



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Anatomi Anabilim Dalı  
Anatomi

[Yüksek Lisans Tezi]

**SKOLYOZLU HASTALARDA LUMBAL VERTEBRALARIN  
MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ;  
RADYO-ANATOMİK ÇALIŞMA**

Selma ÖNAL  
ORCID: 0009-0009-9684-4606

Danışman  
Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER  
ORCID: 0000-0002-6852-3030

İkinci Danışman  
Doç. Dr. Duygu AKIN SAYGIN  
ORCID: 0000-0003-4260-9263

Konya – 2024



## ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam sürecinde engin bilgi ve tecrübeleriyle, akademik kariyer doğrultusunda bana ışık tutan kıymetli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'e,

Tez çalışmamın planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında, çalışmamın istatistiksel analizinin gerçekleştirilmesinde katkı sağlayan emeğini hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi birikimini paylaşan, pozitif desteği ve yol gösterici kimliğiyle zamanın her diliminde çalışmaktan vazgeçmeyen birlikte çalışmaktan son derece mutluluk duyduğum ikinci danışmanım, sayın Doç. Dr. Duygu AKIN SAYGIN'a,

Yüksek Lisans eğitimim sürecinde bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, bana rehberlik eden Necmettin Erbakan Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalında görev yapmakta olan Sayın Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI, Sayın Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL, Sayın Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ' a, Sayın Doç. Dr. Gülay AÇAR ve Sayın Doç. Dr. Anıl Didem AYDIN KABAKCI'ya,

Tez çalışmamızda yer alan Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesinde görev yapmakta olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Fevzi KEKEÇ ve Sayın Prof. Dr. Ganime Dilek EMLİK'e,

Ayrıca fedakârlık sınırlarını benim için sonsuz açan, benden sevgisini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim İbrahim ÖNAL' a ve bu süreci bitirmem konusunda bana sabır gösteren anlayışlı biricik kızım Beril Su ÖNAL'a,

En içten sonsuz teşekkürler.

Selma ÖNAL

Mayıs 2024

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>TEZ ONAY SAYFASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU</b> .....	<b>vii</b>
<b>BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>1.GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	<b>1</b>
<b>2.GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Columna Vertebralis Anatomisi .....	3
2.1.1. Vertebranın özellikleri.....	6
2.1.2. Vertebra lar arasındaki eklemler .....	11
2.1.3. Vertebra lar ile ilişkili kaslar .....	15
2.1.4. Vertebra lar ile komşu damarlar .....	19
2.1.5. Vertebra lar ile ilgili komşu sinirler .....	21
2.1.6. Columna vertebralis eğrilikleri.....	22
2.1.7. Columna vertebralisin hareketleri ve biyomekaniği .....	24
2.2. Columna Vertebralis Embriyolojisi .....	25
2.3. Lumbal Bölgenin Klinik Önemi.....	29
2.3.1. Columna vertebralis varyasyonları.....	30
2.3.2. Columna vertebralisin normal dışı eğrilikleri .....	32
2.4. Radyografi Yöntemleri.....	39
<b>3.GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>41</b>
3.1. Columna vertebralisin eğrilik derecesinin belirlenmesi.....	42
3.2. Lumbal Vertebra ların Morfometrik Parametreleri .....	43
3.2.1. Processus transversus .....	43
3.2.2. Pediculus Arcus Vertebrae .....	44
3.2.2. Lamina arcus vertebrae .....	47
3.2.4. Corpus vertebrae .....	48
3.2.5. Canalis vertebralis .....	50

3.3. İstatistiksel Analiz .....	52
<b>4.BULGULAR .....</b>	<b>53</b>
4.1. Yaş ve Cobb Açı Verileri .....	53
4.2. Vertebralarda Morfometrik Ölçümü Yapılan Parametreler .....	55
4.2.1. Processus transversus'ların morfometrik verileri .....	55
4.2.2. Pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verileri.....	60
4.2.3. Lamina arcus vertebralis'lerinin morfometrik verileri.....	69
4.2.4. Corpus vertebralis'lerinin morfometrik ölçümleri .....	72
4.2.5. Canalis vertebralis'lerinin morfometrik verileri .....	76
<b>5.TARTIŞMA .....</b>	<b>81</b>
<b>6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>93</b>
<b>7.KAYNAKLAR.....</b>	<b>95</b>
<b>8. EKLER.....</b>	<b>103</b>
8.1.Ek 1 .....	103
8.1.1. Etik kurul kararı .....	103

## TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans **SELMA ÖNAL**'ın "**Skolyozlu Hastalarda Lumbal Vertebra­ların Morfometrik Olarak İncelenmesi; Radyo-Anatomik Çalışma**" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya / 20.05.2024

Tez Danışmanı	Prof. Dr. Muzaffer Şeker Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı	İmzası
Jüri Üyesi	Prof. Dr. İsmihan İlknur Uysal Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı	İmzası
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Şerife Alpa KTO Karatay Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı	İmzası

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 26/06/2024 tarih ve 13/07 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hasibe VURAL  
Enstitü Müdürü

## TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

*Skolyozlu Hastalarda Lumbal Vertebraların Morfometrik Olarak İncelenmesi; Rayoanatomik Çalışma* başlıklı tez çalışmamın toplam **120** tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%12** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
4. Önsöz hariç
5. İçindekiler hariç
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç
7. Materyal ve metot hariç
8. Kaynaklar hariç
9. Alıntılar dahil
10. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%20) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

20.05.2024

İmza

Selma ÖNAL

İmza

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

## BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

20 Mayıs 2024

İmza

Selma ÖNAL

## KISALTMALAR

A: Arteria

Art: Articulatio

AP: Antero-posterior

AIS: Adölesan idiyopatik skolyoz

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CVapg: Corpus vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği

CVtg: Corpus vertebralis'lerinin transvers genişliği

CVkh: Corpus vertebralis'lerinin koronal kesitte yüksekliği

CVya: Corpus vertebralis'lerinin yüzey alanı

CaV: Canalis vertebralis

CaVapg: Canalis vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği

CaVtg: Canalis vertebralis'lerinin transvers genişliği

CaVya: Canalis vertebralis'lerinin yüzey alanı

CV: Columna Vertebralis

CA: Cobb açısı

ÇKBT: Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi

DIV: Discus intervertebralis

For: Foramen

Inc: Incisura

Inf: Inferior

LAV: Lamina arcus vertebrae

LAVg: Lamina arcus vertebrae'nin anteroposterior genişliği

LAVa: Lamina arcus vertebrae'lerinin arasındaki açı

Lig: Ligamentum

LLP: Ligamentum longitudinalis posterior

M: Musculus

Mm: Musculi

N: Nervus

Nn: Nervi

PT: Processus transversus

PTa: Processus transversus'lar arasındaki mesafe

PT-CV: Processus transversus ile canalis vertebralis arasındaki mesafe

PTg: Processus transversus genişliği

PAV: Pediculus Arcus Vertebrae

PAVg: Pediculus arcus vertebralis'in genişliği

PAVh: Pediculus arcus vertebrae'lerinin sagital kesitte yüksekliği

PAVau: Pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu

PAVta: Pediculus arcus vertebrae'lerinin vertebranın orta hattı ile yaptığı transvers açısı

PAVg: Pediculus arcus vertebralis'in genişliği

PA-PAVlm: Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi

PA-PAVmm: Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi

Post: posterior

Proc: Processus

R: Ramus

Rr: Rami

Sup: Superior

SRS: Scoliosis Research Society

V: Vena

Vv: Venae

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo No</b>	<b>Sayfa No</b>
Tablo 2. 1. Scoliosis Research Society'ye göre idiopatik skolyoz sınıflaması. ....	36
Tablo 2. 2. Lenke eğrilik şekillerinin sınıflaması.....	36
Tablo 2. 3. King-Moe eğrilik sınıflaması. ....	36
Tablo 3. 1. Hasta grubu oluşturma basamakları. ....	41
Tablo 4. 1. Grupların cinsiyete göre birey sayısı ve yüzde dağılımı.....	53
Tablo 4. 2. Kontrol-hasta, yaş gruplarına ve cobb açısı sınıflandırmasına göre yaşın tanımlatıcı verileri. ....	54
Tablo 4. 3. Kontrol ve hasta gruplarında toplam, cinsiyet, yaş grupları ve cobb açısı sınıflandırmasına göre yaş ve cobb açısının tanımlayıcı verileri. ....	55
Tablo 4. 4. Kontrol ve hasta grubunda processus transversus arası morfometrik ölçüm karşılaştırılması. ....	56
Tablo 4. 5. Kontrol-hasta grubunda processus transversus arası morfometrik verilerinin taraflara göre karşılaştırılması. ....	57
Tablo 4. 6. Kontrol-hasta grubunda processus transversus arası morfometrik verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması. ....	58
Tablo 4. 7. Kontrol-hasta grubunda processus transversus'a ait morfometrik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması.....	59
Tablo 4. 8. Kontrol-hasta grubunda processus transversus ait morfometrik verilerinin cobb açısına göre karşılaştırılması. ....	60
Tablo 4. 9. Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin karşılaştırılması. ....	61
Tablo 4. 10. Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin taraflara göre karşılaştırılması. ....	63
Tablo 4. 11. Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması. ....	64
Tablo 4. 12. Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması. ....	65

Tablo 4. 13. Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin cobb açısına göre karşılaştırılması. ....	67
Tablo 4. 14. Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin karşılaştırılması. ....	69
Tablo 4. 15. Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin tarafa göre karşılaştırılması. ....	69
Tablo 4. 16. Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cinsiyette göre karşılaştırılması. ....	70
Tablo 4. 17. Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması. ....	71
Tablo 4. 18. Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cobb açısına göre karşılaştırılması. ....	72
Tablo 4. 19. Kontrol-hasta grubunda corpus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin karşılaştırılması ....	73
Tablo 4. 20. Kontrol-hasta grubunda corpus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması ....	74
Tablo 4. 21. Kontrol-hasta grubunda corpus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması.....	75
Tablo 4. 22. Kontrol-hasta grubunda corpus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cobb açısına göre karşılaştırılması ....	76
Tablo 4. 23. Kontrol-hasta grubunda canalis vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin karşılaştırılması ....	77
Tablo 4. 24. Kontrol-hasta grubunda canalis vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması ....	78
Tablo 4. 25. Kontrol-hasta grubunda canalis vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması.....	79
Tablo 4. 26. Kontrol-hasta grubunda canalis vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cobb açısı göre karşılaştırılması ....	80
Tablo 5. 1. Cobb açı değerlerinin karşılaştırılması. ....	82
Tablo 5. 2. Sağ-sol processus transversus ölçümlerinin karşılaştırılması ....	84
Tablo 5. 3. Pediculus arcus vertebrae'lerin ölçümlerinin karşılaştırılması. ....	86
Tablo 5. 4. Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesinin ölçümlerinin karşılaştırılması.....	88

Tablo 5. 5. Lamina arcus vertebrae'lerinin 10-14 yaş grubu ölçümlerinin karşılaştırılması .. 89  
Tablo 5. 6. Corpus vertebralis'lerinin morfometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması ..... 90  
Tablo 5. 7. Canalis vertebralis'lerinin morfometrik ölçüm verilerinin karşılaştırılması ..... 91



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2. 1. Columna vertebralis ve discus intervertebralis'lerin önden görünümü .....	3
Şekil 2. 2. Columna vertebralis sol yandan görünümü. ....	4
Şekil 2. 3. Columna vertebralis arkadan görünümü .....	5
Şekil 2. 4. Bilgisayarlı tomografi görüntüsünden elde edilen üç boyutlu columna vertebralis	5
Şekil 2. 5. Vertebrae L <sub>2</sub> 'nin üstten görünümü.....	7
Şekil 2. 6. Columna vetebralis .....	8
Şekil 2. 7. Lumbal vertebralar .....	8
Şekil 2. 8. Lumbal vertebra üstten görünümü .....	9
Şekil 2. 9. Lumbal vertebra arkadan görünüşü.....	10
Şekil 2. 10. Lumbal vertebrae sol yandan görünüş .....	10
Şekil 2. 11. L <sub>3</sub> ve L <sub>4</sub> vertebraların arasındaki discus intervertebralis ve symphysis intervertebralis.....	12
Şekil 2. 12. Articulatio zygapophysialis yandan görünüşü .....	12
Şekil 2. 13. Articulatio lumbosacralis arkadan görünümü .....	13
Şekil 2. 14. Sol lumbal vertebra ligamentlerinin yandan görünüşü .....	14
Şekil 2. 15. Lumbal vertebra ligamentleri önden görünümü.....	15
Şekil 2. 16. Sırt kaslarının yüzeysel katmanı .....	16
Şekil 2. 17. Sırt kasları orta tabaka.....	17
Şekil 2. 18. Sırt kasları derin tabaka.....	18
Şekil 2. 19..Lumbal vertebra seviyesinde kaslar ve fasyaları gösteren transvers kesit.....	19
Şekil 2. 20. Vertebra lumbalis'in arteriyal beslenmesi .....	20
Şekil 2. 21. Vertebra'nın venöz drenajı.....	20
Şekil 2. 22. Vertebra'nın innervasyonu.....	21
Şekil 2. 23. Plexus lumbalis .....	22
Şekil 2. 24. Columna vertebralis'in eğrilikleri yandan görünümü .....	23
Şekil 2. 25. Columna vertebralisin hareketleri .....	24
Şekil 2. 26. Vertebraların hareketleri .....	24
Şekil 2. 27. Vertebra rotasyonu .....	25
Şekil 2. 28. Somitlerin oluşumu ve erken dönem farklılaşması.....	26
Şekil 2. 29. 4 haftalık embriyo .....	27

Şekil 2. 30. Mezenkimal sklerotomlardan vertebra ve intervertebral disklerin oluşumu .....	28
Şekil 2. 31. Vertebral gelişimin aşamaları .....	28
Şekil 2. 32. Vertebraların pre-natal gelişimi .....	29
Şekil 2. 33. Hemivertebra.....	30
Şekil 2. 34. Blok omur .....	31
Şekil 2. 35. Kelebek vertebra .....	31
Şekil 2. 36. Cobb açısı ölçümü.....	38
Şekil 2. 37. Skolyometre .....	38
Şekil 2. 38. Adam's testi ve skolyometre ile ölçüm.....	39
Şekil 2. 39. X-Ray görüntüleme cihazı .....	40
Şekil 2. 40. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi .....	40
Şekil 3. 1. RadiAnt programı ile antero-posterior vertebra radyografi görüntülerinde cobb açısının ölçümü .....	42
Şekil 3. 2. Processus transversus'lar arasındaki mesafe.....	43
Şekil 3. 3. Processus transversus ile canalis vertebralis arasındaki mesafe .....	43
Şekil 3. 4. Processus transversus genişliği .....	44
Şekil 3. 5. Pediculus arcus vertebrae'nin genişliği.....	44
Şekil 3. 6. Pediculus arcus vertebrae'nin yüksekliği.....	45
Şekil 3. 7. Pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu.....	45
Şekil 3. 8. Pediculus arcus vertebrae'nin axis uzunluğu .....	46
Şekil 3. 9. Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi .....	46
Şekil 3. 10. Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi. ....	47
Şekil 3. 11. Lamina arcus vertebrae'lerinin anteroposterior genişliği.....	47
Şekil 3. 12. Lamina arcus vertebrae'lerinin arasındaki açı .....	48
Şekil 3. 13. Corpus vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği .....	48
Şekil 3. 14. Corpus vertebralis'lerinin transvers genişliği .....	49
Şekil 3. 15. Corpus vertebralis'lerinin koronal kesitte yüksekliği .....	49
Şekil 3. 16. Corpus vertebralis'lerinin yüzey alanı .....	50
Şekil 3. 17. Canalis vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği .....	50
Şekil 3. 18. Canalis vertebralis'lerinin transvers genişliği.....	51
Şekil 3. 19. Canalis vertebralis'lerinin yüzey alanı.....	51

## ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Anatomi Anabilim Dalı  
Anatomi  
[Yüksek Lisans Tezi]

### SKOLYOZLU HASTALARDA LUMBAL VERTEBRALARIN MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ; RADYO-ANATOMİK ÇALIŞMA

Selma ÖNAL

Konya-2024

Skolyoz omurganın üç boyutta eğrilmesiyle açığa çıkan sıkça rastlanılan omurga deformitelerinden biridir. Skolyoz vertebralarda yapısal değişikliklere neden olmaktadır. Bu çalışmada skolyozlu bireylerin lumbal vertebralarını Bilgisayarlı Tomografi görüntülerinin incelenmesi amaçlandı.

Retrospektif olarak yapılan çalışmamız skolyoz tanısı almış ve skolyoz grafisi, lomber tomografisi görüntüleri çekilmiş 22'si erkek, 48'i kadın olmak üzere toplam 70 skolyozlu hasta ve 31'i erkek, 19'u kadın olan toplam 50 normal birey dahil edildi. Skolyozlu hasta ve normal bireylerin AP (antero-posterior) grafilerinde Cobb açıları ve lumbal 1'den lumbal 5'e kadar olan vertebralar üzerinde processus transversus, pedunculus arcus, lamina arcus, corpus ve canalis vertebra olmak üzere beş grup altında 18 adet morfometrik ölçüm gerçekleştirildi. Çalışmamızda kontrol-hasta, sağ-sol, cinsiyet, yaş grubu (0-9 yaş aralığı, 10-14 yaş aralığı ve 15 yaş ve üstü) ve Cobb açısı sınıflandırılması (10 derece altı, 10-20, 20-40 ve 40 derece ve üstü) morfometrik ölçüm verileri ile karşılaştırıldı. SPSS 21 programı ile bağımlı t, bağımsız t ve One-Way Anova testleri ile istatistiksel analizleri yapıldı.

Çalışmamızda Cobb açısına göre 10 derece altında %41,7'i, 10 ile 20 derece arasında %19,2'i, 20 ile 40 arasında %31,7'si ve 40 derece ve üstü %7,5'i oluşmaktadır. Cobb açısı cinsiyetler arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmaz iken yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Kontrol grubunda tüm morfometrik ölçümler erkeklerde kadınlardan daha büyük değerlere sahip iken hasta grubunda bu değişkenlik göstermektedir. Corpus vertebralis'lerinin yüksekliği (CVh) hasta grubunda kontrol grubundan büyüktü. Kontrol ve hasta grubunda processus transversus arası mesafe L<sub>1</sub> seviyesinde hem sağ hem de sol tarafta hasta grubunda küçük ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Pedunculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu(PAVau) değerini hasta verileri kontrol grubuna göre ve sol veriler sağ verilere göre daha küçük ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sağ ve sol PAVau ölçüm değeri kontrol ve hasta grubunda tüm yaş gruplarında yaşla beraber artış göstermekte ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi. Corpus vertebralis'lerinin yüzey alanı (CVya) kontrol grubunda büyük iken canalis vertebralis yüzey alanı(CaVya) hasta grubunda büyüktü. Canalis vertebralis yüzey alanı(CaVya) ölçüm değerleri kontrol grubunda erkek-kadın L<sub>1</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> vertebralarda istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi. Çalışmamızda canalis vertebralis transversus genişliği(CaVtg) ölçüm değerini kontrol grubunda erkek-kadın bireylerde sadece L<sub>2</sub>'de istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi. Skolyozlu olan bireylerde en düşük canalis vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği(CaVapg) değerini 1,69±0,23 cm olarak buldu.

Çalışmamızın sonucunda skolyozlu bireylerde omurgaların morfolojik olarak incelenmesi normal bireylere göre cerrahide kullanılacak materyallerin seçimine yol gösterici olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayarlı tomografi, Cobb açısı, lumbal vertebrae, skolyoz.

## ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Health Sciences  
Department of Anatomy  
Anatomy  
[Master Thesis]

### MORPHOMETRIC EXAMINATION OF LUMBAR VERTEBRAE IN PATIENTS WITH SCOLIOSIS; RADIOANATOMICAL STUDY

Selma ÖNAL

Konya-2024

Scoliosis is one of the most common spinal deformities caused by the curvature of the spine in three dimensions. Scoliosis causes structural changes in the vertebrae. In this study, it was aimed to examine the Computerized Tomography images of the lumbar vertebrae of individuals with scoliosis.

Our retrospective study included a total of 70 patients with scoliosis, 22 males and 48 females, who were diagnosed with scoliosis and had scoliosis radiography and lumbar tomography images taken, and a total of 50 normal individuals, 31 males and 19 females. Cobb angles and 18 morphometric measurements were made on the vertebrae from lumbar 1 to lumbar 5 in AP (antero-posterior) radiographs of patients with scoliosis and normal individuals under five groups: process transversus, pedunculus arcus, lamina arcus, corpus and canalis vertebrae. . In our study, control-patient, right-left, gender, age group (0-9 age range, 10-14 age range and 15 years and above) and Cobb angle classification (under 10 degrees, 10-20, 20-40 and 40 degrees). and above) were compared with morphometric measurement data. Statistical analyzes were performed using dependent t, independent t and One-Way Anova tests with the SPSS 21 program.

In our study, according to the Cobb angle, 41.7% is below 10 degrees, 19.2% is between 10 and 20 degrees, 31.7% is between 20 and 40, and 7.5% is 40 degrees and above. While the difference in Cobb angle was not statistically significant between genders, it was found to be statistically significant between age groups.

The distance between processus transversus in the control and patient groups was found to be small and statistically significant in the patient group on both the right and left sides at the L1 level.

While all morphometric measurements have higher values in males than females in the control group, this varies in the patient group.

In our study, we found our smallest pediculus arcus vertebralis (PAVg) width value to be  $5.74 \pm 2.27$  mm at L<sub>1</sub> and our largest value to be  $16.83 \pm 15.69$  mm at L<sub>5</sub> in the patient group with scoliosis. We found the axis length (PAVau) value of the pedicle arcus vertebrae to be  $52.2 \pm 0.6$  mm at L<sub>3</sub> in men, with the highest value in the patient group. Right and left PAVau measurement values increase with age in all age groups in the control and patient groups. The anteroposterior width (CVapg) measurement value of the corpus vertebralis was greater in the control group than in the patient group. The height of the corpus vertebralis in the coronal axis (CVkh) was greater in the patient group than in the control group. While the surface area of the corpus vertebralis (CVya) was large in the control group, the surface area of the canalis vertebralis (CaVya) was large in the patient group. Canalis vertebralis surface area (CaVya) measurement values were found to be statistically significant in male and female L<sub>1</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> vertebrae in the control group. In our study, the canalis vertebralis transverse width (CaVtg) measurement value was found to be statistically significant only in L<sub>2</sub> in male and female individuals in the control group. We found the lowest anteroposterior width (CaVapg) value of the vertebral canal in individuals with scoliosis to be  $1.69 \pm 0.23$  cm.

As a result of our study, morphological examination of the spine in individuals with scoliosis guides the selection of materials to be used in surgery compared to normal individuals.

**Keywords:** Cobb angle, computed tomography, lumbar vertebrae, scoliosis

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Columna vertebralis (CV), insan anatomisinde vücudun merkezi eksenini oluştururak desteklenmesinde temel direktir ve orta hatta yer alan iskelet bölümüdür. Vücut dengesinde önemli rol oynar, başın ve gövdenin ağırlığını taşır (Gökmen, 2003; Yıldırım, 2013; Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019).

Günümüzde CV problemleri ve deformiteleri ile sıkça karşılaşılmaktadır. Deformite bir yapının olması gereken durumun dışına çıkması, gereken koşulların farklı olması anlamına gelmektedir. Çeşitli nedenlerle CV'in fizyolojik eğimindeki ve dizilimindeki bozulmalar spinal deformite olarak adlandırılmaktadır. İnsanlığın bildiği en eski hastalık olan spinal deformiteler insan anatomisinde her dönemde ve her toplumda farklı algılanmalara, görüşlere ve değerlendirmelere neden olmuştur. Son yıllarda CV deformiteleri tanı araçları, sınıflandırma şemaları ve cerrahi teknikteki gelişmeler büyük ilgi görmektedir (Heary ve Madhavan, 2008; Safae, 2020).

CV deformiteleri; idiyopatik, dejeneratif, konjenital, pediatrik, nöromusküler, postural, travmatik olarak farklı nedenlerle ortaya çıkmaktadır. CV deformitelerinde semptomlar ve klinik tablo değişiklik gösterir. Bu durum bireyi fiziksel, fonksiyonel, psikolojik ve kozmetik yönden önemli ölçüde etkilemektedir. İlerleyici deformitelerde en sık belirti ağrıdır. CV deformiteleri insanın günlük yaşantısını başından sonuna kadar etkileyebilir ve olumsuz sonuçlar doğurabilir, bu yüzden ciddiye alınmalıdır (Dickson, 2004; Good ve ark., 2011).

CV deformitesi vakalarında terapötik karar değişkenlik gösteren çok sayıda faktörü hesaba katar. Tedavi yaklaşımları; temelde ikiye ayrılır. Bu yaklaşımlardan birisi cerrahi tedavi, diğeri cerrahi dışı tedavi (ortezleme, egzersiz ve rehabilitasyon) yöntemleridir. Cerrahi yaklaşımlar özellikle skolyoz, kifoz, disk henriasyonları, kazalar sonucu oluşan travmalar, kanser vakaları gibi durumlarda uygulanmaktadır. CV cerrahisinde vertebra'ların sabitlenmesi (fiksasyonu) de söz konusudur (Ramos ve ark., 2020).

Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlar CV problemlerinde cerrahi sonrası oluşabilecek komplikasyonların azaltılmasını sağlayacaktır. Vertebraların morfometrik olarak incelenmesindeki amaç cerrahın ön değerlendirme bilgisine katkı sağlayarak vertebra deformitelerinin sebep olduğu istenmeyen durumları ortadan kaldırmaktır. Konservatif tedavi ve rehabilitasyon sürecinde deformiteye sahip kişilerin mevcut durumunun prognozunun

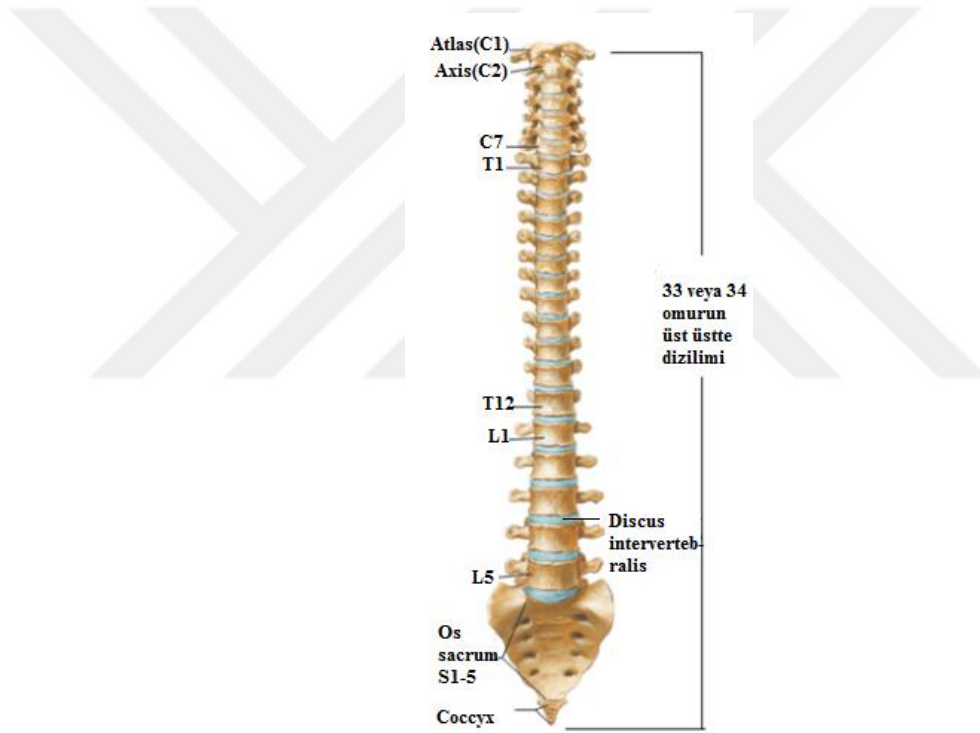
kötüye gitmesini önlemek ve prognozun iyiye gitmesi için kullanılacak teknik ve yöntemlerin geliştirilmesine destek sağlamaktır.



## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. Columna Vertebralis Anatomisi

CV, vertebrae (omur)'ların kavisli bir bağlantısıdır. CV, spinal kolon veya vertebral kolon olarak da adlandırılır, sefalokaudal yönde sürekli bir dizin halindedir. Bu dizin foramen (for.) vertebrae'leri oluşturur, üst üstte binen for. vertebrae'lerin oluşturduğu kanal içerisinde medulla spinalis (omurilik) yerleşir. Omuriliğin etrafında sinir kökleri, bunların kılıfları ve damar yapıları yer alır. Kolonun ön bölümü, omur gövdelerinin ve omurlar arası discus intervertebralis (DIV)'lerin ön yüzeylerinden oluşur. Her düzey önemli anatomik ilişkilere sahiptir ve süreklilik içinde düşünülmelidir (Yıldırım, 2013; Mahadevan, 2018; Standring, 2021) (Şekil 2.1).



Şekil 2. 1. Columna vertebralis ve discus intervertebralis'lerin önden görünümü (Netter, 2015).

CV'nin ön yüzü facies anterior (visceralis, fleksör yüz), yan yüzleri facies lateralis olarak adlandırılır. Kolonun yandan görünümü, servikal (C) ve lumbal (L) bölgede processus (proc.) articularis'ler nedeniyle; torakal (T) bölgede proc. transversus'lar nedeniyle arkadan görünümünden belirgin bir şekilde ayrılır ve yandan görünümün ön tarafını omur gövdelerinin ve disklerin yan bölümleri oluşturur. Ayrıca oval şekilde olan for. intervertebrale'ler omurga gövdelerinin arkasında ve pediküllerin arasındadır. For. intervertebrale'ler servikal ve üst torakal bölgede en küçüktür, torakal ve üst lomber bölgede kademeli olarak büyürler.

Lumbosakral (L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub>) seviyede for. intervertebrale, lumbal for. intervertebrale'lerin en küçüğüdür (Yıldırım 2013; Standring 2021) (Şekil 2.2.) CV'nin arka yüzüne facies posterior (ekstensor yüz) denir. Kolonun arka bölümü, laminaların arka yüzeyleri, proc. spinosus'lar ve bunlarla ilişkili bağlar ve faset eklemlerden oluşur (Yıldırım, 2013; Standring, 2021) (Şekil 2.3.).

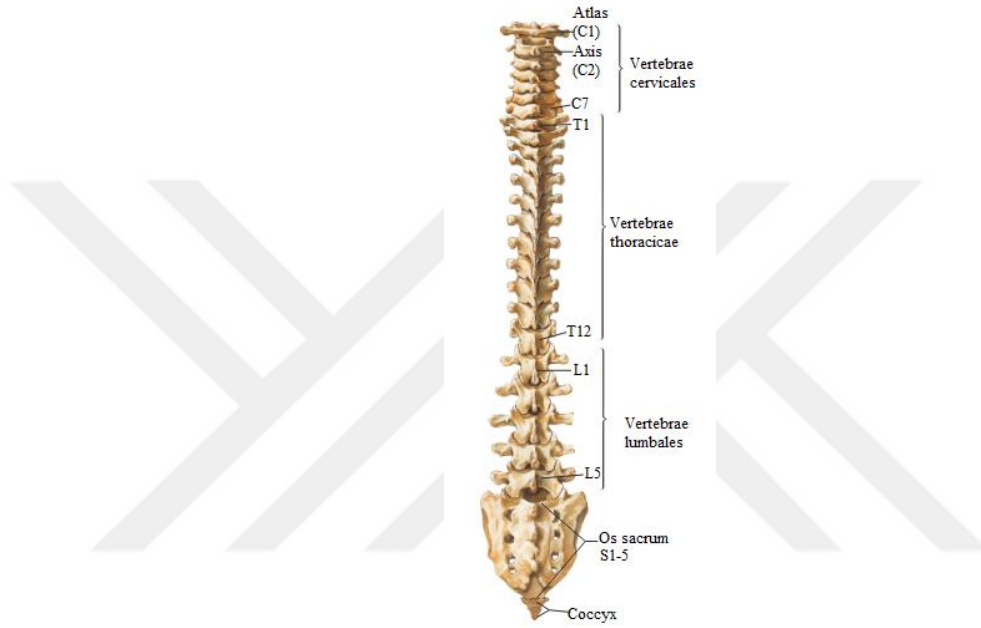


Şekil 2. 2. Columna vertebralis sol yandan görünümü (Netter 2015).

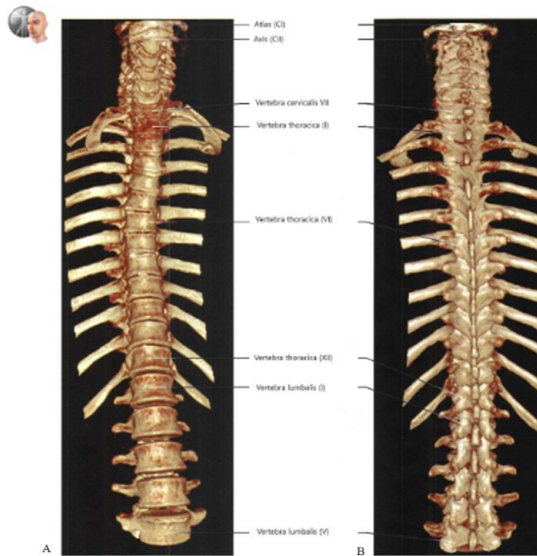
CV, vücudun merkezi eksenini ve temel direğidir, güçlü fleksibl sütun yapısıyla üzerine düşen vücut ağırlığını destekler ve aynı zamanda bu ağırlığı uzuvlar boyunca alt ekstremitelere doğru iletir (Yıldırım, 2013).

CV'nin uzunluğunun cinsiyete göre değiştiği, kadınlarda 60 cm, erkeklerde 70 cm olan 33 adet omurun (bazen erkeklerde 34, kadınlarda 32 adet görülebilir) üst üste dizilimiyle oluşan kolon şeklinde bir yapıdır. CV üstte kafa kemikleri, ortada kostalar ve altta pelvis ile eklem yapar (Ozan, 2004; Arıncı ve Elhan, 2014). CV'yi oluşturan 33 omurun arasında fibrokartilajinoz yapıda olan 23 adet DIV bulunur ve kolonun yaklaşık ¼'ünü oluşturur. CV morfoloji ve konuma göre beş bölüme ayrılmaktadır. Servikal bölgede göğüs ve kafatası arasında 7 adet omur yer alır ve karakteristik özellikleri boyutlarının diğerlerine göre küçük olması, proc. transversus'larının her birinde foramen'lerin bulunmasıdır. Torakal bölgede 12 adet omur bulunur ve kaburgalarla eklem yaparlar. Torakal omurların altında lumbal bölgede büyüklükleriyle karakterize 5 adet omur yer alır. 33 omurun ilk 24'ü hareketli eklemler

vasıtasıyla birbirlerine bağlandıkları için hareketli vertebralar olarak adlandırılır ve kolonun preksakral kısmını oluştururlar. Sonraki gelen 9-10 omurdan ilk 5'i kaynaşarak os sacrum'u oluşturur. Tek parça olan os sacrum da her iki tarafta os coxae'ler ile eklem yapar. Os sacrum'un altında, tek bir parça halinde olan kemik genellikle 4 adet birleşmiş vertebranın oluşturduğu kuyruk sokumu olarak da bilinen, üçgen şekilli os coccygis'dir. Os sacrum ve os coccyx, sabit vertebralar olarak adlandırılırlar (Gökmen, 2003; Arifoğlu, 2019; Drake ve ark., 2019; Yılmaz ve ark., 2022) (Şekil 2.3.)



Şekil 2. 3. Columna vertebralis arkadan görünümü (Netter, 2015).



Şekil 2. 4. Bilgisayarlı tomografi görüntüsünden elde edilen üç boyutlu columna vertebralis (A: önden görünüm, B: arkadan görünüm) (Anastasi ve ark., 2018).

### 2.1.1. Vertebranın özellikleri

CV'i oluşturan vertebra'lar arasında şekil ve büyüklük açısından farklılık olmasına rağmen bazı genel özellikler mevcuttur. Tipik bir omur; corpus vertebrae denilen vertebra gövdesi ve posterior vertebral arkta oluşur. Vertebral arklar, yanlara ve arkaya uzanan kasların bağlanma yerleri ve diğer komşu kemiklerle eklemleşme alanlarına sahiptir. Ağırlık taşıyan kısmı vertebra gövdesidir ve diğer vertebra gövdeleriyle aralarında disk mevcuttur ve birbirleriyle bağlarla bağlanırlar. Destekledikleri ağırlık miktarı arttıkça vertebraların gövdelerinin boyutu aşağı doğru artar (Arifoğlu, 2019; Drake ve ark., 2019).

**Corpus vertebrae;** vertebrae'nın ön bölümüdür. Kısa, kalın ve silindirik bir yapıya sahip olan corpus vertebraların buldukları bölgelere göre boyutları azalır veya artar, görevleri destek sağlamaktır. Corpus vertebrae'nın alt ve üst yüzleri pürüzlü ve süngerimsi yapıdadır ve facies intervertebralis olarak adlandırılır. İki corpus vertebrae arasında DIV bulunur ve bu yapıların oturduğu yüzeyin kenarları kompakt kemik denilen halka şeklindeki yapıyla çevrelenmiştir. Görünümleri üstten fasüleyi veya böbreği andırır. Gövdelerinin ön ve arka yüzeyleri konkavdır ve buralarda besleyici damarlar bulunur. Gövdenin arka duvarı da transvers düzlemde konkavdır ve canalis intervertebralis'in ön duvarını oluşturur (Yılmaz ve ark., 2022, Gökmen, 2003, Yıldırım, 2013; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.5.).

**Arcus vertebrae;** gövdenin arka kısmında kalan kanalı çevreleyen kemer şeklindeki yapıdır. Arcus vertebra'nın gövdeye bağlanan kısmı pediculus arcus vertebrae, arka tarafı lamina arcus vertebrae'dir. Dört adet eklem çıkıntısı, iki adet transvers çıkıntısı, bir adet de spinal çıkıntısı olmak üzere toplam yedi çıkıntı üzerinde mevcuttur (Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019) (Şekil 2.5.).

Arcus ile corpus arasında oluşan büyükçe deliğe for. vertebrale denir. Bu delikler üst üste gelerek canalis vertebralis'i oluşturur ve içerisinde medulla spinalis yer alır (Arifoğlu, 2019; Yılmaz ve ark., 2022) (Şekil 2.5.).

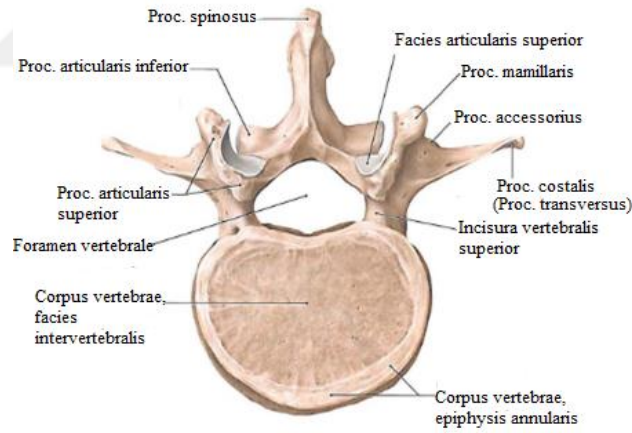
**Pediculus arcus vertebrae;** kısa ve kalın iki çıkıntıdır. Bu çıkıntılar vertebrae gövdesinin üst yarısında yer alırlar, transvers çıkıntı ve laminalarla birleşmek için dışa ve arkaya doğru uzanırlar. Pediculus arcus vertebrae'lerin üst ve alt kısmında sırasıyla yer alan çentikler, incisura (inc.) vertebralis superior ve inc. vertebralis inferior'dur. Bu yapılar eklemleşen omurlar arasındaki for. intervertebrale'yi oluşturur ve spinal sinirler bu deliklerden geçer. Junctio neurocentralis; aynı merkezlerden köken alan corpus ile arcus'un birleşim yerindeki eklemdir (Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.5.).

**Lamina arcus vertebrae;** her iki taraf pedikülden arkaya ve içe doğru uzanırlar, arkada birleşir ve proc. spinosus'u oluştururlar. For. vertebrale'yi arkadan sınırlarlar (Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2. 5.).

**Proc. spinosus;** arcus vertebrae'nin ortasından arkaya doğru uzanan tek çıkıntıdır. Bulunduğu yere göre şekli değişebilir (Gökmen, 2003; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.5-6.).

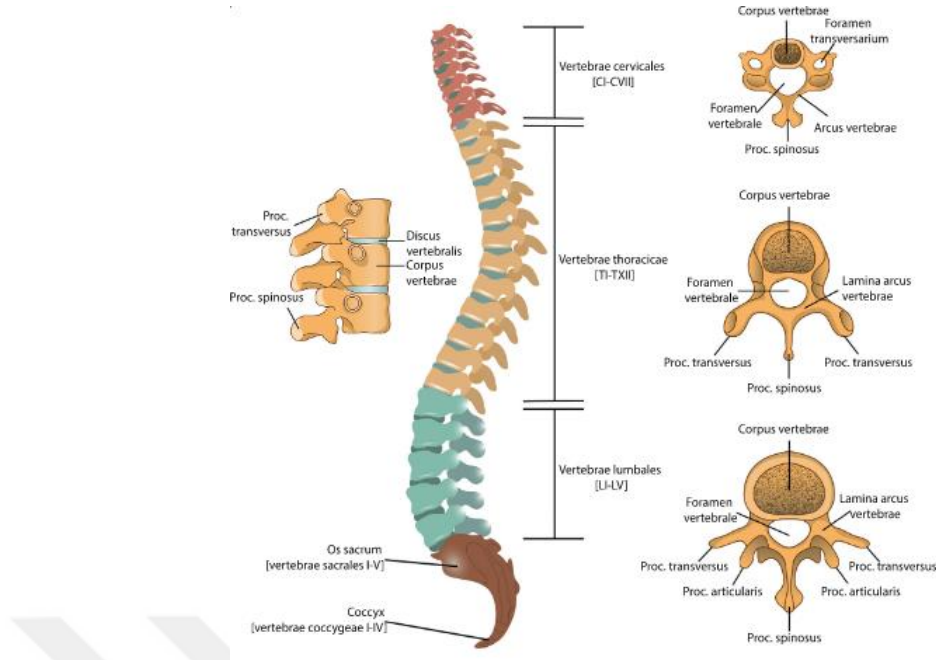
**Proc. transversus;** pediculus arcus vertebrae ve lamina arcus vertebrae'nin birleşim hattında olan sağ ve soldan dışa doğru yönelim gösteren, sağ ve solda birer adet olmak üzere toplamda iki adet olan çıkıntılardır. Şekilleri buldukları alana göre değişkenlik gösterir (Chung, 2008; Yıldırım, 2013) (Şekil 2.5)

**Proc. articularis;** pediculus arcus vertebrae ile lamina arcus vertebrae'nin birleşme yerlerinden yukarı ve aşağı yönde uzanan, eklem yüzleri arkaya bakan 2 adet proc. articularis superior (zygapophyses superior) ve eklem yüzleri öne bakan 2 adet processus articularis inferior bulunur. Canlı ve kadavrada faset eklem çıkıntıları olarak adlandırılan çıkıntılardır (Snell, 2011; Yıldırım, 2013) (Şekil 2.5.).



Şekil 2. 5. Vertebrae L<sub>2</sub>'nin üstten görünümü (Prometheus, 2007).

Columna vertebralis'i meydana getiren vertebraların isimleri bu sütun boyunca bölgesel konumlarını gösterir (Büyükumucu, 2013) (Şekil 2.6.).

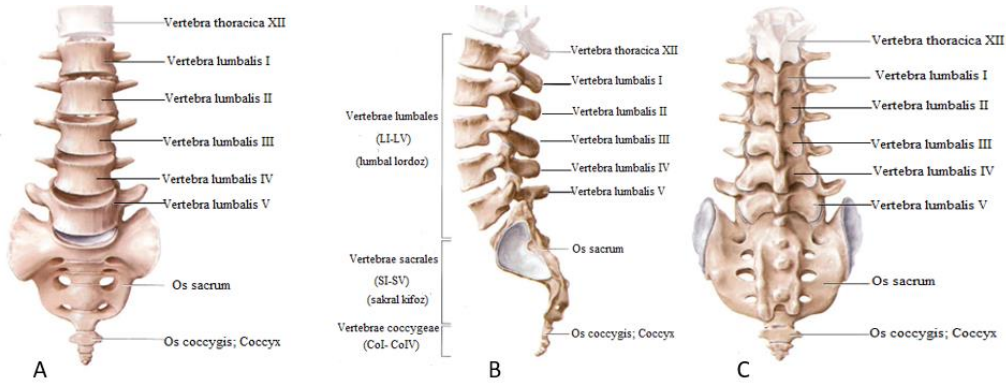


Şekil 2. 6. Columna vertebralis (Yılmaz ve ark. 2022).

