

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI
KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

NONSPESİFİK BOYUN AĞRISI OLAN MASA BAŞI
ÇALIŞANLARINDA ERGONOMİK MÜDAHALE VE
KAYROPRAKTİK UYGULAMANIN AĞRI, STRES,
FONKSİYONELLİK VE ÇALIŞMA KAPASİTESİ ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
NADİN TOPUZOĞLU

İSTANBUL 2025

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI
KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

NONSPESİFİK BOYUN AĞRISI OLAN MASA BAŞI
ÇALIŞANLARINDA ERGONOMİK MÜDAHALE VE
KAYROPRAKTİK UYGULAMANIN AĞRI, STRES,
FONKSİYONELLİK VE ÇALIŞMA KAPASİTESİ ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NADİN TOPUZOĞLU

TEZ DANIŞMANI
DR. ÖĞR. ÜYESİ BERKAY EREN PEHLİVANOĞLU

İSTANBUL 2025



T.C.

BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

26/05/2025

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Program Adı:	Kayropraktik Yüksek Lisans Programı
Öğrencinin Adı Soyadı:	Nadin TOPUZOĞLU
Tezin Adı:	Nonspesifik Boyun Ağrısı Olan Masa Başı Çalışanlarında Ergonomik Müdahale ve Kayropraktik Uygulamanın Ağrı, Stres, Fonksiyonellik ve Çalışma Kapasitesi Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi
Tez Savunma Tarihi:	26.05.2025

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Yücel Batu SALMAN
Enstitü Müdürü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmza
Tez Danışmanı:	Dr. Öğr. Üyesi Berkay Eren PEHLİVANOĞLU	Bahçeşehir Üniversitesi	
2. Üye (Kurum İçi):	Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe TAHMAZ	Bahçeşehir Üniversitesi	
3. Üye (Kurum Dışı):	Dr. Öğr. Üyesi Sefa Haktan HATİK	Sinop Üniversitesi	



Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.

Ad, Soyad: Nadin TOPUZOĞLU

İmza:

ÖZET

NONSPESİFİK BOYUN AĞRISI OLAN MASA BAŞI ÇALIŞANLARINDA ERGONOMİK MÜDAHALE VE KAYROPRAKTİK UYGULAMANIN AĞRI, STRES, FONKSİYONELLİK VE ÇALIŞMA KAPASİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Topuzoğlu, Nadin

Kayropraktik Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Berkay Eren PEHLİVANOĞLU

Mayıs 2025, 55 sayfa

Bu çalışmada, nonspesifik boyun ağrısı yaşayan masa başı çalışanlarında ergonomik müdahale ile kayropraktik uygulamanın ağrı, stres, fonksiyonellik ve çalışma kapasitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmaya, yaşları 18-55 arasında değişen toplam 60 katılımcı (%50 kadın, %50 erkek) dahil edilmiştir. Katılımcılar randomize şekilde iki gruba ayrılmıştır. Bir gruba yalnızca ergonomik müdahale uygulanırken, diğer gruba ergonomik müdahaleyle birlikte servikal bölgeye yönelik kayropraktik uygulama yapılmıştır. Müdahaleler öncesi ve 6 hafta sonrasında, Visual Analog Scale (VAS), Boyun Disabilite İndeksi (BDİ), Çalışma Yeterliliği İndeksi (ÇYİ) ve Ağırlanan Stres Ölçeği (ASÖ) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bulgular her iki grupta da ağrı, stres ve fonksiyonellik açısından anlamlı iyileşmeler olduğunu göstermiştir ($p<0.05$). Ancak ergonomik müdahale ile kayropraktik uygulama kombinasyonu uygulanan grup, yalnızca ergonomik müdahale alan gruba kıyasla daha belirgin klinik iyileşmeler göstermiştir. Çalışma sonuçları, masa başı çalışanlarında ergonomik düzenlemelere kayropraktik uygulamanın eklenmesinin ağrı yönetimi, stres azaltımı ve işlevsel iyileşme açısından etkili bir yaklaşım olabileceğini ortaya koymuştur. Gelecek araştırmalarda daha uzun takip süreleri ve farklı meslek gruplarında uygulamalar önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kayropraktik, Ergonomi, Boyun Ağrısı, Masa Başı Çalışanı, Stres

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF ERGONOMIC INTERVENTION AND CHIROPRACTIC INTERVENTION ON PAIN, FUNCTIONALITY, WORK ABILITY, AND STRESS IN OFFICE WORKERS WITH NONSPECIFIC NECK PAIN

Topuzoğlu, Nadin

Master's Program in Chiropractic

Supervisor: Asisst. Prof. Berkay Eren PEHLİVANOĞLU

May 2025, 55 pages

This study aimed to investigate the effects of ergonomic intervention and chiropractic intervention on pain, stress, functionality, and work ability among office workers with nonspecific neck pain. A total of 60 participants (50% female, 50% male) aged between 18 and 55 years were included. Participants were randomly assigned into two groups. One group received only ergonomic intervention, while the other group received ergonomic intervention combined with cervical chiropractic intervention. Measurements were conducted before and after six weeks using the Visual Analog Scale (VAS), Neck Disability Index (NDI), Work Ability Index (WAI), and Perceived Stress Scale (PSS). The findings demonstrated significant improvements in pain, stress levels, and functionality within both groups ($p < 0.05$). However, the group receiving chiropractic care in addition to ergonomic intervention showed more pronounced clinical improvements compared to the group receiving ergonomic intervention alone. The results suggest that integrating chiropractic care with ergonomic adjustments can be an effective approach for improving pain management, reducing stress, and enhancing functionality among office workers with neck pain. Future studies are recommended to evaluate the long-term effects of such interventions across different occupational groups.

Keywords: Chiropractic, Ergonomics, Neck Pain, Office Workers, Stress



Bu çalışmayı anneme, babama ve kardeşime ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Kayropraktik biliminin tarihini, temelini ve büyük bir titizlikle doğru bir biçimde uyguladığını tüm özverisi ile bizlere aktaran değerli hocam sayın Kayropraktik Doktoru Serdar ERDİNÇ'e,

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Berkay Eren PEHLİVANOĞLU'na,

İlk hastalarım olmaya her daim gönüllü olan, eğitim hayatım boyunca bana her türlü desteği sağlayan annem, babam ve kardeşime kalpten teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İTHAF.....	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
Bölüm 1	1
Giriş	1
1.1 Çalışmanın Amacı.....	2
1.2 Çalışmanın Hipotezleri	3
Bölüm 2	5
Genel Bilgiler.....	5
2.1 Servikal Bölge Anatomisi	5
2.1.1 Servikal bölge kemik yapısı	5
2.1.2 Servikal bölge eklem yapısı.	7
2.1.2.1 Atlanto-oksipital eklem (C0-C1).	7
2.1.2.2 Atlanto-aksiyal eklem (C1-C2).....	8
2.1.2.3 Alt servikal eklem kompleksi (C2-C7 arasındaki segmentler). 8	
2.1.2.4 Faset eklemler.	9
2.1.2.5 Unkovertebral eklemler (Luschka eklemleri).	9
2.1.3 Servikal bölge ligamentleri.	10
2.1.3.1 Anterior longitudinal ligament (ALL).	10
2.1.3.2 Posterior longitudinal ligament (PLL).	10
2.1.3.3 Ligamentum flavum.....	10
2.1.3.4 Interspinöz ligament.	11

2.1.3.5 Supraspinöz ligament.....	11
2.1.3.6 Ligamentum nuchae.....	11
2.1.3.7 Transvers ligament.....	11
2.1.3.8 Alar ligament.	11
2.1.4 Servikal bölge kasları.	12
2.1.4.1 Yüzeyel kaslar.....	12
2.1.4.1.1 Sternokleidomastoid (SCM).	12
2.1.4.1.2 Üst trapezius.....	12
2.1.4.2 Derin kaslar.....	13
2.1.4.2.1 Skalen kas grubu (anterior, medius, posterior).	13
2.1.4.3.2 Longus colli ve longus capitis.....	13
2.1.4.3.3 Splenius capitis.ve splenius cervicis.	13
2.1.4.3.4 Suboksipital kas grubu.	13
2.1.5 Servikal bölge innervasyonu.	14
2.1.5.1 Servikal sinirlerin yapısı ve fonksiyonu.	14
2.1.5.2 Servikal pleksus (C1–C4).	15
2.1.5.3 Brakiyal pleksus (C5–T1).	15
2.1.5.4 Otonomik entegrasyon.	16
2.1.6 Servikal bölge kanlanması.	16
2.1.6.1 Arteriyel kanlanma.....	16
2.1.6.1.1 Vertebral arterler.	17
2.1.6.1.2 Derin servikal ve yüzeyel arterler.	17
2.1.6.2 Venöz drenaj.	17
2.1.6.3 Klinik önemi.	18
2.2 Servikal Bölge Biyomekanisi.....	18
2.3 Boyun Ağrısı.....	19
2.3.1 Tanım.	19
2.3.2 Etiyoloji.....	20
2.3.3 Epidemiyoloji.	20
2.3.4 Risk faktörleri.....	20
2.4 Masa Başı Çalışanı.....	20
2.4.1 Tanım.	20
2.4.2 Masa başı çalışanlarında boyun ağrısı.....	21
2.4.3 Masa başı çalışanlarında stres.	21

2.4.4 Masa başı çalışanlarında disabilite	21
2.4.5 Masa başı çalışanlarında çalışma kapasitesi.....	21
2.5 Kayropratik	22
2.5.1 Kayropratik manipülasyon.	22
2.5.2 Kayropratik uygulamanın tarihçesi.	22
2.5.3 Subluksasyon teorisi.....	23
2.5.4 Nonspesifik boyun ağrısında kayropratik uygulama.....	23
2.6 Ergonomi.....	24
2.6.1 Tanım.	24
2.6.2 Masa başı çalışanlarında ergonomik bakımdan risk etmenleri.	24
2.6.3 Masa başı çalışanlarında ergonomik müdahale.....	25
Bölüm 3	27
Gereç ve Yöntem	27
3.1 Araştırmanın Gerekçesi ve Dayanakları	27
3.2 Katılımcılar	27
3.3 Tasarım.....	28
3.4 Müdahale.....	30
3.4.1 Ergonomik müdahale	30
3.4.2 Kayropratik uygulama.....	32
3.5 Veri Toplama Araçları	34
3.5.1 Demografik bilgi formu.	34
3.5.2 Vizüel analog skala (VAS).....	35
3.5.3 Boyun disabilite indeksi.	35
3.5.4 Algılanan stres ölçeği kısa form.	35
3.5.5 Çalışma yeterliliği indeksi.....	35
3.6 Etik Kurul Onayı ve İzinler.....	36
3.7 Veri Analizi.....	36
Bölüm 4	37
Bulgular	37
Bölüm 5	46
Tartışma	46

Bölüm 6	54
Sonuç	54
KAYNAKÇA	55



TABLÖLAR LİSTESİ

TABLÖLAR

Tablo 1 Grup ve Cinsiyet Dağılımı	36
Tablo 2 Gruplara Göre Demografik Dağılım (n, %)	37
Tablo 3 Katılımcıların VAS Puanlarına İlişkin Grup İçi Karşılaştırmaları	38
Tablo 4 Gruplar Arası VAS Karşılaştırmaları (Ön Test ve Son Test)	39
Tablo 5 BDİ Puanlarına İlişkin Grup İçi Karşılaştırmalar	39
Tablo 6 Katılımcıların BDİ Puanlarına İlişkin Gruplar Arası Karşılaştırmalar	40
Tablo 7 Katılımcıların ÇYİ Puanlarına İlişkin Grup İçi Karşılaştırmalar	40
Tablo 8 Katılımcıların ÇYİ Puanlarına İlişkin Gruplar Arası Karşılaştırmalar	41
Tablo 9 Katılımcıların ASÖ Puanlarına İlişkin Grup İçi Karşılaştırmalar	42
Tablo 10 Katılımcıların ASÖ Puanlarına İlişkin Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	42
Tablo 11 Gruplar Arası Delta (Son Test - Ön Test) Karşılaştırmaları.....	43

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1 Atlasın (C1) Süperior ve İnferiordan Görünümü.....	6
Şekil 2 Axis'in (C2) Anterior ve Posterosuperiordan Görünümü	6
Şekil 3 C7 Vertebraasının Süperiordan Görünümü.....	7
Şekil 4 Atlantoaksiyal Eklem Superior Görüntüsü.....	8
Şekil 5 Servikal Bölge Eklem Yapısı.....	10
Şekil 6 Servikal Bölgenin Ligament Yapısı.....	11
Şekil 7 Üst Servikal Vertebraların Ligament Kompleksi.....	12
Şekil 8 Servikal Bölge Kasları.....	14
Şekil 9 Brakial Pleksus.....	16
Şekil 10 Servikal Bölge Arterleri.....	17
Şekil 11 Consort Diyagramı.....	29
Şekil 12 Ergonomik Çalışma Alanı Düzenlemesi ve Duruş Eğitimi.....	31
Şekil 13 Üst Servikal Bölge Kayropraktik Manipülasyonu.....	32
Şekil 14 Alt Servikal Bölge Kayropraktik Manipülasyonu.....	32

KISALTMALAR LİSTESİ

ALL	Anterior Longitudinal Ligament
ASÖ	Algılanan Stres Ölçeği
BDİ	Boyun Disabilite İndeksi
ÇYİ	Çalışma Yeterliliği İndeksi
HVLA	High Velocity Low Amplitude
NDI	Neck Disability Index
PLL	Posterior Longitudinal Ligament
PSS	Perceived Stress Scale
VAS	Vizüel Analog Skala
WAI	Work Ability Index

Bölüm 1

Giriş

Masa başı çalışma, günümüzün modern ofis ortamlarında oldukça yaygınlaşmış bir çalışma düzeni olup, beraberinde birçok sağlık sorununu da getirebilmektedir. Uzun süreli oturma, kötü postür alışkanlıkları ve tekrarlayan hareketler, çalışanların kas-iskelet sistemini olumsuz etkileyen faktörler arasında yer almaktadır (Gershon ve diğ., 2018). Özellikle ofis çalışanları arasında, masa başı çalışma sürelerinin uzaması, hareket kısıtlamaları ve ergonomik hatalar, kas-iskelet sistemi hastalıklarını daha yaygın hale getirmektedir. Bu durum, boyun ve sırt ağrıları gibi sağlık sorunlarını doğurarak, çalışanların yaşam kalitesini ve iş verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir (Karwowski & Marras, 2017).

Masa başı çalışanlarında sıkça karşılaşılan bir diğer problem ise boyun ağrısıdır. Bu ağrı, genellikle uzun süreli oturma ve yanlış oturma pozisyonlarının sonucudur. Boyun bölgesindeki kaslar, başın sürekli olarak desteklenmesi ve yanlış postür nedeniyle aşırı zorlanmakta ve bu da kaslarda gerilme ve ağrılara yol açmaktadır. Boyun ağrısının şiddeti arttıkça, çalışanların günlük işlevselliğinde belirgin bir azalma görülebilir ve bu durum iş yerindeki verimliliği de olumsuz yönde etkiler. Çeşitli çalışmalar, boyun ağrısının işlevsellik kaybına neden olduğunu ve bunun bireylerin hem profesyonel hem de sosyal yaşamlarını olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır (Vasudevan ve diğ., 2020).

Masa başı çalışanlarının karşılaştığı bir diğer yaygın problem ise stres seviyelerinin yüksek olmasıdır. Uzun süreli oturma, yoğun iş temposu ve ergonomik hatalar, stresin artmasına neden olabilir (Landsbergis, 2003). Stres, sadece psikolojik bir durum olmanın ötesinde, kas-iskelet sistemi üzerinde de olumsuz etkiler yaratabilir. Artan stres seviyesi, boyun kaslarında gerilmelere yol açarak, ağrıların şiddetini artırabilir. Ayrıca, stresin iş yerindeki verimliliği olumsuz etkileyen bir faktör olduğu da gösterilmiştir (Ganster & Rosen, 2013). Stresin çalışanların dikkatini dağıtarak, iş verimliliğinde kayıplara neden olduğu ve bu kayıpların organizasyonel düzeyde verimsizliklere yol açtığı bilinmektedir (Harris ve diğ., 2020).

Ergonomik hatalar, masa başı çalışanlarının karşılaştığı başlıca problemlerden biridir. Oturma pozisyonu, monitör yüksekliği, klavye ve fare kullanımı gibi faktörler

ergonomik hatalar yaratabilir ve bu da boyun ve sırt ağrılarına yol açabilir (Aminoff & McDonald, 2019). Ergonomik düzenlemeler ve doğru oturma pozisyonları, boyunun doğal eğrisine destek sağlamak için gereklidir. Ancak çoğu çalışan, doğru oturma düzenlemelerini uygulamamakta ve uzun süreli yanlış pozisyonlar nedeniyle kas gerilmeleri ve ağrılar ortaya çıkmaktadır. Bu noktada, ergonomik düzenlemelerin sağlık üzerindeki olumlu etkileri büyük önem taşımaktadır.

Çalışma kapasitesi ve iş verimliliği, çalışanların sağlık durumu ile doğrudan ilişkilidir. Boyun ağrısı, stres ve fonksiyon kayıpları, çalışanların iş performansını önemli ölçüde etkileyebilir. Boyun ağrısı nedeniyle çalışanlar sık sık mola vermek zorunda kalabilir ve bu da iş yerindeki verimlilik kaybına neden olabilir. Ayrıca, stresin yüksek seviyeleri, çalışanların dikkat dağınıklığına, karar verme güçlüklerine ve genel iş verimliliği kaybına yol açmaktadır (Landsbergis, 2003). Ergonomik müdahaleler, masa başı çalışanlarının sağlıklarını iyileştirmede ve iş verimliliklerini artırmada etkili bir yöntem olabilir. Çalışma ortamında yapılan düzenlemeler, kas-iskelet sisteminin olumsuz etkilerini önemli ölçüde azaltabilir ve iş yerinde daha verimli bir çalışma ortamı yaratılmasına katkı sağlayabilir (Aminoff & McDonald, 2019).

Kayropraktik uygulamalar, kas-iskelet sistemi hastalıklarının tedavisinde etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu tedavi, omurgadaki düzensizlikleri düzeltmeye yönelik manuel manipülasyon tekniklerini içerir ve boyun ağrılarını hafifletmede önemli bir rol oynamaktadır (Alcantara ve diğ., 2017). Kayropraktik müdahale, çalışanların ağrılarının azalmasına, iş verimliliklerinin artmasına ve yaşam kalitelerinin yükselmesine yardımcı olabilir. Yapılan çalışmalar, kayropraktik uygulamalar ile ergonomik müdahalelerin kombinasyonunun, masa başı çalışanlarında ağrı, stres ve fonksiyonellik üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir (Cohen ve diğ., 2016).

1.1 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı nonspesifik boyun ağrısına sahip masa başı çalışan bireylerde ergonomik müdahale ile kayropraktik uygulamanın etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemektir. Çalışmada ağrı düzeyi, fonksiyonellik, stres seviyesi ve çalışma kapasitesi gibi çok boyutlu değişkenler değerlendirilecek ve müdahale grupları arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığı istatistiksel yöntemlerle analiz

edilecektir. Bu sayede, kayropraktik ve ergonomik yaklaşımların bireysel ve işlevsel çıktılar üzerindeki etkilerine dair bilimsel veri elde edilmesi hedeflenmektedir.

Bu araştırma, klinik alanda kayropraktik uygulamaların nonspesifik boyun ağrısı yönetimindeki rolünü daha net ortaya koymayı amaçlarken; aynı zamanda iş sağlığı politikaları ve ergonomik düzenlemelere ilişkin pratik öneriler geliştirme potansiyeli taşımaktadır.

Kayropraktik uygulamaların ağrı, fonksiyonellik ve stres gibi parametreler üzerindeki etkileri literatürde kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. Ancak, çalışma kapasitesi gibi ölçütler, kayropraktik literatürde sınırlı sayıda çalışmada yer almıştır. Bu çalışma, bu açıdan literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir.

