical pain or dysfunction: a systematic review. *Spine*. 2002;27(5):515-22.

148. Halm M, Bailey C, Pierre JS, Boutin N, Rojo S, Shortt M, et al. Pilot Evaluation of a Functional Pain Assessment Scale. *Clinical Nurse Specialist*. 2019;33(1):12-21.
149. Misailidou V, Malliou P, Beneka A, Karagiannidis A, Godolias G. Assessment of patients with neck pain: a review of definitions, selection criteria, and measurement tools. *Journal of chiropractic medicine*. 2010;9(2):49-59.
150. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic emergency medicine*. 2001;8(12):1153-7.
151. Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain*. 1983;16(1):87-101.
152. Prushansky T, Handelzalts S, Pevzner E. Reproducibility of pressure pain threshold and visual analog scale findings in chronic whiplash patients. *The Clinical journal of pain*. 2007;23(4):339-45.
153. Moses MJ, Tishelman JC, Stekas N, Jevotovsky DS, Vasquez-Montes D, Karia R, et al. Comparison of patient reported outcome measurement information system with neck disability index and visual analog scale in patients with neck pain. *Spine*. 2019;44(3):E162-E7.
154. McCormick T, Law S. Assessment of acute and chronic pain. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2016;17(9):421-4.
155. Zaccagnino MP, Nedeljkovic SS. Pain assessment tools. *Pain Medicine: Springer*; 2017. p. 77-81.
156. Cleland JA, Childs JD, Whitman JM. Psychometric properties of the Neck Disability Index and Numeric Pain Rating Scale in patients with mechanical neck pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008;89(1):69-74.
157. Arana E, Martí-Bonmatí L, Montijano R, Bautista D, Molla E, Costa S. Relationship between Northwick Park neck pain questionnaire and cervical spine MR imaging findings. *European Spine Journal*. 2006;15(8):1183-8.
158. Misterska E, Jankowski R, Glowacki M. Cross-cultural adaptation of the Neck Disability Index and Copenhagen Neck Functional Disability Scale for patients with neck pain due to degenerative and discopathic disorders. Psychometric properties of the Polish versions. *BMC musculoskeletal disorders*. 2011;12(1):84.
159. Bicer A, Yazici A, Camdeviren H, Erdogan C. Assessment of pain and disability in patients with chronic neck pain: reliability and construct validity of the Turkish version of the neck pain and disability scale. *Disability and rehabilitation*. 2004;26(16):959-62.
160. Bernstein IH, Jaremko ME, Hinkley BS. On the utility of the West Haven-Yale Multidimensional Pain Inventory. *Spine*. 1995;20(8):956-63.

161. Hurri H, Karppinen J. Discogenic pain. *Pain*. 2004;112(3):225-8.
162. Dragesund T, Ljunggren AE, Kvåle A, Strand LI. Body Awareness Rating Questionnaire—Development of a self-administered questionnaire for patients with long-lasting musculoskeletal and psychosomatic disorders. *Advances in Physiotherapy*. 2010;12(2):87-94.
163. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual therapy*. 2008;13(1):2-11.
164. Beinert K, Taube W. The effect of balance training on cervical sensorimotor function and neck pain. *Journal of motor behavior*. 2013;45(3):271-8.
165. Palmgren PJ, Andreasson D, Eriksson M, Hägglund A. Cervicocephalic kinesthetic sensibility and postural balance in patients with nontraumatic chronic neck pain—a pilot study. *Chiropractic & osteopathy*. 2009;17(1):6.
166. CİVELEK FÖ, NACIR B, ERDEM HR. Servikal Omurganın Sensorimotor Kontroldeki Önemi ve Boyun Hastalıklarına Bağlı Sensorimotor Bozukluklarının Klinik Değerlendirme Yöntemleri. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*. 2017;20(1).
167. Sjöström H, Allum JH, Carpenter MG, Adkin AL, Honegger F, Ettl T. Trunk sway measures of postural stability during clinical balance tests in patients with chronic whiplash injury symptoms. *Spine*. 2003;28(15):1725-34.
168. Wyke B. Cervical articular contributions to posture and gait: their relation to senile disequilibrium. *Age Ageing*. 1979;8(4):251-8.
169. Revel M, Andre-Deshays C, Minguet M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1991;72(5):288-91.
170. Peng B. Cervical vertigo: historical reviews and advances. *World neurosurgery*. 2018;109:347-50.
171. Falla D, Jull G, Russell T, Vicenzino B, Hodges P. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Physical therapy*. 2007;87(4):408-17.
172. Amiri Arimi S, Ghamkhar L, Kahlaee AH. The Relevance of Proprioception to Chronic Neck Pain: A Correlational Analysis of Flexor Muscle Size and Endurance, Clinical Neck Pain Characteristics, and Proprioception. *Pain Medicine*. 2018;19(10):2077-88.
173. Monticone M, Vernon H, Brunati R, Rocca B, Ferrante S. The NeckPix©: development of an evaluation tool for assessing kinesiophobia in subjects with chronic neck pain. *European Spine Journal*. 2015;24(1):72-9.

