

T.C.
İSTANBUL NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
KAYROPRAKTİK (TEZLİ) YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

MEKANİK SIRT AĞRISI YAŞAYAN MASA BAŞI
ÇALIŞANLARINDA KAYROPRAKTİK TORAKAL
MANİPÜLASYONUN OMUZ KUŞAĞI FONKSİYONUNA ETKİSİ

Ayça İSKENDER

Yüksek Lisans Tezi

MEKANİK SIRT AĞRISI YAŞAYAN MASA BAŞI
ÇALIŞANLARINDA KAYROPRAKTİK TORAKAL
MANİPÜLASYONUN OMUZ KUŞAĞI FONKSİYONUNA ETKİSİ

Ayça İSKENDER

T.C.
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Kayropraktik (Tezli) Yüksek Lisans Programı

Yüksek Lisans Tezi

ORCID ID: 0000-0002-7378-7364

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Yücel AĞIRDİL

İstanbul
Haziran 2025

KABUL VE ONAY

Ayça İSKENDER tarafından hazırlanan “Mekanik Sırt Ağrısı Yaşayan Masa Başı Çalışanlarında Kayropratik Torakal Manipölasyonun Omuz Kuşağı Fonksiyonuna Etkisi” başlıklı bu çalışma, 25 Haziran 2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi: **Dr. Öğr. Üyesi Kumru ATEŞ** _____
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi

Jüri Üyesi: **Dr. Öğr. Üyesi Makbule KARCI** _____
İstanbul Aydın Üniversitesi

Tez Danışmanı: **Dr. Öğr. Üyesi Yücel AĞIRDİL** _____
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Enstitü Yönetim Kurulu;

Karar Tarihi :

Karar Numarası :

Doç. Dr. Yeşim KAYA

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygu olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını tezimin/projemin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

25 Haziran 2025

Ayça İSKENDER



SAVUNMA ÖNCESİ ONAYLAR

BENZERLİK ONAYI		
Başlık	Mekanik Sırt Ağrısı Yaşayan Masa Başı Çalışanlarında Kayropratik Torakal Manipülasyonun Omuz Kuşağı Fonksiyonuna Etkisi	
Savunma Tarihi	25.06.2025	
Sayfa Sayısı	92	
Benzerlik Yüzdesi (%)	4	
Taranan Program	Turnitin	
Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, özet, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan çalışmam için şahsım ve tez danışmanım/Enstitü Sorumlusu tarafından intihal tespit programında taraması yapılmıştır. Tez Danışmanımın gözetiminde tamamladığım çalışmamın azami benzerlik oranlarına göre intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.		
Öğrenci Ayça İSKENDER	Danışman Dr. Öğr. Üyesi Yücel AĞIRDİL	Enstitü Sorumlusu
ETİK KURUL ONAYI		
Başlık	Mekanik Sırt Ağrısı Yaşayan Masa Başı Çalışanlarında Kayropratik Torakal Manipülasyonun Omuz Kuşağı Fonksiyonuna Etkisi	
Etik Kurul Toplantı Tarihi	18/11/2024	
Etik Kurul Karar No	SBETKK2024-09	
Enstitü Sekreteri		

TEZDEN ÇIKARILAN YAYIN	
Yayın Künyesi	İskender, A. ve Ağirdil, Y. (2025). Mekanik sırt ağrısı yaşayan masa başı çalışanlarında kayropratik torakal manipülasyonun omuz kuşağı fonksiyonuna etkisi. Bayraktar, H., Of, M., Kılınçaslan, İ. ve Kahraman, K. (Eds.), <i>International Congress Of New Searches In Multidisciplinary Studies – Sciences Proceedings Book</i> (pp. 49–64). İstanbul, Türkiye.
Yayın Türü	☐ Ulusal Hakemli Dergide Makale ☐ Uluslararası Hakemli Dergide Makale ☐ Ulusal Kongre/Sempozyumda Bildiri ☒ Uluslararası Kongre Sempozyumda Bildiri
Enstitü Sekreteri	

Tezimi, beni koşulsuz sevgileriyle sarmalayan, her adımda sonsuz destekleri ve dimdik duruşlarıyla varlığıma güç katan canım anneme ve canım babama, derin minnet ve sevgiyle ithaf ediyorum.



TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans yolculuğumda, engin bilgi birikimi, sabrı ve yol gösterici rehberliğiyle bana ışık tutan kıymetli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Yücel AĞIRDİL'e,

Yaşamım ve eğitim serüvenim boyunca koşulsuz sevgileri, desteği ve sarsılmaz inançlarıyla ardımda dağ gibi duran canım annem Şengül İSKENDER'e, canım babam Hüseyin İSKENDER'e ve desteğini her daim hissettiren tüm aile bireylerime,

Bu zorlu süreçte hayatımı kolaylaştıran, her engelde yanımda olup cesaret ve huzur veren kıymetli yol arkadaşım Erdi İSKENDER'e,

Motivasyonumu tazeleyen, varlıklarıyla gücümü pekiştiren değerli arkadaşlarıma, meslektaşlarıma ve emeği geçen herkese,

Sonsuz şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayça İSKENDER

Haziran, 2025

ÖZET

Ayça İSKENDER

Mekanik Sırt Ağrısı Yaşayan Masa Başı Çalışanlarında Kayropraktik Torakal Manipülasyonun Omuz Kuşağı Fonksiyonuna Etkisi

Yüksek Lisans Tezi

İstanbul, 2025

Masa başı çalışanlarında oluşan ve çalışanların yıllık ortalama %25'ini etkileyen sırt ağrıları işçilerin yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Torakal omurga, skapulotorasik eklemlerle olan biyomekanik bütünlüğü sayesinde üst ekstremité fonksiyonunda kilit rol oynamaktadır. Kayropraktik tedavi, hastaya ağrı hissettirmeden, vücudun kendi kendini iyileştirme yeteneğini harekete geçiren el ile yapılan müdahalelerdir. Bu araştırma, mekanik sırt ağrısı yaşayan masa başı çalışanlarında kayropraktik torakal yüksek hızlı düşük genlikli (HVLA) manipülasyonunun ağrı düzeyi ve omuz kuşağı fonksiyonu üzerindeki kısa dönem etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Tek gruplu deneysel tasarımla yürütölen çalışmaya 20-55 yaş aralığındaki dahil edilme kriterlerine uyan 32 katılımcı (18 kadın, 14 erkek) alınmıştır. Katılımcılar, sekiz seanslık (dört hafta) tedavi öncesi ve sonrasında; Vizüel Analog Skoru (VAS), Üst Ekstremité Fonksiyonel İndeksi (UEFI) ve Kol, Omuz Ve El Skalası (DASH) ile değerlendirilmiştir. Veriler IBM SPSS (Sosyal Bilimler İstatistik Paketi) 26 programı ile analiz edilmiştir, istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalarda tüm 3 sonuç ölçütü için yüksek etki büyüklüğü ile istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0,001$). Bireylerin tedavi etkinlikleri ile alkol, sigara kullanımı, meslekleri, yaşı, vücut kitle indeksi, çalışma süresi ve masa başı çalışma süresinin üç farklı sonuç ölçütü üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde; elde edilen bulgulara göre, incelenen değişkenlerin hiçbirinin sonuç ölçütleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır ($p> 0.05$). İki cinsiyet arasında ölçek sonuçlarındaki değişim miktarlarına bakıldığında ise ağrı değişkeni bakımından anlamlı bir fark saptanmazken, DASH ve UEFI skorları kadınlar lehine istatistiksel olarak farklı çıkmıştır. Elde edilen bulgular, torakal omurga mobilitesinin skapulotorasik ritim ve omuz biyomekaniğı üzerindeki düzenleyici etkisini desteklemektedir. Bu sonuçlar, masa başı çalışanlarında torakal manipülasyonun kısa sürede klinik olarak anlamlı fayda sağlayabileceğini, mekanik sırt ağrısının yönetiminde etkili bir tamamlayıcı yaklaşım olabileceğini ve torakal kayropraktik manipülasyonun mekanik sırt ağrısı yaşayan bireylerde ağrıyı azaltmakta ve omuz fonksiyonlarını iyileştirmekte olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler

Kayropraktik, manipülasyon, mekanik sırt ağrısı, omuz fonksiyonu, torakal omurga, masa başı çalışanları

ABSTRACT

Ayça İSKENDER

Short-Term Effects of Chiropractic Thoracic Manipulation on Shoulder Girdle Function
in Office Workers with Mechanical Back Pain

Yüksek Lisans Tezi

İstanbul, 2025

Mechanical back pain affects roughly 25 % of office workers each year, diminishing their quality of life. Owing to its biomechanical continuity with the scapulothoracic joint, the thoracic spine plays a pivotal role in upper-extremity function. Chiropractic care comprises manual interventions that activate the body's self-healing capacity without eliciting pain. This study investigated the short-term effects of thoracic high-velocity, low-amplitude (HVLA) manipulation on pain intensity and shoulder-girdle function in desk workers with mechanical back pain. Using a single-group experimental design, 32 participants (18 women, 14 men; aged 20–55 years) who met the inclusion criteria received eight treatment sessions over four weeks. Before and after the intervention, outcomes were assessed with the Visual Analogue Scale (VAS), the Upper Extremity Functional Index (UEFI), and the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire. Data were analyzed with IBM SPSS 26, with statistical significance set at $p < 0.05$. Pre- and post-treatment comparisons revealed statistically significant improvements with large effect sizes for all three outcome measures ($p < 0.001$). Alcohol and tobacco use, occupation, age, body-mass index, overall work duration, and daily desk time did not significantly influence any outcome ($p > 0.05$). When changes were compared between sexes, no significant difference was found for pain, whereas DASH and UEFI scores improved significantly more in women. These findings support the regulatory influence of thoracic mobility on scapulothoracic rhythm and shoulder biomechanics. Thoracic manipulation may yield clinically meaningful short-term benefits for office workers, serving as an effective complementary approach in managing mechanical back pain by reducing pain and enhancing shoulder function.

Keywords

Thoracic spine, manipulation, mechanical back pain, shoulder function, chiropractic, office workers

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
ETİK BEYAN	ii
SAVUNMA ÖNCESİ ONAYLAR	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM: GENEL BİLGİLER.....	3
1.1. Omurga Anatomisi	3
1.1.1. Vertebraların Genel Özellikleri	4
1.2. Torakal Bölge Anatomisi	5
1.2.1. Torakal Bölgenin Kemik Yapısı	7
1.2.2 Torakal Omurga Kasları	10
1.2.3. Torakal Bölgenin Hareketleri	15
1.2.4. Faset Eklemler	18
1.2.5. Ligamentler.....	19
1.2.6. İntervertebral Diskler (İVD).....	22
1.2.7. Torakal Spinal Sinirler.....	23
1.2.8. Torakal Spinal Kan Dolaşımı	25
1.3. Kayropratik.....	27
1.3.1. Kayropratik Tanımı	27
1.3.2. Kayropratik Tarihçesi	28
1.3.3. Kayropratik Subluksasyon.....	28
1.3.4. Kayropratik Manipölasyon (Adjustment).....	28
1.3.5. Kayropratik Tedavi Endikasyonları.....	29
1.3.6. Kayropratik Tedavi Kontraendikasyonları	30
1.3.7. Kayropratik Tedavi Olası Yan Etkiler.....	31
1.3.8. Kayropratik Yöntemleri.....	31
1.4. Mekanik Sırt Ağrısı Tanı Kriterleri.....	32

1.5. Masa Başı Çalışanları	33
1.6. Omuz Eklem Anatomisi	33
1.6.1. Omuz Kemik ve Eklem Yapısı	33
1.6.2. Omuz Çevresi Kasları	34
1.6.3. Omuz Eklemi Bağ Yapıları	35
1.6.4. Omuz Çevresi Sinir Yapıları	36
1.6.5. Omuz Eklem Biyomekaniği ve Kinematığı.....	37
İKİNCİ BÖLÜM: GEREÇ VE YÖNTEM	40
2.1. Bireyler	40
2.2. Yöntem	40
2.2.1. Araştırmanın Türü	40
2.2.2. Araştırma Soruları/Hipotezleri	40
2.2.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	40
2.2.4. Araştırmanın Evren/Örnekleme	40
2.2.5. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Ölçütleri.....	41
2.2.6. Veri Toplama Yöntemi	41
2.2.7. Veri Toplama Araçları	42
2.2.8. Uygulama.....	43
2.2.9. Araştırmanın Etik Yönü.....	50
2.3. Verilerin Analizi	50
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR	52
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: TARTIŞMA	57
BEŞİNCİ BÖLÜM: SONUÇ	61
KAYNAKLAR	62
EKLER.....	72
EK 1. Gönüllü Onam Formu	72
Ek 2. Demografik Bilgi Formu.....	73
EK 3. Visüel Analog Skalası (VAS)	74
Ek 4. Kol Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH)	75
Ek 5. Üst Ekstremité Fonksiyonel İndeks (UEFI).....	76
Ek 6. Kurum İzni	77
Ek 7. Etik Kurul İzni	78

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Torasik Vertebra Segmentlerine Göre Ortalama Eklem Hareket Açıklıkları...	17
Tablo 2. Torasik Omurganın Normal Aktif Hareket Açıklıkları	17
Tablo 3. Spesifik Temas Noktaları	29
Tablo 4. Kullanılan Tekniklerin Dağılımı.....	32
Tablo 5. Bireylerin Demografik Özellikleri.....	52
Tablo 6. Bireylerin Ağrı ve Fonksiyonellik Sonuçları.....	53
Tablo 7. Değerlendirme Sonuçlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	54
Tablo 8. Sonuç Ölçütlerindeki Değişimin Cinsiyete Göre İncelenmesi	55
Tablo 9. Risk Faktörleri ve Demografik Verilerin Sonuç Ölçütleri Üzerindeki Etkisi ..	56



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Vertebral Kolonun Anterior, Lateral ve Posterior Görünümü	3
Şekil 2. Tipik Bir Torakal Vertebranın Superior ve Lateral Görünümü	5
Şekil 3. Toraksın Anterior Posterior ve Lateral Görünümü	6
Şekil 4. Torakal Omurga ve Tipik 6. Torasik Omurga	8
Şekil 5. Sternumun Önden ve Yandan Görünümü	9
Şekil 6. Tipik Bir Kaburganın Yapısı	10
Şekil 7. Yüzeyel Grup Torakal Bölge Kasları	12
Şekil 8. Derin Grup Torakal Bölge Kasları.....	15
Şekil 9. Faset Eklemler	18
Şekil 10. Bölgelere Göre Omurların Faset Eklem Açıları	19
Şekil 11. Omurganın Ligament Yapısı.....	20
Şekil 12. İntervertebral Disk	22
Şekil 13. İntervertebral Diskin Bölgelere Göre Konumu	23
Şekil 14. Omurganın Spinal Sinirleri.....	24
Şekil 15. Dermatomlar	25
Şekil 16. A, B. Columna Vertebralis'in Beslenmesi C. Venöz Dolaşımı.....	27
Şekil 17. Rotator Cuff Kasları.....	35
Şekil 18. Omuz Eklemi Bağları	36
Şekil 19. Skapulohumeral Ritim	38
Şekil 20. Statik Palpasyon Yöntemleri.....	45
Şekil 21. Dinamik Palpasyon Yöntemleri.....	46
Şekil 22. Torakal Bölge Adjustment Yöntemleri.....	47
Şekil 23. Anterior Torasek Adjustment	49
Şekil 24. Prone Pisiform (Hypothenar) Methods Adjustment	50

KISALTMALAR LİSTESİ

Kısaltma	Açıklama
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AC	Akromioklavikular
ARK	Arkadaşları
ASA	Ön Spinal Arter
DASH	Kol, Omuz Ve El Skalası
DR	Doktor
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EMG	Elektromiyografi
ER	Eksternal Rotasyon
GH	Glenohumeral
HVLA	Yüksek Hızlı Düşük Genlikli
IVD	İntervertebral Disk
İR	İnternal Rotasyon
M.	Kas
N.	Sinir
n	Kişi Sayısı
ORT.	Ortalama
PLL	Posterior Longitudinal Ligament
PSS	Çift Posterior Spinal Arter
RCT	Randomize Kontrollü Çalışma
ROM	Eklem Hareket Açıklığı
SC	Sternoklavikular
SP	Spinöz proses
SPSS	Sosyal Bilimler İstatistik Paketi
SS	Standart Sapma
T	Torakal
TP	Transvers Proses
UEFI	Üst Extremité Fonksiyonel İndeksi
VAS	Vizüel Analog Skalası
VKI	Vücut Kitle İndeksi

GİRİŞ

Mekanik sırt ağrısı, kas-iskelet sistemi hastalıkları içerisinde önemli bir morbidite ve iş gücü kaybı nedenidir. Özellikle bilgisayar başında uzun süre statik pozisyonda çalışan ofis personeline bel (%55,1), boyun (%52,5) ve sırt ağrısı (%53) şikâyetleri belirgin bir sıklığa ulaşmaktadır (Çelik vd., 2018). Yıllık insidansın %25'e yaklaştığı bu popülasyonda, ergonomik yetersizlikler, tekrarlayan mikrotravmalar, fiziksel inaktivite ve yetersiz dinlenme süreleri ağrı oluşumunu kolaylaştırmaktadır (Milde vd., 2019). Mekanik kökenli bu ağrılar dokularda travma ve dejenerasyon sonucu gelişir; hareketle artması, dinlenme ile azalması ve sabah tutukluğunun nadir görülmesi inflamatuvar kökenli ağrılardan ayırt edici özelliklerdir (Kibler vd., 2012).

Torakal omurga, skapulotorasik eklemlerle olan biyomekanik bütünlüğü sayesinde üst ekstremiteler hareket açıklığı ve stabilitesinde kilit rol oynar. Literatürde tam omuz fleksiyonunun sağlanabilmesi için en az 15° torakal ekstansiyon gerektiği; unilateral omuz elevasyonunda bile yaklaşık 9° torakal ekstansiyonun yeterli olduğu bildirilmiştir (Hegarty vd., 2021). Duruş bozukluklarına bağlı torakal hiperkifoz, skapulohumeral ritmi bozarak rotator kılıf kas dengesizliğine, humeral başın süperior translasyonuna ve subakromiyal sıkışma sendromuna zemin hazırlar (Culham ve Peat, 1993).

Kayropraktik, omurga sağlığını merkezine alarak sinir, kas ve iskelet sistemindeki mekanik bozuklukların tanı, tedavi ve önlenmesinde manuel tekniklerden yararlanan bir uzmanlık alanıdır. Fraktür ve dislokasyon içermeyen, cerrahi sınırına ulaşmamış ancak dizilimini yitirerek patolojik hâle gelen eklemlerin biyomekaniğini yeniden düzenleyip vücudun doğal iyileşme süreçlerini harekete geçirmeyi amaçlar (Gatterman, 2005).

Diversified tekniği dünya genelinde kayropraktörlerin kullandığı en yaygın manipülasyon tekniğidir ve kayropraktik uygulayıcılarına eğitimlerde en çok öğretilen tekniktir. Diversified tekniğinde hastalara farklı pozisyonlarda HVLA itme manevrası uygulanır (Cooperstein, 1995).

Skapulotorasik ritmin optimizasyonunda torakal mobilitenin artırılması, üst ekstremiteler rehabilitasyon programlarının vazgeçilmez öğelerindendir. Kayropraktik HVLA manipülasyonlarının torakal faset eklemlerindeki kinematiği kısa sürede iyileştirdiği;

subakromiyal ağrı sendromlu bireylerde serratus anterior aktivasyonunu artırarak ağrıyı azalttığı yönünde kanıtlar mevcuttur (Hegarty vd., 2021). Bununla birlikte masa başı çalışanlarında torakal manipölasyonun omuz kuşağı fonksiyonuna olan etkisini prospektif biçimde inceleyen çalışmalar sınırlıdır.

Bu tez çalışması, torakal omurga biyomekaniği ile omuz kuşağı fonksiyonu arasındaki ilişkiler bütüncül bir perspektifle ele alınarak mekanik sırt ağrısının yönetiminde modern kayropraktik uygulamaların bilimsel temeli güçlendirilecektir.

Literatürde, omuz fonksiyonlarını değerlendiren DASH ve UEFI ölçeklerinin birlikte kullanıldığı çalışmalar sınırlıdır. Bu açıdan da çalışmamızın hem özgün hem de klinik uygulamalara katkı sağlayacak nitelikte olduğu düşünülmektedir.



BİRİNCİ BÖLÜM: GENEL BİLGİLER

1.1. Omurga Anatomisi

Omurga, kafatası ve göğüs kafesi ile birlikte aksiyal iskeleti oluşturarak, baş ve gövde hareketlerini sağlayan, canalis vertebraliste bulunan medulla spinalis darbelere karşı koruyan 33-34 tane vertebranın ve aralarında bulunan intervertebral disklerin üst üste dizilmesi sonucu oluşmuş baş ile pelvis arasında uzanan bir kemik kolonudur .

Koronal planda omurga çoğunlukla düz bir çizgi üzerinde görünürken sagittal plandan bakıldığında elastisite sağlayan açılanmalar mevcuttur. Servikal ve lomber bölge anteriora doğru açılanmayla oluşan sekonder (edinsel) eğrilik olan lordoz, torakal ve sakral bölgede posteriora doğru açılanmayla oluşan primer (doğuştan) eğrilik olan kifoz görülür.



Şekil 1. Vertebral Kolonun Anterior, Lateral ve Posterior Görünümü

Kaynak: Moore ve Dalley, 2007: 432

1.1.1. Vertebraların Genel Özellikleri

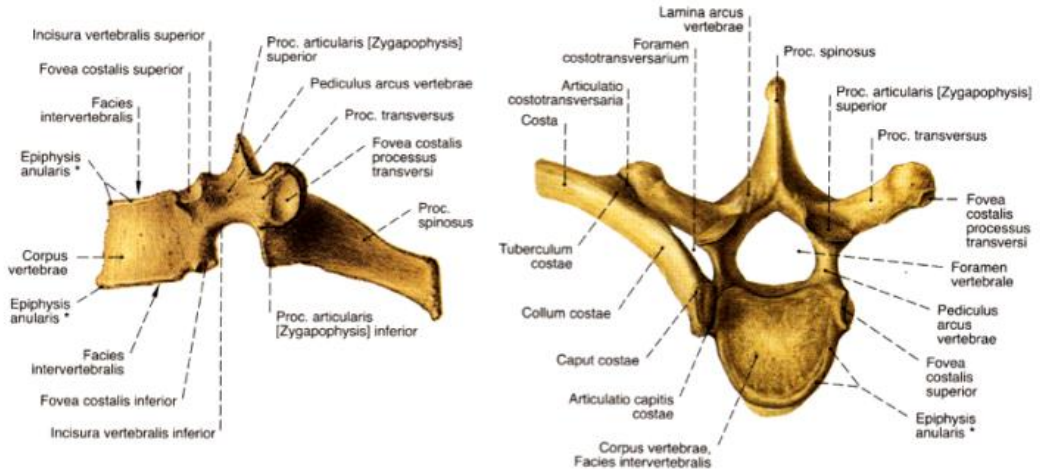
İnsan omurgası, 7 tane servikal, 12 tane torakal, 5 tane lomber, 5 tane sakral ve 4-5 tane koksigeal vertebra olmak üzere 33-34 adet şekli ve büyüklüğü farklı vertebradan oluşmaktadır. Servikal, torakal ve lomber bölgelerde bulunan 24 omur arasında bulunan intervertebral diskler ile eklemleşerek omurganın hareketli kısmını oluştururlar. Omurganın hareketsiz kısmını ise, sakral vertebraların kendi aralarında kaynaşmasıyla oluşan sakrum, coccygeal vertebraların kendi aralarında kaynaşmasıyla oluşan coccyx oluşturur.

Vertebraların dış yapısı yoğun kortikal kemikten, iç yapısı ise süngerimsi cancellous kemikten oluşur.

Yapı olarak bir vertebraanın, ön kemerini corpus, anterior pedikülün $\frac{1}{3}$ 'ü oluştururken, arka kemerini posterior pedikülün $\frac{2}{3}$ 'ü, lamina ve prosesler oluşturur. Lamina ile pedikülün arasında bulunan boşluğa vertebral foramen denmektedir. Omurların vertebral foramina ardışık şekilde birleşerek spinal kanalı oluşturur; bu kanal, omuriliğin yerleşip kemik yapı tarafından korunduğu anatomik boşluğu meydana getirir.

Posteriorda laminalar birleştikten sonra processus spinosus (sp) oluşmaktadır. Pedikülün laminaya birleştiği yerde processus artikularis superior, processus artikularis inferior ve processus transversus (tp) olmak üzere üç çift çıkıntı mevcuttur. Bir üst omurun p. artikularis inferiorun alt omurun p. artikularis superior ile apofizeal eklemi oluşturur. Faset eklem olarak bilinen bu eklemler omurganın belli yön ve ölçülerde hareketini sağlar.

Korpus ve pedikülün p. artikularis inferior ile oluşturdukları yapıya insisura inferior denirken, p. artikularis superior ile oluşturdukları yapıya insisura superior denir. Bir üst omurun insisura inferiorun alt omurun insisura superior ile oluşturdukları boşluğa foramen İntervertebralis denmektedir. Foramen intervertebralisten sinir kökleri çıkmaktadır (Cawley, 2020; Boğduk, 2016).