**Vertebra cervicales (C<sub>1</sub>-C<sub>7</sub>):** Servikal bölgede bulunan toplam 7 adet boyun omurudur. Hareketli omurların en küçükleridir (Yıldırım, 20013).

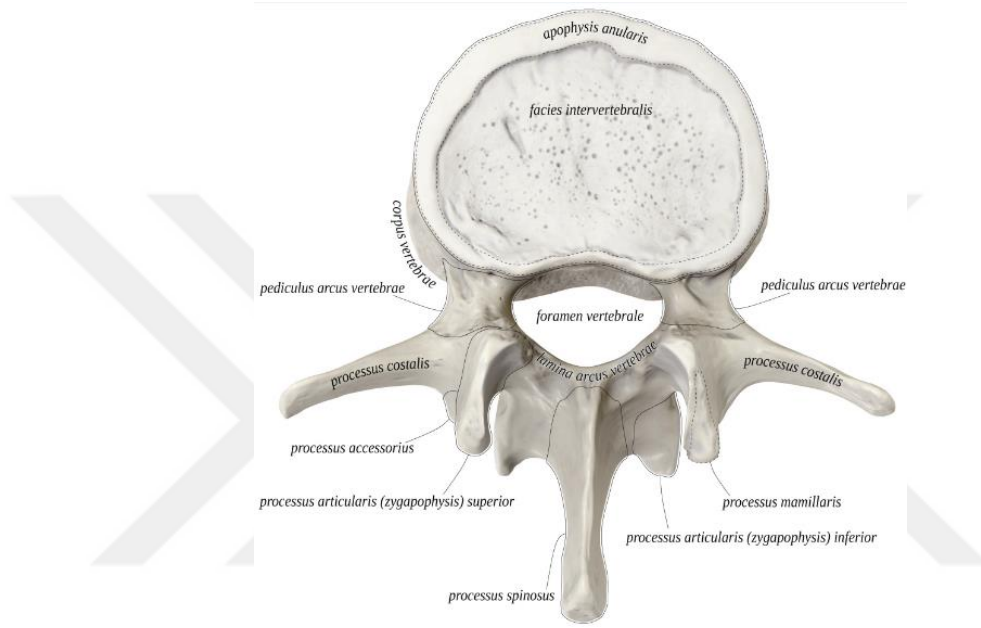
**Vertebrae thoracicae (T<sub>1</sub>-T<sub>12</sub>):** Torakal bölgede bulunan toplam 12 adet omurdur. Belirleyici özellikleri kaburgalarla eklem yapmalarıdır (Gökmen, 2003).

**Vertebrae lumbales (L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>):** Lumbal bölgede bulunan toplam 5 adet omurdur. Hareketli omurlar içerisinde morfolojik açıdan en büyük olanlarıdır. Presakral omurların en sağlam vertebra özelliğine sahip bölgesidir (Gökmen, 2003; Ozan, 2004; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.7.



Şekil 2. 7. Lumbal vertebralar (A: önden görünüm, B: sol yandan görünüm, C: arkadan görünüm)(Anastasi ve ark., 2018).

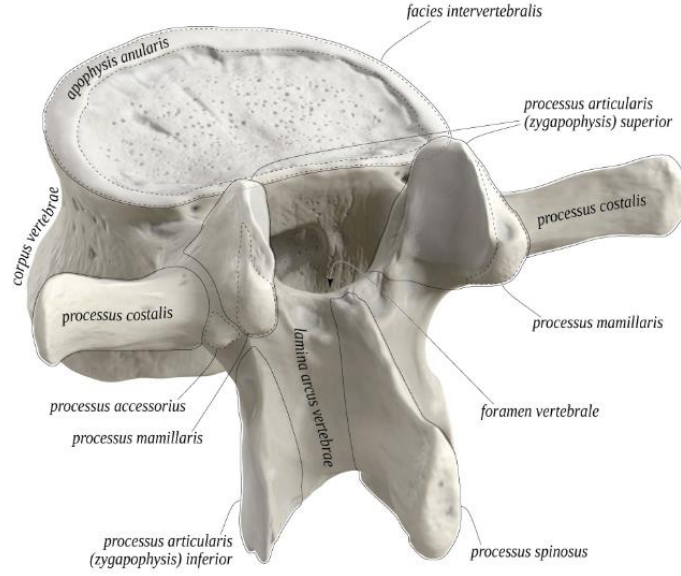
Bel bölgesinde yer alan vertebraların üzerine daha fazla ağırlık düştüğü için omur gövdeleri diğerlerinden ayırt edilir şekilde büyüktür. Ayırt edici özellikleri for. transversarium'unun ve costae eklem yüzünün olmamasıdır. Lumbal omurların gövdeleri transvers düzlemde daha uzundur ve kalınlığı önde arkaya göre daha fazladır (Gökmen, 2003; Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019) (Şekil 2.8.).



**Şekil 2. 8.** Lumbal vertebra üstten görünümü (<https://www.anatomystandard.com/>).

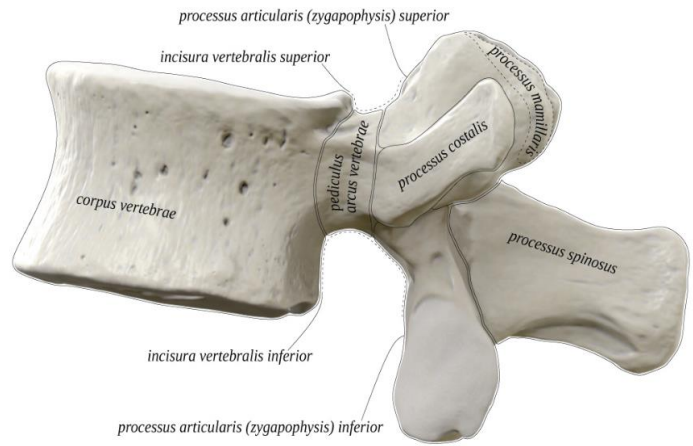
Gövde kısmı önden ve yanlardan bastırılmış gibidir bu yüzden fasülyeyi andırır. Üst ve alt yüzleri de biraz konkavdır. For. venae basi vertebrale'si oldukça büyüktür, pediculus arcus vertebrae'ler ise gayet kuvvetli olup omur gövdesinin üst yarısına yerleşmişlerdir ve bu sebeple inc. vertebralis inferior büyüktür (Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019) (Şekil 2.9.).

Lamina arcus vertebrae'nin yapısı geniş ve kısa olduğundan oldukça kuvvetlidir. Şekli üçgene benzeyen for. vertebrale torakal omurlarından büyük ve servikal omurlarından küçüktür. Kesiti dörtgene benzeyen proc. spinosus'lar kısa ve kalındır, eni boyuna eşittir. Pedikül ve laminaların birleşim yerlerinde belirgin bir şekilde yukarı ve aşağı yönde eklem çıkıntıları uzanır. Üst eklem çıkıntısının yüzü konkav olup, arka ve iç tarafa bakarken alt eklem çıkıntısının yüzü konveks olup, ön ve dış tarafa bakar (Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019) (Şekil 2.8.-9.).



Şekil 2. 9. Lumbal vertebra arkadan görünüşü (<https://www.anatomystandard.com/>).

Proc. costalis terimi proc. transversus (proc. costarius) olarak da kullanılır. Proc. transversus'lar uzun ve silindirik bir şekle sahiptir, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> vertebrae'larda horizontale yakın seyrederken, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>'de biraz aşağı doğru yönelim gösterir. Proc. transversus'lar L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> vertebra'larda pediculus arcus vertebrae ve lamina arcus vertebrae arasından, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> vertebra'larda pediculus arcus vertebrae ile corpus vertebrae arasından çıkar. Proc. costarius'larda (özellikle de alt lumbal omurlarda) belirgin olmak üzere iki küçük çıkıntı yer alır. Bunlardan üstte ve proc. articularis superior'un arkasında bulunan çıkıntıya proc. mamillaris, altta ve proc. transversus'un taban kısmının arka tarafındaki çıkıntıya da proc. accessorius denir (Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019) (Şekil 2.8.-9.).



Şekil 2. 10. Lumbal vertebrae (L<sub>3</sub>) sol yandan görünüş (<https://www.anatomystandard.com/>).

L<sub>5</sub> vertebrae'nin kendine has özelliği en büyük hareketli vertebra olup gövdenin ön tarafta daha kalın olması, diğerlerine kıyasla proc. spinosus'unun kısa ve eklem çıkıntılarının arasındaki mesafenin fazla oluşudur (Ozan, 2004; Yıldırım, 2013; Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019)(Şekil 2.10.).

L<sub>5</sub> pasif bir proc. transversus'a sahiptir ve pedikülü gövdenin tamamıyla yayılarak devam eder, L<sub>5</sub>'in gövdesi genellikle en geniştir ve önde belirgin şekilde daha derindir, bu nedenle lumbosakral açığa katkıda bulunur (Standring, 2021; Yılmaz ve ark., 2022) (Şekil 2.10.).

**Vertebrae sacrales (os sacrum):** Büyük ve üçgen şeklinde olan bu kemik 5 adet omurun birleşmesiyle oluşur. Pelvis duvarının arka-üst duvarını yapar (Ozan, 2004; Arıncı ve Elhan, 2014).

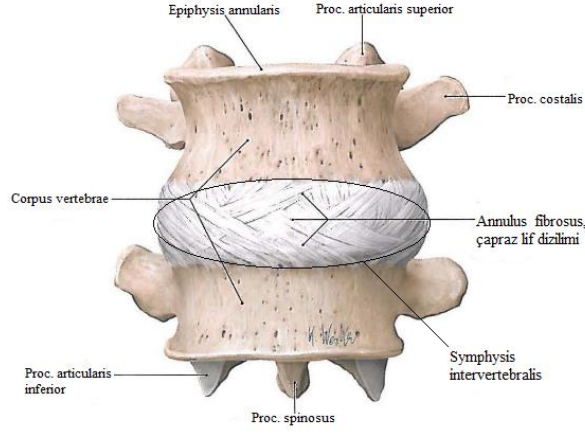
**Vertebrae coccygeae (os coccygis):** Asimetrik görünümü olan genellikle 4 omurun birleşmesiyle oluşan üçgenimsi kemiktir (Arıncı ve Elhan ,2014).

## 2.1.2. Vertebralar arasındaki eklemler

### **Symphysis intervertebralis**

Corpus vertebrae'lerin aralarındaki DIV adı verilen elastik yapılar omur gövdelerini boşluk bırakmayacak şekilde birbirlerine bağlarlar. Bu tip eklemler omurgayı oluşturarak gövdenin dik durmasını destekler, symphysis gruba girer ve hareket oldukça sınırlıdır. Fakat her eklem yaptığı bu sınırlı hareketler birleşerek omurganın tamamında kavis şeklinde büyük hareketlerin meydana gelmesine neden olur. Daha geniş hareket açığa çıksaydı canalis vertebralis'ten geçen medulla spinalis zarar görebilirdi. CV'nin bu sekonder kartilaginöz eklemleri C<sub>2</sub>'den S<sub>1</sub>'e kadar corpus vertebrae'ler arasındadır (Gökmen, 2003; Yıldırım, 2013; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.11.).

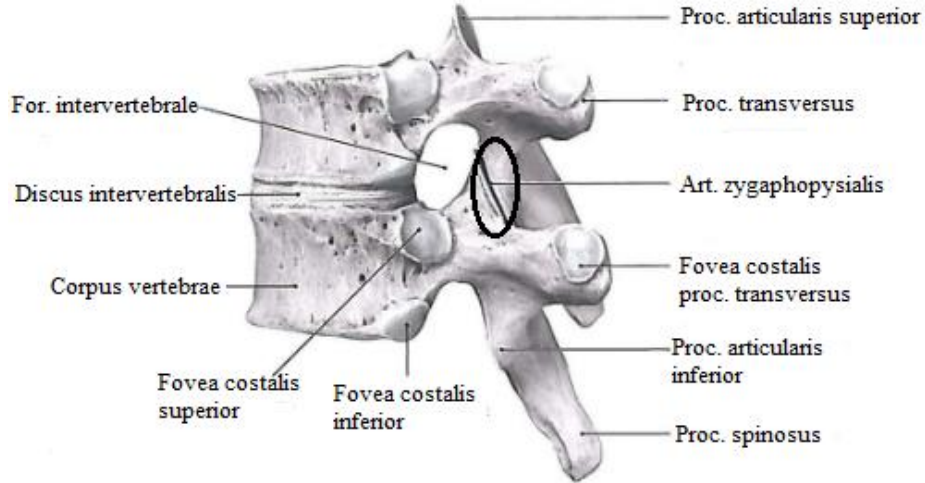
Corpus vertebralis'in dörtte birini oluşturan DIV'ler toplam 23 tanedir DIV'ler fibrokartilaginöz yapıda olup kalınlıkları bölgelere göre değişmektedir; boyun bölgesinde 5-6 mm, torakal bölgede 7-8 mm ve lumbal bölgede ise 10-12 mm'ye ulaşmaktadır (Yıldırım, 2013; Moore ve Dalley, 2014).



**Şekil 2. 11.** L<sub>3</sub> ve L<sub>4</sub> vertebraların arasındaki discus intervertebralis ve symphysis intervertebralis (Prometheus, 2007).

### Articulatio zygapophysialis (Faset eklemler)

Bir alt vertebranın proc. articularis superior'u ile bir üst vertebranın proc. articularis inferior'u arasında oluşan articulatio (art.) plana tipi tam hareketli snovyal düzlemsel eklemlerdir. Bu artiküler yüzeyler 1 ila 2 mm kalınlığında hyalin kıkırdak tabakası ile kaplıdır ve artiküler faset olarak geçer. Bu eklemlere faset eklem veya interlaminar eklemler de denir. İki bitişik omurun bir tarafında alt ve üst eklem yüzleri arasında bulunan bağlantı art. zygapophysialis eklem olarak da adlandırılır. Bu nedenle her bir omur çifti arasında bir sol ve sağ faset eklem yer alır (Giles, 1992) (Şekil 2.12.).

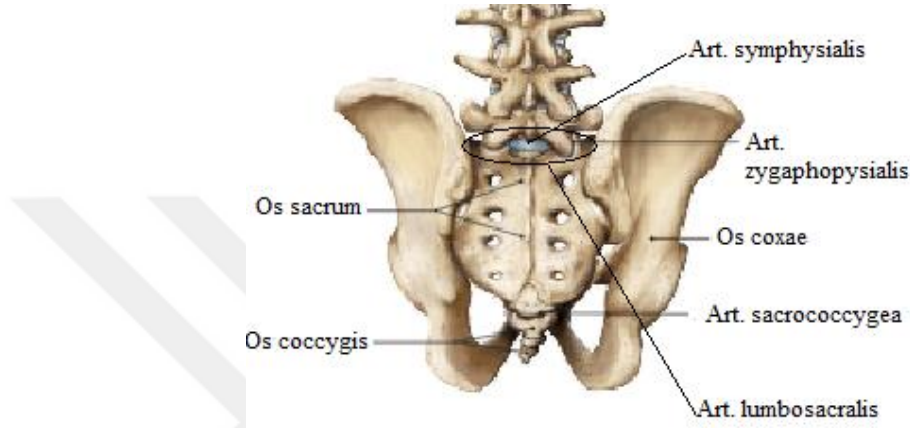


**Şekil 2. 12.** Articulatio zygapophysialis yandan görünüşü (Prometheus, 2007).

Oldukça küçük eklemlerdir ve hareketin meydana gelmesine izin verselerde, belki omurlar arasında oluşabilecek hareketin yönünü ve sınırlarını belirlemede gösterdikleri yetenekleri daha önemlidir. Özellikle ekstansiyon ve rotasyon esnasında omurgaya binen yüklerin taşınmasına yardımcı olurlar (Schultz ve ark., 1973).

## Articulatio lumbosacralis

Art. lumbosacralis beşinci lumbal vertebra ile os sacrum arasında oluşan iki birleşenli bir eklemdir. Bunlardan ilki, L<sub>5</sub> ile os sacrum'un, arada bulunan DIV ile birleşmeleriyle oluşturdukları eklemdir. Eklem türü art. symphysialis'dir. İkincisi de diğer eklemlerde olduğu gibi L<sub>5</sub> vertebrae'nin proc. articularis inferior'u ile os sacrum'un proc. articularis superior'u arasındaki art. zygapophysialis (faset eklem) eklemdir (Arıncı ve Elhan, 2014; Cramer ve Darby, 2014) (Şekil 2.13.).



Şekil 2. 13. Articulatio lumbosacralis arkadan görünümü (Sobotta 2013).

CV, destek sağlayan, aşırı hareketi sınırlayan ve stabiliteyi koruyan viskoelastik ligamentlere sahiptir. Bu ligamentler CV'nin intrinsik stabilitesine katkı sağlar. Eklem kapsülleri ve ligamentleri hareket ve postürle ilgili proprioseptif duyu reseptörleri içerirler (Oğuz, 2004).

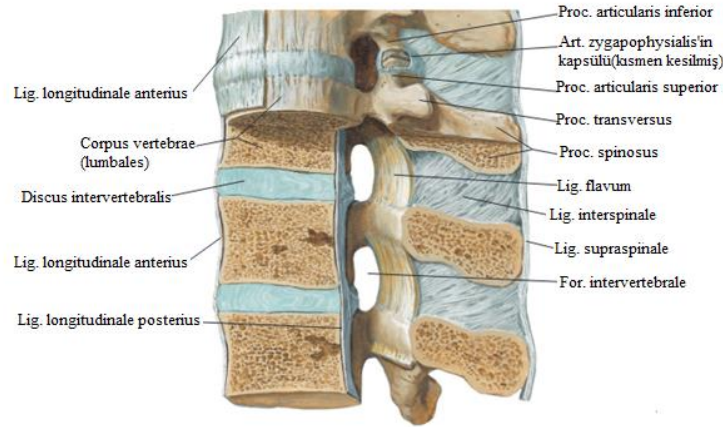
**Ligamentum (lig.) longitudinalis anterior:** Geniş, sağlam ve fibröz yapıdadır. Os sacrum'un ön üst kısmından başlar, corpus vertebrae'lere ve DIV'lere tutunarak yukarı doğru çıkarak os occipitale'deki tuberculum pharyngeum'da sonlanır. Omurga stabilizasyonunu sağlarken omurganın fleksiyonunu da sınırlar (Yıldırım, 2013; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.15.) (Şekil 2.15.).

**Lig. longitudinalis posterior:** Corpus vertebrae'lerin arka yüzünde os sacrum ve axis cismi arasında uzanır. Corpus vertebrae'lere sıkıca tutunur fakat DIV'lerin arka yüzeylerine anulus fibrosus lifleri ile birleşip her iki yana açılarak tutunması sebebiyle diske verdiği destek azalır. Genişliği L<sub>1</sub> seviyesinden itibaren azalır ve L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> disk seviyesinde orjinal genişliğinin yarısına düşer. Görevi aşırı fleksiyonu önlemektir (Akı, 1998; Karatas, 2011; Yıldırım, 2013) (Şekil 2.15.) (Şekil 2.15.).

**Lig. supraspinale:** C<sub>7</sub>'den itibaren os sacrum'a kadar, proc. spinosus'ların uçlarını birbirine bağlayan fibröz, sert bir bağıdır. C<sub>7</sub>'nin yukarısına lig. nuchae olarak uzanır ve protuberentia occipitalis externa ile crista occipitalis externa'ya tutunur. Sagittal düzlemde üçgen şeklinde gözlenir (Gökmen, 2003; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.14.).

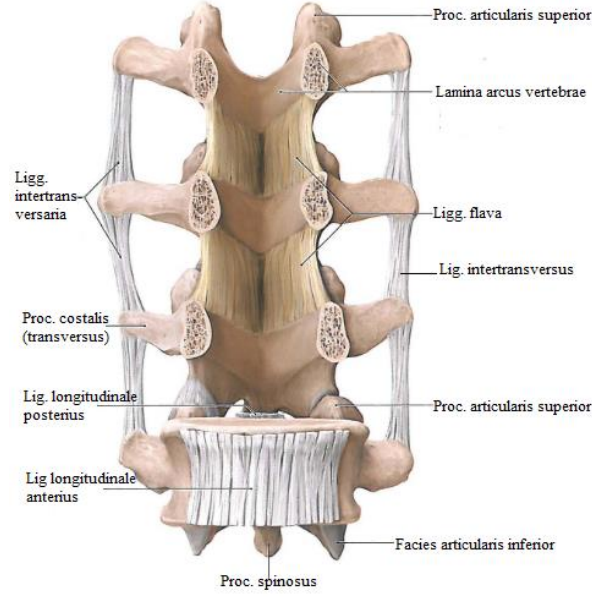
**Lig. flavum:** İsmi renginden alan arcus vertebrae'ler arasında segmental olarak bulunan elastik bir bağıdır. C<sub>1</sub>'den ve S<sub>1</sub>'e kadar vertebraların lamina arcus vertebrae'lerini birbirine bağlar ve iki komşu lamina arasında en kısa mesafede uzanır. Bu bağı omurganın aşırı fleksiyon hareketinde laminaların aralarındaki mesafenin aşırı artmasını engeller (Gökmen, 2003; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.14.).

**Lig. interspinale:** İnce ve membranöz yapıda olan bu bağı iki proc. spinosus arasını doldurarak birbirlerine bağlar. Özellikle lumbal omurlar arasında oldukça belirgindir (Gökmen, 2003; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.14.).



Şekil 2. 14. Sol lumbal vertebra ligamentlerinin yandan görünüşü (Netter 2015).

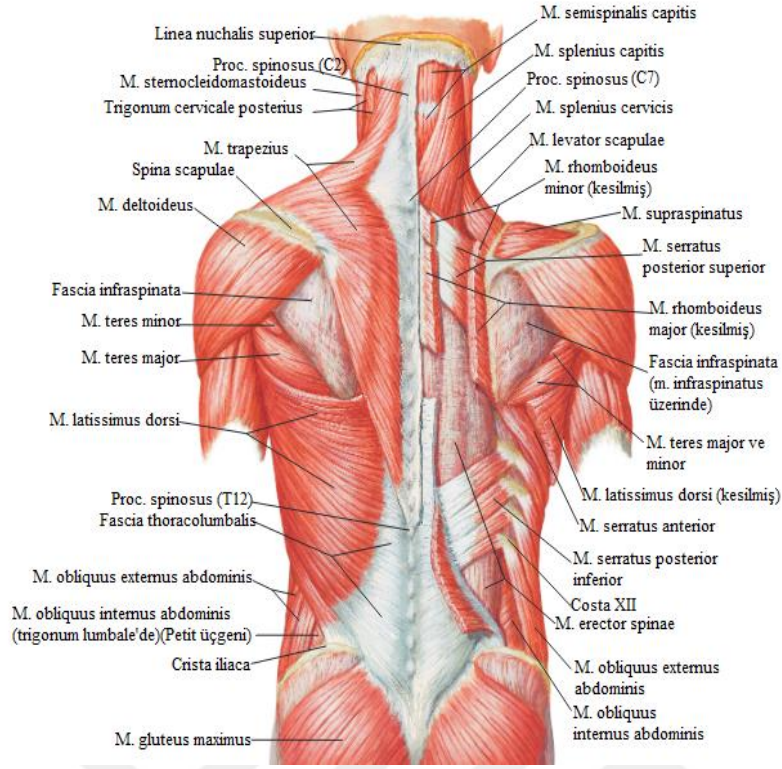
**Lig. intertransversus:** Proc. transversus çıkıntıları arasında uzanır. Lumbal bölgede membranöz yapıda iken dorsal bölgede yuvarlak kordon şeklinde olup musculus (m.) multifidius kasının origosunu oluşturur. Omurganın lateral fleksiyonu önler (Bogduk, 2005) (Şekil 2.15.).



**Şekil 2. 15.** Lumbal vertebra ligamentleri önden görünümü (L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub>'ün corpus'ları kesilmiş) (Prometheus, 2002).

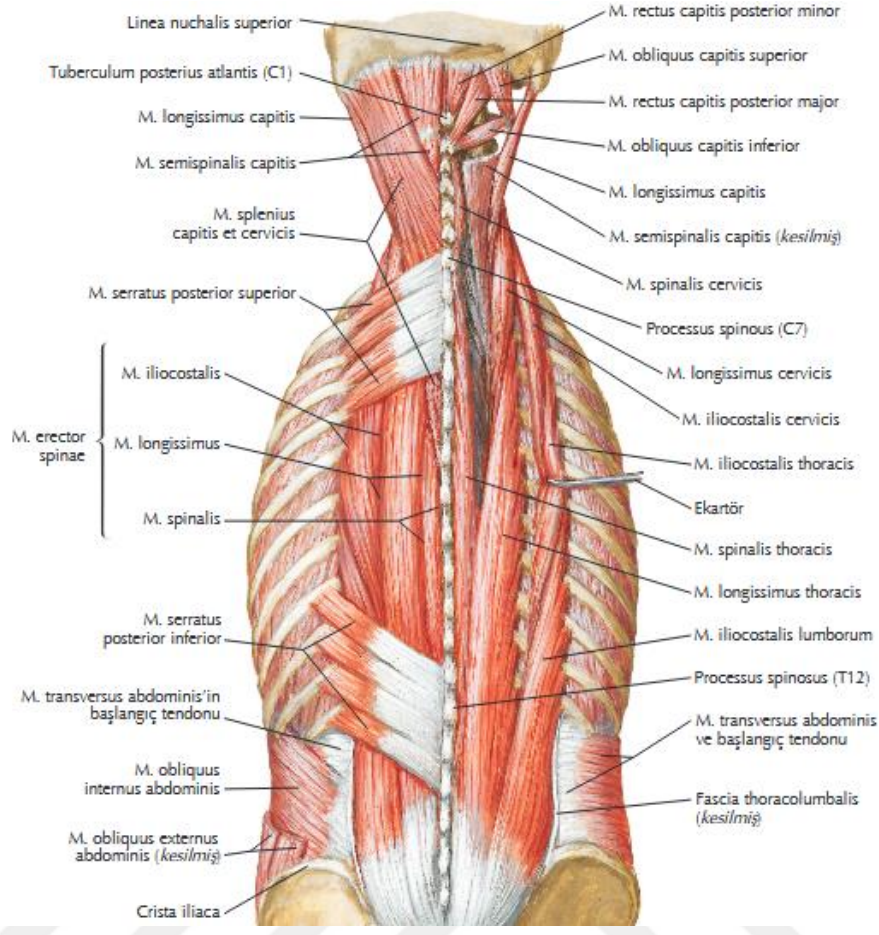
### 2.1.3. Vertebralar ile ilişkili kaslar

Bu bölgede doğrudan vertebralara tutunup CV'yi direkt etkileyen kaslar olduğu gibi, vertebralara tutunmayıp kontraksiyona uğradıklarında CV'yi etkileyen kaslar da bulunur. Bunlar devamlı olarak dik duruş pozisyonu sağlamaya çalışan pek çok harekete katılma özelliğine sahip kaslardır. Hareketler birçok kasın birlikte çalışmasıyla ortaya çıkar (Cramer ve Darby, 2014; Arıncı ve Elhan, 2014). Kasların üzeri fascia thoracolumbaris ile örtülü olup yukarıda costalar, aşağıda sacrum, yanlarda m. latissimus dorsi ve m. transversus abdominis'in fasya ve ortada ise proc. spinosus'lara tutunurlar. Kaslar lumbosakral bölgede yüzeysel ve derin tabakalar halinde yerleşmişlerdir. M. latissimus dorsi'nin medial uzanımı olan fascia thoracolumbalis yüzeysel tabakayı başlatır. Bu yapı, lumbal vertebraların proc. spinosus'larından başlayarak alttaki derin tabakaya inerek lumbal spinal sırt kaslarını sarar (Özcan ve Ketenci, 2002) (Şekil 2.16.).



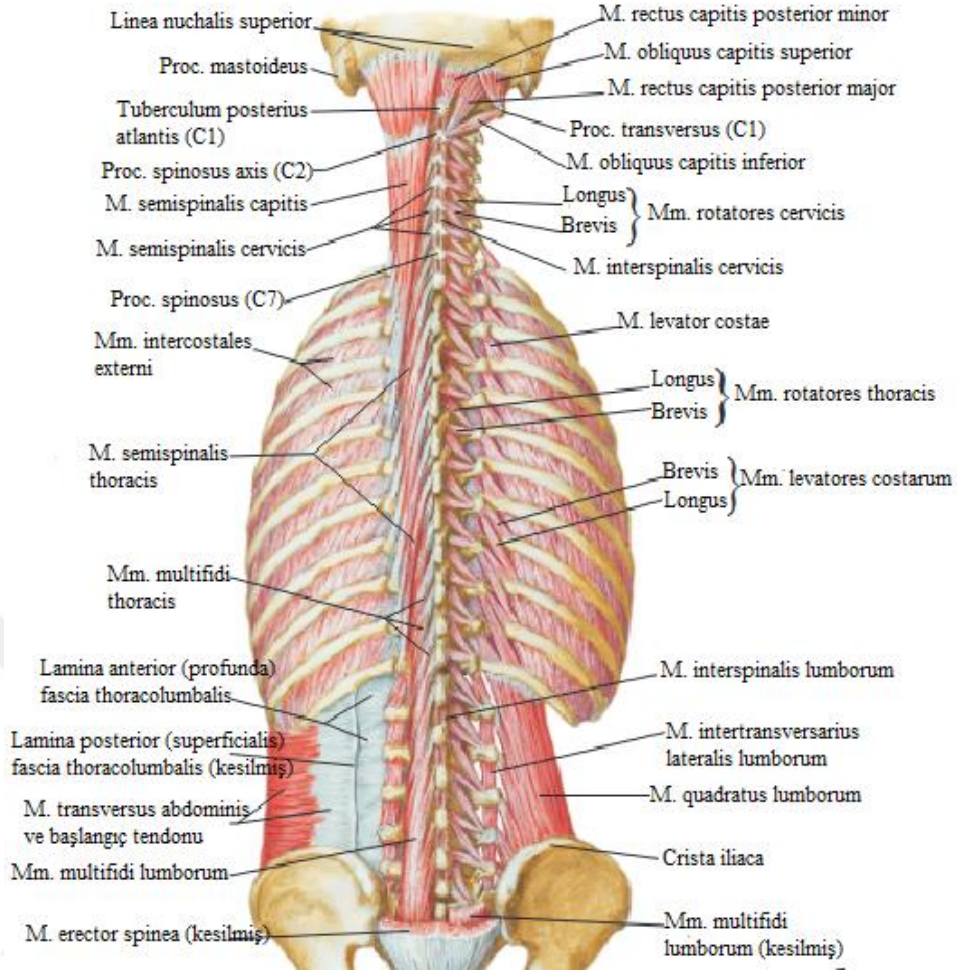
Şekil 2. 16. Sırt kaslarının yüzeysel katmanı (Netter, 2015).

M. erector spinae lumbosakral bölgede derin sırt kaslarının yüzeysel tabakasını oluşturur. Bu kası, sıralanım şekli lateralden mediale doğru olacak şekilde; m. iliocostalis, m. longissimus ve m. spinalis oluşturur. M. iliocostalis, crista iliaca ve os sacrum'un arka yüzünden başlar ve 7-12. kostalara yapışır. M. longissimus, alt torakal ve tüm lumbal vertebraların proc. transversus'larından başlar ve tüm torakal verterba'ların proc. transversus'larına yapışır. En medialde yer alan m. spinalis ise ilk iki lumbal ile son iki torakal vertebra'ların proc. spinosus'larından başlar ve 1-8. torakal vertebra'ların proc. spinosus'larına yapışır (Özcan ve Ketenci, 2002; Pansky ve Gest, 2012; Yıldırım, 2013) (Şekil 2.17.).



Şekil 2. 17. Sirt kasları orta tabaka (Netter 2015).

Lumbosakral bölgede derin sırt kaslarının derin tabakasını muscoli (mm.) multifidi, mm. rotatores ve mm. intertransversarii oluşturur. Mm. multifidi, os sacrum'un arka yüzü ve lumbal vertebra'ların proc. mamillaris'lerinden başlar ve genel olarak başladıkları vertebraların 2-4 vertebra yukarısındaki proc. spinosus'lara tutunur. Mm. rotatores, proc. transversus'lar ile bir üst vertebra'nın proc. spinosus'ları arasındadır. Mm. intertransversarii ise lumbal vertebraların proc. transversus'ları arasında yer alır (Özcan ve Ketenci, 2002; Pansky ve Gest, 2012) (Şekil 2.18.).

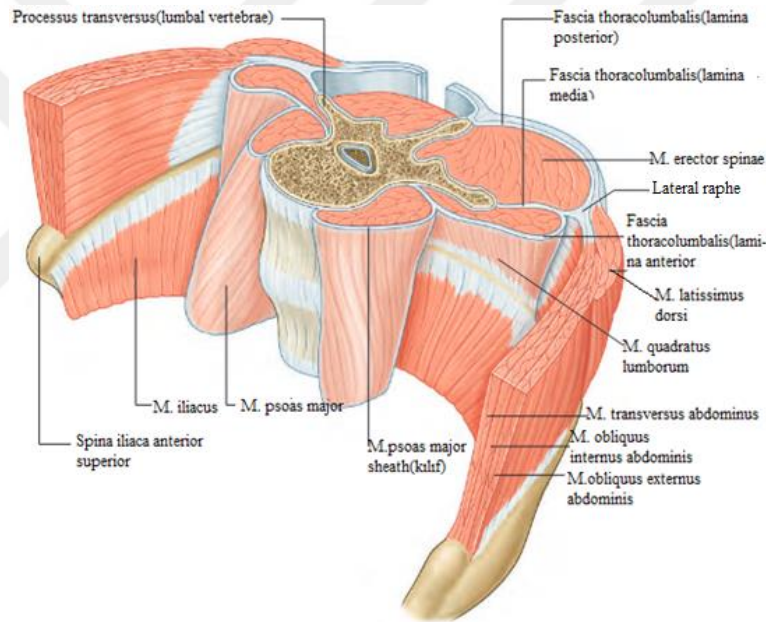


Şekil 2. 18. Sırt kasları derin tabaka (Netter 2015).

Lumbosakral bölge kasları fonksiyonlarına göre ekstansor, fleksor, lateral fleksor ve rotator kaslar olarak dört gruba ayrılırlar (Sinaki ve Mokri, 1996). Omurgayı en çok ekstansor ve rotator kaslar destekler. Ekstansor kaslar; multi dizilimli olan m. erector spinae thorakolumbar fasyanın hemen altında yer alır. En dışta m. iliocostalis (lateral band), ortada m. longissimus (orta band), en iç kısımda m. spinalis (medial band) olacak şekilde 3 kolon oluştururlar. Bu kasların fonksiyonları lumbal bölgeye ekstansiyon ve lateral fleksiyon yaptırmaktır (Yıldız ve Gümüşalan, 1998).

M. erector spina'nın altında başlıca üç kastan oluşan mm. transversospinales yer almaktadır. Bu kaslar lumbal bölgeye ekstansiyon ve karşı tarafa rotasyon hareketi yaptıran m. semispinalis, mm. multifidi ve mm. rotatores kaslarıdır. Kısa kas demetlerinden oluşmuşlardır. Ayrıca bu bölgede ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketini çok daha küçük olan mm. interspinales ve m. intertransversales kasları segmenter olarak çalışarak yaptırırlar (Sallı ve Ugurlu, 2000; Yıldırım, 2013).

Fleksör kaslar; m. rectus abdominalis, m. obliquus abdominalis externus ve internus, m. transversus abdominalis ve m. iliopsoas'tan oluşur. M. rectus abdominalis kalçayı sabitleyerek gövde fleksiyonunu sağlar. M. obliquus abdominalis externus abdominal basıncın oluşmasını sağlar, gövdenin fleksiyon ve lateral fleksiyonunu sağlar. M. obliquus abdominalis internus bilateral kasıldığında gövde fleksiyonu, ipsilateral kasıldığında rotasyon ve lateral fleksiyon hareketlerini sağlar. M. transversus abdominis ise abdominal basınç oluşmasını sağlar ve gövde rotasyonu sağlar. M. iliopsoas, m. psoas major ve m. iliacus olarak iki kısımdan oluşur ve uyluğun en kuvvetli fleksörü olarak çalışır. Bilateral kasılma ile gövdeyi fleksiyona getirir, ipsilateral kasılma ile de lateral fleksiyon hareketini sağlar. M. quadratus lumborum, m. obliquus abdominalis internus ve m. obliquus abdominalis externus kasları da lateral fleksiyondan sorumludur (Kapandji, 1974; Oğuz, 2004) (Şekil 2.19.).

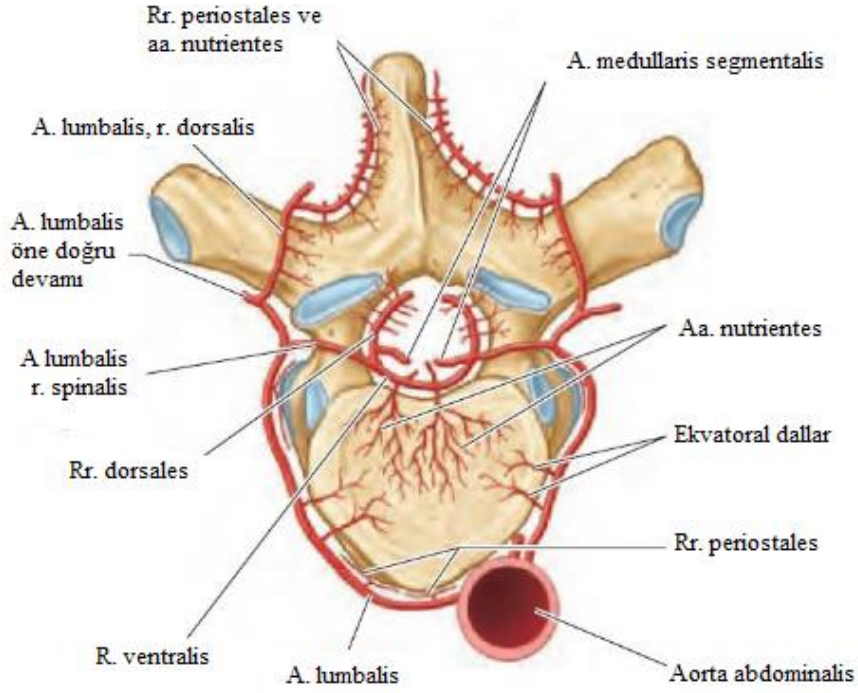


Şekil 2. 19..Lumbal vertebra seviyesinde kaslar ve fasyaları gösteren transvers kesit (Standring 2020).

#### 2.1.4. Vertebralar ile komşu damarlar

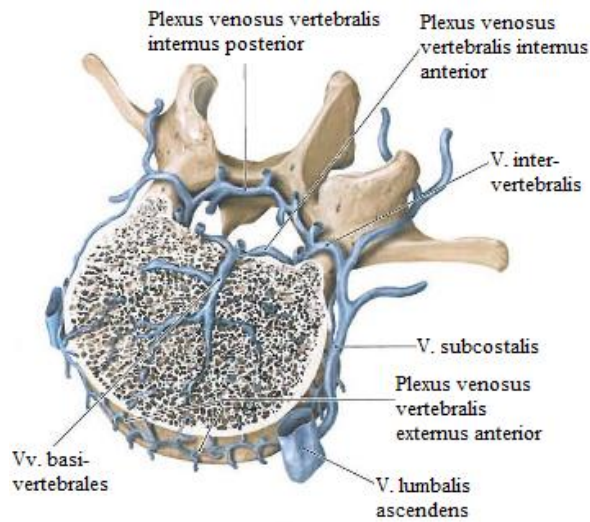
Lumbal bölgenin kanlanmasını arteria (a.) lumbalis'ler, venöz drenajını ise venae (vv.) lumbalis'ler sağlar. A. lumbalis'ler, aorta abdominalis'in parietal dallarındandır. İlk 4 lumbal vertebra'nın üst kenarları seviyesinde aorta'nın dorsal yüzünden ayrılan 4 çift arter olup, dış tarafa doğru uzanırlar (Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.20.).

A. lumbalis'lerin ramus (r.) dorsalis ve r. spinalis olmak üzere dalları vardır. R. dorsalis, proc. transversus'lar arasında ayrılır ve arka tarafa doğru uzanarak sırttaki kasları, eklemleri ve deriyi besler. R. spinalis ise for. intervertebrale'den canalis vertebralis'e girer (Şekil 2.21.).



Şekil 2. 20. Vertebra lumbalis'in arteriyal beslenmesi (Moore KL 2014).

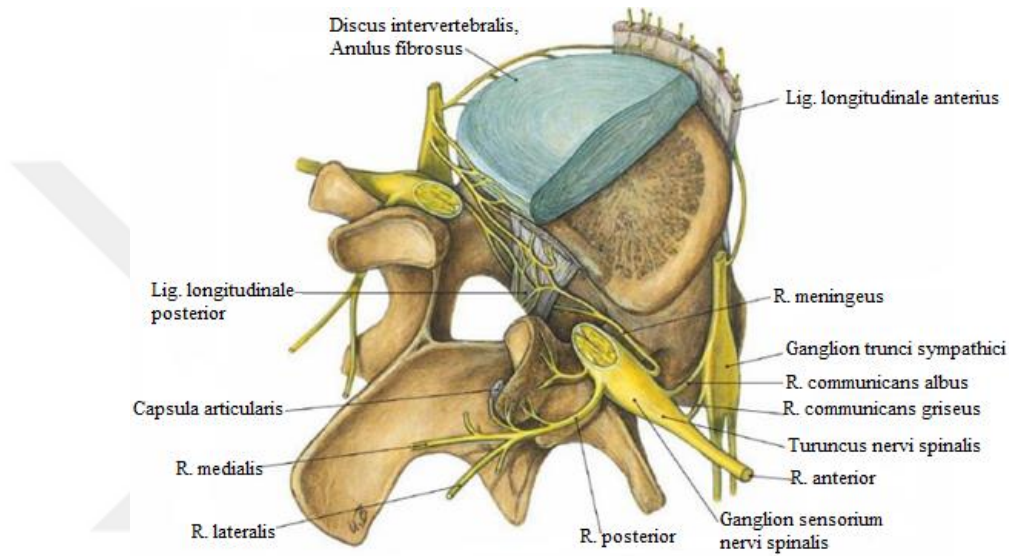
V. lumbalis'ler, v. cava inferior'a drene olan parietal dallardandır. Her bir tarafta 4'er tane v. lumbalis bulunur. V. lumbalis'lerin arka dalları lumbal bölgedeki kas ve deriyi drene ederken, ön dalları karın ön duvarını drene eder. Corpus vertebrae'nin ana venleri vv. basivertebrales'tir. Bunlar corpus vertebrae'nin içerisinde bulunup ortasına doğru horizontal olarak uzanan bir dizi uzun damardır (Gökmen, 2003; Bogduk, 2005) (Şekil 2.21.).



Şekil 2. 21. Vertebra'nın venöz drenajı (Vv. basivertebrales) (Prometheus, 2007).

### 2.1.5. Vertebralar ile ilgili komşu sinirler

CV'den toplam 31 çift spinal sinir çıkar bunlardan 5 çifti lumbal bölgede yer alır. Her bir spinal sinir, for. intervertebrale'den çıktıktan sonra ikiye ayrılır; r. posterior (dorsalis) ve r. anterior (ventralis). R. posterior'dan r. meningeus ayrılır. R. meningeus; vertebraların ve vertebralarla ilgili bağların duysal imputlarını alır ayrıca taşıdığı postganglioner sempatik liflerle omuriliğin kan damarlarını ve zarların innervasyonunu yapar (Gökmen, 2003; Yıldırım, 2013) (Şekil 2.22.).