1.2 Çalışmanın Hipotezleri

Bu araştırma, nonspesifik boyun ağrısı yaşayan masa başı çalışan bireylerde uygulanan ergonomik müdahale ve kayropraktik tedavilerin etkilerini çok boyutlu olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında aşağıdaki hipotezler test edilecektir:

H1: Ergonomik müdahale ve kayropraktik uygulama alan katılımcılar, yalnızca ergonomik müdahale uygulanan katılımcılara göre boyun ağrısında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gösterecektir.

H2: Ergonomik müdahale ve kayropraktik uygulama alan katılımcılar, yalnızca ergonomik müdahale uygulanan katılımcılara göre algılanan stres düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gösterecektir.

H3: Ergonomik müdahale ve kayropraktik uygulama alan katılımcılar, yalnızca ergonomik müdahale uygulanan katılımcılara göre çalışma kapasitesinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterecektir.

H4: Ergonomik müdahale ve kayropraktik uygulama alan katılımcılar, yalnızca ergonomik müdahale uygulanan katılımcılara göre fonksiyonellikte (disabilite düzeyinde) anlamlı bir iyileşme gösterecektir.

H5: Yalnızca ergonomik müdahale uygulanan grupta, ön test ve son test

sonuçları karşılaştırıldığında boyun ağrısında anlamlı bir azalma gözlenecektir.

H6: Yalnızca ergonomik müdahale uygulanan grupta, algılanan stres düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenecektir.

H7: Yalnızca ergonomik müdahale uygulanan grupta, çalışma kapasitesinde anlamlı bir artış gözlenecektir.

H8: Yalnızca ergonomik müdahale uygulanan grupta, fonksiyonellikte anlamlı bir iyileşme gözlenecektir.

Bu hipotezler aracılığıyla, hem kayropraktik uygulamanın hem de ergonomik düzenlemelerin bağımsız ve birleşik etkileri analiz edilecek; böylece nonspesifik boyun ağrısının yönetiminde hangi müdahale yaklaşımının daha etkili olduğu değerlendirilecektir.

Bölüm 2

Genel Bilgiler

2.1 Servikal Bölge Anatomisi

Servikal omurga, insan vücudunun baş ve gövde arasında bağlantı sağlayan ve fonksiyonel açıdan yüksek derecede hareketliliğe sahip olan en özel bölümlerden biridir. Yedi omurdan (C1–C7) oluşan bu bölge, hem stabilite hem de mobilite işlevlerini birlikte gerçekleştirebilme özelliği ile dikkat çeker. Aynı zamanda beyin sapı, omurilik ve vertebral arterler gibi hayati yapıları da içinde barındırması sebebiyle nörolojik koruma açısından da kritik bir konuma sahiptir (Bogduk & Mercer, 2000).

Servikal bölge anatomik olarak iki temel gruba ayrılır: üst servikal bölge (C1-C2) ve alt servikal bölge (C3-C7). Üst servikal bölge; atlas (C1) ve axis (C2) omurları ile tanımlanır. Atlas, vücutta korpusu olmayan tek vertebradır ve başın taşıyıcısı olarak görev yapar. Axis ise “dens” adı verilen odontoid çıkıntısı sayesinde başın rotasyonuna olanak sağlar (Cramer & Darby, 2005). Bu özel yapı sayesinde, başın eksenel rotasyonu büyük oranda C1–C2 eklemleri aracılığıyla gerçekleşmektedir.

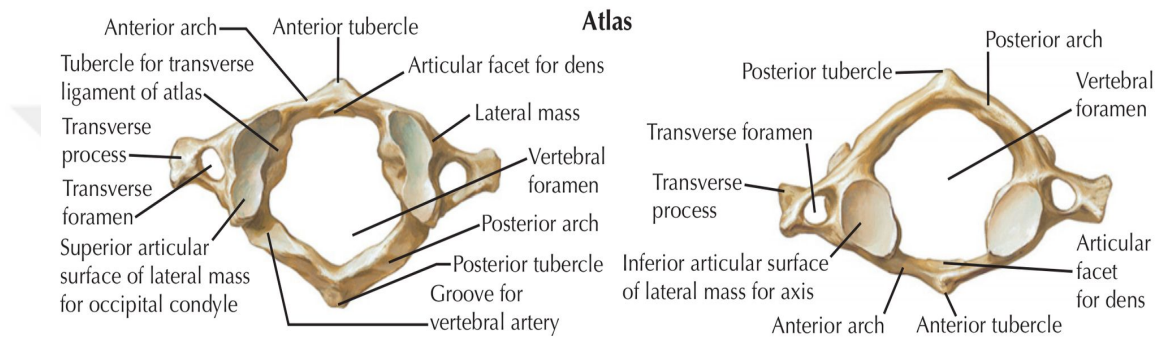
Alt servikal omurlar ise tipik servikal omurlar olarak adlandırılır ve benzer morfolojik özellikler gösterir. Her bir omur, korpus, transvers proses, foramen transversarium ve bifid spinöz çıkıntı gibi yapılardan oluşur. Transvers foramenler, servikal omurların karakteristik bir özelliğidir ve vertebral arterlerin geçişine olanak tanır. Özellikle C7 omuru, uzun spinöz çıkıntısıyla palpe edilebilir bir referans noktası olup, “vertebra prominens” olarak da adlandırılır (Ludwig, 2013).

Servikal omurganın yapısal bütünlüğü; ligamentöz destek, kas stabilizasyonu ve fasiyal bağlantılar aracılığıyla sağlanır. Bu bölgede yer alan faset eklemler, başın fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon gibi hareketlerini mümkün kılarak günlük yaşam aktivitelerinde temel bir rol üstlenmektedir. Ayrıca bu bölgedeki nörovasküler yapılar ile kas-iskelet sistemi arasındaki ilişki, servikal omurganın biyomekanik duyarlılığını da arttırmaktadır (Bogduk, 2012).

2.1.1 Servikal bölge kemik yapısı. Servikal omurga, toplam yedi adet omurdan oluşan ve omurganın en mobil segmenti olan bir yapıdır. Bu omurlar, kraniyumdan

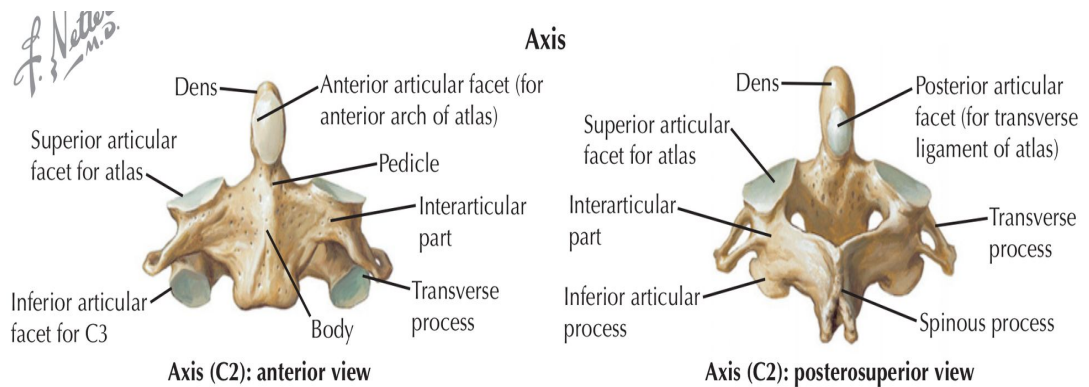
torakal bölgeye geçişi sağlayarak hem yapısal destek hem de nörovasküler koruma işlevi görürler (Standring, 2016). C1 (atlas) ve C2 (axis) omurları, özel morfolojik özelliklere sahip olup, atipik omurlar olarak adlandırılır. Bu iki omur, başın rotasyon ve fleksiyon-ekstansiyon hareketlerine olanak sağlayan anahtar yapıları içerir.

Atlas (C1), korpus omurgası olmayan tek vertebra olup, anterior ve posterior arkuslardan oluşur. Üst yüzeyinde yer alan fasetler, oksipital kondiller ile artiküle olarak atlanto-oksipital eklemi oluşturur ve bu yapı, başın “evet” hareketine benzer fleksiyon-ekstansiyonuna olanak tanır (Moore ve diğ., 2013).



Şekil 1. Atlasın (C1) superior ve inferiordan görünümü (Thompson, 2010)

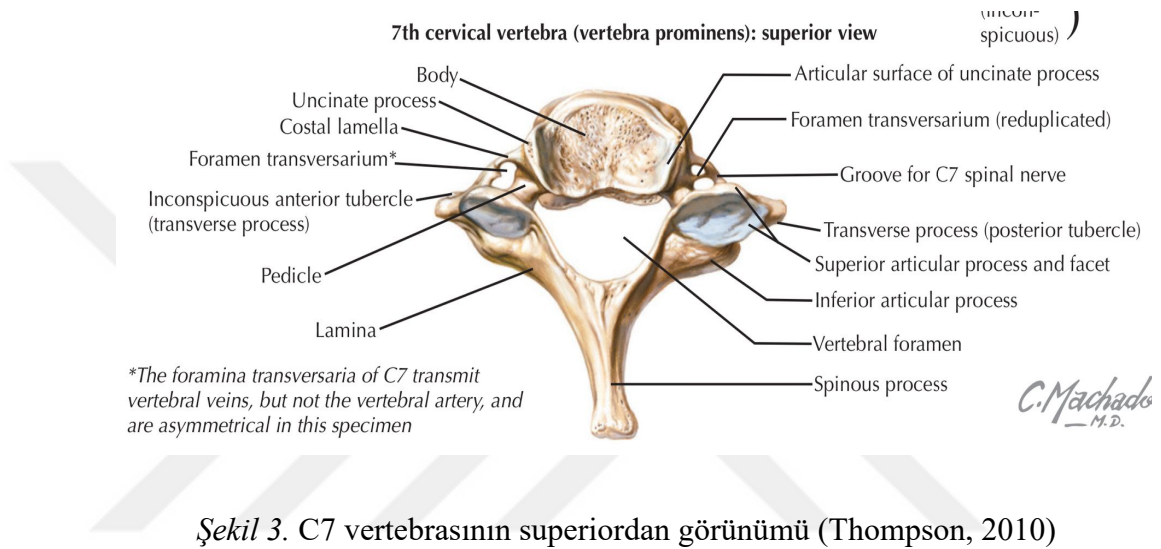
Axis (C2) ise “dens” ya da “odontoid çıkıntı” adı verilen belirgin bir yapıya sahiptir. Bu yapı, atlasın anterior yüzeyiyle eklem yaparak atlanto-aksiyal eklemi meydana getirir. Bu eklem başın “hayır” hareketine benzeyen rotasyonunu mümkün kılar (Gray, 2009).



Şekil 2. Axis'in (C2) anterior ve posterosuperiordan görünümü (Thompson, 2010)

C3'ten C6'ya kadar olan omurlar "tipik servikal omurlar" olarak adlandırılır ve küçük korpusları, geniş vertebral foramenleri, kısa ve bifid spinöz çıkıntıları ile karakterizedir. Bu segmentte bulunan foramen transversarium, vertebral arterlerin ve sinirlerin geçişini sağlayan anatomik olarak ayırt edici bir özelliktir (Drake ve diğ., 2020).

C7 omuru ise tipik özelliklerden sapma gösterir; uzun spinöz çıkıntısı nedeniyle "vertebra prominens" olarak adlandırılır ve palpasyonla kolaylıkla hissedilir.



Şekil 3. C7 vertebraasının superiordan görünümü (Thompson, 2010)

Servikal omurlar, vücudun diğer omur segmentlerine göre daha küçük fakat daha hareketli olacak şekilde evrimleşmiştir. Bu özellikleri sayesinde servikal bölge hem ince motor kontrol hem de geniş hareket kabiliyeti sunar; ancak aynı zamanda travma ve postüral stres kaynaklı bozukluklara da daha duyarlıdır (Bogduk, 2005).

2.1.2 Servikal bölge eklem yapısı. Servikal omurgada bulunan eklem yapıları, baş ve boyun arasındaki yüksek düzeyde hareketliliği ve aynı zamanda stabilizeyi sağlayan oldukça özelleşmiş anatomik oluşumlardır. Bu bölgedeki eklemler, başın çeşitli düzlemlerde hareketine olanak tanırken aynı zamanda omuriliği ve vertebral arterleri koruyacak biçimde yapılandırılmıştır (Bogduk, 2012).

2.1.2.1 Atlanto-okspital eklem (C0-C1). C0-C1 olarak adlandırılan eklem, oksipital kemik (C0) ile atlas (C1) vertebraası arasında yer alır. Bu sinovyal eklem, bilateral olarak oksipital kondillerin atlasın superior artiküler yüzeyleri ile eklemlenmesiyle oluşur. Atlanto-okspital eklem, özellikle başın fleksiyon ve

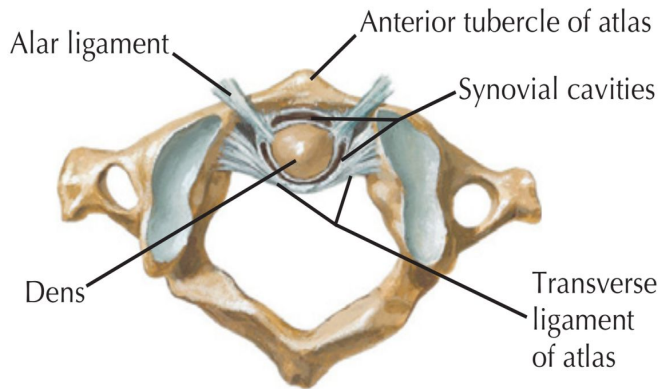
ekstansiyon hareketlerine olanak sağlar ve bu yönüyle başın “evet” hareketi ile özdeşleştirilir. Hareket aralığı sınırlı olmasına rağmen, proprioseptif kontrol açısından oldukça önemlidir (Cramer & Darby, 2005). Aynı zamanda bu eklem, denge ve baş pozisyonunun duyuşal geri bildirimi için de merkezi bir konumdadır.

2.1.2.2 Atlanto-aksiyal eklem (C1-C2). C1 (atlas) ile C2 (axis) omurları arasındaki bağlantı, servikal omurganın en büyük rotasyon hareketinin gerçekleştiği atlanto-aksiyal eklem kompleksini oluşturur. Bu kompleks üç sinovyal eklemden meydana gelir:

Median atlanto-aksiyal eklem, axis'in dens çıkıntısının (odontoid process) atlasın anterior arkusu ile yaptığı eklemleşmeden oluşur.

İki adet lateral atlanto-aksiyal eklem, atlasın inferior artiküler yüzeyleri ile axis'in superior artiküler yüzeyleri arasında yer alır.

Bu yapılar, başın “hayır” hareketine karşılık gelen aksiyel rotasyonun yaklaşık %50'sini gerçekleştirebilecek kapasitededir. Aynı zamanda transvers ligament gibi stabilizatör yapılar, dens'in arkus anteriora doğru yer değiştirmesini önleyerek omuriliği ciddi hasarlardan korur (Moore ve diğ., 2013).



Şekil 4. Atlantoaksiyal eklemin superior görüntüsü (Thompson, 2010)

2.1.2.3 Alt servikal eklem kompleksi (C2-C7 arasındaki segmentler). Alt servikal omurlar arasında yer alan faset (zygapophyseal) eklemler ve intervertebral diskler, hem hareketliliği hem de yük taşıma fonksiyonunu yerine getirir.

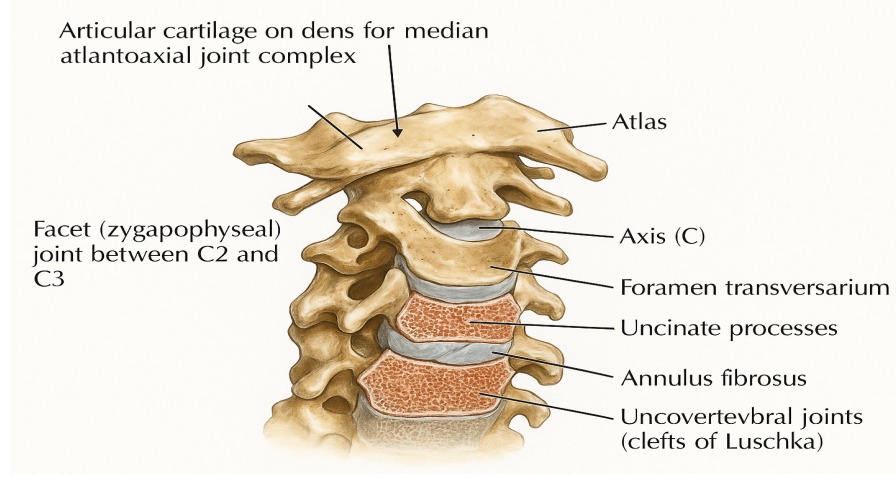
2.1.2.4 Faset eklemler. Tipik servikal omurlar olan C2–C7 arasında, vertebraların superior ve inferior artiküler çıkıntılarının birbirleriyle oluşturduğu sinovyal eklemlerdir. Bu eklemler oblik (yaklaşık 45°) düzlemde konumlandıkları için, servikal omurgada eş zamanlı olarak hem fleksiyon/ekstansiyon hem de rotasyon/lateral fleksiyon gibi çok eksenli hareketlerin yapılmasına olanak tanırırlar (Bogduk, 2012).

Bu özel yönelim, servikal omurganın yüksek hareket açıklığını sağlayan temel faktörlerden biridir. Aynı zamanda, faset eklemler, intervertebral disklerin taşıyamadığı yönlendirilmiş yükleri üstlenerek omurga segmentleri arasında yük paylaşımı işlevi görür. Spinal yüklenmelerin yaklaşık %16–20’si bu eklemler üzerinden iletilmektedir (Liu ve diğ., 2005).

Faset eklemler ayrıca proprioseptif sinir uçları açısından zengin bir kapsüle sahiptir. Bu nedenle, boyun hareketlerinin koordinasyonu ve denge kontrolü için önemli nörosensör katkılar sağlarlar (Reeves ve diğ., 2009). Ancak yaşa bağlı dejeneratif süreçler veya postüral stres, bu eklemlerde osteofitik oluşumlara, kapsül irritasyonuna ve sonucunda ağrıya yol açabilir. Servikojenik ağrıların önemli bir kısmının, kaynak olarak faset eklemlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir (Lord ve diğ., 1995).

2.1.2.5 Unkovertebral eklemler (Luschka eklemleri). C3–C7 düzeyinde korpusların posterolateral yüzeyinde gelişen küçük çıkıntıların (uncinate process) üst vertebrayla yaptığı temasla oluşur. Bu yapılar servikal bölgeye lateral stabilite sağlarlar, yaşla birlikte osteofitik dejenerasyon gelişimine de yatkındırlar (Standring, 2016).

Bu karmaşık eklem yapıları sayesinde servikal omurga, rotasyon, fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon gibi çok düzlemli hareketleri gerçekleştirebilir. Aynı zamanda bu segmental eklemler, proprioseptif geri bildirim mekanizmalarının da bir parçası olarak hareket koordinasyonuna katkıda bulunur (Reeves ve diğ., 2009).



Şekil 5. Servikal bölge eklem yapısı (Thompson, 2010)

2.1.3 Servikal bölge ligamentleri. Servikal omurga, yalnızca kemik ve eklem yapılarına bağlı olarak değil, aynı zamanda çeşitli ligamentöz oluşumlar sayesinde hem stabiliteyi hem de hareket güvenliğini sağlayan oldukça kompleks bir anatomik bölgedir. Bu ligamentler, vertebra segmentleri arasında bağlantı kurarak aşırı hareketleri sınırlamakta ve omuriliği çevresel travmalardan korumaktadır (Bogduk, 2005).