Şekil 2. Tipik Bir Torakal Vertebranın Superior ve Lateral Görünümü

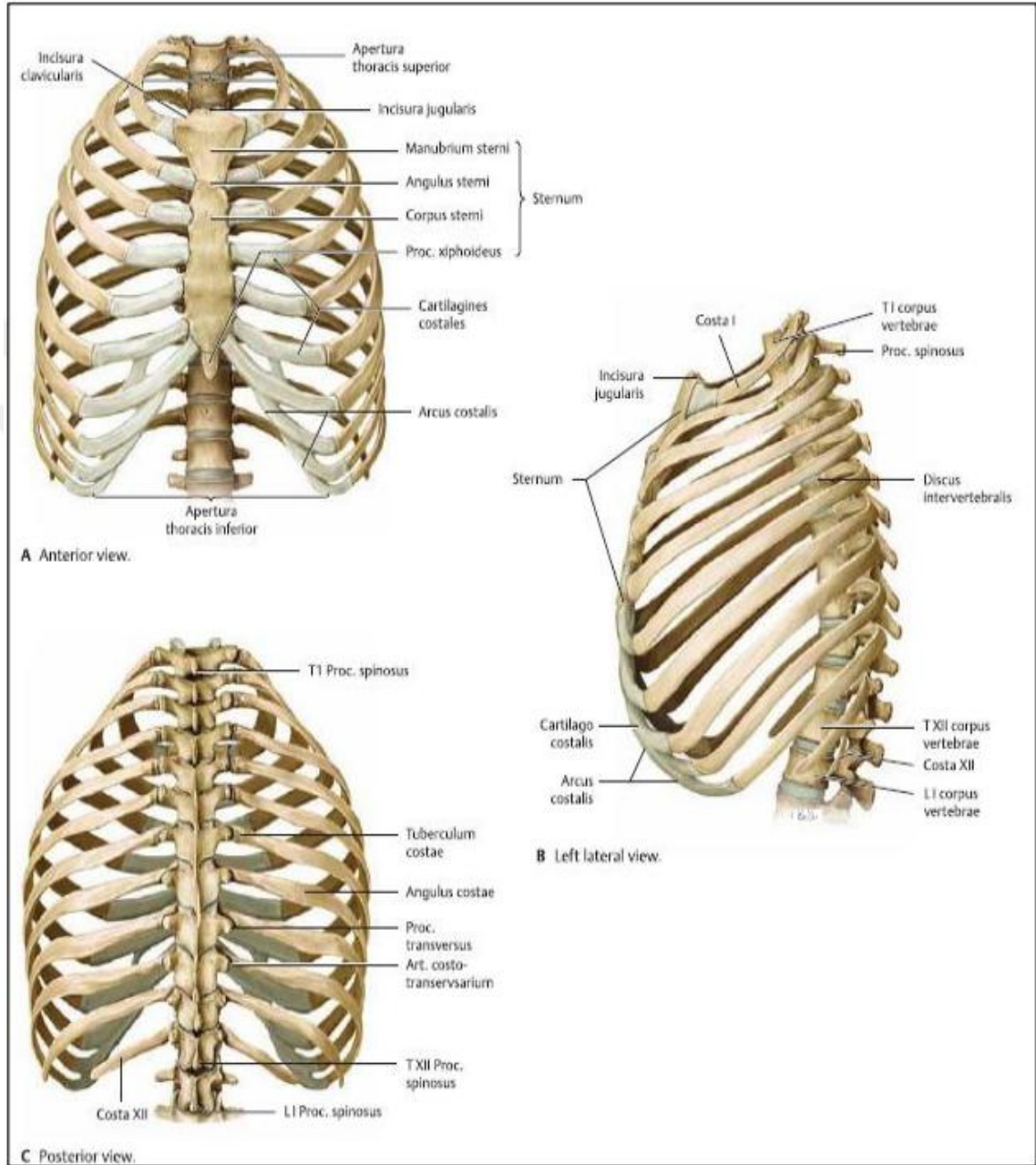
Kaynak: Sobotto, Putz ve Pabst, 1997: 140

1.2. Torakal Bölge Anatomisi

Sternum, klavikula, 12 çift kosta ve vertebra gövdeleri bir araya gelerek torakal kafesi oluşturur. Torakal kafesi oluşturan bu yapılar tek tek bakılınca esnek özelliğe sahiptir fakat bir araya geldiklerinde stabil bir yapı oluşturdıklarından dolayı omurganın en stabil bölgesi torakal bölge olmaktadır. Torakal ve abdominal organların korunması ve bu organlar ile ana damarlar üzerine oluşabilecek kompresyon kuvvetlerini önlemesi, torakal kafesin en önemli görevlerindendir. Bu yüzden torakal kafesin hareketlilikten ziyade stabilitesi çok daha önemlidir. Stabiliteyi artıran etmenler ise; bu yapıların oluşturduğu, kostatransvers eklem, kostavertebral eklem ve sternokostal eklemler ile toraks bölgesinde bulunan göğüs kafesi ve sternum kemikleridir. Torakal kafesin stabilitesinin güçlü olması sebebiyle columna vertebralisin yük taşıma kapasitesi de üç kat daha artırmıştır. (Andriacchi ve ark., 1974). Aynı zamanda akciğerden kaynaklı toraksın iç basıncının artmasıyla da torakal stabilite artmaktadır (Morris, Lucas ve Bresler, 1961).

Torakal kifoz, sakrumdaki kifozla birlikte embriyonik dönemde oluşan iki primer omurga eğrisinden biridir (Lumen Learning, 2022). Erişkin bireylerde bu posterior konveksite ortalama 45° olup fizyolojik sınırlar 20 – 45° arasında kabul edilir (Cleveland Clinic, 2023). Dejeneratif disk değişiklikleri ve paraspinal kas dokusundaki fibrotik süreçler

nedeniyle kifoz açısı her on yılda yaklaşık 3° artabilir; bu ilerleyici artış hiperkifoz gelişimine zemin hazırlayabilir (Lam ve Mukhdomi, 2023).



Şekil 3. Toraksın Anterior Posterior ve Lateral Görünümü

Kaynak: Gilroy ve diğ., 2009

1.2.1. Torakal Bölgenin Kemik Yapısı

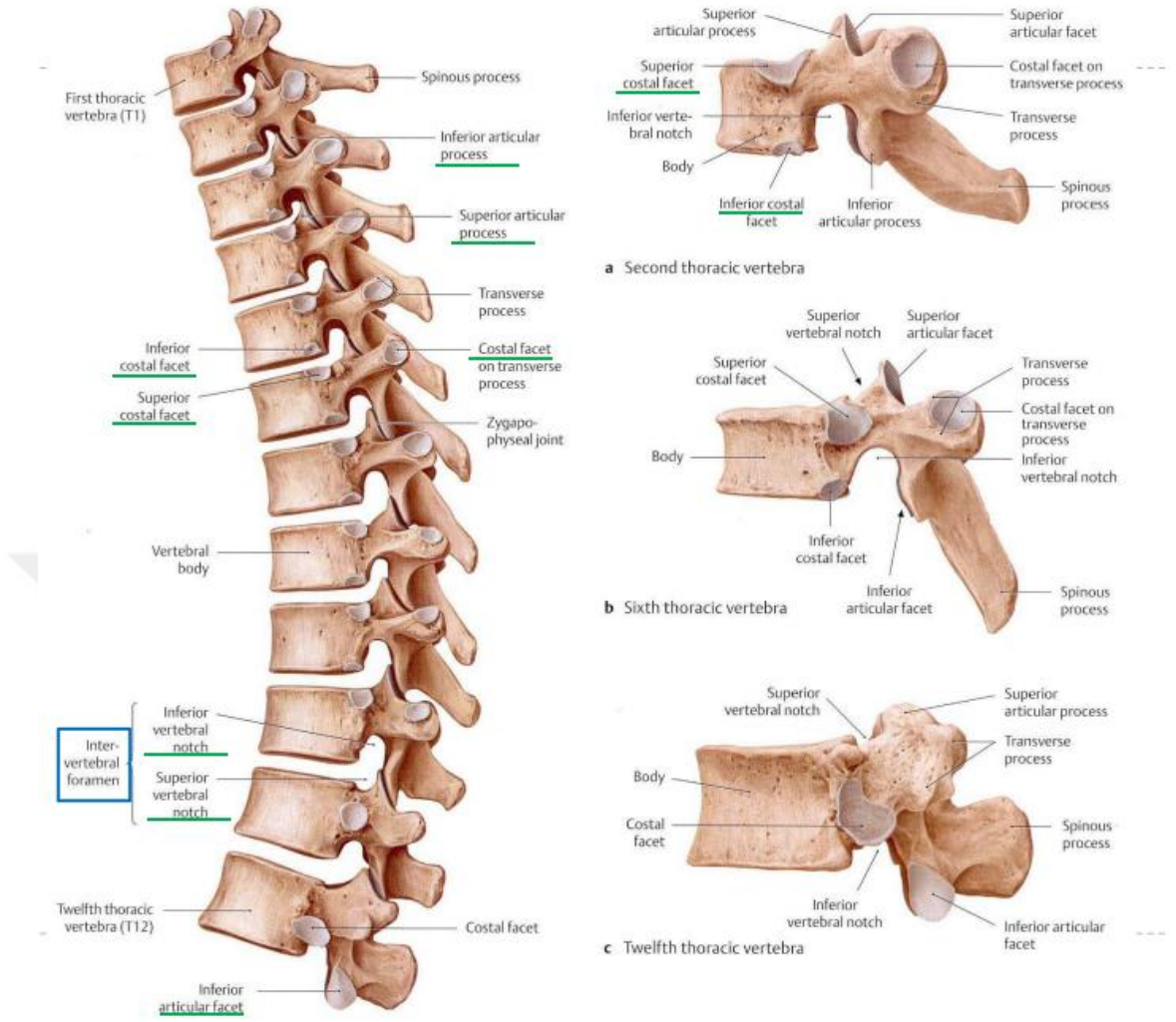
1.2.1.1. Tipik torasik omur yapısı

Torakal omurga on iki adet vertebradan (T1–T12) oluşur. Kraniyal bölgeye yakın olan vertebra servikal bölgeye benzerken kaudalde lomber özellikler belirginleşir; literatürde T2–T8 “tipik”, T1 ile T9–T12 ise kostal faset yapı farklılıkları nedeniyle “atipik” olarak sınıflandırılır (Kenhub, 2023; TeachMeAnatomy, 2024).

Torakal vertebra korpusları servikal vertebralardan daha büyük olup distale doğru kademeli biçimde büyür ve artan aksiyel yükü taşır (Lumen Learning, n.d.). Korpusların posterolateral yüzlerinde, anteroinferior pedikül sınırında yer alan yarım kostal fasetler ile aradaki intervertebral diskin birlikte oluşturduğu sinoviyal costovertebral eklemler, kaburga başlarını omurgaya bağlar (TeachMeAnatomy, 2024). Tipik seviyelerde (T2–T9) kaburga tüberkülleri de ilgili transvers proseste yer alan kostotransvers fasetle eklem yapar; T1, T11 ve T12’de gövdede tam faset bulunurken T11–T12’de transvers faset yer almaz (Kenhub, 2023).

Transvers prosesler kalın, güçlü yapılardır ve latero-posteriore yönelir; T1–T10’da tüberkulum costae için eklem yüzü taşır, T11–T12’de ise bu yüzey yoktur (SimpleMed, 2025). Pediküller dar fakat sağlam, laminalar geniştir; artiküler fasetlerin yönelimi (üst fasetler posterolateral, alt fasetler anteromedial) torakal bölgede rotasyona izin verirken fleksiyon-ekstansiyon hareketini sınırlar (TeachMeAnatomy, 2024).

Spinöz prosesler uzun ve belirgin biçimde kaudale eğimlidir; alttaki vertebra laminasıyla örtüşerek spinal kanala ekstra koruma sağlar (Kenhub, 2023). İntervertebral foramenler geniştir ve torakal spinal sinirlerin güvenli geçişine ortam hazırlar (Lumen Learning, n.d.). Dejeneratif disk değişiklikleriyle paraspinal kas dokusundaki fibrotik süreçler ilerledikçe torakal kifoz açısı her on yılda yaklaşık 3° artabilir; bu progresyon hiperkifoza yol açabilir (Cleveland Clinic, 2023).

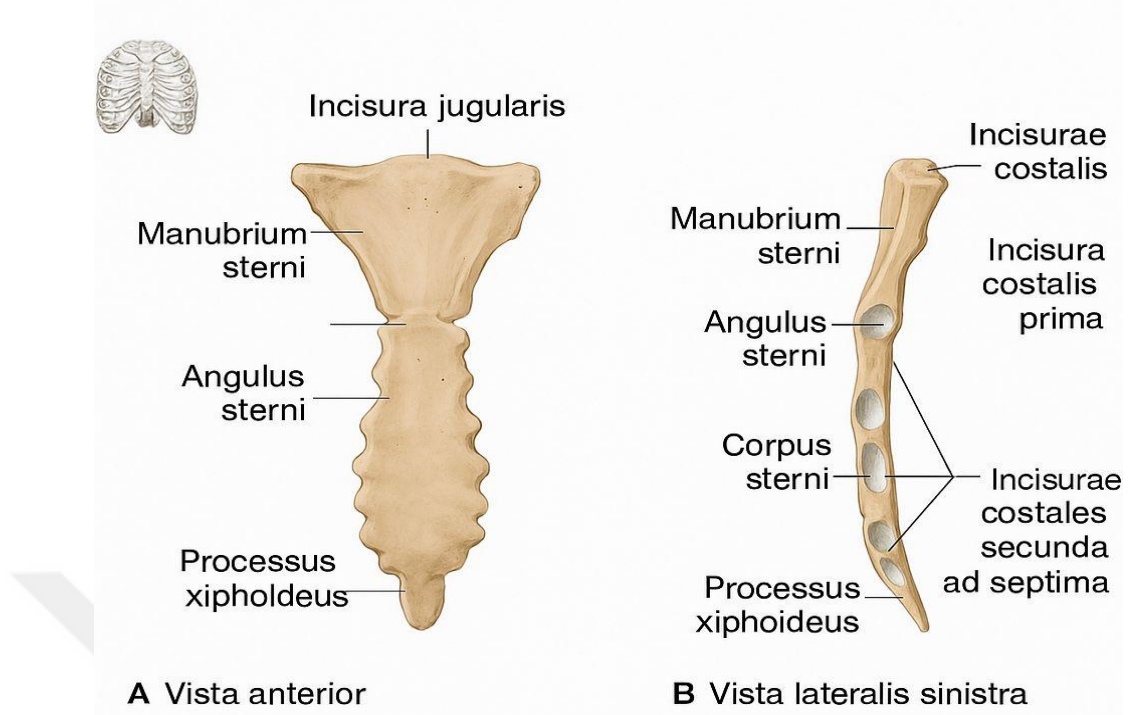


Şekil 4. Torakal Omurga ve Tipik 6. Torasik Omurga

Kaynak: TeachMeAnatomy, 2024

1.2.1.2. Sternum

Manibrium sterni, corpus sterni ve processus xiphoideus olmak üzere 3 bölümden oluşan sternum kemiği, göğüs kafesinin ön kısmında bulunan ve iki yüzü olan kemiktir. Düz bir yapıya sahip olan sternum kemiğinin izdüşümüne baktığımızda; sternum kemiğinin başladığı kısım 2. torakal vertebraya, sonlandığı kısım ise 9. torakal vertebraya denk gelmektedir ve sternum, vertebrosteral kostalara kıkırdak yapı aracılığıyla direkt olarak bağlanırken vertebrokontral kostalara vertebrosteral kostalar aracılığıyla bağlanırlar (Gosling ve diğ., 2016).



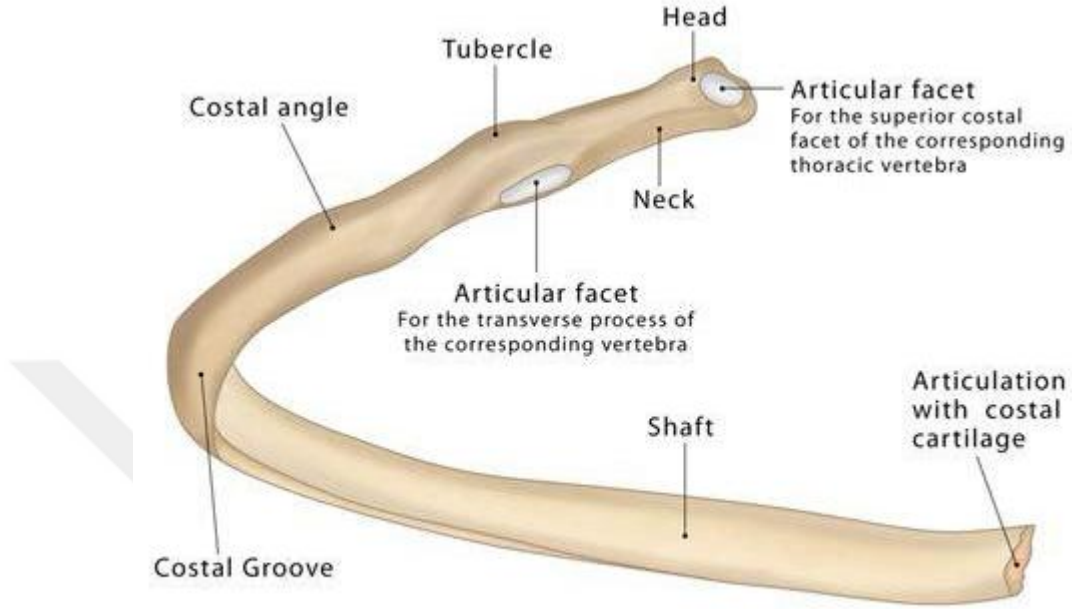
Şekil 5. Sternumun Önden ve Yandan Görünümü

Kaynak: Ferng, 2023

1.2.1.3. Kostalar

Göğüs kafesinde yer alan kostalar kemik ve kıkırdaktan oluşur ve osteokartlajinöz yapıdadır. Torakal vertebraların posteriorundan sternum lateraline doğru uzanırlar. 12 çift kosta torasik omurgaya her iki yandan tutunmuştur. Kosta kemikleri kraniyalden kaudale doğru 1'den 12'ye numaralandırılır. İlk yedi kosta (1-7) sternuma doğrudan tutundukları için vertebrosteranal, 8. ve 9. kostalar kıkırdak aracılığıyla bağlandıkları için vertebrosteranal, 11. ve 12. kostalar ise göğüs ön duvarıyla temas etmedikleri için yüzen (serbest) kostalar olarak adlandırılır. 10 numaralı kosta ise bazen vertebrosteranal bazen de serbest kosta olarak bulunur. Vertebrosteranal kostalar direkt sternuma yapışır. Vertebrosteranal kostalar ise kıkırdak yapı ile birbirlerine bağlanıp vertebrosteranal kostalarla eklemleştikten sonra indirekt olarak sternuma yapışırlar. Kostalar, oluşturdukları eklemler ve görünüşlerine göre tipik ve atipik olarak ikiye ayrılırlar. 1, 2,

10, 11, 12. kostalar hariç kalan tüm kostalar tipik kostalar olarak adlandırılır. Torasik iskeletin büyük bir bölümünü, kaburgalar ve kostal kıkırdaklar oluşturur. (Moore, Dalley ve Agur, 2018).



Şekil 6. Tipik Bir Kaburganın Yapısı

Kaynak: The Skeletal System, 2022

1.2.2 Torakal Omurga Kasları

Göğüs duvarının arka tarafında;

Yüzeyel grup sırt kasları olarak; M. trapezius, M. latissimus dorsi, M. rhomboid majör, M. rhomboid minör, M. levator scapula bulunur.

Orta grup sırt kasları olarak; M. serratus posterior superior ve M. serratus posterior inferior bulunur.

Derin grup sırt kasları olarak; M. splenis capitis, M. splenius cervicis, M. erector spina, M. semispinalis, M. multifidus ve M. rotator grup kasları bulunur (Moore, Dalley ve Agur, 2018).

1.2.2.1. Yüzeyel kaslar

M. trapezius

M. trapezius, sırtın en yüzeyel ve en geniş kasıdır; dış oksipital çıkıntı ile üst nuchal çizgi boyunca kafa tabanından başlar, nuchal ligamanla servikal omurlara bağlanır ve C7–T12 vertebralarının processus spinosus'ları ile supraspinal ligamandan aldığı liflerle toraksın arkasına kadar uzanır (Moore, Dalley ve Agur, 2020). Kas demetleri üç bölüme ayrılır: üst lifler dış yan klavikulanın lateral üçte birlik kısmına, orta lifler akromiyona, alt lifler ise spina skapulanın medial ucuna tutunur (Drake, Vogl ve Mitchell, 2023). Üst liflerin kasılması skapulayı yukarı kaldırır ve yukarı rotasyona başlatır; orta lifler skapulayı orta hatta çeker; alt lifler ise skapulayı aşağı çekerken yukarı rotasyona eşlik eder. Tüm lifler eşzamanlı kasıldığında, kolun baş üstü hareketlerinde skapulayı toraksın arka duvarına sabitleyerek üst ekstremitenin dengeli ve güçlü çalışmasına olanak tanır (Kenhub, 2024). Kasın motor innervasyonu kranial sinir XI (n. accessorius) aracılığıyla sağlanır; proprioseptif duyular C3–C4 spinal sinirlerinden gelir. Vaskülarizasyonu ise a. transversa cervicis'in derin dalı tarafından gerçekleştirilir (Moore vd., 2020).

M. levator scapula

M. levator scapula, m. trapezius'un derininde yer alan ince şerit biçimli bir kastır. Lifleri, üst dört servikal omurun (C1–C4) transvers proseslerinden başlar ve skapulanın angulus superioru ile medial kenarının üst kısmına yapışır (Moore, Dalley ve Agur, 2018). Kasın primer görevi skapulayı yukarı kaldırmak (elevasyon) olup, aynı zamanda skapulayı aşağıya doğru rotasyona yönlendirerek humerusun abdüksiyon başlangıcında rotator manşete yardımcı olur. Tek taraflı kasıldığında servikal omurgada aynı tarafa lateral fleksiyon da geliştirebilir. Motor innervasyonu çoğunlukla n. dorsalis scapulae (C5) üzerinden, proprioseptif lifleri ise C3–C4 spinal sinir dalları üzerinden sağlanır. Arteryel kanlanması, a. transversa cervicis'in derin dalı (dorsal scapular arter) tarafından gerçekleştirilir (Moore vd., 2018).

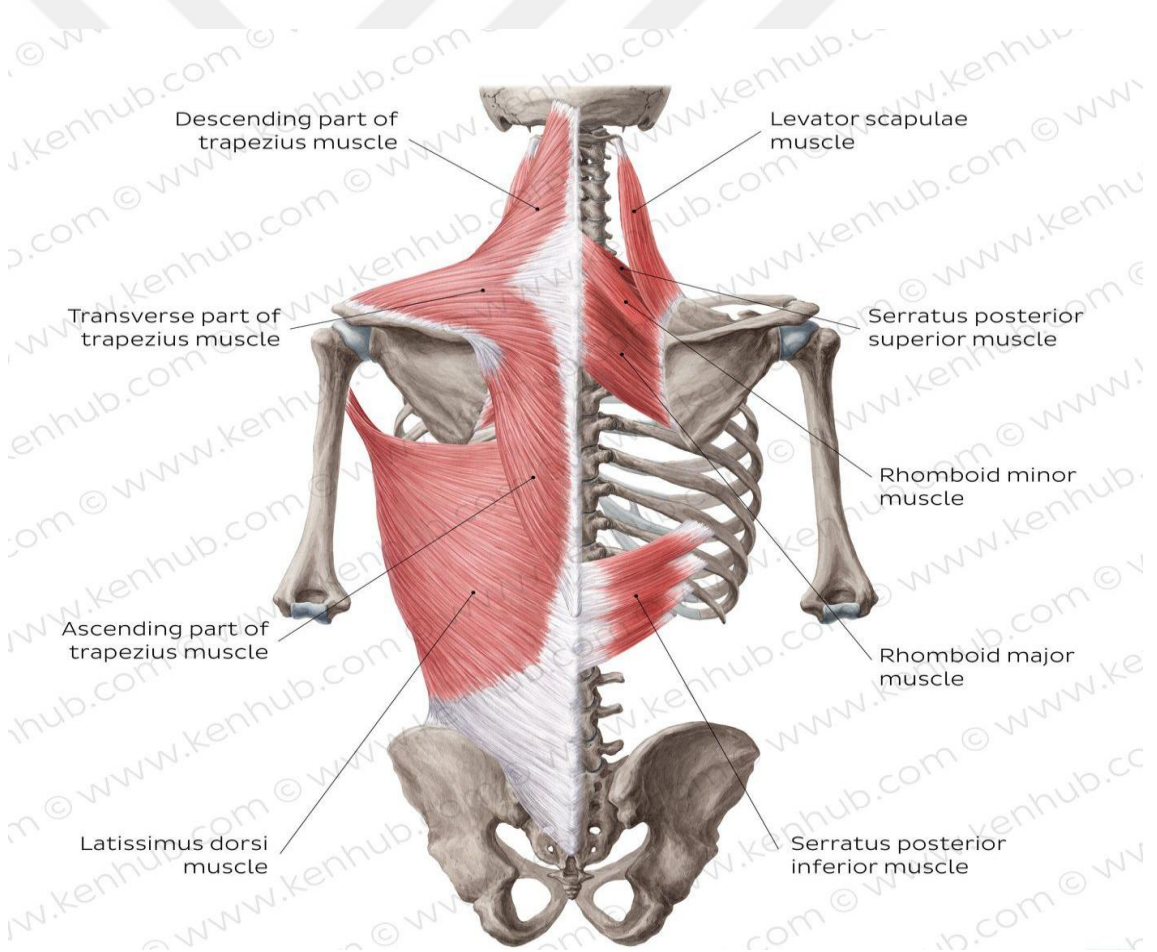
M. rhomboideus majör ve minör

Her iki rhomboid kas, trapezius kasının derininde ve levator scapula kasında alt kısmında yer alır. Rhomboid majorun süperiorunda yer alan rhomboid minör kası, boyunda ligamentum nuchae ve C7 ve T1'in sp'lerinden başlayarak spina skapulaya yapışır. Rhomboid majör kası ise T2-T5'in sp'lerinden başlayarak rhomboid minörün

altından skapulaya yapışır. Rhomboid kasları skapular retraksiyon yaptırır. İnervasyonları dorsal skapular sinir ile sağlanır. Vasküler beslenmeleri de transvers servikal arterin derin dalı tarafından sağlanır (Bahçeşehir Üniversitesi, 2019).