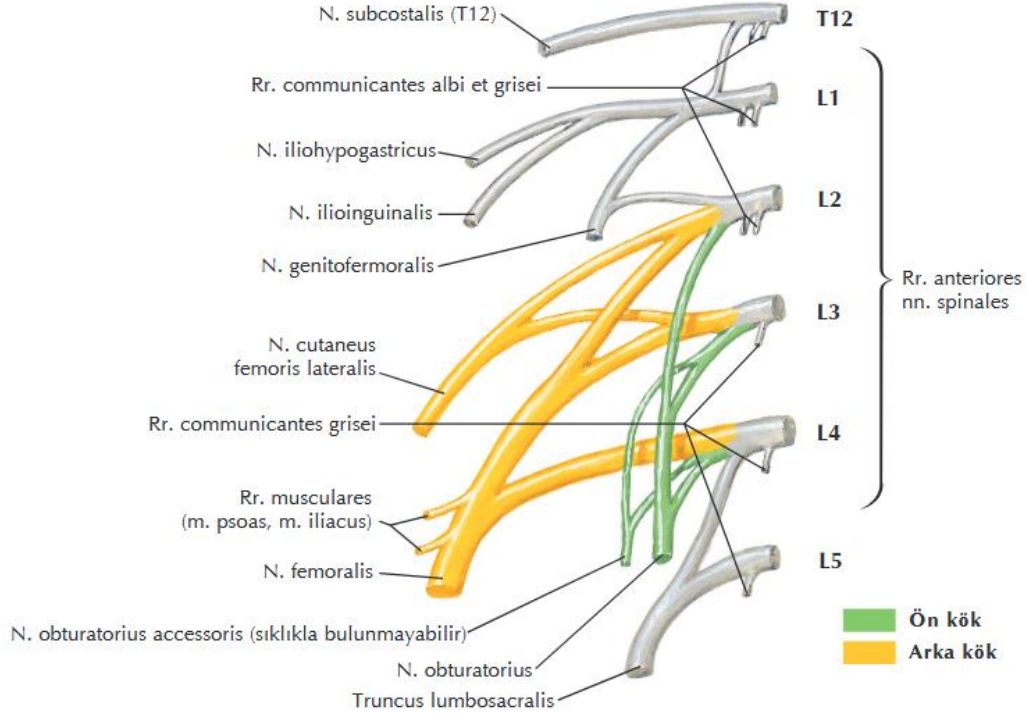


Şekil 2. 22. Vertebra'nın innervasyonu (Sobotto 2013).

Lumbal spinal sinirlerin arka dalları (rami posteriores) otokton sırt kaslarını inerve eder aynı zamanda duyu dalları da verirler. Ön dalları (rami anteriores) plexus lumbalis'i oluşturur ve plexus sacralis'in oluşumuna da katılır. Rami posteriores, r. medialis ve r. lateralis olmak üzere iki dala ayrılır. R. medialis, vertebraların eklem çıkıntılarının uzanarak m. multifidus'u inerve eder ve burda sonlanır. R. lateralis, m. sacrospinalis (m. erector spinae)'i inerve eder. İlk üç sinirin deri dalları rami (Rr). clunium superiores adıyla trochanter major'e kadar olan gluteal bölgede dağılır (Yıldırım, 2013).

Plexus lumbosacralis, lumbal ve sakral spinal sinirlerin ön dallarının birleşmesiyle oluşur. Plexus lumbalis ve plexus sacralis olarak ikiye ayrılır ve alt ekstremitayı inerve eder. Sakral pleksus aynı zamanda pudental pleksus aracılığıyla perineum'u ve koksigeal pleksus aracılığı ile de koksigeal bölgeyi inerve eder (Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019).

**Plexus lumbalis:** İlk üç spinal sinirin (L<sub>1-3</sub>) ön dallarının tamamı, L<sub>4</sub> spinal sinirin büyük kısmı ve T<sub>12</sub> spinal sinirin küçük bir kısmının ön dallarının kendi aralarında birleşmesiyle oluşur. Lumbal pleksus karın arka duvarında, lumbal omurların transvers çıkıntılarının önünde ve m. psoas major'un içinde ya da derininde yer alır. Plexus lumbalis alt ekstremitiyi inerve eden periferik sinirlerin çıktığı sinir ağıdır (Gökmen, 2003; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.23.).



Şekil 2. 23. Plexus lumbalis (Netter, 2015).

### 2.1.6. Columna vertebralis eğrilikleri

Omurgada anterior-posterior yönde dört adet eğrilik gözlemlenir. Bunlardan ikisi kifoz ikisi lordoz olarak adlandırılır. Kifoz olarak adlandırılan eğrilikler posteriorda konveks (dış bükey) anteriorda konkavdır (iç bükey). Lordoz olarak adlandırılanlar ise anteriorda konveks, posteriorda konkavdır. Omurganın primer eğrileri kifozlardır. Bunlar “kyphosis thoracica” ve “kyphosis sacralis”dir. Çünkü bunlar fetal dönemin en erken aşamalarından itibaren görüldüğü için primer eğriler olarak adlandırılır. Torakal eğrilik T<sub>2</sub>'den T<sub>12</sub>'ye uzanır. Pelvik (sakral) eğri, sakrum boyunca lumbosacral eklemden koksiksin ucuna kadar uzanır. İki ikincil eğri, “lordosis cervicis” ve “lordosis lumbalis”dir. Bu eğrilikler sekonder veya kompensatuar eğrilikler olarak bilinir çünkü fetal dönemde saptanabilseler bile doğum sonrası döneme kadar belirgin hale gelmezler. Servikal eğrilik, birinci torakal vertebra'dan for. magnum'a kadar uzanır. Servikal lordoz intrauterin hayatın sonlarında başlar, ancak bebek başını yüz üstü

pozisyonda geriye doğru kaldırmaya başladığında belirginleşmeye başlar. Bu da omurgayı servikal lordotik eğriye zorlar. Erector spinae kaslarının hareketi yürüme için gerekli olan pozisyonu elde etmek için lomber omurgayı dik çekerek, lomber lordoz olarak bilinen anterior konkaviteyi yaratır. Bu nedenle lomber lordoz doğumdan yaklaşık 9 ila 18 ay sonra bebek dik yürümeye başlarken gelişir. Lomber lordoz T<sub>12</sub>'den lumbosakral ekleme kadar uzanır ve kadınlarda daha belirgindir (Cramer ve Darby, 2017) (Şekil 2.24.).



**Şekil 2. 24.** Columna vertebralis'in eğrilikleri yandan görünümü (Netter, 2015).

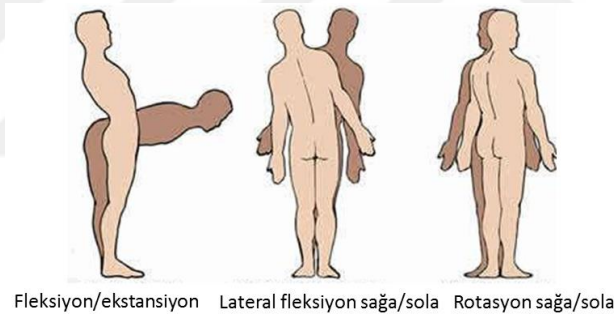
Omurganın kifoz ve lordos olarak bilinen eğrilikleri DIV'lerle birlikte omurgaya binen yüklere karşı şok absorban etki yaratır. Bu yükler yürüme, koşma ve atlama sırasında alt ekstremitelere uygulanan yüklerle birlikte gövdenin ağırlığını içerir. Ayrıca üst ekstremiteler ile cisimlerin taşınması, omurga kaslarının çekilmesi ve normalde omurgada meydana gelen çok çeşitli hareketler ile omurgaya yük biner bu gibi durumlarda da omurganın eğrilikleri ve diskler yine şok absorban etki oluştururlar (Croft, 2009).

### 2.1.7. Columna vertebralisin hareketleri ve biyomekaniği

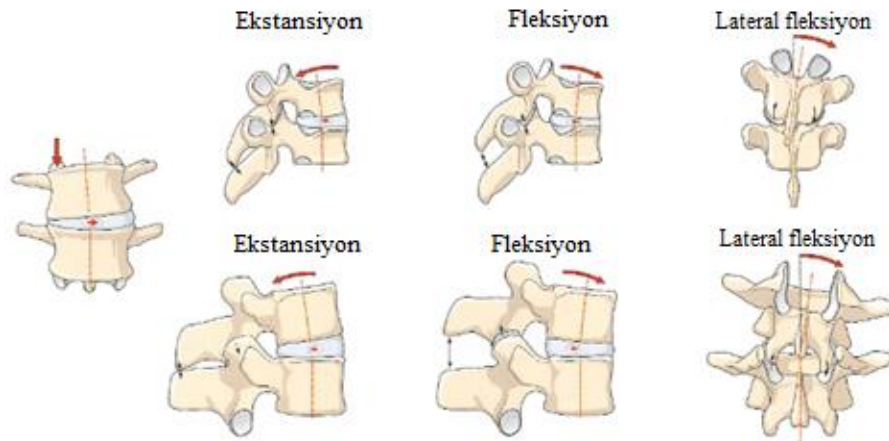
Omurganın hareket aralığı bölgeye, yaşa ve kişiden kişiye değişkenlik gösterir. Columna vertebralis; fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, rotasyon ve sirkümdiksiyon hareketlerini yapabilmektedir. Bu hareketlerin oluşumunda sırt kasları, yer çekimi ve anterolateral karın kaslarının aktivitesi etkilidir. Vertebralar arası hareketler de discus intervertebralis'lerin esnek yapıdaki nucleus pulposus'larında ve faset eklemlerde olur (Moore ve Dalley, 2014) (Şekil 2.25.).

Omurga dik duruşu sağlamakta vazife görürken kompresyon, makaslama, gerilme, eğilme, torsiyon gibi birçok değişik tarza kuvvete maruz kalmaktadır. Bu oluşan kuvvetlere karşı vertebral kolon intrinsik ve ekstrinsik stabiliteyi devam ettirir (Cakirgil ve ark., 1986).

Lokomotor sistem dengenin sağlanmasında, yürüyüşte, yerçekimi reaksiyonu ile ilişkili olarak hareket oluşturulmasında en avantajlı biyomekanik durumu kullanır. Omurgada ağırlık merkezi hattı frontal düzlemde sakrumun ortasından, sagittal düzlemde ise ayakların arasından geçer (Diebo, 2018).

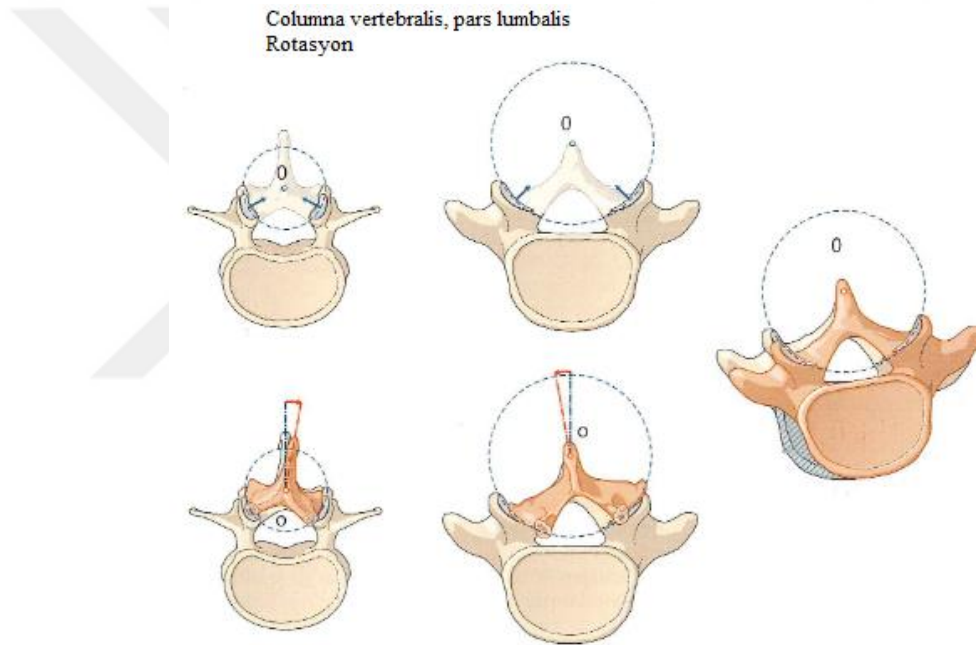


Şekil 2. 25. Columna vertebralisin hareketleri



Şekil 2. 26. Vertebraların hareketleri (Anastasi ve ark., 2018).

**Lomber omurganın hareketi:** Lomber omurga bir koordinat sisteminin ana eksenleri boyunca üç dönüş, üç öteleme olarak bölünebilen 6 derecelik hareketin tümünde hareketlere izin verir. Sagittal düzlemdeki rotasyonlar fleksiyon/ekstansiyon diye adlandırılırken, frontal düzlemdeki rotasyonlar lateral bükülme olarak adlandırılır. Eksenel rotasyon, omurganın dikey eksenini etrafında bir dönüşü ifade eder. Hareket segmentleri ayrıca ön, arka ve yan yönlerde ve ayrıca sıkıştırma ve dekompresyonda translasyonlar yaşar. Lomber omurganın anatomisi, hareket yönlerinin bir birleşimini çağırıştırır yani bir temel hareket düzlemindeki harekete diğer hareket düzlemlerindeki hareketler eşlik eder (Galbusera ve Wilke, 2018) (Şekil 2.27.).



Şekil 2. 27. Vertebra rotasyonu (Anastasi ve ark. 2018).

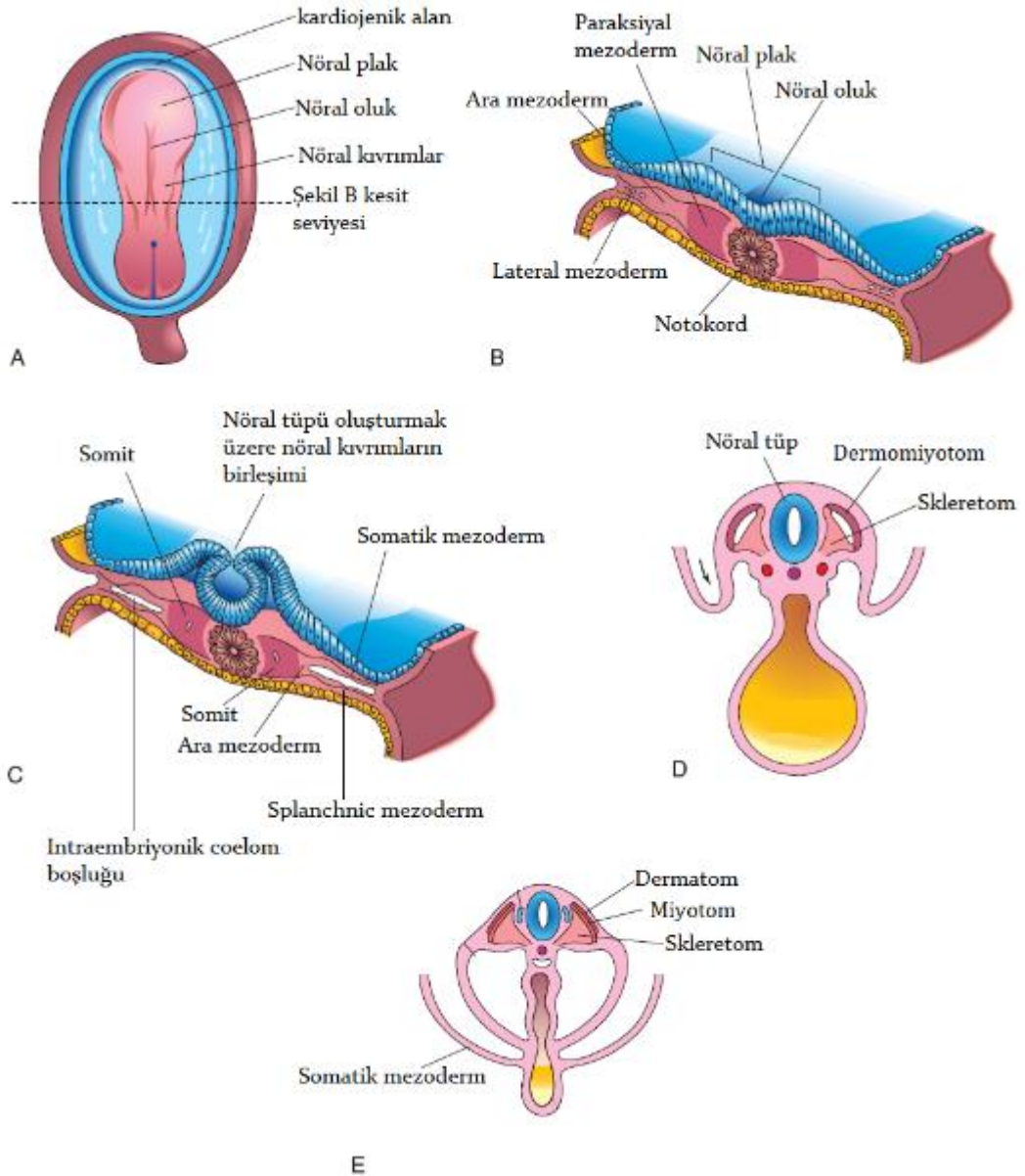
## 2.2. Columna Vertebralis Embriyolojisi

İnsan gelişimi doğum öncesinde embriyonejik ve fetal safhalar olarak adlandırılır. Embriyonel dönemde organların tamamına yakını hemen hemen 8. haftanın sonuna doğru tanınabilir hale gelir. Fetal dönemde de 9. haftadan doğuma kadar hızlı büyüme gözlemlenir (Carlson, 2014).

İskelet sistemi, paraksiyal mezoderm, lateral plak mezodermi ve crista neuralis hücrelerinden gelişir. Paraksiyal mezoderm'den üçüncü haftanın sonuna doğru, somit'ler oluşur. Bu somitlerin her birinde dorsolateral ve ventromedial olmak üzere iki parça oluşur. Vertebralar ve kostalar ventromedialde bulunan skleretom hücrelerinden gelişir.

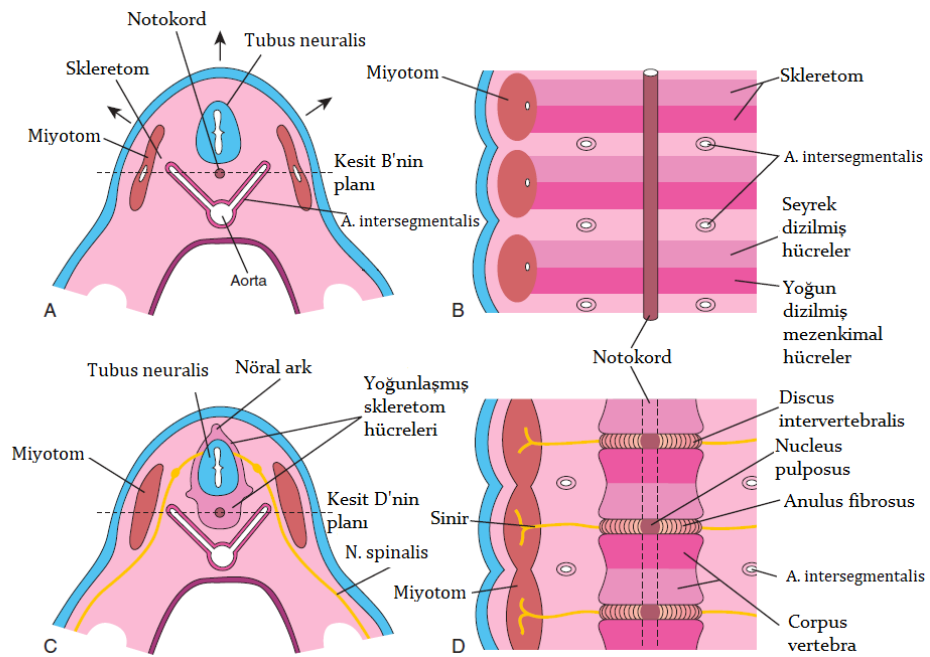
Embriyoda dördüncü hafta sonunda sklerotom hücreleri, mezenkim hücrelerini meydana getirir ve bu hücrelerden de fibroblast, kondroblast veya osteoblast gibi kemik oluşturuvcu hücreler meydana gelmektedir (Seçkin ve ark., 2008; Sadler 2010; Moore ve ark., 2016) (Şekil 2.28.).

Kemik ve kıkırdak dokular embriyolojik olarak mezodermden gelişir. Çoğu kemik ise enkondral kemikleşme ile oluşur bu duruma ekstremite kemikleri de dahildir. Columna vertebralis, mezenşimal evre, kıkırdak evresi ve kemik evresi olarak üç evrede gelişim gösterir (Şeftalioğlu, 2003).

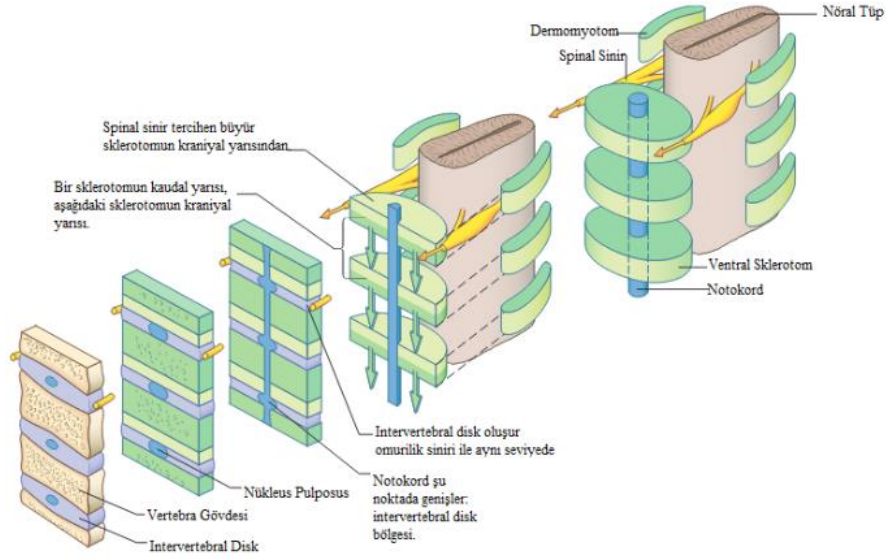


**Şekil 2. 28.** Somitlerin oluşumu ve erken dönem farklılaşması (A: yaklaşık 18 günlük bir embriyonun dorsal görünümü, B: A'da gösterilen embriyonun enine kesiti, C: yaklaşık 22 günlük bir embriyonun enine kesiti, D: yaklaşık 24 günlük bir embriyonun enine kesiti, E: yaklaşık 26 günlük bir embriyonun enine kesiti) (Moore, 2016).

Embriyonel hayatın 20-35 günleri arasında, vertebraların köken aldıkları sklerotom hücreleri, spinal kord ve notokordu çevrelemek üzere pozisyonlarını değiştirirler. Notokord corpus vertebra'nın olduğu bölgede gerilerken discus intervertebralis'in olduğu alanda varlığını sürdürür ve genişler. Bu bölge daha sonra nucleus pulposus'u, nucleus pulposus'un etrafını sararak annulus fibrosus'u ve her ikisi kırırdağa dönüşerek intervertebral diskleri oluştururlar. Tubulus neuralis boyunca yerleşmiş mezenkimal hücrelerden arcus vertebra oluşurken, gövde duvarındaki mezenkimal hücreler proc. costalis'leri oluşturur. Bu çıkıntılardan daha sonra kostalar gelişir (Seftalioglu, 2003; Sadler, 2010) (Şekil 2.29, 2.30.).

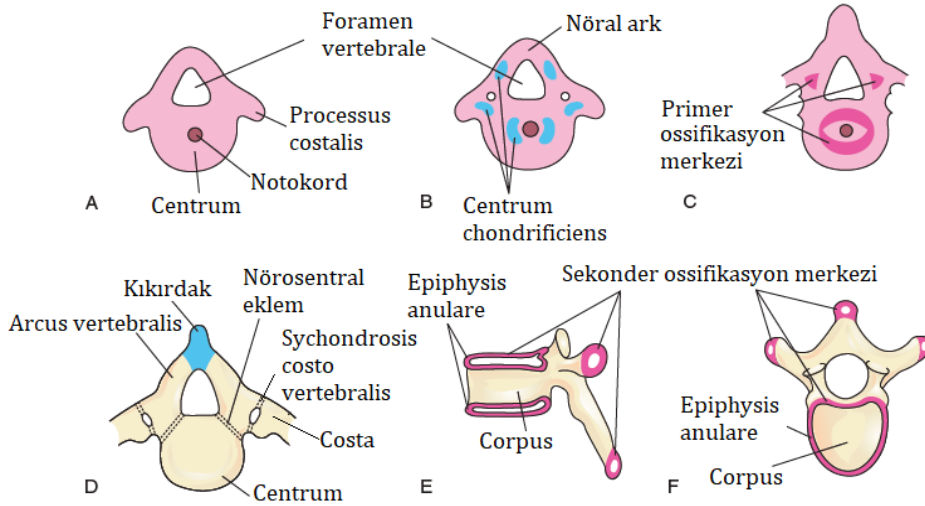


**Şekil 2. 29.** 4 haftalık embriyo (A: transvers kesiti, B: frontal kesiti), 5 haftalık embriyo (C: transvers kesiti, D: frontal kesiti) (Moore, 2016).



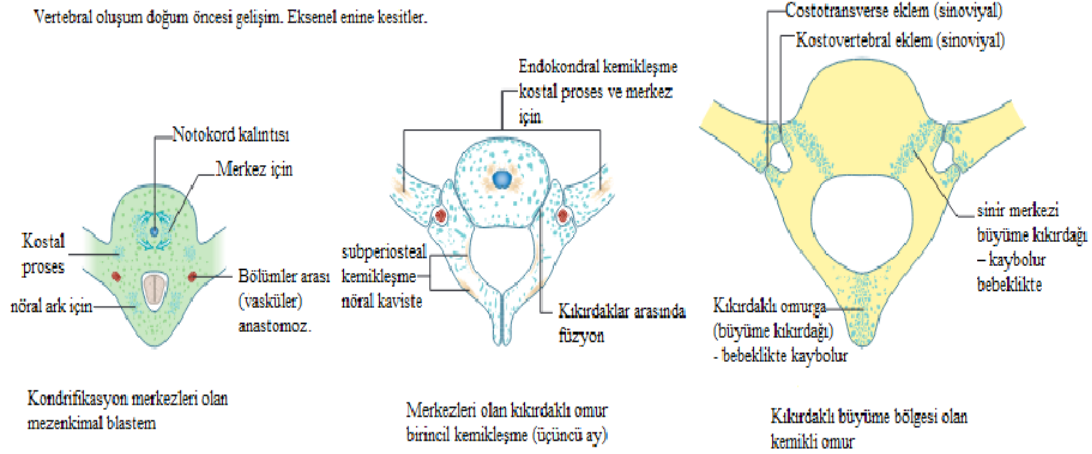
**Şekil 2. 30.** Mezenkimal sklerotomlardan vertebra ve intervertebral disklerin oluşumu (Standring, 2021).

Altıncı hafta boyunca mezenkimal vertebraların centrum'ları üzerinde kıkırdaklaşma merkezlerinin başlangıç izleri belirir. Her bir centrum'daki iki merkez embriyonik dönemin sonuna doğru centrum chondrificiens (kıkırdaklaşma merkezi)'i meydana getirir. Aynı anda arcus vertebralislerde bulunan merkezler birbirleriyle ve centrum ile birleşirler. Proc. spinosus ve proc. transversus'lar, arcus vertebralis'teki kıkırdaklaşma merkezinin uzantılarından oluşur. Kartilajinöz evre columna vertebralis'in başlangıç gelişiminde, kıkırdaklaşma tamamlanincaya kadar devam eder. Tipik bir vertebra'nın ossifikasyonu yedinci haftada başlar ve 25 yaş civarında sona erer (Moore, 2016) (Şekil 2.32, 2.32.).



**Şekil 2. 31.** Vertebral gelişimin aşamaları (A: 5. haftadaki mezenkimal vertebra, B: 6 haftalık mezenkimal vertebra'nın kıkırdaklaşma merkezleri C: 7 haftalık kartilajinöz vertebra'nın primer ossifikasyon merkezi, D: Doğumda tipik bir vertebra'nın kemik parçaları, E: Pubertede tipik torakal vertebraların yandan ve F: üstten görünümü) (Moore, 2016).

Her tipik vertebra, kıkırdak ile birbirine bağlanan üç kemikten oluşur. Bu kemikler arcus vertebrae, corpus vertebrae ve proc. spinosus'tur. Arcus vertebrae'lerin kemik yarıları ilk üç ile beş yıl arasında birleşir ve bu birleşme ilk olarak lumbal bölgede başlar ve kraniale doğru devam eder. Arcus vertebralis, centrum ile kıkırdak yapıda olan nörosentral eklemler aracılığıyla eklenmiştir. Bu eklemler sayesinde, medulla spinalis büyüyüp genişledikçe, arcus vertebralisler de büyümeye devam eder. Arcus vertebralis üç- altı yaşlarda centrum ile birleştiğinde bu eklemler de kaybolur (Moore, 2016).



Şekil 2. 32. Vertebraların pre-natal gelişimi (Standring 2021).

### 2.3. Lumbal Bölgenin Klinik Önemi

Lumbal bölge, var olan anatomik yapısı, aynı zamanda gövdenin üst bölgesi ve alt bölgesi arasında bir geçiş noktası alanı olması ve kinezyoloji açısından önem teşkil etmesi sebebiyle kas-iskelet sistemi problemlerinin sık rastlandığı bir yapıdır. Bu bölgede meydana gelen rahatsızlıklara bağlı sekonder gelişen ağrılar tüm dünyada üst solunum yolu hastalıklarından sonra en büyük iş gücü kaybı sebebidir. Bunun yanında tedavi maliyetleri ve sebep olduğu işten uzaklaşma, üretkenliğin azalması ve özür lülük ödemeleri nedeniyle oluşan maliyetler nedeniyle de en pahalı hastalıktır. Aynı zamanda birçok hastalığın tanı konulmasında da lumbal bölge kritik bir öneme sahiptir (Webster ve Snook, 1994).

**Lomber ponksiyon:** Lomber ponksiyon beyin omurilik sıvısı (BOS) hakkında bilgi edinmek için amacıyla, lumbal bölgeden L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> veya L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> seviyesinde gerçekleştirilen bir işlemdir (Chern, 2012).

**Lumbal disk hernisi:** İntervertebral disk içeriğinin (nükleus pulposus) sıklıkla posterolateral sahada eksternal membranına doğru yer değiştirmesidir (Vialle ve ark., 2010).

**Lumbal spondiloz:** İntervertebral disk dejenerasyonu, vertebra corpus osteofitozu, faset eklem çıkıntıları ve laminaların hipertrofisi, ligamentöz esnekliğin kaybı ile bazen de segmental instabilite gibi dejeneratif değişikliklerle karakterize klinik tablodur. Ayrıca “intervertebral osteokondroz”, “spondilozis deformans” ve “osteoartrit” olarak da adlandırılır (Oğuz, 2004).

**Faset sendromu:** Faset eklemlerde dejeneratif değişikliklerin görüldüğü mekanik instabilite sendromudur. Kronik bel ağrısının %15-40’ı faset eklemlerden kaynaklanır (Oğuz, 2004).

**Lumbal spinal stenoz:** Nöral elemanların spinal kanal, sinir kök kanalı veya for. intervertebrale’deki daralma sonucu sıkışmasıyla gelişir (Sallı ve Oğuz, 2007).

**Lumbal miyofasial ağrı sendromu:** Lokal olarak görülen kas iskelet sistemi ağrılarının eklem dışındaki en sık görülen sebeplerindendir (Malanga, 2010).

### 2.3.1. Columna vertebralis varyasyonları

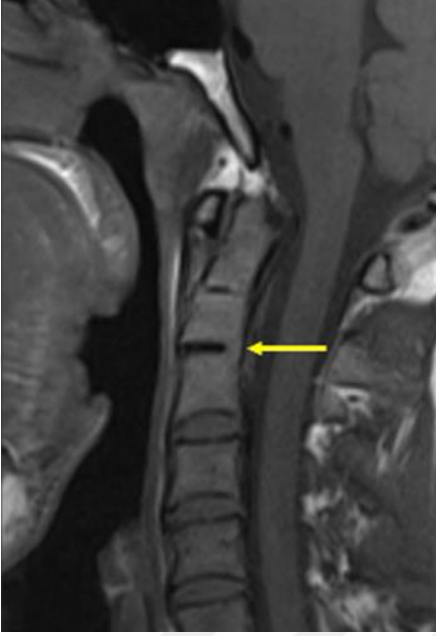
#### Vertebranın gövdesi ile ilgili varyasyonlar

**Hemivertebra (yarı omur):** İntrauterin hayatta notokorddan columna vertebralis gelişirken bu süreçte vertebra oluşumunda eksiklidir. En sık görülen ilerleyici formasyon bozukluğudur (Çevikol, 2020) (Şekil 2.33.).



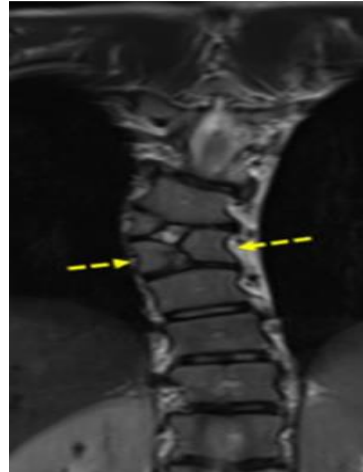
**Şekil 2. 33.** Hemivertebra (A: radyografi (x-ray); B: bilgisayarlı tomografi (Çevikol, 2020).

**Blok vertebra (füzyon):** İki veya daha fazla vertebra segmentinin birbirinden ayrılmaması sonucu ortaya çıkar, omurlar arası disk oluşmaz büyüme plakları etkilenir. Segmentasyon varyasyonu olarak değerlendirilen deformitelerdir (Çevikol, 2020) (Şekil 2.35.).



Şekil 2. 34. Blok omur (Çevikol, 2020).

**Kelebek vertebra (sagital yarık):** Vertebrada sagital hat yarığı olarak görülür. Corpus vertebra'nın yarısının yan kısmının yarısının füzyonunun tamamlanmamasıdır ya da simetrik kondrifikasyon merkezlerinin orta hatta birleşmemesidir. Füzyon varyasyonu olarak geçer. Lumbal bölgede ağrı ve disk herniasyonuna zemin hazırlamada klinik bulguları mevcuttur (Çevikol, 2020) (Şekil 2.36.).



Şekil 2. 35. Kelebek vertebra (sagital yarık) (Çevikol, 2020)

## **Vertebra sayısı ile ilgili varyasyonlar**

Bazı hastalıklarda vertebra kaynaşması görülmektedir. Servikal bölgede C<sub>1</sub> ve C<sub>2</sub>'nin veya C<sub>5</sub> ve C<sub>6</sub>'nın füzyonu Klippel-Feil sendromu ile ilişkilendirilebilir. Lumbal bölgede ise en yaygın anormalliklerden biri L<sub>5</sub>'in os sacrum ile kısmi füzyonudur bu da lumbal vertebranın sakralizasyonu olarak adlandırılır. Ayrıca CV'te: Spondilolistezis (Bel Kayması), Spina Bifida, pars interarticularis kırıkları ve kanser gibi patolojilerde klinikte görülmektedir (Çevikol, 2020; Yılmaz ve ark., 2022).

### **2.3.2. Columna vertebralisin normal dışı eğrilikleri**

CV'te patolojik olarak kabul edilen üç eğrilikten bahsedilmektedir bunlar normal fizyolojik sınırları aşan; kifoz lordoz ve skolyoz'dur (Yılmaz ve ark., 2022).

Klinikte yapılan muayene ve tetkikler sonucunda omurga ile ilgili, gelişimsel olarak, yaşa bağlı veya hastalıklar nedeniyle teşhis konulmaktadır.

#### **Kyphosis (Kifozis)**

CV'in torakal bölgede sagittal planda konveksitesinin posteriorda, konkavitesinin anteriorda olan eğrinin açısının normalinden fazla olması kifozis olarak adlandırılır. En yaygın adölesan dönemde görülür, toplumda kamburluk olarak adlandırılır. Corpus vertebra'larda zamanla kamalaşma şeklinde yapısal değişiklikler meydana gelir.

Kifoz terimi, anormal şekilde yuvarlak bir sırt ile sonuçlanan omurga eğrisini tanımlamak için kullanılır. Kifoz her yaşta ortaya çıkabilir (Yaman ve Dalbayrak, 2014).

#### **Lordosis (Aşırı lomber lordoz)**

CV'in sagittal planda aşırı öne eğriliğidir. Lumbal bölgede konveksitenin anteriorda, konkavitenin posteriorda olan eğriliğin açısının normal değerlerden fazla olması çökmeye bağlı deformite gelişmesine denir (Yılmaz ve ark., 2022).

#### **Scoliosis (Skolyoz)**

Skolyoz CV'nin en yaygın deformitelerinden biridir. Yunanca'dan köken aldığı "eğri, çarpık" anlamına geldiği skolyozun tarihçesine bakıldığında en eski kaynak olarak MÖ 3500-1800 arasındaki dönemde hint kaynaklarında bir kadına skolyozla ilgili çenesinden traksiyon uygulandığı bilgisine varılır. İlk kez Hipokrat'ın "Corpus Hippocratium" adlı kitabında omurga deformitesi olarak tanımladığı (MÖ 460-375) skolyozu; Galen ise Hipokrat'ın skolyoz tanımını geliştirerek günümüzdeki skolyozu lateral spinal eğrilik olarak belirtmiş, lordoz ve kifozu skolyozdan farklı olarak tanımlamıştır (Marketos ve ark., 1999; Vasiliadis ve ark., 2009).

Skolyoz, günümüzde CV'deki deformite açısının, posteroanterior direkt radyografi ile ölçüldüğünde 10 dereceyi geçen eğrilik olarak tanımlanmaktadır (Cobb, 1948).

SOSORT (The International Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment) (Skolyoz Ortopedik ve Rehabilitasyon Tedavisi Derneği), skolyozu daha ayrıntılı şu şekilde tanımlar; sağlıklı görülen çocuklarda hızlı büyüme döneminde veya daha sonra görülen, birçok nedenlerden dolayı ilerleyebilen, omurganın ve gövdenin karmaşık üç boyutlu bir deformitesidir (Negrini ve ark., 2018; Karavidas 2019).

Skolyoz genel olarak; vertebral sütunda, göğüs kafesinde, gövdenin şekil ve pozisyonunda meydana gelen heterojen değişimlerin genel bir tanımı olmasıyla birlikte vertebraların frontal düzlem, sagittal eksendeki lateral fleksiyonu, horizontal düzlem, vertikal eksendeki rotasyonu ile karakterize, radyolojik olarak ise omurganın koronal planda 10 derecenin üzerindeki lateral deviasyonu ve sagittal ve transvers düzlemde olan değişiklikleri ile izlenen üç boyutlu deformitesi olarak tanımlanmıştır (Otman, 2015; Senol, 2019).

Skolyoz sınıflaması en kapsamlı olarak, Skolyoz Araştırma Cemiyeti-Scoliosis Research Society (SRS) tarafından 1973 yılında yapılmıştır. Günümüzde geçerliliğini koruyan bu sınıflandırma skolyozu; strüktürel (yapısal) ve fonksiyonel (yapısal olmayan) olarak temelde ikiye ayırır (Goldstein ve ark., 1973).

### **Yapısal skolyoz**

#### **A. İdiopatik Skolyoz**

1. İnfantil (0-3): İlerleyici tip ve gerileyici tip olarak gruplandırılır
2. Juvenil (3-10)
3. Adölesan (10 yaş olgunluk)
4. Adult (olgunluk yaşlılık)

#### **B. Nöromusculer skolyoz: Nöropatik ve miyopatik olarak gruplandırılır.**

#### **C. Konjenital skolyoz**

1. Formasyon yetmezliği: Wedge vertebra ve hemivertebra olarak gruplandırılır.
2. Segmentasyon yetmezliği: Unilateral ve bilateral olarak gruplandırılır.
3. Mikst tip

- D. Nörofibromatozis
- E. Mezenkimal bozukluk
- F. Romatizmal hastalıklar
- G. Travma: Kırık, cerrahi ve radyasyon olarak gruplandırılır.
- Ğ. Omurga dışı kontraktürler
- H. Osteokondrodistrofiler
- I. Kemik enfeksiyonları
- İ. Metabolik hastalıklar
- J. Tümörler: CV tümörleri ve medulla spinalis tümörleri olarak gruplandırılır.

### **Yapısal olmayan skolyoz**

Postural skolyoz, histerik skolyoz, nervi spinalis radix irritasyonu, inflamasyona bağlı, alt ekstremitte eşitsizliği ve pelvis etrafındaki kontraktürlere bağlı olarak yapısal olmayan skolyoz gruplandırılır.

Yapısal olmayan (fonksiyonel) skolyozda deformite farklılık göstermektedir örneğin ekstremitte uzunluk farklılığı, kas kontraktürleri gibi durumlarda kısa ekstremitte tarafına doğru skolyoz oluşur. Duruş bozukluğu, sinir kök basısı sonucu bel ağrısı, yürüyüş asimetrisi, eklem artritleri gibi durumlar da fonksiyonel skolyoza sebep olur (Zabjek ve ark., 2001; Raczkowski ve ark., 2010).

Altta yatan nedenler tedavi edilirse fonksiyonel skolyoz ortadan kalkar edilmez ise ilerleyen dönemde yapısal skolyoza dönüşebilir.

Yapısal skolyozda eğriliğin olduğu bölgede kas, eklem, bağ dokusu ve sinir yapılarında yapısal değişiklikler vardır. Ayrıca vertebralarda lateral fleksiyon (yana eğilme) ile rotasyonda gözlemlenir (Grivas ve ark., 2008).

Vertebralar yaptıkları rotasyon sonucu eklemleştigi kostaları da etkiler ve gibozite denilen oluşum çıkıntı gözlemlenir. Sonuçta yapısal skolyozda sabit bir deformite ile karşılaşılır aktif veya pasif düzeltilmesi zordur (Ogilvie, 2010).

## İdiopatik skolyoz

“İdiopatik skolyoz” terimi deformiteye neden olacak özel bir hastalık durumunun olmadığı tüm skolyoz durumları için tanımlanmıştır (Kleinberg, 1922).

İdiopatik skolyoz, skolyoz tipleri arasında %80 ile en sık görülen grubu oluşturur. En sık görülen tipi de Adölesan İdiopatik skolyozdur (Ogilvie, 2010; Fadzan ve Bettany, 2018).

İdiopatik skolyoz hakkında yüzyıllardan beri çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen araştırmacılar etiyolojik nedenine yönelik net bir sonuca varamamışlardır (Zaydman ve ark., 2018).

İdiopatik skolyoz bilinmeyen etyolojiye sahip olmasına rağmen literatür çalışmalarında birçok faktörlerle ilişkili tanımlamalar yapılmıştır (Dayer, 2013).

Etyoloji araştırmaları halen devam ederken çok yönlü değerlendirmelerde birçok faktör araştırılmaktadır. Genetik faktörlerin etkisi göz önüne alınarak yapılan çalışmalarda skolyoz tanısı alan bireylerin ailelerinde benzer rahatsızlığın var olma oranı %97’dir (Ogilvie, 2010).

Genetik faktörlerin skolyoz gelişimine katkıda bulunduğu düşünülmektedir fakat tek genetik geçiş modeli tanımlanmamıştır (Kuznia ve ark., 2020).

Akrabalık dereceleriyle yapılan araştırmalarda skolyozlu bireylerin birinci derece akrabalarında görülme oranı %11, ikinci derece akrabalarında %2,4 olduğu saptanmıştır (Riseboroug ve Wynne, 1973).

Aile hikayesi ile ilişkili bazı faktörler; genetik faktörler, kemiksel büyüme anomalileri, nörolojik faktörler, metabolik ve hormonal fonksiyon bozuklukları olarak örneklendirilebilir. Bu faktörlerin hepsi idiyopatik skolyozda yer almasa da idiyopatik skolyozun başlangıcına sebep olabilir veya idiyopatik skolyoz sonucu olarak açığa çıkabilir her iki durumda da prognoza eşlik edebilir. Bu yüzden altta yatan birincil patojenik faktörler ile ikincil veya uyum sağlamış değişiklikleri birbirinden ayırtırmak zorlaşır. Sonuçta idiyopatik skolyozun neden olduğu spinal deformite etyolojisi multifaktöriyel bir sendromun belirtisi olarak tanımlanabilir (Cheung ve ark., 2005; Wang, 2011).

İdiopatik skolyoz etyolojide biomekaniksel faktörleri de içerir. Hueter-Wolkman kanunu iskelet yapısındaki anomalilerin mekaniksel gelişim temelini açıklamaya çalışır. Şöyle ki eğer büyüme plağı normalden fazla bası altında kalırsa kemik yapıda büyüme bozulur. Azalmış bası kuvveti de büyümeyi uyarır. Biomekanik faktörler örnek olarak anterior spinal

aşırı büyüme yer çekiminin etkisiyle beraber önceden var olan eğriliği artırabilmektedir. Omurga arasındaki disklerdeki hasarlar veya mekanik katılık eğriliğe artışa neden olabilmektedir (Drevelle ve ark., 2010). İdiopatik skolyoz için birçok sınıflama mevcuttur. SRS'nin idiyopatik skolyozu sınıflamasında hastanın yaşı, eğrinin apeksi, eğriliğin derecesi yer alır (Negrini ve ark., 2018) (Tablo 2. 1.).