174. Hudes K. The Tampa Scale of Kinesiophobia and neck pain, disability and range of motion: a narrative review of the literature. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2011;55(3):222.
175. Boersma K, Linton SJ. Psychological processes underlying the development of a chronic pain problem: a prospective study of the relationship between profiles of psychological variables in the fear-avoidance model and disability. *The Clinical journal of pain*. 2006;22(2):160-6.
176. Yücel B. Bel Ağrılı Hastalarda Psikiyatrik Değerlendirme. Özcan E, Ketenci A, Ankara Nobel Kitabevi. 2002:135-43.
177. Misterska E, Jankowski R, Głowacki J, Shadi M, Walczak M, Głowacki M. Kinesiophobia in pre-operative patients with cervical discopathy and coexisting degenerative changes in relation to pain-related variables, psychological state and sports activity. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*. 2015;21:181.
178. Askary-Ashtiani A, Ebrahimi-Takamejani I, Torkaman G, Amiri M, Mousavi SJ. Reliability and validity of the persian versions of the fear avoidance beliefs questionnaire and tampa scale of kinesiophobia in patients with neck pain. *Spine*. 2014;39(18):E1095-E102.
179. Dederling Å, Börjesson T. Assessing Fear-avoidance Beliefs in Patients with Cervical Radiculopathy. *Physiotherapy Research International*. 2013;18(4):193-202.
180. Kahl C, Cleland JA. Visual analogue scale, numeric pain rating scale and the McGill Pain Questionnaire: an overview of psychometric properties. *Physical therapy reviews*. 2005;10(2):123-8.
181. Vernon H. The Neck Disability Index: state-of-the-art, 1991-2008. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2008;31(7):491-502.
182. 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.
183. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 1991.
184. Youdas JW, Carey JR, Garrett TR. Reliability of measurements of cervical spine range of motion—comparison of three methods. *Physical therapy*. 1991;71(2):98-104.
185. Otman S, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. 2. baskı. Ankara, sinem ofset, bölüm. 1998;7:55-73.

186. Council MR. Aids to the examination of the peripheral nervous system: HM Stationery Office; 1976.
187. Manley AF. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES WASHINGTON DC; 1997.
188. Kumbhare DA, Balsor B, Parkinson WL, Harding Bsckin P, Bedard M, Papaioannou A, et al. Measurement of cervical flexor endurance following whiplash. *Disability and rehabilitation*. 2005;27(14):801-7.
189. Domenech MA, Sizer PS, Dedrick GS, McGalliard MK, Brismee J-M. The deep neck flexor endurance test: normative data scores in healthy adults. *PM&R*. 2011;3(2):105-10.
190. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. *Current sports medicine reports*. 2005;4(3):179-83.
191. Evans K, Refshauge K, Adams R. Trunk muscle endurance tests: Reliability, and comparison of holding times between male and female athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2006;9:20.
192. Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, Kaneda K, Strax TE. Lumbar trunk muscle endurance testing: an inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1996;77(1):75-9.
193. Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests: Reliability, and gender differences in athletes. *Journal of science and medicine in sport*. 2007;10(6):447-55.
194. Reece JD. Development of a prone bridge test as a measurement of abdominal stability in healthy adults. 2009.
195. Negrete RJ, Hanney WJ, Kolber MJ, Davies GJ, Ansley MK, McBride AB, et al. Reliability, minimal detectable change, and normative values for tests of upper extremity function and power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(12):3318-25.
196. Arslan T. Müzisyenlerde Üst Ekstremitte Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi: Eastern Mediterranean University EMU; 2017.
197. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*. 1983;17(1):45-56.
198. Wand BM, Catley MJ, Rabey MI, O'Sullivan PB, O'Connell NE, Smith AJ. Disrupted self-perception in people with chronic low back pain. Further evaluation of the Fremantle Back Awareness Questionnaire. *The Journal of Pain*. 2016;17(9):1001-12.