M. latissimus dorsi

Alt sırtta bulunan düz ve geniş bir kastır. T6-T12 vertebralarının spinöz proseslerinin distali, son 4 kaburganın alt ucu, torakalumbur fasya, skapulanın angulus inferioru ve krsta ilakadan başlayarak humerusun intertuberküler sulkusuna yapışır. Bu kas, pelvise tutunan tek üst ekstremite kası olmakla birlikte kol hareketleri üzerine etki etmektedir. Humerusun ekstansiyon, iç rotasyon ve addüksiyon hareketlerini gerçekleştiren kastır. İnervasyonları torakodorsal sinir sinir ile sağlanır. Vasküler beslenmesi, primer arteri olan torakoorsal arter tarafından sağlanır (Gross, Fetto ve Rosen, 2002: 153).



Şekil 7. Yüzeyel Grup Torakal Bölge Kasları

Kaynak: Sendic, 2023

1.2.2.2. Orta grup kasları

M. serratus posterior superior ve M. serratus posterior inferior

Scapulanın derininde yer alan m. serratus posterior superior, C6–T2 düzeyindeki processus spinosus’lardan çıkarak 2–5. kaburgaların angulus costae bölgesine tutunur. Güçlü inspirasyon sırasında bu kas, üst kostaları yukarı doğru kaldırarak toraks hacmini genişletir. Karın tarafına daha yakın pozisyonundaki m. serratus posterior inferior ise torakolumbar fasya üzerinden alt torakal üst lomber segmentten (yaklaşık T11–L2) başlar ve 9–12. kaburgaların angulus costae’lerine yapışır; ekspirasyon fazında alt kaburgaları aşağı çekerek göğüs kafesinin daralmasına katkı verir. Her iki kas da ilgili segmental interkostal sinirlerin ventral dalları tarafından uyarılır ve eş düzeydeki interkostal arterler tarafından beslenir (Vilensky vd., 2001: 237–241).

1.2.2.3. Derin kaslar

M. erector spina

Omurganın her iki yanında sakrumdan oksiputa kadar devam eden erector spinae kompleksi, intrinsik sırt kasları içinde kütlege en büyük olanıdır ve gövdenin dik duruşunun temel dinamik stabilizatörüdür. Kalın bir ortak tendonla sacrum, crista iliaca ve alt torakolumbar vertebraların processus spinosus’larına tutunduktan sonra üç uzun sütuna ayrılır:

- M. iliocostalis thoracis: Son alt kostaların arka yüzünden başlar, yukarı doğru seyrederek ilk altı kostanın angulusları ile C7 processus transversus’una ulaşır. Tek taraflı kasıldığı zaman gövdeyi aynı tarafa eğdirir, iki taraflı kasılmada ise omurgayı ekstansiyona getirir.
- M. longissimus thoracis: Torakal omurganın processus transversus’ları boyunca ve 8.–9. kaburgalara tutunur. Lateral fleksiyon (tek taraflı) ve ekstansiyon (çift taraflı) görevlerini üstlenir; erector spinae sütunları arasında en hacimlisidir.
- M. spinalis thoracis: T11–L2 arası processus spinosus’lardan doğar, yukarıda T4–T8 segmentlerine bağlanır. Her iki tarafta çalıştığında omurgayı geriye doğru doğrultur; tek taraflı aktivitesi sınırlıdır (Morton vd., 2011: 6; Clemente, 2010: 290; Oliver ve Middleditch, 2005: 14–16).

Mm.transversospinales

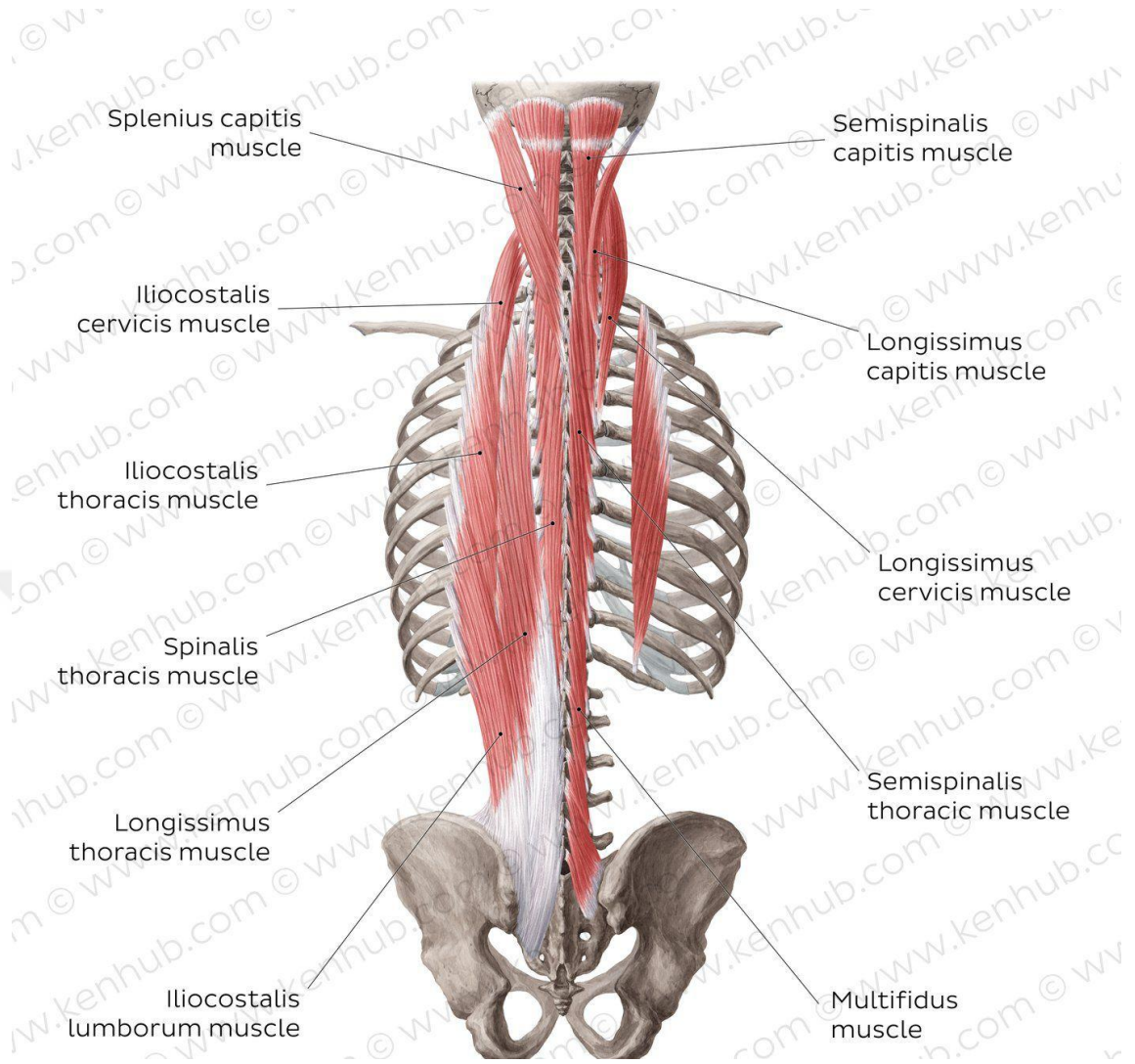
Erector spinae'nin derininde, processus transversus'lardan processus spinosus'lara oblik seyreden kas grubu transversospinales adını alır:

- M. semispinalis thoracis (en yüzeyde): T6–T10 transvers süreçlerinden çıkar, C6–T4 spinosus'larına çapraz atlayarak bağlanır; çift taraflı kasıldığında ekstansiyon, tek taraflı kasıldığında kontralateral rotasyon üretir.
- M. multifidus (orta tabaka): Sakrumdan C2 seviyesine kadar uzanır ve hemen hemen her vertebranın spinosus'una tutunur; segmental stabilitenin ana kasıdır.
- Mm. rotatores thoracis (en derinde): Torakal transvers süreçlerden çıkar ve aynı ya da bir üst vertebranın lamina–spinosus birleşim noktasına bağlanır; özellikle rotasyon ve ince postür kontrolünde etkindir (Morton, Albertine ve Foreman, 2011).

Kısa Segment Kasları

- Mm. interspinales ve mm. intertransversarii, sırasıyla komşu spinosus ve transvers çıkıntılar arasında yer alan küçük demetlerdir; omurgaya sınırlı ekstansiyon ve lateral fleksiyon sağlar, aynı zamanda proprioseptif görev görürler.
- M. levatores costarum: C7–T11 transvers çıkıntılarından başlar, bir veya iki segment aşağıdaki kaburganın üst yüzüne tutunur (brevis ve longus lifleri). Ekspirasyonun son fazında kostaları yükselterek toraks hacminin korunmasına yardımcı olur (Cramer ve Darby, 2013).

Bu derin kasların tamamı, ilgili segmental dorsal rami aracılığıyla innerve edilir ve seviyelerine karşılık gelen dorsal dallı interkostal veya lumbal arterler ile kanlanır. Böylelikle omurganın postüral dengesi, segmental hareketliliği ve solunum yardımcı fonksiyonları bütünleşik biçimde sürdürülür.



Şekil 8. Derin Grup Torakal Bölge Kasları

Kaynak: Ocran, 2023

1.2.3. Torakal Bölgenin Hareketleri

Omurga hareketleri, kasların ve sinirlerin koordineli olarak çalışmasıyla gerçekleşmektedir. Omurganın farklı seviyelerinde hareket açıklığı da değişmektedir çünkü zigapofizyel eklemlerin dizilim ve yerleşimi de farklılık göstermektedir. Omurga hareketleri gerçekleşirken omurgada ki hareket segmentleri her zaman kombine şekilde davranırlar. Omurga 3 düzlemde hareket eder. Frontal düzlemde lateral fleksiyon, transvers düzlemde rotasyon , sagital düzlemde ise fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri gerçekleştirir. Bu hareketlerin kombinasyonu olarak da sirkümdiksiyon hareketini gerçekleştirmektedir.

Torakal bölgede omurlar lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerine izin verirken, fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini kısıtlamaktadır. Göğüs kafesi torakal eklem hareketini kısıtlamaktadır. Üst extremitte ve omuz kuşağının fonksiyonelliği ise üst torakal bölge hareketliliği açısından etkili olmaktadır. Torakal bölgede; fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketleri alt segmentlerde, rotasyon hareketi ise üst segmentlerde artış göstermektedir (White,1990; Nordin, 2001; Karataş, 2000; Cailliet,1994; Buyruk, 1998; Resnick, Weller ve Benzer, 1997; Theodoridis ve Ruston, 2002).

Torakal vertebralar, sagittal düzleme göre yaklaşık 60°, frontal düzleme göre ise ortalama 20° eğimle konumlanmıştır (Şar, 2002).



Tablo 1. Torasik Vertebra Segmentlerine Göre Ortalama Eklem Hareket Açıklıkları

Vertebra Segmenti	Fleksiyon / Ekstansiyon (°)	Tek Taraflı Lateral Fleksiyon (°)	Tek Taraflı Aksiyel Rotasyon (°)
T1–T2	4	5	9
T2–T3	4	6	8
T3–T4	4	5	8
T4–T5	4	6	8
T5–T6	4	6	8
T6–T7	5	6	7
T7–T8	6	6	7
T8–T9	6	6	9
T9–T10	6	4	4
T10–T11	9	7	2
T11–T12	12	9	2
T12–L1	12	8	2

Kaynak: White ve Panjabi, 1990

Tablo 2. Torasik Omurganın Normal Aktif Hareket Açıklıkları

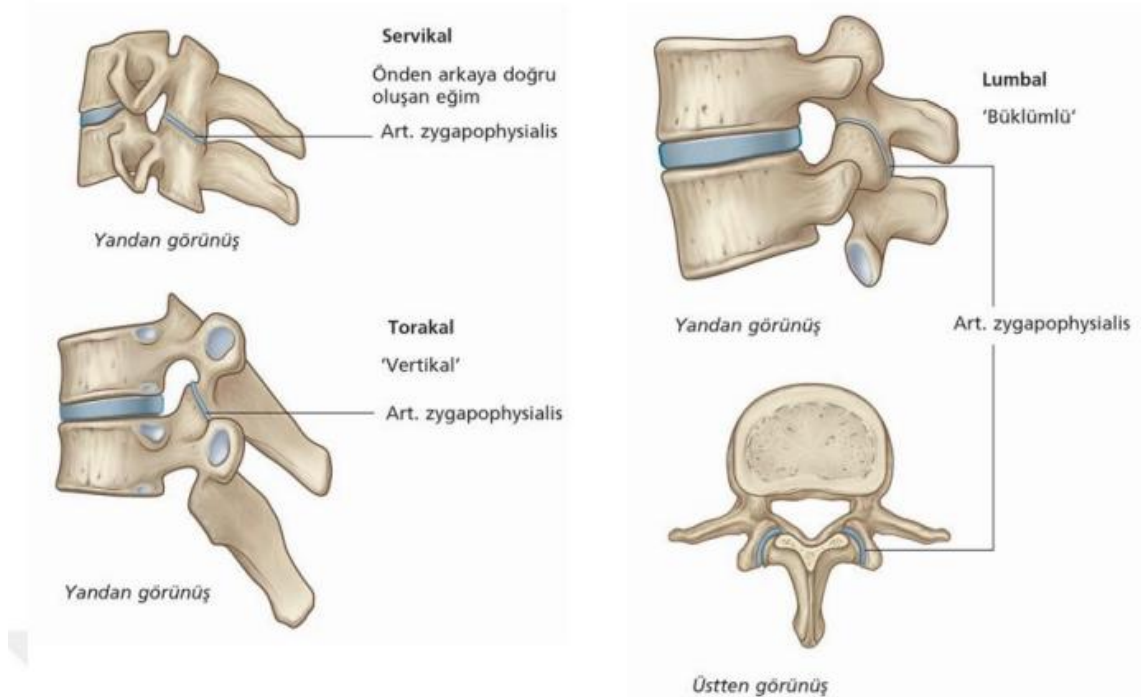
Hareket	Normal Aralık (°)
Fleksiyon	20 – 45
Ekstansiyon	25 – 45
Tek taraflı lateral eğilme	20 – 40
Tek taraflı rotasyon	30 – 35

Kaynak: The Student Physical Therapist, 2018

1.2.4. Faset Eklemler

Apofizyal ya da zygapofizyal eklem diye de bilinen faset eklemler, her hareket segmentinde karşılıklı iki adet bulunur. Vertebra­ların arka kısmında, komşu kemiklerin üst-alt eklem çıkıntıları arasında yer alan bu eklemler, ince bir hiyalin kıkırdak tabakasıyla kaplı eklem yüzeylerine ve sinovyal zar ile kaplı bir eklem boşluğuna sahiptir. Dayanıklı fakat elastik kapsüler bağ ile sarılan yapı, intervertebral diskin (İVD) sağladığı esnekliği sınır­layarak omurgaya yönlendirilmiş ve kontrollü hareket kazandırır. Karşılıklı fasetler üzerindeki kayma hareketleri aynı zamanda aksiyel yükün bir kısmının transferine katkı sağlar (Moore, Dalley ve Agur, 2020; Standring, 2021).

Faset eklem kapsülleri, nosiseptif ve propriyoseptif uçların en yoğun biçimde bulunduğu omurga yapıları arasında yer alır. Bundan dolayı vücudun farklı pozisyonlarında omurga adaptasyonu oldukça iyidir (Lippert ve Minor, 2006).



Şekil 9. Faset Eklemler

Kaynak: Drake ve ark., 2011

1.2.4.1 Torakal omurganın faset (zygapofizyel) eklemleri

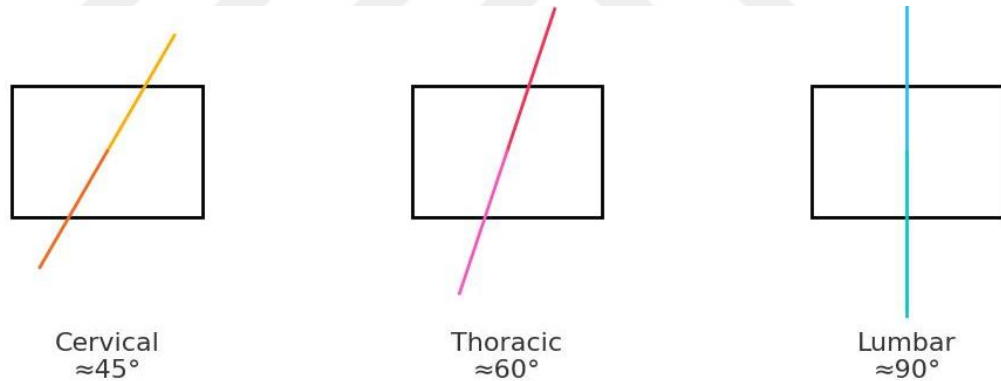
Torakal omurgada her hareket segmenti, arka tarafta yer alan iki zygapofizyel eklem ile stabilite kazanır. Segment diziliminde T1, T11 ve T12 geçiş vertebra­larıdır:

- T1, servikal tip bir geometri sergiler; üst eklem yüzleri (facies articularis superior) yukarı-arka yöne, alt eklem yüzleri (facies articularis inferior) ise aşağı-öne bakar (Bogduk, 2012).

- T11–T12 ise biçim ve yönlenme bakımından lomber özellikler taşır: üst yüzler yukarı-arka-mediale, alt yüzler aşağı-ön-laterale döner (Standring, 2021).

Tipik seviyelerde (T2–T10), faset yüzeyleri aksiyel düzlemde ortalama yaklaşık 60° , frontal düzlemde ise yaklaşık 20° eğimlidir; bu nedenle servikal bölgedeki yüzeylere kıyasla daha vertikal konumlanırlar (White ve Panjabi, 1990). Bu dizilim: Fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyonu sınırlandırır. Rotasyon hareketine ise görece geniş serbestlik tanır (Kapandji, 2013).

Geçiş bölgesi olan T10–L1’de yüzeylerin kilit benzeri yerleşimi aksiyel rotasyon ile ekstansiyonu belirgin biçimde kısıtlar ve torakolomber kavşağa ek stabilite sağlar (Bogduk, 2012).

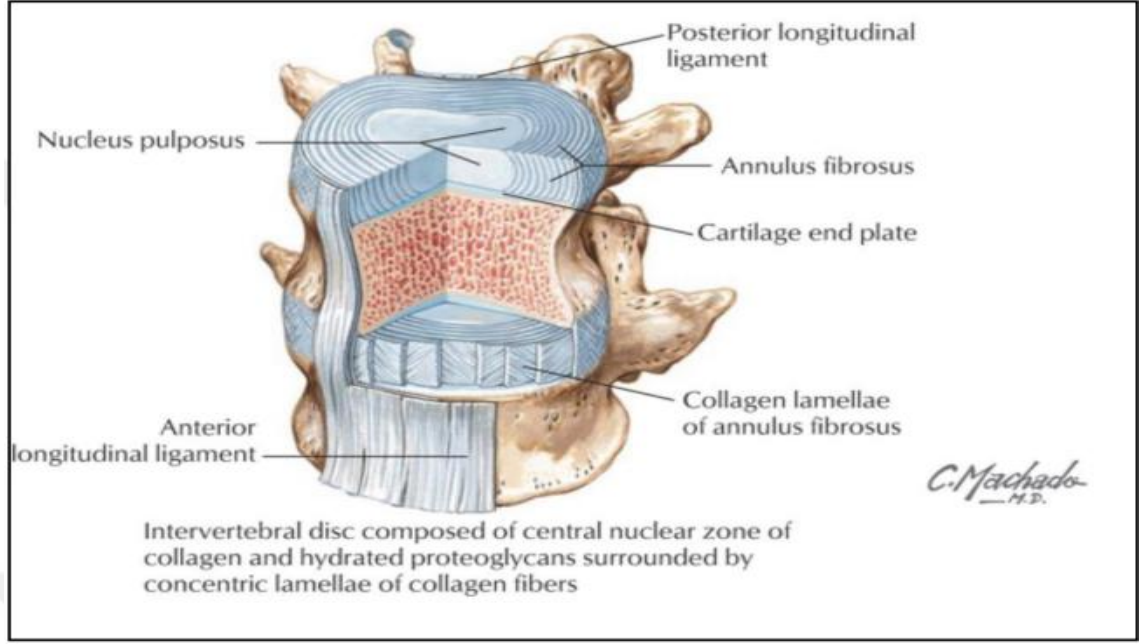


Şekil 10. Bölgelere Göre Omurların Faset Eklem Açıları

Kaynak: Kapandji, 2013; White ve Panjabi, 1990

1.2.5. Ligamentler

Ligamentler, omurgadaki pasif stabilizatörlerdir. Ligamentler, omurganın hareketine izin verecek kadar elastik yapıda olup aşırı hareketi engelleyecek kadar güçlü, fibröz yapıya sahiptirler (Drake vd. 2007: 43).



Şekil 11. Omurganın Ligament Yapısı

Kaynak: Greene, 2006

1.2.5.1. Anterior longitudinal ligament (ALL)

ALL, atlasın ön tüberkülünden başlayıp sakrumun ön yüzüne kadar uzanan, geniş tabanlı ve kuvvetli bir fibröz banttır. Vertebra gövdelerinin ve intervertebral disklerin anterolateral yüzeylerini sarar, bu bölgelere sıkıca tutunur. Omurganın hiperekstansiyonunu önleyen yegâne ligament olduğu için, yüksek gerilme dayanımı sayesinde çoğu kompresyon kırığında bütünlüğünü korur (Maigne ve Nieves, 2005).

1.2.5.2. Posterior longitudinal ligament (PLL)

PLL, axis'ten sakruma kadar vertebra korpuslarının arka yüzleri boyunca ilerler ve spinal kanalın içini boydan boya kaplar. Bağ, gövdelerden çok intervertebral disklere yapıştığı için disk herniasyonlarının posterolateral yöne sapmasını sınırlandırır. Fonksiyonel olarak omurganın hiperfleksiyonunu engeller; kalınlığı torakal bölgede en yüksek, lomber bölgede ise en düşüktür (Maigne ve Nieves 2005).

1.2.5.3. Ligamentum flava (Sarı ligament)

Kafatası tabanından pelvise kadar uzanan ligamenta flava, komşu vertebraların laminalarını vertikal doğrultuda birbirine bağlar. Yapısının yaklaşık %80'i elastin, %20'si kollajen liflerden oluştuğu için sarımsı bir renk ve yüksek esneklik gösterir. Kalınlığı servikalden lomber seviyeye doğru artar; omurganın fleksiyonunu frenleyerek disk yaralanmalarına karşı koruyucu rol üstlenir. Yaşlanma ile elastin liflerin yerini daha sert fibröz dokular aldığından hareket açıklığı azalır (Bogduk ve Baker, 2012).

1.2.5.4. Supraspinous ligament

C7 spinöz çıkıntısından başlayıp sakruma kadar uzanan bu bağ, ardışık spinöz proseslerin uçlarını birleştirir. Fleksiyonu sınırlandırıcı diğer yapılarla birlikte görev yapar ve üst servikal bölgede ligamentum nuchae olarak devam eder (Drake ve diğerleri, 2011).

1.2.5.5. Interspinous ligament

Interspinous bağ, C7'den sakruma kadar tüm spinöz çıkıntıları aralarında uzanarak bir arada tutar. Servikalde ince, torasikte uzun-dar, lomberde ise geniş ve sağlamdır. Ön kısımdaki lifleri ligamenta flava'ya, arka lifleri ise supraspinous bağa kaynaşır; başlıca görevi omurganın fleksiyonunu sınırlamaktır (Galbusera ve Wilke 2018).

1.2.5.6. İntertransverse ligament

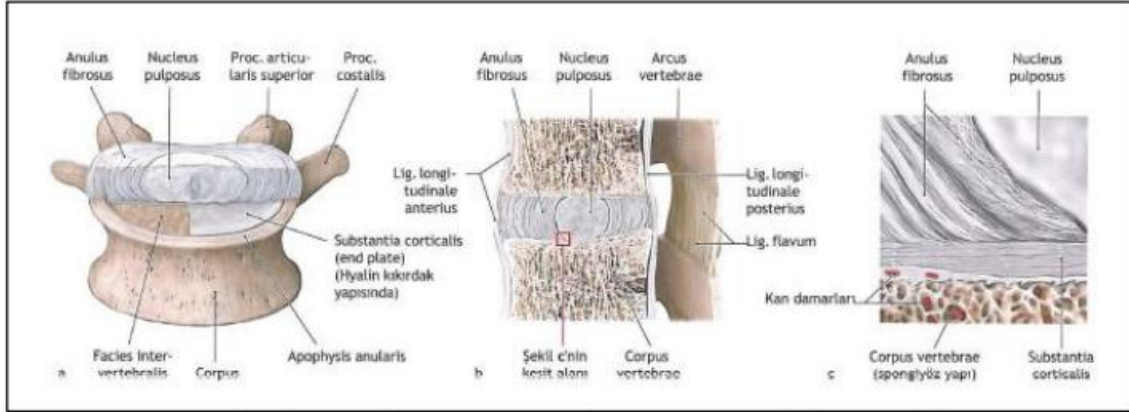
C1'den sakruma kadar uzanan bu bağ, transvers çıkıntıları birbirine bağlar. Servikal bölgede düzensiz lif demetleri hâlinde, torasikte fibröz kordon tarzında, lomberde ise ince bir membran şeklinde görülür. Lateral fleksiyonu sınırlandırmaya yardımcı olur (Galbusera ve Wilke 2018).

1.2.5.7. Torakal ligamentlerin özellikleri

Torakal omurgada ALL, PLL ve ligamenta flava diğer bölgelere kıyasla daha kalın ve dayanıklıdır; buna karşın interspinous ve kapsüler bağlar görece daha ince yapıdadır. Bölge ayrıca kostovertebral eklemleri güçlendiren radiate, costotransverse, lateral costotransverse ve superior costotransverse bağları içerir. Bu ligament kombinasyonu, torakal omurganın rijit yapısı içinde hem stabilite sağlar hem de sınırlı fakat kontrollü hareketlere izin verir (Magee, 2014; Singh ve diğerleri, 2014).