**Tablo 2. 1.** Scoliosis Research Society'ye göre idiyopatik skolyoz sınıflaması.

Yaşa Göre	Yaş	Cobb açısına göre		Apekse göre	
<b>İnfantil</b>	0-2	Hafif	10-20°	Servikal	C <sub>6</sub> -C <sub>7</sub> diske kadar
<b>Jüvenil</b>	3-9	Orta	21-35°	Servikal-Torasik	C <sub>7</sub> -T <sub>1</sub>
<b>Adölesan</b>	10-17	Orta-ciddi	36-40°	Torasik	T <sub>1</sub> /T <sub>2</sub> disk- T <sub>11</sub> /T <sub>1</sub> disk
<b>Yetişkin</b>	18+	Ciddi	41-50°	Torakolumbal	T <sub>12</sub> -L <sub>1</sub>
		Ciddi-çok ciddi	51-55°	Lumbal	L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub> diske kadar
		Çok ciddi	56°- ↑		

Lenke tip sınıflama da koronal ve sagittal plandaki deformiteleri değerlendirmişler, cerrahi füzyon kararına yardımcı olmak adına sınıflamayı 6 tip belirlemişlerdir. Ayrıca bu sınıflamada torakal ve lomber bölgede sakral medyan vertikal hatta göre işaretlenmiştir (Lenke ve ark., 2001) (Tablo 2. 2.)

**Tablo 2. 2.** Lenke eğrilik şekillerinin sınıflaması

Tip	Tanımlama	Proksimal torakal	Ana torakal	Torakolomber/lomber	Eğrilik tiplerinin bölgesi
<b>1</b>	Ana torakal	Yapısal olmayan	Yapısal (major)	Yapısal olmayan	Ana torakal
<b>2</b>	Çift torakal	Yapısal	Yapısal (major)	Yapısal olmayan	Proksimal torakal, ana torakal
<b>3</b>	Çift major	Yapısal olmayan	Yapısal (major)	Yapısal	Ana torakal, torakolomber/lomber
<b>4</b>	Üçlü major	Yapısal	Yapısal (major)	Yapısal (major)	Proksimal torakal, anatorakal torakolomber/lomber
<b>5</b>	Torakolomber/Lomber	Yapısal olmayan	Yapısal olmayan	Yapısal (major)	Torakolomber/lomber
<b>6</b>	Torakolomber/Lomber-ana torakal	Yapısal olmayan	Yapısal	Yapısal (major)	Torakolomber/lomber, ana torakal

King-Moe sınıflamasında 5 tip eğrilik değerlendirmesi yapılmıştır (King ve ark., 1983) (Tablo 2.3.).

**Tablo 2. 3.** King-Moe eğrilik sınıflaması.

Tip	King-Moe Sınıflaması
1	S biçimli lomber eğriliğin daha büyük olduğu lomber ve torakal eğrilik
2	S biçimli torakal eğriliğin daha büyük olduğu torakal ve lomber eğrilik
3	Torakal tek eğrilik, lomberde median hattı geçmeyen eğrilik
4	Geniş torakal eğrilik. L <sub>5</sub> orta hatta dengede
5	Çift torakal eğrilik. T <sub>1</sub> üst torakal eğriliktedir

## **Adölesan idiopatik skolyoz**

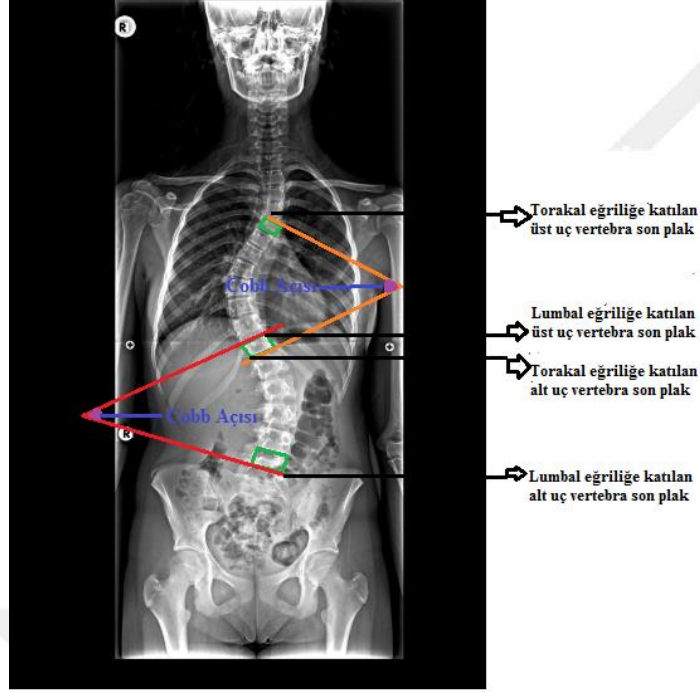
Adölesan idiopatik skolyoz, skolyozlar arasında en sık görülen türüdür. İdiopatik skolyozların %80'nini oluşturur (Altat ve ark. 2013). Sınıflandırmada 10 yaş üzerinde gözlemlenen omurga eğriliği olarak adlandırılır (Turan, 2016). Çalışmacıların skolyoz tanımlaması için yapmış olduğu farklılık gösteren değişkenlerden dolayı dünya çapında adölesan idiopatik skolyoz için yaygınlığının doğru tahmin edilmesini zorlaştırmıştır (Day ve ark., 2019).

Dünya çapında adölesan idiopatik skolyoz prevalansı yapılan çalışmalar sonucu %0,35 ile %5,2 arasında değiştiğini göstermektedir. Ancak genel popülasyonda %2-3'ü daha çok kabul edilmektedir. Türkiye'de adölesan idiopatik skolyoz prevalansı %2,3 olduğu tespit edilmiştir (Yılmaz ve ark. 2020). Adölesan idiopatik skolyozun prevalansı cobb açısına göre değişmektedir. Cobb açısına göre 10 dereceden fazla olan eğrilikler için % 1,5-3, 20 dereceden fazla olanlar eğrilikler için % 0,3-0,5, 40 derece üzeri olan eğrilikler için ise %0,04-0,3 olarak bildirilmiştir (Koniczny, 2013). Adölesan idiopatik skolyozun görülme sıklığı cinsiyete göre farklılık gösterir bu nedenle yaş ve cobb açısının artmasıyla kızlarda görülme sıklığı fazladır (Lonstein, 2006).

### **Adölesan idiopatik skolyoz değerlendirme yöntemleri**

**Cobb açısı ölçüm yöntemi:** Omurga deformatelerinden olan skolyozda, omurganın koronal planda değerlendirilmesi için kullanılan bir ölçüm metodudur. Tüm omurganın (tüm spine) ayakta çekilen X-ray grafiğinde; ön-arka (anterior-posterior, AP) yönde skolyozun lateral fleksiyon açısının ölçümü ile Cobb açısı elde edilir (Zhang ve ark., 2010; Choudhry ve ark., 2016).

Omurgada eğriliğe katılan vertebralardan proksimal ve korpus vertebra (üst uç vertebra son plak)'unun üst sınırından çizilen çizgi ile distal vertebra korpus (alt uç vertebra son plak)'unun alt sınırından çizilen çizginin arasında kalan açıdır (Kim ve ark., 2010) (Şekil 2.37.). Cobb açısı digital radyografide bilgisayar ortamında ölçülebilirken aynı zamanda radyografi görüntüsünden manuel (el) olarak da ölçülebilmektedir (Şekil 2.37.).



Şekil 2. 36. Cobb açısı ölçümü

**Gövde rotasyon derecesi:** Radyolojik ölçümlerin dışında kalan, skolyozun prognozunun değerlendirilmesinde ve uygulanan tedavinin etkinliğinin belirlenmesinde kullanılan klinik yöntemlerden birisidir (Amendt ve ark., 1990). Skolyoza sonucunda horizontal düzlemde gelişen omurga rotasyonunun yani gövde rotasyon asimetrisinin “skolyometre” adı verilen özel bir inklinometre aleti ile ölçülmesidir (Şekil 2.38.). Klinikte sık kullanılmaktadır ve literatürde ölçümler sonucu gövde rotasyon açısının  $\geq 5^\circ$  değerinde olması skolyoz deformitesinin varlığını anlamlı kabul eder. Skolyometre ile vertebranın uğradığı rotasyonu ölçebilmek için Adam’s testi denilen yöntemle öne eğilme pozisyonu kullanılır. Bu pozisyonda hastadan dizleri ekstansiyon pozisyonunda olup lumbaldan öne eğilmesi istenir. Skolyometre, omurganın aksiyal eksenine dik olacak şekilde vertebranın proc. spinosus’una gözlemci tarafından yerleştirilerek ölçüm yapılır (Şekil 2.39.). Skolyometre’de okunan değer vertebranın açısal rotasyon değerini ve rotasyon yönünü gösterir (Bunnell, 1984).



Şekil 2. 37. Skolyometre

**Adam's Testi (Forward Bending Test) (Öne eğilme testi):** William Adams 1865'te skolyoz için Öne Eğilme Testi'ni tanımladı. William Adams, skolyozun dönme unsurunun doğasına ilişkin olduğunu, seçkin bir cerrah ve jeolog olan Gideon Mantell'in ölümü sonrası üzerinde yaptığı bir incelemede anladı (Fairbank, 2004) (Şekil 2.40.).



Şekil 2. 38. Adam's testi ve skolyometre ile ölçüm

### **Adölesan idiopatik skolyozda tedavi**

Konservatif tedavide amaçlanan skolyoz eğriliğinin ilerlemesinin durdurulması, düzeltilmesi, ilerleyen dönemlerde oluşabilecek deformitelerin önüne geçilmesi ve pulmoner ve kardiyak rehabilitasyonla fonksiyonların korunmasıdır (Greiner, 2002). Adölesan idiopatik skolyoz tedavisinde skolyoza özgü egzersizler, manuel terapi uygulamaları, korse uygulaması yapılmaktadır (Romano ve Negrini, 2008; Sy ve ark., 2016).

Cerrahi tedavide deformitelerin ilerlemesinin önüne geçilebilmesi, postürün düzeltilmesi ve hastada dengenin normalleştirilmesi açısından cerrahi yapılacak müdahalenin zamanlanması önemlidir. Bunu yaparken de uygun olan en az vertebranın fikse edilmesi, cerrahi komplikasyonların da mümkün olduğunca en aza indirilmesi ön görülmelidir (Freedman ve Bridwell, 2011).

## **2.4. Radyografi Yöntemleri**

### **X-Ray**

X ışınları veya Röntgen ışınları, elektromanyetik dalgalar veya foton demetidir. X-ışınları elektromanyetik spektrumun bir parçasıdır. Yüksek enerji seviyelerine bağlı olarak atomlarla etkileşirler. X ışınları özellikle tıpta tanınan amaçlarla kullanılmaktadırlar. İyonlaştırıcı radyasyon sınıfına dahil olduklarından zararlı olabilirler. X-ışınları 1895'te Wilhelm Conrad Röntgen tarafından Crookes tüpü (Hittorf veya Lenard tüpleri ile de) ile yaptığı deneyler sonucunda keşfedilmiştir. Klasik fizik sınırları içinde, X-

ışınları aynı görünür ışık gibi bir elektromanyetik dalga olup, görünür ışıktan farkı düşük dalga boyu, dolayısıyla yüksek frekansları ve enerjileridir (Beutel ve ark., 2000; Prince ve Links, 2006) (Şekil 2.40.).



Şekil 2. 39. X-Ray görüntüleme cihazı

### Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (ÇKBT)

Bilgisayarlı tomografi (BT), X-ışınları ile vücudun incelenen bölgesinin kesitsel görüntüsü oluşturularak yapılan radyolojik teşhis yöntemidir. ÇKBT ile aksiyal, sagittal ve koronal görüntüler elde edilir. ÇKBT'nin teknolojisinin temeli ise dedektör yapısıdır, ÇKBT cihazlarının çoğunda, dedektör dizilimi, sayısı ve elemanlarının ebatları çeşitlidir bunun sonucunda kesit sayısı ve kesit kalınlıkları farklılık gösterir. Dedektör sayısı arttıkça çekim süresi kısalır. Lumbal bölge problemlerinde ÇKBT yoğun olarak kullanılmaktadır çünkü kemik ve yumuşak doku yapılarının görüntülenmesine olanak sağlayan ve kemikleri değerlendirmede oldukça başarılı olan bir görüntüleme yöntemidir (Kahonovitz, 1991, Ramachandran ve Owens, 2008, Ödev, 2010) (Şekil 2.42.).



Şekil 2. 40. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi

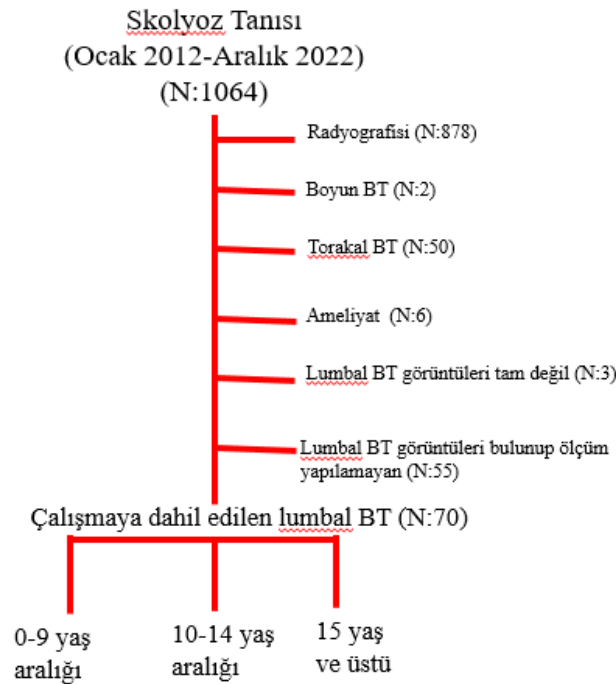
### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun (16 Haziran 2023 tarih ve 2023/4383 sayılı) onayı ile retrospektif olarak yapıldı.

Çalışmamıza, Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalına 2012-Ocak 2022-Aralık tarihleri arasında Ortopedi ve Travmatoloji polikliniğine başvurmuş, Hastane PACS (Picture Archiving and Communication System=Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemi) üzerinden bilgileri edinilen bireylerin dosyaları tarandı. Skolyoz tanısı almış, skolyoz grafisi ve lomber tomografi görüntüleri bulunan 70 bireyler hasta grubunu oluştururken, skolyoz veya herhangi bir hastalık tanısı almamış olan 50 bireyler ise kontrol grubunu oluşturdu. Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri olmayan ve ameliyat olmuş hastalar dışlandı. Çalışmaya skolyoz teşhisi alan 1064 hastanın dosyalarının taranması sonucunda çalışma kriterleri uygulanarak 70 hasta dahil edildi. Çalışmamızda hasta grubu oluşturma basamakları tablo 3.1'de ile gösterildi.

Ayrıca çalışmamızda kontrol ve hasta grubuna ait bireyleri 0-9 yaş aralığında (YA), 10-14 YA ve 15 yaş ve üstü ( $x \geq 15$ ) olmak üzere üç grup altında sınıflandırıldı (Tablo 3.1.).

**Tablo 3. 1.** Hasta grubu oluşturma basamakları.

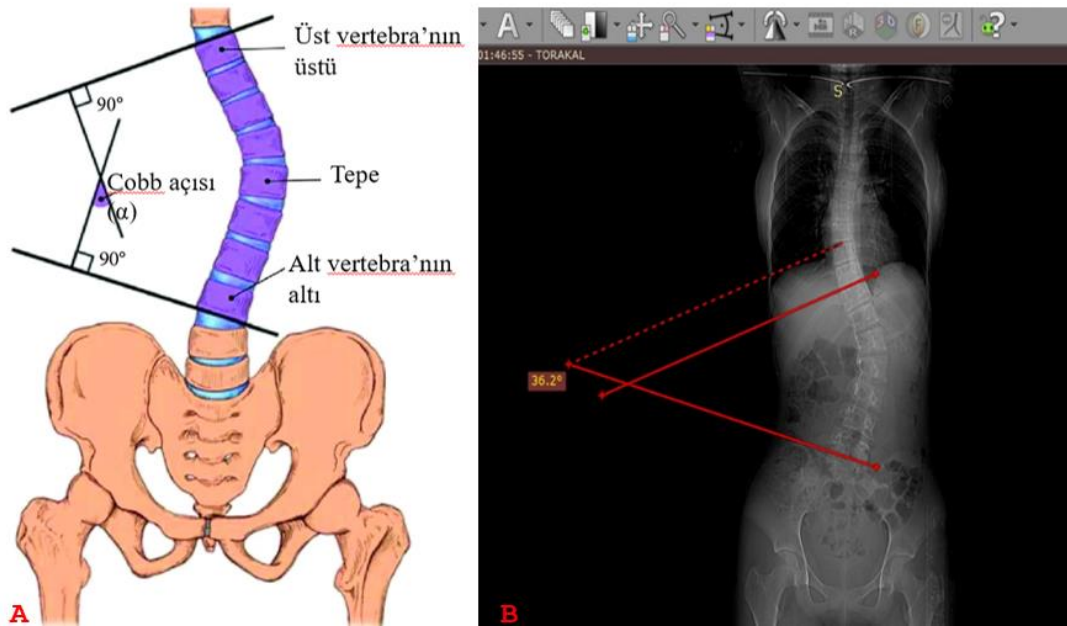


### 3.1. Columna vertebralisin eğrilik derecesinin belirlenmesi

#### Cobb yöntemi ile eğrilik derecesi (CA)

Cobb açısı ölçümleri için vertebra antero-posterior vertebra radyografi (AP) görüntüleri kullandı. AP vertebra radyografisi, Toshiba model E7869X (Toshiba Electron Tubes&Devices Co. Ltd., Japonya, Doz; 200 mA, 75 kV, 0.5 s, +0 dens) cihazıyla çekildi. PACS sisteninden DICOM formatında indirilen AP vertebra radyografileri RadiAnt Dicom Wiever programına yüklendi ve ölçümleri gerçekleştirildi.

Cobb açı ölçümleri, AP vertebra radyografi görüntüleri üzerinde lumbal bölgelerde bulunan eğriliğe katılan vertebralardan proksimal corpus vertebra'nın (üst uç vertebra son plak) üst sınırından çizilen çizgi ile distal corpus vertebra'nın (alt uç vertebra son plak) alt sınırından çizilen çizginin arasında kalan açısı (cobb açısı) ölçüldü (Şekil 3.1). Çalışmamızda ayrıca cobb açısı ( $\alpha$ ) 10 derecenin altında ( $\alpha < 10$ ) ise omurga eğriliği, 10 ile 20 derece aralığındaki Cobb açısı hafif skolyoz ( $10 \geq \alpha > 20$ ), 20 ile 40 derece arasında olduğunda ( $20 \geq \alpha > 40$ ) orta düzeyde, 40 derece ve üstü ( $\alpha \geq 40$ ) ciddi skolyoz olmak üzere dört grup altında sınıflandırıldı (Horng ve ark. 2019). Cobb açısı sınıflandırılması ile morfometrik verilerimiz karşılaştırıldı. Çalışmamızda ölçümler aynı kişi tarafından üç kez alınarak ortalaması alınarak veriler elde edildi. Uzunluk ölçümleri milimetre (mm), açı ölçümleri derece ( $^{\circ}$ ) ve alan ölçümleri ise milimetre kare ( $\text{mm}^2$ ) olarak veriler elde edildi.

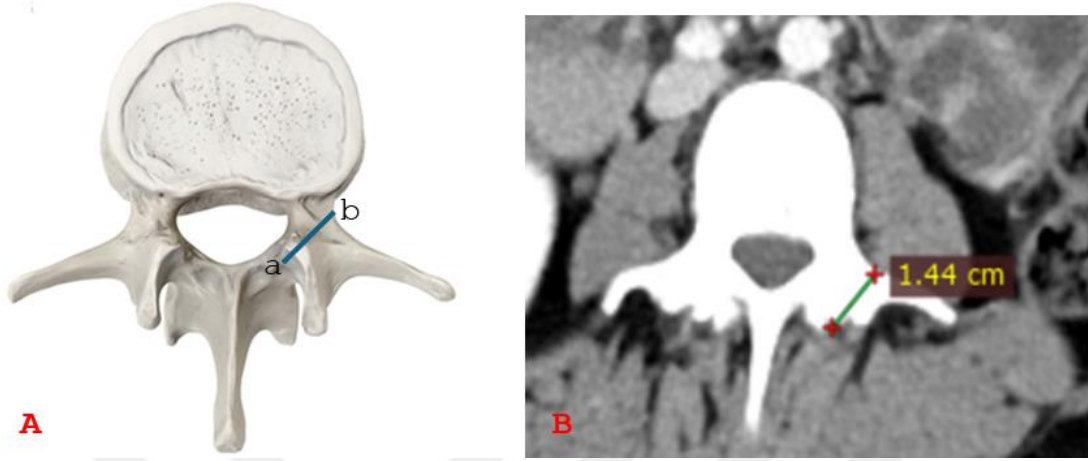


Şekil 3. 1. RadiAnt programı ile antero-posterior vertebra radyografi görüntülerinde cobb açısının ölçümü (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü).



### *Processus transversus genişliği (PTg)*

Aksiyal kesitte lumbal vertebranın sağ ve sol proc. transversus'un lateral ve medial kenarları arasındaki en geniş mesafe ölçüldü (Tatar ve ark., 2018) (Şekil 3.4).

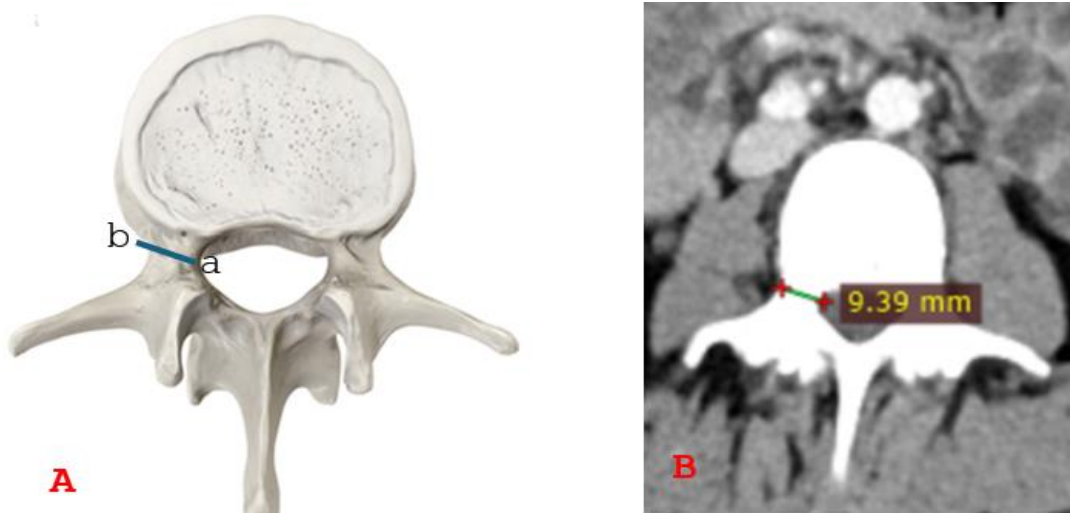


**Şekil 3. 4.** Processus transversus genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: processus transversus'un lateral kenarı b: processus transversus'un medial kenarı).

### **3.2.2. Pediculus Arcus Vertebrae (PAV)**

#### *Pediculus arcus vertebralis'in genişliği (PAVg)*

Aksiyal kesitte lumbal vertebranın pediculus arcus vertebrae'nin lateral ve medial kenarları arasındaki mesafe ölçüldü (Tatar ve ark., 2018) (Resim 3.5).



**Şekil 3. 5.** Pediculus arcus vertebrae'nin genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: pediculus arcus vertebra'nin medial kenarı; b: pediculus arcus vertebra'nin lateral kenarı).

### *Pediculus arcus vertebrae'lerinin sagital kesitte yüksekliği (PAVh)*

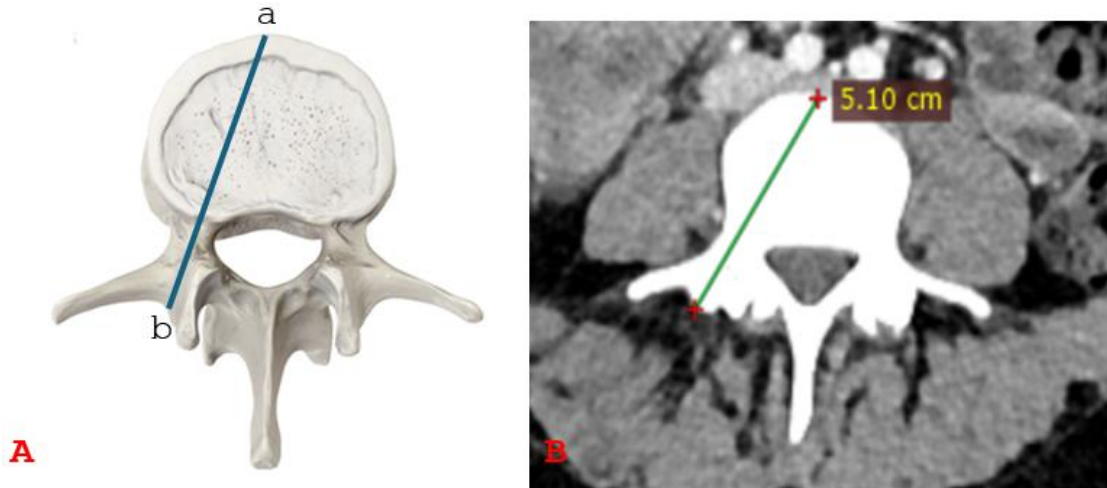
Sagital kesitte lumbal vertebranın pediculus arcus vertebrae'lerinin yüksekliği ölçüldü (Güleç ve ark., 2016, Morita ve ark., 2021) (Şekil 3.6).



Şekil 3. 6. Pediculus arcus vertebrae'nin yüksekliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>2</sub>); a: pediculus arcus vertebra'nin üst kenarı; b: pediculus arcus vertebra'nin alt kenarı).

### *Pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu (PAVau)*

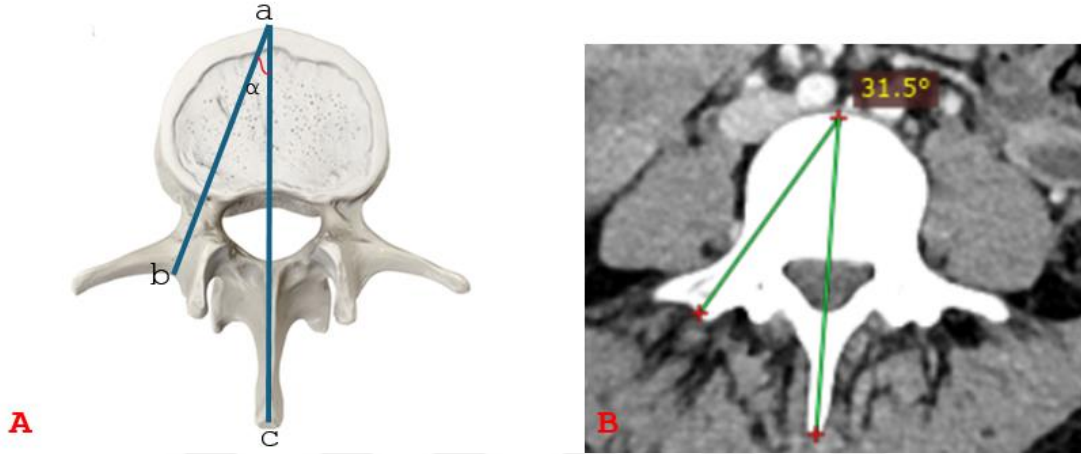
Aksiyal kesitte lumbal vertebranın sağ ve sol pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu ölçüldü (Resim 3.7).



Şekil 3. 7. Pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: corpus vertebra'nin en ön kısmı; b: pediculus arcus vertebra'nin en arka kenarı).

### ***Pediculus arcus vertebrae'lerinin vertebranın orta hattı ile yaptığı transvers açısı (PAVta)***

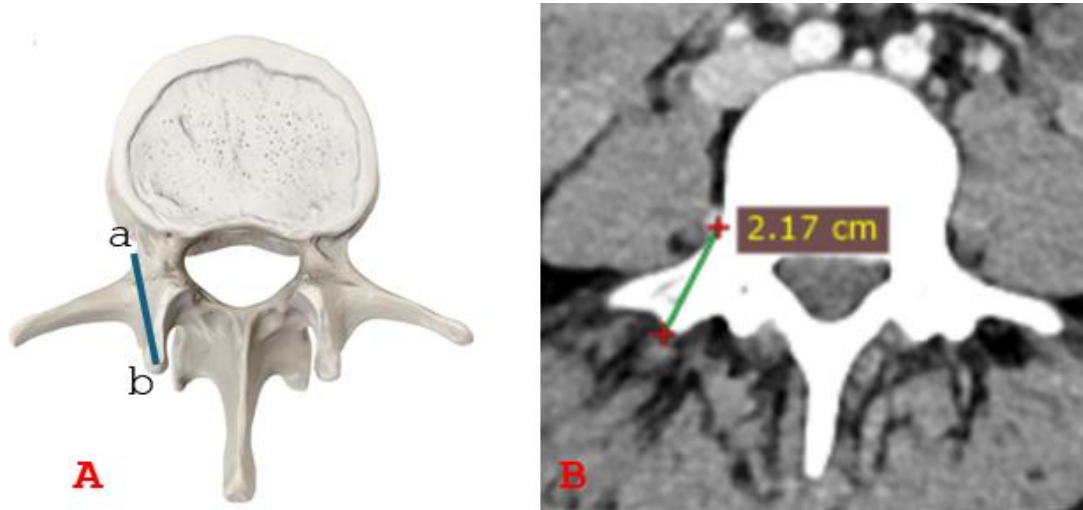
Aksiyal kesitte lumbal vertebranın sağ ve sol pediculus arcus vertebrae'lerinin vertebranın orta hattı ile yaptığı transvers açısı ( $\alpha$ ) ölçüldü (Tang ve ark., 2021, Gurumurthy ve ark., 2022) (Şekil 3.8).



**Şekil 3. 8.** Pediculus arcus vertebrae'nin axis uzunluğu (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: corpus vertebra'nin en ön kısmı; b: pediculus arcus vertebra'nin en arka kenarı; c: processus spinosun en uç noktası;  $\alpha$ : açı) .

### ***Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi (PA-PAVlm)***

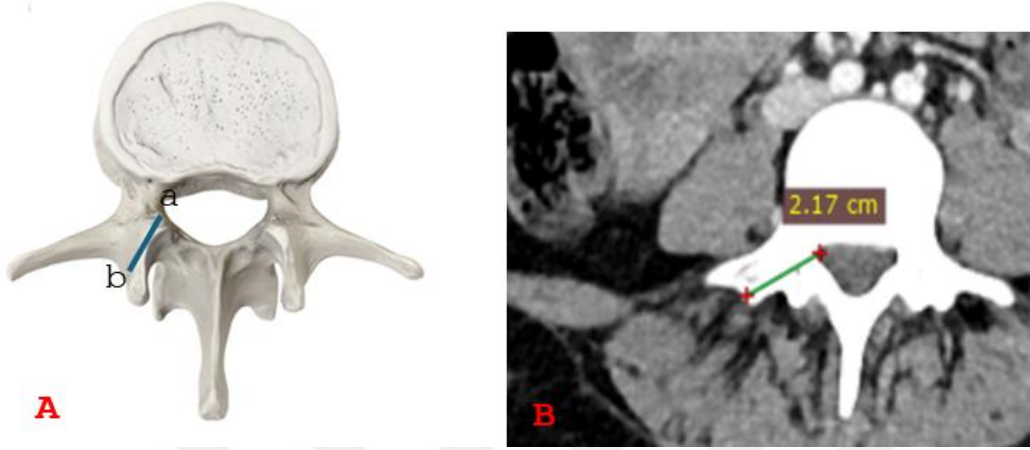
Aksiyal kesitte lumbal vertebranın proc. accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi ölçüldü (Şekil 3.9).



**Şekil 3. 9.** Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: pediculus arcus vertebra'nin lateral kenarı; b: processus accessorius'un en uç noktası) .

***Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi (PA-PAVmm)***

Aksiyal kesitte lumbal vertebranın proc. accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi ölçüldü (Şekil 3.10).

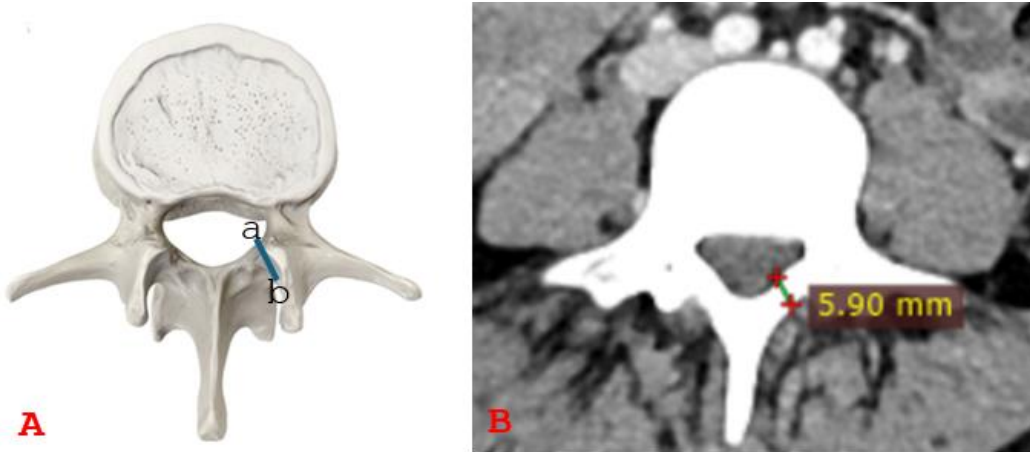


**Şekil 3. 10.** Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: pediculus arcus vertebra'nin medial kenarı; b: processus accessorius'un en uç noktası).

**3.2.2. Lamina arcus vertebrae (LAV)**

***Lamina arcus vertebrae'nin anteroposterior genişliği (LAVg)***

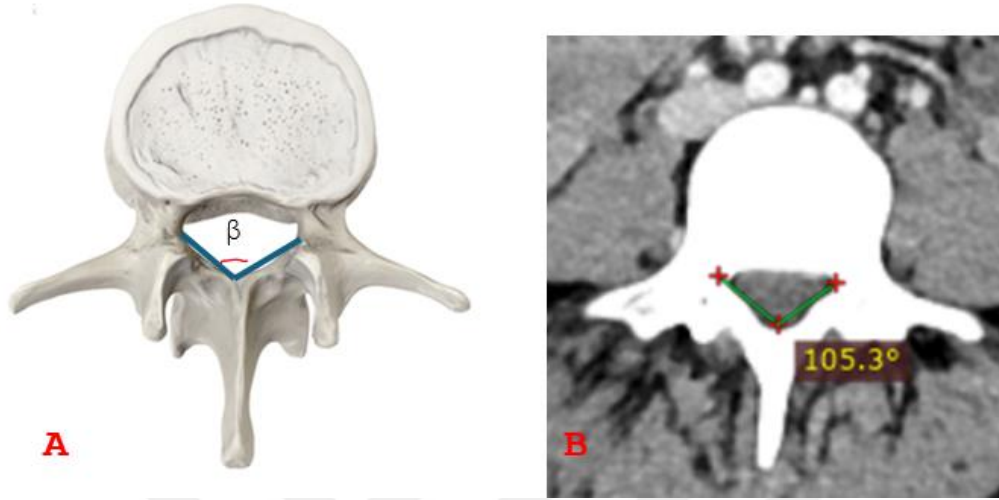
Aksiyal kesitte lumbal vertebranın lamina arcus vertebrae'lerinin anteroposterior genişliği ölçüldü (Resim 3.11).



**Şekil 3. 11.** Lamina arcus vertebrae'lerinin anteroposterior genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: lamina arcus vertebralis'in medial kenarı; b: lamina arcus vertebralis'in lateral kenarı).

### *Lamina arcus vertebrae'lerinin arasındaki açı (LAVa).*

Aksiyal kesitte lumbal vertebranın sağ ve sol lamina arcus vertebrae'lerinin arasındaki açı ( $\beta$ ) ölçüldü (Abbas ve ark., 2021) (Şekil 3.12).

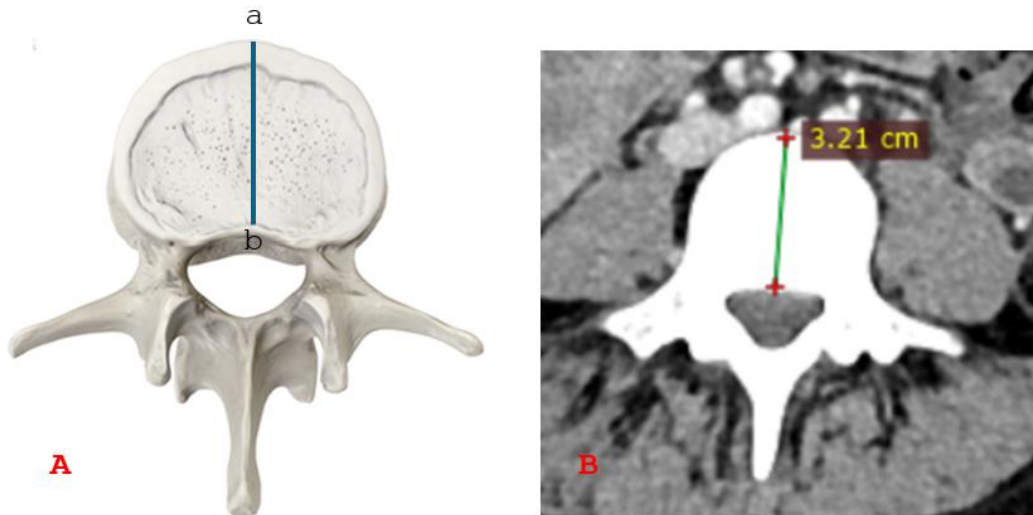


Şekil 3. 12. Lamina arcus vertebrae'lerinin arasındaki açı (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>))

### **3.2.4. Corpus vertebrae (CV)**

#### *Corpus vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği (CVapg)*

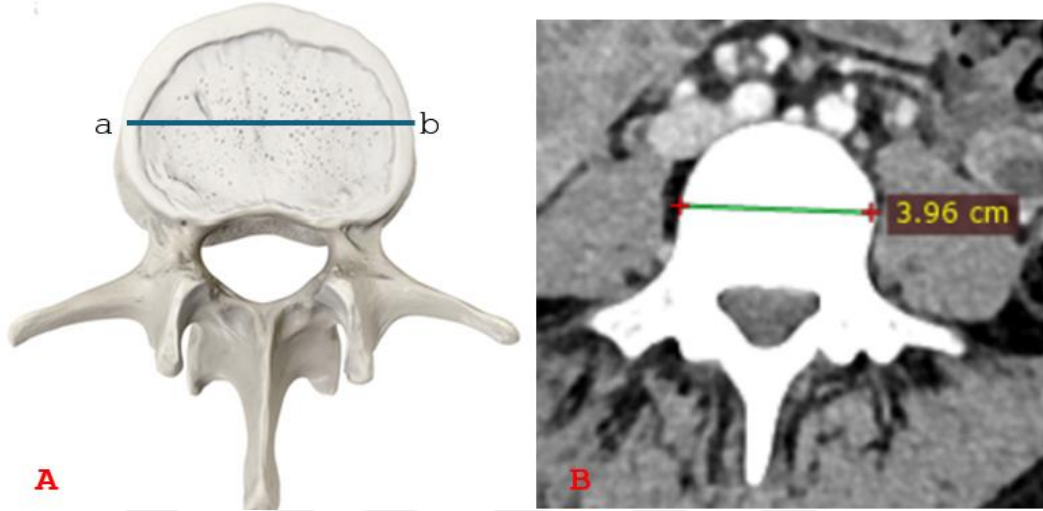
Aksiyal kesitte lumbal vertebranın corpus vertebralis'inin anteroposterior genişliği ölçüldü (Şekil 3.13).



Şekil 3. 13. Corpus vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: corpus vertebralis'in orta ön kenarı; b: corpus vertebralis'in orta arka kenarı).

### *Corpus vertebralis'lerinin transvers genişliği (CVtg)*

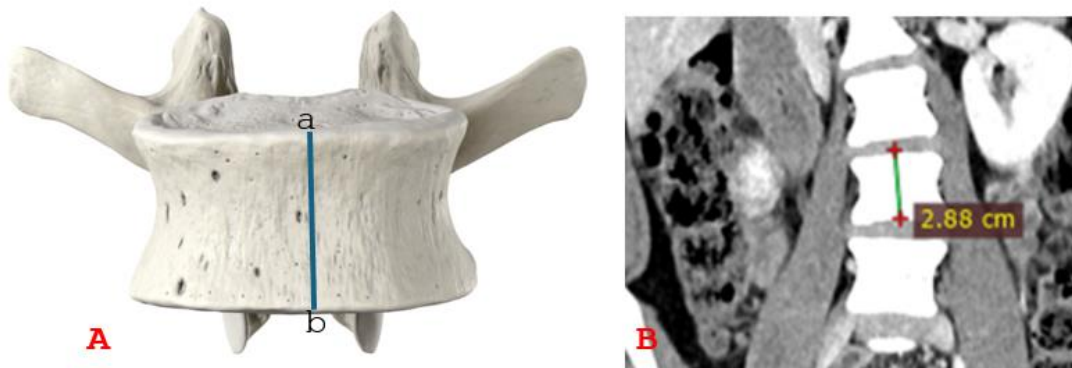
Aksiyal kesitte lumbal vertebranın corpus vertebralis'inin transvers genişliği ölçüldü (Abbas ve ark., 2021) (Şekil 3.14).



**Şekil 3. 14.** Corpus vertebralis'lerinin transvers genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: corpus vertebralis'in sağ kenarı; b: corpus vertebralis'in sol kenarı).

### *Corpus vertebralis'lerinin koronal kesitte yüksekliği (CVh)*

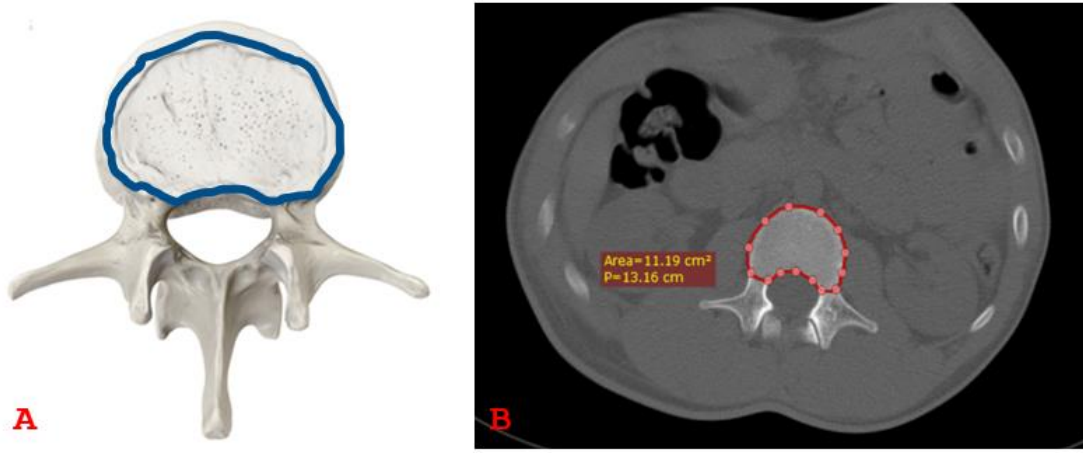
Koronal kesitte lumbal vertebranın corpus vertebralis'inin yüksekliği ölçüldü (Şekil 3.15).



**Şekil 3. 15.** Corpus vertebralis'lerinin koronal kesitte yüksekliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: corpus vertebralis'in üst kenarı; b: corpus vertebralis'in alt kenarı).

### *Corpus vertebralis'lerinin yüzey alanı (CVya)*

Aksiyal kesitte corpus vertebralis'inin yüzey alanı ölçüldü (Şekil 3.16).