199. Erdem E. Servikal spondilozda eklem pozisyon hissi, kas kuvveti ve fonksiyonel düzey arasındaki ilişki: Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara; 2007.
200. farkındalığı anketinin Türkçe KSV. uyarlaması: geçerlik ve güvenirlik çalışması [Yüksek lisans]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi. 2017.
201. Shields SA, Mallory ME, Simon A. The body awareness questionnaire: reliability and validity. *Journal of personality assessment*. 1989;53(4):802-15.
202. Woby SR, Roach NK, Urmston M, Watson PJ. Psychometric properties of the TSK-11: a shortened version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *Pain*. 2005;117(1-2):137-44.
203. Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, ULUĞ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenirliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011;22(1):44-9.
204. Overholser BR, Sowinski KM. Biostatistics primer: part 2. Nutrition in Clinical Practice. 2008;23(1):76-84.
205. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesth Analg*. 2018;126(5):1763-8.
206. James WPT. WHO recognition of the global obesity epidemic. *International journal of obesity*. 2008;32(7):S120-S6.
207. HATTAPOĞLU E, Batmaz I, Dilek B, Karakoç M, Em S, Çevik R. Efficiency of pulsed electromagnetic fields on pain, disability, anxiety, depression, and quality of life in patients with cervical disc herniation: a randomized controlled study. *Turkish journal of medical sciences*. 2019;49(4):1095-101.
208. Rubin DI. Epidemiology and risk factors for spine pain. *Neurologic clinics*. 2007;25(2):353-71.
209. 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.
210. Rubin DIJNc. Epidemiology and risk factors for spine pain. 2007;25(2):353-71.
211. Côté P, Cassidy JD, Carroll L. The factors associated with neck pain and its related disability in the Saskatchewan population. *Spine*. 2000;25(9):1109-17.

212. Bressler HB, Keyes WJ, Rochon PA, Badley E. The prevalence of low back pain in the elderly. A systematic review of the literature. *Spine*. 1999;24(17):1813-9.
213. Golam K. Common musculoskeletal complaints among the housewives: Department of Physiotherapy, Bangladesh Health Professions Institute, CRP; 2014.
214. Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P, Purepong N, Pensri P, van der Beek AJESJ. The association between physical activity and neck and low back pain: a systematic review. 2011;20(5):677-89.
215. Auvinen J, Tammelin T, Taimela S, Zitting P, Karppinen JJS. Neck and shoulder pains in relation to physical activity and sedentary activities in adolescence. 2007;32(9):1038-44.
216. Sjolie ANJSJoM, Sports Si. Associations between activities and low back pain in adolescents. 2004;14(6):352-9.
217. Hallman DM, Lyskov E. Autonomic regulation, physical activity and perceived stress in subjects with musculoskeletal pain: 24-hour ambulatory monitoring. *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology*. 2012;86(3):276-82.
218. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O'Fallon WM, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy. A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain : a journal of neurology*. 1994;117 ( Pt 2):325-35.
219. Sjolie AN. Associations between activities and low back pain in adolescents. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2004;14(6):352-9.
220. Andersen JH, Kaergaard A, Frost P, Thomsen JF, Bonde JP, Fallentin N, et al. Physical, psychosocial, and individual risk factors for neck/shoulder pain with pressure tenderness in the muscles among workers performing monotonous, repetitive work. 2002;27(6):660-7.
221. Palmlöf L, Holm LW, Alfredsson L, Magnusson C, Vingård E, Skillgate E. The impact of work related physical activity and leisure physical activity on the risk and prognosis of neck pain - a population based cohort study on workers. *BMC musculoskeletal disorders*. 2016;17:219.
222. Cohen SP, editor *Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain*. Mayo Clinic Proceedings; 2015: Elsevier.
223. Hozumi J, Sumitani M, Matsubayashi Y, Abe H, Oshima Y, Chikuda H, et al. Relationship between neuropathic pain and obesity. 2016;2016.
224. Cavuoto LA, Nussbaum MA. The influences of obesity and age on functional performance during intermittent upper extremity tasks. *Journal of occupational and environmental hygiene*. 2014;11(9):583-90.