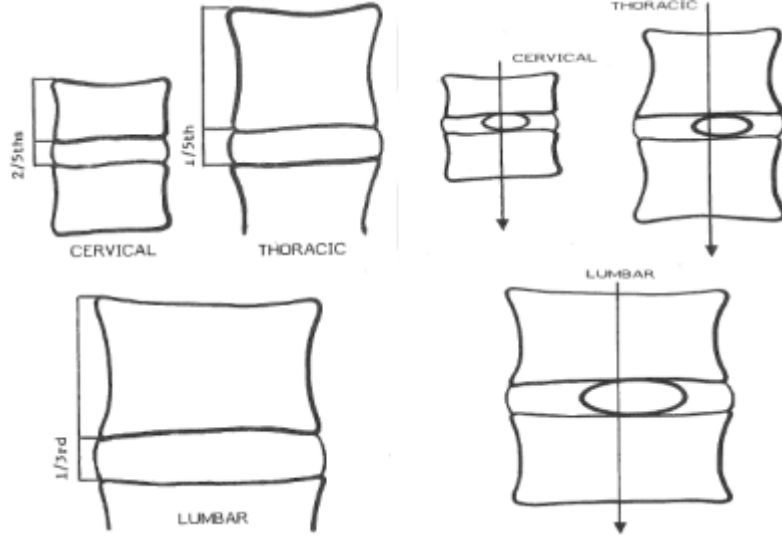
1.2.6. İntervertebral Diskler (İVD)

İntervertebral diskler, iki komşu vertebra arasında fibrokartilajinöz eklem gibi davranan yapılardır. İVD'ler iki vertebra'yı birbirinden ayırarak şok emilimini sağlayarak sürtünmeyi önlerler. İVD, annulus fibrozus denilen ligamentöz yapıda bir dış halka ve bu kapsülün içinde daha yumuşak yapıda olan nükleus pulpozusdan oluşur. Nükleus pulpozus yapısı gereği omurgaya binen yükün disklere eşit şekilde dağıtılmasını sağlar ve yastık görevi görür. Omurgada ikinci servikal vertebradan sakruma kadar uzanan 23 tane İVD vardır ve bunların 12 tanesi torakal bölgede bulunur. Torakal bölgedeki İVD'ler servikal ve lumbal bölgedekilere göre daha ince yapıya sahiptir. Bundan dolayı torakal eklem hareket açıklığı diğer bölgelere göre daha kısıtlıdır. Aynı zamanda torakal İVD'ler alt kısımlarından kaburgalara tutunmaktadır. Avasküler yapıda olan intervertebral disklerin beslenmeleri de vertebra uç plakların (VED) diffüzyonu ile sağlanır (Cramer ve Darby 2013: 210-245).



Şekil 12. İntervertebral Disk

Kaynak: Schünke, Schulte ve Schumacher, 2007



Şekil 13. İntervertebral Diskin Bölgelere Göre Konumu

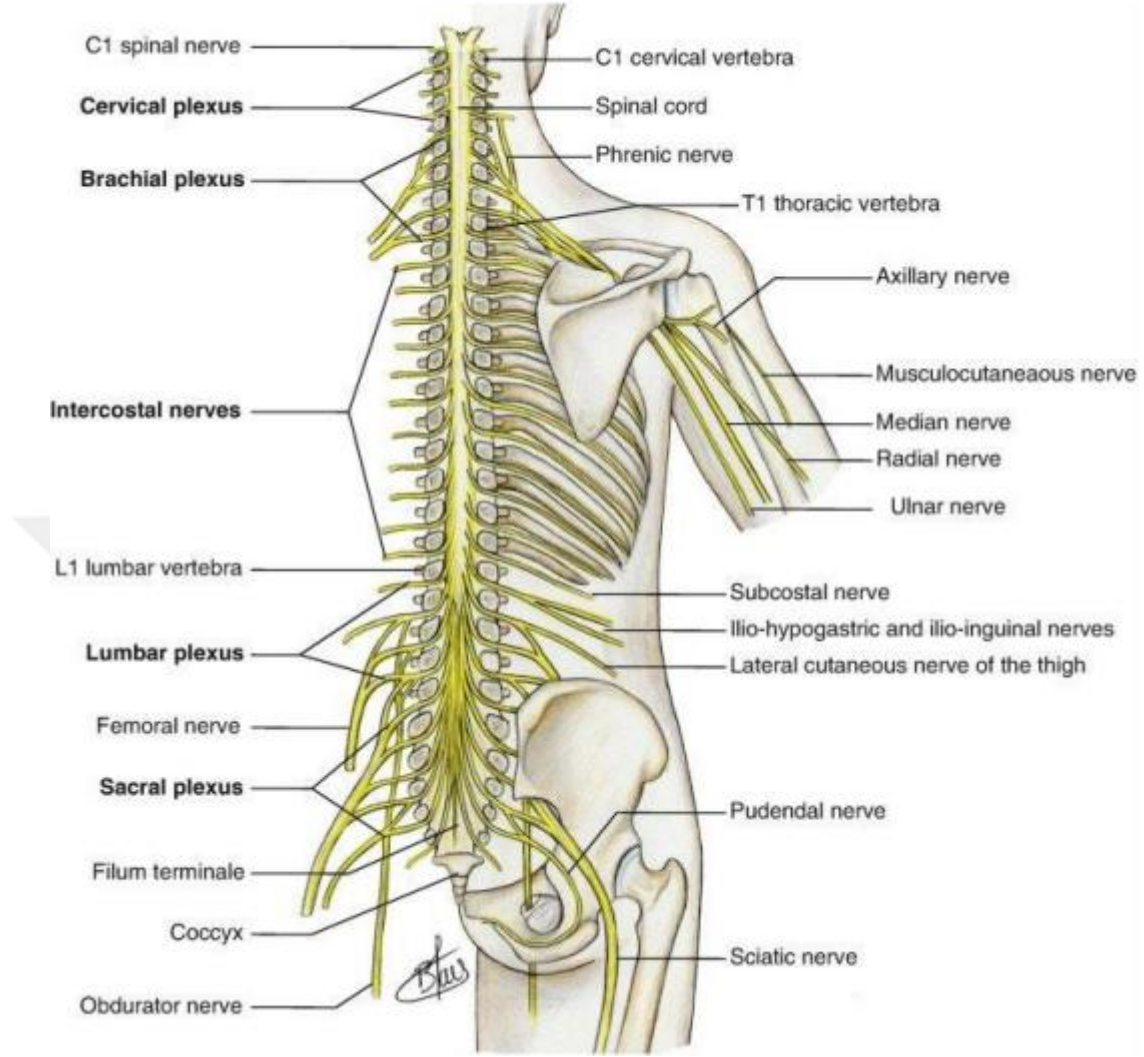
Kaynak: Schafer, 1987

1.2.7. Torakal Spinal Sinirler

Torakal bölgede toplam on iki çift spinal sinir bulunur. Bu sinirler, omuriliğin torakal segmentlerinden çıktıktan sonra aynı sayıyı taşıyan vertebranın altındaki intervertebral foramen aracılığıyla gövdeyi terk eder; örneğin T5 siniri, T5 ve T6 omurları arasından geçer (Standring, 2021). Foramenleri terk ettikten hemen sonra her sinir kökü dorsal ve ventral ramus olmak üzere iki dala ayrılır.

- Dorsal ramiler (arka dallar) intrinsic sırt kaslarına motor lifler gönderir ve sırt derisinden duyuşal aksonlar toplar.
- Ventral ramiler (ön dallar) ise kaburga aralarında seyrederek T1–T11 düzeylerinde interkostal sinirlere, T12’de ise subkostal sinire dönüşür; bu dallar toraks ile karın duvarının motor ve duyuşal innervasyonunun büyük bölümünü üstlenir (Moore, Dalley ve Agur, 2020).

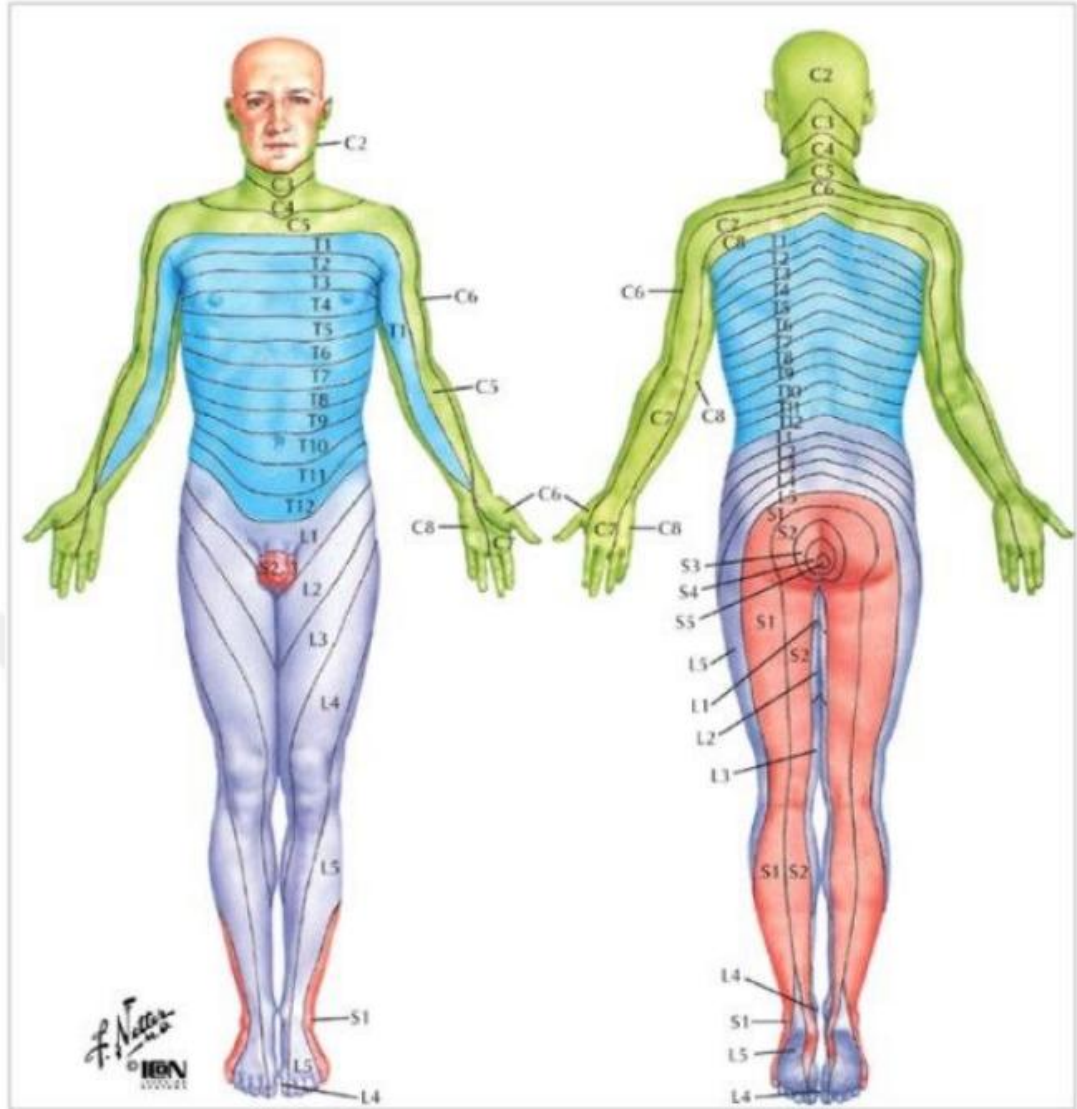
Torakal bir sinir kökünün sıkışması veya lezyonu, o sinirin dermatom ve myotomunda ağrı, his kusuru ya da kuvvet kaybı gibi belirtiler oluşturabilir. Böyle durumlarda duyuşal liflerin geçtiği dorsal kök ile motor lifleri taşıyan ventral kökün birlikte değerlendirildiği klinik muayene, lezyon seviyesinin saptanmasında önem taşır (Moore ve diğerleri, 2020; Standring, 2021).



Şekil 14. Omurganın Spinal Sinirleri

Kaynak: Lavignolle, 2020

Torakal bölgeden çıkan her çift sipinal sinirin dermatom sahası vardır.



Şekil 15. Dermatomlar

Kaynak:

<https://www.grepmed.com/images/648/dermatomes-myotomal-anatomy-netter-aliem>

1.2.8. Torakal Spinal Kan Dolaşımı

Torakal omurganın ana uzunlamasına kan kaynağını in descending thoracic aorta oluşturur. Bu aort segmentinden çıkan dokuz çift posterior interkostal arter (T3–T11) ile bir çift subkostal arter (T12 altında) her omur aralığına “segmental” beslenme sağlar (Standring, 2021). Posterior interkostal arter, kostal açı hizasında dorsal ve anterior (kollateral) olmak üzere iki ana dala ayrılır:

- Anterior kollateral dal kaburga aralığında ilerleyip toraks ve karın ön duvarının deri-kas tabakalarını besler; yol boyunca musculophrenic ve superior epigastric arterlerle anastomoz yapar.

- Dorsal dal vertebra gövdelerinin yanından arkaya yönelerek paraspinal kasları, nöral foramen çevresindeki yumuşak dokuyu ve interkostal sinirlerin distal kısımlarını kanlandırır.

Bu dorsal daldan ayrılan spinal dal, intervertebral foramenden içeri girer ve burada anterior ile posterior radiküler arter olarak ikiye ayrılır. Radiküler arterler sinir köklerini, dura mater'i ve (çapı yeterince büyükse) omurilik segmentini doğrudan besler. Kök boyunca omuriliğe ulaşan daha iri kollar radikulomedüller arter adını alır.

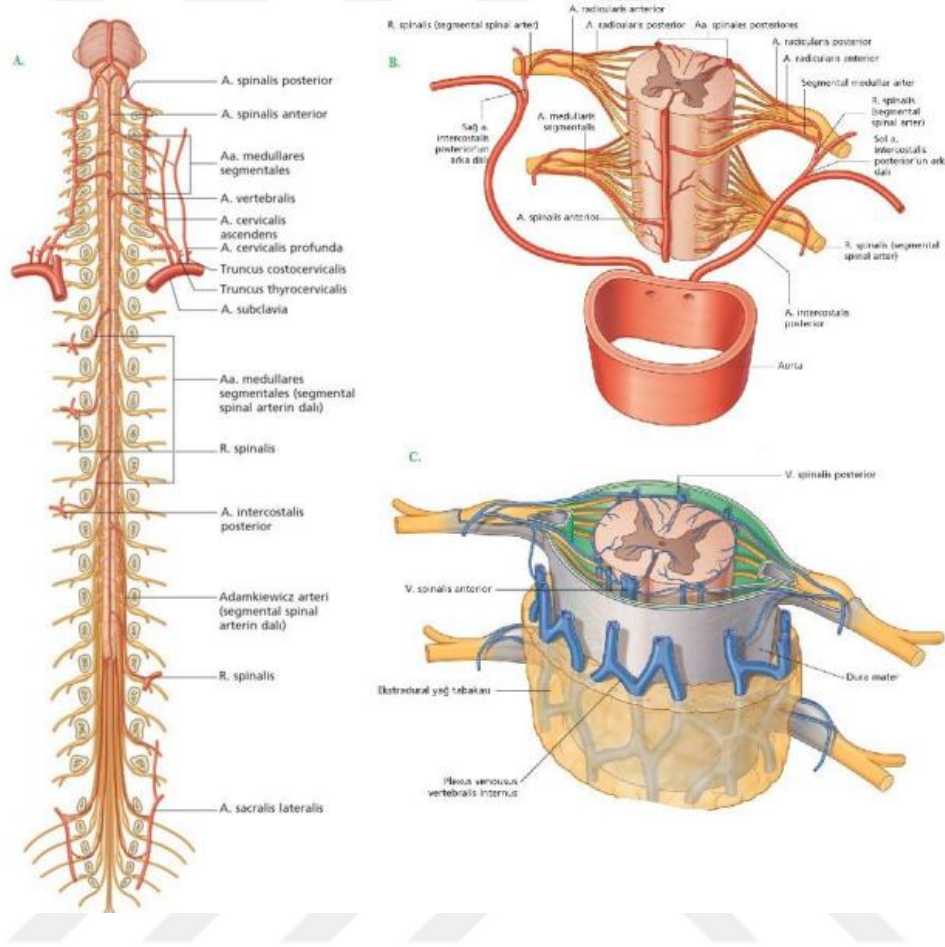
Torakalomber bileşke bölgesinde en büyük radikulomedüller damar genellikle Arteria radicularis magna (Artery of Adamkiewicz) olarak tanınır. Bu arter vakaların yaklaşık üçte ikisinde T9–T11 düzeylerinde ve sol tarafta köken alır; yükselirken karakteristik bir “hair-pin” kıvrımı yaparak ön spinal artere katılır (Tadi vd., 2024).

- Ön spinal arter (ASA) anterior median fissür boyunca seyrederek ve omuriliğin yaklaşık % 65–70'lik (ön 2/3) bölümünü besler.

- Çift posterior spinal arter (PSA) ise posterolateral sulkus yakınında uzanır ve omuriliğin arka 1/3'ünü sulandırır da en çok arka boynuz ve arka funikulusları irriye eder.

- ASA'dan çıkan dikey sulkal (merkezî) arterler gri cevhere derinlemesine penetre olarak segmental beslenmeyi tamamlar (Moore, Dalley ve Agur, 2020).

Bu hiyerarşik damar yapısı sayesinde torasik omurilik, segmenter arterler ile longitudinal kanalların kombinasyonu aracılığıyla hem yeterli oksijenizasyonu hem de olası akım kesintilerine karşı kollateral korumayı sürdürür.



Şekil 16. A, B. Columna Vertebralis'in Beslenmesi C. Venöz Dolaşımı

Kaynak: Drake ve ark., 2011

1.3. Kayropraktik

1.3.1. Kayropraktik Tanımı

Kayropraktik, omurga sağlığını merkezine alarak sinir, kas ve iskelet sistemindeki mekanik bozuklukların tanı, tedavi ve önlenmesinde kullanılan, kırık, çıkık ve cerrahi düzeye gelmemiş olup normal dizilim eksenini kaybetmiş patolojik eklemlerin biyomekaniğini düzelterek vücudun kendi kendini iyileştirme yeteneğini harekete geçirme mantığına dayanan, uzmanlar tarafından manuel tekniklerin uygulandığı bir sağlık mesleği olarak tanımlanabilir (Dünya Sağlık Örgütü, 2005).

Kayropraktik kelime kökeni, Yunanca el anlamına gelen “cheir” ve uygulama anlamına gelen “praxis” kelimelerine dayanır. Yani elle yapılan tedavi anlamına gelmektedir. (Wardwell, 1988).

1.3.2. Kayropratik Tarihçesi

19. yüzyıl konvansiyonel tıp ve alternatif tedavi yaklaşımları açısından oldukça zengindir. Kanadalı David Palmer (D.D. Palmer) kayropratik biliminin öncüsü, kayropraktiğin miladı olarak görülür. Kayropratik mesleği, 1896 yılında ABD (Amerika Birleşik Devleti) 'de D. D. Palmer tarafından keşfedilmiştir (Ağaoğlu ve diğ. 2018).

D.D. Palmer, Harvey Lillard'daki işitme kaybını omurgada oluşmuş bir dizilim bozukluğuna bağladı; Lillard'ın dördüncü torakal vertebraına yaptığı manipülasyonun ardından, hastasının işitmesinin geri geldiğini öne sürdü. Hastalıkların altında yatan asıl sebebin subluksasyon olduğunu söyleyen D. D. Palmer subluksasyondan kaynaklı omurların nöral köklerine baskı yaptığı ve yapılan düzeltmelerle sinirler üzerindeki baskının ortadan kalkmasıyla iyileşme sağlandığını açıklamıştır. (Peterson ve Bergmann, 2011).

Bu olay, kayropratik biliminin kabul edilmesinin başlangıcıdır. D.D. Palmer, Harvey Lillard'ın ilk tedavisinin 18 Eylül'de olduğunu söylediğinden kayropratik mesleği her yıl 18 Eylül'de doğuşunu kutluyor (Johnson, 2020).

1.3.3. Kayropratik Subluksasyon

Kayropratik subluksasyon; eklemde fraktür, dislokasyon gibi eklem yüzeyinin temasının bozulduğu durumlar dışında eklemde meydana gelen eklem ekseninin, hareket bütünlüğünün veya fizyolojik işlevinin bozulup patolojik bir duruma dönüştüğü, aynı zamanda sinirsel bütünlüğü etkileyebilen fonksiyonel bir oluşumu ifade eder (Dünya Sağlık Örgütü, 2005).

1.3.4. Kayropratik Manipülasyon (Adjustment)

Kayropratik omurga manipülasyonları, omurgada ilgili bölgeye yönelik spesifik anatomik noktalara temas ederek, kısa kaldıraç kolu tekniği kullanılarak, dinamik ve kontrollü şekilde yüksek hızda düşük genlikte, kayropraktistin kas gücü ve vücut ağırlığını kullanarak uyguladığı düzeltici itme manevrası olarak tanımlanabilir. Eklem manipülasyonu sırasında eklem kapsülündeki sinovial sıvı içindeki gazların serbest kalmasını sağlayan kavitasyon ile eklemde ses duyulabilmektedir (Herzog, 2010).

Eklem manipölasyonları anatomik sınırları aşmadan distraksiyon ve kavitasyon oluşturacak şekilde yapılır. Kavitasyon meydana gelmesinde başlıca etkenler; manevranın süresi, itme hızının yüksekliği, amplitüdün düşük tutulması, düzeltici kuvvetin ani uygulanması ve işlem öncesi ile sırasında eklemde oluşturulan gerilim olarak özetlenebilir (Redwood ve Cleveland, 2003).

Kayropraktörün omurganın farklı bölgelerinde hastaya temas ettiği spesifik anatomik noktaları Tablo 3'te belirtilmiştir (Haldeman, 2005; Redwood ve Cleveland, 2003).

Tablo 3. Spesifik Temas Noktaları

Tüm Omurga	Spinöz Prosesler
Servikal Bölge	Artiküler Prosesler
	Lamina
Torakal Bölge	Transvers Prosesler
Lumbal Bölge	Mamillar Prosesler

Kaynak: Haldeman, 2005; Redwood ve Cleveland, 2003

Kayropraktik manipölasyon tedavisi depresyon tedavisi için gerekli çeşitli nörotrofinlerin salınımını uyarır. Torasik spinal manipölatif terapi sempatik sinir sistemi, hipotalamus-hipofiz eksen ve endokrin sistemle ilgili çeşitli yanıtları uyarır. Birkaç çalışmada, spinal manuel terapi ile spinal kord nöroplastisitesi arasındaki bağlantı ortaya konmuştur. Kayropraktik tedavi sinir sistemi üzerinde çalışarak kan basıncını ve akışını düzenleyen, iltihabı azaltan ve beyin hücrelerini sakinleştiren çeşitli kimyasalları ve hormonları serbest bırakması için uyarır. Sonuç olarak; kayropraktik tedavi parasempatik sinir sistemini aktive ederek sempatik sinir sistemi aktivitesini azaltır ve nöroendokrin faktörlerin sentezi ile otonom sinir sistemini ve merkezi sinir sistemini düzenler (Kiani ve diğerleri, 2020).

1.3.5. Kayropraktik Tedavi Endikasyonları

Kayropraktik manipölasyon ve ilişkili manuel teknikler, aşağıda özetlenen kas-iskelet sistemi sorunlarının konservatif tedavisinde kullanılabilir (WHO, 2005; Hatik, 2020; Puentedura ve Louw, 2016):

- Akut ya da kronik aksiyel ağrılar: Boyun, sırt ve bel bölgesinde mekanik kökenli rahatsızlıklar, miyofasiyal tetik nokta ağrıları ve radiküler yakınmalar.
- Disk dejenerasyonu ve ilişkili fonksiyon kaybı: Servikal, torasik ve lomber intervertebral disk bozuklukları (protrüzyon, dejenerasyon, internal disk bozuklukları).
- Yumuşak doku lezyonları: Tendinit, bursit, bağ/ kas zorlanmaları; akut travma sonrası veya tekrarlayıcı zorlanmalara bağlı tablolar.
- Eklem hareket kısıtlılıkları: Faset eklem disfonksiyonları, omuz kompleksinin torasik kaynaklı mobilite bozuklukları, koksiks yer değiştirmeleri.
- Postüral bozukluklar ve deformiteler: Skolyoz, hiperkifoz, hiperlordoz gibi dizilim sorunlarının hareket kabiliyetini kısıtladığı durumlar.
- Sportif ve mesleğe bağlı yaralanmalar: Özellikle yüksek tekrar içeren veya ani fleksiyon-ekstansiyon zorlanmalarına maruz kalan segmentlerin ağrı ve kısıtlılıkları.
- Dolaşım veya doku beslenme problemleri: Postural venöz staz, lokal ödem, yetersiz yumuşak doku perfüzyonu gibi sekonder kas-iskelet şikâyetlerine yol açan olgular.

Bu endikasyonlar, hastanın tıbbi öyküsü ve fizik muayene bulguları doğrultusunda hekim-kayropraktör iş birliği içinde değerlendirilmelidir.

1.3.6. Kayropraktik Tedavi Kontraendikasyonları

Kayropraktik manipülasyonun mutlak (ve bazı durumlarda göreceli) kontrendikasyonları özetle şu başlıklarda toplanır (Puentedura, Louw ve Cleland, 2016; WHO, 2005):

- Akut travmatik hasarlar: akut vertebra kırıkları/çıkıkları, geniş hematoma, aktif osteomyelit.
- Yapısal instabilite: odontoid hipoplazisi veya instabilitesi, atlanto-aksiyel ya da subaksiyal luksasyonlar, ciddi konjenital deformiteler.
- Tümöral ve neoplastik lezyonlar: primer veya metastatik kemik tümörleri, osteoblastom, osteoid osteoma, anevrizmal kemik kisti, spinal kord/meninks/vertebra cisim tümörleri.

- Nörolojik ve SSS tabloları: ileri nörolojik defisit, kauda equina sendromu, Arnold–Chiari malformasyonu, hidrocefali, siringomiyeli, pozitif Kerning veya Lhermitte bulguları.
- Postoperatif ya da implant varlığı: spinal füzyon sistemleri, disk protezleri, yakın dönem cerrahi fiksasyon.
- Vasküler veya dolaşımsal risk: aktif ya da geçirilmiş vertebral arter diseksiyonu, lokal anevrizma.