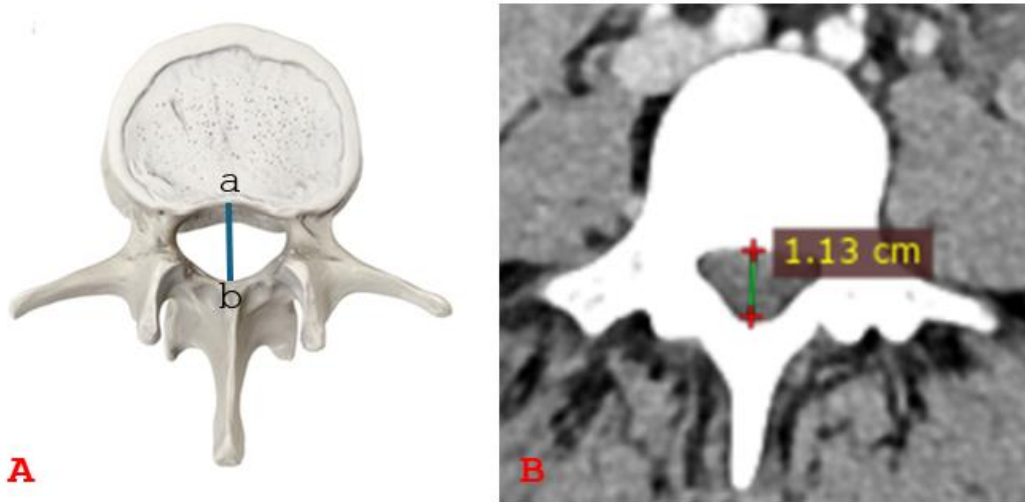


Şekil 3. 16. Corpus vertebralis'lerinin yüzey alanı (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>)).

### **3.2.5. Canalis vertebralis (CaV)**

#### *Canalis vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği (CaVapg)*

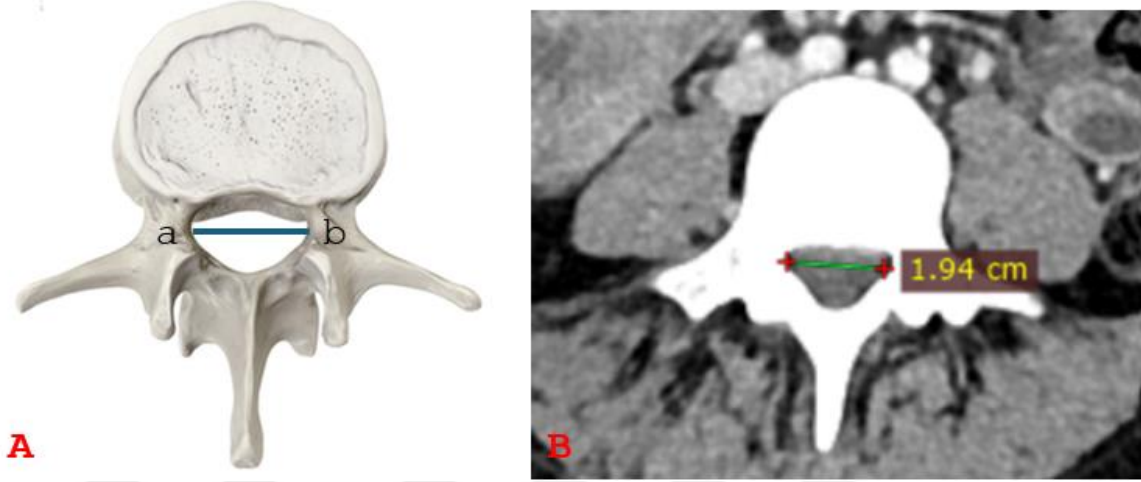
Aksiyal kesitte lumbal vertebranın canalis vertebralis'inin anteroposterior genişliği ölçüldü (Abbas ve ark., 2021) (Şekil 3.17).



Şekil 3. 17. Canalis vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: canalis vertebralis'in orta ön kenarı; b: canalis vertebralis'in orta arka kenarı).

### *Canalis vertebralis'lerinin transvers genişliği (CaVtg)*

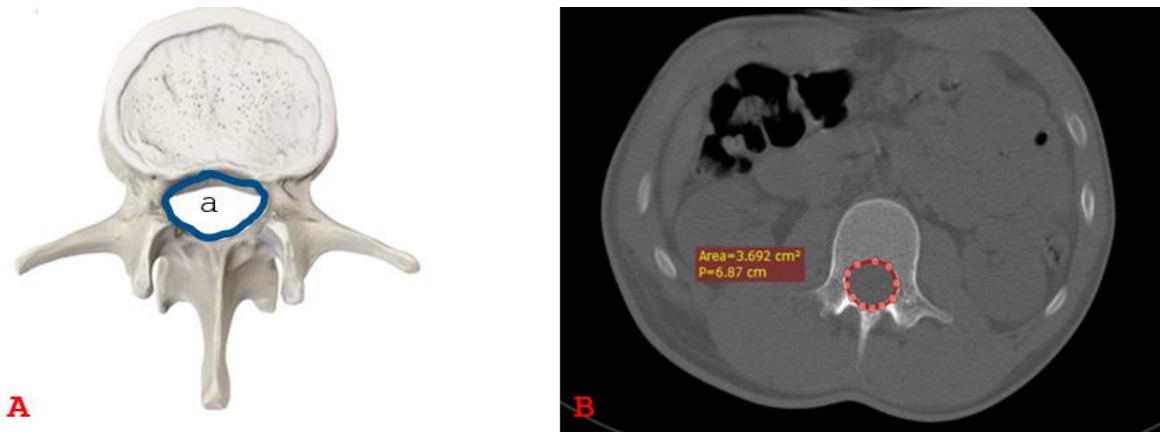
Aksiyal kesitte lumbal vertebranın canalis vertebralis'inin transvers genişliği ölçüldü (Abbas ve ark., 2021) (Şekil 3.18).



**Şekil 3. 18.** Canalis vertebralis'lerinin transvers genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: canalis vertebralis'in sağ kenarı; b: canalis vertebralis'in sol kenarı).

### *Canalis vertebralis'lerinin yüzey alanı (CaVya)*

Aksiyal kesitte lumbal vertebranın canalis vertebrae'inin yüzey alanı ölçüldü (Şekil 3.19).



**Şekil 3. 19.** Canalis vertebralis'lerinin yüzey alanı (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü (L<sub>3</sub>); a: canalis vertebralis'in yüzey alanı).

### 3.3. İstatistiksel Analiz

Ölçüm verilerinin istatistiki analizi için SPSS version 21.0 programı kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. Tüm morfometrik parametrelerin betimleyici analizinde minimum (min.), maksimum(max.), ortalama (Ort) ve standart sapma (SS) değerleri tablolarda gösterildi. Sürekli değişkenlerin analizinde bağımlı grupların (sağ-sol) karşılaştırılmasında parametrik testlerden paired sample t test, bağımsız grupların (kontrol-hasta, erkek-kadın) karşılaştırılmasında parametrik testlerden independent sample t test uygulandı. Ayrıca elde edilen morfometrik ölçüm değerlerinin yaş gruplarına (0-9 YA, 10-14 YA ve 15 yaş ve üzeri), Cobb açısı sınıflandırmasına (10 derece altı, 10 ile 20 derece, 20 ile 40 derece, 40 derece ve üstü) göre istatistiki analizleri One-Way ANOVA (Analysis of Variance) testi ile Tukey analizi uygulandı. Sonuçlar  $p < 0.05$  istatistiki olarak anlamlı kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 120 bireyden 50 (%41,7)'si kontrol grubuna ve 70 (%58,3)'i skolyozu olan hasta grubuna dahil edildi. Kontrol grubuna katılan 50 bireyin %58,5'si erkek iken %28,4'ü kadın; skolyozlu 70 hastanın %41,5'i erkek iken, %71,6'sı kadındır. Kontrol hasta grubunda cinsiyetler arasındaki dağılım erkeklerde daha fazla ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.1).

Çalışmamızda 0-9 yaş aralığında %15,8 iken, 10-14 yaş aralığında %27,5'i ve 15 yaş ve üzeri de %56,7'sini oluşturmaktadır. Kontrol ve hasta grubunda erkek ve kadın bireylerin dağılımları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.1).

Çalışmamızda yer alan bireyler cobb açısı 10 derecenin altında %41,7'sini, 10 ile 20 derece arasında %19,2'sini, 20 ile 40 derece arasında %31,7'sini ve 40 derece ve üstü ise %7,5'ini oluşturmaktadır. Kontrol hasta grubunda cinsiyetler arasındaki dağılım kadınlarda daha fazla ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.1). (Tablo 4.1.).

**Tablo 4. 1.** Grupların cinsiyete göre birey sayısı ve yüzde dağılımı.

	Toplam		Erkek		Kadın		$\chi^2$	p
	N	%	N	%	N	%		
<b>Kontrol</b>	50	41,7	31	58,5	19	28,4	11,054	0,001*
<b>Hasta</b>	70	58,3	22	41,5	48	71,6		
<b>0-9 YA</b>	19	15,8	8	15,1	11	16,4	0,129	0,937
<b>10-14 YA</b>	33	27,5	14	26,4	19	28,4		
<b><math>x \geq 15</math></b>	68	56,7	31	58,5	37	55,2		
<b><math>\alpha &lt; 10</math> (Kontrol)</b>	50	41,7	31	58,5	19	28,4	13,114	0,004*
<b><math>10 \leq \alpha &lt; 20</math></b>	23	19,2	9	17	14	20,9		
<b><math>20 \leq \alpha &lt; 40</math></b>	38	31,7	12	22,6	26	38,8		
<b><math>\alpha \geq 40</math></b>	9	7,5	1	1,9	8	11,9		

(N: birey sayısı, %: yüzde oranı,  $\chi^2$ : ki kare, YA: yaş aralığı, x: yaş  $\alpha$ : cobb açısı \* $p<0,05$ ).

### 4.1. Yaş ve Cobb Açı Verileri

Çalışmamızda kontrol-hasta grubunda yaş ve cobb açı sınıflandırmasını yaş verileri Min., Max., Ort $\pm$ SS değerleri Tablo 4.2.'de verildi. Toplam çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 18,5 $\pm$ 13,18 iken kontrol grubunun yaş ortalaması 20,1 $\pm$ 14,55 ve hasta grubunun 17,49 $\pm$ 12,11 olarak bulundu. Yaş ile kontrol-hasta, yaş grupları ve cobb açı sınıflandırılması aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.2).

**Tablo 4. 2.** Kontrol-hasta, yaş gruplarına ve cobb açısı sınıflandırmasına göre yaşın tanımlatıcı verileri.

		<b>N</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>Ort±SS</b>	<b>p</b>
<b>Kontrol-Hasta</b>	<b>Kontrol</b>	50	1,0	62,0	20,1±14,55	0,301
	<b>Hasta</b>	70	2,0	72,0	17,49±12,11	
<b>0-9 YA</b>	<b>Kontrol</b>	10	1,0	9,0	5,2±2,3	0,127
	<b>Hasta</b>	9	2,0	9,0	7±2,55	
<b>10-14 YA</b>	<b>Kontrol</b>	11	11,0	14,0	12,36±0,92	0,133
	<b>Hasta</b>	22	10,0	14,0	11,73±1,42	
<b>x≥15</b>	<b>Kontrol</b>	29	15,0	62,0	28,17±14,08	0,146
	<b>Hasta</b>	39	15,0	72,0	23,15±13,63	
<b>Cobb açısı</b>	<b>α &lt;10 (Kontrol)</b>	50	1	62	20,1±14,55	0,563
	<b>10≤α&lt;20</b>	23	6	41	17,73±8,25	
	<b>20 ≤ α&lt;40</b>	38	2	72	18,76±14,79	
	<b>α ≥40</b>	9	4	16	11,44±4,03	

(N: birey sayısı, YA: yaş aralığı, x: yaş, α: cobb açısı, Min.: minimum, Max.: maksimum, Ort±SS: ortalama standart sapma).

Çalışmamızda kontrol ve hasta grubunda toplam, cinsiyet, yaş grubu ve cobb açısı sınıflandırmasının yaş ve cobb açısı verilerinin Min., Max., Ort±SS değerleri Tablo 4.3.'te verildi.

Çalışmada kontrol grubunda yer alan erkeklerin yaş ortalaması 22,81±16,77, kadınların 15,68±8,62 iken; hasta grubunda yer alan erkekler yaş ortalaması 19,36±14,1 ve kadınlar 16,63±11,14 yaş ortalamasına sahiptir. Erkek ve kadınların yaş ortalaması hem kontrol hem de hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Hasta grubunda en yüksek cobb açısı kadınlarda 60,6° iken, en düşük erkeklerde 10,2°'dir (Tablo 4.2.). Cobb açısı hasta grubunda 0-9 yaş aralığında erkeklerde en yüksek 49,9°; 10-14 yaş aralığında kadınlarda 47,9°; 15 yaş ve üzeri grubunda kadınlarda 60,6°'dir (Tablo 4.3.).

**Tablo 4. 3.** Kontrol ve hasta gruplarında toplam, cinsiyet, yaş grupları ve cobb açısı sınıflandırmasına göre yaş ve cobb açısının tanımlayıcı verileri.

Parametreler	Cinsiyet	N	Min.	Max.	Ort±SS	p	
<b>Kontrol</b>	<b>Toplam</b>	50	1	62	20,1±14,52		
	<b>Erkek</b>	31	3,0	62,0	22,81±16,77	0,054	
	<b>Kadın</b>	19	1,0	33,0	15,68±8,62		
	<b>Yaş</b>	<b>0-9 YA</b>	10	1	9	5,2±2,29	0,000*
		<b>10-14 YA</b>	11	11	14	12,36±0,92	
		<b>x≥15</b>	29	15	62	28,17±14,08	
<b>Hasta</b>	<b>Toplam</b>	70	2	72	17,48±12,11		
	<b>Erkek</b>	22	4,0	67,0	19,36±14,1	0,427	
	<b>Kadın</b>	48	2,0	72,0	16,63±11,14		
	<b>Yaş</b>	<b>0-9 YA</b>	9	2	9	7±2,54	0,000*
		<b>10-14 YA</b>	22	10	14	11,72±1,42	
		<b>x≥15</b>	39	15	72	23,15±13,620	
<b>Cobb açısı (α)</b>	<b>10≤α&lt;20</b>	23	6	41	17,73±8,25	0,000*	
	<b>20 ≤ α&lt;40</b>	38	2	72	18,76±14,79		
	<b>α ≥40</b>	9	4	16	11,44±4,03	0,375	
	<b>Toplam</b>	70	10,2	60,6	27,67±11,80		
	<b>Cobb açısı (α)</b>	<b>Erkek</b>	22	10,2	49,9	25,07±11,18	0,000*
		<b>Kadın</b>	48	10,7	60,6	28,88±11,599	
<b>0-9 YA</b>		9	13,9	49,9	30,66±11,89		
<b>Cobb açısı (α)</b>	<b>10-14 YA</b>	22	10,9	47,9	28,24±11,99	0,638	
	<b>x≥15</b>	39	10,2	60,6	26,65±11,84		
	<b>Cobb açısı (α)</b>	<b>10≤α&lt;20</b>	23	10,2	19,3	14,11±2,48	0,638
<b>20 ≤ α&lt;40</b>		38	21,4	38,4	31,22±5,23		
<b>α ≥40</b>		9	40	60,6	47,3160,65,95		

(N: birey sayısı, α: cobb açısı, YA: yaş aralığı, x: yaş, Min.: minimum, Max.: maximum, Ort±SS: ortalama standart sapma, \*p<0,005).

## 4.2. Vertebralarda Morfometrik Ölçümü Yapılan Parametreler

### 4.2.1. Processus transversus'ların morfometrik verileri

#### a) Kontrol-hasta grubunun karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların PTa, PT-CV ve PTg ait morfometrik ölçüm verilerinin Min., Max., Ort±SS değerleri Tablo 4.4.'te verildi.

PTa mesafe L<sub>1-4</sub> sağ-sol kontrol grubunda hasta grubuna göre daha büyük iken, L<sub>5</sub> 'te sağ-sol PTa ölçümleri kontrol grubunda daha küçüktür.

sağPT-CV arası mesafe hasta grubunda L<sub>1</sub> büyük iken kontrol grubunda L<sub>2-5</sub> arası büyüktü. SolPT-CV arası mesafe kontrol grubunda L<sub>1-4</sub> arası büyük iken, hasta grubunda L<sub>5</sub>'te büyüktü.

sağPTg değerleri kontrol grubunda L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>4</sub> ve L<sub>5</sub>'te, hasta grubunda ise L<sub>3</sub>'te büyüktü; solPTg değerleri kontrol grubunda L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> ve L<sub>5</sub>'te, hasta grubunda ise L<sub>4</sub>'te büyüktü.

PTa, sağPT-CV, solPT-CV kontrol-hasta grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.4.). sağPTg L<sub>1</sub> ve L<sub>4</sub>'te ve solPTg L<sub>1</sub>'de değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.4.).

**Tablo 4. 4.** Kontrol ve hasta grubunda processus transversus arası morfometrik ölçüm karşılaştırılması.

	Kontrol (N: 50)			Hasta (N: 70)			p	
	Min.	Max.	Ort±SS	Min.	Max.	Ort±SS		
	Yaş	1,00	62,00	20,1±14,55	2,00	72,00	17,49±12,11	0,301
PTa	L <sub>1</sub>	3,59	8,54	6,16±1,36	3,45	8,74	5,91±1,25	0,306
	L <sub>2</sub>	4,03	9,36	7,02±1,44	4,19	9,14	6,8±1,13	0,389
	L <sub>3</sub>	4,61	12,03	7,97±1,74	1,92	10,88	7,57±1,56	0,194
	L <sub>4</sub>	4,26	9,86	7,79±1,51	1,66	10,75	7,3±1,56	0,088
	L <sub>5</sub>	4,47	10,57	8,06±1,36	4,64	10,57	8,07±1,34	0,975
sağPT-CV	L <sub>1</sub>	1,03	3,40	2,17±0,64	0,94	9,58	2,27±1,05	0,500
	L <sub>2</sub>	1,03	3,78	2,66±0,74	1,10	3,70	2,53±0,64	0,340
	L <sub>3</sub>	1,19	4,92	2,94±0,86	1,19	4,59	2,91±0,75	0,811
	L <sub>4</sub>	1,13	4,90	2,77±0,78	0,98	4,16	2,67±0,66	0,466
	L <sub>5</sub>	1,01	4,36	2,74±0,67	1,08	3,87	2,65±0,66	0,475
solPT-CV	L <sub>1</sub>	0,86	3,67	2,22±0,63	0,97	3,68	2,17±0,58	0,651
	L <sub>2</sub>	1,03	4,03	2,64±0,74	1,03	3,76	2,51±0,64	0,305
	L <sub>3</sub>	1,16	4,77	3,05±0,85	1,02	4,55	2,85±0,82	0,213
	L <sub>4</sub>	1,24	4,35	2,82±0,79	1,10	4,60	2,72±0,7	0,490
	L <sub>5</sub>	1,00	4,08	2,7±0,69	1,23	8,83	2,75±0,99	0,739
sağPTg	L <sub>1</sub>	0,58	2,42	1,25±0,34	0,27	1,56	1,07±0,29	0,004*
	L <sub>2</sub>	0,15	1,65	1,16±0,28	0,15	1,85	1,1±0,26	0,223
	L <sub>3</sub>	0,78	2,78	1,22±0,34	0,76	2,78	1,31±0,33	0,153
	L <sub>4</sub>	0,55	2,05	1,37±0,31	0,63	1,94	1,22±0,24	0,004*
	L <sub>5</sub>	0,73	2,43	1,53±0,31	0,66	2,38	1,45±0,34	0,200
solPTg	L <sub>1</sub>	0,54	2,47	1,23±0,33	0,37	1,70	1,05±0,3	0,002*
	L <sub>2</sub>	0,79	1,76	1,17±0,22	0,65	5,07	1,11±0,53	0,371
	L <sub>3</sub>	0,87	2,00	1,34±0,29	0,40	9,42	1,31±1,01	0,819
	L <sub>4</sub>	0,63	1,94	1,28±0,25	0,55	2,05	1,29±0,31	0,758
	L <sub>5</sub>	0,81	2,38	1,48±0,3	0,53	2,12	1,43±0,33	0,319

(N: birey sayısı, Min.: minimum, Max.: maximum, Ort±SS: ortalama standart sapma, PTa: Processus transversus'lar arasındaki mesafe, PT-CV: processus transversus ile canalis vertebralis arasındaki mesafe, PTg: processus transversus genişliği, p>0,05).

### b) Kontrol-hasta grubunun sağ ve sol taraflarının karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların PT-CV ve PTg ait morfometrik ölçüm verilerinin Ort±SS değerleri Tablo 4.5.'te verildi.

L<sub>4</sub> PT-CV ölçüm verilerinde kontrol grubunda sağ tarafta büyük ve anlamlı iken diğer tüm ölçümleri verileri ile taraflar arasındaki fark anlamlı bulunmadı. Kontrol grubunda sol L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> sol PT-CV ölçüm verisi büyük iken hasta grubunda sağ taraf verileri daha büyük olduğu görüldü (Tablo 4.5).

**Tablo 4. 5.** Kontrol-hasta grubunda processus transversus arası morfometrik verilerinin taraflara göre karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)		
		Sağ	Sol		Sağ	Sol	
		Ort±SS	Ort±SS	p	Ort±SS	Ort±SS	p
PT-CV	L <sub>1</sub>	2,17±0,64	2,22±0,63	0,253	2,27±1,05	2,17±0,58	0,402
	L <sub>2</sub>	2,66±0,74	2,64±0,74	0,732	2,53±0,64	2,51±0,64	0,482
	L <sub>3</sub>	2,94±0,86	3,05±0,85	<b>0,013*</b>	2,91±0,75	2,85±0,82	0,312
	L <sub>4</sub>	2,77±0,78	2,82±0,79	0,141	2,67±0,66	2,72±0,7	0,232
	L <sub>5</sub>	2,74±0,67	2,7±0,69	0,657	2,65±0,66	2,75±0,99	0,406
PTg	L <sub>1</sub>	1,25±0,34	1,23±0,33	0,444	1,07±0,29	1,05±0,3	0,176
	L <sub>2</sub>	1,16±0,28	1,17±0,22	0,738	1,1±0,26	1,11±0,53	0,889
	L <sub>3</sub>	1,22±0,34	1,34±0,29	0,077	1,31±0,33	1,31±1,01	0,962
	L <sub>4</sub>	1,37±0,31	1,28±0,25	0,097	1,22±0,24	1,29±0,31	0,123
	L <sub>5</sub>	1,53±0,31	1,48±0,3	0,181	1,45±0,34	1,43±0,33	0,379

(N: birey sayısı, Min.: minimum, Max.: maximum, Ort±SS: ortalama standart sapma, PT-CV: processus transversus ile canalis vertebralis arasındaki mesafe, PTg: processus transversus genişliği, \* p<0,05).

### c) Kontrol-hasta grubunun cinsiyet dağılımına göre karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların PTa, PT-CV ve PTg mesafe ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve cinsiyet karşılaştırması Tablo 4.6.'da verildi.

Kontrol grubunda sağ PTg değerleri erkeklerde büyüktü. Hasta grubunda L<sub>5</sub> PTa, L<sub>1</sub> sağ PT-CV, L<sub>3</sub> sağ PTg, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>5</sub> sol PTg hariç diğer değerler kadınlarda büyüktü aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p>0,05)(Tablo 4.6.).

**Tablo 4. 6.** Kontrol-hasta grubunda processus transversus arası morfometrik verilerinin cinsiyette göre karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)		
		Erkek (N:31)	Kadın (N:19)		Erkek (N:48)	Kadın(N:22)	
		Ort±SS	Ort±SS	p	Ort±SS	Ort±SS	p
	Yaş	22,81±16,77	15,68±8,62	0,054	16,63±11,14	19,36±14,1	0,427
PTa	L <sub>1</sub>	6,4±1,27	5,77±1,44	0,121	5,88±1,17	5,97±1,42	0,796
	L <sub>2</sub>	7,23±1,36	6,67±1,53	0,203	6,7±1,09	7,04±1,22	0,257
	L <sub>3</sub>	8,27±1,8	7,48±1,55	0,105	7,39±1,55	7,96±1,54	0,161
	L <sub>4</sub>	7,98±1,41	7,48±1,65	0,287	7,15±1,66	7,63±1,3	0,190
	L <sub>5</sub>	8,33±1,35	7,63±1,3	0,074	8,12±1,41	7,97±1,21	0,663
sağPT-CV	L <sub>1</sub>	2,28±0,62	1,99±0,64	0,126	2,3±1,2	2,22±0,61	0,726
	L <sub>2</sub>	2,78±0,72	2,45±0,75	0,135	2,5±0,62	2,61±0,69	0,510
	L <sub>3</sub>	3,06±0,9	2,76±0,75	0,215	2,85±0,72	3,04±0,81	0,350
	L <sub>4</sub>	2,83±0,8	2,68±0,77	0,511	2,64±0,65	2,74±0,71	0,591
	L <sub>5</sub>	2,84±0,68	2,59±0,64	0,192	2,64±0,67	2,69±0,68	0,742
solPT-CV	L <sub>1</sub>	2,3±0,63	2,09±0,62	0,270	2,11±0,56	2,29±0,61	0,235
	L <sub>2</sub>	2,75±0,72	2,47±0,76	0,203	2,48±0,6	2,58±0,72	0,567
	L <sub>3</sub>	3,19±0,88	2,8±0,74	0,101	2,8±0,8	2,97±0,86	0,448
	L <sub>4</sub>	2,94±0,79	2,63±0,77	0,187	2,72±0,72	2,74±0,66	0,929
	L <sub>5</sub>	2,75±0,71	2,63±0,69	0,553	2,7±1,1	2,88±0,71	0,408
sağPTg	L <sub>1</sub>	1,25±0,17	1,24±0,52	0,910	1,06±0,28	1,11±0,29	0,518
	L <sub>2</sub>	1,18±0,29	1,13±0,26	0,585	1,09±0,24	1,12±0,31	0,712
	L <sub>3</sub>	1,25±0,27	1,21±0,44	0,715	1,33±0,35	1,28±0,27	0,550
	L <sub>4</sub>	1,41±0,29	1,32±0,35	0,357	1,2±0,23	1,26±0,25	0,320
	L <sub>5</sub>	1,58±0,27	1,44±0,35	0,135	1,43±0,33	1,49±0,36	0,547
solPTg	L <sub>1</sub>	1,24±0,16	1,21±0,5	0,823	1,03±0,32	1,07±0,27	0,615
	L <sub>2</sub>	1,2±0,23	1,13±0,21	0,274	1,12±0,62	1,08±0,24	0,660
	L <sub>3</sub>	1,35±0,28	1,32±0,31	0,718	1,33±1,21	1,24±0,27	0,623
	L <sub>4</sub>	1,26±0,26	1,3±0,23	0,507	1,28±0,31	1,31±0,31	0,689
	L <sub>5</sub>	1,5±0,31	1,46±0,28	0,673	1,43±0,34	1,42±0,31	0,877

(N: birey sayısı; Ort±SS: ortalama standart sapma, PTa: Processus transversus'lar arasındaki mesafe, PT-CV: processus transversus ile canalis vertebralis arasındaki mesafe, PTg: processus transversus genişliği).

**d) Kontrol-hasta grubunun yaş gruplarına göre karşılaştırılması**

L<sub>1-5</sub> vertebra ların PTa, PT-CV ve PTg mesafe ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve yaş grupları arasında karşılaştırılması Tablo 4.7.'de verildi.

Kontrol grubunda L<sub>3</sub> sağ PTg ve hasta grubunda L<sub>1</sub> sağ PT-CV, L<sub>5</sub> sol PT-CV, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> sol PTg değeri haricinde diğer tüm değerler yaşla beraber artış göstermekte ve yaş gurupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.7.).

**Tablo 4. 7.** Kontrol-hasta grubunda processus transversus'a ait morfolojik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması.

		Kontrol			Hasta				
		0-9 YA (N:10)	10-14 YA (N:11)	x≥15 (N: 29)		0-9 YA (N:10)	10-14 YA (N:11)	x≥15 (N: 29)	
		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	p	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	p
Yaş		5,2±2,3	12,36±0,92	28,17±14,08	0,000*	7±2,55	11,73±1,4	23,15±13,63	0,000*
PTa	L <sub>1</sub>	4,31±0,68	5,61±0,67	7,01±0,91	0,000*	4,82±1,18	5,58±0,92	6,35±1,24	0,001*
	L <sub>2</sub>	5,01±0,71	6,27±0,54	7,99±0,83	0,000*	5,31±0,9	6,32±0,79	7,43±0,87	0,000*
	L <sub>3</sub>	5,46±0,77	7,2±0,64	9,13±1,04	0,000*	5,86±1,12	6,96±0,91	8,3±1,49	0,000*
	L <sub>4</sub>	5,58±0,9	7,17±0,49	8,79±0,84	0,000*	6,01±1,25	7±0,74	7,77±1,76	0,004*
	L <sub>5</sub>	6,06±0,9	7,76±0,85	8,87±0,76	0,000*	6,37±1,51	7,61±1,2	8,71±0,88	0,000*
sağPT-CV	L <sub>1</sub>	1,32±0,26	1,88±0,35	2,57±0,43	0,000*	2,5±2,71	1,93±0,45	2,41±0,48	0,181
	L <sub>2</sub>	1,56±0,31	2,37±0,31	3,14±0,44	0,000*	1,65±0,5	2,21±0,48	2,92±0,4	0,000*
	L <sub>3</sub>	1,77±0,44	2,51±0,33	3,51±0,53	0,000*	1,91±0,65	2,55±0,52	3,34±0,52	0,000*
	L <sub>4</sub>	1,75±0,28	2,4±0,33	3,26±0,58	0,000*	1,77±0,55	2,39±0,41	3,04±0,51	0,000*
	L <sub>5</sub>	1,8±0,4	2,58±0,46	3,13±0,41	0,000*	1,77±0,52	2,34±0,52	3,03±0,46	0,000*
solPT-CV	L <sub>1</sub>	1,48±0,3	1,94±0,37	2,58±0,51	0,000*	1,59±0,48	1,95±0,45	2,42±0,53	0,000*
	L <sub>2</sub>	1,62±0,33	2,27±0,3	3,14±0,45	0,000*	1,67±0,56	2,24±0,51	2,86±0,44	0,000*
	L <sub>3</sub>	1,8±0,4	2,71±0,4	3,6±0,47	0,000*	1,87±0,63	2,48±0,66	3,29±0,62	0,000*
	L <sub>4</sub>	1,73±0,31	2,49±0,39	3,32±0,52	0,000*	1,91±0,63	2,43±0,54	3,08±0,54	0,000*
	L <sub>5</sub>	2,17±0,83	2,61±0,43	2,92±0,64	0,009*	2,79±0,7	2,39±0,6	2,95±1,17	0,106
sağPTg	L <sub>1</sub>	0,92±0,26	1,25±0,15	1,36±0,35	0,001*	0,92±0,35	0,95±0,24	1,17±0,26	0,003*
	L <sub>2</sub>	0,94±0,19	1,09±0,19	1,26±0,28	0,001*	0,96±0,18	1,04±0,19	1,17±0,29	0,034*
	L <sub>3</sub>	1,27±0,58	1,21±0,32	1,21±0,24	0,884	1,02±0,15	1,37±0,41	1,35±0,27	0,012*
	L <sub>4</sub>	1,1±0,25	1,33±0,24	1,48±0,3	0,002*	1,08±0,27	1,14±0,19	1,3±0,23	0,004*
	L <sub>5</sub>	1,27±0,27	1,41±0,13	1,66±0,3	0,000*	1,13±0,23	1,32±0,21	1,59±0,34	0,000*
solPTg	L <sub>1</sub>	0,91±0,19	1,21±0,15	1,35±0,34	0,000*	0,91±0,32	0,95±0,28	1,13±0,29	0,027*
	L <sub>2</sub>	0,99±0,17	1,11±0,2	1,26±0,21	0,001*	0,89±0,2	1,17±0,89	1,12±0,23	0,404
	L <sub>3</sub>	1,09±0,17	1,26±0,16	1,45±0,29	0,001*	1,04±0,23	1,13±0,25	1,47±1,33	0,324
	L <sub>4</sub>	1,25±0,2	1,12±0,28	1,35±0,22	0,026*	1,11±0,16	1,17±0,3	1,4±0,29	0,002*
	L <sub>5</sub>	1,36±0,29	1,34±0,22	1,58±0,3	0,020*	1,07±0,29	1,35±0,24	1,55±0,32	0,000*

(N: birey sayısı, YA: yaş aralığı, x: yaş, Ort±SS: ortalama standart sapma, PTa: Processus transversus'lar arasındaki mesafe, PT-CV: processus transversus ile canalis vertebralis arasındaki mesafe, PTg: processus transversus genişliği,\*p<0,05).

#### e) Kontrol-hasta grubunun cobb açısının sınıflandırmasına göre karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların PTa, PTCV ve PTg mesafe ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve cobb açısı sınıflandırmasına göre karşılaştırılması Tablo 4.8.'de verildi.

Sağ ve sol PTg L<sub>1</sub> ve sağ L<sub>4</sub> verileri cobb açısının artışı ile beraber PTg verilerinde giderek azalış izlendi ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05).

**Tablo 4. 8.** Kontrol-hasta grubunda processus transversus ait morfometrik verilerinin cobb açısına göre karşılaştırılması.

		$\alpha < 10$ (N: 50)	$10 \leq \alpha < 20$ (N:23)	$20 \leq \alpha < 40$ (N:38)	$\alpha \geq 40$ (N:9)		
		Ort±SS (a)	Ort±SS (b)	Ort±SS (c)	Ort±SS (d)	p	GA
PTa	L <sub>1</sub>	6,16±1,36	5,81±1,47	6,03±1,12	5,66±1,25	0,596	
	L <sub>2</sub>	7,02±1,44	6,93±1,35	6,83±0,99	6,37±1,1	0,560	
	L <sub>3</sub>	7,97±1,74	7,76±1,79	7,71±1,12	6,47±2,16	0,090	
	L <sub>4</sub>	7,79±1,51	7,23±2,39	7,42±0,86	6,99±1,28	0,324	
	L <sub>5</sub>	8,26±1,36	8,16±1,55	8,1±1,13	7,73±1,66	0,876	
sağPT-CV	L <sub>1</sub>	2,17±0,64	2,16±0,71	2,42±1,28	1,94±0,48	0,399	
	L <sub>2</sub>	2,66±0,74	2,62±0,74	2,52±0,55	2,35±0,72	0,583	
	L <sub>3</sub>	2,94±0,86	3,03±0,97	2,88±0,57	2,72±0,82	0,767	
	L <sub>4</sub>	2,77±0,78	2,83±0,85	2,62±0,52	2,45±0,64	0,424	
	L <sub>5</sub>	2,74±0,67	2,67±0,83	2,67±0,56	2,54±0,67	0,848	
solPT-CV	L <sub>1</sub>	2,22±0,63	2,21±0,67	2,18±0,57	2,02±0,38	0,838	
	L <sub>2</sub>	2,64±0,74	2,54±0,75	2,56±0,56	2,22±0,62	0,400	
	L <sub>3</sub>	3,05±0,85	2,74±1,11	2,95±0,59	2,71±0,81	0,431	
	L <sub>4</sub>	2,82±0,79	2,95±0,9	2,67±0,47	2,37±0,77	0,172	
	L <sub>5</sub>	2,7±0,69	3,11±1,42	2,66±0,63	2,22±0,65	0,051	
sağPTg	L <sub>1</sub>	1,25±0,34	1,14±0,32	1,06±0,29	0,95±0,16	0,011*	ac, ad
	L <sub>2</sub>	1,16±0,28	1,15±0,27	1,08±0,27	1,05±0,19	0,403	
	L <sub>3</sub>	1,22±0,34	1,3±0,29	1,29±0,28	1,46±0,54	0,255	
	L <sub>4</sub>	1,37±0,31	1,17±0,27	1,17±0,22	1,14±0,21	0,008*	ab
	L <sub>5</sub>	1,53±0,31	1,48±0,36	1,42±0,34	1,49±0,26	0,508	
solPTg	L <sub>1</sub>	1,23±0,33	1,06±0,32	1,06±0,3	0,94±0,29	0,013*	ac, ad
	L <sub>2</sub>	1,17±0,22	1,09±0,27	1,16±0,68	0,96±0,19	0,522	
	L <sub>3</sub>	1,34±0,29	1,14±0,29	1,43±1,35	1,19±0,26	0,533	
	L <sub>4</sub>	1,28±0,25	1,3±0,3	1,28±0,33	1,31±0,21	0,971	
	L <sub>5</sub>	1,48±0,3	1,43±0,34	1,41±0,34	1,48±0,26	0,737	

(N: birey sayısı, Ort±SS: ortalama standart sapma, PTa: Processus transversus'lar arasındaki mesafe, PT-CV: processus transversus ile canalis vertebralis arasındaki mesafe, PTg: processus transversus genişliği, GA: Gruplar arası fark, \* p<0,05, ab:  $\alpha < 10$  (a) ile  $10 \leq \alpha < 20$  (b) arasındaki fark, ac:  $\alpha < 10$  ile  $20 \leq \alpha < 40$  (c), bc:  $10 \leq \alpha < 20$  grubu ile  $20 \leq \alpha < 40$ , ad:  $\alpha < 10$  (a) ile  $\alpha \geq 40$  (d) cobb açısı sınıflandırmalar arasındaki fark anlamlı).

#### 4.2.2. Pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verileri (PAV).

##### a) Kontrol ve hasta grubunun karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların sağ-sol PAVg, sağ-solPAVh, sağ-solPAVau, sağ-solPAVta, sağ-solPAVlm ve sağ-solPAVmm morfometrik ölçüm verileri Min., Max., Ort±SS değerleri Tablo 4.9.'da verildi.

Sağ ve sol PAVg kontrol grubunda L<sub>1</sub>- L<sub>4</sub>'te büyük iken hasta grubunda L<sub>5</sub>'te büyüktü. L<sub>1</sub>-L<sub>3</sub> sağPAVg ile L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> sol PAVg verileri kontrol-hasta grupları arasındaki fark istatistiksel olarak kontrol grubunda büyük ve anlamlı bulundu (p<0,05).

Sağ ve sol PAVh değerleri kontrol grubunda L<sub>2</sub>-L<sub>5</sub>'te, hasta grubunda ise L<sub>1</sub>'de büyüktü. Kontrol-hasta grubu karşılaştırmasında sağ PAVh L<sub>4</sub>'te, sol PAVh L<sub>3</sub> ve L<sub>4</sub>'te ölçüm değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05).

Sağ ve sol PA-PAVlm değerleri hasta grubunda L<sub>1</sub>'den L<sub>5</sub>'e kadar tüm değerler büyüktü. sağ PA-PAVlm L<sub>2</sub> ve L<sub>4</sub>'te, sol PA-PAVlm değerleri L<sub>2</sub>'de kontrol-hasta grubu karşılaştırma değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.9.).

**Tablo 4. 9.** Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin karşılaştırılması.

		Kontrol (N=50)			Hasta (N=70)			p
		Min.	Max.	Ort±SS	Min.	Max.	Ort±SS	
sağPAVg	L <sub>1</sub>	4,12	36,70	8,05±4,5	1,38	10,70	6,02±2,28	<b>0,005*</b>
	L <sub>2</sub>	3,82	14,10	7,59±1,8	2,69	12,80	6,75±2,33	0,028
	L <sub>3</sub>	4,07	13,50	8,86±2,4	1,28	13,60	7,85±2,6	<b>0,032*</b>
	L <sub>4</sub>	3,37	44,70	11,39±5,72	4,49	44,70	10,57±5,09	0,420
	L <sub>5</sub>	1,24	22,70	12,9±3,98	0,00	50,20	14,42±8,57	0,196
solPAVg	L <sub>1</sub>	1,12	12,50	7,49±2,08	2,44	11,17	6,42±2,38	<b>0,011*</b>
	L <sub>2</sub>	3,06	13,20	7,53±2,02	2,78	10,60	6,52±1,98	<b>0,007*</b>
	L <sub>3</sub>	4,96	17,70	9,15±2,46	2,89	13,80	8,33±2,5	0,077
	L <sub>4</sub>	7,12	45,50	11,63±5,22	3,34	45,50	10,03±5,03	0,095
	L <sub>5</sub>	1,27	48,40	14,17±6,36	0,00	95,50	15,89±13,17	0,345
sağPAVh	L <sub>1</sub>	0,00	1,85	1,27±0,34	0,00	2,50	1,35±0,38	0,295
	L <sub>2</sub>	0,66	2,20	1,37±0,36	0,70	1,84	1,31±0,25	0,302
	L <sub>3</sub>	0,70	2,30	1,44±0,38	0,70	2,22	1,33±0,31	0,078
	L <sub>4</sub>	0,64	2,10	1,43±0,28	0,69	1,81	1,25±0,27	<b>0,001*</b>
	L <sub>5</sub>	0,47	1,98	1,29±0,31	0,59	1,89	1,19±0,27	0,059
solPAVh	L <sub>1</sub>	0,00	1,90	1,27±0,35	0,00	2,03	1,3±0,37	0,661
	L <sub>2</sub>	0,65	2,10	1,38±0,32	0,75	1,96	1,29±0,29	0,129
	L <sub>3</sub>	0,77	2,14	1,44±0,33	0,80	2,37	1,29±0,3	<b>0,022*</b>
	L <sub>4</sub>	0,77	2,00	1,41±0,29	0,65	1,81	1,27±0,28	<b>0,011*</b>
	L <sub>5</sub>	0,60	1,89	1,29±0,27	0,52	5,35	1,27±0,57	0,825
sağPAVau	L <sub>1</sub>	3,26	6,60	5,11±0,77	3,00	6,59	4,93±0,57	0,166
	L <sub>2</sub>	3,39	6,00	5,13±0,7	3,22	6,21	4,98±0,62	0,245
	L <sub>3</sub>	3,31	6,12	5,17±0,75	3,27	6,15	5,07±0,62	0,420
	L <sub>4</sub>	3,31	6,25	5,06±0,67	3,21	6,25	4,96±0,58	0,415
	L <sub>5</sub>	2,69	7,18	5,03±0,9	2,71	7,18	4,89±0,67	0,333
solPAVau	L <sub>1</sub>	3,25	6,67	5,08±0,74	3,00	6,68	4,93±0,62	0,231
	L <sub>2</sub>	3,32	6,25	5,1±0,69	2,88	6,64	5±0,61	0,534
	L <sub>3</sub>	3,54	6,25	5,18±0,72	2,76	6,25	5,02±0,6	0,222
	L <sub>4</sub>	3,29	6,04	4,99±0,65	2,99	5,85	4,9±0,62	0,467
	L <sub>5</sub>	2,71	6,69	4,95±0,85	2,85	6,69	4,85±0,61	0,977
sağPAVta	L <sub>1</sub>	20,00	29,50	24,78±2,33	16,60	32,90	24,79±2,97	0,207
	L <sub>2</sub>	22,90	29,90	25,4±1,74	20,00	34,20	24,89±2,7	0,832
	L <sub>3</sub>	21,50	33,40	27,38±2,82	18,40	114,50	27,68±11,01	0,050
	L <sub>4</sub>	24,90	36,40	29,57±3,18	20,00	35,70	28,38±3,28	0,271
	L <sub>5</sub>	25,00	39,60	34,63±3,46	24,40	41,00	33,47±3,73	0,326
solPAVta	L <sub>1</sub>	19,30	29,00	24,11±2,26	18,20	33,30	24,63±2,89	0,554
	L <sub>2</sub>	20,00	30,00	24,5±2,56	19,50	33,40	24,99±2,76	0,564
	L <sub>3</sub>	22,10	32,40	27,07±2,64	20,30	38,10	26,76±3,14	0,554
	L <sub>4</sub>	22,90	37,70	28,92±2,83	21,50	36,90	28,62±2,78	0,564
	L <sub>5</sub>	24,90	40,00	34,21±3,46	24,90	42,00	33,97±3,64	0,709
sağPA-	L <sub>1</sub>	0,80	2,07	1,42±0,29	0,98	2,27	1,51±0,29	0,108
	L <sub>2</sub>	0,85	1,90	1,39±0,19	0,88	2,71	1,51±0,35	<b>0,024*</b>

	L <sub>3</sub>	0,91	2,25	1,5±0,31	0,82	3,65	1,63±0,46	0,055
	L <sub>4</sub>	0,91	2,48	1,43±0,27	0,91	2,16	1,57±0,28	<b>0,005*</b>
	L <sub>5</sub>	0,88	2,22	1,55±0,29	0,77	2,41	1,59±0,3	0,422
solPA-PAVI	L <sub>1</sub>	0,85	2,56	1,47±0,27	0,85	2,56	1,56±0,31	0,113
	L <sub>2</sub>	0,60	2,25	1,45±0,28	0,97	2,25	1,58±0,27	<b>0,020*</b>
	L <sub>3</sub>	0,81	2,06	1,49±0,3	1,01	2,05	1,57±0,29	0,128
	L <sub>4</sub>	0,91	2,24	1,47±0,27	0,86	2,22	1,56±0,3	0,095
	L <sub>5</sub>	0,99	2,12	1,52±0,27	1,04	2,26	1,57±0,29	0,420
sağPA-PAVmm	L <sub>1</sub>	0,79	2,32	1,59±0,31	0,92	2,32	1,61±0,33	0,684
	L <sub>2</sub>	0,93	2,18	1,6±0,3	0,92	2,84	1,64±0,35	0,474
	L <sub>3</sub>	0,78	2,25	1,63±0,37	1,09	2,76	1,71±0,38	0,274
	L <sub>4</sub>	0,98	2,14	1,62±0,26	0,17	2,21	1,64±0,33	0,622
	L <sub>5</sub>	0,78	2,23	1,61±0,34	0,82	2,23	1,62±0,31	0,869
solPA-PAVmm	L <sub>1</sub>	0,81	2,26	1,57±0,28	0,90	2,54	1,59±0,33	0,753
	L <sub>2</sub>	0,81	2,22	1,6±0,31	0,98	2,23	1,62±0,3	0,768
	L <sub>3</sub>	0,68	2,27	1,57±0,37	0,71	7,26	1,68±0,75	0,283
	L <sub>4</sub>	0,85	2,13	1,56±0,33	0,81	9,99	1,86±1,37	0,083
	L <sub>5</sub>	0,77	2,16	1,58±0,4	1,00	2,30	1,62±0,29	0,605

(N: birey sayısı, Min.: minimum, Max.: maximum, Ort±SS: ortalama standart sapma, PAVg: pediculus arcus vertebralis'in genişliği, PAVh: pediculus arcus vertebrae'lerinin sagittal kesitte yüksekliği, PAVau: pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu, PAVta: pediculus arcus vertebrae'lerinin vertebranın orta hattı ile yaptığı transvers açısı, PA-PAVlm: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi, PA-PAVmm: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi, \*p<0,05).