225. Raney AA, Raney RB. Headache; a common symptom of cervical disk lesions; report of cases. *Arch Neurol Psychiatry*. 1948;59(5):603-21.
226. He D, Veiersted KB, Høstmark AT, Medbø JI. Effect of acupuncture treatment on chronic neck and shoulder pain in sedentary female workers: a 6-month and 3-year follow-up study. *Pain*. 2004;109(3):299-307.
227. Grob D, Frauenfelder H, Mannion AF. The association between cervical spine curvature and neck pain. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*. 2007;16(5):669-78.
228. Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Herbert RD, Refshauge KJ. Specific stabilisation exercise for spinal and pelvic pain: a systematic review. 2006;52(2):79-88.
229. Yazar T, Altun N. Dejeneratif omurga hastalıkları: Türk Omurga Derneği; 2007.
230. Kahlaee AH, Rezasoltani A, Ghamkhar L. Is the clinical cervical extensor endurance test capable of differentiating the local and global muscles? *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*. 2017;17(7):913-21.
231. Kim JY, Kwag KI. Clinical effects of deep cervical flexor muscle activation in patients with chronic neck pain. 2016;28(1):269-73.
232. Parazza S, Vanti C, O'Reilly C, Villafañe JH, Tricás Moreno JM, Estébanez De Miguel E. The relationship between cervical flexor endurance, cervical extensor endurance, VAS, and disability in subjects with neck pain. *Chiropr Man Therap*. 2014;22(1):10-.
233. Strimpakos N. The assessment of the cervical spine. Part 2: strength and endurance/fatigue. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2011;15(4):417-30.
234. Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine*. 2004;29(13):1436-40.
235. Hazar Kanik Z, Pala OO, Gunaydin G, Sozlu U, Alkan ZB, Basar S, et al. Relationship between scapular muscle and core endurance in healthy subjects. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2017;30(4):811-7.
236. Oliveira AC, Silva AG. Neck muscle endurance and head posture: a comparison between adolescents with and without neck pain. 2016;22:62-7.

237. Harris KD, Heer DM, Roy TC, Santos DM, Whitman JM, Wainner RS. Reliability of a Measurement of Neck Flexor Muscle Endurance. *Physical Therapy*. 2005;85(12):1349-55.
238. Latimer J, Maher CG, Refshauge K, Colaco IJS. The reliability and validity of the Biering–Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. 1999;24(20):2085.
239. Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests: reliability, and gender differences in athletes. *Journal of science and medicine in sport*. 2007;10(6):447-55.
240. Edmondston SJ, Wallumrød ME, MacLéid F, Kvamme LS, Joebges S, Brabham GCJom, et al. Reliability of isometric muscle endurance tests in subjects with postural neck pain. 2008;31(5):348-54.
241. Moseley GLJMt. Impaired trunk muscle function in sub-acute neck pain: etiologic in the subsequent development of low back pain? 2004;9(3):157-63.
242. Helmus M, Schiphorst Preuper HR, Hof AL, Geertzen JHB, Reneman MF. Psychological factors unrelated to activity level in patients with chronic musculoskeletal pain. *Eur J Pain*. 2012;16(8):1158-65.
243. Hasenbring M, Hallner D, Klasen B. [Psychological mechanisms in the transition from acute to chronic pain: over- or underrated?]. *Schmerz (Berlin, Germany)*. 2001;15(6):442-7.
244. Hasenbring MI, Hallner D, Rusu AC. Fear-avoidance- and endurance-related responses to pain: development and validation of the Avoidance-Endurance Questionnaire (AEQ). *Eur J Pain*. 2009;13(6):620-8.
245. Harris KD, Heer DM, Roy TC, Santos DM, Whitman JM, Wainner RSJpt. Reliability of a measurement of neck flexor muscle endurance. 2005;85(12):1349-55.
246. Lee H, Nicholson LL, Adams RDJom, therapeutics p. Neck muscle endurance, self-report, and range of motion data from subjects with treated and untreated neck pain. 2005;28(1):25-32.
247. Falla D, Jull G, Hodges P, Vicenzino BJCN. An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. 2006;117(4):828-37.
248. Edmondston S, Björnsdóttir G, Pálsson T, Solgård H, Ussing K, Allison GJMt. Endurance and fatigue characteristics of the neck flexor and extensor muscles during isometric tests in patients with postural neck pain. 2011;16(4):332-8.