1.3.7. Kayropraktik Tedavi Olası Yan Etkiler

Omurgaya yapılan manipölasyonlar sonrasında, yetişkin bireylerin %23-83'ünü etkileyen ve genelde iyi huylu olan, yan etkiler meydana gelir. Bu yan etkiler; kas-iskelet ağrısı veya rahatsızlığı, tutukluk ve baş ağrısı olmakla birlikte genelde 24 saat içinde düzelir. Hafif veya orta şiddette seyreder (Swait ve Finch, 2017).

1.3.8. Kayropraktik Yöntemleri

Kayropraktik uygulamalar yüksek hızlı, düşük şiddetli düzeltici itme manevra tekniğiyle uygulanır fakat bu teknik birçok farklı şekilde uygulanabilir. Diversified, Thompson Drop, Gonstead, Cox Fleksiyon/Distraksiyon gibi 132 tane birbirinden farklı kayropraktik uygulama tekniği bulunmaktadır. Kayropraktistler, yaptıkları uygulamalarda; alınan eğitimleri, deneyimleri, yetenekleri ve kişisel tercihlerine göre bir veya birden fazla teknik kullanırlar. Amerika Kayropraktik Derneği'nin yaptığı bir çalışmada, kayropraktik uygulayıcıların kullandığı tekniklerin dağılımı Tablo 4'de gösterilmektedir (Peterson ve Bergmann, 2011).

Tablo 4. Kullanılan Tekniklerin Dağılımı

Kayropraktik Tekniği	Kullanım Dağılımı
Diversified	%95,5
Activator	%62,8
Gonstead	%58,5
Cox Fleksiyon/Distraksiyon	%58
Thompson Drop	%56
Sakro-Oksipital	%41,3
Palmer Upper Cervical	%28,8
Logan Basic	%28

Kaynak: Pehlivanoglu, 2019

1.3.8.1. Diversified Kayropraktik Manipülasyon Uygulaması

Bu teknik dünya genelinde kayropraktörlerin kullandığı en yaygın manipülasyon tekniğidir ve kayropraktik uygulayıcılarına eğitimlerde en çok öğretilen tekniktir. Diversified tekniğinde hastalara farklı pozisyonlarda HVLA itme manevrası uygulanır. Bu teknik özel cihaz gerektirmeden uygulama kolaylığı olması ve düşük riskli olması nedeniyle diğer tekniklere göre daha çok tercih edilmektedir (Cooperstein, 1995).

1.4. Mekanik Sırt Ağrısı Tanı Kriterleri

Kronik bel ağrısına yönelik tedavi yöntemleri geniş bir literatürce desteklenirken, torasik omurgaya ait kronik ağrıların konservatif ya da manuel yaklaşımlarla yönetimine dair araştırmalar hâlen sınırlıdır. Güncel nörobilim temelli bir inceleme, kronik torasik ağrıyı besleyen üç öne çıkan patofizyolojik etkeni tanımlamıştır (Louw ve Schmidt, 2015):

1. Aşırı duyarlı hâle gelmiş interkostal sinirler,
2. Cloward zonlarına benzeyen ağrı paternleri üreten posterior primer rami lifleri,
3. Spinal durada mekanik gerginlik ve dokusal hassasiyet.

Bu bulgular, torakal bölge ağrılarında hem sinir dokusunun hem de dura-materin mekanik özelliklerinin değerlendirilmesini klinik karar sürecine dâhil etmenin önemini vurgular.

Spinal ağrıların büyük bir kısmını oluşturan mekanik ağrılar; dokularda oluşan travmalar, deformiteler ya da fiziksel zorlanma nedeniyle oluşan ağrılardır. Yani mekanik ağrılar;

kaslar, eklemler, ligamentler, diskler gibi omurga yapılarında oluşan deformitelerden kaynaklanmaktadır. Torakal bölgede oluşan mekanik sırt ağrıları da bu yapıların disfonksiyonu sonucunda paravertebral kaslarda yanlış veya aşırı kullanıma bağlı gerginlik, kısalık, kas güçsüzlüğü, kas imbalansı, ligament zorlanmaları, disk dejenerasyonu ve benzeri birçok nedenden dolayı oluşmaktadır. Mekanik kaynaklı ağrının başlıca tetikleyicileri; yaş ilerledikçe gelişen dejeneratif değişiklikler, tekrarlayıcı kullanıma bağlı aşınmalar ve hareketsiz yaşam biçimidir (Öndeş, 2019).

Mekanik sırt ağrısı inflamatuvar ağrıdan farklı olarak her yaşta ortaya çıkabilen, daha akut olma eğilimindedir ve genellikle bir yaralanmayla ilişkilendirilebilir. Diğer bir farkı ise mekanik ağrı hareketle kötüleşme, dinlenmeyle hafifleme eğilimindedir ve sabah tutukluğu nadiren görülür (Bağcıer , Onaç ve Erdal, 2016).

1.5. Masa Başı Çalışanları

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte masa başında yürütülen iş sayısında artış görülmektedir. Masa başı çalışan kişi sayısındaki artışa bağlı olarak halk sağlığında görülen kas ve iskelet problemleri de artmıştır. Masa başında çalışanlarında; düzgün olmayan ergonomik ve fizyolojik unsurlar, fiziksel inaktivite, tekrarlanan hareketler, yetersiz dinlenme süreleri, uzun süre boyunca aynı pozisyonda çalışılması gibi sebeplerden ötürü sırt ağrılarına ilişkin risk faktörleri meydana gelmiştir. Oluşan ağrı ve semptomlarda masa başı çalışan işçilerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Sırt ağrısı masa başı çalışanlarının yıllık ortalama %25'ini etkilemektedir (Ersöz, 2023).

1.6. Omuz Eklem Anatomisi

1.6.1. Omuz Kemik ve Eklem Yapısı

Omuz eklemi, vücuttaki en hareketli eklemlerden biridir ve geniş bir hareket açıklığına sahiptir. Omuz bölgesi, üç temel kemik yapının biraraya gelmesiyle oluşur: humerus (üst kol kemiği), skapula (kürek kemiği) ve klavikula (köprücük kemiği). Bu kemiklerin bir araya gelmesiyle omzun karmaşık fonksiyonunu sağlayan dört temel eklem meydana gelir; glenohumeral(gh) eklem, akromioklaviküler(ac) eklem , sternoklaviküler (sc) eklem ve skapulotorasik (st) eklem. (Moore, Dalley ve Agur, 2018; Drake, Vogl ve Mitchell, 2014).

Glenohumeral eklem: Humerus başı ile skapula üzerindeki glenoid kavite arasında yer alır. Bu eklem, serbest hareket açıklığı sağlayan top-yuva tipinde bir sinoviyal eklemdir. Ancak bu hareketlilik, doğal stabiliteyi azaltır; bu nedenle yumuşak dokular ve kaslar ile desteklenir.

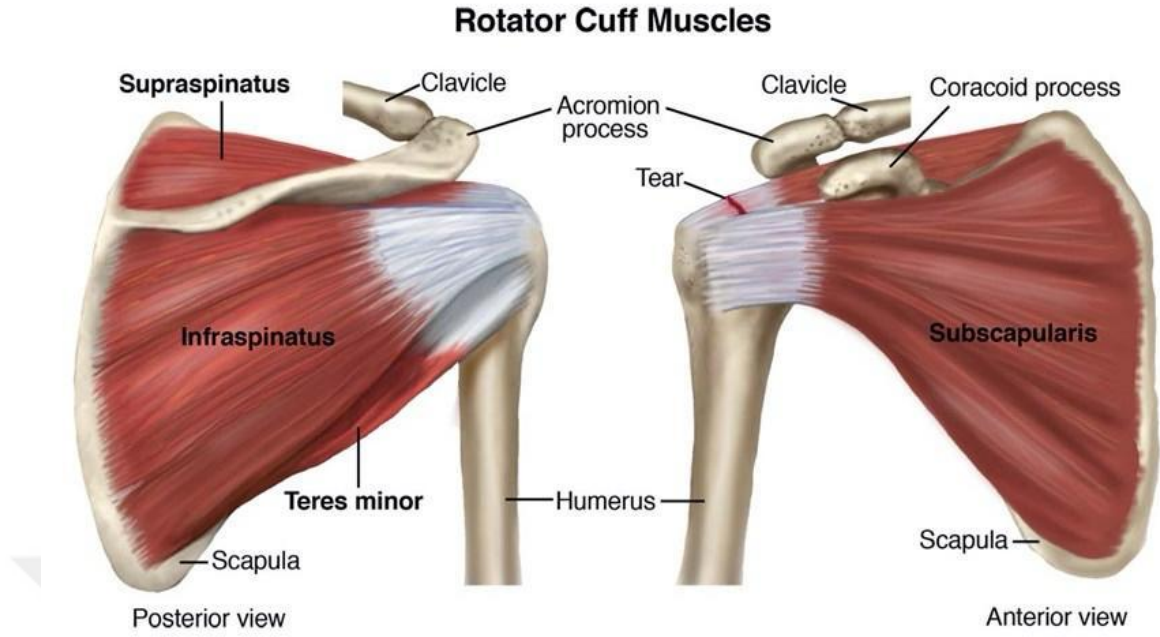
Akromioklaviküler eklem: Skapulanın akromiyon çıkıntısı ile klavikula arasında bulunur. Bu küçük düz eklem, omuz kuşağının hareketine katkı sağlar ve yük transferi açısından önemlidir.

Sternoklaviküler eklem: Klavikula ile sternum (iman tahtası) arasında yer alan bu eklem, üst ekstremitenin gövdeye bağlantısını sağlar ve omuz kuşağının tek direkt iskeletsel bağlantısıdır.

Skapulotorasik eklem: Gerçek bir eklem olmamakla birlikte, skapulanın toraks duvarı üzerinde kayma hareketi bu bölgede gerçekleşir ve omuz hareketlerinin koordinasyonunda kritik rol oynar (Standring, 2020).

1.6.2. Omuz Çevresi Kasları

Omuz çevresinde, hem hareket hem de stabilite sağlayan birçok kas grubu bulunmaktadır. Bu kasların başında rotator cuff kasları gelir. Rotator cuff kas grubu; supraspinatus, infraspinatus, teres minor ve subscapularis kaslarından oluşur. Bu kaslar humerus başını glenoid kaviteye yaklaştırarak eklem stabilitesine katkı sağlar. Deltoid kas, omuzun abduksiyon hareketinde ana görevli kastır ve üç parçalı yapısıyla (ön, orta, arka) fleksiyon, abduksiyon ve ekstansiyon hareketlerini destekler. Pektoralis major adduksiyon ve iç rotasyon görevlerini üstlenirken, latissimus dorsi ve teres major gibi kaslar da omuzun posterior bölgesinden geçerek çeşitli hareketlerde görev alır. Trapezius ve serratus anterior ise skapulanın rotasyonunda ve stabilizasyonunda kritik rol oynar (Moore, Dalley ve Agur, 2018).



Şekil 17. Rotator Cuff Kasları

Kaynak: Micallef ve ark., 2019

1.6.3. Omuz Eklemi Bağ Yapıları

Omuz eklemi, bağ dokuları (ligamentler), kapsül yapısı ve labrum glenoidale gibi pasif stabilizatörler tarafından da desteklenir. Tüm bu yapılar birlikte çalışarak omzun hem mobilitesini hem de stabilitesini sağlamaktadır..

Omuz çevresinde yer alan başlıca bağ yapıları şunlardır:

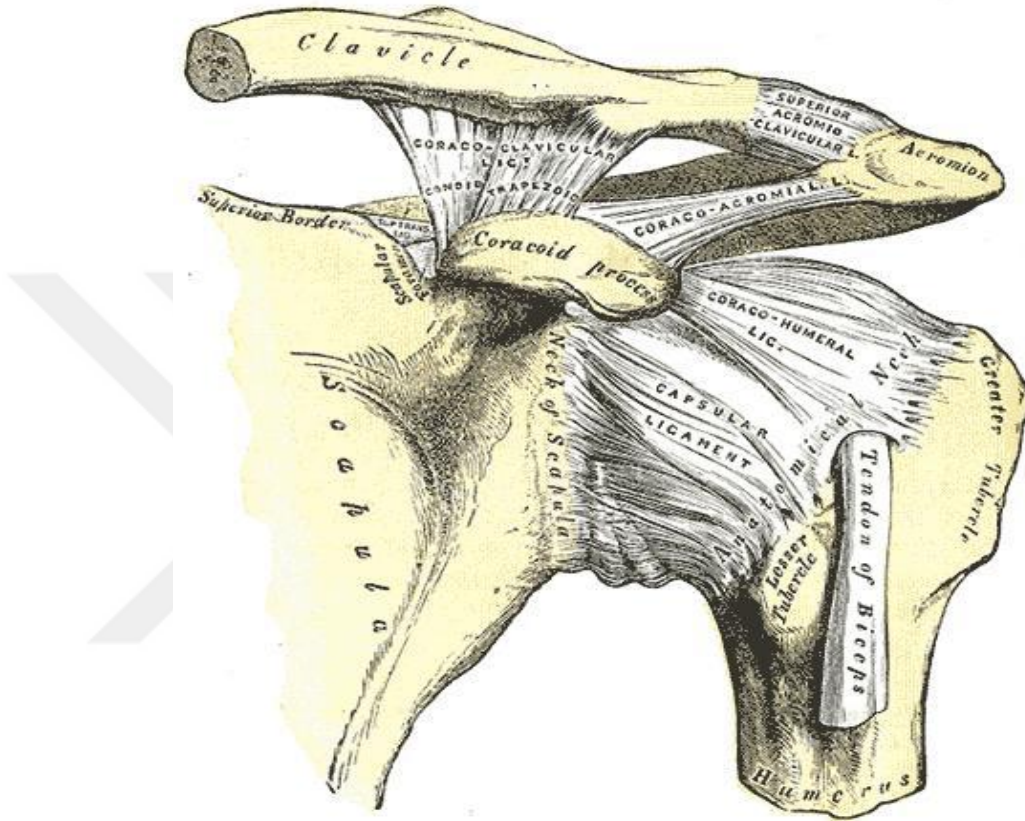
Glenohumeral bağlar: Glenohumeral eklemi oluşturan kapsül içinde yer alır. Üst, orta ve alt glenohumeral bağ olmak üzere üç ana segmentten oluşur. Bu bağlar, özellikle omzun dış rotasyon ve abduksiyon hareketleri sırasında stabilite sağlar (Moore vd., 2018).

Korakohumeral bağ: Skapulanın korakoid çıkıntısı ile humerus büyük tüberkülü arasında uzanır. Omuz kapsülünü destekleyerek özellikle dış rotasyon sırasında stabiliteye katkı sunar.

Korakoakromiyal bağ: Korakoid çıkıntı ile akromiyon arasında uzanır. Bu bağ ve diğer yumuşak dokular, birlikte korakoakromiyal arkı oluşturarak subakromiyal yapıların korunmasına yardımcı olur.

Akromioklaviküler bağlar: Akromiyoklaviküler eklemi destekleyen bu bağlar, klavikula ve akromiyon arasında stabilite sağlar.

Korakoklaviküler bağlar: Trapezoid ve konoid bağlardan oluşur. Klavikulanın skapulaya bağlantısında görev alır ve özellikle ağırlık taşıma sırasında omuz kuşağına destek verir (Standring, 2020). Bu bağ yapıları, omuzun pasif stabilitesini sağlayarak eklem içi yapıların korunmasına da katkıda bulunur.



Şekil 18. Omuz Eklemi Bağları

Kaynak: Gray's Anatomy, 1858: 326

1.6.4. Omuz Çevresi Sinir Yapıları

Omuzun nörolojik kontrolü, öncelikle brakiyal pleksus üzerinden sağlanır. Brakiyal pleksus, servikal sinir köklerinden (C5-T1) oluşur ve çeşitli terminal dallarla omuz ve üst ekstremité kaslarına innervasyon sağlar (Drake ve diğerleri, 2014). Omuz bölgesine özgü başlıca sinir yapıları şunlardır:

- **N. axillaris:** Deltoid ve teres minor kaslarını innerve eder; glenohumeral eklem çevresinden geçerek travmalarda risk altındadır.
- **N. suprascapularis:** Supraspinatus ve infraspinatus kaslarına motor innervasyon sağlar.

- **N. musculocutaneus:** Korakobrakialis, biceps brachii ve brakialis kaslarını innerve eder, aynı zamanda lateral ön kolun duyu siniridir (Drake, Vogl ve Mitchell, 2014).

1.6.5. Omuz Eklem Biyomekaniği ve Kinematiki

Omuz kompleksi, vücudun en geniş hareket açıklığına sahip olan ve en çok çıkan eklemdir. Omuz, aşırı aktiviteleri gerçekleştirirken omzun stabilitesi; statik (kapsül, labrum, bağlar) ve dinamik (kas-tendon) yapıların senkronize çalışmasıyla hassas bir stabilite-mobilite dengesiyle mümkün olur (Chang , Anand ve Varacallo, 2025)

1.6.5.1. Statik stabilite

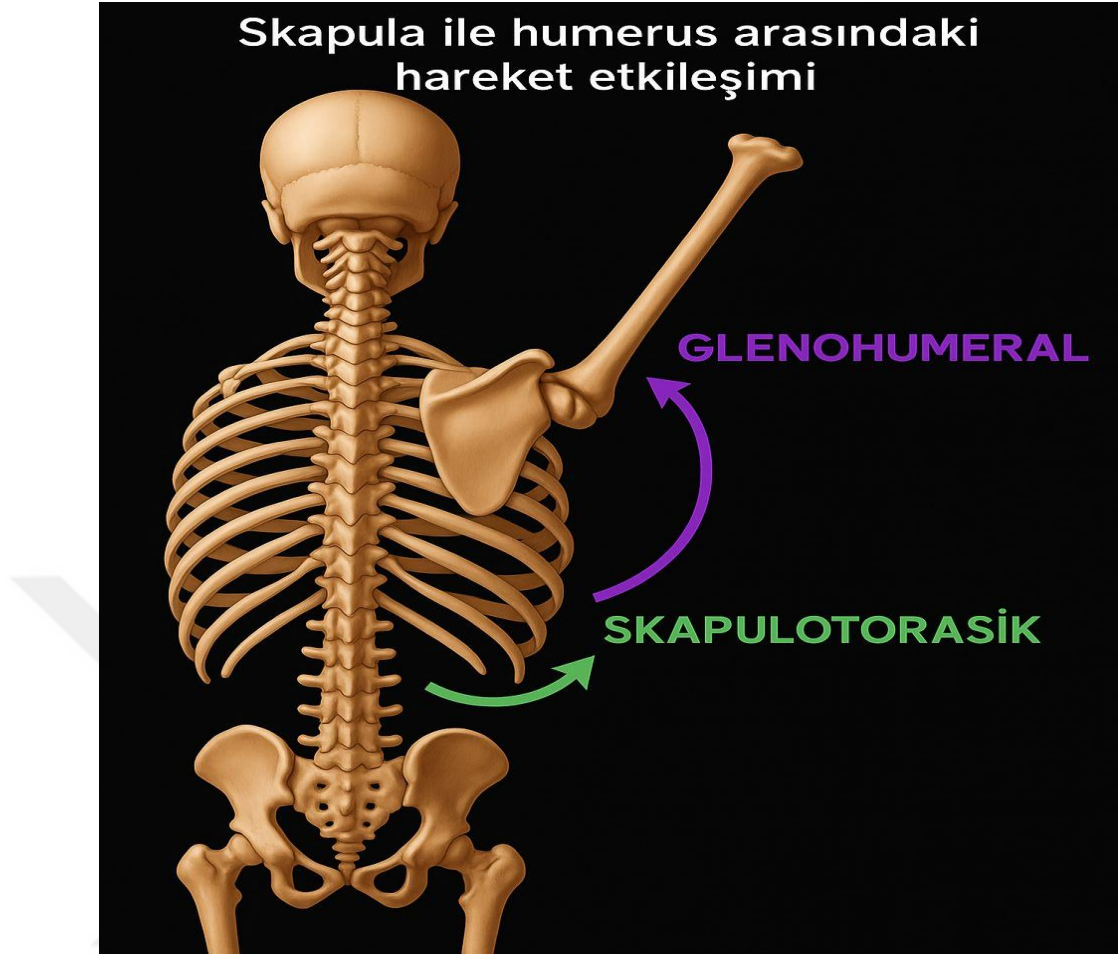
Glenohumeral eklem, bir “ball-and-socket” sinovyal eklem olup skapula glenoid çukuru ile humerus başı arasında yer alır ve sternoklaviküler, akromioklaviküler ve skapulotorasik eklemlerle birlikte kapalı kinetik bir zincir oluşturur. Glenoid labrum, eklem konkavitesini %50’ye kadar derinleştirerek temas alanını büyütür ve negatif eklem basıncını destekler. Superior, orta ve inferior glenohumeral bağlar ile korakohumeral bağ, abduksiyon ve dış rotasyon sırasında ön-alt instabiliteyi önler. Eklem kapsülü, glenoid labrum, glenoid, humeral baş, ve glenohumeral bağlar omuz ekleminin pasif stabilizatörleridir (Chang , Anand ve Varacallo, 2025; Neumann, 2020).

1.6.5.2. Kinematik (Osteo- ve Artrokinematik)

Osteokinematik: Sağlıklı erişkinde GH eklem hareket açıklıkları: fleksiyon $\approx 180^\circ$, ekstansiyon $\approx 60^\circ$, abduksiyon $\approx 150^\circ$, dış rotasyon $\approx 90^\circ$, iç rotasyon $\approx 70-90^\circ$ ’dir (Neumann, 2020).

Artrokinematik: Humerus başı, glenoid üzerinde “roll-slide-spin” kombinasyonu ile kayar; örneğin abduksiyon sırasında superior-lateral “roll” ve inferior “glide” gerçekleşir. Bu mekanizma temas basıncını dağıtarak kıkırdak stresini azaltır (Inman, Saunders ve Abbott, 1944).

Skapulohumeral Ritim: Elevasyonun ilk $\approx 30^\circ$ ’sinde skapula sabit kalır; devamında 2:1 glenohumeral:skapulotorasik oranının (skapulohumeral ritim) ortalama bir değeri olduğunu; ancak açısal hız ve düzleme bağlı olarak lineer olmaktan uzaklaştığını göstermektedir (Reina, Fiumana ve Mantovani, 2023).



Şekil 19. Skapulohumeral Ritim

Kaynak: Ludewig ve Reynolds, 2009

Eklemler Arası Kinematik Bağlanma: SC eklemi 45° 'ye kadar elevasyona, AC eklemi ise toplam skapular yukarı rotasyonunun $\approx 30^\circ$ 'sine katkıda bulunur. AC ekleminin bağ bütünlüğündeki bozulma, skapular yukarı rotasyon paternini değiştirerek GH subluksasyon riskini artırır (Physio-pedia, 2023).

1.6.5.3. Kinetik

Kas Kuvvet Çiftleri: Deltoid kası ve rotator manşet kas grubu, humerus başını glenoid merkezinde tutan antagonist-agonist bir kuvvet çifti oluşturur. Deltoid, humerus başını süperiora çekerken; supraspinatus, infraspinatus, teres minor ve subscapularis (rotator manşet) kasları humerus başını inferior-medial yönde çekmektedirler. Büyük rotator manşet yırtıklarında deltoidin süperior translatif etkisi artar; kadavra verileri, kalan

manşet liflerinin humerus başını yeniden merkezlemek için kompensatuvar kuvvetler geliştirdiğini gösterir (Hoshikawa ve diğerleri, 2025).

Eklem Reaksiyon Kuvvetleri: Fluoroskopi-temelli ters dinamik çalışmalar, 90° abdüksiyonda GH eklem reaksiyon kuvvetini vücut ağırlığının $\approx 0.9-1.1$ katına eşit bulmuştur. Over-head (baş üstü) sporcularda pik reaksiyon kuvvetleri, hızlı atış fazında 1.3-1.5 vücut ağırlığına ulaşabilir (Ramasamy ve King, 2023).



İKİNCİ BÖLÜM: GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Bireyler

Bu çalışmaya, İstanbul il sınırları içerisinde bulunan, sadece mekanik sırt ağrısı kaynaklı omuz fonksiyonunda azalma görülen bunun dışında herhangi bir nedene bağlı omuz disfonksiyonu olmayan, daha önce hiç kayropraktik tedavi almamış, kayropraktik tedaviye karşı herhangi bir kontrendikasyonu bulunmayan, 20-55 yaş aralığında, Vas >2 mekanik sırt ağrısı olan ve masa başında çalışan 32 gönüllü birey dahil edildi. Çalışmaya katılmak istemeyen bireyler dahil edilmedi.

2.2. Yöntem

2.2.1. Araştırmanın Türü

Bu araştırma nicel, prospektif kohort çalışma olarak yapılmıştır. Etken (manipülasyon) ile sonuç (omuz kuşağı fonksiyonu) arasında ilişki var mıdır sorusunun yanıtını aramaktadır.

2.2.2. Araştırma Soruları/Hipotezleri

Masa başı çalışanlarında gelişen mekanik sırt ağrıları için torakal bölgeye kayropraktik tedavinin uygulanması omuz kuşağı fonksiyonunu etkiler mi ?

Ho: Mekanik sırt ağrılı masa başı çalışanlarda; torakal bölgeye uygulanan kayropraktik manipülasyonun omuz kuşağı fonksiyonu üzerine etkinliği yoktur.

H1: Mekanik sırt ağrılı masa başı çalışanlarda; torakal bölgeye uygulanan kayropraktik manipülasyonun omuz kuşağı fonksiyonu üzerine etkinliği vardır.