#### **b) Kontrol-hasta grubunun taraflara göre karşılaştırılması**

L<sub>1-5</sub> vertebraların sağ-sol PAVg, sağ-solPAVh, sağ-solPAVau, sağ-solPAVta, sağ-solPAVlm ve sağ-solPAVmm morfolometrik ölçüm verileri Min., Max., Ort±SS değerleri Tablo 4.10.'da verildi.

PVg ölçümlerinde hem hasta hem de kontrol grubunda L<sub>3</sub> hariç sağ tarafa daha büyüktür. Hasta grubunda sağ ve sol L<sub>1</sub>, L<sub>3</sub> ve L<sub>4</sub> PAVg verileri arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05).

Sağ-sol PAVau değerlerin L<sub>1</sub>-L<sub>5</sub>'e kadar sağ tarafta sol taraf göre daha büyüktür. Kontrol grubunda L<sub>4</sub> ve L<sub>5</sub>'te değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05).

Sağ-sol PAVta değerleri kontrol grubunda L<sub>1</sub> ve L<sub>2</sub>'de ölçüm değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05).

Sağ-sol PA-PAVlm'lerinin değerleri kontrol ve hasta grubunda L<sub>1</sub>'de, hasta grubunda L<sub>2</sub>'de değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05).

Sağ-sol PA-PAVmm'lerinin değerleri kontrol grubunda L<sub>3</sub>'te değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.10.).

**Tablo 4. 10.** Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin taraflara göre karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)		
		Sağ	Sol	p	Sağ	Sol	p
		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
PAVg	L <sub>1</sub>	8,05±4,5	7,49±2,08	0,436	6,02±2,28	6,42±2,38	0,040*
	L <sub>2</sub>	7,59±1,8	7,53±2,02	0,701	6,75±2,33	6,52±1,98	0,141
	L <sub>3</sub>	8,86±2,4	9,15±2,46	0,149	7,85±2,6	8,33±2,5	0,032*
	L <sub>4</sub>	11,39±5,72	11,63±5,22	0,472	10,57±5,09	10,03±5,03	0,006*
	L <sub>5</sub>	12,9±3,98	14,17±6,36	0,120	14,42±8,57	15,89±13,17	0,234
PAVh	L <sub>1</sub>	1,27±0,34	1,27±0,35	0,954	1,35±0,38	1,3±0,37	0,103
	L <sub>2</sub>	1,37±0,36	1,38±0,32	0,420	1,31±0,25	1,29±0,29	0,558
	L <sub>3</sub>	1,44±0,38	1,44±0,33	0,219	1,33±0,31	1,29±0,3	0,298
	L <sub>4</sub>	1,43±0,28	1,41±0,29	0,490	1,25±0,27	1,27±0,28	0,205
	L <sub>5</sub>	1,29±0,31	1,29±0,27	0,974	1,19±0,27	1,27±0,57	0,186
PAVau	L <sub>1</sub>	5,11±0,77	5,08±0,74	0,351	4,93±0,57	4,92±0,62	0,913
	L <sub>2</sub>	5,13±0,7	5,1±0,69	0,413	4,98±0,62	5,02±0,61	0,283
	L <sub>3</sub>	5,17±0,75	5,16±0,72	0,894	5,07±0,62	5,02±0,6	0,252
	L <sub>4</sub>	5,06±0,67	4,99±0,65	0,021*	4,96±0,58	4,9±0,62	0,077
	L <sub>5</sub>	5,03±0,9	4,95±0,85	0,015*	4,89±0,67	4,85±0,61	0,331
PAVta	L <sub>1</sub>	24,78±2,33	24,11±2,26	0,011*	24,79±2,97	24,63±2,89	0,558
	L <sub>2</sub>	25,4±1,74	24,5±2,56	0,006*	24,89±2,7	24,99±2,76	0,732
	L <sub>3</sub>	27,38±2,82	27,07±2,64	0,361	27,68±11,01	26,76±3,14	0,480
	L <sub>4</sub>	29,57±3,18	28,92±2,83	0,079	28,38±3,28	28,62±2,78	0,434
	L <sub>5</sub>	34,63±3,46	34,21±3,46	0,200	33,47±3,73	33,97±3,64	0,167
PA-PAVI	L <sub>1</sub>	1,42±0,29	1,47±0,27	0,033*	1,51±0,29	1,56±0,31	0,040*
	L <sub>2</sub>	1,39±0,19	1,45±0,28	0,055	1,51±0,35	1,58±0,27	0,014*
	L <sub>3</sub>	1,5±0,31	1,49±0,3	0,636	1,63±0,46	1,57±0,29	0,140
	L <sub>4</sub>	1,43±0,27	1,47±0,27	0,114	1,57±0,28	1,56±0,3	0,485
	L <sub>5</sub>	1,55±0,29	1,52±0,27	0,196	1,59±0,3	1,57±0,29	0,261
PA-PAVm	L <sub>1</sub>	1,59±0,31	1,57±0,28	0,502	1,61±0,33	1,59±0,33	0,498
	L <sub>2</sub>	1,6±0,3	1,6±0,31	0,903	1,64±0,35	1,62±0,3	0,363
	L <sub>3</sub>	1,63±0,37	1,57±0,37	0,009*	1,71±0,38	1,68±0,75	0,765
	L <sub>4</sub>	1,62±0,26	1,56±0,33	0,075	1,64±0,33	1,86±1,37	0,203
	L <sub>5</sub>	1,61±0,34	1,58±0,4	0,309	1,62±0,31	1,62±0,29	0,937

(N:birey sayısı, Ort±SS: ortalama standart sapma, PAVg: pediculus arcus vertebralis'in genişliği, PAVh: pediculus arcus vertebrae'lerinin sagittal kesitte yüksekliği, PAVau: pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu, PAVta: pediculus arcus vertebrae'lerinin vertebra'nın orta hattı ile yaptığı transvers açısı, PA-PAVI: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi, PA-PAVm: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi \*p<0,05).

### c) Kontrol-hasta grubunun cinsiyet dağılımına göre karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların sağ-sol PAVg, sağ-solPAVh, sağ-solPAVau, sağ-solPAVta, sağ-solPAVlm ve sağ-solPAVmm morfometrik ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve cinsiyet karşılaştırması Tablo 4.11.'de verildi.

Kontrol grubunda solPAVg L<sub>3</sub> ve L<sub>5</sub>, sağPAVau L<sub>5</sub>, sağPAVta L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, sağPAPAVlm L<sub>3</sub> solPAPAVlm L<sub>2</sub>, hasta grubunda ise solPAVh L<sub>1</sub>, solPAVau L<sub>1</sub> değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p\*<0,05)(Tablo 4.11.).

**Tablo 4. 11.** Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)		
		Erkek (N:31)	Kadın(N:19)	p	Erkek (N:22)	Kadın(N:48)	p
		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
sağPAVg	L <sub>1</sub>	8,71±5,44	6,98±1,97	0,116	6,62±2,24	5,74±2,27	0,137
	L <sub>2</sub>	7,89±1,92	7,09±1,48	0,103	7,05±2,66	6,61±2,18	0,505
	L <sub>3</sub>	9,24±2,22	8,23±2,61	0,173	7,92±3,11	7,82±2,37	0,897
	L <sub>4</sub>	11,45±2,99	11,29±8,61	0,936	12,18±7,91	9,83±2,89	0,189
	L <sub>5</sub>	13,8±3,31	11,43±4,59	0,060	14,35±3,18	14,45±10,17	0,952
solPAVg	L <sub>1</sub>	7,82±2,22	6,96±1,76	0,138	6,62±2,72	6,32±2,23	0,655
	L <sub>2</sub>	7,94±2,02	6,86±1,89	0,063	6,91±2,32	6,33±1,79	0,306
	L <sub>3</sub>	9,72±2,33	8,21±2,43	0,036*	8,54±2,71	8,23±2,42	0,650
	L <sub>4</sub>	11,16±1,8	12,4±8,23	0,527	11,94±7,89	9,15±2,62	0,119
	L <sub>5</sub>	15,61±6,85	11,83±4,75	0,026*	13,85±3,58	16,83±15,69	0,219
sağPAVh	L <sub>1</sub>	1,24±0,37	1,34±0,29	0,307	1,47±0,35	1,29±0,38	0,069
	L <sub>2</sub>	1,38±0,36	1,36±0,35	0,886	1,33±0,27	1,3±0,25	0,638
	L <sub>3</sub>	1,45±0,37	1,44±0,4	0,924	1,35±0,37	1,31±0,28	0,666
	L <sub>4</sub>	1,42±0,26	1,45±0,31	0,688	1,21±0,3	1,26±0,25	0,501
	L <sub>5</sub>	1,3±0,3	1,28±0,32	0,863	1,17±0,33	1,19±0,25	0,736
solPAVh	L <sub>1</sub>	1,24±0,36	1,33±0,33	0,347	1,43±0,3	1,24±0,39	0,031*
	L <sub>2</sub>	1,42±0,32	1,32±0,33	0,309	1,29±0,34	1,29±0,26	0,962
	L <sub>3</sub>	1,45±0,32	1,42±0,35	0,814	1,26±0,32	1,31±0,3	0,554
	L <sub>4</sub>	1,43±0,27	1,37±0,32	0,520	1,28±0,31	1,27±0,27	0,910
	L <sub>5</sub>	1,33±0,27	1,23±0,28	0,274	1,17±0,27	1,32±0,66	0,197
sağPAVau	L <sub>1</sub>	5,25±0,7	4,87±0,85	0,110	5,19±0,56	4,8±0,54	0,009
	L <sub>2</sub>	5,22±0,63	4,97±0,78	0,236	5,17±0,59	4,89±0,62	0,080
	L <sub>3</sub>	5,31±0,68	4,94±0,83	0,105	5,22±0,6	4,99±0,63	0,155
	L <sub>4</sub>	5,18±0,61	4,86±0,73	0,127	4,99±0,58	4,95±0,58	0,804
	L <sub>5</sub>	5,25±0,86	4,68±0,89	0,031*	4,99±0,71	4,84±0,65	0,399
solPAVau	L <sub>1</sub>	5,22±0,67	4,87±0,8	0,124	5,22±0,63	4,8±0,58	0,010*
	L <sub>2</sub>	5,22±0,6	4,9±0,8	0,140	5,15±0,52	4,97±0,65	0,220
	L <sub>3</sub>	5,27±0,7	5,01±0,74	0,227	5,16±0,55	4,96±0,62	0,192
	L <sub>4</sub>	5,07±0,59	4,86±0,73	0,290	4,92±0,51	4,9±0,67	0,896
	L <sub>5</sub>	5,13±0,79	4,66±0,89	0,067	4,89±0,66	4,83±0,59	0,715
sağPAVta	L <sub>1</sub>	25,57±2,08	23,48±2,16	0,002*	24,34±2,38	25±3,21	0,338
	L <sub>2</sub>	25,87±1,56	24,64±1,79	0,019*	24,52±1,99	25,06±2,97	0,376
	L <sub>3</sub>	27,59±2,87	27,04±2,77	0,507	26,1±2,88	28,4±13,14	0,254
	L <sub>4</sub>	29,37±2,98	29,88±3,56	0,605	29,28±2,92	27,97±3,39	0,105
	L <sub>5</sub>	34,64±3,47	34,61±3,54	0,974	33,73±3,45	33,34±3,89	0,682
solPAVta	L <sub>1</sub>	24,39±2,27	23,64±2,22	0,254	24,09±2,25	24,87±3,14	0,241
	L <sub>2</sub>	24,78±2,59	24,06±2,53	0,339	24,69±2,82	25,13±2,75	0,546
	L <sub>3</sub>	27,52±3,02	26,35±1,67	0,084	26,83±2,69	26,73±3,35	0,896
	L <sub>4</sub>	28,68±2,88	29,32±2,77	0,439	28,56±2,48	28,65±2,94	0,899
	L <sub>5</sub>	34±3,65	34,56±3,19	0,567	33,43±4,17	34,22±3,38	0,446
sağPAPAVI	L <sub>1</sub>	1,47±0,3	1,34±0,25	0,095	1,54±0,38	1,49±0,25	0,633
	L <sub>2</sub>	1,42±0,18	1,34±0,22	0,193	1,59±0,37	1,47±0,33	0,194
	L <sub>3</sub>	1,57±0,28	1,39±0,32	0,048*	1,7±0,42	1,6±0,47	0,391
	L <sub>4</sub>	1,47±0,27	1,37±0,25	0,186	1,59±0,25	1,57±0,29	0,786
	L <sub>5</sub>	1,59±0,26	1,48±0,34	0,223	1,62±0,32	1,58±0,3	0,587
solPAPAVI	L <sub>1</sub>	1,51±0,3	1,41±0,22	0,181	1,65±0,43	1,52±0,23	0,175
	L <sub>2</sub>	1,52±0,24	1,34±0,31	0,041*	1,61±0,33	1,56±0,24	0,513
	L <sub>3</sub>	1,53±0,29	1,41±0,29	0,183	1,65±0,29	1,53±0,28	0,140
	L <sub>4</sub>	1,52±0,28	1,39±0,24	0,102	1,58±0,33	1,55±0,28	0,683
	L <sub>5</sub>	1,55±0,27	1,48±0,28	0,383	1,55±0,34	1,57±0,26	0,726
sağPAV m	L <sub>1</sub>	1,63±0,32	1,51±0,29	0,196	1,67±0,42	1,58±0,28	0,358
	L <sub>2</sub>	1,66±0,3	1,51±0,3	0,109	1,71±0,38	1,62±0,34	0,352
	L <sub>3</sub>	1,66±0,38	1,59±0,35	0,530	1,74±0,4	1,69±0,37	0,613

	L4	1,66±0,25	1,55±0,27	0,179	1,65±0,43	1,64±0,28	0,867
	L5	1,66±0,32	1,52±0,36	0,177	1,66±0,33	1,6±0,3	0,453
solPAPAVm	L1	1,61±0,28	1,51±0,27	0,191	1,63±0,4	1,57±0,31	0,508
	L2	1,66±0,29	1,5±0,32	0,088	1,66±0,32	1,6±0,29	0,440
	L3	1,61±0,37	1,5±0,36	0,309	1,6±0,4	1,72±0,86	0,469
	L4	1,61±0,32	1,49±0,34	0,204	2,03±1,63	1,79±1,24	0,545
	L5	1,64±0,37	1,49±0,43	0,219	1,62±0,31	1,62±0,29	0,970

(N:birey sayısı, Ort±SS: ortalama standart sapma, PAVg: pediculus arcus vertebralis'in genişliği, PAVh: pediculus arcus vertebrae'lerinin sagittal kesitte yüksekliği , PAVau: pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu, PAVta: pediculus arcus vertebrae'lerinin vertebranın orta hattı ile yaptığı transvers açısı , PA-PAVl: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi, PA-PAVm: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi \*p<0,05).

#### d) Kontrol-hasta gruplarının yaş grupları arasında karşılaştırılması

L1-5 vertebraların sağ-sol PAVg, sağ-solPAVh, sağ-solPAVau, sağ-solPAVta, sağ-solPAVlm ve sağ-solPAVmm morfometrik ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve yaş grupları arasında karşılaştırması Tablo 4.12'de verildi.

Kontrol grubunda sağ PAVg L2, L3, hasta grubunda L1-3, kontrol ve hasta grubunda sol PAVg L1-3'te; sağ-sol PAVh L2-4'te; sağ-sol PAVau L1-5'te; sağ PA-PAVlm L4-5'te; sol PA-PAVlm L1-5'te; sağ PA-PAVmm L2-4 , sol PA-PAVmm L1, L2, L5'te değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.12.).

**Tablo 4. 12.** Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması.

	Kontrol (N:50)				Hasta (N:70)				
	0-9 YA (N:10)	10-14 YA (N:11)	x≥15 (N: 29)	p	0-9 YA (N:9)	10-14 YA (N:22)	x≥15 (N: 39)	p	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		
sağPAVg	L1	9,17±9,74	6,91±1,25	8,1±1,85	0,525	4,36±1,95	5,8±1,91	6,52±2,39	0,030*
	L2	6,03±1,32	6,72±0,69	8,45±1,73	0,000*	4,92±1,78	6,19±1,77	7,48±2,44	0,004*
	L3	6,99±1,4	8,02±0,88	9,81±2,59	0,001*	5,83±1,78	7,44±2,46	8,55±2,59	0,010*
	L4	12,23±11,47	11,76±1,42	10,96±3,72	0,813	11,89±12,63	9,02±2,57	11,14±2,79	0,211
	L5	10,77±1,99	14,66±2,33	12,96±4,65	0,078	14,3±2,18	12,92±9,5	15,29±8,97	0,592
solPAVg	L1	6,02±1,13	7,36±1,28	8,06±2,34	0,024*	4,73±2,42	6,09±2,04	6,99±2,38	0,024*
	L2	5,65±1,86	6,6±0,71	8,53±1,79	0,000*	4,8±1,82	5,74±1,33	7,35±1,91	0,000*
	L3	6,82±1,3	8,75±1,07	10,1±2,59	0,000*	6,11±2,07	7,94±2,3	9,06±2,4	0,003*
	L4	12,58±11,62	10,97±0,85	11,55±1,87	0,781	11,4±13,01	8,67±2,41	10,48±2,31	0,277
	L5	12,14±2,96	14,67±2,14	14,68±8,03	0,538	14,11±3,82	17,27±19,97	15,53±9,46	0,809
sağPAVh	L1	1,19±0,31	1,22±0,17	1,32±0,4	0,539	1,31±0,22	1,36±0,34	1,35±0,43	0,949
	L2	0,87±0,18	1,19±0,21	1,58±0,25	0,000*	1,04±0,23	1,25±0,27	1,39±0,2	0,001*
	L3	0,93±0,3	1,4±0,3	1,6±0,28	0,000*	0,99±0,21	1,27±0,38	1,42±0,22	0,001*
	L4	1,06±0,29	1,49±0,19	1,51±0,23	0,000*	1±0,22	1,17±0,27	1,34±0,23	0,001*
	L5	0,85±0,24	1,27±0,21	1,43±0,23	0,000*	0,91±0,25	1,24±0,29	1,21±0,24	0,015*
s · L1	1,19±0,36	1,32±0,16	1,28±0,4	0,690	1,3±0,25	1,36±0,41	1,28±0,38	0,748	

	L <sub>2</sub>	0,91±0,2	1,27±0,18	1,56±0,23	0,000*	0,99±0,19	1,32±0,33	1,34±0,24	0,008*
	L <sub>3</sub>	0,97±0,2	1,36±0,26	1,58±0,25	0,000*	0,97±0,2	1,27±0,27	1,37±0,3	0,005*
	L <sub>4</sub>	1±0,16	1,41±0,21	1,53±0,23	0,000*	0,98±0,27	1,21±0,25	1,36±0,26	0,001*
	L <sub>5</sub>	0,95±0,21	1,3±0,2	1,38±0,24	0,000*	0,93±0,24	1,27±0,22	1,34±0,72	0,219
sağPAVau	L <sub>1</sub>	3,94±0,48	5,13±0,51	5,5±0,48	0,000*	4,37±0,73	4,75±0,52	5,16±0,44	0,000*
	L <sub>2</sub>	4,02±0,46	5,08±0,33	5,53±0,37	0,000*	4,32±0,73	4,73±0,59	5,28±0,41	0,000*
	L <sub>3</sub>	4,02±0,48	5,15±0,56	5,57±0,41	0,000*	4,35±0,82	4,89±0,61	5,33±0,39	0,000*
	L <sub>4</sub>	4,06±0,51	5±0,39	5,42±0,39	0,000*	4,29±0,7	4,84±0,57	5,18±0,4	0,000*
	L <sub>5</sub>	3,81±0,75	5,03±0,43	5,46±0,68	0,000*	4,32±0,94	4,72±0,57	5,11±0,55	0,002*
solPAVau	L <sub>1</sub>	3,99±0,5	5,04±0,41	5,48±0,47	0,000*	4,43±0,76	4,76±0,58	5,14±0,53	0,002*
	L <sub>2</sub>	4,01±0,44	5,06±0,38	5,49±0,37	0,000*	4,34±0,81	4,78±0,54	5,32±0,39	0,000*
	L <sub>3</sub>	4,2±0,49	5,04±0,66	5,56±0,41	0,000*	4,33±0,85	4,86±0,54	5,28±0,38	0,000*
	L <sub>4</sub>	4,02±0,52	4,94±0,38	5,34±0,37	0,000*	4,25±0,74	4,8±0,7	5,11±0,39	0,000*
	L <sub>5</sub>	3,71±0,62	4,93±0,52	5,39±0,55	0,000*	4,16±0,8	4,66±0,51	5,11±0,44	0,000*
sağPAVta	L <sub>1</sub>	24,34±1,9	25,69±1,91	24,58±2,56	0,331	26,22±3,28	25,7±3,3	23,95±2,46	0,024*
	L <sub>2</sub>	25,95±2,12	25,38±1,41	25,22±1,73	0,530	25,74±3,55	25,64±2,66	24,26±2,39	0,093
	L <sub>3</sub>	28,72±2,91	26,76±3,64	27,16±2,37	0,230	26,75±4,05	31,61±18,82	25,67±2,78	0,124
	L <sub>4</sub>	31,18±2,8	29,42±3,23	29,07±3,21	0,194	29,31±4,79	28,26±3,41	28,23±2,85	0,667
	L <sub>5</sub>	36,65±2,58	34,9±3,1	33,82±3,63	0,077	33,17±5,32	33,09±3,88	33,74±3,3	0,792
solPAVta	L <sub>1</sub>	25,14±1,98	23,87±2,87	23,84±2,07	0,275	25,96±3,47	25,12±3,38	24,04±2,33	0,126
	L <sub>2</sub>	25,97±1,83	24,37±2,97	24,05±2,51	0,121	25,72±2,88	25,33±2,82	24,63±2,72	0,448
	L <sub>3</sub>	28,46±2,37	25,24±3,23	27,29±2,14	0,013*	27,56±3,42	27,31±3,69	26,26±2,7	0,331
	L <sub>4</sub>	30,3±2,77	28,82±2,57	28,49±2,88	0,219	28,36±2,42	28,64±3,49	28,67±2,46	0,954
	L <sub>5</sub>	36,35±1,72	33,81±3,68	33,63±3,62	0,089	33,59±4,14	33,79±3,75	34,15±3,55	0,890
sağPAVAVI	L <sub>1</sub>	1,15±0,26	1,36±0,23	1,53±0,25	0,000*	1,34±0,38	1,47±0,28	1,57±0,27	0,090
	L <sub>2</sub>	1,17±0,19	1,37±0,19	1,48±0,13	0,000*	1,33±0,27	1,43±0,28	1,59±0,37	0,056
	L <sub>3</sub>	1,21±0,24	1,41±0,2	1,63±0,29	0,000*	1,4±0,24	1,57±0,55	1,72±0,42	0,129
	L <sub>4</sub>	1,26±0,28	1,37±0,24	1,51±0,25	0,020*	1,35±0,27	1,47±0,25	1,69±0,24	0,000*
	L <sub>5</sub>	1,3±0,29	1,48±0,27	1,66±0,25	0,001*	1,33±0,31	1,51±0,25	1,7±0,28	0,001*
solPAVAVI	L <sub>1</sub>	1,18±0,21	1,39±0,11	1,6±0,25	0,000*	1,36±0,25	1,46±0,28	1,66±0,31	0,006*
	L <sub>2</sub>	1,2±0,17	1,43±0,24	1,55±0,28	0,002*	1,48±0,33	1,49±0,24	1,65±0,26	0,046*
	L <sub>3</sub>	1,16±0,22	1,35±0,28	1,65±0,19	0,000*	1,38±0,26	1,53±0,3	1,64±0,27	0,037*
	L <sub>4</sub>	1,16±0,19	1,5±0,22	1,56±0,24	0,000*	1,4±0,42	1,45±0,25	1,65±0,26	0,006*
	L <sub>5</sub>	1,24±0,19	1,41±0,21	1,66±0,22	0,000*	1,27±0,25	1,48±0,26	1,68±0,24	0,000*
sağPAPAVm	L <sub>1</sub>	1,2±0,26	1,52±0,19	1,75±0,23	0,000*	1,39±0,41	1,6±0,32	1,67±0,3	0,080
	L <sub>2</sub>	1,17±0,14	1,63±0,2	1,74±0,22	0,000*	1,42±0,41	1,57±0,3	1,74±0,34	0,021*
	L <sub>3</sub>	1,22±0,22	1,46±0,44	1,84±0,18	0,000*	1,43±0,4	1,6±0,31	1,83±0,37	0,003*
	L <sub>4</sub>	1,33±0,22	1,58±0,19	1,73±0,21	0,000*	1,22±0,5	1,58±0,24	1,77±0,23	0,000*
	L <sub>5</sub>	1,2±0,21	1,53±0,24	1,78±0,27	0,000*	1,29±0,34	1,53±0,28	1,75±0,25	0,000*
solPAPAVm	L <sub>1</sub>	1,22±0,19	1,47±0,13	1,73±0,2	0,000*	1,35±0,31	1,55±0,36	1,67±0,3	0,024*
	L <sub>2</sub>	1,15±0,16	1,62±0,22	1,75±0,22	0,000*	1,42±0,42	1,52±0,29	1,71±0,23	0,004*
	L <sub>3</sub>	1,19±0,31	1,46±0,44	1,74±0,23	0,000*	1,27±0,39	1,82±1,25	1,7±0,26	0,176
	L <sub>4</sub>	1,2±0,29	1,5±0,32	1,72±0,24	0,000*	2,33±2,89	1,9±1,66	1,73±0,24	0,501
	L <sub>5</sub>	1,06±0,16	1,46±0,25	1,81±0,29	0,000*	1,27±0,3	1,58±0,28	1,72±0,23	0,000*

(N: birey sayısı, Ort±SS: ortalama standart sapma, YA: yaş aralığı, x: yaş, PAVg: pediculus arcus vertebrae'sinin genişliği, PAVh: pediculus arcus vertebrae'lerinin sagittal kesitte yüksekliği, PAVau: pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu, PAVta: pediculus arcus vertebrae'lerinin vertebra'nın orta hattı ile yaptığı transvers açısı, PA-PAVI: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi, PA-PAVm: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi \*p<0,05).

### e) Kontrol-hasta grubunun cobb açısının sınıflandırmasına göre karşılaştırılması

L<sub>1</sub>-5 vertebraların sağ-sol PAVg, sağ-solPAVh, sağ-solPAVau, sağ-solPAVta, sağ-solPAVlm ve sağ-solPAVmm morfolometrik ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve cobb açısına

göre karşılaştırılması Tablo 4.13.'te verildi. Sağ-sol PAVg L<sub>1</sub> ve L<sub>2</sub> değerleri cobb açısı artarken azalmıştır ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p\* < 0,05)(Tablo 4.13.).

**Tablo 4. 13.** Kontrol-hasta grubunda pediculus arcus vertebrae'lerin morfometrik verilerinin cobb açısına göre karşılaştırılması.

		$\alpha < 10$	$10 \leq \alpha < 20$	$20 \leq \alpha < 40$	$\alpha \geq 40$		
		(N: 50)	(N:23)	(N:38)	(N:9)		
		Ort±SS (a)	Ort±SS (b)	Ort±SS (c)	Ort±SS (d)	p	GA
sağPAVg	L <sub>1</sub>	8,05±4,5	6,64±2,16	5,93±2,41	4,8±1,57	0,008*	ac, ad
	L <sub>2</sub>	7,59±1,8	7,59±2,69	6,36±2,12	6,24±1,82	0,020*	ab
	L <sub>3</sub>	8,86±2,4	8,29±3,09	7,62±2,38	7,72±2,3	0,138	
	L <sub>4</sub>	11,39±5,72	11,71±7,96	10,31±2,87	8,73±1,86	0,415	
	L <sub>5</sub>	12,9±3,98	13,42±2,91	15,26±9,29	13,38±14,29	0,470	
solPAVg	L <sub>1</sub>	7,49±2,08	6,42±2,52	6,65±2,48	5,43±1,25	0,040*	ad
	L <sub>2</sub>	7,53±2,02	7,01±2,24	6,48±1,83	5,4±1,52	0,009*	ad
	L <sub>3</sub>	9,15±2,46	8,63±3,05	8,26±2,15	7,87±2,54	0,290	
	L <sub>4</sub>	11,63±5,22	11,14±8,27	9,7±2,04	8,56±2,12	0,189	
	L <sub>5</sub>	14,17±6,36	14,16±3,52	15,08±9,8	23,74±30,61	0,100	
sağPAVh	L <sub>1</sub>	1,27±0,34	1,42±0,39	1,31±0,39	1,29±0,28	0,458	
	L <sub>2</sub>	1,37±0,36	1,33±0,27	1,28±0,25	1,37±0,16	0,593	
	L <sub>3</sub>	1,44±0,38	1,38±0,33	1,28±0,3	1,37±0,25	0,191	
	L <sub>4</sub>	1,43±0,28	1,28±0,26	1,19±0,25	1,46±0,24	0,001*	ac
	L <sub>5</sub>	1,29±0,31	1,17±0,27	1,15±0,26	1,45±0,22	0,025	
solPAVh	L <sub>1</sub>	1,27±0,35	1,36±0,36	1,29±0,4	1,21±0,23	0,729	
	L <sub>2</sub>	1,38±0,32	1,37±0,32	1,23±0,25	1,32±0,29	0,144	
	L <sub>3</sub>	1,44±0,33	1,32±0,3	1,27±0,31	1,35±0,3	0,121	
	L <sub>4</sub>	1,41±0,29	1,31±0,32	1,21±0,25	1,49±0,17	0,008*	ac
	L <sub>5</sub>	1,29±0,27	1,19±0,25	1,31±0,75	1,38±0,18	0,754	
sağPAVau	L <sub>1</sub>	5,11±0,77	4,9±0,67	4,99±0,54	4,72±0,44	0,343	
	L <sub>2</sub>	5,13±0,7	5,07±0,82	4,97±0,45	4,82±0,73	0,508	
	L <sub>3</sub>	5,17±0,75	5,06±0,77	5,11±0,5	4,89±0,72	0,696	
	L <sub>4</sub>	5,06±0,67	4,94±0,65	5,02±0,5	4,75±0,67	0,542	
	L <sub>5</sub>	5,03±0,9	4,73±0,64	5,01±0,64	4,76±0,82	0,372	
solPAVau	L <sub>1</sub>	5,08±0,74	4,85±0,8	5,01±0,53	4,8±0,45	0,432	
	L <sub>2</sub>	5,1±0,69	5±0,7	5,06±0,55	4,92±0,67	0,847	
	L <sub>3</sub>	5,18±0,72	5±0,7	5,07±0,54	4,87±0,59	0,519	
	L <sub>4</sub>	4,99±0,65	4,88±0,76	4,97±0,52	4,67±0,58	0,524	
	L <sub>5</sub>	4,95±0,85	4,78±0,61	4,92±0,59	4,72±0,71	0,706	
sağPAVta	L <sub>1</sub>	24,78±2,33	24,43±3,21	25,07±2,74	24,54±3,51	0,831	
	L <sub>2</sub>	25,4±1,74	24,98±3,17	24,78±2,62	25,11±1,78	0,664	
	L <sub>3</sub>	27,38±2,82	26,37±3,96	28,72±14,62	26,59±1,73	0,740	
	L <sub>4</sub>	29,57±3,18	29,27±2,77	28,01±3,26	27,69±4,4	0,093	
	L <sub>5</sub>	34,63±3,46	33,94±3,52	33,36±3,77	32,7±4,35	0,292	
solPAVta	L <sub>1</sub>	24,11±2,26	24,3±3,76	24,84±2,24	24,56±3,09	0,631	
	L <sub>2</sub>	24,5±2,56	24,74±3,88	25,1±1,98	25,16±2,44	0,746	
	L <sub>3</sub>	27,07±2,64	26,69±4,01	26,76±2,71	26,97±2,58	0,943	
	L <sub>4</sub>	28,92±2,83	29,28±3,02	28,29±2,66	28,37±2,65	0,531	
	L <sub>5</sub>	34,21±3,46	34,55±3,62	33,57±3,73	34,12±3,48	0,748	
sağPAPAVI	L <sub>1</sub>	1,42±0,29	1,42±0,28	1,56±0,28	1,47±0,35	0,115	
	L <sub>2</sub>	1,39±0,19	1,5±0,48	1,54±0,26	1,38±0,27	0,094	
	L <sub>3</sub>	1,5±0,31	1,62±0,54	1,65±0,42	1,57±0,42	0,315	
	L <sub>4</sub>	1,43±0,27	1,55±0,27	1,61±0,27	1,49±0,31	0,023*	ac
	L <sub>5</sub>	1,55±0,29	1,63±0,39	1,56±0,22	1,62±0,35	0,706	
so I P A	L <sub>1</sub>	1,47±0,27	1,55±0,39	1,57±0,27	1,54±0,3	0,471	

	<b>L<sub>2</sub></b>	1,45±0,28	1,48±0,33	1,65±0,22	1,53±0,25	<b>0,011*</b>	ac
	<b>L<sub>3</sub></b>	1,49±0,3	1,5±0,34	1,63±0,23	1,48±0,33	0,108	
	<b>L<sub>4</sub></b>	1,47±0,27	1,53±0,29	1,6±0,31	1,46±0,23	0,187	
	<b>L<sub>5</sub></b>	1,52±0,27	1,55±0,35	1,57±0,22	1,6±0,36	0,821	
<b>sağPAPAV m</b>	<b>L<sub>1</sub></b>	1,59±0,31	1,55±0,34	1,67±0,3	1,53±0,4	0,456	
	<b>L<sub>2</sub></b>	1,6±0,3	1,66±0,46	1,67±0,28	1,51±0,35	0,523	
	<b>L<sub>3</sub></b>	1,63±0,37	1,79±0,5	1,69±0,29	1,59±0,37	0,348	
	<b>L<sub>4</sub></b>	1,62±0,26	1,67±0,44	1,65±0,26	1,54±0,3	0,677	
	<b>L<sub>5</sub></b>	1,61±0,34	1,62±0,31	1,65±0,3	1,49±0,39	0,622	
<b>solPAPAVm</b>	<b>L<sub>1</sub></b>	1,57±0,28	1,56±0,36	1,59±0,28	1,63±0,48	0,934	
	<b>L<sub>2</sub></b>	1,6±0,31	1,53±0,33	1,68±0,26	1,55±0,32	0,235	
	<b>L<sub>3</sub></b>	1,57±0,37	1,53±0,42	1,79±0,94	1,6±0,33	0,291	
	<b>L<sub>4</sub></b>	1,56±0,33	2,31±2,32	1,65±0,27	1,59±0,32	<b>0,037*</b>	ac
	<b>L<sub>5</sub></b>	1,58±0,4	1,58±0,31	1,65±0,26	1,57±0,39	0,764	

(N: birey sayısı, Ort±SS: ortalama standart sapma, PAVg: pediculus arcus vertebralis'in genişliği, PAVh: pediculus arcus vertebrae'lerinin sagittal kesitte yüksekliği , PAVau: pediculus arcus vertebrae'lerinin axis uzunluğu, PAVta: pediculus arcus vertebrae'lerinin vertebranın orta hattı ile yaptığı transvers açısı , PA-PAVI: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesi, PA-PAVm: processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin medial kenarına olan mesafesi \*p<0,05, GA: Gruplar arası fark, \* p<0,05, ab:  $\alpha < 10$  (a) ile  $10 \leq \alpha < 20$  (b) arasındaki fark, ac:  $\alpha < 10$  ile  $20 \leq \alpha < 40$  (c), bc:  $10 \leq \alpha < 20$  grubu ile  $20 \leq \alpha < 40$ , ad:  $\alpha < 10$  (a) ile  $\alpha \geq 40$  (d) cobb açısı sınıflandırmalar arasındaki fark anlamlı).

#### 4.2.3. Lamina arcus vertebralis'lerinin morfolometrik verileri (LAV).

##### a) Kontrol-hasta grubunun karşılaştırılması

L1-5 vertebraların sağ-sol LAVg, LAVa morfolometrik ölçüm Min., Max., Ort±SS değerleri Tablo 4.14.'te verildi. Sağ LAVg L3 ve L5'te, sol LAVg L1, L3 ve L4'te kontrol hasta grubu karşılaştırmasında değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ )(Tablo 4.14.).

**Tablo 4. 14.** Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfolometrik verilerinin karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)			p
		Min.	Max.	Ort±SS	Min.	Max.	Ort±SS	
sağLAVg	L1	2,35	8,22	5,05±1,47	2,05	536	12,05±63,55	0,361
	L2	2,17	8,22	4,96±1,2	1,26	8,54	4,86±1,79	0,714
	L3	2,26	7,56	5,01±1,28	2,12	8,24	4,28±1,51	0,006*
	L4	0,1	8,41	4,56±1,97	1,72	9,21	4,62±1,74	0,868
	L5	1,42	12,3	6,88±2,63	1,6	9,95	5,31±1,68	0,000*
solLAVg	L1	2,28	8,89	5,38±1,62	1,27	7,64	4,78±1,52	0,044*
	L2	2,98	8,75	5,07±1,32	1,56	9,03	4,81±1,57	0,332
	L3	1,47	7,53	5,15±1,34	2,16	9,86	4,38±1,7	0,007*
	L4	2,08	7,99	5,21±1,44	1,29	7,5	4,15±1,53	0,000*
	L5	2,3	14,8	7,5±3,23	1,42	9,78	5,41±1,78	0,000*
LAVa	L1	83,9	132,6	109,92±10,45	45	131,9	111,37±12,51	0,490
	L2	89,3	133	112,33±12,04	71,3	145,4	112,44±11,77	0,958
	L3	66,9	198	116,35±24,27	84,6	185	113,82±14,35	0,512
	L4	78	128	104,6±11,29	76,8	138	103,72±12,47	0,686
	L5	4,01	129	97,31±16,83	76,7	129	100,32±11,58	0,278

(N: birey sayısı, Min.: minimum, Max.: maksimum, L: lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, LAVg: Lamina arcus vertebrae'nin anteroposterior genişliği, LAVa: Lamina arcus vertebrae'lerinin arasındaki açı, \*  $p<0,05$ ).

##### b) Kontrol-hasta grubunun sağ ve sol taraflarının karşılaştırılması

L1-5 vertebraların sağ-sol LAVg morfolometrik ölçüm Ort±SS değerleri Tablo 4.15.'te verildi. Kontrol grubunda L1, L4 ve L5'te değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ )(Tablo 4.15.).

**Tablo 4. 15.** Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfolometrik verilerinin tarafa göre karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)		
		Sağ	Sol	p	Sağ	Sol	p
LAVg	L1	5,05±1,47	5,38±1,62	0,009*	12,05±63,55	4,78±1,52	0,342
	L2	4,96±1,2	5,07±1,32	0,521	4,86±1,79	4,81±1,57	0,677
	L3	5,01±1,28	5,15±1,34	0,170	4,28±1,51	4,38±1,7	0,518
	L4	4,56±1,97	5,21±1,44	0,041*	4,62±1,74	4,15±1,53	0,079
	L5	6,88±2,63	7,5±3,23	0,005*	5,31±1,68	5,41±1,78	0,573

(N: birey sayısı, L: lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, LAVg: Lamina arcus vertebrae'nin anteroposterior genişliği, \*  $p<0,05$ ).

**c) Kontrol-hasta grubunun cinsiyet dağılımına göre karşılaştırılması**

L<sub>1-5</sub> vertebraların sağ-sol LAVg, LAVa morfometrik ölçüm Ort±SS değerleri Tablo 4.16.'da verildi. Kontrol hasta grubunda cinsiyete göre karşılaştırmada değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p>0,05)(Tablo 4.16.).

**Tablo 4. 16.** Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)		
		Erkek (N:31)	Kadın(N:19)	p	Erkek (N:22)	Kadın(N:48)	p
		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
sağLAVg	L <sub>1</sub>	5,2±1,48	4,82±1,46	0,387	4,44±1,5	15,53±76,73	0,322
	L <sub>2</sub>	4,92±1,27	5,04±1,12	0,729	5,11±1,95	4,75±1,72	0,471
	L <sub>3</sub>	5,09±1,23	4,86±1,38	0,546	4,2±1,52	4,32±1,52	0,765
	L <sub>4</sub>	4,72±2,13	4,31±1,71	0,465	4,65±1,71	4,61±1,77	0,923
	L <sub>5</sub>	6,72±2,27	7,14±3,17	0,622	4,81±1,68	5,54±1,65	0,099
solLAVg	L <sub>1</sub>	5,26±1,53	5,58±1,79	0,520	4,74±1,49	4,8±1,55	0,883
	L <sub>2</sub>	5±1,42	5,18±1,15	0,618	4,99±1,82	4,73±1,45	0,552
	L <sub>3</sub>	5,26±1,25	4,96±1,5	0,466	4,43±1,55	4,36±1,77	0,875
	L <sub>4</sub>	5,32±1,46	5,03±1,44	0,497	3,91±1,5	4,25±1,55	0,385
	L <sub>5</sub>	7,36±3,17	7,73±3,4	0,705	5±1,75	5,6±1,78	0,193
LAVa	L <sub>1</sub>	111,61±11,29	107,16±8,48	0,120	112,5±10,21	110,86±13,5	0,577
	L <sub>2</sub>	111,98±10,13	112,89±14,93	0,815	111,01±13,28	113,1±11,1	0,526
	L <sub>3</sub>	114,72±21,1	119,01±29,15	0,581	114,25±19,46	113,63±11,53	0,89
	L <sub>4</sub>	105,85±11,88	102,57±10,25	0,307	103,19±12,71	103,96±12,48	0,813
	L <sub>5</sub>	95,97±19,87	99,49±10,25	0,413	103,19±10,58	98,98±11,88	0,146

(N: birey sayısı, L: lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, LAVg: Lamina arcus vertebrae'nin anteroposterior genişliği, LAVa: Lamina arcus vertebrae'lerinin arasındaki açı, \*p<0,05).

**d) Kontrol-hasta gruplarının yaş grupları arasında karşılaştırılması**

L<sub>1-5</sub> vertebraların sağ-sol LAVg, LAVa morfometrik ölçüm Ort±SS değerleri ve yaş grupları arasında karşılaştırması Tablo 4.17.'de verildi.

Hasta grubunda sağ ve sol LAVg ortalama değerleri yaşla beraber artarken sağ LAVg L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> ve L<sub>5</sub>'te, sol LAVg L<sub>1-5</sub>'te değerler; LAVa hasta grubunda sadece L<sub>5</sub>'te değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.17.).