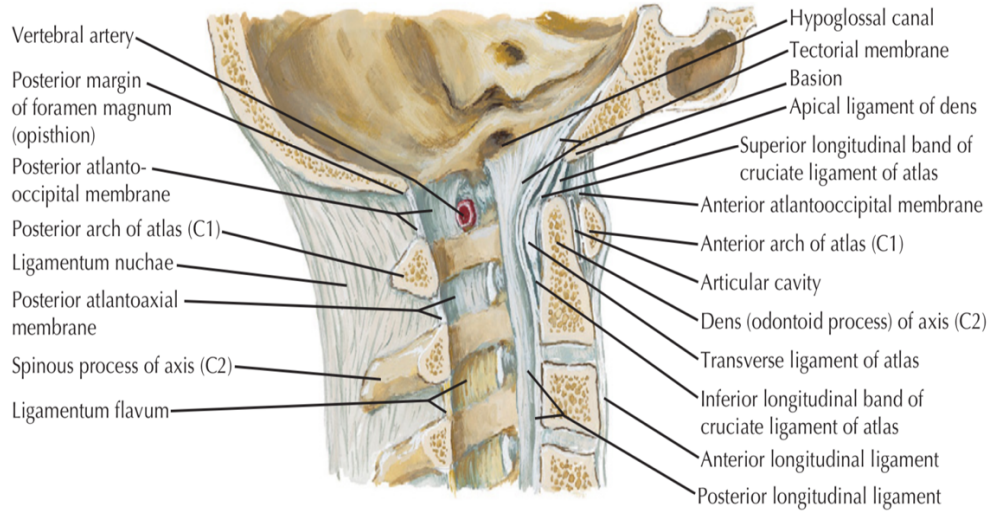
Ligament yapıları, hem statik stabiliteyi destekler hem de omurganın farklı yönlerdeki hareketlerini kontrol altında tutar. Özellikle üst servikal bölge (C0–C2) ve alt servikal bölge (C3–C7) ligamentöz yapılar açısından farklılık göstermektedir.

2.1.3.1 Anterior longitudinal ligament (ALL). Bu ligament, servikal vertebraların ön yüzeyleri boyunca uzanır ve vertebra cisimlerini birbirine bağlar. Atlanto-oksipital ve atlanto-aksiyal eklem düzeyine kadar devam eder. Özellikle ekstansiyon hareketi sırasında aşırı gerilmeyi engelleyerek omurgaya ön taraftan stabilite sağlar.

2.1.3.2 Posterior longitudinal ligament (PLL). Vertebra cisimlerinin arka yüzeyi boyunca spinal kanal içerisinde seyreder. Aşırı fleksiyonu önler. Servikal bölgede daha geniş yapıda olup, disk protrüzyonlarına karşı koruyucu rol oynar. Omuriliğe yakın seyri nedeniyle klinik açıdan önemlidir.

2.1.3.3 Ligamentum flavum. Vertebral arkusların laminaları arasında yer alır ve elastik liflerden oluşur. Elastik yapısı sayesinde fleksiyon sırasında gerilir,

ekstansiyonda ise tekrar eski haline döner. Spinal kanalın arka duvarını oluşturur ve ani hareketlerde omuriliği korur (Moore ve diğ., 2013).



Şekil 6. Servikal bölgenin ligament yapısı (Thompson, 2010)

2.1.3.4 Interspinöz ligament. Vertebral arkusların laminaları arasında yer alır ve elastik liflerden oluşur. Elastik yapısı sayesinde fleksiyon sırasında gerilir, ekstansiyonda ise tekrar eski haline döner. Spinal kanalın arka duvarını oluşturur ve ani hareketlerde omuriliği korur (Moore ve diğ., 2013).

2.1.3.5 Supraspinöz ligament. Spinöz çıkıntıların arkasından boylu boyunca uzanır. Servikal bölgede bu ligament ligamentum nuchae ile devam eder.

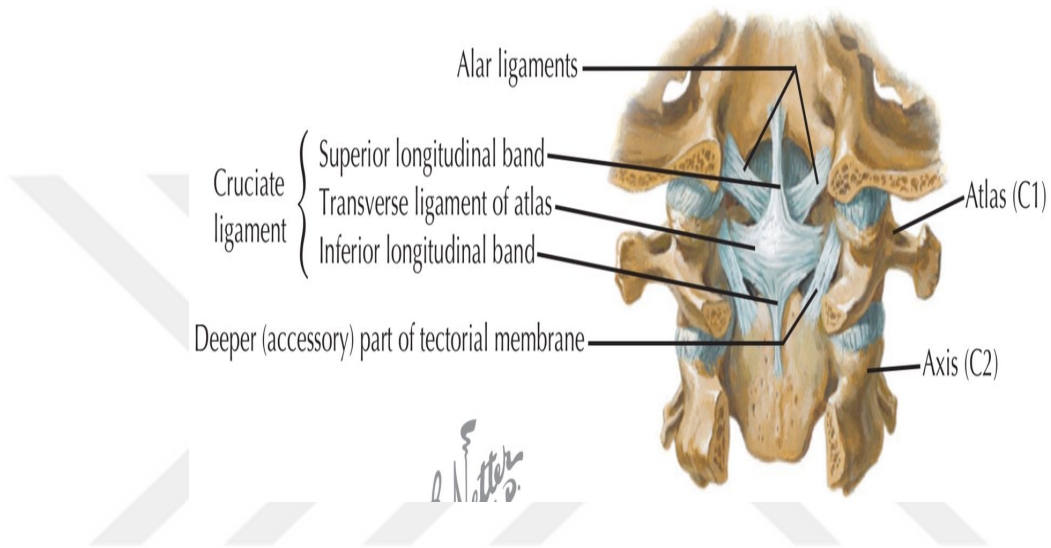
2.1.3.6 Ligamentum nuchae. Servikal bölgeye özgü olan bu ligament, oksipital kemikten başlayarak C7'ye kadar uzanır. Trapezius ve diğer servikal kasların yapışma noktasıdır. Servikal lordozun korunmasında ve başın dik pozisyonda tutulmasında destekleyici rol oynar (Standring, 2016).

2.1.3.7 Transvers ligament. Atlasın lateral kitleleri arasında uzanır ve dens çıkıntısını anterior arkusa sabitler. Bu yapı, dens'in posterior yer değiştirmesini engelleyerek omuriliğin güvenliğini sağlar. Transvers ligamentin zayıflığı veya yırtılması, spinal instabiliteye ve ciddi nörolojik hasarlara neden olabilir (Cramer & Darby, 2005).

2.1.3.8 Alar ligament. Dens'in lateral yüzeylerinden başlayarak oksipital kemiğe

doğru uzanırlar. Başın aşırı rotasyonunu sınırlandırır ve C0–C2 kompleksine lateral stabilite kazandırır.

Bu ligamentöz yapılar, servikal omurganın hem fonksiyonel bütünlüğünü hem de nörolojik yapılar için güvenli bir ortam sunmasını mümkün kılar. Klinik anlamda ligamentöz gevşeklik ya da travmatik hasarlar, özellikle üst servikal segmentlerde hayati risk oluşturabilecek komplikasyonlara yol açabilmektedir.



Şekil 7. Üst servikal vertebraların ligament kompleksi (Thompson, 2010)

2.1.4 Servikal bölge kasları. Servikal bölge kasları, başın ve boynun hareketini sağlamakla kalmayıp aynı zamanda postüral stabilite, omurga segmentlerinin korunması ve proprioseptif kontrol gibi çok yönlü görevler üstlenmektedir. Bu kaslar **yüzeyel ve derin tabaka** olarak sınıflandırılır ve her birinin spesifik görevleri bulunmaktadır (Bogduk, 2012).

2.1.4.1 Yüzeyel kaslar.

2.1.4.1.1 Sternokleidomastoid (SCM). Oksipital kemik ve temporal kemikte yer alan mastoid çıkıntıya tutunur; sternum ve klavikuladan orijin alır. Tek taraflı kasıldığında başın karşı tarafa rotasyonunu ve aynı tarafa lateral fleksiyonunu sağlar. İki taraflı çalıştığında başı öne doğru fleksiyona getirir.

2.1.4.1.2 Üst trapezius. Nuchal ligament ve oksipital kemikten başlayarak skapulaya tutunur. Boynun ekstansiyonu ve lateral fleksiyonu yanında skapulanın

elevasyonunu sağlar. Ayrıca servikal bölgenin stabilitesine destek olur.

2.1.4.2 Derin kaslar

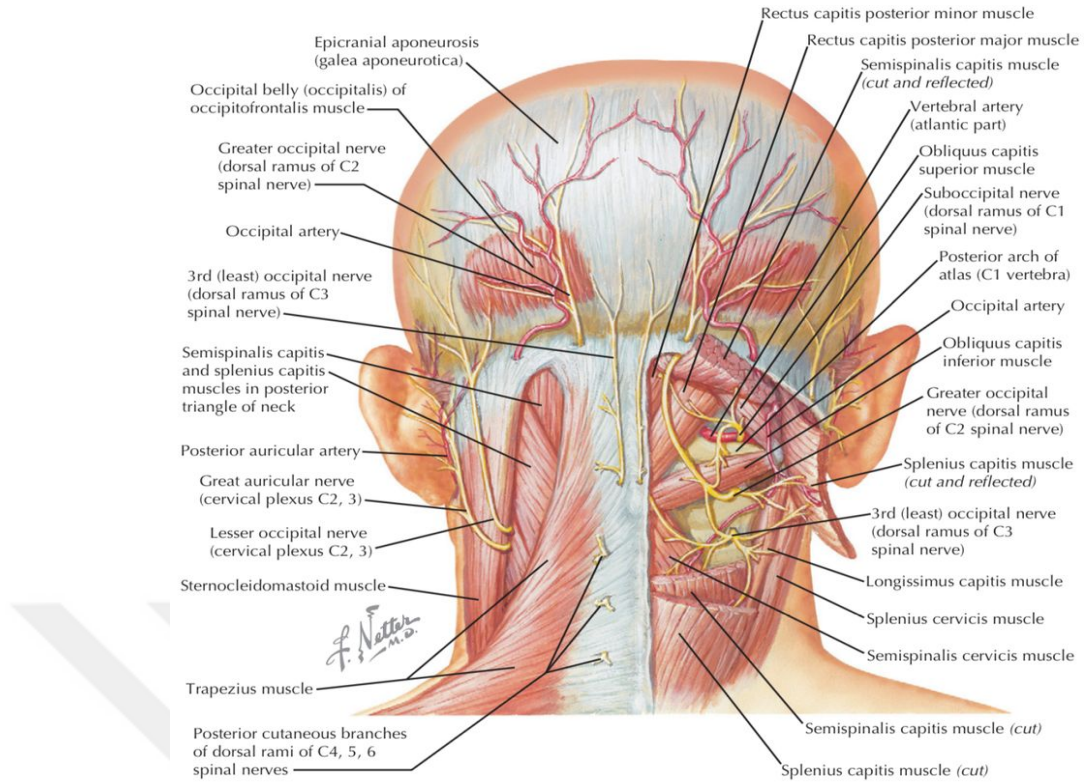
2.1.4.2.1 Skalen kas grubu (anterior, medius, posterior). Bu üçlü kas grubu, boyunun lateral tarafında yer alır. Servikal vertebralardan köken alarak 1. ve 2. kotalara tutunurlar. Boyunun lateral fleksiyonunu sağlar ve inspirasyonda yardımcı solunum kası olarak görev yaparlar.

2.1.4.3.2 Longus colli ve longus capitis. Bu kaslar derin fleksör kaslar olarak bilinir. Servikal vertebra korpuslarından orijin alırlar ve üst servikal vertebra ile oksipital kemik üzerine tutunurlar. Başın ve boyunun öne fleksiyonunu sağlarlar. Aynı zamanda segmental stabilite açısından kritiktirler ve fonksiyon kaybı boyun ağrısıyla ilişkilendirilmiştir (Jull ve diğ., 2004).

2.1.4.3.3 Splenius capitis ve splenius cervicis. Bu kaslar, başın ve boyun ekstansiyonu ile rotasyonunda görev yapar. Başın dik pozisyonunda tutulmasında önemli kas gruplarıdır. Özellikle ofis çalışanlarında bu kaslarda gerginlik sık görülür.

2.1.4.3.4 Suboksipital kas grubu. C0–C2 düzeyinde yer alan ve başın ince motor hareketlerinde görevli olan kas grubudur. Rectus capitis posterior major/minor ile obliquus capitis superior/inferior kaslarını içerir. Bu kaslar, başın stabilitesi, ince rotasyonu ve proprioseptif kontrolü açısından oldukça önemlidir (Fernández-de-las-Peñas ve diğ., 2006).

Servikal kas grupları, yalnızca hareket değil aynı zamanda duruş kontrolü, denge ve kas iskelet sistemi sağlığı açısından merkezi role sahiptir. Özellikle postüral bozukluklar ve uzun süreli bilgisayar kullanımı gibi durumlarda bu kasların dengesizliği, servikojenik ağrılarının gelişmesine zemin hazırlayabilir.



Şekil 8. Servikal bölge kasları (Thompson, 2010)

2.1.5 Servikal bölge innervasyonu. Servikal bölge, baş, boyun ve üst ekstremitelerin motor ve duysal kontrolünde merkezi öneme sahip bir sinirsel merkezdir. Bu bölgeden çıkan spinal sinirler, yalnızca kas kasılmalarını düzenlemekle kalmaz, aynı zamanda duyu iletimi, refleks koordinasyonu ve otonomik işlevlerle de ilişkilidir (Martini ve diğ., 2018). Servikal innervasyon ağı; spinal sinir kökleri, pleksus yapıları ve sempatik zincirler aracılığıyla fonksiyonel bütünlük sağlar.

2.1.5.1 Servikal sinirlerin yapısı ve fonksiyonu. Servikal omurilikten sekiz çift spinal sinir (C1–C8) çıkar. Her spinal sinir, omuriliğin ventral (motor) ve dorsal (duyu) köklerinin birleşiminden oluşur.

- Ventral kökler, iskelet kaslarına sinyal ileten motor lifleri taşır.
- Dorsal kökler, periferik yapılardan gelen duysal uyarıları santral sinir sistemine ileten afferent lifleri içerir (Brown ve diğ., 2015).

Bu sinirlerin segmental olarak organize olması, kas-iskelet sistemine yönelik özel fonksiyonların hedeflenmesini sağlar. C1, baş ve boyun kaslarının ince motor

kontrolünde görev alır. C2–C4, başın rotasyonu, boynun fleksiyonu ve stabilitesini sağlayan kas gruplarına sinyal gönderir. C5–C8, omuz, kol ve el kaslarının motor ve duyuusal kontrolünü sağlar. Özellikle ince motor işlevler açısından hayati önem taşır (Martini ve diğ., 2018).

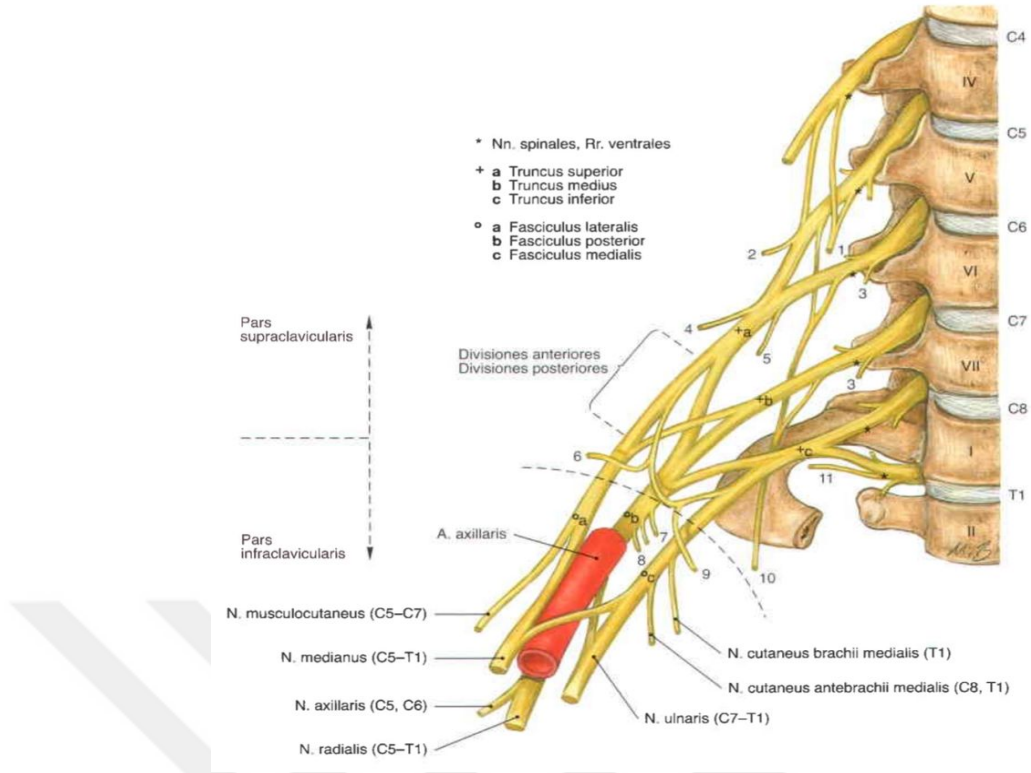
2.1.5.2 Servikal pleksus (C1–C4). Servikal pleksus, C1 ile C4 spinal sinirlerinin ventral dallarının birleşimiyle oluşur ve hem motor hem duyuusal fonksiyonları yönetir. Motor Dallar: *Ansa cervicalis*, infrahyoid kasların innervasyonunu sağlar. Nervus phrenicus (C3–C5), diyaframın ana motor siniridir. Bu sinirin servikal segmentlerden kaynaklanması, boyun travmalarında solunum komplikasyonlarının nedenini açıklar. Duyusal Dallar: N. occipitalis minör, N. auricularis magnus, N. transversus colli, N. supraclavicularis dalları, baş-boyun bölgesinin cilt duyusunu sağlar. Servikal pleksus, aynı zamanda trapezius ve sternokleidomastoid gibi yüzeyel kasların proprioseptif denetiminde de görev alır.

2.1.5.3 Brakiyal pleksus (C5–T1). Brakiyal pleksus, C5 ile T1 spinal sinirlerinin ventral dallarının birleşimiyle oluşur ve tüm üst ekstremitenin motor ve duyuusal innervasyonunu sağlar. Bu pleksus:

- *Kökler (roots)*
- *Trunklar (üst, orta, alt)*
- *Divizyonlar*
- *Kordlar (lateral, medial, posterior)*
- *Terminal dallar* (ör. n. musculocutaneus, n. medianus, n. radialis, n. ulnaris)

şeklinde dallanır.

Servikal disk hernileri, foraminal stenozlar ya da kas-iskelet sistemi dengesizlikleri, brakiyal pleksusa bası oluşturarak servikobrakial sendrom, radikülopati ya da üst ekstremitede nöropatik ağrıya neden olabilir (Cramer & Darby, 2005).



Şekil 9. Brakial pleksus (Putz & Pabst, 2006)

2.1.5.4 Otonomik entegrasyon. Servikal omurga düzeyinde yer alan sempatik zincir gangliyonları, baş-boyun bölgesinin otonomik fonksiyonlarını düzenler. Superior, middle ve stellate gangliyonlar, pupil refleksi, terleme, vasküler tonus gibi hayati fonksiyonlara etki eder. Servikal sempatik disfonksiyon, baş ağrısı, servikojenik baş dönmesi ve viseral yansıyan semptomlara yol açabilir (Standring, 2020).

2.1.6 Servikal bölge kanlanması. Servikal omurganın damar yapısı, hem omurilik hem de çevre dokular için gerekli olan oksijen ve besin maddelerinin sağlanması açısından hayati öneme sahiptir. Bu bölgenin kanlanması; arteriyel sistem, venöz dönüş ve mikrovasküler ağların bütünleşik yapısı sayesinde gerçekleştirilir. Servikal bölgenin karmaşık nörovasküler anatomisi, klinik değerlendirme ve girişimsel yaklaşımlarda dikkate alınması gereken önemli bir unsurdur (Standring, 2020).

2.1.6.1 Arteriyel kanlanma. Servikal bölgenin arteriyel kan akımı başlıca vertebral arter sistemi ve servikal segmentel arterler olarak iki ana sistem üzerinden sağlanır.