249. Peolsson A, Kjellman GJ, Jom, therapeutics p. Neck muscle endurance in nonspecific patients with neck pain and in patients after anterior cervical decompression and fusion. 2007;30(5):343-50.
250. Alricsson M, Harms-Ringdahl K, Larsson B, Linder J, Werner SJA, space,, medicine e. Neck muscle strength and endurance in fighter pilots: effects of a supervised training program. 2004;75(1):23-8.
251. Hsu W-L, Chen CP, Nikkhoo M, Lin C-F, Ching CT-S, Niu C-C, et al. Fatigue changes neck muscle control and deteriorates postural stability during arm movement perturbations in patients with chronic neck pain. 2020;20(4):530-7.
252. ÖZSOY H. Kronik Boyun Ağrılı Bireylerde Boyun Ağrı ve Özur Şiddeti ile Üst Ekstremitte Performansı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2019.
253. Guru K, Praveen N, Selvamani KJJ, JoAHS, Practice. Isometric endurance of neck muscles and muscles for scapular positioning in individuals with and without postural neck pain. 2013;11(2):9.
254. Shahidi B, Johnson CL, Curran-Everett D, Maluf KSJBmd. Reliability and group differences in quantitative cervicothoracic measures among individuals with and without chronic neck pain. 2012;13(1):215.
255. Petersen SM, Wyatt SN. Lower trapezius muscle strength in individuals with unilateral neck pain. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2011;41(4):260-5.
256. Andersen LL, Hansen K, Mortensen OS, Zebis MKJBMD. Prevalence and anatomical location of muscle tenderness in adults with nonspecific neck/shoulder pain. 2011;12(1):169.
257. Jull G, Falla D, Treleaven J, Sterling M, O'Leary S. A therapeutic exercise approach for cervical disorders. 2004.
258. Cools AM, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie BJBj, osm. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. 2014;48(8):692-7.
259. Cagnie B, Struyf F, Cools A, Castelein B, Danneels L, O'Leary SJ, oo, et al. The relevance of scapular dysfunction in neck pain: a brief commentary. 2014;44(6):435-9.
260. Castelein B, Cools A, Bostyn E, Delemarre J, Lemahieu T, Cagnie BJJ, oE, et al. Analysis of scapular muscle EMG activity in patients with idiopathic neck pain: a systematic review. 2015;25(2):371-86.