**Tablo 4. 17.** Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması.

	Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)					
	0-9 YA (N:10)	10-14 YA (N:11)	$x \geq 15$ (N: 29)	p	0-9 YA (N:9)	10-14 YA (N:22)	$x \geq 15$ (N: 39)	p	
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		
sağLAVg	L1	4,14±1,17	4,38±1,24	5,62±1,41	0,003*	3,38±0,6	4,05±1,07	5,56±1,05	0,636
	L2	4,2±0,83	4,3±1,17	5,48±1,08	0,001*	3,3±0,75	4,39±1,64	5,49±1,76	0,001*
	L3	4,48±1,57	4,73±0,76	5,29±1,29	0,168	3,09±0,56	3,92±1,18	4,76±1,63	0,003*
	L4	3,56±1,39	5,52±1,66	4,54±2,11	0,071	4,06±1,23	4,24±1,67	4,76±1,87	0,445
	L5	4,31±1,51	6,79±2,17	7,8±2,54	0,001*	3,73±1,24	4,81±1,5	5,94±1,56	0,000*
solLAVg	L1	4,83±1,68	4,45±1,04	5,92±1,6	0,015*	3,88±1,2	4,47±1,13	5,16±1,67	0,036*
	L2	4,47±1,46	4,23±0,69	5,59±1,22	0,002*	3,6±0,78	4,37±1,23	5,33±1,66	0,002*
	L3	4,53±1,74	4,76±0,76	5,51±1,28	0,076	3,15±0,62	4,06±1,85	4,85±1,61	0,012*
	L4	3,76±0,79	4,95±1,76	5,8±1,1	0,000*	3,03±1,09	3,78±1,41	4,61±1,51	0,006*
	L5	4,76±1,51	6,66±1,58	8,77±3,47	0,001*	3,65±1,71	5,15±1,38	5,96±1,72	0,001*
LAVa	L1	105,5±8,27	110,21±7,93	111,33±11,73	0,319	112,19±10,14	109,01±9,81	112,51±14,3	0,571
	L2	112,19±13,28	110,15±10,07	113,2±12,57	0,780	118,37±8,49	108,68±13,11	113,2±11,15	0,095
	L3	108,8±6,63	118,64±6,86	118,08±31,21	0,555	118,83±16,23	112,05±10,97	113,66±15,63	0,494
	L4	105,77±12,59	110,99±15,21	101,78±8,05	0,063	110,72±13,26	104,5±14,13	101,66±10,89	0,136
	L5	105,41±9,49	101,85±10,68	92,79±19,33	0,072	109,38±13,85	98,93±11,6	98,98±10,31	0,040*

(N: birey sayısı, x: yaş, YA: yaş aralığı, L: lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, LAVg: Lamina arcus vertebrae'nin anteroposterior genişliği, LAVa: Lamina arcus vertebrae'lerinin arasındaki açı, \*p<0,05).

#### e) Kontrol-hasta grubunun cobb açısının sınıflandırmasına göre karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların sağ-sol LAVg, LAVa morfometrik ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve cobb açısına göre karşılaştırılması Tablo 4.18.'de verildi.

Sağ-sol LAVg L<sub>5</sub>'te cobb açısı artarken düzensizlik gösterirken ve gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.18.).

**Tablo 4. 18.** Kontrol-hasta grubunda lamina arcus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cobb açısına göre karşılaştırılması.

		$\alpha < 10$	$10 \leq \alpha < 20$	$20 \leq \alpha < 40$	$\alpha \geq 40$		
		(N: 50)	(N:23)	(N:38)	(N:9)		
		Ort±SS (a)	Ort±SS (b)	Ort±SS (c)	Ort±SS (d)	p	GA
sağLAVg	L <sub>1</sub>	5,05±1,47	4,74±1,38	18,31±86,26	4,27±1,38	0,579	
	L <sub>2</sub>	4,96±1,2	4,79±1,7	4,93±1,88	4,76±1,82	0,965	
	L <sub>3</sub>	5,01±1,28	4,1±1,36	4,37±1,52	4,4±1,93	0,051	
	L <sub>4</sub>	4,56±1,97	4,83±1,7	4,7±1,76	3,74±1,68	0,488	
	L <sub>5</sub>	6,88±2,63	5,14±1,73	5,61±1,68	4,47±1,36	0,001*	ab, ac,ad
solLAVg	L <sub>1</sub>	5,38±1,62	5,01±1,57	4,85±1,58	3,89±0,71	0,055	
	L <sub>2</sub>	5,07±1,32	5,06±1,84	4,76±1,38	4,37±1,62	0,492	
	L <sub>3</sub>	5,15±1,34	4,56±1,38	4,33±1,83	4,17±1,97	0,066	
	L <sub>4</sub>	5,21±1,44	4,46±1,55	4,26±1,48	2,84±1,07	0,000*	ab, ac, ad
	L <sub>5</sub>	7,5±3,23	5,29±1,69	5,64±1,89	4,79±1,47	0,000*	
LAVa	L <sub>1</sub>	109,92±10,45	110,49±9,19	111,12±14,91	114,7±8,58	0,726	
	L <sub>2</sub>	112,33±12,04	112,4±10,65	112,44±13,41	112,56±7,24	0,964	
	L <sub>3</sub>	116,35±24,27	115,39±19,14	113,49±11,88	111,23±10,06	0,842	
	L <sub>4</sub>	104,6±11,29	103,02±9,87	104,5±14,25	102,2±11,27	0,911	
	L <sub>5</sub>	97,31±16,83	97,84±12,78	101,33±10,94	102,53±11,1	0,486	

(N: birey sayısı,  $\alpha$ : cobb açısı, L: lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, LAVg: Lamina arcus vertebrae'nin anteroposterior genişliği, LAVa: Lamina arcus vertebrae'lerinin arasındaki açı, \*p<0,05, GA: Gruplar arası fark, \* p<0,05, ab:  $\alpha < 10$  (a) ile  $10 \leq \alpha < 20$  (b) arasındaki fark, ac:  $\alpha < 10$  ile  $20 \leq \alpha < 40$  (c), bc:  $10 \leq \alpha < 20$  grubu ile  $20 \leq \alpha < 40$ , ad:  $\alpha < 10$  (a) ile  $\alpha \geq 40$  (d) cobb açısı sınıflandırmalar arasındaki fark anlamlı).

#### 4.2.4. Corpus vertebralis'lerinin morfometrik ölçümleri (CV).

##### a) Kontrol-hasta grubunun karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların CV'larına ait verilerin Min., Max., Ort±SS değerleri Tablo 4.19.'da verildi.

CVavg değerleri kontrol grubunda hasta grubuna göre L<sub>1</sub>'den L<sub>5</sub>'e kadar daha büyüktür ve L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>'de; CVtg değerleri kontrol grubunda L<sub>1</sub>'den L<sub>5</sub>'e kadar daha büyüktür ve L<sub>1</sub> ve L<sub>4</sub>'te aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05) (Tablo 4.19.).

**Tablo 4. 19.** Kontrol-hasta grubunda corpus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)			
		Min.	Max.	Ort±SS	Min.	Max.	Ort±SS	p
CVapg	L <sub>1</sub>	1,47	3,93	2,87±0,59	1,22	3,99	2,58±0,48	0,006*
	L <sub>2</sub>	1,39	3,57	2,84±0,55	1,35	3,58	2,64±0,45	0,031*
	L <sub>3</sub>	1,56	3,71	2,99±0,51	1,25	4,11	2,81±0,52	0,052
	L <sub>4</sub>	1,6	4,23	3,05±0,6	1,44	4,23	2,87±0,49	0,086
	L <sub>5</sub>	1,41	5,31	3,2±0,76	1,47	5,08	3,08±0,53	0,338
CVtg	L <sub>1</sub>	2,55	4,84	3,71±0,61	2,05	4,84	3,5±0,51	0,049*
	L <sub>2</sub>	2,49	4,76	3,8±0,53	2,24	4,88	3,68±0,54	0,234
	L <sub>3</sub>	2,57	4,93	4,03±0,6	1,85	5,03	3,85±0,59	0,107
	L <sub>4</sub>	1,57	5,22	4,21±0,78	2,52	5,09	3,94±0,57	0,037*
	L <sub>5</sub>	2,73	6,49	4,7±0,8	2,62	6,49	4,46±0,67	0,092
CVkh	L <sub>1</sub>	1,2	3,1	2,28±0,48	1,1	3,34	2,36±0,47	0,343
	L <sub>2</sub>	1,33	3,37	2,35±0,5	1,3	3,44	2,44±0,46	0,312
	L <sub>3</sub>	1,28	3,41	2,35±0,51	1,28	3,24	2,47±0,44	0,163
	L <sub>4</sub>	1,05	3,23	2,38±0,52	1,3	5,59	2,56±0,69	0,106
	L <sub>5</sub>	1,3	3,48	2,3±0,47	1,29	3,72	2,42±0,45	0,183
CVya	L <sub>1</sub>	3,09	13,75	8,86±2,63	2,08	14,07	8,01±2,19	0,066
	L <sub>2</sub>	3,35	15,51	9,44±2,79	2,53	17,49	9,07±2,6	0,465
	L <sub>3</sub>	3,91	16,02	10,36±3,05	2,28	17,36	9,72±2,91	0,251
	L <sub>4</sub>	3,97	16,13	11,07±3,09	3,06	20,85	10,4±2,97	0,242
	L <sub>5</sub>	4,46	18,82	12,42±3,75	4,13	27,23	11,96±3,6	0,505

(N: birey sayısı, L: lumbal vertebra, Min.: minimum, Max.;Maximum, Ort ±SS: ortalama standart sapma, CVapg: corpus vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği, CVtg: corpus vertebralis'lerinin transvers genişliği, CVkh: Corpus vertebralis'lerinin koronal kesitte yüksekliği, CVya: Corpus vertebralis'lerinin yüzey alanı, \*p<0,05).

#### **b) Kontrol-hasta grubunun cinsiyet dağılımına göre karşılaştırılması**

L<sub>1-5</sub> vertebra ların CV ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve cinsiyet karşılaştırması Tablo 4.20.'de verildi.

CVapg kontrol grubunda L<sub>4</sub>'te, hasta grubunda L<sub>1</sub>'de; CVtg kontrol grubunda L<sub>2-5</sub>, hasta grubunda L<sub>1-2</sub>'de; CVya kontrol grubunda L<sub>4</sub> hariç tüm değerler ve hasta grubunda L<sub>1</sub>'de aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.20.).

**Tablo 4. 20.** Kontrol-hasta grubunda corpus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

		Kontrol (N:50)		p	Hasta (N:70)		p
		Erkek (N:31)	Kadın (N:19)		Erkek (N:22)	Kadın (N:48)	
		Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	
CVapg	L <sub>1</sub>	0,54±0,54	0,66±0,66	0,225	0,47±0,47	0,47±0,47	0,049*
	L <sub>2</sub>	0,51±0,51	0,61±0,61	0,655	0,45±0,45	0,44±0,44	0,126
	L <sub>3</sub>	0,45±0,45	0,58±0,58	0,177	0,52±0,52	0,51±0,51	0,216
	L <sub>4</sub>	0,53±0,53	0,61±0,61	0,016*	0,56±0,56	0,46±0,46	0,571
	L <sub>5</sub>	0,76±0,76	0,71±0,71	0,054	0,61±0,61	0,49±0,49	0,553
CVtg	L <sub>1</sub>	0,54±0,54	0,69±0,69	0,211	0,52±0,52	0,49±0,49	0,048*
	L <sub>2</sub>	0,41±0,41	0,61±0,61	0,016*	0,57±0,57	0,51±0,51	0,047*
	L <sub>3</sub>	0,53±0,53	0,64±0,64	0,022*	0,61±0,61	0,57±0,57	0,097
	L <sub>4</sub>	0,57±0,57	0,97±0,97	0,045*	0,69±0,69	0,51±0,51	0,249
	L <sub>5</sub>	0,75±0,75	0,71±0,71	0,003*	0,81±0,81	0,6±0,6	0,293
CVkh	L <sub>1</sub>	0,46±0,46	0,49±0,49	0,159	0,52±0,52	0,45±0,45	0,348
	L <sub>2</sub>	0,51±0,51	0,48±0,48	0,471	0,53±0,53	0,43±0,43	0,513
	L <sub>3</sub>	0,47±0,47	0,56±0,56	0,185	0,48±0,48	0,41±0,41	0,380
	L <sub>4</sub>	0,5±0,5	0,54±0,54	0,297	0,82±0,82	0,62±0,62	0,342
	L <sub>5</sub>	0,47±0,47	0,41±0,41	0,027	0,57±0,57	0,39±0,39	0,652
CVya	L <sub>1</sub>	9,56±2,46	7,71±2,54	0,016*	8,86±2,46	7,62±1,96	0,045*
	L <sub>2</sub>	10,19±2,63	8,22±2,67	0,015*	9,93±3,12	8,68±2,25	0,101
	L <sub>3</sub>	11,19±2,84	9,01±2,97	0,015*	10,44±3,35	9,41±2,67	0,219
	L <sub>4</sub>	11,76±2,8	9,94±3,27	0,052	10,73±3,39	10,25±2,78	0,569
	L <sub>5</sub>	13,45±3,6	10,74±3,43	0,011*	12,75±4,49	11,59±3,08	0,279

(N: birey sayısı, L: lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, CVapg: corpus vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği, CVtg: corpus vertebralis'lerinin transvers genişliği, CVkh: Corpus vertebralis'lerinin koronal kesitte yüksekliği, CVya: Corpus vertebralis'lerinin yüzey alanı, \*p<0,05).

### c) Kontrol-hasta gruplarının yaş grupları arasında karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların CV ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve yaş grupları arasında karşılaştırılması Tablo 4.21.'de verildi.

CVapg, CVtg, CVkh ve CVya değerleri kontrol hasta grubu yaş grupları arasında karşılaştırılmasında yaşla beraber artış gösterirken her iki grupta tüm değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.21.).

**Tablo 4. 21.** Kontrol-hasta grubunda corpus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması

	Kontrol (N:50)			p	Hasta (N:70)			p	
	0-9 YA (N: 10)	10-14 YA (N: 11)	x≥15 (N: 29)		0-9 YA (N: 9)	10-14 YA (N:2)2	x≥15 (N:39)		
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		
CVapg	L <sub>1</sub>	1,98±1,98	2,85±2,85	3,19±3,19	0,000*	2,13±2,13	2,38±2,38	2,8±2,8	0,000*
	L <sub>2</sub>	2,18±2,18	2,64±2,64	3,15±3,15	0,000*	2,1±2,1	2,52±2,52	2,83±2,83	0,000*
	L <sub>3</sub>	2,25±2,25	2,99±2,99	3,25±3,25	0,000*	2,26±2,26	2,58±2,58	3,06±3,06	0,000*
	L <sub>4</sub>	2,16±2,16	3,11±3,11	3,33±3,33	0,000*	2,24±2,24	2,76±2,76	3,07±3,07	0,000*
	L <sub>5</sub>	2,19±2,19	3,22±3,22	3,54±3,54	0,000*	2,43±2,43	3,06±3,06	3,24±3,24	0,000*
CVtg	L <sub>1</sub>	3,04±3,04	3,66±3,66	3,96±3,96	0,000*	2,96±2,96	3,36±3,36	3,7±3,7	0,000*
	L <sub>2</sub>	3,09±3,09	3,84±3,84	4,03±4,03	0,000*	3,01±3,01	3,52±3,52	3,93±3,93	0,000*
	L <sub>3</sub>	3,29±3,29	4,06±4,06	4,27±4,27	0,000*	3,05±3,05	3,69±3,69	4,12±4,12	0,000*
	L <sub>4</sub>	3,26±3,26	3,99±3,99	4,63±4,63	0,000*	3,28±3,28	3,83±3,83	4,15±4,15	0,000*
	L <sub>5</sub>	3,78±3,78	4,47±4,47	5,1±5,1	0,000*	3,66±3,66	4,3±4,3	4,73±4,73	0,000*
CVkh	L <sub>1</sub>	1,57±1,57	2,23±2,23	2,54±2,54	0,000*	1,74±1,74	2,25±2,25	2,57±2,57	0,000*
	L <sub>2</sub>	1,65±1,65	2,28±2,28	2,61±2,61	0,000*	1,8±1,8	2,33±2,33	2,65±2,65	0,000*
	L <sub>3</sub>	1,62±1,62	2,36±2,36	2,59±2,59	0,000*	1,81±1,81	2,4±2,4	2,66±2,66	0,000*
	L <sub>4</sub>	1,63±1,63	2,29±2,29	2,68±2,68	0,000*	1,84±1,84	2,52±2,52	2,75±2,75	0,000*
	L <sub>5</sub>	1,68±1,68	2,3±2,3	2,52±2,52	0,000*	1,77±1,77	2,39±2,39	2,58±2,58	0,001*
CVya	L <sub>1</sub>	4,93±1,28	8,5±1,69	10,34±1,64	0,000*	5,4±2,17	7,43±1,51	7,43±1,53	0,000*
	L <sub>2</sub>	5,31±1,53	9,01±1,35	11,03±1,85	0,000*	6,15±2,31	8,59±1,88	8,69±1,88	0,000*
	L <sub>3</sub>	5,87±1,72	10,12±2,23	12,01±1,88	0,000*	6,39±2,82	8,69±1,9	8,77±1,9	0,000*
	L <sub>4</sub>	6,27±1,72	10,22±1,39	13,04±1,58	0,000*	7,37±3,31	9,58±2,12	9,98±2,32	0,001*
	L <sub>5</sub>	6,84±1,95	11,62±2,32	14,64±2,22	0,000*	8,86±3,91	11,54±2,32	12,54±2,32	0,000*

(N: birey sayısı,x: yaş, YA: yaş aralığı, L: lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, CVapg: corpus vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği, CVtg: corpus vertebralis'lerinin transvers genişliği, CVkh: Corpus vertebralis'lerinin koronal kesitte yüksekliği, CVya: Corpus vertebralis'lerinin yüzey alanı, \*p<0,05, GA: Gruplar arası fark, \* p<0,05)(ab: 0-9 yaş grubu (a) ile 10-14 yaş grubu (b) arasındaki fark, ac: 0-9 yaş grubu ile 15 ve üzeri (c) yaş aralığı yaş grubu arasındaki fark, bc: 10-14 yaş grubu ile 15 ve üzeri yaş aralığı yaş grubu arasındaki fark).

#### d) Kontrol-hasta grubunun cobb açısına dağılımına göre karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların CV morfometrik ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve cobb açısına göre karşılaştırılması Tablo 4.22'de verildi.

Hasta grubunda cobb açısı artarken CVapg ve CVtg değerleri L<sub>1</sub>'de azalmakta ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05)(Tablo 4.22.).

**Tablo 4. 22.** Kontrol-hasta grubunda corpus vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cobb açısına göre karşılaştırılması.

		$\alpha < 10$ (N: 50)	$10 \leq \alpha < 20$ (N:23)	$20 \leq \alpha < 40$ (N:38)	$\alpha \geq 40$ (N:9)		
		Ort±SS (a)	Ort±SS (b)	Ort±SS (c)	Ort±SS (d)	p	GA
Cvapg	L <sub>1</sub>	2,87±0,59	2,65±0,6	2,56±0,44	2,5±0,34	<b>0,031*</b>	ab
	L <sub>2</sub>	2,84±0,55	2,72±0,5	2,62±0,4	2,51±0,49	0,101	
	L <sub>3</sub>	2,99±0,51	2,85±0,6	2,78±0,47	2,81±0,52	0,258	
	L <sub>4</sub>	3,05±0,6	2,8±0,53	2,95±0,44	2,66±0,56	0,125	
	L <sub>5</sub>	3,2±0,76	3,03±0,49	3,13±0,51	3,01±0,73	0,674	
CVtg	L <sub>1</sub>	3,71±0,61	3,58±0,56	3,53±0,42	3,16±0,65	<b>0,045*</b>	ad
	L <sub>2</sub>	3,8±0,53	3,67±0,64	3,71±0,45	3,58±0,67	0,608	
	L <sub>3</sub>	4,03±0,6	3,88±0,61	3,91±0,49	3,51±0,85	0,113	
	L <sub>4</sub>	4,21±0,78	3,94±0,74	3,98±0,46	3,77±0,54	0,137	
	L <sub>5</sub>	4,7±0,8	4,54±0,69	4,5±0,63	4,1±0,76	0,139	
CVkh	L <sub>1</sub>	2,28±0,48	2,37±0,56	2,37±0,43	2,32±0,45	0,803	
	L <sub>2</sub>	2,35±0,5	2,52±0,52	2,41±0,42	2,32±0,47	0,506	
	L <sub>3</sub>	2,35±0,51	2,53±0,52	2,46±0,38	2,38±0,47	0,431	
	L <sub>4</sub>	2,38±0,52	2,49±0,52	2,65±0,8	2,4±0,58	0,261	
	L <sub>5</sub>	2,3±0,47	2,4±0,6	2,42±0,35	2,45±0,44	0,602	
Cvya	L <sub>1</sub>	8,86±2,63	8,35±2,6	7,99±1,99	7,22±1,83	0,170	
	L <sub>2</sub>	9,44±2,79	9,11±3,05	9,11±2,37	8,78±2,58	0,882	
	L <sub>3</sub>	10,36±3,05	9,9±3,41	9,73±2,58	9,22±3,11	0,644	
	L <sub>4</sub>	11,07±3,09	10,08±2,99	10,67±2,94	10,09±3,3	0,569	
	L <sub>5</sub>	12,42±3,75	11,85±3,58	12,25±3,77	11,03±3,06	0,736	

(N: birey sayısı,  $\alpha$ : cobb açısı, L: lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, Cvapg: corpus vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği, CVtg: corpus vertebralis'lerinin transvers genişliği, CVkh: Corpus vertebralis'lerinin koronal kesitte yüksekliği, CVya: Corpus vertebralis'lerinin yüzey alanı, \*p<0,05, GA: Gruplar arası fark, \* p<0,05, ab:  $\alpha < 10$  (a) ile  $10 \leq \alpha < 20$  (b) arasındaki fark, ac:  $\alpha < 10$  ile  $20 \leq \alpha < 40$  (c), bc:  $10 \leq \alpha < 20$  grubu ile  $20 \leq \alpha < 40$ , ad:  $\alpha < 10$  (a) ile  $\alpha \geq 40$  (d) cobb açısı sınıflandırmaları arasındaki fark anlamlı ).

#### 4.2.5. Canalis vertebralis'lerinin morfometrik verileri (CaV).

##### a) Kontrol-hasta grubunun karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların CaV'larına ait verilerin Min., Max., Ort±SS değerleri Tablo 4.23.'te verildi.

CaVapg değerleri kontrol grubunda hasta grubuna göre L<sub>5</sub> hariç diğer değerler küçüktür ve L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>'te; CVtg değerleri hasta grubunda L<sub>1</sub>'den L<sub>5</sub>'e kadar daha büyüktür ve L<sub>2</sub>'de; CaVya değerleri hasta grubunda L<sub>1</sub>'den L<sub>5</sub>'e kadar daha büyüktür ve L<sub>4</sub> hariç tüm değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p\*<0,05) (Tablo 4.23.).

**Tablo 4. 23.** Kontrol-hasta grubunda canalis vertebralis'lerinin morfolometrik verilerinin karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)			
		Min.	Max.	Ort±SS	Min.	Max.	Ort±SS	p
CaVapg	L <sub>1</sub>	1,26	2,6	1,67±0,28	1,38	2,65	1,83±0,24	0,001*
	L <sub>2</sub>	1,18	2,65	1,64±0,26	1,19	2,67	1,82±0,31	0,000*
	L <sub>3</sub>	1,12	2,61	1,54±0,36	1,24	2,19	1,7±0,23	0,008*
	L <sub>4</sub>	1,14	2,2	1,65±0,23	1,25	4,47	1,73±0,42	0,18
	L <sub>5</sub>	1,27	2,85	1,8±0,39	1,22	2,37	1,78±0,29	0,702
CaVtg	L <sub>1</sub>	1,46	2,83	2,13±0,29	1,5	3,25	2,23±0,27	0,054
	L <sub>2</sub>	1,38	3,13	2,17±0,29	1,63	3,42	2,32±0,34	0,010*
	L <sub>3</sub>	1,49	3,05	2,29±0,34	1,15	3,31	2,36±0,33	0,209
	L <sub>4</sub>	1,23	3,3	2,3±0,44	1,79	3,33	2,39±0,28	0,185
	L <sub>5</sub>	1,93	3,93	2,71±0,4	2,09	4,01	2,73±0,38	0,831
CaVya	L <sub>1</sub>	1,5	3,46	2,31±0,49	1,306	4,13	2,67±0,59	0,000*
	L <sub>2</sub>	1,18	4,05	2,13±0,62	1,303	33,2	3,1±3,95	0,047*
	L <sub>3</sub>	1,15	6	2,22±0,73	1,407	4,24	2,48±0,64	0,044*
	L <sub>4</sub>	1,22	3,73	2,4±0,59	1,33	5,33	2,63±0,77	0,077
	L <sub>5</sub>	1,73	4,86	2,76±0,82	1,29	5,8	3,1±0,97	0,038*

(N: birey sayısı, Min: minimum, Max: maximum, Ort±SS: ortalama standart sapma, CaVapg: canalis vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği, CaVtg: canalis vertebralis'lerinin transvers genişliği, CaVya: canalis vertebralis'lerinin yüzey alanı, \*p<0,05).

**b) Kontrol-hasta grubunun cinsiyet dağılımına göre karşılaştırılması**

L<sub>1-5</sub> vertebraların CaV ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve cinsiyet karşılaştırması Tablo 4.24.'te verildi. Kontrol grubunda CaVtg L<sub>2</sub>; CaVya L<sub>1</sub>, L<sub>4</sub> ve L<sub>5</sub>'te aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p\*<0,05)(Tablo 4.24.).

**Tablo 4. 24.** Kontrol-hasta grubunda canalis vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.

		Kontrol (N:50)			Hasta (N:70)		
		Erkek (N:31)	Kadın (N:19)		Erkek (N:22)	Kadın (N:48)	
		Ort±SS	Ort±SS	p	Ort±SS	Ort±SS	p
CaVapg	L <sub>1</sub>	1,69±0,22	1,63±0,35	0,523	1,9±0,29	1,8±0,22	0,143
	L <sub>2</sub>	1,63±0,2	1,64±0,34	0,912	1,93±0,33	1,78±0,29	0,075
	L <sub>3</sub>	1,52±0,4	1,57±0,29	0,632	1,72±0,25	1,69±0,23	0,573
	L <sub>4</sub>	1,68±0,2	1,62±0,29	0,432	1,73±0,25	1,74±0,48	0,886
	L <sub>5</sub>	1,78±0,37	1,85±0,43	0,530	1,83±0,24	1,76±0,3	0,303
CaVtg	L <sub>1</sub>	2,17±0,28	2,06±0,29	0,237	2,29±0,3	2,2±0,26	0,271
	L <sub>2</sub>	2,26±0,26	2,03±0,28	<b>0,007*</b>	2,37±0,38	2,3±0,32	0,449
	L <sub>3</sub>	2,35±0,33	2,18±0,33	0,100	2,46±0,28	2,32±0,34	0,091
	L <sub>4</sub>	2,33±0,51	2,25±0,31	0,490	2,45±0,22	2,37±0,3	0,221
	L <sub>5</sub>	2,66±0,38	2,79±0,44	0,305	2,69±0,35	2,75±0,39	0,538
CaVya	L <sub>1</sub>	2,43±0,51	2,1±0,41	<b>0,017*</b>	2,8±0,62	2,62±0,56	0,250
	L <sub>2</sub>	2,23±0,64	1,96±0,55	0,119	4,54±6,87	2,44±0,59	0,167
	L <sub>3</sub>	2,26±0,47	2,14±1,03	0,616	2,49±0,69	2,48±0,63	0,949
	L <sub>4</sub>	2,57±0,52	2,13±0,61	<b>0,014*</b>	2,59±0,65	2,65±0,82	0,751
	L <sub>5</sub>	2,95±0,74	2,45±0,85	<b>0,040*</b>	3,15±0,99	3,08±0,97	0,793

(N: birey sayısı, L: lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, CaVapg: canalis vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği CaVtg: canalis vertebralis'lerinin transvers genişliği, CaVya: canalis vertebralis'lerinin yüzey alanı, \*p<0,05).

**c) Kontrol-hasta gruplarının yaş grupları arasında karşılaştırılması**

L<sub>1-5</sub> vertebraların CaV morfometrik ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve yaş grupları arasında karşılaştırılması Tablo 4.25.'te verildi.

CaVapg kontrol grubunda L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, hasta grubunda ise L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>, CaVtg kontrol grubunda L<sub>1</sub>'de, CaVya'da hasta grunda L<sub>2</sub>'de yaş grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p\* < 0.05)(Tablo 4. 25).

**Tablo 4. 25.** Kontrol-hasta grubunda canalis vertebralis'lerinin morfolometrik verilerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması

	Kontrol (N:50)				Hasta (N:70)				
	0-9 YA (N:10)	10-14 YA (N:11)	x≥15 (N: 29)	p	0-9 YA (N:9)	10-14 YA (N:22)	x≥15 (N:39)		
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS		
CaVapg	L <sub>1</sub>	1,68±0,4	1,68±0,22	1,66±0,25	0,999	2±0,28	1,85±0,26	1,78±0,21	0,181
	L <sub>2</sub>	1,84±0,33	1,55±0,16	1,6±0,23	0,027*	1,96±0,29	1,87±0,39	1,77±0,25	0,471
	L <sub>3</sub>	1,87±0,24	1,41±0,2	1,48±0,38	0,000*	1,9±0,14	1,73±0,21	1,63±0,23	0,014*
	L <sub>4</sub>	1,81±0,26	1,6±0,3	1,62±0,18	0,092	1,87±0,1	1,67±0,27	1,74±0,52	0,005*
	L <sub>5</sub>	1,87±0,19	1,72±0,37	1,81±0,45	0,266	1,96±0,22	1,77±0,31	1,74±0,28	0,078
CaVtg	L <sub>1</sub>	1,87±0,2	2,11±0,24	2,22±0,28	0,021*	2,24±0,23	2,2±0,34	2,24±0,25	0,696
	L <sub>2</sub>	2,02±0,26	2,05±0,25	2,27±0,28	0,776	2,26±0,29	2,31±0,28	2,34±0,38	0,74
	L <sub>3</sub>	2,26±0,52	2,23±0,19	2,32±0,32	0,845	2,29±0,16	2,33±0,42	2,4±0,3	0,665
	L <sub>4</sub>	2,37±0,46	2,01±0,5	2,38±0,39	0,097	2,41±0,18	2,37±0,39	2,4±0,23	0,605
	L <sub>5</sub>	2,74±0,31	2,5±0,3	2,78±0,44	0,082	2,73±0,43	2,65±0,35	2,77±0,39	0,439
CaVya	L <sub>1</sub>	2,15±0,48	2,29±0,63	2,37±0,45	0,558	2,91±0,75	2,69±0,59	2,61±0,54	0,559
	L <sub>2</sub>	2,24±0,7	2,1±0,63	2,1±0,6	0,645	3±0,61	3,84±6,58	2,7±1,94	0,010*
	L <sub>3</sub>	2,6±1,38	2,26±0,39	2,07±0,44	0,474	3,05±0,34	2,51±0,73	2,33±0,58	0,111
	L <sub>4</sub>	2,47±0,66	2,35±0,41	2,4±0,64	0,643	3,07±0,71	2,58±0,83	2,55±0,73	0,055
	L <sub>5</sub>	2,96±0,91	2,77±0,82	2,68±0,79	0,638	3,8±0,94	3,03±0,89	2,98±0,96	0,055

(N:birey sayısı, x: yaş, YA: yaş aralığı, L:lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, CaVapg: canalis vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği CaVtg: canalis vertebralis'lerinin transvers genişliği, CaVya: canalis vertebralis'lerinin yüzey alanı, ≥15: 15 yaş ve üzeri, \*p<0,05).

#### d) Kontrol-hasta grubunun cobb açısının sınıflandırmasına göre karşılaştırılması

L<sub>1-5</sub> vertebraların CaV morfolometrik ölçüm verileri Ort±SS değerleri ve cobb açısına göre karşılaştırılması Tablo 4.26.'da verildi.

Cobb açısı gruplandırmasında CaVapg L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> ve CaVtg L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> ve CaVya ise L<sub>1</sub>'de arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p\*<0,05)(Tablo 4.26.).

**Tablo 4. 26.** Kontrol-hasta grubunda canalis vertebralis'lerinin morfometrik verilerinin cobb açısı göre karşılaştırılması

		$\alpha < 10$	$10 \leq \alpha < 20$	$20 \leq \alpha < 40$	$\alpha \geq 40$		
		(N:50)	(N:23)	(N:38)	(N:9)		
		Ort±SS (a)	Ort±SS (b)	Ort±SS (c)	Ort±SS (d)	p	GA
CaVapg	L <sub>1</sub>	1,67±0,28	1,8±0,3	1,85±0,23	1,79±0,08	0,009*	ab
	L <sub>2</sub>	1,64±0,26	1,78±0,36	1,86±0,29	1,77±0,21	0,005*	ab
	L <sub>3</sub>	1,54±0,36	1,64±0,26	1,71±0,22	1,81±0,17	0,016*	ab
	L <sub>4</sub>	1,65±0,23	1,68±0,25	1,73±0,52	1,87±0,24	0,333	
	L <sub>5</sub>	1,8±0,39	1,84±0,26	1,72±0,31	1,85±0,24	0,504	
CaVtg	L <sub>1</sub>	2,13±0,29	2,09±0,27	2,31±0,28	2,26±0,15	0,006*	ab,bc
	L <sub>2</sub>	2,17±0,29	2,24±0,42	2,37±0,28	2,33±0,31	0,034*	ab
	L <sub>3</sub>	2,29±0,34	2,4±0,39	2,39±0,24	2,14±0,42	0,096	
	L <sub>4</sub>	2,3±0,44	2,43±0,3	2,38±0,26	2,36±0,33	0,491	
	L <sub>5</sub>	2,71±0,4	2,74±0,38	2,72±0,39	2,69±0,39	0,983	
CaVya	L <sub>1</sub>	2,31±0,49	2,56±0,67	2,75±0,54	2,62±0,55	0,003*	ab
	L <sub>2</sub>	2,13±0,62	2,92±2,52	3,37±5	2,4±0,46	0,292	
	L <sub>3</sub>	2,22±0,73	2,45±0,77	2,5±0,59	2,47±0,57	0,233	
	L <sub>4</sub>	2,4±0,59	2,63±0,82	2,61±0,77	2,66±0,72	0,409	
	L <sub>5</sub>	2,76±0,82	3,15±1,07	3,01±0,96	3,34±0,73	0,167	

(N:birey sayısı,  $\alpha$ : cobb açısı, L:lumbal vertebra, Ort±SS: ortalama standart sapma, CaVapg: canalis vertebralis'lerinin anteroposterior genişliği, CaVtg: canalis vertebralis'lerinin transvers genişliği, CaVya: canalis vertebralis'lerinin yüzey alanı, \*p<0,05, GA: Gruplar arası fark, \* p<0,05, ab:  $\alpha < 10$  (a) ile  $10 \leq \alpha < 20$  (b) arasındaki fark, ac:  $\alpha < 10$  ile  $20 \leq \alpha < 40$  (c), bc:  $10 \leq \alpha < 20$  grubu ile  $20 \leq \alpha < 40$ , ad:  $\alpha < 10$  (a) ile  $\alpha \geq 40$  (d) cobb açı sınıflandırmalar arasındaki fark anlamlı).

## 5.TARTIŞMA

Omurga deformitelerinden olan, üç boyutta etkilenim gösteren skolyoz önlem alınmadığında ilerleyen dönemlerde beraberinde birçok problemlere yol açmaktadır. Birçok hastalıkta olduğu gibi skolyozda da erken tanı ve tedavi önem taşımaktadır. Erken teşhis konservatif tedavi (korse, egzersiz) prensipleriyle beraber cerrahi yaklaşımlar da uygun olguya yönelik uygulanmaktadır.

Vertebraların morfolojik olarak incelenmesi skolyoz deformitesi bulunan hastalara yönelik cerrahi girişimlere öncesinde ışık tutmaktadır. Vidaların uygunsuz kullanımının önlenmesi için ameliyattan önce pedikül boyutunun doğru şekilde belirlenmesine dikkat edilmelidir (Zindrick ve ark., 2000). Skolyozda cerrahi karar verilen olgularda eğrilikten etkilenen vertebraların morfometrik ölçümleri klinisyenin bilgi ve tecrübesine yardımcı olmaktadır.

İdiyopatik skolyoz, bilinen herhangi bir neden olmaksızın omurganın yana doğru bükülmesi ve sabit dönmesi ile karakterize bir omurga deformitesi olarak tanımlanır (Devlin, 2012).

Cheng ve ark., (2015) ve Singh ve ark., (2022), adölesan idiyopatik skolyoz (AIS), radyolojik olarak  $>10^\circ$  lik bir spinal eğriliğin ölçüsü olan lateral cobb açısına sahip heterojen 3 boyutlu yapısal spinal deformitelerin en yaygın şeklidir. Tüm dünyada 10-16 yaş grubundaki çocukları %2-3 yaygınlık ve ergenliğin erken evrelerindeki ergenlerin %1 ila %4'ünü ve genç kadınları genç erkeklerden daha baskın oranda etkiler. Durum, sağlıklı bireylerde ortaya çıkar ve şu anda tanınabilir bir nedeni yoktur. Son birkaç on yılda, AIS'nin klinik paternlerini ve üç boyutlu patoanatomisini anlamaya yönelik önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Sınırlı kanıta dayalı araştırmalarla desteklenen biyomekanik ve teknolojiye ilişkin ilerlemeler ve bunların klinik uygulamaları, cerrahi ve cerrahi olmayan tedavilerin güvenliğinde ve sonuçlarında gelişmelere yol açmıştır. Bununla birlikte, AIS'nin altında yatan kesin etiyoloji ve etiyopatogenetik mekanizmalar hala belirsiz olmakla birlikte antropometrik, metabolik, nöromusküler anormallikler ve genetik gibi faktörlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Skolyoz deformitesine sahip çeşitli hastalık tanısı almış bireylerde farklı popülasyonlarda araştırmalar mevcuttur. Hong ve ark., (2013) skolyozla beraber serebral palsi, paralitik musküler distrofi ve konjenital skolyoz tanısı alan bireylerin vertebralarında ölçümler yapmışlardır.

Kunkel ve ark., (2010), insan omurgasının basitleştirilmiş geometrik modellerinin olduğunu göstermiştir ve vertebral morfometrinin tahminine yönelik potansiyelin varlığını öne sürmüştür. Oluşturulan denklemlerin skolyoz gibi spinal deformasyonlarda geometrik varyasyonu gerektiren biyomekanik çalışmalarda kullanılabilir olduğunu belirtmişlerdir.

Klinik pratikte cobb açısı idiyopatik skolyoz değerlendirmesi için altın standarttır ve klinisyenlerin cerrahi plan yapmaları ve hastalara tıbbi bakım vermeleri için önemli bir referans sağlayabilmektedir. Cobb açısı hem ön-arka görüntü röntgenlerinde hem de yan görüntü röntgenlerinde manuel olarak ölçülmektedir (Zhang ve ark., 2022).

Tatar ve ark., (2018), iki grupta yapmış olduğu çalışmalarında erkek ve kadın bireye ait ölçümlerinde hasta ve kontrol gruplarını karşılaştırdıkları çalışmalarında 0-14 yaş aralığı ve 15 yaş ve üzeri gruplar arasındaki fark anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise cobb verilerimiz hem erkek hem kadın hastalarda tüm yaş grupları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 5.1.).

**Tablo 5. 1.** Cobb açısı değerlerinin karşılaştırılması.

	Yaş grubu	Erkek					Kadın					
		Kontrol		Hasta		p	Kontrol		Hasta		p	
		N	Ort±SS	N	Ort±SS		N	Ort±SS	N	Ort±SS		
Tatar ve ark., (2018)	Yaş	10-14 YA	8	12,62±1,1	8	13,12±1,12	0,403	8	12,44±1,2	8	12,25±1,28	0,755
		$\geq 15$	8	21,87±4,0	8	19,12±3,39	0,183	8	23,5±2,26	8	18,25±1,50	<b>0,004*</b>
	Cobb	10-14 YA	8	1,84±0,90	8	27,29±20,73	<b>0,004*</b>	8	2,96±2,28	8	27,29±20,73	<b>0,001*</b>
		$\geq 15$	8	3,05±2,02	8	28,98±17,45	<b>0,004*</b>	8	2,86±1,66	8	32,58±21,31	<b>0,005*</b>
Çalışmamızda (2024)	Yaş	0-9 YA	4	5,5±2,08	4	7±5,4	0,388	6	5±2,6	5	7±2,9	0,268
		10-14 YA	11	12,11±0,78	5	11,72±1,4	0,904	2	13,5±0,7	17	11,6±1,3	0,091
		$\geq 15$	15	32±16,58	13	23,15±13,62	0,302	11	21,9±4,3	26	21,7±13	0,951
	Cobb	0-9 YA	4		4	30,75±15,52	<b>0,032*</b>	6		5	30,6±10,12	<b>0,019*</b>
		10-14 YA	11		5	25,6±11,4	<b>0,012*</b>	2		17	29,01±12,38	<b>0,000*</b>
		$\geq 15$	15		13	23,04±12,38	<b>0,000*</b>	11		26	28,46±12,45	<b>0,000*</b>

(N: birey sayısı; YA: yaş aralığı, Ort±SS: ortalama standart sapma, \* $p<0,05$ ).

Tatar ve ark., (2018), 325 lumbal vertebrada yapmış oldukları çalışmalarındaki skolyozu olan kadın bireylerde sağ-sol PTA ölçüm değerleri, bizim çalışmamızdaki benzer yaş grubu kadın hasta grubunda L<sub>5</sub> hariç diğer verilerimizden daha büyüktür. Erkek bireylerde ise L<sub>1</sub> hariç diğer verilerimizin daha büyük olduğu görülmektedir. Bu durumun Tatar ve ark., (2018)'nın çalışmasındaki erkek bireylerin yaş ortalamasının daha küçük olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz (Tablo 5.2.).

Panjabi ve ark., (1992), 300 lumbal kadavra vertebrasında yapmış oldukları çalışmalarındaki sağ-sol PTA ölçüm değerleri çalışmamızdaki total verilerden daha büyüktür. Tan ve ark., (2004)'nın 50 lumbal kadavra vertebrasında yaptıkları çalışmalarında bizim ölçüm değerlerimize göre L<sub>3</sub> hariç diğer değerler daha küçük görülmüştür. Bu farklılıkların yapılan çalışma popülasyonlarının genetik özelliklerinden, yaş ortalamalarından kaynaklı olduğu düşüncesindeyiz (Tablo 5.2.).

Tatar ve ark., (2018), 325 lumbal vertebrada yapmış oldukları çalışmalarındaki 10-14 yaş grubu erkek ve kadın skolyozu olan bireylerin sağ ve sol PT-CV değerleri ile bizim çalışmamızda benzer yaş ortalamalarının benzer olduğundan kaynaklı olduğu düşüncesindeyiz (Tablo 5.2.).

Omurgadaki spinal deformiteler pediculus arcus vertebrae yapısını bozduğu için pedikül vidalarının cerrahi yerleştirimini zorlaştırır etraf dokulara zarar verir (Sarlak ve ark. 2008; Soultanis ve ark. 2013). PAVg değerleri omurga deformitelerinde yapılacak cerrahi işlemlerde pedikül vida uygulamaları için önemli bir değerdir. Pediculus arcus vertebrae'den geçecek olan vidanın komplikasyon oluşturmaması için PAVg değerinin yapılan araştırmalarla sınırlarını tayin etmek cerrahi işlemlerin başarısını son derece etkilemektedir. Çalışmamızda en küçük PAVg değerimizi skolyozu olan hasta grubunda kadın; sağ L<sub>1</sub>'de 5,74±2,27 mm ve en büyük değerimizi de sol L<sub>5</sub>'te 16,83±15,69 mm olduğu tespit edildi. L<sub>5</sub> hariç Kontrol ve hasta grubunda kontrol grubunda daha büyük olduğu görüldü. L<sub>3</sub> hariç hem kontrol hem de hasta grubunda sağ tarafta daha büyük olduğu tespit edildi (Tablo 5.2.).

Zindrick ve ark., (1987) yetişkin omurunda 2,905 pedikül ölçmüşler yaptıkları çalışmada popülasyon, yaş ortalaması belirtilmemiş ve cinsiyet ya da sağ-sol ayrımı yapılmamış ölçülen parametrelerin ortalamaları verilmiş ve ortalama değerleri bizim çalışmamızdaki değerlerden büyük olduğu gözlenmiştir (Tablo 5.2.).

Kuraishi ve ark., (2013), pedikül vida fiksasyonu uygulanan sağ taraf torasik AIS'li 15 hastanın cobb açısı derecesi ortalamasını  $63,6 \pm 15,8$  olarak ölçtükleri BT çalışmalarındaki PAVg değerleri bizim çalışmamızdaki değerlerimize yakın olduğu görülmektedir (Tablo 5. 2).