2.2.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Kasım 2024-Mayıs 2025 tarihleri arasında Özel Küçükçekmece Belediyesi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde yüz yüze olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

2.2.4. Araştırmanın Evren/Örnekleme

Bu çalışma İstanbul il sınırları içerisinde bulunan masa başı çalışanlarını ve mekanik sırt ağrısı kaynaklı omuz fonksiyonunda azalması olan 20-55 yaş aralığındaki gönüllü 32

bireyi kapsar. Örneklem sayısı G*Power 3.1.9.2 yazılımında hesaplanmış; etki büyüklüğü 0,60, alfa düzeyi 0,05 ve istatistiksel güç %95 olarak girildiğinde, en az 32 katılımcının yer alması gerektiği belirlenmiştir. Bu sayı, çalışmaya amaçlı örnekleme yöntemiyle ulaşılabilecek şekilde planlanmıştır.

2.2.5. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Ölçütleri

Dahil edilme kriterleri:

- Bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu imzalamış olmak,
- İstanbul’da yaşıyor olmak,
- 20-55 yaş aralığında olmak,
- Daha önce kayropratik tedavi almamış olmak,
- Tam zamanlı masa başı çalışanı olmak,
- Vas>2 mekanik sırt ağrısı yaşamak ve buna bağlı omuz fonksiyonunda azalma görülmesidir.

Dışlanma kriterleri:

- Kayropratik tedaviye kontraendike durum (Tümör, romatolojik durum, kırık, çıkık, metastas ve anevrizma gibi)
- 20-55 yaş aralığı dışında kalması
- Servikal disk patolojisi olan
- Omuz kuşağında herhangi bir yaralanması olan
- Omuz cerrahisi geçirmiş olması
- İnflamatuvar kökenli sırt ağrısı olması

2.2.6. Veri Toplama Yöntemi

Torakal bölgeye yönelik kayropratik manipülasyonun omuz kuşağı fonksiyonunu etkileyebileceği öngörülen bağımsız değişkenleri belirlemek amacıyla kapsamlı bir literatür incelemesi yapıldı ve bu değişkenleri kapsayan bir kişisel bilgi formu hazırlandı. Katılımcıların cinsiyet, yaş, sosyo-ekonomik durum, ağrı düzeyi ve yaşam aktivitelerinin etkinlikleri gibi bilgiler toplanmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak, bireyler ile uygun ve anlaşılır iletişimi sağlayacak yüzyüze anket formlarından, gonyometrik ölçümlerden ve kayropratik değerlendirmelerden (palpasyon) yararlanılmıştır.

Çalışmamızda bireyler tedaviye başlamadan önce ve dördüncü haftanın sonunda kontrol edilmiş ve değişkenlerin son hali not edilmiştir.

2.2.7. Veri Toplama Araçları

2.2.7.1. Görsel analog ağrı skalası (VAS)

VAS, hastanın algıladığı ağrı şiddetini kantitatif olarak ölçmek için kullanılan basit bir çizelgedir. Cetvelin bir ucu “0 = hiç ağrı yok”, diğer ucu ise “10 = yaşam boyu hissedilen en şiddetli ağrı” ifadesini taşır. Kişi, mevcut ağrısını bu iki uç arasında uygun bulduğu noktaya işaretler. Yıllardır klinik araştırmalarda yer alan VAS, uygulama süresi kısa, maliyeti düşük ve tekrar test–güvenirliği yüksek bir yöntemdir (EK 3). (Wewers ve Lowe, 1990).

2.2.7.2. Kol, omuz ve el sorunları anketi (DASH)

DASH, üst ekstremité fonksiyonu ve semptomlarını sorgulayan 30 maddelik bir öz bildirim ölçeğidir; bunların 24’ü günlük aktivitelerle ilgili işlevsel düzeyi, 6’sı ise ağrı, sertlik gibi semptomları değerlendirir. Ayrıca dört sorudan oluşan “iş” ve “spor–müzişyen” alt modülleri isteğe bağılı olarak eklenebilir. Her madde 1 (hiç zorluk yok) ile 5 (yapamıyorum) arasında puanlanır; toplam skor yükseldikçe fonksiyonel kısıtlılık artar. Ortalama doldurma süresi 5–10 dakikadır. Ölçek, Türkçe dâhil pek çok dile adapte edilmiş ve farklı üst ekstremité rahatsızlıklarında geçerliğı–güvenirliğı kanıtlanmıştır (EK 4). (Düger ve diğ erleri, 2006).

2.2.7.3. Üst ekstremité fonksiyonel indeksi (UEFI)

UEFI, kas-iskelet sistemi kaynaklı kol ve el sorunlarında hastanın fonksiyonel durumunu belirlemeye yönelik bir öz bildirim formudur. Likert tipi 0–4 puanlamayla verilen 40 madde tek faktörde toplanır; toplam puan 0–80 aralığındadır (0 = maksimum zorluk, 80 = tam fonksiyon). Ölçeğ in yapı geçerliliğı faktör analizi ile doğrulanmış, iç tutarlılık katsayısı Cronbach $\alpha = 0,80$ olarak raporlanmıştır; bu da yeterli güvenilirliğ e işaret eder (Aytar vd., 2015). (EK 5). (Aytar ve diğ erleri, 2015).

2.2.7.4. Demografik bilgi formu

Tüm katılımcılara yaş, boy, kilo, cinsiyet, eğitim durumu, meslek, günde kaç saat çalıştığı, çalışma saatleri içerisinde masa başında ne kadar zaman geçirdiği, medeni durum, sigara ve alkol kullanımı, mevcut kronik hastalıkları, aktif ilaç kullanımı ve iletişim bilgilerini soran bir form hazırlandı. Demografik bilgi formunun sonuna tedavi öncesinde ve sonrasında ölçülen normal eklem hareket açıklıklarının kaydedildiği gonyometrik ölçümler tablosu eklenmiştir (EK 2).

2.2.8. Uygulama

2.2.8.1. Verilerin toplanması

Mekanik sırt ağrısı olan kişiler tek grupta toplandı. Kayropraktik uygulama yöntemi olarak Diversified HVLA tekniği kullanılacaktır. Kayropraktik manipülasyonlar hastaların torakal omurgasına uygulanmıştır. Riski olmayan bu çalışmamıza katılacak gönüllülerin; seans süre ve sayıları haftada 2 seans, toplam 4 hafta olmak koşu ile 8 seans olarak yapılmıştır. Bir seans; ortalama 15 dakika sürmüştür. Bireyler ile uygun ve anlaşılır iletişimi sağlayacak yüzyüze anket formlarından, gonyometrik ölçümlerden ve kayropraktik değerlendirmelerden (palpasyon) yararlanılmıştır. Çalışmamızda bireylere tedaviye başlamadan önce ile tedavi sonunda; Vizüel Analog Skalası (VAS) ile istirahat ve aktivite sırasında ki sırt ağrısı, Kol Omuz ve El Engellilikleri Anketi (DASH) ve Üst Ekstremité Fonksiyonel İndeks (UEFI) ile omuz kuşağı fonksiyonelliği, gonyometre ile omuzun fleksiyon, ekstansiyon, addüksiyon, abdüksiyon, eksternal ve internal rotasyon açıları değerlendirilmiştir. Uygulamalara başlamadan hemen önce ve her seansın başında bireyler kayropraktik açıdan palpasyon ile değerlendirilip vertebral subluksasyonların tespiti yapılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre mekanik sırt ağrılı bireylerde omuz fonksiyonelliğini artırmak amacıyla torakal bölgeye uygulanan kayropraktik uygulamanın tedavi programı sırasında kullanılması konusunda bir genel kanı oluşturulması hedeflenmiştir.

2.2.8.2. Palpasyon

Çalışmadaki katılımcıların, her seansın başında torakal bölgesi palpasyon ile değerlendirilip mevcut olan vertebral subluksasyon/subluksasyonlar tespit edilmiştir.

Hastalar prone pozisyonda yatırılmış ve torakal omurlar çift taraflı olarak palpe edilmiştir (Şekil 20 ve 21).

2.2.8.2.1. Statik palpasyon

Statik palpasyon, torasik bölgedeki yapısal bozuklukları saptamak amacıyla genellikle prone (yüzüstü) pozisyonda uygulanır (Bergmann ve Peterson, 2011). Muayene sırası özetle şöyledir:

- Termal ve deri duyarlılığı taraması: Parmak uçları hafif temasla dorsal yüzey boyunca kaydırılarak lokal ısı artışı, ödem veya hiperaljezik bölgeler aranır.
- Deri-fasya-kas tabakaları: Yüzeyel ve derin dokuların tonusu, kıvamı ve kayma hareketi değerlendirilir; fibrotik bant ya da miyofasiyal tetik nokta ayırıcı tanısı yapılır.
- Ossöz referans noktaları: Spinöz ve transvers çıkıntılar, kaburga açılı, interspinöz ve interkostal aralıklar sistematik olarak palpe edilir. Şekil bozukluğu, bası duyarlılığı, “step-off” veya asimetri varlığı kaydedilir (Cooperstein ve Gleberzon, 2020).
- Kaburga–kas ayrımı: Sert, hareketsiz kaburga segmentleri; yumuşak, elastik ve mobil kas kitlelerinden (tetik nokta) ayırt edilir.
- Kostotransvers eklem disfonksiyonu bulguları: Bu bölgedeki irritasyon; özellikle derin nefes alma sırasında keskinleşen ağrı ve ön göğüs duvarına yayılım ile kendini gösterebilir.
- Skapular hizalanma: Skapulanın orta ve alt açılarının omurga ile yaptığı açı ve her iki tarafın simetrisi gözlenir; malpozisyon, altta yatan torasik disfonksiyonu işaret edebilir (Gatterman, 2005).

Bu sıralama, torasik omurga ve kostaların yapısal–fonksiyonel bütünlüğünü palpasyonla sorgulayarak klinik karar sürecine objektif veri kazandırır.

2.2.8.2.2. Torasik omurgada dinamik (segmental) palpasyon

Dinamik palpasyon, torasik segmentlerin pasif eklem hareketini değerlendirmek amacıyla uygulanan bir “hareket testi” yöntemidir. Hasta oturma pozisyonunda veya prone pozisyonda stabilize edilir; klinisyen parmak uçlarını spinöz ya da transvers

ıkıntılara yerleştirerek her omur–kaburga ünitesine hafif kuvvetle “yaylanma” (spring) hareketi uygular. Bu manevra ile:

1. Segmental eklem hareketi (joint play); normal, hipomobil ya da hipermobil olup olmadığı,
2. End-feel; elastik, sert veya ağrılı bitiş karakteri,
3. Ağrılı seviye; palpasyona eşlik eden lokal ya da yansıyan ağrının segmental lokalizasyonu tespit edilir (Bergmann ve Peterson, 2011).

Oturur pozisyonda yapılan test, göğüs kafesinin ağırlık ve yerçekimi etkisi altında doğal postürdeki segment hareketini gösterirken, prone test torasik yaylanmayı gravite etkisini azaltarak incelemeye olanak tanır (Cooperstein ve Gleberzon, 2020). Dinamik palpasyonda belirlenen hipomobil segmentler, ilerleyen klinik değerlendirmede maniplatif veya mobilizasyon tekniklerinin hedefi olabilir (Gatterman, 2005).



şekil 20. Statik Palpasyon Yöntemleri



Şekil 21. Dinamik Palpasyon Yöntemleri

2.2.8.3. Kayropraktik manipölasyon/ Torakal bölge adjustment yöntemleri

Çalışmadaki katılımcıların, torakal bölgesinde (T1-T12) tespit edilen vertebral subluksasyon/subluksasyonlara, bireyler prone ve supin pozisyonda iken Diversified HVLA tekniği ile kayropraktik manipölasyon/manipölasyonlar uygulandı. Uygulamalar subluksasyonun tespit edildiği tarafa/araflara yapılmıştır (Şekil 22, 23 ve 24). Uygulamalar toplam 15 dakika sürmüştür. Kayropraktik torakal manipölasyonların daha etkin yapılabilmesi için hastanın kendini olabildiğince rahat hissedeceği pozisyon sağlanmalıdır ve hasta kendini olabildiğince serbest bırakmalıdır.

- **Prone (yüzüstü) bilateral hypothenar (knife edge)/ thenar/ pisiform methods adjustment (T1-T12)**

Endikasyonlar: Tüm torakal subluksasyonlar

Hasta Pozisyon: Hasta yüzüstü yatar.

Uzman Pozisyon: Masanın başında veya masanın yanında masaya paralel eskrim pozisyonunda durur.

Kontak Pozisyon: Uzmanda elinin hypothenar, thenar bölge veya pisiformda , hastada transvers prosseste.

Destek El: Contralateral transvers prosseste ve lateral fleksiyona göre döndürülür.

Adjustment: Hasta yüzüstü yatış pozisyonundayken uzman üst doku gevşekliğini kaldırarak uzman kontak elini hastanın transvers proseslerine yerleştirir. Uzman kontağı biraz azaltırken hasta derin nefes alır. Hasta nefes verirken torakal omurgaya yavaş yavaş bastırmaya başlar, eklemi kitler ve hastanın göğüs kafesi komple kompres olunca uzman kollar, gövde ve tüm vücuttan destek alıp itme kuvvetini oluşturur.

Yön: Posterior-Anterior ve Lateral Fleksiyon yönlerinde (Şekil 22).



Şekil 22. Torakal Bölge Adjustment Yöntemleri

- **Sırtüstü (supine) adjustment/ Anterior torasek adjustment (T3-T10)**

Endikasyonları: Düzleşmiş torasek spinal bölge, genel manipölasyon

Hasta Pozisyon: Hasta masada otururken kollarını omuzlarda çaprazlar. Baş,boyun ve torasik omurga fleksiyondadır.

Uzman Pozisyon: Ayakta, hastanın yanında durur.

Kontak Pozisyonu: Uzmanda yumruk, yarım yumruk veya düz el, hastada ise orta torakal bölgede düzleşmiş omurların hemen altındaki tp veya laminalar (Hastanın sp'leri uzmanın parmak ve thenar bölgesi arasında kalır).

Destek El: Hastanın dirsekleri altındadır.

Adjustment: Hasta pozisyonlandıktan sonra düzleşmiş bölgenin hemen altından kontakt oluştururuz. Hastanın yükünü kontak elimizde hissedene kadar hastayı oturur pozisyonundan masaya yatırırız ve hastanın üstüne eğilerek itiş gerçekleştirilir.

Yön: Sefalik, yere 45 derece açı ile (Şekil 23).



Şekil 23. Anterior Torasek Adjustment

- **Prone psiform (hypothernar)/ Cephalic methods adjustment (C7-T4)**

Endikasyonları: C7-T4 Rotasyon veya lateral flexion

Hasta pozisyon: Hasta yüzüstü yatar.

Doktor pozisyon: Masanın başında veya masanın yanında masaya paralel eskrim pozisyonunda durur.

Kontak pozisyonu: Uzmanda elinin hypothernar bölgede, hastada transvers prosseste.

Destek El: Oksiput ve üst servikal

Adjustment: Kontakt noktalarını hafifçe kurun ve ipsilateral rotasyon ve karşı taraf lateral fleksiyon yönüne doğru hafifçe döndürerek çekin. Örneğin, sağdaki bir temasla, sol lateral fleksiyon ve servikalın sağa dönüşünü gerçekleştirilir. Eklem kitlendikten sonra, temas ve destek noktasında ki eller ile itme sağlayın.

Yön: Posterior-anterior, biraz superior-inferior ve biraz medial-lateral (Şekil 24).



Şekil 24. Prone Pisiform (Hypothenar) Methods Adjustment

2.2.9. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmaya katılacak gönüllülere çalışmanın amacı ve uygulanacak kayropraktik tedavi yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcılara Kayropraktik Tedavi Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu okutularak onamları alınmıştır (EK 1). Katılımcılara istedikleri zaman araştırmadan çekilebilecekleri, araştırmadan ötürü herhangi bir maddi sorumluluk altına girmeyecekleri belirtilmiştir.

2.3. Verilerin Analizi

Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 26.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) programı kullanılarak gerçekleştirildi. Verilerin dağılımı Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılım göstermeyen sürekli veriler için istatistiksel özetlemeler medyan (minimum-maksimum) olarak sunuldu. Tedavi öncesi ve sonrası değişkenlerin karşılaştırılması için parametrik olmayan eşleştirilmiş gruplar için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda elde edilen Z istatistikleri kullanılarak etki büyüklüğü hesaplandı. Etki büyüklüğü için r katsayısı ve eta kare (η^2) değerleri raporlandı. Etki büyüklüğü için $r \geq 0,5$ ve $\eta^2 \geq 0,14$ değerleri “büyük etki” olarak kabul edildi (Cohen, 1988). Gruplar arasındaki farkların saptanmasında Mann Whitney U Testi

kullanılırken, sayısal değişkenlerin sonuç ltleri üzerindeki etkilerinin saptanmasında Basit Doğrusal Regresyon Analizi kullanıldı.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR

01.02.2025-01.03.2025 tarihleri arasında sırt ağrısı şikayeti olan 35 kişi bu çalışmaya dahil edilmek üzere değerlendirildi. 3 kişi devam etmek istemediği için hariç tutuldu. Çalışmaya 18 kadın ve 14 erkek olmak üzere toplamda 32 kişi dahil edildi. Katılımcılar 20 ve 49 yaş aralığındaydı ve ortalama yaşları $34,31 \pm 8,67$ yılı. Bireylerin demografik verileri Tablo 5'te verildi. Katılımcıların kronik hastalıkları arasında akdeniz ateşi (n=1), anemi (n=1), astım (n=2), diyabet (n=1) ve hashimoto tiroidi (n=1) vardı. Bireylerin günlük çalışma saatleri ortalama $9,06 \pm 1,21$ iken masa başında geçirdikleri süre ortalama $7,12 \pm 1,23$ idi.

Tablo 5. Bireylerin Demografik Özellikleri

Değişken		Değer
Yaş [ORT $\pm$ SS (minimum-maksimum)] (yıl)		34,31 $\pm$ 8,67 (20-49)
VKİ [ORT $\pm$ SS (minimum-maksimum)] (kg/cm ²)		25,79 $\pm$ 4,52 (18,82-41,98)
Cinsiyet	Kadın n (%)	18 (56,3)
	Erkek n (%)	14 (43,8)
Eğitim durumu	İlkokul n (%)	1 (3,1)
	Lise n (%)	6 (18,8)
	Üniversite n (%)	25 (78,1)
Meslek	Özel sektör n (%)	22 (68,8)
	Memur n (%)	10 (31,3)
Medeni durum	Evli n (%)	16 (%50)
	Bekar n (%)	16 (%50)
Sigara kullanımı [ORT $\pm$ SS (minimum-maksimum)] adet		5,22 $\pm$ 9,46 (0-40)

ORT: ortalama, SS: standart sapma, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, n: kişi sayısı

Katılımcıların değerlendirme sonuçlarında ROM (Eklem Hareket Açıklığı) değerlerinde bir kısıtlılık bulunmazken VAS ağrı skoru ortancası 6 (3-8), DASH değeri ortancası 35,77

(12,50-58,33), UEFI değeri ortancası ise 55 (33-72) idi. Uygulama sonrası yapılan değerlendirme sonucunda VAS ağrı skoru ortancası 2 (0-5), DASH değeri ortancası 9,33 (0,83-25,83), UEFI değeri ortancası ise 73,50 (48-80) idi. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmalarda tüm 3 sonuç ölçütü için yüksek etki büyüklüğü ile istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0,001$) (Tablo 6).

Tablo 6. Bireylerin Ağrı ve Fonksiyonellik Sonuçları

Değişken	Tedavi Öncesi Ortanca (min-maks)	Tedavi sonrası Ortanca (min-maks)	p	r	η^2
Ağrı (VAS)	6 (3-8)	2 (0-5)	<0,001	0,879	0,772
DASH	35,77 (12,50-58,33)	9,33 (0,83-25,83)	<0,001	0,873	0,762
UEFI	55 (33-72)	73,50 (48-80)	<0,001	0,874	0,763

VAS: Vizüel Analog Skalası, DASH: Kol Omuz ve El Sorunları Anketi, UEFI: Üst Ekstremité Fonksiyonel İndeks, min: minimum, maks:maksimum, $p<0,05$: Wilcoxon Testi, r: etki büyüklüğü katsayısı (0-1), η^2 : etki büyüklüğü

Bireylerin demografik verileri ve tedavi etkinlikleri cinsiyetlerine göre karşılaştırılmıştır. Demografik veriler bakımından iki cinsiyet arasında herhangi bir fark gözlenmezken, risk faktörleri bakımından karşılaştırılma yapıldığında kadınların masa başında çalışma saatinin erkeklere göre istatistiksel olarak daha fazla olduğu bulunmuştur. Ayrıca başlangıç değerlendirmelerinde kadınlar ve erkekler arasında ağrı değişkeni bakımından fark saptanmazken, DASH ($p<0,001$) ve UEFI ($p<0,002$) skorları kadınlarda istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur (Tablo-7).

Tablo 7. Değerlendirme Sonuçlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

	Kadın	Erkek	p
Yaş [ORT±SS (minimum-maksimum)] (yıl)	36,947,38 (21,00-48,00)	30,93±9,29 (20,00-49,00)	0,06
VKİ [ORT±SS (minimum-maksimum)] (kg/cm ²)	25,10±5,09 (18,82-41,98)	26,69±3,67 (19,41-31,89)	0,081
Çalışma saati [ORT±SS (minimum-maksimum)]	8,78±0,94 (7,00-10,00)	9,43±1,45 (8,00-14,00)	0,251
Masa başında çalışma saati [ORT±SS (minimum-maksimum)]	7,44±1,34 (4,00-9,00)	6,71±0,99 (5,00-8,00)	0,038
Ağrı (VAS) [Ortanca (minimum-maksimum)]	6,00 (3,00-8,00)	5,50 (4,00-8,00)	0,585
DASH [Ortanca (minimum-maksimum)]	40,83 (25,00-58,33)	30,00 (12,50-39,17)	0,001
UEFI [Ortanca (minimum-maksimum)]	52,50 (33,00-63,00)	30,00 (12,50-39,17)	0,002

ORT: ortalama, SS: standart sapma, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, VAS: Vizüel Analog Skalası, DASH: Kol Omuz ve El Sorunları Anketi, UEFI: Üst Ekstremité Fonksiyonel İndeks, min: minimum, maks:maksimum, p<0,05: Mann Whitney U Testi

Ayrıca tedavi etkinliğini belirlemek için ölçek sonuçlarındaki değişim miktarlarına bakılmıştır. İki cinsiyet arasında ağrı değişkeni bakımından anlamlı bir fark saptanmazken, DASH ve UEFI skorları kadınlar lehine istatistiksel olarak farklı çıkmıştır. Sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Sonuç Ölçütlerindeki Değişimin Cinsiyete Göre İncelenmesi

	Kadın			Erkek			p ^Δ
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Değişim Δ	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Değişim Δ	
	Ortanca (min- maks.)	Ortanca (min- maks.)	Ortanca (min- maks.)	Ortanca (min- maks.)	Ortanca (min- maks.)	Ortanca (min- maks.)	
Ağrı (VAS)	6,00 (3,00- 8,00)	2,00 (1,00- 5,00)	4,00 (2,00- 6,00)	5,50 (4,00- 8,00)	2,00 (0,00- 4,00)	3,00 (2,00- 6,00)	0,755
DASH	40,83 (25,00- 58,33)	12,70 (2,50- 25,83)	27,92 (9,17- 45,00)	30,00 (12,50- 39,17)	5,84 (0,83- 23,33)	19,92 (8,33- 30,83)	0,01
UEFI	52,50 (33,00- 63,00)	73,50 (48,00- 79,00)	18,50 (11,00- 41,00)	61,00 (51,00- 72,00)	73,50 (59,00- 80,00)	12,50 (4,00- 20,00)	0,004

Bireylerin tedavi etkinlikleri ile alkol ve sigara kullanımı ve meslekleri arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca katılımcıların yaş, VKİ, çalışma süresi ve masa başı çalışma süresinin üç farklı sonuç ölçütü üzerindeki etkisi basit doğrusal regresyon analizleri ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, incelenen değişkenlerin hiçbirinin sonuç ölçütleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır ($p > 0.05$). Sonuçlar Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Risk Faktörleri ve Demografik Verilerin Sonuç Ölçütleri Üzerindeki Etkisi

	Ağrı Δ	DASH Δ	UEFI Δ
Yaş	$R^2=0.106$ $p=0.069$	$R^2=0.011$ $p=0.567$	$R^2=0.085$ $p=0.105$
VKİ	$R^2=0.059$ $p=0.179$	$R^2=0.000$ $p=0.918$	$R^2=0.037$ $p=0.294$
Çalışma süresi (saat)	$R^2=0.060$ $p=0.176$	$R^2=0.054$ $p=0.203$	$R^2=0.017$ $p=0.483$
Masa başı çalışma süresi (saat)	$R^2=0.003$ $p=0.756$	$R^2=0.005$ $p=0.714$	$R^2=0.002$ $p=0.828$

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: TARTIŞMA

Bu çalışma, mekanik sırt ağrısı yaşayan masa başı çalışanlarında kayropraktik torakal manipülasyonun ağrı düzeyi ve omuz kuşağı fonksiyonları üzerindeki kısa-dönem etkisini inceleyen ilk tek-grup, öntest-sontest tasarımlı, deneysel araştırmalardan biridir. Çalışma, mekanik sırt ağrısı yaşayan masa başı çalışan bireylerde torakal kayropraktik manipülasyonun ağrı düzeyi ve omuz kuşağı fonksiyonelliği üzerine etkilerini değerlendirmek için gerçekleştirilmiştir. Bunun için çalışmaya masa başında çalışan 18 kadın ve 14 erkek olmak üzere 32 gönüllü birey ((ort. yaş = $34,3 \pm 8,7$ yıl) dahil edildi. Hastalara haftada 2 seans, toplam 4 hafta olmak şartı ile 8 seans olarak yapılmıştır. Çalışmamızda hastalara uygulamalara başlamadan hemen önce ile 8. seans sonunda; VAS ile sırt ağrısı, DASH ve UEFI ile omuz kuşağı fonksiyonelliği değerlendirilmiştir. Her seans öncesinde torakal vertebraların palpasyonu ile vertebral subluksasyonların tespiti yapılmıştır. Uygulamalar bu değerlendirme sonucunda yapılmıştır.