261. Manske R, Reiman MJSH. Functional performance testing for power and return to sports. 2013;5(3):244-50.
262. Santana JC. The Serape Effect: A Kinesiological Model for Core Training. *Strength & Conditioning Journal*. 2003;25(2).
263. Moffroid MT, Haugh LD, Haig AJ, Henry SM, Pope MHJPT. Endurance training of trunk extensor muscles. 1993;73(1):3-10.
264. Sahrmann S. *Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines-e-book*: Elsevier Health Sciences; 2010.
265. Cromwell RL, Aadland-Monahan TK, Nelson AT, Stern-Sylvestre SM, Seder BJJJoO, Therapy SP. Sagittal plane analysis of head, neck, and trunk kinematics and electromyographic activity during locomotion. 2001;31(5):255-62.
266. CİVELEK FÖ, NACIR B, ERDEM HRJJoPM, Dergisi RSFTvRB. Servikal Omurganın Sensorimotor Kontroldeki Önemi ve Boyun Hastalıklarına Bağlı Sensorimotor Bozukluklarının Klinik Değerlendirme Yöntemleri. 2017;20(1).
267. Kaufman LB, Schilling DL. Implementation of a Strength Training Program for a 5-Year-Old Child With Poor Body Awareness and Developmental Coordination Disorder. *Physical Therapy*. 2007;87(4):455-67.
268. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual therapy*. 2008;13(1):2-11.
269. Kristjansson E, Treleaven J. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2009;39(5):364-77.
270. Michaelson P, Michaelson M, Jaric S, Latash ML, Sjölander P, Djupsjöbacka M. Vertical posture and head stability in patients with chronic neck pain. *Journal of rehabilitation medicine*. 2003;35(5):229-35.
271. Cohen LAJJon. Role of eye and neck proprioceptive mechanisms in body orientation and motor coordination. 1961;24(1):1-11.
272. Karnath H-O, Sievering D, Fetter MJEBr. The interactive contribution of neck muscle proprioception and vestibular stimulation to subjective "straight ahead" orientation in man. 1994;101(1):140-6.
273. Armstrong B, McNair P, Taylor DJSm. Head and neck position sense. 2008;38(2):101-17.
274. Voight ML, Hardin JA, Blackburn TA, Tippett S, Canner GCJJoO, Therapy SP. The effects of muscle fatigue on and the relationship of arm dominance to shoulder proprioception. 1996;23(6):348-52.

275. Amiri Arimi S, Ghamkhar L, Kahlaee AHJPM. The relevance of proprioception to chronic neck pain: a correlational analysis of flexor muscle size and endurance, clinical neck pain characteristics, and proprioception. 2018;19(10):2077-88.
276. Ghamkhar L, Kahlaee AH, Nourbakhsh MR, Ahmadi A, Arab AM. Relationship Between Proprioception and Endurance Functionality of the Cervical Flexor Muscles in Chronic Neck Pain and Asymptomatic Participants. *J Manipulative Physiol Ther.* 2018;41(2):129-36.
277. Jull GA, Falla D, Vicenzino B, Hodges PW. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain. *Manual therapy.* 2009;14(6):696-701.
278. Ghamkhar L, Kahlaee AH, Nourbakhsh MR, Ahmadi A, Arab AMJJom, therapeutics p. Relationship between proprioception and endurance functionality of the cervical flexor muscles in chronic neck pain and asymptomatic participants. 2018;41(2):129-36.
279. Saleh MSM, Rehab NI, Sharaf MAFJPTR. Effect of deep cervical flexors training on neck proprioception, pain, muscle strength and dizziness in patients with cervical spondylosis: A randomized controlled trial. 2018;5:14.
280. Ravi S, Ranganath GJEoMPPRMgawCTiC. Effect of deep cervical flexor muscle fatigue on cervicocephalic kinesthetic sensibility. 2011:131.
281. Darnell MWJJocp. A proposed chronology of events for forward head posture. 1983;1(4):49-54.
282. Newton RAJPt. Joint receptor contributions to reflexive and kinesthetic responses. 1982;62(1):22-9.
283. Erden A, Güner SGJCMJ. Impact of exercise on quality of life, body awareness, kinesiophobia and the risk of falling among young older adults. 2018;43(4):941-50.
284. Cramer H, Lauche R, Daubenmier J, Mehling W, Büssing A, Saha FJ, et al. Being aware of the painful body: Validation of the German Body Awareness Questionnaire and Body Responsiveness Questionnaire in patients with chronic pain. *PloS one.* 2018;13(2).
285. Dragesund T, Råheim MJPt, practice. Norwegian psychomotor physiotherapy and patients with chronic pain: patients' perspective on body awareness. 2008;24(4):243-54.
286. Mehling WE, Hamel KA, Acree M, Byl N, Hecht FMJATiH, Medicine. Randomized controlled trial of breath therapy for patients with chronic low-back pain. 2005;11(4):44-53.