Vertebral arterlerin foramen transversarium içinden geçmesi, boyun hareketleri sırasında mekanik strese maruz kalmalarına neden olabilir. Bu durum, özellikle servikal manipölasyon uygulamalarında dikkate alınmalıdır.

Right oblique schematic view

Vertebral artery

Deep cervical artery (ascending to anastomose with descending branch of occipital artery)

Superficial cervical artery

Costocervical trunk

Supreme (superior) intercostal artery

Dorsal scapular artery

Superior and inferior transverse scapular ligaments

Acromion

Dorsal scapular artery

Suprascapular artery

Axillary artery

1st and 2nd posterior intercostal arteries

Circumflex scapular artery

Thoracodorsal artery

Right external carotid artery

Right internal carotid artery

Ascending cervical artery

Inferior thyroid artery

Superficial cervical artery

Right common carotid artery

Thyrocervical trunk

Right subclavian artery (1st part medial to, 2nd part posterior to, 3rd part lateral to anterior scalene muscle)

Brachiocephalic trunk

Suprascapular artery

Aortic arch

Internal thoracic (mammary) artery

1st, 2nd, and 3rd anterior intercostal arteries

Subscapular artery

J. Netter M.D.
C. Machado M.D.

2.1.6.2 Venöz drenaj. Servikal bölgenin venöz drenajı, geniş bağlantılı venöz pleksuslarla sağlanır:

- 17

- Vertebral ven, vertebral arterle birlikte foramen transversarium'dan geçerek subklavian vene drene olur.
- Jugular venöz sistem, kraniyal bölgelerle bağlantılı olup yüzeysel drenajda görev alır (Moore ve diğ., 2013).

Venöz sistemde valflerin bulunmaması, intrakranial basınç değişimlerinin servikal bölgeye yansımaya neden olabilir. Bu özellik, bazı klinik durumlarda semptomatik baş ağrısı veya basınç artışına bağlı yansıyan ağrılarla ilişkili olabilir.

2.1.6.3 Klinik önemi. Servikal bölgedeki vasküler yapıların konumu, özellikle manipülatif uygulamalar, enjeksiyonlar ve cerrahi girişimler sırasında dikkatli anatomik bilgi gerektirir. Vertebral arter diseksiyonu, nadir ancak ciddi sonuçları olan bir durumdur. Bu nedenle, vertebrobaziler dolaşım semptomları (baş dönmesi, görme bozuklukları, senkop vb.) olan bireylerde dikkatli değerlendirme yapılmalıdır (Bogduk, 2005).

2.2 Servikal Bölge Biyomekanisi

Servikal omurga, başın gövde ile bağlantısını kuran ve kafatasının taşınmasında önemli görev üstlenen bir yapıdır. Aynı zamanda başın çevresiyle senkronize şekilde hareket etmesini sağlayan esnekliği sunar. Bu bölgenin, vücudun geri kalanıyla koordineli bir şekilde işlev görebilmesi ve çevresel uyarılara karşı başın korunmasını sağlayabilmesi için yüksek işlevselliğe sahip olması gerekir (Akbay, 2011). Servikal omurganın karmaşık biyomekanik yapısı, başın çok yönlü hareketlerini ve fonksiyonlarını desteklemeye yöneliktir.

Omurgada yer alan her bir hareket segmenti, fonksiyonel bir birim olarak kabul edilir ve iki komşu vertebra arasındaki yapıları kapsar. Bu segmentler ön ve arka olmak üzere iki bölüme ayrılır: Ön bölüm; vertebra gövdeleri, intervertebral diskler ve longitudinal bağlardan oluşurken, arka bölüm ise spinal kanal, faset eklemleri ve erektör spina kasları gibi omurganın hareket kontrolünü sağlayan yapılardan meydana gelir (Borestein ve diğ., 2004; Akbay, 2011).

Servikal omurga, başın öne ve arkaya eğilme (fleksiyon-ekstansiyon), yana eğilme (lateral fleksiyon) ve sağa-sola dönme (rotasyon) gibi üç temel hareketini gerçekleştirir. Bu hareketlerin büyük çoğunluğu, atlanto-oksipital ve atlanto-aksial

eklemler aracılığıyla sağlanır (Çimen, 2007). Özellikle üst servikal segmentte yer alan, oksipital kemik ile atlas arasındaki eklem başın ilk hareketlerini başlatırken; C1–C2 seviyesindeki atlanto-aksiyal eklem, başın toplam rotasyon hareketinin yaklaşık yarısını gerçekleştirir (Borestein ve diğ., 2004; Shabat, 2019).

Alt servikal omurlar ise daha fazla hareket çeşitliliği sunar. Bu bölgede fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon gibi hareketler birbirine entegre biçimde gerçekleşir. Örneğin, rotasyon hareketi çoğu zaman eksenel kayma ile birlikte gözlenirken; fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri transversel düzlemde küçük kaymalarla birlikte oluşur (Borestein ve diğ., 2004; Shabat, 2019). Bu tip bileşik hareketler, başın hareket açıklığını artırırken aynı zamanda segmental stabiliteyi de sağlar.

Servikal omurgadaki afferent sinirsel bağlantılar, bölgenin proprioseptif işlevlerini destekler. Üst servikal vertebralarda bulunan kas içiği yoğunluğu, omurganın diğer bölgelerine göre daha yüksektir ve bu durum, hareketlerin hassasiyetle algılanmasına olanak tanır. Proprioseptif sinyaller, yük aktarımı, segmental hareket ve motor kontrol süreçleriyle doğrudan ilişkilidir (Swanik ve diğ., 2002). Trapez ve sternokleidomastoid gibi kaslar, başın stabilizasyonuna yardımcı olurken, aynı zamanda başın hareketine karşı direnç oluşturarak bu işlevi destekler (Swanik ve diğ., 1997).

Servikal omurga, kafatasının yükünü taşıyan bir yapı olarak görev yapar ve bu yük taşıma işlevi C2 vertebraındaki lateral atlantoaksiyal eklemler aracılığıyla gerçekleştirilir. Atlanto-aksiyal eklemdaki rotasyon kabiliyeti, transvers, alar ve apikal bağların katkısıyla kontrol altında tutulur. Atlas ve kafatası arasındaki ilişkili hareketler; ekstansiyon, fleksiyon ve lateral fleksiyonla dengeye ulaşır. Bu dengeleme, servikal omurganın yapısal özelliklerinden kaynaklanan bir sonuçtur (Mansell ve diğ., 2005).

2.3 Boyun Ağrısı

2.3.1 Tanım. Boyun ağrısı, servikal omurga ve çevresindeki kas, bağ, sinir ve diğer yumuşak dokularda hissedilen ağrı, rahatsızlık veya hareket kısıtlılığıyla karakterizedir. Ağrı yalnızca boyun bölgesiyle sınırlı kalmayıp, baş, omuz ve üst

ekstremitelere yayılabilir. Fonksiyonel kapasiteyi sınırlayabilen bu durum, yaşam kalitesinde düşüşe ve iş gücü kaybına yol açabilir (Côté ve diğ., 2008).

2.3.2 Etiyoloji. Boyun ağrısının nedenleri oldukça geniş bir yelpazeye yayılır. Mekanik kaynaklı ağrılar en sık görülen türdür ve kas spazmları, faset eklem disfonksiyonları, intervertebral disk dejenerasyonu, bağ dokusu zorlanmaları ve kötü postür gibi durumlarla ilişkilidir. Diğer olası nedenler arasında servikal radikülopati, miyelopati, tümöral oluşumlar, enfeksiyonlar ve inflamatuvar hastalıklar yer alır. Ancak en yaygın görülen durum, herhangi bir belirgin patolojik nedene bağlanamayan ve “nonspesifik boyun ağrısı” olarak adlandırılan klinik tablodur (Binder, 2007).

2.3.3 Epidemiyoloji. Boyun ağrısı, dünya genelinde en sık görülen kas-iskelet sistemi şikâyetlerinden biridir. Yaşam boyu görülme sıklığı %30 ila %70 arasında değişmektedir. Kadınlarda daha sık görüldüğü, en yaygın olarak 35–55 yaş aralığında ortaya çıktığı bildirilmektedir (Fejer ve diğ., 2006). Boyun ağrısı hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde yaygın olup, iş gücü kaybına, üretkenliğin azalmasına ve sağlık hizmeti kullanımında artışa neden olmaktadır (Carroll ve diğ., 2009).

2.3.4 Risk faktörleri. Boyun ağrısının gelişiminde çok sayıda bireysel, mesleki ve çevresel risk faktörü rol oynar. Uzun süreli masa başı çalışmaları, bilgisayar kullanımı, ergonomik olmayan iş istasyonları, tekrarlayıcı hareketler ve fiziksel aktivite eksikliği gibi faktörler, mekanik stresin artmasına ve kas-iskelet sisteminde dengesizliklere yol açabilir. Ayrıca, sigara kullanımı, düşük fiziksel kondisyon, daha önce geçirilmiş boyun travmaları ve psikososyal stres gibi bireysel özellikler de boyun ağrısı riskini artıran unsurlar arasında yer alır (Hoy ve diğ., 2010). Özellikle sedanter yaşam tarzı ve kötü postür, servikal omurganın fizyolojik yük dağılımını bozarak dejeneratif değişimlere zemin hazırlayabilir.

2.4 Masa Başı Çalışanı

2.4.1 Tanım. Masa başı çalışanları, çoğunlukla ofis ortamlarında, bilgisayar kullanarak veya başka statik görevlerde çalışan bireylerdir. Bu grup, yazılım geliştiriciler, çağrı merkezi çalışanları, öğretim üyeleri ve profesyonel iş gücü gibi çeşitli sektörleri kapsar. Masa başı çalışmanın en belirgin özelliği, uzun süreli sabit pozisyonlarda oturmayı gerektiren doğasıdır. Bu tarz çalışma, kas-iskelet sistemi

üzerinde önemli fiziksel ve psikolojik etkiler yaratabilir. Özellikle baş, boyun, sırt ve bel bölgelerinde ağrılar sıklıkla görülebilir ve bu durum çalışanların yaşam kalitesini ve iş verimliliklerini olumsuz yönde etkileyebilir (Hosseini ve diğ., 2017; Ardahan ve diğ., 2016).

2.4.2 Masa başı çalışanlarında boyun ağrısı. Nonspesifik boyun ağrısı, masa başı çalışanları arasında sıkça karşılaşılan bir durumdur. Boyun ağrıları, genellikle postür bozuklukları, uzun süreli oturma ve zayıf kas yapıları gibi faktörlerin birleşimiyle ortaya çıkar (Andersen ve diğ., 2011). Bu ağrılar, baş ve boynun uzun süreli yanlış pozisyonlarda tutulmasından kaynaklanabilir. Uzun süre masa başında oturmak, boyun kaslarının zorlanmasına ve zamanla şiddetli ağrılara yol açabilir (Cagnie ve diğ., 2007). Ergonomik düzenlemeler ve kayropratik tedaviler, boyun ağrılarını hafifletmek ve çalışanların fonksiyonelliklerini artırmak adına oldukça etkili yaklaşımlardır (Salik ve diğ., 2022).

2.4.3 Masa başı çalışanlarında stres. Stres, masa başı çalışanları arasında yaygın bir psikolojik sorundur. Çalışanların yoğun iş yükü, zaman baskısı, monotonluk ve düşük iş tatmini gibi faktörler stres seviyelerini artırabilir. Stres, sadece psikolojik sağlığı değil, fiziksel sağlığı da etkileyebilir. Stresli bireyler, genellikle daha düşük iş verimliliği gösterir ve bu da genel performanslarını olumsuz etkiler (Karasek & Theorell, 1990). Çalışanların stres seviyelerini yönetebilmesi, iş yerindeki verimliliklerini artırabilir ve işyerinde daha sağlıklı bir ortam oluşturulmasına yardımcı olabilir.

2.4.4 Masa başı çalışanlarında disabilite. Fonksiyonellik, bir bireyin günlük aktivitelerini yerine getirme yeteneğini ifade eder. Masa başı çalışanları, boyun, sırt ve bel ağrıları nedeniyle iş yerinde daha az verimli olabilirler. Çalışanların işyerindeki performansı, kötü postür ve uzun süreli oturma nedeniyle sınırlanabilir. Ayrıca, düşük fonksiyonellik işyerinde sadece performansı değil, günlük yaşam aktivitelerini de zorlaştırabilir. Ergonomik düzenlemeler ve kayropratik tedaviler, çalışanların fonksiyonelliklerini iyileştirmeye ve işyerindeki verimliliklerini artırmaya yönelik etkili çözümler sunmaktadır (Bergstrom ve diğ., 2022; Salik ve diğ., 2019).

2.4.5 Masa başı çalışanlarında çalışma kapasitesi. Çalışma kapasitesi, bireylerin işyerindeki performansını ve üretkenliğini belirleyen bir faktördür. Masa

başı çalışanlarında görülen ağrılar, stres ve fonksiyonel kısıtlamalar, bu kapasiteyi olumsuz yönde etkileyebilir (Bergstrom ve diğ., 2022). Çalışanlar, ağrılar ve stres nedeniyle daha sık ara vermek zorunda kalabilir veya işlerine odaklanmakta zorlanabilirler. Bu da iş yerindeki verimliliğin düşmesine yol açar. Ergonomik müdahaleler ve kayropraktik tedaviler, bu tür olumsuz etkileri azaltmayı hedefleyerek, çalışanların çalışma kapasitesini artırabilir (Salik ve diğ., 2022).

2.5 Kayropraktik

Kayropraktik, kas-iskelet sistemi bozukluklarının, özellikle omurga ile ilgili fonksiyonel bozuklukların değerlendirilmesi ve düzeltilmesine odaklanan bir uygulama alanıdır. Kayropraktik uygulamalarının temeli, sinir sisteminin omurga üzerindeki etkilerinden kaynaklanan disfonksiyonların düzeltilmesidir. Spinal manipülasyon ve mobilizasyon, kayropraktik uygulamalarının ana bileşenleridir ve bu uygulamalar, ağrıyı hafifletme, işlevi iyileştirme ve genel sağlığı destekleme amacı güder (Bronfort ve diğ., 2008). Kayropraktik uygulamalar, özellikle boyun ağrısı, bel ağrısı ve baş ağrıları gibi kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında yaygın olarak tercih edilmektedir.

2.5.1 Kayropraktik manipülasyon. Kayropraktik manipülasyon, omurgadaki eklem disfonksiyonlarını düzeltmeye yönelik olarak yapılan, kontrollü bir kuvvet uygulamasıdır. Bu manipülasyon, omurga segmentlerine yapılan hızlı ve kontrollü hareketler aracılığıyla, eklem hareketliliğini artırmayı ve sinir köklerine olan baskıyı azaltmayı amaçlar. Manipülasyonlar, genellikle yüksek hızda, düşük amplitüdlü hareketler ile gerçekleştirilir ve omurga segmentleri arasındaki hareketi artırarak kas spazmlarını ve eklem kısıtlamalarını hafifletir (Henderson, 2012).

Kayropraktik manipülasyonun etkili olduğu durumlar arasında boyun ağrısı, bel ağrısı, gerilim tipi baş ağrıları ve diğer kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları yer almaktadır. Bu teknik, ağrıyı hafifletmek ve hareketliliği artırmak amacıyla kullanılır, aynı zamanda vücutta daha iyi bir sinirsel işleyiş sağlar (Rubinstein ve diğ., 2011).

2.5.2 Kayropraktik uygulamanın tarihçesi. Kayropraktik, 1895 yılında Daniel David Palmer tarafından Amerika'da geliştirilmiştir. Palmer, omurgada meydana gelen disfonksiyonların, sinir sistemi aracılığıyla vücut fonksiyonlarını etkilediğini

keşfetmiş ve bunun sonucunda kayropraktik spinal manipölasyonu ortaya koymuştur. İlk kayropraktik uygulama, Palmer'in bir hastasının işitme kaybını tedavi etmek amacıyla omurga manipölasyonu yaptığı bir vakaya dayanır (Korner ve diğ., 2014).

Kayropraktik uygulamaların tarihsel gelişimi, başlangıçta bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmemiş ve alternatif bir yaklaşımdı. Ancak 20. yüzyılın başlarından itibaren yapılan bilimsel çalışmalar, kayropraktik uygulamaların etkili olduğunu gösterdi ve bu uygulama daha geniş bir kabul görmeye başladı. Günümüzde kayropraktik, dünya genelinde birçok ülkede geleneksel tıp ve rehabilitasyon alanlarında yaygın olarak uygulanmaktadır (Korner ve diğ., 2014).

2.5.3 Subluksasyon teorisi. Kayropraktik uygulamanın temelini oluşturan teorilerden biri, subluksasyon teorisidir. Bu teoriye göre, omurgadaki bir vertebra veya eklem, normalden saparak sinir köklerine baskı yapabilir ve bu durum, vücudun normal fonksiyonlarını engeller. Subluksasyon, omurgadaki herhangi bir bozulma veya kayma olarak tanımlanabilir ve bu bozulmaların vücutta bir dizi sağlık sorununa yol açtığına inanılır. Kayropraktik uygulama, bu subluksasyonları düzeltmeye yönelik spinal manipölasyon tekniklerini kullanarak, sinir sisteminin normal işleyişini yeniden sağlamayı amaçlar (Henderson, 2012).

Subluksasyonların tedavi edilmesinin sinir sistemi üzerinde olumlu etkiler yarattığına inanılmaktadır. Bu uygulama sayesinde, sinir iletimi ve kas-iskelet sistemi arasında daha düzgün bir işleyiş sağlanır. Subluksasyon teorisi, kayropraktik uygulamaların merkezinde yer alırken, günümüz bilimsel anlayışı da bu yaklaşımı, spinal fonksiyonel bozuklukların tedavisine yönelik etkili bir yöntem olarak desteklemektedir (Coulter ve diğ., 2015).

2.5.4 Nonspesifik boyun ağrısında kayropraktik uygulama. Nonspesifik boyun ağrısı, belirgin bir patolojiye dayanmayan, genellikle postür bozuklukları, kas gerilmesi ve eklem disfonksiyonlarıyla ilişkilendirilen ağrı türüdür. Masa başı çalışanlarında, özellikle uzun süre sabit pozisyonda kalma nedeniyle yaygın bir şikayet olan nonspesifik boyun ağrısı, kayropraktik uygulamalarla etkili bir şekilde yönetilebilir. Kayropraktik uygulamalar, boyun ağrısının tedavisinde spinal manipölasyon ve mobilizasyon tekniklerini kullanarak, ağrıyı hafifletmek, hareketliliği artırmak ve kas gerilmesini azaltmak amacıyla uygulanır.

Çeşitli çalışmalar, kayropratik uygulamanın, boyun ağrısını hafifletme ve fonksiyonel iyileşmeyi sağlama konusundaki etkinliğini göstermiştir. Özellikle boyun kaslarındaki gerilme ve disk kısıtlamalarının giderilmesi, kayropratik müdahale ile sağlanabilir (Rubinstein ve diğ., 2011). Ayrıca, kayropratik uygulamalar, postüral bozuklukların düzeltilmesiyle boyun ağrısının önlenmesinde de önemli bir rol oynar.

2.6 Ergonomi

2.6.1 Tanım. Ergonomi, işyerlerinde çalışanların verimliliğini artırmayı ve fiziksel sağlığını korumayı hedefleyen bir bilim dalıdır. Bu disiplin, insanların işyerindeki fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarına göre iş tasarımı yapmayı amaçlar. Ergonominin temel prensipleri, çalışanların çevrelerine, araçlara, aletlere ve çalışma koşullarına uygun olarak tasarımı iyileştirmeye yöneliktir. Ergonomik uygulamalar, sadece iş verimliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda iş kazalarını ve meslek hastalıklarını da önlemeye yardımcı olur (Dul & Weerdmeester, 2008). Ergonomik tasarım, biyomekanik ve psikolojik faktörlerin bir arada değerlendirilerek, insanların iş ortamlarında daha sağlıklı ve daha etkili bir şekilde çalışabilmelerini sağlar.