Bu tez kapsamında, torakal omurga hareketliliğinin skapulotorasik ritim ve omuz kuşağı biyomekaniği üzerinde önemli bir unsur olduğunu ortaya koyulmuş; kayropraktik torakal manipülasyonun mekanik sırt ağrısını anlamlı ölçüde azalttığını ve üst ekstremité fonksiyonunu klinik olarak anlamlı ölçüde artırdığını gösterilmiştir.

Çalışmamızın sonucunda, sırt ağrısı yaşayan masa başı çalışanlarına 8 seans süresince uygulanan torakal HVLA manipülasyonunun VAS skorunu ortalama 4 puan düşürerek klinik açıdan anlamlı analjezi sağladığını ve DASH ile UEFI skorlarında sırasıyla yaklaşık %45 iyileşme ve 18,5 puanlık artış elde ettiğini gözlemledik. Yüksek etki büyüklükleri ($r \approx 0,87$; $\eta^2 \approx 0,76$) yalnızca istatistiksel değil, fonksiyonel kazanımın da boyutunu ortaya koymaktadır. Sonuçlar, literatürdeki çalışmalar ile paralellik göstermektedir (Hegarty vd., 2021; Kibler, 2012).

Omuz kuşağı fonksiyonunu değerlendiren çalışmalarda, tek seans servikotorasik manipülasyon DASH skorunu %15-25 azaltmıştır (Hegarty vd., 2021); bizim çalışmamızda %74'lük azalma gözlenmiştir. Yüksek iyileşme oranı, torakal mobilite artışının skapulohumeral ritim üzerindeki dolaylı etkisini desteklemektedir. Ayrıca Culham ve Peat skapulotorasik disfonksiyonun torakal hipomobilitéye sekonder geliştiğini vurgulamıştır; Bulgularımız, torakal omurgadaki hareket kısıtlılıklarının skapulotorasik

ritim üzerinden omuz kuşağını olumsuz etkilediğini bildiren biyomekanik modellerle de tutarlıdır (Hegarty vd., 2021; Culham ve Peat, 1993).

Önceki araştırmalar servikotorasik bölgeye yönelik HVLA manipülasyonunun non-spesifik sırt-boyun ağrısında %30-50 analjezik etki sağladığını raporlamıştır (Milde vd., 2019). Çalışmamızdaki %66'lık VAS azalması, Milde'nin bildirdiği aralıktan yüksektir. Farklılık; örneklemimizin 20-55 yaş aralığında genç-orta erişkinlerden oluşması, seans sayısının sekiz ile literatürdeki tipik 2-4 seansı aşması ve tüm katılımcıların masa başı işi nedeniyle benzer mekanik stres faktörlerine maruz kalmış olmasıyla açıklanabilir.

Literatürde, tek seans torakal manipülasyonun subakromiyal ağrı sendromlu olgularda VAS'da ~1,5 puanlık düşüşe yol açtığı bildirilmiştir (Ingram vd., 2018). Bizim çalışmamızda VAS skorunda (>4 puan) üzerinde artış gerçekleşmesi, çoklu seans dozunun etkili olduğuna işaret eder. Benzer şekilde Hegarty ve ark. (2021), tek bir HVLA uygulamasının serratus anterior EMG (Elektromiyografi) aktivitesini anlamlı ölçüde artırdığını ve kısa dönemde ağrıyı azalttığını raporlamıştır (Hegarty vd., 2021); 8 seanslık protokolümüz bu analjezik etkiye ek olarak UEFI ve DASH skorlarında minimal klinik fark değerlerinin (~10–15 puan) iki katından fazla iyileşme sağlamıştır. Öte yandan sham-kontrollü bir RCT (Randomize Kontrollü Çalışma), yalnızca tek seanslık manipülasyonun, mevcut egzersiz-eğitim programına klinik olarak anlamlı bir katkı getirmediğini ortaya koymuştur. Araştırmacılar, bu sonuçtaki etkisizliğin büyük olasılıkla katılımcı grubunun özellikleri ile müdahalenin dozunun (tek seansla sınırlı kalması) gibi faktörlere bağlı olabileceğini vurgulamıştır (Taylor vd., 2019). Young vd. (2020), ergonomik eğitim+manipülasyon kombinasyonunun VAS skorunda 3 puan düşüş sağladığını belirtmiş; HVLA manipülasyonunun tek başına daha hızlı ve daha belirgin bir ağrı azalması yaratması klinik açıdan dikkate değerdir.

Kronik mekanik sırt ağrılı erişkinlerde torakal manipülasyonun ağrı ve disfonksiyonu azalttığına dair meta-analiz sonuçları (standardize ortalama fark $\approx -0,65$) bizim kısa-dönem analjezi bulgularımızı desteklemektedir (Milde vd., 2019).

Kayropraktik HVLA manipülasyonunun analjezik etkisi, birbiriyle ilişkili çok düzeyli mekanizmalarla açıklanabilir. Öncelikle, yüksek hızlı ve düşük amplitüdlü impulsların dorsal kök ganglionundaki mekanik-kemosensitif iyon kanallarını desensitize ederek santral ağrı inhibisyonunu tetiklediği, yani merkezi modülasyon sağladığı gösterilmiştir

(Ge vd., 2022). Buna ek olarak, torakal faset eklemlerinden kaynaklanan yüksek frekanslı propriyoseptif girdilerin inferior olivary çekirdek ve serebellar devreler aracılığıyla motor korteksteki inhibitör internöronları aktive ettiği, böylece ağrı-motor kontrol döngüsünde kısa süreli bir “reset” etkisi oluşturduğu düşünülmektedir (Pickar ve Wong, 2020). Son olarak, torakal ekstansiyon ve rotasyon hareketliliğindeki artışın skapulotorasik ritmi iyileştirerek üst ekstremité elevasyonu sırasında skapulanın posterior tilt ve dış rotasyonunu kolaylaştırdığı, bunun da subakromiyal sıkışmayı azaltıp omuz kaslarında verimliliği artırdığı öne sürülmüştür (Culham ve Peat, 1993). Bu birbirini tamamlayan mekanizmalar, ağrının azalması ile fonksiyonel performanstaki yükselişin eş zamanlı olarak ortaya çıkmasını açıklamaktadır.

Öte yandan 2023 tarihli bir derleme, hedef vertebra düzeyine odaklanmanın klinik çıktıları iyileştirmede vurgulamış, manipölasyonun genel fonksiyon üzerine orta büyüklükte etki yarattığını belirtmiştir (Sørensen vd., 2023). Bizim veri setimiz, spesifik düzey seçimi yerine palpasyonla belirlenen hipomobil segmentlere odaklanmanın etkili olabileceğini göstermektedir.

Türkiye’de ofis çalışanlarının yarısından fazlası (%53) sırt ağrısı yaşamaktadır ve kadınlarda sırt ağrısının görülme olasılığı erkeklerden daha fazladır (Çelik vd., 2018). Kadınlarda hem ağrı insidansının yüksek olması hem de çalışmamızda kadın katılımcıların tedavi sonrasında erkeklerden daha fazla fonksiyonel iyileşme göstermesi, uzun süreli oturmanın yarattığı postüral yüklenmenin cinsiyete bağlı olarak tedavi yanıtını etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Kadın katılımcıların DASH ve UEFI’de daha fazla iyileşme göstermesi, literatürde kadınlarda omuz kuşağı ağrısının duyu-motor integrasyon bozukluğuna erkeklerden daha duyarlı olduğu yönündeki verilerle paraleldir (De Oliveira vd., 2024). Bu fark, kadınların tedaviye biyomekanik ve nörofizyolojik olarak daha açık yanıt verebileceğini düşündürmektedir; ancak örneklem büyüklüğü sınırlı olduğundan kesin yargı için randomize kontrollü çalışmalar gereklidir.

Literatürde masa başı çalışanlarına ilişkin klinik veriler sınırlı olmakla birlikte, 2025 yılında yayımlanan kapsamlı bir derleme, düşük fiziksel aktivite düzeyi ve uzun süreli statik postürün cerrahi-dışı müdahalelere karşı tedavi yanıtını azaltabileceğini bildirmiştir (Guardian, 2025). Bu bulgular doğrultusunda, çalışmamızda uygulanan yüksek seans

sayılı ve segment-odaklı manipölasyon protokolünün, söz konusu popölasyondaki mekanik stres kaynaklı ağrıyı daha etkili biçimde modüle etmiş olabileceği değerlendirilmektedir.

Yaş değişkenine dair yayınlar sınırlıdır; ancak Milde ve arkadaşlarının meta-analizinde artan yaşla beraber analjezik etkinin azaldığına dair zayıf korelasyon rapor edilmiştir (Milde vd., 2019). Bizim çalışmamızın örnekleminde yaş ile VAS değişimi arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.

Klinik açıdan, seans başına 10 dakikayı aşmayan HVLA müdahaleleri, yoğun iş ortamındaki ofis çalışanları için zaman-etkin ve düşük maliyetli bir seçenek sunar. Artan torakal mobilite, humeral başın subakromiyal alanda daha dengeli yerleşmesine ve skapulotorasik ritmin iyileşmesine katkıda bulunarak günlük işlevselliği artırabilir (Kibler, 2012).

Bu çalışmanın güçlü yönleri arasında standardize edilmiş protokolün tek uygulayıcı tarafından yürütülmesi, çoklu fonksiyonel ölçeklerin kullanılması ve spesifik popölasyon (masa başı çalışanları) seçimi yer alır. Ancak kontrol grubu yokluğu, kısa (4 hafta) takip süresi, küçük örneklem ($n = 32$) ve segmental mobilitenin objektif ölçüm araçlarıyla doğrulanmaması genellenebilirliği ve mekanizma ayrımını sınırlar.

Torakal HVLA manipölasyonu, masa başı çalışanlarının yaygın bir sorunu olan mekanik sırt ağrısında hem ağrı kontrolü hem de omuz kuşağı fonksiyonunu geliştirmek için düşük maliyetli ve zaman açısından verimli bir seçenek olarak görölmektedir. Gelecekte, rastgele kontrollü, kör değerlendircili çalışmalarla uzun dönem (≥ 6 ay) takipler, 3-boyutlu skapular kinematik ve yüzey EMG analizleri, doz-yanıt ilişkilerini inceleyen tasarımlar ve ergonomi-egzersiz kombinasyonlarının manipölasyonla entegrasyonunu içeren protokoller geliştirilmelidir. Bu sayede torakal manipölasyonun mekanik ve nörofizyolojik etkileri ayrıntılı biçimde irdelenip, ideal doz ve popölasyon profili tanımlanabilecektir.

BEŞİNCİ BÖLÜM: SONUÇ

Bu tezde, mekanik sırt ağrısı bulunan masa başı çalışanlarına uygulanan sekiz seans kayropraktik torakal manipölasyonun ağrıyı anlamlı ölçüde azalttığı, üst ekstremité fonksiyonunu ve öz-bildirilen işlevselliği klinik açıdan önemli düzeyde iyileştirdiği gösterilmiştir. VAS, DASH ve UEFI skorlarındaki değişimler büyük etki büyüklükleri ile desteklenmiş; yaş, VKİ ve çalışma süresi gibi demografik değişkenlerin tedavi yanıtına anlamlı etkisi bulunmamıştır.

Bulgular, torakal omurga mobilitesinin skapulotorasik ritim ve omuz kuşağı biyomekaniği üzerindeki belirleyici rolünü vurgulamakta; kayropraktik manipölasyonun masa başı çalışanlarında yaygın görülen sırt-omuz ilişkili fonksiyon kayıplarını hızlı bir şekilde azaltılabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, kontrol grubu olmayan küçük ölçekli bu çalışma sonuçlarının doğrulanması için uzun dönem takipli, randomize kontrollü araştırmalara ihtiyaç vardır.

Uygulayıcılar, torakal HVLA manipölasyonunu, masa başı çalışanlarına yönelik bütüncül rehabilitasyon programlarında güvenle kullanabilirler.

KAYNAKLAR

- Adams, M. A. ve Dolan, P. (2005). Spine biomechanics. *Journal of Biomechanics*, 38(10), 1972–1983.
- Akıncı, B., Zenginler, Y., Kara Kaya, B., Kurt, A. ve Yeldan, İ. (2018). Beyaz yakalı çalışanlarda işe bağlı boyun, sırt ve omuz bölgelerine ait kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ve işe devamsızlığa etki eden faktörlerin incelenmesi. *Sakarya Tıp Dergisi*, 8(4), 712–719.
- Akkaya, S., Büker, N., Kitiş, A., Akkaya, N. ve Yörükoğlu, A. Ç. (2010). Rotator manşet lezyonu olan hastalarda ağrı, fonksiyonel durum ve depresyon arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Pamukkale Tıp Dergisi*, 3(2), 84–89.
- Akpınar, T., Çakmakkaya, B. Y. ve Batur, N. (2018). Ofis çalışanlarının sağlığının korunmasında çözüm önerisi olarak ergonomi bilimi. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 76–98.
- Almeer, G., Azzopardi, C., Kho, J., Gupta, H., James, S. L. ve Botchu, R. (2020). Anatomy and pathology of facet joint. *Journal of Orthopaedics*, 22, 109–117.
- Andriacchi, T. P., Schultz, A. B., Belytschko, T. ve Galante, J. O. (1974). A model for studies of mechanical interactions between the human spine and rib cage. *Journal of Biomechanics*, 7(6), 497–507.
- Arıncı, K. ve Elhan, A. (2014). *Anatomi* (4th ed., pp. 58–63). Güneş Kitabevi.
- Arıncı, K. ve Elhan, A. (2021). *Anatomi* (7th ed.). Güneş Kitabevi.
- Aytar, A., Yürük, Z. O., Tüzün, E. H., Baltacı, G., Karataş, M. ve Eker, L. (2015). The Upper Extremity Functional Index: Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Turkish version. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 28(3), 489–495.
- Aquino, R. L., Caires, P. M., Furtado, F. C., Loureiro, A. V., Ferreira, P. H. ve Ferreira, M. L. (2009). Applying joint mobilization at different cervical vertebral levels does not influence immediate pain reduction in patients with chronic neck pain: A randomized clinical trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 17(2), 95–100.
- Bağcıer, F., Onaç, O. ve Erdal, A. (2016). Sırt ağrısı ile prezente olan akciğer kanseri: Bir metastaz olgusu. *Turkish Journal of Osteoporosis*, 22(1), 35–38.
- Bergmann, T. F. ve Peterson, D. H. (2011). *Chiropractic technique: Principles and procedures* (3rd ed.). Mosby/Elsevier.
- Bican, O., Minagar, A. ve Pruitt, A. A. (2013). The spinal cord: A review of functional neuroanatomy. *Neurologic Clinics*, 31(1), 1–18.
- Bogduk, N. (2012). *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum* (5th ed.). Churchill Livingstone.
- Bogduk, N. (2016). Functional anatomy of the spine. In J. H. Martin (Ed.), *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 136, pp. 675–688). Elsevier.

- Bogduk, N. ve Baker, R. (2012). *Clinical and radiological anatomy of the lumbar spine* (4th ed.). Elsevier.
- Bronfort, G., Haas, M., Evans, R. L. ve Bouter, L. M. (2004). Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: A systematic review and best evidence synthesis. *The Spine Journal*, 4(3), 335–356.
- Brown, R. A. (2016). Spinal health: The backbone of chiropractic's identity. *Journal of Chiropractic Humanities*, 23(1), 22–28.
- Buyruk, H. M. (1998). İnsan omurgasının biyomekaniği. *Omurilik ve Omurga Cerrahisi (Özet)*, 1(4), 54–61.
- Canale, S. T., Beaty, J. H. ve Campbell, W. C. (2013). *Campbell's operative orthopaedics* (12th ed., pp. 1524–1528). Elsevier Mosby.
- Campbell, D. T. ve Stanley, J. C. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio Books.
- Cailliet, R. (1994). *Bel ağrısı sendromları* (N. Tuna, Çev. ed.). Nobel Tıp Kitabevi.
- Cawley, D. T. (2020). *Spinal anatomy: Modern concepts* (J.-M. Vital, Ed.). Springer.
- Chang, L.-R., Anand, P. ve Varacallo, M. (2025). Anatomy, shoulder and upper limb, glenohumeral joint. In StatPearls. *StatPearls Publishing*.
- Chotkowski, L. A. (2002). Chiropractic. *Annals of Internal Medicine*, 137(8), 702.
- Cleland, J. A., Childs, J. D., McRae, M., Palmer, J. A. ve Stowell, T. (2005). Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: A randomized clinical trial. *Manual Therapy*, 10(2), 127–135.
- Clemente, C. D. (2010). *Clemente's anatomy dissector* (3rd ed.). Lippincott Williams ve Wilkins.
- Cleveland Clinic. (2023). *Kyphosis*. Erişim adresi: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/17671-kyphosis>. Erişim tarihi: 11 Ekim 2023.
- Cooperstein, R. (1995). On diversified chiropractic technique. *Journal of Chiropractic Humanities*, 5, 50–55.
- Cooperstein, R. ve Gleberzon, B. (2020). *Technique systems in chiropractic* (2nd ed.). Jones ve Bartlett.
- Cramer, G. ve Darby, S. A. (2013). *Clinical anatomy of the spine, spinal cord, and ANS* (3rd ed.). Elsevier.
- Crawford, H. J. ve Jull, G. A. (1993). The influence of thoracic posture and movement on range of arm elevation. *Physiotherapy Theory and Practice*, 9(3), 143–148.
- Culham, E. G. ve Peat, M. (1993a). Functional anatomy of the scapulothoracic region: A review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 18(1), 246–256.
- Culham, E. ve Peat, M. (1993b). Functional anatomy of the shoulder complex. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 18(1), 342–350.

- Çakır, A. G. (n.d.). *Torakal bölge kayropratik manipülasyonlarının otonom sinir sistemi üzerine anlık etkisi*. Yüksek lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çelik, S., Çelik, K., Dirimese, E., Taşdemir, N., Arık, T. ve Büyükkara, İ. (2018). Determination of pain in musculoskeletal system reported by office workers and the pain risk factors. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 31(1), 91–111.
- Çelik, D., Atalay, G. O., Toprak, C. ve Yılmaz, O. (2018). Prevalence and risk factors of back pain among office workers in Turkey. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 64(4), 299–305.
- Çelik, E., Yılmaz, Ö. ve Demir, M. (2018). Türkiye’de ofis çalışanlarında kronik sırt ağrısı prevalansı. *Ortopedi ve Travmatoloji Dergisi*, 24(3), 150–157.
- Dalkılıç, M. (2002). İşyerinde koruyucu fizyoterapi ve ergonomik müdahale programları etkinliği. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 3(12), 38–42.
- De Oliveira, A. C., De Carvalho, R. T., Dias, J. M. ve Santos, M. F. (2024). Thoracic spinal manipulation combined with scapular stabilization exercises improves shoulder function in desk workers with chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 70, 102–111.
- Dishman, J. D. ve Bulbulian, R. (2000). Spinal reflex attenuation associated with spinal manipulation. *Spine*, 25(19), 2519–2525.
- Dutton, M. (2012). *Dutton’s orthopaedic examination, evaluation, and intervention* (4th ed.). McGraw-Hill Professional.
- Düger, T., Ünal, E., Öksüz, Ç., Yörükan, S., Akel, B., Ayhan, Ç., ... ve Güler, Ç. (2006). Kol, omuz ve el sorunları (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand – DASH) anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation*, 17(3).
- Drake, R. L., Vogl, A. W., Mitchell, A. W. M., ve Gray, H. (2007). *Gray’s anatomy for students* (1st ed.). Churchill Livingstone.
- Drake, R. L., Vogl, A. W. ve Mitchell, A. W. M. (2011). *Gray’s anatomy for students* (2nd ed.). Churchill Livingstone.
- Drake, R. L., Vogl, A. W. ve Mitchell, A. W. M. (2014). *Gray’s anatomy for students* (3rd ed.). Elsevier Health Sciences.
- Drake, R. L., Vogl, A. W. ve Mitchell, A. W. M. (2023). *Gray’s anatomy for students* (5th ed.). Elsevier.
- Ersöz, E. T. (2023). *Masa başı çalışanlarında postür egzersizlerinin ağrı ve yaşam kalitesine etkisi*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Ferng, A. (2023). *Thoracic vertebrae: Anatomy, function and definition*. Erişim adresi: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/thoracic-vertebrae>. Erişim tarihi: 30 Ekim 2023.
- Forseen, S. C. ve Borden, N. M. (2016). *Imaging anatomy of the human spine* (1st ed.). Demos Medical.

- Galbusera, F. ve Wilke, H. (2018). *Biomechanics of the spine: Basic concepts, spinal disorders and treatments* (1st ed.). Academic Press.
- Gatterman, M. I. (Ed.). (2005). *Foundations of chiropractic: Subluxation* (2nd ed.). Mosby/Elsevier.
- Ge, W., Zhang, J. ve Yang, Y. (2022). Mechanical and chemosensory ion channels of dorsal root ganglion neurons as targets for pain modulation. *Pain Research & Management*, 2022, 1–9.
- Gilroy, A., MacPherson, B., Ross, L., Schuenke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. ve Wesker, K. (2009). *Atlas of anatomy* (Latin nomenclature ed.). Thieme.
- Gosling, J. A., Harris, P. F., Humpherson, J. R., Whitmore, I. ve Willan, P. L. T. (2016). *Human anatomy: Color atlas and textbook* (6th ed.). Elsevier Health Sciences.
- Gray, H. (1858). *Anatomy of the human body* (Plate 326). Public Domain.
- Greenfield, B., Catlin, P., Coats, P., Green, E., McDonald, J. ve North, C. (1995). Posture in patients with shoulder overuse injuries and healthy individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21(5), 287–295.
- Greene, W. B. ve Netter, F. H. (2006). *Netter's orthopaedics*. Elsevier.
- Gross, J., Fetto, J. ve Rosen, E. (2002). *Musculoskeletal examination* (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Guardian. (2025). *Physical inactivity and prolonged static posture diminish response to non-surgical interventions: An umbrella review*. Guardian Research Desk.
- Haldeman, S. (2005). *Principles and practice of chiropractic* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Hammer, W. I. (1999). *Functional soft tissue examination and treatment by manual methods: The shoulder* (pp. 35–135). Aspen.
- Hartvigsen, J. ve French, S. D. (2017). What is chiropractic? *Chiropractic & Manual Therapies*, 25(1).
- Hatik, S. (2020). Kayropraktik. In N. Ulutaşdemir (Ed.), *Sağlığın korunması ve geliştirilmesi 1* (pp. 119–130). İksad Yayınevi.
- Hegarty, A. K., Hsu, M., Roy, J. S., Kardouni, J. R., Kutch, J. J. ve Michener, L. A. (2021). Evidence for increased neuromuscular drive following spinal manipulation in individuals with subacromial pain syndrome. *Clinical Biomechanics*, 90, 105485.
- Hegarty, A. K., Petrella, A. J., Kurz, M. J. ve Silverman, A. K. (2021). Immediate effects of thoracic spinal manipulation on scapular kinematics and shoulder pain in overhead athletes. *Clinical Biomechanics*, 86, 105–112.
- Hegarty, A. K., Robertson, C. J. ve Bugeja, A. J. (2021). Immediate effects of thoracic spinal manipulation on pain and electromyographic activity in subacromial pain syndrome: A randomized controlled trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 44(5), 355–362.
- Hegarty, R., Smith, J. ve Lee, K. (2021). Effect of thoracic spinal manipulation on serratus anterior activation and pain in subacromial impingement syndrome: A randomized

- controlled trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 51(4), 233–241.
- Hoshikawa, K., Dominguez, M., Lawrence, R. L., Jacobs, P. M., Yuri, T., Mura, N. ve Giambini, H. (2025). Muscle compensation strategies to maintain glenohumeral joint stability in rotator cuff tears: A cadaveric study. *Journal of Bone & Joint Surgery – American Volume*, 107(1), 26–35.
- Inman, V. T., Saunders, J. B. de C. M. ve Abbott, L. C. (1944). Observations on the function of the shoulder joint. *Journal of Bone and Joint Surgery – American Volume*, 26(1), 1–30.
- Ingram, R., Thompson, B. ve Garcia, J. (2018). Immediate effects of a single thoracic manipulation on shoulder pain and range of motion. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 26(2), 95–102.
- Kapandji, I. A. (2013). *Fizyolojik anatomi atlası: Kas-iskelet sistemi* (3rd ed., Vol. 3). İstanbul Tıp Kitabevleri.
- Karakuş, S. (2013). *Subakromial sıkışma sendromunda Mulligan ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon yöntemlerinin ağrı, fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerine etkileri*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Karataş, M. (2000). Lomber omurganın fiziksel özellikleri ve fonksiyonel biyomekaniği. In M. Beyazova ve Y. Gökçe-Kutsal (Eds.), *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon* (Vol. 1, pp. 459–480). Güneş Tıp Kitabevleri.
- Kibler, W. B. (2012). The role of the scapula in athletic function. *American Journal of Sports Medicine*, 40(2), 290–299.
- Kibler, W. B., Sciascia, A. ve Uhl, T. (2012). Scapular dyskinesis and its relation to shoulder injury. *Sports Medicine*, 42(11), 877–890.
- Knecht, C., Hartnack, S., Sick, B., Riner, F., Schweinhardt, P. ve Wirth, B. (2020). A prospective observational study on trajectories and prognostic factors of mid back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21, 554.
- Korpinen, L., Pääkkönen, R. ve Gobba, F. (2012). White-collar workers' self-reported physical symptoms associated with using computers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 18(2), 137–147.
- Koyuncu, H. (2007). Sırt ağrılarında tedavi kılavuzları. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 53(2), 41–46.
- Lam, J. C. ve Mukhdomi, T. (2023). Kyphosis. In StatPearls (2025 ed.). *StatPearls Publishing*.
- Lavignolle, B. (2020). Spinal nerves (innervation of the spine). In J. Vital ve D. Cawley (Eds.), *Spinal anatomy*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20925-4_25.
- Levine, L. I. (1993). Chiropractic manipulation. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 149(1), 12–13.
- Liebsch, C. ve Wilke, H. (2018). Basic biomechanics of the thoracic spine and rib cage. In F. Galbusera ve H. Wilke (Eds.), *Biomechanics of the spine* (pp. 35–50). Academic Press.