287. Bohannon RW. Interrelationships of trunk and extremity muscle strengths and body awareness following unilateral brain lesions. Perceptual and motor skills. 1991;73(3 Pt 1):1016-8.
288. Unal A, Altug F, Erden A, Cavlak U, Senol HJANB. Validity and reliability of the Body Awareness Questionnaire in patients with non-specific chronic low back pain. 2020:1-5.
289. López-de-Uralde-Villanueva I, Notario-Pérez R, Del Corral T, Ramos-Díaz B, Acuyo-Osorio M, La Touche R. Functional limitations and associated psychological factors in military personnel with chronic nonspecific neck pain with higher levels of kinesiophobia. Work. 2017;58(3):287-97.
290. Howell ER, Hudes K, Vernon H, Soave D. Relationships between cervical range of motion, self-rated disability and fear of movement beliefs in chronic neck pain patients. Journal of Musculoskeletal Pain. 2012;20(1):18-24.
291. Wood DW, Haig AJ, Yamakawa KSJ. Fear of movement/(re)injury and activity avoidance in persons with neurogenic versus vascular claudication. The spine journal : official journal of the North American Spine Society. 2012;12(4):292-300.
292. Akyol Y, Durmuş D, Doğan C, Bek Y, Cantürk FJAoR. Quality of life and level of depressive symptoms in the geriatric population. 2010;25(4):165-73.
293. Vincent HK, Omli MR, Day T, Hodges M, Vincent KR, George SZJPM. Fear of movement, quality of life, and self-reported disability in obese patients with chronic lumbar pain. 2011;12(1):154-64.
294. Nazlıgül MD, Bozo ÖJTPY. Biyopsikososyal Model Çerçevesinde Fibromiyalji ve Depresyon. 2017;20(40):58-72.
295. Stanos S, Houle TTJPM, Clinics R. Multidisciplinary and interdisciplinary management of chronic pain. 2006;17(2):435-50.
296. Çayır M. Hareket korkusu nedenleri ölçeğinin (kinesiophobia causes scale) türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenilirliği: Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2018.
297. Howell E, Hudes K, Vernon H, Soave D. Relationships Between Cervical Range of Motion, Self-Rated Disability and Fear of Movement Beliefs in Chronic Neck Pain Patients. Journal of Musculoskeletal Pain. 2011;20:18-24.
298. Nederhand MJ, Hermens HJ, IJzerman MJ, Groothuis KG, Turk DC. The effect of fear of movement on muscle activation in posttraumatic neck pain disability. The Clinical journal of pain. 2006;22(6):519-25.

299. Ishak NA, Zahari Z, Justine MJPr, treatment. Kinesiophobia, pain, muscle functions, and functional performances among older persons with low back pain. 2017;2017.
300. López-de-Uralde-Villanueva I, Notario-Pérez R, Del Corral T, Ramos-Díaz B, Acuyo-Osorio M, La Touche RJW. Functional limitations and associated psychological factors in military personnel with chronic nonspecific neck pain with higher levels of kinesiophobia. 2017;58(3):287-97.
301. Peterson GE, Ludvigsson MHL, O'Leary SP, Dederig ÅM, Wallman T, Jönsson MI, et al. The effect of 3 different exercise approaches on neck muscle endurance, kinesiophobia, exercise compliance, and patient satisfaction in chronic whiplash. 2015;38(7):465-76. e4.
302. Altuğ F, Ünal A, Kavlak E, Çıtışlı V, Cavlak U. Düşük abdominal kas enduransının kronik bel ağrısına etkisi. 2016.
303. Uluğ N, Yakut Y, Alemdaroğlu İ, Yılmaz ÖJJopts. Comparison of pain, kinesiophobia and quality of life in patients with low back and neck pain. 2016;28(2):665-70.
304. Koho P, Orenius T, Kautiainen H, Haanpää M, Pohjolainen T, Hurri HJJorm. Association of fear of movement and leisure-time physical activity among patients with chronic pain. 2011;43(9):794-9.