2.6.2 Masa başı çalışanlarında ergonomik bakımdan risk etmenleri. Masa başı çalışanları, işyerindeki sabit duruş pozisyonları ve uzun süreli oturma nedeniyle ergonomik risklere maruz kalmaktadır. Çalışma ortamlarının ergonomik olarak uygun olmaması, kas-iskelet sistemi bozukluklarının yanı sıra, baş ağrıları, göz yorgunluğu ve zihinsel tükenmişlik gibi diğer sağlık sorunlarına da yol açabilir (Punnett ve diğ., 2005). Masa başı çalışanlarında en yaygın görülen risk etmenleri arasında şunlar bulunmaktadır:

Yanlış oturma pozisyonları: Masa başında uzun süre oturmak, özellikle sırtın, boyunun ve omuzların düzgün hizalanmaması, kas gerilmelerine ve ağrılara neden olabilir.

Uygun olmayan monitör ve ekipman düzenlemeleri: Ekranların uygun olmayan yüksekliklerde konumlandırılması, boyun ve sırt kaslarının zorlanmasına yol açabilir. Ayrıca, klavye ve farelerin yanlış konumlandırılması, el bileği gerilmesine ve parmak ağrılarına neden olabilir.

Hareketsiz çalışma süresi: Uzun süre oturmak ve sık hareket etmeme, kas-iskelet

sistemi üzerinde ekstra yük yaratır ve kan dolaşımını olumsuz yönde etkiler.

Işıklandırma ve ekran parlama: Yetersiz ışıklandırma ve monitör ekranlarının yansımaları, göz yorgunluğuna ve baş ağrılarına yol açabilir. Ayrıca, görsel zorluklar, çalışanların konsantrasyonunu olumsuz etkileyebilir.

Geriye yaslanma ve bel boşluğu: Çalışanların sırtlarını tam olarak yaslamadıkları sandalyeler, sırt ağrılarına ve omurganın yanlış hizalanmasına neden olabilir (Brink ve diğ., 2008).

2.6.3 Masa başı çalışanlarında ergonomik müdahale. Ergonomik müdahalelerin bilgisayar başında çalışan bireylerin kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını önemli ölçüde azalttığı ve bu tür rahatsızlıkların önlenmesinde etkili olduğu bilinmektedir. Ergonomik eğitimler, çalışanların oturma pozisyonlarını, çalışma alanı düzenlemelerini ve ekipman kullanımını doğru bir şekilde düzenlemelerine yardımcı olmaktadır. Özellikle çalışma masalarının, sandalyelerin, monitörlerin ve klavyelerin uygun yüksekliğe yerleştirilmesi, bu tür rahatsızlıkların önlenmesinde kilit rol oynamaktadır (Esmailzadeh ve diğ., 2012). Ayrıca, doğru oturma pozisyonları ve sık yapılan dinlenme aralıkları ile ilgili yapılan eğitimlerin, çalışanların sağlığını önemli ölçüde iyileştirdiği gösterilmiştir. Bu tür ergonomik müdahaleler, hem çalışanların fiziksel sağlığını hem de iş verimliliğini artırmakta önemli bir rol oynamaktadır.

Ergonomik müdahaleler aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:

- Ergonomik ekipman kullanımı: Çalışanlar için ergonomik sandalye, ayarlanabilir masa, yüksekliği ayarlanabilen monitörler ve uygun klavye düzenlemeleri sağlamak, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarını önlemeye yardımcı olabilir. Sandalyelerin sırt desteği ve kol dayama yerlerinin uygun olması, sırt ağrılarını azaltabilir.

- Çalışma pozisyonunun iyileştirilmesi: Çalışanların doğru oturma pozisyonları benimsemeleri sağlanmalıdır. Baş, boyun ve sırt hizalanması düzenli olarak kontrol edilmeli, eklem ve kaslar üzerindeki gerilme en aza indirgenmelidir. Çalışanların sırtlarını tam olarak yasladığı ergonomik sandalyelere yönlendirilmesi önemlidir.

- Düzenli aralar ve hareket: Çalışanların uzun süre oturmalarını engellemek için kısa aralar verilmeli ve esneme hareketleri gibi basit fiziksel aktiviteler teşvik

edilmelidir. Her 30 dakikada bir kısa bir ara vermek, kas gerginliklerini ve ağrıları azaltabilir.

- Işıklandırma düzenlemeleri: Yetersiz ışık, göz yorgunluğuna yol açabilir. Monitörlere yansıyan ışık da ek bir risk oluşturur. Ergonomik müdahalelerle, monitörlerin yerleşimi ve ışık düzenlemeleri optimize edilerek çalışanların görsel konforu sağlanabilir.

- Eğitim ve farkındalık: Ergonomik eğitimler düzenlemek, çalışanların doğru çalışma alışkanlıkları geliştirmelerini sağlar. Ayrıca, ofis içi ergonomi konusunda sürekli bir farkındalık oluşturulması, uzun vadede iş yerindeki sağlık problemlerini azaltabilir (Gerr ve diğ., 2004).



Bölüm 3

Gereç ve Yöntem

3.1 Araştırmanın Gerekçesi ve Dayanakları

Bu araştırmanın amacı, masa başı çalışanlarında ergonomik müdahale ve kayropraktik uygulamanın boyun ağrısı, stres, fonksiyonellik ve çalışma kapasitesi üzerindeki etkilerini incelemektir. Modern iş yaşamında, masa başı çalışma sürelerinin artması ve yanlış postür alışkanlıkları, kas-iskelet sistemi hastalıklarına yol açmaktadır. Özellikle boyun ağrıları, bu tür çalışanlar arasında yaygın bir sağlık sorunu olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın gerekliliği, boyun ağrılarının giderilmesinde ergonomik müdahale ve kayropraktik uygulamanın etkinliğini ortaya koyarak, bu tür çalışanların yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Ergonomik düzenlemeler ve kayropraktik uygulamalar, bu tür ağrılara karşı etkili bir çözüm olarak kabul edilmektedir (Bronfort ve diğ., 2010).

Araştırmanın dayanakları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının gidermesinde kayropraktik uygulamaların ve ergonomik müdahalelerin literatür tarafından desteklenen etkileri üzerine kuruludur. Ayrıca, daha önceki çalışmalar, bu tür müdahalelerin işyeri verimliliğini artırarak, çalışanların genel sağlık durumunu iyileştirdiğini göstermektedir (Coulter ve diğ., 2015; Bronfort ve diğ., 2008).

3.2 Katılımcılar

Araştırma, 18-55 yaş arasındaki masa başı çalışanları arasında yapılmıştır. Katılımcılar, boyun ağrısı şikayeti olan bireyler arasından seçilecektir. Bu yaş aralığı, boyun ağrılarının en yaygın görüldüğü dönemi temsil etmekte olup, iş gücü kaybına ve fonksiyonel kısıtlamalara yol açabilmektedir (Fejer ve diğ., 2006). Katılımcı sayısı toplamda 60 kişi olacak ve bu kişiler, %50 kadın, %50 erkek cinsiyet dağılımına sahip olacak şekilde seçilmiştir. 60 kişi içerisinde çalışmaya dahil olma ve dışlanma kriterlerine göre kişiler dahil edilmiştir.

Bu araştırmanın örneklem büyüklüğü, G Power 3.1.9.4 yazılımı aracılığıyla yapılan güç analiziyle belirlenmiştir. Analiz, %95 güven düzeyi ($\alpha = 0.05$), %80 istatistiksel güç ($1-\beta = 0.80$) ve orta düzeyde etki büyüklüğü (Cohen's $d = 0.5$)

varsayılarak gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonucunda, her bir grup için asgari 27 katılımcının yeterli olacağı hesaplanmıştır. Ancak olası veri kayıpları, katılımcı uyumsuzluğu gibi pratik araştırma koşulları göz önünde bulundurularak, her gruba 30'ar kişi dahil edilmiştir. Bu şekilde toplam 60 katılımcıyla gerçekleştirilen çalışma, örneklem büyüklüğü açısından yeterli istatistiksel güce ulaşmakla kalmamış, aynı zamanda veri kaybı risklerine karşı da koruma sağlamıştır.

Çalışmaya dahil olma kriterleri:

- 18-55 yaş arası günde en az 6 saat ofis ortamında çalışan masa başı çalışan olma

- Nonspesifik boyun ağrısı şikayetine sahip olma
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olma

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- İleri derece boyun fıtığına sahip olma
- Osteoporoz
- Boyun ameliyatı geçirmiş olma
- Yeni oluşmuş kırık durumu olması
- Osteomyelit
- Ankilozan spondilit
- Anevrizma bulunması
- Damar tıkanıklığı
- Maligniteler
- Hipermobile
- Akut oluşmuş boyun ağrısı
- Mental bozukluk

3.3 Tasarım

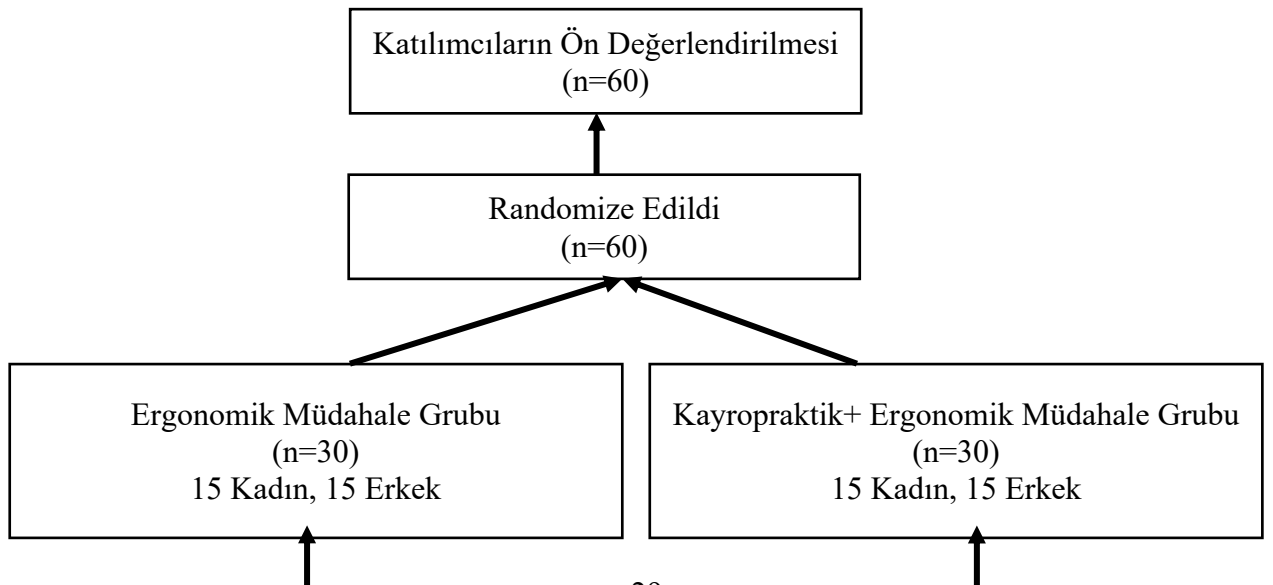
Bu araştırma, randomize kontrollü bir çalışmadır. Ergonomik müdahale ve kayropratik uygulamanın boyun ağrısı, stres, fonksiyonellik ve çalışma kapasitesine etkilerini karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Bu araştırmaya 60 gönüllü masa başı çalışan katılmıştır. Katılımcılar, deney grubu (ergonomik müdahale ve kayropratik

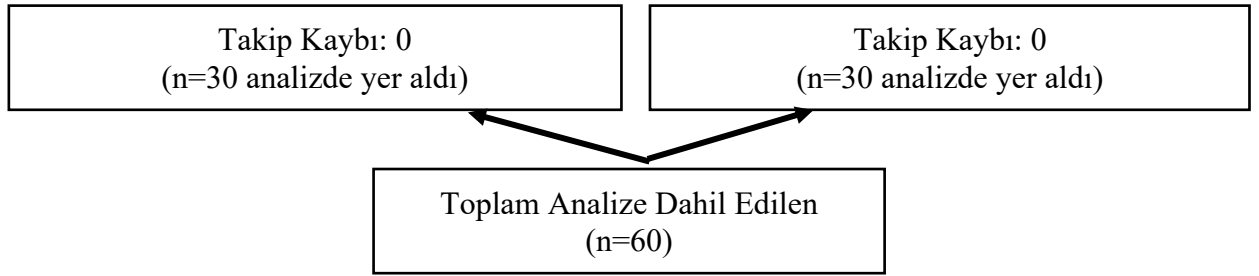
uygulama) ve kontrol grubu (sadece ergonomik müdahale) olmak üzere eşit bir şekilde iki gruba ayrılmıştır. Katılımcılar web tabanlı randomizasyon programı kullanılarak rastgele olacak şekilde gruplara dahil edilmiştir.

Tüm katılımcılara ilk olarak Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu ve Demografik Bilgi Formu sunulmuştur. Sonrasında katılımcıların stres seviyesini değerlendirmek için Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ), boyun ağrısını değerlendirmek için Vizüel Analog Skala (VAS), fonksiyonelliği değerlendirmek için Boyun Disabilite İndeksi (BDİ), çalışma kapasitesini değerlendirmek için Çalışma Yeterliliği İndeksi (ÇYİ) anketleri sunulmuştur. Veri toplama sürecinde kullanılan araçların geçerlilik ve güvenilirliği Türkçe'ye uyarlanmış versiyonları üzerinden sağlanmıştır. Bu ölçümler tüm uygulamalardan önce ve 6. haftanın sonunda yapılmıştır.

Prosedür kapsamında her iki gruba tek seferlik yüz yüze ergonomik bilgilendirme yapılmıştır. Kontrol grubuna ergonomik düzenlemeler (doğru oturma pozisyonu, monitör ve ekipman düzenlemeleri, çalışma alanı düzenlemesi, ergonomik araç-gereç kullanımı, dinlenme ve hareket aralıkları, postür düzenlemesi) öğretilirken, deney grubuna buna ek olarak kayropraktik uygulama, tek sefer olmak üzere servikal omurgaya spinal yüksek hız düşük amplitüdlü HVLA (yüksek hızlı düşük amplitüdlü) manipülasyon yapılmıştır.

Araştırmanın bağımsız değişkenleri ergonomik müdahale ve kayropraktik uygulamadır. Bağımlı değişkenler ise boyun ağrısı, stres seviyesi, fonksiyonellik ve çalışma kapasitesidir. Bu değişkenler arasında ergonomik düzenlemelerin ve kayropraktik uygulamanın etkisi karşılaştırmalı olarak analiz edilecektir.





Şekil 11. Consort diyagramı

3.4 Müdahale

Prosedür kapsamında her iki gruba tek seferlik yüz yüze ergonomik bilgilendirme yapılmıştır. Deney grubuna buna ek olarak servikal kayropratik uygulama yapılmıştır.

3.4.1 Ergonomik müdahale. Bu gruptaki katılımcılara, masa başı çalışmada karşılaşılan boyun ağrıları ve diğer kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının önlenmesine yönelik tek seferlik kapsamlı bir ergonomik eğitim sunulmuştur. Eğitimde şu başlıklar ele alınmıştır:

- **Doğru Oturma Pozisyonu:** Katılımcılara, sırtın dik tutulması, dizlerin 90 derece açıyla bükülmesi ve ayakların yere tam basması gerektiği anlatılmıştır. Ayrıca, doğru oturma pozisyonunun, bel, sırt ve boyun ağrılarının önlenmesine nasıl yardımcı olacağı açıklanmıştır (Anderson, 2020).

- **Monitör ve Ekipman Düzenlemeleri:** Katılımcılara, bilgisayar monitörünün göz seviyesinde ve yaklaşık 50-70 cm mesafede olması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, klavye ve farelerin uygun yükseklik ve mesafeye yerleştirilmesinin önemi anlatılmıştır. Klavye ve fare, kolların doğal bir açıyla durmasına olanak sağlamalıdır. Klavye yüksekliği, dirseklerin 90-100 derece açıda bükülmesini sağlamak için ayarlanmalıdır ve bilekler doğal bir pozisyonda olmalıdır. Klavye, masa yüzeyinden 2-5 cm yüksek olmalıdır. Fare ise, klavyeye en yakın olacak şekilde yerleştirilmelidir. Bu düzenlemeler, bilek ve omuz üzerindeki baskıyı azaltır ve kullanıcıların daha rahat bir pozisyonda çalışmasını sağlar (Andersen ve diğ., 2011).

•Çalışma Alanı Düzenlemesi: Katılımcılara, çalışma ortamındaki çevresel faktörlerin, özellikle aydınlatma ve ortam koşullarının ergonomik düzenlemelerle nasıl iyileştirilebileceği anlatılmıştır. Bu, ekran yansımaları engelleyecek ve göz yorgunluğunu azaltacaktır. Doğru aydınlatma, göz sağlığı ve çalışma verimliliği için oldukça önemlidir. Doğal ışık kaynakları tercih edilmeli, çalışma alanında doğrudan gelen ışık, monitör ekranına yansımayaacak şekilde ayarlanmalıdır. Eğer doğal ışık mümkün değilse, soğuk beyaz ışık kullanımı önerilir. Ayrıca, ofis aydınlatmasında uygun parlaklık ve gözleri yormayacak yapay ışık kullanımı sağlanmalıdır (Jones ve diğ., 2021). Çalışma alanının sıcaklığı, nem oranı ve hava akışı da önemlidir. Ortamın sıcaklığı 20-22 derece, nem oranı ise %40-60 arasında olmalıdır (WHO, 2020).

•Ergonomik Araç ve Gereç Kullanımı: Çalışma masası ve sandalyenin ayarlanabilir özelliklere sahip olması, katılımcının vücut ölçülerine uygun bir pozisyon almasını sağlar. Sandalyenin yükseklik ayarı, sırt desteği ve kol dayama yerlerinin konumu, katılımcının vücut ağırlığını eşit olarak dağıtmasını ve doğru duruşu korumasını destekler (Lee & Sung, 2017).

•Dinlenme ve Hareket Aralıkları: Uzun süreli oturmanın zararları ve dinlenme aralıklarının önemi vurgulanmıştır. Katılımcılara, her 30-40 dakikada bir 5-10 dakika ara vermeleri ve basit germe hareketleri yapmaları önerilecektir (Grandjean, 2016).

•Postür Düzenlemesi: Katılımcılara, günlük yaşamda doğru duruş alışkanlıklarının kazandırılması için basit postür düzeltme önerileri sunulmuştur. Bu, boyun ve sırt bölgesindeki gerilmeleri önlemeye yardımcı olacaktır (McGill, 2015).



Şekil 12. Ergonomik çalışma alanı düzenlemesi ve duruş eğitimi

3.4.2 Kayropratik uygulama. Ergonomik müdahale grubuna verilen eğitimin yanı sıra bu gruba, kayropratik uygulama yapılmıştır. Kayropratik, kas-iskelet sistemi bozukluklarının değerlendirilmesi, tanınması ve manuel tekniklerle tedavi edilmesini hedeflemektedir (Haldeman ve diğ., 2005). Bu uygulamalar yalnızca biyomekanik düzensizlikleri düzeltmekle kalmaz, aynı zamanda sinir sisteminin fonksiyonel yanıtlarını da olumlu yönde etkiler (Bronfort ve diğ., 2010). Bu araştırmada kayropratik uygulama öncesinde katılımcıların servikal bölgesi palpasyonla değerlendirilecek ve eklem disfonksiyonları analiz edilecektir. Değerlendirme sonucunda disfonksiyon tespit edilen eklem seviyesine, tek seferlik bir kayropratik uygulama yapılmıştır. Servikal omurgaya spinal yüksek hızlı düşük amplitüdlü (HVLA) manipülasyon uygulanmıştır. HVLA manipülasyonu, manuel terapiler arasında yer alan, eklem mobilitesini artırmayı ve nöromüsküler sistemi düzenlemeyi hedefleyen bir tekniktir. Spinal manipülasyon, omurga segmentlerine ani, kısa ve kontrollü bir kuvvet uygulanarak gerçekleştirilir ve bu teknik kayropratik tedavilerin temel bileşenlerinden biridir (Haldeman ve diğ., 2005; Bronfort ve diğ.,

2010). Manipölasyonlar, katılımcıların supin pozisyonda tamamen rahat bir şekilde konumlandırılarak yapılmıştır. Bu pozisyon, boyun ve omuz bölgesine hassas ve güvenli bir şekilde müdahale edilmesine olanak tanır. Seanslar boyunca, katılımcılardan gevşemeleri ve uygulamaya uyum sağlamaları istenecektir. Uygulama sonrasında servikal eklemler tekrar değerlendirilecek, eklem hareketlerinin artması ve semptomatik rahatlama hedeflenecektir.