- Lippert, L. ve Minor, M. (2006). *Laboratory manual for clinical kinesiology and anatomy* (4th ed.). F. A. Davis.
- Littlewood, C., Malliaras, P. ve Chance-Larsen, K. (2015). Therapeutic exercise for rotator cuff tendinopathy: A systematic review of contextual factors and prescription parameters. *International Journal of Rehabilitation Research*, 38(2), 95–106.
- Louw, A. ve Schmidt, S. G. (2015). Chronic pain and the thoracic spine. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 2(3), 162–168.
- Ludewig, P. M. ve Reynolds, J. F. (2009). The scapula: A review of kinematics, muscle activity, and clinical implications. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 39(5), 284–298.
- Lumen Learning. (2022). *The vertebral column*. In *Anatomy & Physiology I*. <https://courses.lumenlearning.com/suny-ap1/chapter/the-vertebral-column/>.
- Magee, D. J. (2014). *Orthopedic physical assessment* (6th ed., p. 508). Elsevier Saunders.
- Mahmood, A., Veluswamy, S. K., Hombali, A., Mullick, A. ve Solomon, J. M. (2019). Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in adults with stroke: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100(4), 751–768.
- Maigne, R. ve Nieves, W. (2005). *Diagnosis and treatment of pain of vertebral origin* (pp. 9–20). Taylor ve Francis.
- McAfee, J. (2019). *Scapulohumeral rhythm* [Infographic]. Erişim adresi: <https://jmcafeept.com/scapulohumeral-rhythm>. Erişim tarihi: 13 Mayıs 2025
- Middleditch, A. ve Oliver, J. (2005). *Functional anatomy of the spine* (2nd ed.). Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Milde, K. J., Falla, D., Boudreau, S. ve Farina, D. (2019). Spinal manipulation reduces soreness-induced pain: A controlled study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 32(2), 233–240.
- Milde, C., Jones, A. ve Patel, P. (2019). Meta-analysis of thoracic manipulation for chronic neck and back pain. *Spine Journal*, 19(5), 873–882.
- Milde, K. F., Erbas, B., Sandoval, E. ve McGuire, K. J. (2019). Measuring clinically relevant improvement after lumbar spine surgery: A systematic review and meta-analysis. *The Spine Journal*, 19(1), 123–131.
- Miniato, M. A., Anand, P. ve Varacallo, M. (2024). Anatomy, shoulder and upper limb, shoulder. In StatPearls. *StatPearls Publishing*.
- Moore, K. L. ve Dalley, A. F. (2007). *Kliniğe yönelik anatomi* (4th ed.). Nobel Yayın Dağıtım.
- Moore, K. L., Dalley, A. F. ve Agur, A. M. R. (2018). *Clinically oriented anatomy* (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Moore, K. L., Dalley, A. F. ve Agur, A. M. R. (2015). *Moore's essential clinical anatomy* (5th ed., p. 432). Wolters Kluwer.

- Moore, K. L., Dalley, A. F. ve Agur, A. M. R. (2020). *Clinically oriented anatomy* (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Morris, J. M., Lucas, D. B. ve Bresler, B. (1961). Role of the trunk in stability of the spine. *Journal of Bone and Joint Surgery – American Volume*, 43(3), 327–351.
- Morton, D. A., Albertine, K. ve Foreman, K. (2011). *The big picture: Gross anatomy* (pp. 6–8). McGraw-Hill Education.
- Murphy, F. X., Hall, M. W., D’Amico, L. ve Jensen, A. M. (2012). Chiropractic management of frozen shoulder syndrome using a novel technique: A retrospective case series of 50 patients. *Journal of Chiropractic Medicine*, 11(4), 267–272.
- Neumann, D. A. (2020). *Kinesiology of the musculoskeletal system* (3rd ed.). Elsevier.
- Nordin, M. ve Frankel, V. H. (2001). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system* (3rd ed., pp. 267–275). Lippincott Williams ve Wilkins.
- Ocran, E. (2023). *Deep back muscles: Anatomy, innervation and functions*. Erişim adresi: <https://www.kenhub.com>. Erişim tarihi: 30 Ekim 2023.
- Okur, S. C., Fırdın, F., Öztürk, S. K., Acarkan, T., Edemci, S., Vural, M. ve Nazlıkul, H. (2018). Non-spesifik boyun ağrısında manipölasyonun eklem hareket açıklığı ve ağrıya etkisi: Erken dönem sonuçlar. *Bilimsel Tamamlayıcı Tıp, Regölasyon ve Nöralterapi Dergisi*, 12(1).
- Okur, Ş., Tekin, D. ve Arslan, M. (2019). Lateral epikondilitli hastalarda kayropraktik servikal manipölasyonun ağrı ve fonksiyonellik üzerindeki etkisi. Bildiri sunulduğu konferans: *GETAT-II International Congress on Traditional and Complementary Medicine*, Turkey.
- Palmer, B. J. (1921). *The chiropractic adjuster: A compilation of the writings of Davenport*. Palmer School of Chiropractic.
- Paoloni, M., Mangone, M., Scettri, P., Procaccianti, R., Cometa, A. ve Santilli, V. (2010). Segmental muscle vibration improves walking in chronic stroke patients with foot drop: A randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24(3), 254–262.
- Pheasant, S. (2016). Cervical contribution to functional shoulder impingement: Two case reports. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(6), 980–991.
- Physiopedia. (2023). *Torque and force couples*. In *Physiopedia*. Erişim adresi: https://www.physio-pedia.com/Torque_and_Force_Couples. Erişim tarihi: 13 Mayıs 2025.
- Pickar, J. G. ve Wong, A. (2020). Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 43(1), 58–66.
- Plaugher, G. ve Lopes, M. (1993). *Textbook of clinical chiropractic: A specific biomechanical approach* (pp. 245–246). Williams ve Wilkins.
- Puentedura, E. J., Louw, A. ve Cleland, J. A. (2016). The clinical practice guidelines for spinal manipulation safety. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 24(4), 207–214.

- Ramasamy, Y., Usman, J., Razman, R., Wei, Y. M., Towler, H. ve King, M. (2023). A systematic review of biomechanical studies on shoulder kinematics in overhead sporting motions: Types of analysis and approaches. *Applied Sciences*, 13(16), 9463.
- Regan, D. (1996). The role of scapular stabilization in overhead motion. *Strength & Conditioning Journal*, 18(1), 33–38.
- Reina, M., Fiumana, G., Mantovani, M., D’Antonio, L. ve Porcellini, G. (2023). Scapulohumeral rhythm in shoulders with reverse shoulder arthroplasty measured with a portable 3-D system. *Journal of Shoulder & Elbow Surgery*, 32(4), 729–737.
- Resnick, D. K., Weller, S. J. ve Benzel, E. C. (1997). Biomechanics of the thoracolumbar spine. *Neurosurgery Clinics of North America*, 8(4), 455–469.
- Schafer, R. C. (1987). *Clinical biomechanics: Musculoskeletal actions and reactions*. Williams ve Wilkins.
- Schünke, M., Schulte, E. ve Schumacher, U. (2007). *Prometheus anatomi atlası (Vol. 1)*. Nobel Tıp Kitapevleri.
- Sendic, G. (2023). *Trapezius muscle: Anatomy, origins, insertions, actions*. Erişim adresi: <https://www.kenhub.com>. Erişim tarihi: 30 Kasım 2023.
- Sendic, G. (2024). *Trapezius muscle: Attachments, innervation and function*. Erişim adresi: <https://www.kenhub.com>. Erişim tarihi: 18 Ocak 2024.
- Senzon, S. A. (2018a). The chiropractic vertebral subluxation part 1: Introduction. *Journal of Chiropractic Humanities*, 25, 10–21.
- Senzon, S. A. (2018b). The chiropractic vertebral subluxation part 2: The earliest subluxation theories from 1902 to 1907. *Journal of Chiropractic Humanities*, 25, 22–35.
- Shah, J. S. (1976). Structure, morphology, and mechanics of the lumbar spine. In M. Jayson (Ed.), *The lumbar spine and back pain* (pp. 339–405). Pitman Medical Publishing.
- Shambaugh, P., Sclafani, L. ve Fanselow, D. (1988). Reliability of the Derifield-Thompson test for leg length inequality and use of the test to demonstrate cervical adjusting efficacy. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, 11(5), 396–399.
- Shum, G. L., Daly, M. ve Raina, S. (2023). Activation patterns of scapular stabilizers during overhead movements following thoracic spinal manipulation. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 68, 102784.
- Sığircı, Ö. (2023). *Deneyisel araştırma tasarımı ve pazarlama araştırmalarında deneyisel araştırma tasarımı kullanan yayınların incelenmesi*. *TroyAcademy*, 8(1), 101–135.
- Silva, A., Santos, G., Marques, C. ve Marques, J. (2019). Immediate effects of spinal manipulation on shoulder motion range and pain in individuals with shoulder pain: A randomized trial. *Journal of Chiropractic Medicine*, 18(1), 19–26.
- SimpleMed. (2025). *The spine*. <https://simplemed.co.uk/subjects/msk/human-body/the-spine>.

- Sina, A. (n.d.). *Aseptomatik sağlıklı bireylerde kayropratik torakal eklem manipölasyon tekniğinin torakolomber rotasyon açısına olan anlık etkisi*. Yüksek lisans tezi, Nişantaşı Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Singh, V., Nasim, S. ve Bhatnagar, G. (2014). *Anatomy of upper limb and thorax* (2nd ed., pp. 206–208). Elsevier.
- Sobotta, J., Putz, R. ve Pabst, R. (1997). *Sobotta atlas of human anatomy: Thorax, abdomen, pelvis, lower limb* (A. N. Taylor, Trans.; 12th English ed., Vol. 2). Williams ve Wilkins.
- Sørensen, P. W., Nim, C. G., Poulsen, E. ve Juhl, C. B. (2023). Spinal manipulative therapy for nonspecific low back pain: Does targeting a specific vertebral level make a difference? A systematic review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 53(9), 529–539.
- Standring, S. (Ed.). (2020). *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (42nd ed.). Elsevier.
- Standring, S. (Ed.). (2021). *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (42nd ed.). Elsevier.
- Stewart, S. G., Jull, G. A., Ng, J. K.-F. ve Willems, J. M. (1995). An initial analysis of thoracic spine movement during unilateral arm elevation. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 3(1), 15–20.
- Strunce, J., Walker, M., Boyles, R. ve Young, B. (2009). Immediate effects of thoracic spine and rib manipulation on subjects with primary complaints of shoulder pain. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, 32(3), 230–236.
- Swait, G. ve Finch, R. (2017). What are the risks of manual treatment of the spine? A scoping review for clinicians. *Chiropractic & Manual Therapies*, 25, 37.
- Şar, C. (2002). *Lomber omurganın anatomisi, biyomekaniği ve biyokimyası* (1st ed., pp. 9-14). Nobel Kitabevi.
- Tadi, P., Anwar, F. ve Varacallo, M. (2024). Artery of Adamkiewicz anatomy. In StatPearls. *StatPearls Publishing*.
- Taylor, M., Robertson, L. ve King, A. (2019). Thoracic manipulation combined with exercise and education for chronic low back pain: A sham-controlled trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 49(6), 445–453.
- TeachMeAnatomy. (2024). *The thoracic spine – features, joints & ligaments*. Erişim adresi: <https://teachmeanatomy.info/thorax/bones/thoracic-spine/>. Erişim tarihi: 16 Temmuz 2024.
- The Skeletal System. (2022). *Anatomy of a typical rib* [Illustration]. In *The ribs: Location, anatomy, functions, & labeled diagram*. Erişim adresi: <https://www.theskeletalsystem.net/chest-bones/ribs.html>. Erişim tarihi: 18 Kasım 2022.
- The Student Physical Therapist. (2018). *Thoracic spine mobility assessment*. Erişim adresi: <https://www.thestudentphysicaltherapist.com/featured-articles/thoracic-spine-mobility-assessment>. Erişim tarihi: 21 Mayıs 2018.

- Theodoridis, D. ve Ruston, S. (2002). The effect of shoulder movements on thoracic spine 3-D motion. *Clinical Biomechanics*, 17(5), 418–421.
- Wewers, M. E. ve Lowe, N. K. (1990). A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in Nursing & Health*, 13(4), 227–236.
- White, A. A. ve Panjabi, M. M. (1990). *Clinical biomechanics of the spine* (2nd ed.). Lippincott Williams ve Wilkins.
- World Health Organization. (2005). *WHO guidelines on basic training and safety in chiropractic*. WHO Press.
- Vilensky, J. A., Baltes, M., Weikel, L., Fortin, J. D. ve Fourie, L. J. (2001). Serratus posterior muscles: Anatomy, clinical relevance, and function. *Clinical Anatomy*, 14(4), 237–241.
- Yıldırım, M. (2015). *Topografik ve klinik anatomi* (9th ed.). Palme Yayıncılık.
- Young, M. L., Chen, W. K. ve Lee, R. (2020). Ergonomic education combined with mobilization for office workers with neck and shoulder pain. *Work*, 66(1), 79–89.

EKLER

EK 1. Gönüllü Onam Formu

KAYROPRAKTİK TEDAVİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi Ayça İSKENDER tarafından yürütülen Kayropraktik yüksek lisans tezi olarak hazırlanan ” Mekanik sırt ağrısı yaşayan masa başı çalışanlarında kayropraktik torakal manipülasyonun omuz kuşağı fonksiyonuna etkisi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz.

Bu araştırmanın amacı mekanik sırt ağrısı yaşayan masa başı çalışanlarında kayropraktik torakal manipülasyon tekniğinin bu bireylerde omuz kuşağı fonksiyonuna nasıl etki ettiğini araştırmaktır.

Çalışmamızda siz değerli katılımcılara dört hafta boyunca haftada iki gün kayropraktik torakal manipülasyon uygulanacaktır. Kayropraktik değerlendirmeler için; palpasyon (dokunma) yöntemi, mevcut olan sırt ağrınızı değerlendirmek için Visüel Analog Skala, omuz kuşağı fonksiyonunu değerlendirmek için Kol, Omuz ve El Yaralanması Anketi (DASH) , Üst Ekstremité Fonksiyonel İndeks (UEFI) anketleri ile gonyometrik ölçümlerden yararlanılacaktır. Siz değerli katılımcılar bu araştırma sonunda kayropraktik tedavinin sırt ağrınıza ve omuz fonksiyonuna ne gibi etkileri olacağını öğreneceksiniz. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilir veya ya da herhangi bir aşamada ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel bir duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı, bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, araştırma koşullarına uymadığınız takdirde sizi araştırmadan çıkarabilir. Riski olmayan bu çalışmaya gönüllülerin katılımı beklenmektedir.

Bu çalışmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine özen gösterileceğine ve saygı çerçevesinde bir tutumla yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının ilim ve bilim yolunda eğitim için kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin korunacağına dair bana yeterli güven verildi. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında çalışma esnasında bir sorum olduğunda araştırmacıya kolay bir şekilde ulaşabileceğimi biliyorum. Araştırma için yapılacak herhangi bir harcamada maddi sorumluluk altına girmiyorum ve herhangi bir ödeme de talep etmiyorum.

Araştırma ile ilgili merak ettiğim tüm soruların cevabını araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak tarafıma iletilen açıklamaları anladım ve bulunduktayım.

Bu koşullar altında, söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı olmaksızın tamamen gönüllülük esasıyla katılmayı kabul ediyorum ve bana ait bilgilerin araştırmacı tarafından kullanılmasına yetki veriyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

Katılımcının;

Adı-Soyadı:

İmza / Tarih :

Sorumlu Araştırmacının;

Adı-Soyadı:

İmza/ Tarih:

Ek 2. Demografik Bilgi Formu

DEMOGRAFİK BİLGİLER

İsim-Soyisim :

Yaş :

Cinsiyet : ☐Kadın ☐Erkek

Kilo:

Boy:

Sigara alışkanlığı: ☐Yok ☐Var (Günde kaç paket.....)

Alkol alışkanlığı: ☐Yok ☐Var

Eğitim durumu (mezun): ☐İlkokul ☐Lise ☐Üniversite ☐Yüksek lisans/Doktora

Çalışıyor musunuz : ☐Evet ☐Hayır

Meslek: ☐Ofis Çalışanı ☐Memur ☐Diğer (Belirtiniz:.....)

Medeni durum: ☐Evli ☐Bekar ☐Boşanmış

GENEL BİLGİLER

Herhangi kronik bir rahatsızlığınız var mı?

☐ Evet (Belirtiniz:.....)

☐ Hayır

Herhangi bir ilaç kullanıyor musunuz?

☐ Evet (Belirtiniz:.....)

☐ Hayır

Günde kaç saat çalışıyorsunuz? (Belirtiniz:.....)

Çalışma saatleri içerisinde masa başında oturarak ne kadar vakit geçiriyorsunuz?

(Belirtiniz:.....)

Omuz Eklemi	Aktif ROM	
	Sol	Sağ
Fleksiyon		
Ekstansiyon		
Abdüksiyon		
Addüksiyon		
External Rotasyon		
İnternal Rotasyon		

EK 3. Visüel Analog Skalası (VAS)

VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız: _____ Tarih: _____

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.



Ek 4. Kol Omuz ve El Sorunları Anketi (DASH)

DASH (Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Bu anket bazı bedensel etkinlikleri yerine getirmenizin yanı sıra hastalık belirtilerinizi sormaktadır. Her soruyu son haftadaki durumunuzu göz önüne alarak uygun numarayı yuvarlak içine almak suretiyle cevaplayınız. Son hafta içinde bedensel etkinlikte bulunma fırsatınız olmadıysa lütfen hangi cevabın en doğru olacağına göre en iyi tahmininizi yapınız. Hangi el veya kolunuzun yaralandığını dikkate almadan sadece bedensel etkinliği yapabilmeye becerinize göre uygun cevabı verin.

Lütfen son hafta içindeki aşağıdaki etkinlikleri yapma yeteneğinizi uygun cevabın altındaki numarayı daire içine alarak sıralayınız.

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

	Engel yok	Az engel	Orta derecede	Bir hayli	Aşırı
22 - Son hafta süresince kol omuz ya da el probleminiz aile arkadaşlar, komşular veya gruplarla normal sosyal etkinliklerinize ne ölçüde engel oldu?	☐	☐	☐	☐	☐

	Hiç kısıtlanmadım	Hafif	Orta	Çok	Hiç bir şey yapamıyorum
22 - Son hafta süresince kol omuz ya da el sorununuz nedeniyle işinizde ya da diğer günlük etkinliklerde kısıtlandınız mı?	☐	☐	☐	☐	☐

	Yok	Hafif	Orta	Bir hayli	Aşırı
24- El, omuz ya da kol ağrınız	☐	☐	☐	☐	☐
25- Herhangi belirli bir işi yaptığınızda el, omuz ya da kol ağrınız	☐	☐	☐	☐	☐
26- El, omuz ya da kolunuzdaki karıncalanma(iğnelenme)	☐	☐	☐	☐	☐
27- El, omuz ya da kolunuzdaki güçsüzlük	☐	☐	☐	☐	☐
28- El, omuz ya da kolunuzdaki hareket zorluğu	☐	☐	☐	☐	☐

	Zorluk yok	Hafif Derecede Zorlandım	Orta Derecede Zorlandım	Aşırı Zorluk Çektim	Hiç Uyuyamadım
29- Geçen hafta içinde el, omuz ya da kol ağrınız nedeniyle uyumakta ne kadar zorlandınız?	☐	☐	☐	☐	☐

	Kesinlikle Hayır	Katılmıyorum	Kararsızım	Aşırı Zorluk Çektim	Kesinlikle Evet
30- Kol, omuz veya el problemimden dolayı kendimi daha az yeterli, daha az yararlı hissediyor veya kendime daha az güveniyorum.	☐	☐	☐	☐	☐

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

$$\text{Quick Dash Disability / Symptom Skoru} = \left(\frac{(\text{İşaretlenen maddelerin toplam puanı})}{\text{İşaretili madde sayısı}} - 1 \right) \times 25$$

Eğer biden fazla cevaplanmamış soru varsa Quick DASH skoru hesaplanmamalıdır.

DASH: The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand

Kol, Omuz ve El Sorunları Anketi

Ek 5. Üst Ekstremité Fonksiyonel İndeks (UEFI)

Üst Ekstremité Fonksiyonel İndeks (ÜEFI) Upper Extremity Functional Index-15 (UEFI-15)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: / /

Şu anda rahatsızlığınızı ifade ettiğiniz üst ekstremité probleminin dolayın aşağıda listelenen faaliyetlerde herhangi bir zorluk çekip çekmediğinizi bilmek istiyoruz. Lütfen her soru için bir cevap verin.

Bugün; aşağıdaki faaliyetlerde zorluk çekiyor musunuz?:

		Ağır Zor / Yapamıyorum	Oldukça Zor	Orta derecede zor	Biraz Zor	Zorluk çekmiyorum
1	Her zamanki iş, ev işleri ya da okul faaliyetlerinizi yapmak	☐	☐	☐	☐	☐
2	Bir market poşetini bel seviyesine kaldırmak	☐	☐	☐	☐	☐
3	Baş üzeri bir seviyedeki raftan nesne almak - yerleştirmek	☐	☐	☐	☐	☐
4	Saçınızı veya saç derinizi yıkamak	☐	☐	☐	☐	☐
5	Sandalye veya küvetten ellerinizle kendinizi yukarı itmek	☐	☐	☐	☐	☐
6	Yemek hazırlamak (örneğin soyma, kesme).	☐	☐	☐	☐	☐
7	Araba sürmek.	☐	☐	☐	☐	☐
8	Elektrikli süpürge kullanmak, yerleri silmek	☐	☐	☐	☐	☐
9	Düğme iliklemek.	☐	☐	☐	☐	☐
10	Aletleri, gereçleri kullanmak	☐	☐	☐	☐	☐
11	Kapıları açmak	☐	☐	☐	☐	☐
12	Temizlik yapmak	☐	☐	☐	☐	☐
13	Çamaşır işleri (ör: Yıkama, ütöleme, katlama)	☐	☐	☐	☐	☐
14	Kavanoz kapağını açmak	☐	☐	☐	☐	☐
15	Etkilenen kolunuzla küçük bir bavul taşımak	☐	☐	☐	☐	☐

Ham Skor (0-59): _____

Ham Skor Sonucunu Final Skora Dönüştürme Çizelgesi											
Ham Skor	Final Skor	Ham Skor	Final Skor	Ham Skor	Final Skor	Ham Skor	Final Skor	Ham Skor	Final Skor	Ham Skor	Final Skor
0	0.0	30	33.3	20	43.3	30	52.3	40	59.4	50	69.9
1	8.5	11	34.4	21	44.4	31	52.3	41	60.2	51	71.3
2	14.4	12	35.6	22	45.2	32	53.0	42	61.3	52	72.9
3	18.6	13	36.7	23	46.0	33	53.8	43	62.0	53	74.8
4	21.7	14	37.8	24	46.9	34	54.6	44	63.0	54	76.8
5	24.3	15	38.9	25	47.6	35	55.3	45	64.0	55	79.3
6	26.5	16	39.9	26	48.4	36	56.1	46	65.6	56	82.3
7	28.4	17	40.8	27	49.2	37	56.9	47	66.1	57	84.2
8	30.1	18	41.8	28	50.0	38	57.7	48	67.3	58	91.8
9	31.7	19	42.7	29	50.7	39	58.5	49	68.5	59	100.0

Çayır, B. Handbook, Bern H. Chesworth (2013) Physical Therapy Volume 5(1) Number 1

Final Skor: _____

Ek 6. Kurum İzni

NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ YÜKSEK LİSANS ENSTİTÜSÜNE

Kurumumuz çalışanı, okulunuzun Kayropratik Yüksek Lisans Bölümünde öğrenim gören 20221548007 no'lu öğrencisi Ayça İSKENDER'in ve tez danışmanı Op. Dr. Yücel AĞIRDİL'in yürüttüğü "Mekanik sırt ağrısı yaşayan masa başı çalışanlarında kayropratik torakal manipülasyonun omuz kuşağı fonksiyonuna etkisi" adlı yüksek lisans tez çalışmasını 01.12.2024 – 01.03.2025 tarihlerinde kurumumuzda sürdürmesinde bir sakınca yoktur.

Kurum Müdürü

Murat BAĞLAR

Ek 7. Etik Kurul İzni

	T.C. İSTANBUL NİŞANTAŞI ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ ETİK KURULU	Kurul Tarihi 18/11/2024 Kurak Numarası 20041121-076	
Sayın AYÇA İSKENDER (Sorumlu Araştırmacı) İstanbul Nisantasi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü KAYROPRAKTİK İstanbul Nisantasi Üniversitesi, Etik Kurulu Başkanlığına incelenmek üzere başvurmuş olduğunuz “MEKANİK SIRT AĞRISI YAŞAYAN MASA BAŞI ÇALIŞANLARDA KAYROPRAKTİK TORAKAL MANİPÜLASYON OMUZ KUŞAĞI FONKSİYONUNA ETKİSİ başlıklı çalışmanız, 18/11/2024 tarihli SBETKK2024-09 numaralı etik kurul toplantısında değerlendirilmiştir. Kurulumuz tarafından yapacağınız araştırmanın etik açıdan uygunluğuna oy birliğiyle karar verilmiştir. Bilgilerinize rica ederim. Prof. Dr. Yeşer Yeşim ÖZER YÜRÜR Etik Kurulu Başkanı			
BAŞVURU BİLGİLERİ			
Araştırmacı(lar)	AYÇA İSKENDER , DR. ÖĞR. YÜCEL AĞIRDIL	Başvuru Tarihi	18/10/2024
Danışman/Yürütücü	DR. ÖĞR. YÜCEL AĞIRDIL	Araştırma Türü	KARMA
Program/Alan	KAYROPRAKTİK	Etik kurul Toplantı Tarihi	18/11/2024
Çalışma Niteliği	LİSANSÜSTÜ TEZİ	Etik Kurul Karar No	SBETKK2024-09

Doküman No: LE.FR.17 / Yayın Tarihi: 13.02.2023 / Revizyon Tarihi: - / Revizyon No: 00