Şekil 13. Üst servikal bölge kayropraktik manipölasyonu



Şekil 14. Alt servikal bölge kayropraktik manipölasyonu

Uygulamalar yapıldıktan 6 hafta sonra, tıpkı uygulama öncesinde olduğu gibi boyun ağrısı şiddeti ile ilgili mevcut durumları değerlendirmek üzere Visual Analog Skala (VAS), stres seviyeleri için Algılanmış Stres Ölçeği (ASÖ), iş kapasitesi değerlendirmesi için Çalışma Yeterliliği İndeksi (ÇYİ) ve fonksiyonellik testi için Boyun Disabilite İndeksi (BDİ) uygulanmıştır.

3.5 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada kullanılmış veri toplama araçları, katılımcıların ağrı, stres, fonksiyonellik ve çalışma kapasitesine dair doğru ve güvenilir veriler toplamak amacıyla dikkatle seçilmiştir.

3.5.1 Demografik bilgi formu. Demografik bilgi formu, katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslek, iş süresi gibi temel bilgilerini içermektedir. Ayrıca, katılımcıların boyun ağrısı, medeni ve eğitim durumu ve iş koşulları gibi bilgileri de içerir. Bu form, katılımcıların profilini çıkararak, gruplar arasındaki demografik farklılıkların gözlemlenmesine yardımcı olacaktır. Form, açık uçlu sorularla bireylerin

Çalışma koşullarına ve sağlık geçmişlerine dair temel veriler sağlar.

3.5.2 Vizüel analog skala (VAS). VAS, katılımcıların boyun ağrısı şiddetini ölçmek için kullanılan bir araçtır. Katılımcılar, 0'dan 10'a kadar bir skala üzerinde ağrılarını derecelendirirler. 0, hiç ağrı olmadığını, 10 ise en şiddetli ağrıyı temsil eder. VAS, ağrının subjektif bir şekilde ölçülmesini sağlayan basit ve etkili bir yöntemdir. Katılımcılar, belirli bir zaman dilimindeki ağrılarını bu skala üzerinde derecelendirirler. VAS'ın Türkçe versiyonu, ağrı ölçümü üzerine yapılan çalışmalarda kullanılmakta olup, geçerliliği ve güvenilirliği Türkçe popülasyonunda test edilmiştir. Yapılan alışmalar, Türkçe VAS'ın güvenilir ve geçerli bir ağrı ölçüm aracı olduğunu göstermektedir (Öztürk ve diğ., 2014).

3.5.3 Boyun disabilite indeksi. Boyun Disabilite İndeksi (BDİ) boyun ağrısının işlevsellik üzerindeki etkilerini değerlendiren bir araçtır. BDİ, toplamda 10 maddeden oluşur ve her madde 0 ile 5 arasında puanlanır. Bu puanlar, katılımcıların boyun ağrısı nedeniyle günlük yaşam aktivitelerinde yaşadıkları güçlükleri ve kısıtlamaları gösterir. BDİ, özellikle boyun ağrısının kişisel ve profesyonel yaşamdaki etkilerini ölçmede yaygın olarak kullanılan bir araçtır. BDİ, Türkçe'ye uyarlanmış ve Türk popülasyonunda yapılan çalışmalarla güvenilirlik ve geçerliliği test edilmiştir. Türkçe versiyonunun, boyun ağrısı ve işlevsellik üzerindeki etkileri doğru şekilde ölçtüğü ve yüksek güvenilirlik sağladığı gösterilmiştir (Kesiktas ve diğ, 2012).

3.5.4 Algılanan stres ölçeği kısa form. Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ), bir kişinin yaşamındaki stres düzeyini değerlendiren bir ölçektir. Katılımcılara yaşamlarının son bir ayında ne kadar stresli olduklarına dair 14 sorudan oluşan kısa bir form verilerek stres seviyeleri ölçülür. ASÖ, psikososyal stresin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan bir araçtır. ASÖ'nin Türkçe versiyonu, kapsamlı bir şekilde test edilmiş ve Türkçe popülasyona uyarlanmıştir. Yapılan geçerlilik ve güvenilirlik analizleri, Türkçe ASÖ'nin güvenilir sonuçlar sağladığını ve stres düzeylerini doğru şekilde ölçtüğünü doğrulamaktadır (Eskin ve diğ., 2013)

3.5.5 Çalışma yeterliliği indeksi. Çalışma kapasitesi, bir bireyin işyerindeki performansını ve üretkenliğini belirleyen önemli bir parametredir. Çalışma Yeterliliği İndeksi anketinin kullanılması, katılımcıların iş gücü verimliliği ve fiziksel iş kapasitesini değerlendirmeye olanak tanır. Yİ, bireylerin çalışma kapasitesini ölçen

sorularla oluşturulmuş bir indeks olup, düşük, orta ve yüksek kapasite seviyelerini belirler. ÇYİ, Türkçe'ye uyarlanmış ve Türk popülasyonunda kullanılan bir araçtır. Geçerlilik ve güvenilirlik testleri yapılmış ve ÇYİ'nin Türkçe versiyonunun çalışanların iş kapasitesini güvenilir bir şekilde ölçtüğü belirlenmiştir (Develi ve Çavuş, 2023).

3.6 Etik Kurul Onayı ve İzinler

Bu araştırmaya, Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı alınarak başlatılmıştır (Sayı: 61351342/020-790). Tüm katılımcılara araştırma hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş ve Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu ile onayları alınmıştır. Katılımcıların gizliliği korunarak, kişisel bilgileri yalnızca araştırma amacıyla kullanılmıştır. Araştırma süresince, katılımcılara herhangi bir zarar verilmemesi ve etik standartlara uyulması sağlanmıştır. Araştırma süreci, araştırma etiğine ve katılımcı haklarına uygun olarak yürütülmüştür.

3.7 Veri Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 29.0 yazılımı kullanılmıştır. Veriler, Excel programında ön düzenlemeye tabi tutulduktan sonra SPSS ortamına aktarılmıştır. İstatistiksel çözümlemelere başlamadan önce, sayısal değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği değerlendirilmiştir. Bu amaçla çarpıklık, basıklık değerleri hesaplanmış; ayrıca görsel inceleme için histogramlar ve Q-Q grafiklerinden faydalanılmıştır.

Verilerin dağılım özelliklerine göre parametrik ya da non-parametrik testler tercih edilmiştir. İki zamanlı ölçümler (ön test–son test) arasında fark olup olmadığını değerlendirmek amacıyla, normal dağılım varsayımı karşılandığında eşleştirilmiş örneklem t-testi, karşılanmadığında ise Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. İki grup arasındaki farkı değerlendirmek için veriler normal dağılım gösterdiğinde bağımsız örneklem t-testi, göstermediğinde ise Mann–Whitney U testi uygulanmıştır.

Tanımlayıcı istatistikler kapsamında her ölçüm için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler raporlanmıştır. Kategorik değişkenler için ise frekans ve yüzde dağılımları sunulmuştur. Tüm istatistiksel testlerde $p < .05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bölüm 4

Bulgular

Tablo 1

Grup ve Cinsiyet Dağılımı

Grup	Cinsiyet	n	%
Ergonomik Müdahale	Kadın	15	50,0%
Ergonomik Müdahale	Erkek	15	50,0%
Kayropraktik + Ergonomik	Kadın	15	50,0%
Kayropraktik + Ergonomik	Erkek	15	50,0%
Ki-kare Testi		$\chi^2(1) = 0.000$	$p = 1.000$

Araştırmaya katılan toplam 60 katılımcının cinsiyet ve grup dağılımları incelendiğinde (Tablo 1), her iki grubun da %50'sini kadınların ve %50'sini erkeklerin oluşturduğu görülmektedir. Ergonomik Müdahale grubunda 15 kadın (%50,0), 15 erkek (%50,0) katılımcı yer alırken; Kayropraktik + Ergonomik Müdahale grubunda da benzer şekilde 15 kadın (%50,0) ve 15 erkek (%50,0) katılımcı bulunmaktadır. Ki-kare testi sonucunda gruplar arası cinsiyet dağılımı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($\chi^2(1) = 0.000$, $p = 1.000$). Bu bulgular, gruplar arasında cinsiyet değişkeni açısından homojen bir dağılım sağlandığını göstermektedir. Homojen dağılım, çalışmanın içsel geçerliliğini destekleyerek, uygulanan müdahalelerin cinsiyet etkisinden bağımsız olarak değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Tablo 2

Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişken	Ergonomik Müdahale Grubu (n = 30)	Kayropratik + Ergonomi Grubu (n = 30)	Test	p
Yaş (Ort ± SS)	39.3 ± 10.6	33.3 ± 9.8	t = 2.251	p = 0.028*
Çalışma Süresi (yıl) (Ort ± SS)	17.0 ± 10.4	10.6 ± 11.1	t = 2.312	p = 0.024*
Medeni Durum	12 (%40.0)	12 (%40.0)	$\chi^2(1) = 0.000$	p = 1.000
-Evli (%)				
-Bekar (%)	18 (%60.0)	18 (%60.0)		
Eğitim Durumu			$\chi^2(1) = 4.57$	p = 0.032*
-Lisans ve altı	19 (%53.3)	27 (%63.3)		
-Lisansüstü	11 (%36.7)	3 (%10.0)		
Günlük Masa Başı Çalışma Süresi			$\chi^2(1) = 1.280$	p = 0.299
-6 saatten fazla (%)	16 (%53.3)	11 (%36.7)		
-6 saat ve altı (%)	14 (%46.7)	19 (%63.3)		

Araştırmaya katılan bireylerin demografik özellikleri gruplara göre incelendiğinde (Tablo 2), Ergonomik Müdahale grubunda yaş ortalaması 39,3 yıl, çalışma süresi ortalaması 17,0 yıl; Kayropratik + Ergonomi grubunda ise yaş ortalaması 33,3 yıl ve çalışma süresi ortalaması 10,6 yıl olarak hesaplanmıştır. Gruplar arası yapılan bağımsız örneklem t-testi analizlerinde yaş ve çalışma süresi

değişkenleri için elde edilen p değerleri sırasıyla 0.028 ve 0.024 olup, bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

Medeni durum açısından her iki grubun da %60'ını bekar bireyler oluşturmaktadır. Evli bireylerin oranı her iki grupta da %40'tır. Ki-kare testi sonucunda $\chi^2(1) = 0.000$ ve $p = 1.000$ bulunmuş, gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

Eğitim durumu dağılımına bakıldığında, “Lisans ve altı” kategorisinde Kayropratik + Ergonomi grubunda daha yüksek oran (%90.0) bulunurken, Ergonomik Müdahale grubunda bu oran %63.3'tür. “Lisansüstü” eğitim düzeyine sahip katılımcıların ise büyük çoğunluğu Ergonomik Müdahale grubundadır. Ki-kare testi sonucunda bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2(1) = 4.57$, $p = 0.032$).

Günlük masa başı süresi değişkeni incelendiğinde ise Ergonomik Müdahale grubunda katılımcıların %53,3'ü 6 saatten fazla masa başında çalışırken, Kayropratik + Ergonomi grubunda bu oran %36,7 olarak bulunmuştur. Ki-kare testi sonucunda $\chi^2(1) = 1.280$ ve $p = 0.299$ bulunmuş, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Bu bulgular, gruplar arasında belirli değişkenlerde kısmi farklılıklar bulunsa da genel olarak homojenliğin sağlandığını göstermektedir.

Tablo 3

Katılımcıların VAS Puanlarına İlişkin Grup İçi Karşılaştırmaları

Grup	Ön Test Ort $\pm$ SS	Son Test Ort $\pm$ SS	t-değeri	p-değeri
Ergonomik Müdahale	7.20 $\pm$ 1.49	5.60 $\pm$ 1.59	6.240	0.000
Kayropratik + Ergonomik Müdahale	7.10 $\pm$ 1.42	4.33 $\pm$ 2.59	6.385	0.000

Katılımcıların boyun ağrısı şiddetini değerlendirmek amacıyla kullanılan Visual Analog Scale (VAS) verileri, eşleştirilmiş örneklem t-testi ile analiz edilmiştir (Tablo 3). Ergonomik Müdahale Grubu'nda ön test puan ortalaması 7.20 ± 1.49 iken son testte 5.60 ± 1.59 'a düşmüş, bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur

($t(29) = 6.240$, $p < .001$). Kayropratik + Ergonomik Müdahale Grubu'nda ise ön test puanı 7.10 ± 1.42 'den 4.33 ± 2.59 'a düşmüş ve bu değişim de anlamlıdır ($t(29) = 6.385$, $p < .001$). Her iki grup da VAS skorlarında anlamlı azalma göstermiştir, bu da uygulamaların boyun ağrısı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 4

Gruplar Arası VAS Karşılaştırmaları (Ön Test ve Son Test)

Zaman	Ergonomi Ort $\pm$ SS	Kayropratik + Ergonomi Ort $\pm$ SS	t-değeri	p-değeri
Ön Test	7.20 ± 1.49	7.10 ± 1.42	0.287	0.792
Son Test	5.60 ± 1.59	4.33 ± 2.59	2.283	.0261

Gruplar arası karşılaştırmalar bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Ön testte gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(58) = 0.287$, $p > .05$), bu da başlangıç düzeyinde iki grubun benzer ağrı seviyelerinde olduğunu göstermektedir. Son testte ise Kayropratik + Ergonomik Müdahale Grubu'nun VAS puan ortalaması (4.33 ± 2.59), Ergonomik Müdahale Grubu'ndan (5.60 ± 1.59) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük bulunmuştur ($t(58) = 2.283$, $p = .0261$, $p < .05$). Bu bulgu, kayropratik uygulamanın ergonomik müdahaleye ek olarak ağrı yönetiminde daha etkili olduğunu göstermektedir (Tablo 4).

Tablo 5

BDİ Puanlarına İlişkin Grup İçi Karşılaştırmalar

Grup	Ön Test Ort $\pm$ SS	Son Test Ort $\pm$ SS	t	p
Ergonomik Müdahale	16.90 ± 0.55	16.77 ± 0.63	2.112	.043
Kayropratik + Ergonomik Müdahale	16.97 ± 0.72	16.80 ± 0.71	2.408	.023

Ergonomik Müdahale Grubu'nda BDİ puanı ön testte 16.90 ± 0.55 iken, son

testte 16.77 ± 0.63 olarak kaydedilmiş; bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(29) = 2.112$, $p = 0.043$). Kayropratik + Ergonomik Müdahale Grubu'nda ise ön test ortalaması 16.97 ± 0.72 iken, son test ortalaması 16.80 ± 0.71 olarak belirlenmiş ve bu değişim de anlamlı çıkmıştır ($t(29) = 2.408$, $p = 0.023$). Bu sonuçlar, her iki müdahalenin de fonksiyonellik üzerinde olumlu etkiler sağladığını göstermektedir (Tablo5).

Tablo 6

Katılımcıların BDI Puanlarına İlişkin Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Zaman	Ergonomik Müdahale Ort $\pm$ SS	Kayropratik + Ergonomik Müdahale Ort $\pm$ SS	t	p
Ön Test	16.90 ± 0.55	16.97 ± 0.72	-0.404	0.687
Son Test	16.77 ± 0.63	16.80 ± 0.71	-0.192	0.848

Gruplar arası Boyun Disabilite İndeksi (BDİ) ön test puanları, bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir (Tablo 6). Ergonomik Müdahale Grubu ile Kayropratik + Ergonomi Grubu arasında ön test puanları açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(58) = -0.404$, $p = 0.687$). Bu sonuç, grupların başlangıçta boyun fonksiyonelliği açısından benzer seviyelerde olduğunu ve başlangıç homojenliğinin sağlandığını göstermektedir. Gruplar arası Boyun Disabilite İndeksi (BDİ) son test puanları, bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Ergonomik Müdahale Grubu ile Kayropratik Uygulama + Ergonomik Müdahale Grubu arasında son test puanları açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(58) = -0.192$, $p > .05$). Bu sonuç, her iki müdahale yönteminin de boyun fonksiyonelliği üzerindeki etkilerinin son testte benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tablo 7

Katılımcıların ÇYİ Puanlarına İlişkin Grup İçi Karşılaştırmalar

Grup	Ön Test Ort $\pm$ SS	Son Test Ort $\pm$ SS	t	p
Ergonomik Müdahale	35.53 ± 1.17	36.20 ± 1.27	-2.276	.030
Kayropratik + Ergonomik Müdahale	35.77 ± 0.97	36.50 ± 1.20	-3.003	.005

Katılımcıların çalışma yeterliliğini değerlendirmek amacıyla kullanılan Çalışma Yeterliliği İndeksi (ÇYİ) ölçeğine ait ön test ve son test puanları, her bir grup için ayrı ayrı eşleştirilmiş örneklem t-testi ile analiz edilmiştir (Tablo 7). Ergonomik Müdahale Grubu'nda ön test ÇYİ puan ortalaması 35.53 ± 1.17 , son test puanı ise 36.20 ± 1.27 olarak hesaplanmıştır. Yapılan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonucunda bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(29) = -2.276$, $p = .030$, $p < .05$). Kayropratik + Ergonomik Müdahale Grubu'nda ise ön test puanı 35.77 ± 0.97 , son test puanı 36.50 ± 1.20 olup, bu fark da istatistiksel olarak anlamlıdır ($t(29) = -3.003$, $p = .005$, $p < .05$). Her iki müdahale grubunda da son test puanlarında anlamlı düzeyde artış görülmesi, uygulamaların çalışma yeterliliği üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir.

Tablo 8

Katılımcıların ÇYİ Puanlarına İlişkin Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Zaman	Ergonomik Müdahale Ort $\pm$ SS	Kayropratik + Ergonomik Müdahale Ort $\pm$ SS	t	p
Ön Test	35.53 ± 1.17	36.20 ± 1.27	-0.842	.403
Son Test	35.77 ± 0.97	36.50 ± 1.20	-0.942	.350

Katılımcıların ÇYİ (Çalışma Yeterliliği İndeksi) ölçeğine ait ön test ve son test puanları gruplar arası bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir (Tablo 8). Ön test ÇYİ puanlarına ilişkin analiz sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(58) = -0.842$, $p = .403$, $p > .05$). Bu durum, müdahaleler öncesinde grupların başlangıç düzeylerinin homojen olduğunu göstermektedir. Son test puanları karşılaştırıldığında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($t(58) = -0.942$, $p = .350$, $p > .05$). Ancak Kayropratik + Ergonomik Müdahale grubunun son test ortalaması daha yüksek bulunmuş olup, bu fark klinik açıdan dikkate değer olabilir.

Tablo 9

Katılımcıların ASÖ Puanlarına İlişkin Grup İçi Karşılaştırmalar

Grup	Ön Test Ort $\pm$ SS	Son Test Ort $\pm$ SS	t-değeri	p-değeri
Ergonomik Müdahale	22.93 $\pm$ 3.35	22.53 $\pm$ 3.31	-2.048	.0497
Kayropratik + Ergonomik Müdahale	22.30 $\pm$ 2.93	21.80 $\pm$ 3.06	-2.347	.0260

Katılımcıların algılanan stres düzeylerini değerlendirmek amacıyla kullanılan Algılanan Stres Ölçeğine ait ön test ve son test puanları, her bir grup için ayrı ayrı eşleştirilmiş örneklem t-testi ile analiz edilmiştir (Tablo 9). Ergonomik Müdahale Grubu'nda, ön test ASÖ puan ortalaması 22.93 $\pm$ 3.35, son test puanı ise 22.53 $\pm$ 3.31 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(29) = -2.048$, $p = .0497$, $p < .05$). Kayropratik + Ergonomik Müdahale Grubu'nda ise, ön test ASÖ puanı 22.30 $\pm$ 2.93, son test puanı 21.80 $\pm$ 3.06 olarak belirlenmiştir. Bu grupta da fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t(29) = -2.347$, $p = .0260$, $p < .05$). Her iki grupta da uygulamalar sonucunda stres düzeylerinde anlamlı azalma olduğu görülmüş, ancak Kayropratik uygulamanın ek etkisiyle bu azalmanın daha belirgin olduğu görülmektedir.

Tablo 10

Katılımcıların ASÖ Puanlarına İlişkin Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Zaman	Ergonomik Müdahale Ort $\pm$ SS	Kayropratik + Ergonomik Müdahale Ort $\pm$ SS	t	p
Ön Test	22.93 $\pm$ 3.35	22.30 $\pm$ 2.93	0.780	0.439
Son Test	22.53 $\pm$ 3.31	21.80 $\pm$ 3.06	0.892	0.376

Gruplar arası karşılaştırmalar, bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Ön test ASÖ puanları karşılaştırıldığında, Ergonomik Müdahale Grubu ile

Kayropraktik + Ergonomik Müdahale Grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(58) = 0.780, p = .4388, p > .05$). Bu sonuç, müdahale öncesinde her iki grubun stres düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, son test puanlarının karşılaştırılmasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($t(58) = 0.892, p = .3762, p > .05$). Ancak, grupların içsel gelişimleri incelendiğinde, Kayropraktik + Ergonomik Müdahale Grubu'nda stres düzeylerinde klinik anlamda daha fazla bir azalma olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, klinik açıdan dikkate değer bir gelişmeye işaret edebilir.

Tablo 11

Gruplar Arası Delta (Son Test - Ön Test) Karşılaştırmaları

Parametre	Grup	$\Delta\text{Ort} \pm \text{SS}$	t	p
VAS	Ergonomik Müdahale	-1.60 $\pm$ 1.40	2.317	.024
	Kayropraktik +Ergonomik Müdahale	-2.77 $\pm$ 2.37		
BDİ	Ergonomik Müdahale	-0.13 $\pm$ 0.35	0.356	.723
	Kayropraktik +Ergonomik Müdahale	-0.17 $\pm$ 0.38		
ÇYİ	Ergonomik Müdahale	-0.07 $\pm$ 1.68	-1.637	.107
	Kayropraktik + Ergonomik Müdahale	-0.80 $\pm$ 1.79		
ASÖ	Ergonomik Müdahale	-0.40 $\pm$ 1.07	0.346	.731
	Kayropraktik +Ergonomik Müdahale	-0.50 $\pm$ 1.17		

Her bir parametreye ilişkin son test – ön test farkı (delta) değerleri, gruplar arası farkı değerlendirmek amacıyla bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir (Tablo 11.)

VAS delta analizine göre, Kayropratik + Ergonomik Müdahale Grubu'nda ağrı seviyesindeki azalma daha fazla olmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(58) = 2.317$, $p = .024$). Bu sonuç, kayropratik uygulamanın ağrıyı azaltmada ek fayda sağlayabileceğini düşündürmektedir.

BDİ delta analizine göre her iki grupta da fonksiyonellikte iyileşme gözlenmiş ancak gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t(58) = 0.356$, $p = .723$). Bu bulgu, kayropratik uygulamanın BDİ üzerinde ek bir etkisi olmadığını göstermektedir.

ÇYİ açısından, Kayropratik + Ergonomik Müdahale Grubu'nda çalışma yeterliliğinde daha belirgin bir artış görülse de gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($t(58) = -1.637$, $p = .107$). Klinik olarak dikkat çekici olsa da, istatistiksel düzeyde anlamlılık sağlanamamıştır.

ASÖ delta analizinde de benzer şekilde her iki grupta stres düzeylerinde azalma gözlenmiş ancak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(58) = 0.346$, $p = .731$). Bu da stres düzeyinde kayropratik uygulamanın ek etkisinin olmadığını düşündürmektedir.

Bölüm 5

Tartışma

Bu araştırmada, nonspesifik boyun ağrısı bulunan masa başı çalışanlarında ergonomik müdahale ile kayropraktik uygulamanın, ağrı şiddeti, fonksiyonellik, stres düzeyi ve çalışma kapasitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma, günümüz iş gücünün büyük bir kısmını oluşturan masa başı çalışanlarında yaygın olarak görülen kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yönelik multidisipliner yaklaşımın önemini vurgulamayı amaçlamaktadır. Elde edilen bulgular, araştırmanın başlangıcında ortaya konan beş hipotezin gerçekleştiğini göstermektedir. Gruplar arası karşılaştırmalarda VAS puanlarında anlamlı farklılık elde edilmiş; diğer ölçütlerde ise anlamlı fark gözlenmemekle birlikte Kayropraktik + Ergonomik Müdahale Grubu'nda ortalama değerler klinik açıdan daha yüksek iyileşmelere işaret etmiştir. Bu bulgular, kayropraktik uygulamanın ergonomik müdahaleye ek olarak hem fiziksel hem de psikososyal kazanımları artırabileceğini düşündürmektedir.

Boyun ağrısı, özellikle durağan çalışma pozisyonlarında geçirilen uzun saatlerin, ergonomik olmayan iş ortamlarının ve yetersiz fiziksel aktivitenin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Côté ve diğ., 2008). Bu bağlamda, hem ergonomik müdahale hem de kayropraktik uygulama gibi bütüncül yaklaşımların bireyin işlevselliğini, ağrı algısını ve psikososyal durumunu olumlu yönde etkileyebileceği literatürde de sıklıkla vurgulanmaktadır (Daffner & Hilibrand, 2003; Gross ve diğ., 2015). Çalışmanın bulguları, bu alandaki mevcut literatürle uyumlu bir şekilde, müdahalelerin semptomlarda anlamlı değişikliklere yol açtığını ortaya koymuştur.

Elde edilen veriler, müdahale türlerinin her bir parametre üzerindeki etkisini ayrı ayrı değerlendirmeye olanak tanımış ve böylece çalışma, klinik uygulamalar açısından özgün çıkarımlar sunmuştur. Aşağıda, her bir ölçüt (VAS, BDİ, ÇYİ ve ASÖ) özelinde elde edilen bulgular literatür ışığında tartışılmaktadır.

Araştırmanın en önemli göstergelerinden biri olan Visual Analog Skala (VAS), bireylerin ağrı şiddetini öznel olarak değerlendirmelerine olanak tanıyan geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracıdır (Hawker ve diğ., 2011). Bu çalışmada her iki grupta da (Ergonomik Müdahale Grubu ve Kayropraktik + Ergonomik Müdahale Grubu) VAS puanlarında anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir. Özellikle Kayropraktik +

Ergonomik Müdahale Grubu'nda bu düşüşün daha belirgin olması, kayropraktik uygulamanın ağrı yönetiminde tek başına ergonomik müdahaleye kıyasla daha etkili olabileceğini düşündürmektedir.

VAS puanlarında elde edilen bu sonuçlar, literatürde yer alan benzer çalışmalarla da örtüşmektedir. Gross ve arkadaşlarının 2015'te yaptığı 51 randomize çalışmanın bulunduğu sistematik derlemede, kayropraktik manipülasyonun mekanik boyun ağrısı üzerindeki kısa ve orta vadeli etkilerinin anlamlı düzeyde olumlu olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, Hurwitz ve arkadaşları tarafından 2008'de yapılan sistematik bir derlemede, spinal manipülatif tedavilerin özellikle subakut ve kronik boyun ağrısında ağrıyı azalttığı ve fonksiyonelliği artırdığı gösterilmiştir. Bu bağlamda, çalışmamızdaki kayropraktik uygulama grubu ile elde edilen VAS skorlarındaki anlamlı düşüş, bu bulgularla tutarlıdır.

Ergonomik müdahale grubunda da ağrı skorlarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Bu durum, iş ortamı düzenlemelerinin, oturma pozisyonu eğitiminin ve dinlenme-mola periyotlarının kas-iskelet sistemi üzerindeki yükü azaltarak ağrı seviyesini düşürebileceğini göstermektedir (Çimen, 2023). Bu bulgu, özellikle masa başı çalışanlar gibi statik duruş pozisyonuna maruz kalan popülasyonlar için ergonomik müdahalelerin koruyucu ve iyileştirici etkilerini vurgulayan çalışmalarla da örtüşmektedir (Lee ve diğ., 2020).

Bununla birlikte, her iki grup arasında yapılan karşılaştırmalarda, son test VAS puanlarının anlamlı biçimde farklılık gösterdiği, yani kayropraktik müdahalenin ağrı yönetimi üzerinde daha üstün bir etki sağladığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, kayropraktik manipülasyonun Pickar'ın 2002'de yaptığı araştırmada vurguladığı gibi spinal manipülasyonlar yalnızca mekanik düzeltmelere neden olmaz, nörolojik sistem üzerinde de etkili olup ağrı eşiğini yükseltebilmektedir (Pickar, 2002). Bu açıklama, çalışmamızda ek olarak kayropraktik uygulanan grupta gözlenen daha belirgin VAS düşüşünü biyolojik düzeyde de destekler niteliktedir.

Sonuç olarak, VAS bulguları çalışmanın birincil hipotezini desteklemektedir: Kayropraktik + Ergonomik Müdahale Grubu, yalnızca ergonomik müdahale grubuna kıyasla boyun ağrısında daha anlamlı bir azalma göstermiştir. Bu bulgular, klinik uygulamada kombine müdahalelerin etkinliğine yönelik önemli kanıtlar sunmakta ve

multidisipliner yaklaşımların rehabilitasyon programlarında yer alması gerektiğini desteklemektedir.

Çalışmada boyun fonksiyonelliğini değerlendirmek amacıyla kullanılan Boyun Disabilite İndeksi (BDİ), bireylerin günlük yaşam aktivitelerini yerine getirme düzeyini boyun ağrısına bağlı olarak ölçen yaygın bir öz bildirim aracıdır (Vernon & Mior, 1991). Bu araştırmada hem Ergonomik Müdahale Grubu hem de Kayropratik + Ergonomi Grubu'nda BDİ puanlarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlemlenmiştir. Her iki grupta da uygulanan müdahalelerin bireylerin günlük işlevselliğini artırdığı görülmekle birlikte, kayropratik uygulamanın dahil edildiği grupta bu iyileşmenin klinik anlamda daha belirgin olduğu dikkat çekmektedir.

Literatürde yer alan birçok çalışma, spinal manipülasyon uygulamalarının fonksiyonellik üzerinde pozitif etkiler sağladığını göstermektedir. Bronfort ve arkadaşlarının 2010'da yürüttüğü geniş ölçekli sistematik kanıt raporuna göre, spinal manipülasyonun boyun ağrısının tedavisinde yalnızca ağrının azalmasına değil, aynı zamanda fonksiyonel iyileşmeye katkı sağlayabileceği bazı bulgularla desteklenmektedir. Özellikle subakut ve kronik olgularda, bu yöntemle fonksiyonel kısıtlılıkların hafifletilme potansiyeli olduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte, mevcut bulgular arasında tutarsızlıklar bulunduğundan daha sağlam bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulduğu da rapor edilmiştir. Çalışmamızda da bu bulgular desteklenmiş, kayropratik uygulama eklenen grupta klinik açıdan daha iyi bir fonksiyonel iyileşme gözlemlenmiştir. Bu durum, Bronfort ve arkadaşlarının (2010) belirttiği potansiyelin, özellikle masa başı çalışanlar gibi yüksek riskli bir popülasyonda somut karşılık bulunduğunu göstermektedir. Bu yönüyle bu çalışma, fonksiyonel kazanımlar açısından kayropratik desteğin pratikte önemli avantajlar sağlayabileceğini göstermektedir.

Ergonomik müdahale grubunda elde edilen fonksiyonel iyileşme, masa başı çalışanlarının çalışma ortamlarının düzenlenmesinin ve postüral farkındalıklarının artırılmasının fonksiyonellik üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir (van den Heuvel ve diğ., 2005). Bu bulgu, bilgisayar başında uzun süre çalışan bireylerde yapılan müdahalelerin, özellikle kas-iskelet sistemi üzerindeki yüklenmeyi azaltarak günlük aktivitelere katılımı kolaylaştırdığını ortaya koymaktadır.

Ancak gruplar arası BDİ karşılaştırmalarında hem ön testte hem de son testte

istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durum, her iki grubun başlangıçta benzer fonksiyonellik seviyelerine sahip olduğunu ve her iki müdahalenin de belirli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir. Buna rağmen, son testte kayropraktik müdahale grubunun ortalama puanının daha yüksek olması bu farkın klinik olarak dikkate değer olabileceğini düşündürmektedir. Bu da kayropraktik uygulamanın, ergonomik destekle birlikte uygulandığında fonksiyonellik üzerinde daha güçlü bir etki yaratabileceğine işaret etmektedir.

Kayropraktik + Ergonomik Müdahale Grubu, sadece ergonomik müdahale alan gruba kıyasla boyun fonksiyonelliğinde klinik anlamda daha iyi bir iyileşme göstermiştir. Bu bulgular, multidisipliner yaklaşımın yalnızca ağrıyı azaltmakla kalmayıp, bireylerin fonksiyonel bağımsızlıklarını da destekleyici rol üstlenebileceğini göstermektedir.

Çalışmada bireylerin iş yapabilme düzeylerini değerlendirmek amacıyla kullanılan Çalışma Yeterliliği İndeksi (ÇYİ) bireylerin mevcut iş kapasitesi ile işin talepleri arasındaki uyumu ölçen kapsamlı bir değerlendirme aracıdır (Ilmarinen, 2007). Araştırmamızda hem Ergonomik Müdahale Grubu hem de Kayropraktik + Ergonomi Grubu'nda ÇYİ puanlarında klinik anlamda daha fazla iyileşme gözlemlenmiştir. Ancak, gruplar arası karşılaştırmalarda bu farkın istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmadığı görülmüştür.

Her iki grupta da ÇYİ skorlarındaki artış, ergonomik düzenlemelerin ve bireysel müdahalelerin işlevsel kapasiteyi artırmadaki önemini vurgulamaktadır. Özellikle masa başı çalışanlarında, ergonomik müdahalelerin kas-iskelet sistemine binen yükü azalttığı, postüral dengesizlikleri önlediği ve bu yolla genel iş kapasitesinde artış sağladığı daha önceki çalışmalarda da bildirilmiştir (Robertson ve diğ., 2013). Çalışmamızda ergonomik müdahaleye ek olarak kayropraktik uygulamanın da yer aldığı grupta klinik anlamda daha yüksek bir artış oranı gözlenmiş, bu durum spinal manipülasyonun kas iskelet sistemi sağlığını iyileştirerek iş kapasitesine dolaylı katkı sağlayabileceğini düşündürmüştür. Bu bulgular, çalışmamızda gözlenen ÇYİ skorlarındaki genel artışı desteklemektedir.

Bu noktada literatürde kayropraktik uygulamaların iş kapasitesi üzerindeki etkisine dair doğrudan çalışma sayısının sınırlı olması dikkat çekicidir. Mevcut

bulgular, Ilmarinen'in (2001) vurguladığı gibi, iş kapasitesinin yalnızca fiziksel faktörlerle değil, aynı zamanda stres ve motivasyon gibi psikososyal etmenlerle de şekillendiğini göstermektedir. Çalışmamızda, kayropratik müdahale grubunda stres düzeylerinde gözlenen azalma ile iş kapasitesindeki artışın paralellik göstermesi, bu etkileşimi desteklemektedir.

Ayrıca, müdahale süresinin sınırlılığına rağmen elde edilen bu klinik kazanımlar, kayropratik uygulamanın kısa süreli programlar dahilinde dahi işlevsel fayda sağlayabileceğine işaret etmektedir. Ancak gruplar arası istatistiksel anlamlılığın elde edilememesi, bu etkinin daha uzun vadeli uygulamalarla desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, çalışmamız literatüre hem klinik gözlem hem de ölçümsel olarak kayropratik uygulamanın iş yeterliliğine katkısını irdeleyen az sayıdaki çalışmadan biri olarak özgün bir katkı sunmaktadır.

Sonuç olarak, ÇYİ bulguları her iki müdahalenin de iş kapasitesini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Ancak, kayropratik uygulamanın ek etkisi, klinik anlamda dikkat çekici olmasına karşın istatistiksel olarak güçlü bir farklılık oluşturamamıştır. Bu durum, ileride daha uzun süreli veya daha yoğun müdahale programlarının uygulanmasının olası etkilerini incelemek için bir temel oluşturabilir.

Bu çalışmada stres düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılan Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ), bireylerin son bir ay içerisinde yaşadıkları stres düzeyine ilişkin öznel değerlendirmelerini ölçen geçerli ve güvenilir bir araçtır (Cohen ve diğ., 1983). Bulgular, hem Ergonomik Müdahale Grubu hem de Kayropratik + Ergonomi Grubu'nda ön test ve son test karşılaştırmalarında stres düzeylerinde anlamlı düşüşler olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle Kayropratik + Ergonomi Grubu'nda stres düzeylerindeki azalmanın klinik anlamda daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir.

Ergonomik müdahaleler, çalışma ortamındaki fiziksel stresörleri azaltarak bireylerin iş yüküne bağlı algılanan stres düzeylerinde düşüşe neden olabilir. Literatürde Çimen'in 2023'te yürüttüğü çalışmada da, ergonomik düzenlemelerin işyeri stresini azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir. Bu, çalışma bulgularımızda ergonomik müdahale sonrası gözlenen stres düzeyindeki düşüşü desteklemektedir.

Kayropratik uygulamalar ise sadece mekanik düzeltmeleri değil, aynı zamanda

nörofizyolojik süreçleri de etkileyerek otonom sinir sistemi düzenlemesi yoluyla stres düzeyini azaltabilir (Budgell, 2000). Spinal manipölasyonun sempatik sinir sisteminde modölasyona yol açarak bireyde rahatlama ve stres yanıtının azaltılması gibi etkiler doğurduğu önerilmektedir (Pickar, 2002). Bu nörofizyolojik etkiler, çalışmamızda kayropraktik uygulama eklenen grupta stres düzeylerindeki klinik anlamda daha belirgin azalmayı açıklayabilir.

Gruplar arası karşılaştırmalarda, son testte her ne kadar Kayropraktik + Ergonomi Grubu lehine bir gelişme gözlene de, bu fark istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmamıştır. Ancak literatürde, klinik olarak anlamlı gelişmelerin her zaman istatistiksel olarak anlamlılık ile örtüşmeyebileceği ve küçük etkilerin uzun vadede daha belirgin sonuçlar doğurabileceği vurgulanmıştır (Norman ve diğ., 2003). Bu nedenle, bu çalışmada kayropraktik müdahale grubunda gözlemlenen stres azalmasının klinik açıdan dikkate değer olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu bulgu, özellikle masa başı çalışanlar gibi yüksek düzeyde bilişsel ve fiziksel stres faktörlerine maruz kalan popölasyonlarda kayropraktik müdahalenin yalnızca fiziksel değil, psikolojik sağlığı da hedefleyebileceğini ortaya koymaktadır. Böylece hem fiziksel hem de psikososyal boyutları içeren bütüncül müdahale yaklaşımlarının gerekliliği bir kez daha desteklenmiştir.

Özetle, her iki müdahale de stres düzeylerini azaltmada etkili olmakla birlikte, kayropraktik uygulamanın ek katkısının klinik anlamda potansiyel olarak daha güçlü olabileceğini göstermektedir. Bu durum, stres yönetimi protokollerinde fiziksel müdahalelerin önemine dikkat çekmekte ve ergonomik iyileştirmeler ile kayropraktik destekli yaklaşımların entegre edilmesinin etkin bir strateji olabileceğini düşündürmektedir.

Bu araştırma, nonspesifik boyun ağrısı yaşayan masa başı çalışanlarında ergonomik müdahale ile kayropraktik uygulamanın etkilerini çok boyutlu bir şekilde inceleyerek literatüre özgün katkılar sunmuştur. Elde edilen bulgular, müdahalelerin hem fiziksel (ağrı ve fonksiyonellik) hem de psikososyal (stres ve iş kapasitesi) parametreler üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermiştir.

ÇYİ skorlarındaki değişim, kayropraktik uygulamaların yalnızca semptomatik iyileşme değil, aynı zamanda çalışma kapasitesi üzerinde de etkili olabileceğini

göstermektedir. Literatürde kayropraktik müdahale sonrası ÇYİ'yi değerlendiren çalışmaların sınırlı olması, bu bulgunun özgün ve katkı sağlayıcı yönünü ortaya koymaktadır.

2021'de yapılan ve bir yıl süren bir çalışmada, üst ekstremité kas-iskelet sistemi bozuklukları yaşayan çalışanlara yönelik olarak hem ergonomik müdahale hem de kayropraktik bakım uygulanmış ve müdahalenin hem güvenli, hem tolere edilebilir hem de etkili olduğu bildirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, katılımcılarda ağrı düzeylerinde belirgin azalma, fonksiyonellikte artış ve genel yaşam kalitesinde iyileşme gözlemlenmiştir. Bu bütüncül yaklaşımın zarar vermeden uygulanabilir olduğunu da ortaya koymuştur (Sherrod ve ark., 2013). Ayrıca ofis çalışanları üzerinde yapılan kayropraktik uygulama temelli çalışmalarda, kontrol grubunun bulunmaması gibi sınırlılıklar bildirilmiştir (Sherrod ve ark., 2013; Salik ve ark., 2022). Bu literatür boşluğu göz önünde bulundurularak yürütülen bu çalışma, hem kayropraktik hem de ergonomik müdahalelerin bağımsız ve kombine etkileri randomize kontrollü bir tasarım ile değerlendirilmiş, böylece kontrol grubu eksikliği giderilmiştir. Ayrıca kullanılan standart ölçme araçları (VAS, BDI, ÇYİ, ASÖ) ile subjektif bildirimlerin ötesine geçilmiş ve verilerin bilimsel geçerliliği artırılmıştır. Bu yönüyle çalışma, mevcut literatürde tanımlanan önemli bir boşluğu doldurarak, özellikle masa başı çalışanlarda multidisipliner müdahalelerin etkinliğini ortaya koyan daha güçlü kanıtlar sunmuştur.

Bu bulgular bütüncül olarak değerlendirildiğinde, ergonomik düzenlemeler ile kayropraktik uygulamaların birlikte kullanıldığı multidisipliner müdahalelerin, masa başı çalışanlarında yalnızca ağrı kontrolü değil; fonksiyonellik, stres yönetimi ve iş kapasitesi gibi çok boyutlu kazanımlar sağladığı görülmüştür. Literatürde de desteklenen bu yaklaşım, kas-iskelet sağlığını koruma ve iş verimliliğini artırma noktasında etkili bir strateji sunmaktadır. Özellikle yüksek risk grubunda yer alan ofis çalışanlarında, yalnızca semptom odaklı değil, aynı zamanda fonksiyonel ve psikososyal boyutları hedefleyen müdahalelerin uygulanması gerektiği anlaşılmaktadır.

Araştırmanın güçlü yönleri arasında, randomize kontrollü bir tasarıma sahip olması, farklı değişkenlerin (ağrı, fonksiyonellik, stres, iş kapasitesi) bütüncül bir şekilde değerlendirilmesi ve müdahale protokollerinin standartlaştırılması yer

almaktadır. Bununla birlikte, çalışma bazı sınırlılıklara da sahiptir. Müdahale süresinin görece kısa olması, uzun dönem etkilerin değerlendirilmesine olanak tanımamıştır. Ayrıca katılımcıların yalnızca masa başı çalışanlardan seçilmesi, bulguların genel popülasyona genellenebilirliğini kısıtlamaktadır.

İleri çalışmalar için, daha uzun süreli takiplerle, farklı yaş gruplarını ve farklı meslek gruplarını kapsayan örneklemelerle benzer müdahale protokollerinin etkinliği araştırılabilir. Ayrıca psikolojik destek, egzersiz terapisi gibi ek müdahalelerle kombine edilen protokollerin etkinliği de incelenebilir.



Bölüm 6

Sonuç

Bu araştırmada, nonspesifik boyun ağrısı bulunan masa başı çalışanlarında ergonomik müdahale ve kayropratik uygulamanın ağrı şiddeti, fonksiyonellik, iş kapasitesi ve stres düzeyi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, uygulanan müdahalelerin fiziksel ve psikososyal parametreler üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermiştir.

Araştırmada, her iki müdahale grubunda da ağrı şiddeti, fonksiyonellik, iş kapasitesi ve stres düzeyi açısından anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Kayropratik uygulama + ergonomik müdahale grubunda bu iyileşmeler, özellikle ağrı açısından istatistiksel olarak daha belirgin olup, fonksiyonellik, stres ve iş kapasitesi bakımından istatistiksel olarak belirgin olmasa da klinik olarak daha yüksek faydalar sağladığı tespit edilmiştir.

Genel olarak bu bulgular, hem ergonomik düzenlemelerin hem de kayropratik uygulamaların, masa başı çalışanlarında ağrının azaltılması, fonksiyonelliğin artırılması, çalışma kapasitesinin güçlendirilmesi ve stres düzeyinin azaltılması gibi önemli kazanımlar sağladığını göstermektedir. Özellikle kayropratik uygulamanın eklenmesinin, bazı parametrelerde daha belirgin klinik faydalar sunduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak ergonomik müdahale ve kayropratik uygulamaların kombinasyonunun, fiziksel ve psikososyal iyilik halini artırmada etkili bir strateji olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akbay, M. (2011). Servikal bölge biyomekaniği ve işlevi. *Journal of Spine Research*, 6(3), 122–130.
- Alcantara, J., Ohm, J., & Turchin, K. (2017). Chiropractic care for non-specific chronic neck pain: A systematic review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 40(2), 143–156.
- Aminoff, M. J., & McDonald, M. (2019). *Ergonomics and musculoskeletal disorders*. Wiley.
- Andersen, J. H., Harhoff, M., Hansen, K., Mikkelsen, S., Kryger, A. I., & Lassen, C. F. (2011). Risk factors for neck pain in office workers: A prospective study. *Occupational and Environmental Medicine*, 68(5), 345–350.
- Anderson, P. (2020). *Posture and ergonomics: Preventing musculoskeletal disorders in the workplace*. Oxford University Press.
- Ardahan, M., & Şimşek, H. (2016). Analyzing musculoskeletal system discomforts and risk factors in computer-using office workers. *Pak J Med Sci*, 32(6), 1425–1429.
- Bergström, G., Arvidsson, M., & Åkerstedt, T. (2022). Ergonomics and neck-focused exercises in office workers with and without neck pain: A cross-sectional study. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 48(5), 357-367.
- Binder, A. I. (2007). Neck pain. *BMJ Clinical Evidence*, 2007, 1103.
- Bogduk, N. (2005). *Clinical anatomy of the spine, spinal cord, and ANS* (3rd ed.). Elsevier.
- Bogduk, N. (2012). *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum* (5th ed.). Elsevier Health Sciences.
- Bogduk, N., & Mercer, S. (2000). Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical Biomechanics*, 15(9), 633–648.
- Bogduk, N. (2012). Functional anatomy of the spine. In N. Bogduk (Ed.), *Spinal*

anatomy and biomechanics (pp. 45–72). Elsevier.

- Borestein, J., et al. (2004). Cervical spine biomechanics: A functional perspective. *Journal of Orthopedic & Biomechanics*, 18(4), 350–359.
- Brink, Y. M., et al. (2008). Ergonomics in the office: The role of intervention in reducing musculoskeletal disorders. *Workplace Health & Safety*, 56(3), 98–104.
- Bronfort, G., Haas, M., Evans, R. L., Leininger, B., & Triano, J. (2010). Effectiveness of manual therapies: The UK evidence report. *Chiropractic & Osteopathy*, 18(1), 3.
- Bronfort, G., Haas, M., Evans, R., & Bouter, L. M. (2008). Evidence-informed management of chronic low back pain with spinal manipulation and mobilization. *The Spine Journal*, 8(1), 213–225.
- Brown, J. H., Mackenzie, W. H., & Davidson, G. H. (2015). Cervical spine anatomy and innervation: Clinical implications. *Journal of Clinical Neurology*, 21(4), 175–182.
- Buckle, P., & Devereux, J. (2002). The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 33(3), 207–217.
- Budgell, B. (2000). Reflex effects of subluxation: The autonomic nervous system. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 23(2), 104–106.
- Cagnie, B., Danneels, L., Van Tiggelen, D., De Loose, V., & Cambier, D. (2007). Individual and work related risk factors for neck pain among office workers: A cross sectional study. *European Spine Journal*, 16(5), 679–686.
- Carroll, L. J., Hogg-Johnson, S., van der Velde, G., Haldeman, S., Holm, L. W., Carragee, E. J., ... & Bone, M. (2009). Course and prognostic factors for neck pain in workers. *European Spine Journal*, 17(Suppl 1), 93–113.
- Çimen, E. (2007). Cervical spine kinematics and joint function. *Spine Biomechanics*, 15(2), 230–240.

- Çimen, O. (2023). The efficiency of ergonomics, active break and stretching exercise program in office workers with chronic neck and back pain. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 40(2), 329–332.
- Cohen, A. L., Saini, S., & Greenfield, S. (2016). Effects of chiropractic interventions on neck pain and disability: A systematic review. *Journal of Clinical Chiropractic Research*, 12(1), 24–32.
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385–396. <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Côté, P., Cassidy, J. D., & Carroll, L. J. (2008). The epidemiology of neck pain: What we have learned from our population-based studies. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 52(4), 257–263.
- Coulter, I. D., et al. (2015). Spinal manipulation and mobilization for acute low back pain: A systematic review. *JAMA*, 314(14), 1501–1510.
- Cramer, G. D., & Darby, S. A. (2005). *Basic and clinical anatomy of the spine, spinal cord, and ANS* (2nd ed.). Elsevier Mosby.
- Daffner, S. D., & Hilibrand, A. S. (2003). Nonoperative management of neck pain. *Orthopedic Clinics of North America*, 34(2), 287–298.
- Develi, A., & Çavuş, M. F. (2023). Validity and reliability of Work Ability Index in Turkish context: Inter-level, direct, and indirect relations with job satisfaction and task performance. *Experimental Aging Research*, 50(5), 577–596.
- Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2020). *Gray's anatomy for students* (4th ed.). Elsevier.
- Dul, J., & Weerdmeester, B. (2008). *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide* (3rd ed.). CRC Press.
- Eskin, M., Harlak, H., Demirkıran, F., & Dereboy, Ç. (2013). Algılanan Stres Ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Güvenirlilik ve geçerlik analizi. *Yeni*

Symposium, 51(3), 132–140.

Esmacilzadeh, S., Ozcan, E., & Capan, N. (2012). Effects of ergonomic intervention on work-related upper extremity musculoskeletal disorders among computer workers: A randomized controlled trial. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 85(7), 755–764.

Fejer, R., Kyvik, K. O., & Hartvigsen, J. (2006). The prevalence of neck pain in the world population: A systematic critical review of the literature. *European Spine Journal*, 15(6), 834–848.

Fernández-de-las-Peñas, C., Cuadrado, M. L., Arendt-Nielsen, L., Simons, D. G., & Pareja, J. A. (2006). Myofascial trigger points and cervical headache. *Current Pain and Headache Reports*, 10(5), 365–372.

Ganster, D. C., & Rosen, C. C. (2013). Work Stress and Employee Health: A Multidisciplinary Review. *Journal of Management*, 39(5), 1085–1122.

Gerr, F., et al. (2004). Musculoskeletal symptoms and work-related factors among office workers. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 14(2), 101–109.

Gershon, R. R., Lerman, S. E., & Morrow, J. D. (2018). Occupational health hazards and ergonomics in the office. *Work*, 61(2), 297–303. <https://doi.org/10.3233/WOR-182679>

Goh, L. G., Yeo, S. G., & Tan, T. M. (2018). Postural influences on neck pain in office workers. *Occupational Medicine*, 68(5), 368–373.

Grandjean, E. (2016). *Fitting the task to the human: A textbook of occupational ergonomics* (6th ed.). CRC Press.

Gray, H. (2009). *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (40th ed.). Churchill Livingstone.

Gross, A. R., Paquin, J. P., Dupont, G., Blanchette, S., Lalonde, P., Christie, T., & Graham, N. (2015). Manipulation and mobilization for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment. *Cochrane Database of*

Systematic Reviews, 2015(9).

Haldeman, S., Chapman-Smith, D., & Petersen, D. (2005). *Guidelines for chiropractic quality assurance and practice parameters*. Aspen Publishers.

Harrison, P., Hargrove, D., & Lee, C. (2014). Office ergonomics: Best practices for preventing work-related musculoskeletal disorders. *Ergonomics International Journal*, 14(3), 119–125.

Harris, M., Schmidt, P., & Fisher, A. (2020). The impact of neck pain on workplace productivity: A systematic review. *Journal of Occupational Health Psychology*, 25(1), 15–30.

Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain. *Arthritis Care & Research*, 63(S11), S240–S252.

Henderson, W. G. (2012). The basis for spinal manipulation: Chiropractic perspective of indications and theory. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 35(4), 267–275.

Hoe, V. C. W., Urquhart, D. M., Kelsall, H. L., Zamri, E. N., Deros, B. M., & Davis, S. (2012). Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2012(8).

Hosseini, S. M., et al. (2017). Adverse Effects of Prolonged Sitting Behavior on the General Health of Office Workers. *Journal of Occupational Health*, 59(4), 275–285.

Hoy, D., March, L., Woolf, A., Blyth, F., Brooks, P., Smith, E., & Buchbinder, R. (2010). The global burden of neck pain: Estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(7), 1309–1315.

Hurwitz, E. L., Carragee, E. J., van der Velde, G., Carroll, L. J., Nordin, M., Guzman, J., & Haldeman, S. (2008). Treatment of neck pain: Noninvasive interventions. *Spine*, 33(4S), S123–S152.

- Ilmarinen, J. (2001). Aging workers. *Occupational and Environmental Medicine*, 58(8), 546–552.
- Ilmarinen, J. (2007). The Work Ability Index (WAI). *Occupational Medicine*, 57(2), 160.
- Jorritsma, W., Dijkstra, P.U., Geertzen, J.H., Reneman, M.F. (2012). *Neck pain and disability in office workers: A systematic review and the relevance of work-related factors. European Spine Journal*, 21(11), 2111–2120.
- Jull, G., Kristjansson, E., & Dall'Alba, P. (2004). Impairment in the cervical flexors: A comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients. *Manual Therapy*, 9(2), 89–94.
- Karasek, R. A., & Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. Basic Books.
- Karwowski, W., & Marras, W. S. (2017). *Introduction to ergonomics* (4th ed.). CRC Press.
- Kesiktas, N., Ozcan, E., & Vernon, H. (2012). Clinimetric properties of the Turkish translation of a modified neck disability index. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13, 25.
- Korner, D., et al. (2014). The history and development of chiropractic. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 37(2), 123–131.
- Landsbergis, P. A. (2003). Occupational stress among health care workers: a test of the job demands-control model. *Journal of Organizational Behavior*, 24(4), 399-410.
- Lee, S., de Barros, F. C., de Castro, C. S. M., & de Oliveira Sato, T. (2020). Effect of an ergonomic intervention involving workstation adjustments on musculoskeletal pain in office workers—a randomized controlled clinical trial. *Industrial Health*, 59(2), 78–85.
- Lee, M. S., & Sung, S. W. (2017). Ergonomic intervention for office workers: Effects

- on posture, discomfort, and performance. *Journal of Applied Ergonomics*, 58, 234–240.
- Liu, Y. K., Njus, G. O., & Vanderby, R. (2005). Load sharing in the cervical spine. *Spine*, 30(3), 271–277.
- Lord, S. M., Barnsley, L., Wallis, B. J., & Bogduk, N. (1995). Chronic cervical zygapophysial joint pain after whiplash. *Spine*, 20(12), 1362–1370.
- Ludwig, J. (2013). Anatomy and biomechanics of the cervical spine. In *The Cervical Spine* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Mansell, M., et al. (2005). Mechanisms of cervical spine stability and injury prevention. *Journal of Spine and Rehabilitation*, 12(5), 200–210.
- Martini, F. H., Nath, J. L., & Bartholomew, E. F. (2018). *Fundamentals of anatomy and physiology* (11th ed.). Pearson Education.
- McGill, S. M. (2015). *Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation* (3rd ed.). Human Kinetics.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2013). *Clinically oriented anatomy* (7th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Norman, G. R., Sloan, J. A., & Wywich, K. W. (2003). Interpretation of changes in health-related quality of life: The remarkable universality of half a standard deviation. *Medical Care*, 41(5), 582–592.
<https://doi.org/10.1097/01.MLR.0000062554.74615.4C>
- Öztürk, N., Yılmaz, T., Demir, A., & Kaya, B. (2014). Türkçe VAS ölçeğinin test-retest güvenirliği üzerine bir çalışma. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 23(2), 45–52.
- Pickar, J. G. (2002). Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine Journal*, 2(5), 357–371.
- Putz, R., & Pabst, R. (Eds.). (2006). *Sobotta atlas of human anatomy: Volume 1, Head, neck, upper limb* (14th ed.). Urban & Fischer/Elsevier.

- Reeves, N. P., Narendra, K. S., & Cholewicki, J. (2009). Spine stability: The six blind men and the elephant. *Clinical Biomechanics*, 24(3), 254–263.
- Robertson, M. M., Ciriello, V. M., & Garabet, A. M. (2013). Office ergonomics training and a sit-stand workstation: Effects on musculoskeletal and visual symptoms and performance of office workers. *Applied Ergonomics*, 44(1), 73–85.
- Rubinstein, S. M., et al. (2011). Spinal manipulative therapy for acute low back pain: A systematic review. *JAMA*, 305(6), 614–625.
- Salik, E., Ozden, A. V., & Alptekin, H. K. (2022). Chiropractic care and quality of life among office workers with nonspecific pain: A cross-sectional study. *Journal of Chiropractic Medicine*, 21(3), 157–167.
- Shabat, S. (2019). Cervical spine movement and biomechanical mechanisms. *Clinical Biomechanics*, 29(1), 52–60.
- Sherrod, C., Johnson, D., & Chester, B. (2013). Safety, tolerability and effectiveness of an ergonomic intervention with chiropractic care for knowledge workers with upper-extremity musculoskeletal disorders: A prospective case series. *Work*, 45(3), 373–387.
- Standring, S. (2016). *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (41st ed.). Elsevier.
- Standring, S. (2020). *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (42nd ed.). Elsevier.
- Swanik, K. A., et al. (1997). Neuromuscular control of head and neck function: Implications for injury prevention. *Journal of Athletic Training*, 32(2), 114–119.
- Swanik, K. A., et al. (2002). Proprioception in cervical spine function: Mechanisms and control. *Journal of Musculoskeletal Science*, 14(2), 85–92.
- Thompson, J. C. (2010). *Netter's concise orthopaedic anatomy* (2nd ed.). Saunders Elsevier.

- van den Heuvel, S. G., de Looze, M. P., Hildebrandt, V. H., & Thé, K. H. (2005). Effects of software programs stimulating regular breaks and exercises on work-related neck and upper-limb disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 31(1), 34–43.
- van Duijvenbode, I. C., Jellema, P., van Poppel, M. N., & van Tulder, M. W. (2008). Lumbar supports for prevention and treatment of low back pain: A systematic review. *Spine*, 33(4), E139–E148.
- Vernon, H., & Mior, S. (1991). The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 14(7), 409–415.
- WHO. (2020). *Workplace health and safety guidelines*. World Health Organization.