**Tablo 5. 2.** Sağ-sol processus transversus ölçümlerinin karşılaştırılması

	A	Yıl	N-L	P	YO	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>
PTa	Tatar ve ark.,	2018	325	E K	17,75	66,20±8,90	73,91±11,50	81,20±15	77,13±10,07	84,68±13
					21,25	69,55±5,14	76,14±4,81	82,86±7,1	81,33±4,78	87,88±6
	Çalışmamızda	2024	350	E K	26	65,4±1,42	76,4±0,95	87,6±1,19	83,4±1,07	85,3±0,9
					21,73	62,6±1,15	73,2±0,82	80,8±1,59	74,9±1,98	88±0,86
PTa	Panjabi ve ark.,	1992	300	K	43,6	71,2±1,66	76,1±1,48	85,7±2,44	79,4±3,78	92,5±3,68
	Tan ve ark.	2004	50	K	65,7	53,6±1,5	64,3±1,5	71,4±1,9	67,7±1,4	71,3±2,5
	Tatar ve ark.,	2018	325	BT	E/17,75	75,68±8,84	83,13±11,35	93,26±11,58	89,11±12,21	93,56±8,85
					K/21,25	69,55±5,14	76,14±4,81	82,86±7,18	81,33±4,78	87,88±6,61
					T/18,57	61,6±13,5	70,15±14,35	70,70±17,37	77,89±15,07	80,62±13,59
	Çalışmamızda	2024	350	BT	E/32	72,5±0,79	81,9±0,79	95,1±1,08	89,2±0,89	91,3±0,83
					K/21,91	66,2±0,99	76,7±0,84	84,9±0,57	85,7±0,75	84,3±0,37
	PT-CV	Tatar ve ark.,	2018	325	Sağ	E	19,80±3,95	22,03±3,24	24,53±3,42	23,24±3,86
Sol						13,12±1,12	20,22±4,21	22,85±3,94	27,43±2,52	23,80±4,12
Sağ					K	20,04±3,68	21,33±2,26	23,80±2,42	22,69±4,29	23,08±3,17
					Sol	12,25±1,28	20,69±2,83	21,69±1,88	23,80±2,29	23,54±2,92
Çalışmamızda		2024	350	Sağ	E	20,2±0,53	23,6±0,46	27,8±0,58	24,2±0,32	24±0,47
					Sol	12±1,87	20,6±0,33	24,7±0,59	28±0,63	25,5±0,37
				Sağ	K	19,1±0,44	21,7±0,49	24,8±0,5	23,8±0,44	23,2±0,54
					Sol	11,65±1,32	19,1±0,48	21,7±0,48	23,9±0,65	23,9±0,59

(N-L; lumbal vertebra sayısı, L: lumbal vertebra, P; popülasyon, YO; yaş ortalaması, E; erkek, K; kadın).

Kim ve ark., (1994) Kore popülasyonunda yapmış oldukları çalışmada 19-70 yaş aralığında 42 adet erkek, 31 adet kadına ait toplam 73 kuru insan omurgasında pedikül morfolojisini inceleyerek PAVg değerini ölçmüşler. Çalışmamızda cinsiyet karşılaştırması PAVg değeri L<sub>1</sub> ve L<sub>2</sub> hariç diğer değerlerimiz küçük çıkmıştır (Tablo 5.3.).

Ebraheim ve ark., (1996) çalışmalarında 21-68 yaş aralığında 30 adet erkek, 20 adet kadına ait toplam 50 kuru vertebrada lumbal pediküllerde güvenli vida yerleşimi yer belirleme çalışması için PAVg parametresinin ölçümünü yapmışlar ve bizim çalışmamızda PAVg değeri erkeklerde L<sub>1</sub> ve L<sub>2</sub> hariç diğer değerlerimiz küçük çıkmıştır (Tablo 5.3.).

Kang ve ark., (2010) BT ile yaptıkları çalışmalarında 19-51 yaş aralığında 35 erkek, 15 kadın toplamda 50 katılımcının lumbal vertebraşının PAVg parametreleri ölçülmüş. Bizim çalışmamızda L<sub>4</sub> her iki cinsiyette; L<sub>3</sub>, L<sub>5</sub> kadınlarda büyük çıkmıştır (Tablo 5.3.).

Güleç ve ark., (2016) spinal patolojisi olmayan 240 bireyde yapmış oldukları çalışmalarında dört yaş grubu oluşturmuşlar en küçük yaş grubu 20-29 yaş aralığı en büyük yaş grubu 50-59 yaş aralığı oluşturmuş ölçülen parametreleri cinsiyet, boy ve yaş grupları açısından değerlendirmişler. Yaptığımız çalışmamızda 15 yaş ve üzeri grupla karşılaştırdığımız sonuçlarda değerlerimiz yaş ortalamamızın küçük olmasından dolayı kadınlarda L<sub>3</sub> ve L<sub>5</sub> hariç Güleç ve ark. (2016) çalışmasından küçük çıkmıştır (Tablo 5. 3.).

Desdicioğlu ve ark., (2017) çalışmalarında cinsiyetleri bilinmeyen 100 kuru vertebraşının 34 lumbal vertebraşında bizim çalışmamızla benzer parametre olan PAVg değerlerini sağ-sol ölçüp ortalama değeri almışlardır. Lumbal vertebraşlarda ortalama değeri olarak sağ PAVg 10,88 mm ve sol PAVg 11,08 mm ölçmüşler.

Desdicioğlu ve ark., (2017) çalışmalarında cinsiyetleri bilinmeyen 100 kuru vertebraşının 34 lumbal vertebraşında bizim çalışmamızla benzer parametre olan PAVh değerlerini sağ-sol ölçüp ortalama değeri almışlardır (Tablo 5.3.).

Morita ve ark., (2021) BT ile yaptıkları çalışmalarında 227 Japon hastada cinsiyet karşılaştırması yaparak bizim çalışmamızla benzer parametrelerin ortalamasını almışlardır. Bizim çalışmamızın yaş ortalamaları küçük olmasına rağmen değerlerimiz benzer çıkmıştır (Tablo 5. 6.) (Tablo 5. 3.).

Wang ve ark., (2012) AİS ve Charia Malformasyonu olan hastalarda konveks ve konkav taraf olarak PAVau değerleri ölçülmüştür, değerleri bizim çalışmamızdan küçüktür yaş ortalamalarının küçük olmasından kaynaklandığını düşünmeteyiz (Tablo 5. 3.).

Hu ve ark., (2014) yaş ortalaması 14 olan 17 AİS hastasında BT çalışması yapmışlar. Çalışmalarında cobb açısı ortalamasını 56 derece ölçmüşler ve bizim çalışmamızla benzer olan kord uzunluğu değerini T<sub>1</sub>'den L<sub>5</sub>'e kadar konveks ve konkav tarafta ölçüp en yüksek değerleri 54,3 mm olarak konveks taraf L<sub>3</sub>'te bulmuşlardır. Çalışmamızda en yüksek değeri hasta grubunda erkeklerde L<sub>3</sub>'te 52,2±0,6 mm olarak bulduk (Tablo 5.3.).

Shiboi ve ark., (2018) lumbal disk hernisi olan 32 erkek 18 kadın hastada ölçtükleri PAVau değerini L<sub>1-4</sub> istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlar (p<0,05) (Tablo 5.3.).

Morita ve ark., (2021) BT ile yaptıkları çalışmalarında 227 Japon hastada ölçtükleri PAVau değerini kadınlarda L<sub>1-5</sub> istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlar (p<0,05) (Tablo 5.3.).

Tang ve ark., (2021) çalışmalarında isthmik spondylolisthesis (IS), dejeneratif spondylolisthesis (DS) ve lumbal disk henrisi normal popülasyonda (NL) tanıları adında grup oluşturarak toplam 328 hastada BT çalışması yapmış bizle benzer olan pedikül vida trajektor uzunluğu olarak adlandırdığı parametreyi her grupta erkek-kadın ve sağ-sol olarak ölçmüşlerdir. Erkeklerde IS ve NL grubunda L5'te sırayla 50,8±3,5 ve 50,1±31 mm değerlerini istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlar. Çalışmamızda L1'de hasta grubunda erkek-kadın sağ-sol PAVau değerlerini istatistiksel olarak anlamlı bulduk (p<0,05) (Tablo 5.3.).

**Tablo 5. 3.** Pediculus arcus vertebrae'lerin ölçümlerinin karşılaştırılması.

	Araştırmacı	Yıl	N	ÇT	YO	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>
	Zindrick ve ark.	1987	-	-	-	15,4	15	14,9	14,8	14
PAVg	Kuraishi ve ark.	2013	15	Sağ	14,1	5,79± 1,10	6,16± 0,90	7,38± 1,16	8,42± 1,23	9,50± 1,50
				Sol		5,87± 1,22	5,65± 0,94	7,05± 1,21	8,37± 1,18	9,61± 1,33
	Çalışmamızda	2024	70S	E sağ	17,4	6,62±2,24	7,05±2,66	7,92±3,11	12,18±7,91	14,35±3,18
				E sol		6,62±2,72	6,91±2,32	8,54±2,71	11,94±7,89	13,85±3,58
			70S	K sağ		5,74±2,27	6,61±2,18	7,82±2,37	9,83±2,89	14,45±10,17
			K sol	6,32±2,23		6,33±1,79	8,23±2,42	9,15±2,62	16,83±15,69	
		50K	E sağ	20,1	8,71±5,44	7,89±1,92	9,24±2,22	11,45±2,99	13,8±3,31	
			E sol		7,82±2,22	7,94±2,02	9,72±2,33	11,16±1,8	15,61±6,85	
			K sağ		6,98±1,97	7,09±1,48	8,23±2,61	11,29±8,61	11,43±4,59	
			K sol		6,96±1,76	6,86±1,89	8,21±2,43	12,4±8,23	11,83±4,75	
	Kim ve ark.	1994	-	E	40,4	7±1,5	7,5±1,1	9,9±1,5	12,7±2,3	18,9±2,5
				K		6,6±1,5	6,9±3,0	8,9±3,0	11,9±2,3	17,6±2,0
Ebraheim ve ark.	1996	-	E	-	7,4±1,3	8,4±1,4	9,8±1,8	12,8±2,0	18,3±1,7	
			K		7,5±1,6	7,9±1,2	9,7±1,4	12,5±1,8	17,6±3,1	
Kang ve ark.	2010	35	E	35,8	8,61 ± 1,80	8,95 ± 1,42	10,63 ± 1,70	12,14 ± 2,03	17,08 ± 2,23	
		15	K	41	7,13 ± 1,25	7,62 ± 1,55	8,78 ± 1,12	10,19 ± 1,50	15,23 ± 2,43	
Güleç ve ark.	2016	120	E	-	8,21	8,56	10,54	12,67	16,57	
		120	K	-	6,72	7,08	8,7	10,61	14,78	
Morita ve ark.	2021	145	E	67	8,4±1,8	8,9±1,8	10,7±2	12,5±2	16,4±2,6	
		82	K	66,5	6,5±1,6	6,8±1,5	8,2±1,8	10,3±1,7	14,1±2,1	
Çalışmamızda	2024	13	E	26	8,09±2,44	8,54±2,31	9,52±2,82	12,27±2,5	15,05±3,3	
		26	K	21,73	6,45±2,19	6,96±1,75	8,84±2,18	10,57±2,79	15,8±11,45	
	Araştırmacı	Yıl	N	ÇT	YO	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>
PAVh	Zindrick ve ark.	1987	-	-	-	10,9	12	14,4	17,7	29,8
	Güleç ve ark.	2016	120	E	-	8,21	8,56	10,54	12,64	16,57
			120	K	-	6,72	7,08	8,7	10,61	14,8

Desdicioğlu ve ark.	2017	-	Sağ	-			15,35		
		-	Sol	-			15,36		
Morita ve ark.	2021	145	E	67	16,7±1,6	15,8±1,7	15,5±1,8	14,2±2	13,3±1,8
		82	K	66,5	14,8±1,3	14±1,3	13,7±1,5	12,7±1,6	12,1±1,6
Çalışmamızda	2024	22	E Sağ	19,4	14,7±0,35	13,3±0,27	13,5±0,37	12,1±0,3	11,7±0,33
			E Sol		14,3±0,3	12,9±0,34	12,6±0,32	12,8±0,31	11,7±0,27
		48	K Sağ	16,6	12,9±0,38	13±0,25	13,1±0,28	12,6±0,25	11,9±0,25
			K Sol		12,4±0,39	12,9±0,26	13,1±0,3	12,7±0,27	13,2±0,66
Zindrick ve ark.	1987	-	-	-	50,7	51,9	51,9	49,7	51
Wang ve ark.	2012	21	CD Konv.	13,2	40,1± 4,91	41,2± 5,49	41,3± 4,08	35,2± 3,77	-
			Konk.		41,9± 5,33	41,9± 6,59	41,4± 5,44	37,4± 4,61	-
		23	AIS Konv.	14,1	42,6± 2,50	41,0± 1,00	40,1± 3,78	34,2± 4,07	-
Güleç ve ark.	2016	120	E		56,27	56,96	56,84	55,03	52,92
			K		50,71	51,75	52,03	50,41	48,16
Shiboi ve ark.	2018	32	E	30,5					
		18	K		55±0,4*	56±0,3*	56±0,4*	52±0,4*	32±1,0
Morita ve ark.	2021	145	E	67	54,6±4,1	55,4±4,4	56,5±4,6	56±4,4	54±5,1
		82	K	66,5	49,1±3,9*	49,4±3,4*	50,8±3,5*	51,1±3,6*	50,5±3,9*
Gurumurthy ve ark.	2022		E Sağ	47,14	41,25 ± 1,48	43,34 ± 1,22	45,07 ± 1,67	46,80 ± 1,61	48,96 ± 2,27
			E Sol		41,82 ± 1,49	43,96 ± 1,27	45,36 ± 1,67	46,96 ± 1,59	49,23 ± 2,21
		50	K Sağ	50,09	41,03 ± 1,72	42,87 ± 1,41	44,59 ± 1,54	46,20 ± 1,58	47,87 ± 2,54
			K Sol		41,48 ± 1,81	43,06 ± 1,55	44,67 ± 1,51	46,42 ± 1,91	48,26 ± 2,42
Çalışmamızda	2024	70	E sağ	19,4	51,9±0,56*	51,7±0,59	52,2±0,6	49,9±0,58	49,9±0,71
			E sol		52,2±0,63*	51,5±0,52	51,6±0,55	49,2±0,51	48,9±0,66
			K sağ		48,9±0,66*	48,9±0,66	48,9±0,66	48,9±0,66	48,9±0,66
			K sol	16,6	48,9±0,66*	48,9±0,66	48,9±0,66	48,9±0,66	48,9±0,66
Zindrick ve ark.	1987	-	-	-	10,9	12	14,4	17,7	29,8
Çalışmamızda	2024	70	E sağ	19,4	24,34±2,38	24,52±1,99	26,1±2,88	29,28±2,92	33,73±3,45
			E sol		24,09±2,25	24,69±2,82	26,83±2,69	28,56±2,48	33,43±4,17
			K sağ		25±3,21	25,06±2,97	28,4±13,14	27,97±3,39	33,34±3,89
			K sol	16,6	24,87±3,14	25,13±2,75	26,73±3,35	28,65±2,94	34,22±3,38

(N; birey sayısı, ÇT; çalışma tipi, YO; yaş ortalaması, E; erkek, K; kadın, S; skolyoz, K; kontrol.).

Shioba ve ark., (2018), yapmış oldukları çalışmalarında PA-PAVIm ölçüm değerini L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> ve L<sub>4</sub> 'te, PA-PAVmm ölçüm değerini ise L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>'te istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlar; çalışmamızda PA-PAVIm ölçüm değerini kontrol grubunda L<sub>1</sub> ve hasta grubunda

L<sub>2</sub>'de, PA-PAVmm ölçüm değerini ise kontrol grubunda L<sub>3</sub>'te istatistiksel olarak anlamlı bulduk (p<0,05) (Tablo 5.10.) (Tablo 5.4.).

**Tablo 5. 4.** Processus accessorius'larından pediculus arcus vertebrae'lerinin lateral kenarına olan mesafesinin ölçümlerinin karşılaştırılması (cm).

	Yıl	N	ÇT	YO	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	
PAVmm	Shiboi ve ark.,	2018	32	E	30,5	1,7±0,3*	1,6±0,3*	1,7±0,3*	1,5±0,3	1,7±0,4*
			18	K						
	Çalışmamızda	2024	70	Sağ	17,4	1,51±0,29	<b>1,51±0,35*</b>	1,63±0,46	1,57±0,28	1,59±0,3
				Sol		1,56±0,31	<b>1,58±0,27*</b>	1,57±0,29	1,56±0,3	1,57±0,29
		50	Sağ	20,1	<b>1,42±0,29*</b>	1,39±0,19	1,5±0,31	1,43±0,27	1,55±0,29	
			Sol		<b>1,47±0,27*</b>	1,45±0,28	1,49±0,3	1,47±0,27	1,52±0,27	
PAVmm	Shiboi ve ark.,	2018	32	E	30,5	2,0±0,3*	1,9±0,3*	2,0±0,3*	1,9±0,2	1,8±0,3cm
			18	K						
	Çalışmamızda	2024	70	Sağ	17,4	1,61±0,33	1,64±0,35	1,71±0,38	1,64±0,33	1,62±0,31
				Sol		1,59±0,33	1,62±0,3	1,68±0,75	1,86±1,37	1,62±0,29
		50	Sağ	20,1	1,59±0,31	1,6±0,3	<b>1,63±0,37*</b>	1,62±0,26	1,61±0,34	
			Sol		1,57±0,28	1,6±0,31	<b>1,57±0,37*</b>	1,56±0,33	1,58±0,4	

(N; birey sayısı, ÇT; çalışma tipi, YO; yaş ortalaması, E; erkek, K; kadın, \*p<0,05).

Tatar ve ark., (2018), çalışmalarında sol L<sub>2</sub>'de gruplar arasındaki değerleri istatistiksel olarak anlamlı ve skolyozu olanlarda yüksek bulmuşlar. Bizim çalışmamızda LAVg ölçüm değerleri 10-14 yaş aralığı grubunda erkeklerde sağ L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> ve sol L<sub>5</sub>; kadınlarda sağ L<sub>1</sub> ve L<sub>3</sub> ve sol L<sub>4</sub>'te değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulduk. Anlamlı bulduğumuz değerler kontrol grubunda yüksek çıktı nedenini de yaş ortalamasının büyüklüğünden kaynaklandığını düşünmekteyiz (p<0,05) (Tablo 5.5.).

**Tablo 5. 5.** Lamina arcus vertebrae'lerinin 10-14 yaş grubu ölçümlerinin karşılaştırılması ( mm).

Araştırmacı	Yıl	N-C	ÇT	YO	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>		
LAVapg	Tatar ve ark.,	2018	E	S Sağ		5,30±0,71	4,59±0,85	4,69±1,04	5,16±1,31	5,40±1,30	
			64	N Sağ	13,12±1,12	4,75±0,67	4,24±0,96	4,54±0,81	4,52±0,61	5,44±1,03	
				S Sol		4,92±0,82	4,99±1,08	4,40±0,71	4,80±1,80	5,39±1,30	
				N Sol		4,48±1,22	3,75±1,08	3,65±0,58	4,33±0,77	4,89±0,98	
			K	S Sağ		4,90±1,07	4,18±0,57	4,28±0,64	4,91±1,30	6,15±2,25	
			66	N Sağ	12,25±1,28	4,08±0,83	4,09±1,04	4,22±0,94	4,86±0,95	6,22±1,53	
				S Sol		4,95±0,97	<b>4,94±1,59*</b>	4,21±0,83	4,88±1,77	6,00±1,85	
			N Sol		3,97±0,99	<b>3,30±0,92*</b>	3,80±1,01	4,32±0,79	5,14±1,25		
	Çalışmamızda	2024	E	H Sağ	12±1,87	3,78±1,12	4,48±2,56	4,42±1,42	<b>3,75±1,11*</b>	<b>3,71±1,77*</b>	
			53	K Sağ	12,11±0,7	4,13±1,22	4,09±1,12	4,64±0,81	<b>5,57±1,84*</b>	<b>6,97±2,34*</b>	
				H Sol	12±1,87	4,18±0,9	4,42±1,97	4,09±1,46	3,72±1,83	<b>4,16±1,29*</b>	
				K Sol	12,11±0,7	4,34±1,1	4,11±0,55	4,72±0,84	5,02±1,96	<b>6,63±1,74*</b>	
				H Sağ	11,65±1,32	<b>4,13±1,08*</b>	4,36±1,38	<b>3,78±1,11*</b>	4,38±1,81	5,16±1,27	
			K	K Sağ	13,5±0,71	<b>5,54±0,13*</b>	5,21±1,26	<b>5,16±0,43*</b>	5,3±0,54	5,97±1,21	
67			H Sol	11,65±1,32	4,56±1,2	4,36±1,01	4,05±1,99	<b>3,79±1,33*</b>	5,46±1,29		
		K Sol	13,5±0,71	4,91±0,69	4,78±1,26	4,95±0,4	<b>4,67±0,02*</b>	6,79±0,94			
LAVa	Abbas ve ark.	2021	80SS	E	66,2	116 ± 9	114 ± 10	111 ± 11	98 ± 12	90 ± 13	
			90N	E	62,8	116 ± 10	116 ± 9	113 ± 11	102 ± 11	98 ± 11	
			85SS	K	62	117 ± 11	117 ± 9	116 ± 12	104 ± 11	92 ± 11	
			90N	K	62	114 ± 10	112 ± 9	108 ± 10	98 ± 11	94 ± 10	
	Çalışmamız	2024	70S	E	20,1	112,5±10,21	111,01±13,28	114,25±19,46	103,19±12,71	103,19±10,58	
				K		110,86±13,5	113,1±11,1	113,63±11,53	103,96±12,48	98,98±11,88	
			50K	E	17,4	111,61±11,29	111,98±10,13	114,72±21,1	105,85±11,88	95,97±19,87	
				K		107,16±8,48	112,89±14,93	119,01±29,15	102,57±10,25	99,49±10,25	

(N; birey sayısı, C; cinsiyet, ÇT; çalışma tipi, YO; yaş ortalaması, E; erkek, K; kadın, S; skolyoz, N; normal, H; hasta, K; kontrol, \*p<0,05).

Abbas ve ark., (2021) yaptıkları çalışmada 165 dejeneratif lumbal spinal stenoz tanısı almış yaş aralığı 40-88 olan hasta ve yaş aralığı 40-99 olan 180 normal bireyde BT ile LAVa ölçmüşler ve çalışmamızda ölçtüğümüz bu değeri karşılaştırdığımızda yaş aralıklarının ve tanıların farklı olmasından dolayı farklı sonuçlar olduğunu düşünüyoruz (Tablo 5.6.).

Abbas ve ark., (2021) yaptıkları çalışmada spinal stenozlu erkek-kadın hastalarda CVapg ölçüm değerini L<sub>1-5</sub>'te istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır bizde çalışmamızda erkek-kadın hasta grubunda L<sub>1</sub>, erkek-kadın kontrol grubu L<sub>4</sub>'te istatistiksel olarak anlamlı bulduk (p<0,05) (Tablo 5.6.).

Abbas ve ark., (2021) yaptıkları çalışmada spinal stenozlu erkek hastalarda CVtg ölçüm değerini L<sub>2-4</sub>'te ve kadınlarda L<sub>5</sub>'te istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır bizde çalışmamızda erkek-kadın hasta grubunda L<sub>1</sub>, erkek-kadın kontrol grubu L<sub>2-5</sub>'te istatistiksel olarak anlamlı bulduk. Çalışmamızda değerlerimizin küçük çıkmasının yaş ortalamamızın küçük olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz (p<0,05) (Tablo 5.6.).

**Tablo 5. 6.** Corpus vertebralis'lerinin morfometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması (cm).

	Araştırmacı	Yıl	N	ÇT	YO	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>
CVapg	Abbas ve ark.	2021	80SS	E	66,2	3,13±2,9	3,26±2,8*	3,4 ± 2,5*	3,41±2,6	3,45±2,7*
			90N		62,8	2,9±2,7	3,11±2,2	3,26±2,3	3,28±2,3	3,29 ± 2,3
			85SS	K	62	2,78±2,1*	2,87±1,9*	3,09±2,5*	3,17±2,2*	3,21±2,4*
			90N		62	2,64±2,1	2,45±2,2	2,93±2,3	3,0 ± 2,4	3,05 ± 2
	Çalışmamız	2024	70S	E	20,1	<b>2,75±0,47*</b>	2,76±0,45	2,92±0,52	2,92±0,56	3,14±0,61
			50K		17,4	<b>2,51±0,47*</b>	2,58±0,44	2,75±0,51	2,84±0,46	3,05±0,49
			70S	K	20,1	2,95±0,54	2,87±0,51	3,08±0,45	<b>3,21±0,53*</b>	3,36±0,76
			50K		17,4	2,73±0,66	2,8±0,61	2,86±0,58	<b>2,78±0,61*</b>	2,94±0,71
CVtg	Abbas ve ark.	2021	80SS	E	66,2	4,09±3,1	4,28±3,5*	4,48±3,1*	4,66±3,2*	5,13±5
			90N		62,8	3,97±2,9	4,09±2,8	4,28±2,9	4,47±2,9	4,91±3,8
			85SS	K	62	3,61±2,4	3,79±2,3	4,01±2,6	4,22±8	4,71±3,3*
			90N		62	3,5 ± 2,4	3,68±2,6	3,88±2,8	4,08±2,8	4,5 ± 3,4
	Çalışmamız	2024	70S	E	20,1	<b>3,68±0,52*</b>	3,88±0,57	4,03±0,61	4,07±0,69	4,6±0,81
			50K		17,4	<b>3,41±0,49*</b>	3,59±0,51	3,76±0,57	3,88±0,51	4,39±0,6
			70S	K	20,1	3,8±0,54	<b>3,95±0,41*</b>	<b>4,19±0,53*</b>	<b>4,41±0,57*</b>	<b>4,95±0,75*</b>
			50K		17,4	3,56±0,69	<b>3,55±0,61*</b>	<b>3,77±0,64*</b>	<b>3,89±0,97*</b>	<b>4,28±0,71*</b>

(N; birey sayısı, ÇT; çalışma tipi, YO; yaş ortalaması, E; erkek, K; kadın, S; skolyoz, SS; spinal stenoz, N; normal, K; kontrol, \*p<0,05).

Çalışmamızda skolyozu olan bireylerde en düşük CaVapg değerini 1,69±0,23 cm bulduk Abbas ve ark. (2021) çalışmalarında dejeneratif lumbal spinal stenozlu hastalarda en düşük 1,54±1,5 cm olarak bulmuşlar (Tablo 5.16). Abbas ve ark., (2021)'ları çalışmalarında dejeneratif lumbal spinal stenozlu hastalarda ve kontrol gruplarında erkek-kadın CaVtg ölçüm değeri bizim hasta grubu erkek-kadın değerlerinden büyüktür. Çalışmamızda kontrol grubunda erkek-kadın bireylerde sadece L<sub>2</sub>'de CaVtg değerini istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi (p<0,05) (Tablo 5.17.). Abbas ve ark., (2021) çalışmalarında dejeneratif lumbal spinal stenozlu hastalarda erkek-kadın L<sub>1-5</sub> CaVya ölçüm değerini istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Çalışmamızda ise kontrol grubunda erkek-kadın L<sub>1</sub>, L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> CaVya ölçüm değerini istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi (p<0,05) (Tablo 5.7.).

**Tablo 5. 7.** Canalis vertebralis'lerinin morfometrik ölçüm verilerinin karşılaştırılması.

	A	Yıl	N	ÇT	YO	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>
CAVap	Abbas ve ark.	2021	80SS	E	66,2	1,78±1,4*	1,66±1,5*	1,54±1,5*	1,56±1,6*	1,61±1*
			90N		62,8	1,87±1,4	1,78±1,6	1,69±1,7	1,76±1,9	1,88±2,2
			85SS	K	62	1,76±1,4*	1,66±1,3*	1,55±1,5*	1,55±1,6*	1,59±1,8*
	90N	62	1,87±1,4		1,8 ± 1,6	1,73±1,5	1,8 ± 1,6	1,88 ± 2,2		
	Çalışmamız	2024	70S	E	20,1	1,9±0,29	1,93±0,33	1,72±0,25	1,73±0,25	1,83±0,24
			50K		K	17,4	1,8±0,22	1,78±0,29	1,69±0,23	1,74±0,48
50K			E	17,4		1,69±0,22	1,63±0,2	1,52±0,4	1,68±0,2	1,78±0,37
CAVt	Abbas ve ark.	2021	80SS	E	66,2	5,6±1,8	2,62±1	2,73±2,6	2,94±4,1	3,53±4,9
			90N		62,8	2,55±1,8	2,6 ± 2,1	2,7 + 2,2	2,86±3	3,49±3,9
			85SS	K	62	2,42±2,2	2,47±2,1	2,59±2,2	2,86±2,9	3,43 ± 3,9
	90N	62	2,45±2,4		2,54±2,5	2,65±2,4	2,87±2,7	3,48 ± 4,1		
	Çalışmamız	2024	70S	E	20,1	2,29±0,3	2,37±0,38	2,46±0,28	2,45±0,22	2,69±0,35
			50K		K	17,4	2,2±0,26	2,3±0,32	2,32±0,34	2,37±0,3
50K			E	17,4		2,17±0,28	<b>2,26±0,26*</b>	2,35±0,33	2,33±0,51	2,66±0,38
					2,06±0,29	<b>2,03±0,28*</b>	2,18±0,33	2,25±0,31	2,79±0,44	
CAVya	Abbas ve ark.	2021	80SS	E	66,2	2,74 ± 36*	2,56 ± 39*	2,52 ± 41*	2,68 ± 53*	3,10 ± 59*
			90N		62,8	2,96 ± 41	2,83 ± 40	2,79 ± 45	3,05 ± 52	3,70 ± 66
			85SS	K	62	2,56 ± 36*	2,43 ± 34*	2,36 ± 38*	2,53 ± 39*	2,97 ± 57*
	90N	62	2,85 ± 42		2,83 ± 45	2,82 ± 74	3,08 ± 51	3,74 ± 70		
	Çalışmamız	2024	70S	E	20,1	2,8±0,62	4,54±6,87	2,49±0,69	2,59±0,65	3,15±0,99
			50K		K	17,4	2,62±0,56	2,44±0,59	2,48±0,63	2,65±0,82
50K			E	17,4		<b>2,43±0,51*</b>	2,23±0,64	2,26±0,47	<b>2,57±0,52*</b>	<b>2,95±0,74*</b>
					<b>2,1±0,41*</b>	1,96±0,55	2,14±1,03	<b>2,13±0,61*</b>	<b>2,45±0,85*</b>	

(N; birey sayısı, A: araştırmacılar, ÇT; çalışma tipi, YO; yaş ortalaması, E; erkek, K; kadın, S; skolyoz, SS; spinal stenoz, N; normal, K; kontrol, \*p<0,05, cm).

## Limitasyonlar

Çalışmamızın sonuçlarını değerlendirdiğimizde daha fazla hasta grubuyla çalışılması aynı zamanda çalışmaya dahil edilen bireylerin yaş aralıklarının yakın olması elde edilecek sonuçların anlamlılığını etkileyeceğini düşünmekteyiz. Skolyozda vertebralarda meydana gelen morfolojik farklılıklar ölçüm kalitesini etkilemektedir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Cobb açısı hasta grubunda 0-9 yaş aralığında erkeklerde en yüksek 49,9°; 10-14 yaş aralığında kadınlarda 47,9°; 15 yaş ve üzeri grubunda kadınlarda 60,6°'dir.

Çalışmamızın sonucunda skolyozlu bireylerde omurgaların morfolojik olarak incelenmesi normal bireylere göre cerrahide kullanılacak pedinkül vida seçimine yol gösterici olmaktadır.

Omurga deformitelerinde sıkça karşılaşılan skolyozda görülen ağrı, fonksiyon kısıtlılığı, kozmetik ve psikolojik problemlerin önüne erken dönemde geçebilmek için erken tanı önemlidir. Özellikle okul çağı ergenlik dönemi çocuklarda yapılacak skolyoz taramaları ile bireylerin ilerleyen dönemlerde karşılaşılabilecekleri omurga deformite problemlerini azaltmak amaçlanmalıdır.



## 7. KAYNAKLAR

- Abbas, J., Peled, N., Hershkovitz, I., & Hamoud, K. (2021). The Role of Vertebral Morphometry in the Pathogenesis of Degenerative Lumbar Spinal Stenosis. *BioMed Research International*.
- Akı, S. (1998). Lomber vertebral kolonun fonksiyonel anatomisi. *İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Fiziksel ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul*, 5(1):1.
- Altaf, F., Gibson, A., Dannawi, Z., & Noordeen, H. (2013). Adolescent idiopathic scoliosis. *Bmj*, 346: f2508.
- Amendt, LE., Ause-Ellias, KL., Eybers, JL., Wadsworth, CT., Nielsen, DH., et al. (2013). Validity and reliability testing of the Scoliometer®. *Phys Ther*. 70(2):108-17.
- Anastasi, G., Gaudio, E., & Tacchetti, C. Human Anatomy. Büyükmumcu, M., (Çeviren) (2018). *Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul*.
- Arıncı, K., & Elhan, A. (2014). Anatomi 1.cilt: Kemikler, eklemler, kaslar, iç organlar: *Güneş Tıp Kitapevleri*, 5. Baskı, p: 58-66.
- Arifoğlu, Y. (2019). Her Yönüyle Anatomi 2. Baskı *İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic. Ltd. Şti*, p: 85-90.
- Beutel, J., H. L, Kundel., & R. L, Van Metter. (2000). Handbook of Medical Imaging, Vol. 1, *Spie Press*.
- Bogduk, N. (2005). Clinical Anatomy of the Lumbar spine and Sacrum. *Elsevier Churchill Livingstone, Great Britain*, 4th ed.
- Bunnell, WP. (1984). An objective criterion for scoliosis screening. *J Bone Joint Surg Am.*, 66(9):1381-7.
- Büyükmumcu, M. (2013). Sistematik Anatomi. *Nobel Tıp Kitabevleri, 1. Baskı, İstanbul, Türkiye*.
- Cakırgil, G., Dincer, M., Turanlı S., Ocaklılar, G., & Barlas, S. (1986). Biomechanics of the Spine. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 20(1), 1-18.
- Carlson, BM. (2014). Human Embryology and Developmental Biology. *Elsevier Health Sciences*, 950-4.
- Cheng, J. C., Castelein, R. M., & Chu, W. C., Danielsson, A. J., Dobbs, M. B., Grivas, T. B., Burwell, R. G. (2015). Adolescent idiopathic scoliosis. *Nature reviews disease primers*, 1(1), 1-21.
- Chern, JJ., Tubbs, RS., Gordon, AS., Donnithorne, KJ., Oakes, WJ. (2012). Management of pediatric patients with pseudotumor cerebri. *Childs Nerv Syst. Jan 19*.
- Cheung, KM., Wang, T., Poon, AM., Carl, A., Tranmer, B., Hu, Y., et al. (2005). The effect of pinealectomy on scoliosis development in young nonhuman primates. *Spine*. 30(18):2009-13.
- Choudhry, MN., Ahmad, Z., Verma, R. (2016). Adolescent idiopathic scoliosis. *Open Orthop J.*, 10: 143-54.
- Chung, KW., & Chung, HM. (2008). Gross anatomy. *Lippincott Williams & Wilkins*, p: 293.
- Cobb, J. (1948). Outline for the study of scoliosis, Instructional course lectures, *Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 261- 75.
- Cramer, GD., Darby, SA. (2014). Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord and ANS. *Elsevier Mosby*, 3rd Edition, St. Louise, MO, USA.

- Cramer, G. D., & Darby, S. A. (2017). Clinical anatomy of the spine, spinal cord, and ANS. Ph 16.
- Croft, A. C. (2009). Whiplash and Mild Traumatic Brain Injuries: A Guide for Patients and Practitioners. *Spine Institute of San Diego Press*.
- Çevikol C. (2020). Omurgadaki Varyasyonlar. *Trd Sem*, 8: 463-474.
- Day, M., Fletcher, J., Coghlan, M., Ravine, T. (2019). Review of scoliosis-specific exercise methods used to correct adolescent idiopathic scoliosis. *Physiotherapy*, 9(1): 1-11.
- Dayer, R., Haumont, T., Belaieff, W., Lascombes, P. (2013). Idiopathic scoliosis: etiological concepts and hypotheses. *J Child Orthop*, 7(1):11-6.
- Desdicioğlu, K., Öztürk, K., Çizmeci, G., & Malas, M. (2017). Vertebralara ait anatomik yapıların morfometrik olarak incelenmesi ve klinik açıdan değerlendirilmesi: anatomik çalışma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(1), 16-20.
- Devlin, V. (2012). *Spine Secrets Plus, Second Edition, Chapter 39, pages; 268-277.*
- Dickson, R. A. (2004). Spinal deformity-basic principles. *Current Orthopaedics*, 18(6), 411-425.
- Diebo, BG., Shah, NV., Pivec, R., Naziri, Q., Patel, A., et al. (2018). From Static Spinal Alignment to Dynamic Body Balance: Utilizing Motion Analysis in Spinal Deformity Surgery. *JBJS Reviews*, 6(7): e3
- Drake, R., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. (2019). *Gray's Anatomy for Students E-Book. Elsevier Health Sciences*, p: 62-64.
- Drevelle, X., Lafon, Y., Ebermeyer, E., Courtois, I., Dubousset, J., et al. (2010). Analysis of idiopathic scoliosis progression by using numerical simulation. *Spine*, 35(10): E407-E12.
- Dzierżanowski, J., Skotarczyk, M., Baczkowska-Waliszewska, Z., Krakowiak, M., Radkowski, M., Łuczkiwicz, P., & Szarmach, A. (2019). Morphometric analysis of the lumbar vertebrae concerning the optimal screw selection for transpedicular stabilization. *Advances in Medicine and Medical Research*, 83-96.
- Ebraheim, N. A., Rollins Jr, J. R., Xu, R., & Yesting, R. A. (1996). Projection of the lumbar pedicle and its morphometric analysis. *Spine*, 21(11), 1296-1300.
- Fadzan, M., Bettany-Saltikov, J. (2020). Etiological Theories of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Past and Present. *The Open Orthopaedics Journal*, 11(1): 1466-1489.
- Fairbank, J. (2004). Historical perspective: William Adams, the forward bending test, and the spine of Gideon Algernon Mantell. *Spine*, 29(17), 1953-1955.
- Freedman B, EIC., Bridwell, KH. (2011). The Textbook of Spinal Surgery; Selective Thoracic Fusion. In: Bridwell KH, DeWald RL (Eds.), Third Edition:889-904.
- Galbusera, F., & Wilke, H. J. (Eds.). (2018). Biomechanics of the spine: basic concepts, spinal disorders and treatments. *Academic Press*.
- Giles, L. G. (1992). The pathophysiology of the zygapophysial joints. Principles and practice of chiropractic. 2nd ed. East Norwalk, Conn: Appleton & Lange, 197-210.
- Goldstein, L., Waugh, T. (1973). Classification and terminology of scoliosis. *Clin Orthop Relat Res*, 93:10-22.
- Good, C. R., Auerbach, J. D., O'Leary, P. T., & Schuler, T. C. (2011). Adult spine deformity. Current reviews in musculoskeletal medicine, 4, 159-167.

- Gökmen, F. (2003). Sistematik Anatomi. *İzmir Güven Kitabevi*, p:23.
- Greiner, KA. (2002). Adolescent idiopathic scoliosis: radiologic decision-making. *American family physician*, 65(9):1817-22.
- Grivas, B., Vasiliadis, E., Mouzakis, V., Mihas, C., Koufopoulos, G. (2006). Association between adolescent idiopathic scoliosis prevalence and age at menarche in different geographic latitudes. *Scoliosis*, 1(1): 1–1
- Gurumurthy, B., Theja, S., Prakash, M., Nandish, K. K., Girish, K., & Sastry, P. (2022). Morphometric analysis of Lumbar Pedicle in our population based on computed tomography. *International Journal of Health Sciences*, (I), 7283-7294.
- Güleç, A., Kaçıra, B. K., Kütahya, H., Özbiner, H., Öztürk, M., Solbaş, Ç. S., & Gökmen, İ. E. (2017). Morphometric analysis of the lumbar vertebrae in the Turkish population using three-dimensional computed tomography: correlation with sex, age, and height. *Folia Morphologica*, 76(3), 433-439.
- Heary, R. F., & Madhavan, K. (2008). The history of spinal deformity. *Neurosurgery*, 63(3), A5-A15.
- Hong, J-Y., Suh, S-W., Easwar, T., Hong, SJ., Yoon, Y-C., Kang, H-J. (2013). Clinical anatomy of vertebrae in scoliosis: global analysis in four different diseases by multiplanar reconstructive computed tomography. *The Spine Journal*, 13(11):1510-20.
- Hornig, M. H., Kuok, C. P., Fu, M. J., Lin, C. J., & Sun, Y. N. (2019). Cobb angle measurement of spine from x-ray images using convolutional neural network. *Computational and mathematical methods in medicine*, 2019(1), 6357171.
- [https://www.anatomystandard.com/Columna\\_Vertebralis/Vertebrae\\_Lumbales/Typical\\_Lumbar.html](https://www.anatomystandard.com/Columna_Vertebralis/Vertebrae_Lumbales/Typical_Lumbar.html)
- Hu, X., Siemionow, K. B., & Lieberman, I. H. (2014). Thoracic and lumbar vertebrae morphology in Lenke type 1 female adolescent idiopathic scoliosis patients. *International Journal of Spine Surgery*, 8.
- Kahanovitz, N. (1991). Diagnosis and treatment of low back pain. *Raven Press, New York, USA*.
- Kapandji, IA. (1974). The physiology of the joints: The Trunk and The Vertebral Column. 2nd ed. Edinburgh; Churchill Livingstone.
- Karatas, M. (2011). Lomber omurganın fiziksel özellikleri ve fonksiyonel biyomekaniği. Beyazova, M., Gökçe Kutsal, Y. (Ed.), *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Tıp Kitapevleri*, 221-242.
- Karavidas, N. (2019) Bracing in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: evidence to date. *Adolescent Health, Medicine and Therapeutics*, 10: 153–172.
- Kim, H., Kim, H. S., Moon, E. S., Yoon, C. S., Chung, T. S., et al.. (2010). Scoliosis imaging: What radiologists should know. *Radiographics*, 30 (7): 1823-1842.
- Kim, N. H., Lee, H. M., Chung, I. H., Kim, H. J., & Kim, S. J. (1994). Morphometric study of the pedicles of thoracic and lumbar vertebrae in Koreans. *Spine*, 19(12), 1390-1394.
- King, HA., Moe, JH., Bradford, DS., Winter, RB. (1983). The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 65(9):1302-13.
- Kleinberg, S. (1922). The operative treatment of scoliosis. *Arch Surg*. 5(3):631-45.
- Konieczny, MR., Senyurt, H., Krauspe, R. (2013). Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop*. 7(1):3-9

- Kunkel, M. E., Schmidt, H., & Wilke, H. J. (2010). Prediction equations for human thoracic and lumbar vertebral morphometry. *Journal of anatomy*, 216(3), 320-328.
- Kuraishi, S., Takahashi, J., Hirabayashi, H., Hashidate, H., Ogihara, N., Mukaiyama, K., & Kato, H. (2013). Pedicle morphology using computed tomography-based navigation system in adolescent idiopathic scoliosis. *Clinical Spine Surgery*, 26(1), 22-28.
- Kuznia, L., Hernandez, K., Lee, U. (2020). Adolescent idiopathic scoliosis: Common questions and answers. *American Family Physician*, 101(1): 19–23.
- Lenke, LG., Betz, RR., Harms, J., Bridwell, KH., Clements, DH., Lowe, TG., et al. (2001). Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *JBJS*, 83(8):1169-81.
- Lonstein, JE. (2006). Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res*, 443: 248-59.
- Mahadevan, V. (2018). Anatomy of the vertebral column. *Surgery (Oxford)*, 36(7), 327-332.
- Malanga, GA. (2010). Myofascial low back pain: A review. *Phys Med Rehabil Clin* 21: 711-724.
- Marketos, SG., Skiadas, P., Hippocrates. (1999). The father of spine surgery. *Spine*, 24(13):1381.
- Moore, K. L., Persaud, TVN., Torchia, MG. (2016). The Developing Human: Clinically Oriented Embryology. *Elsevier*, 10th Edition, Philadelphia, PA, USA.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., ve Agur, A. M. R. (2014). Kliniğe Yönelik Anatomi, çev. ed. ŞAHİNOĞLU K. *Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul*, 522-532.
- Morita, K., Ohashi, H., Kawamura, D., Tani, S., Karagiozov, K., & Murayama, Y. (2021). Thoracic and lumbar spine pedicle morphology in Japanese patients. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 43(6), 833-842.
- Negrini, S., Donzelli, S., Aulisa, AG., Czaprowski, D., Schreiber, S., de Mauroy, JC., et al. (2016) SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord*. 2018;13(1):1-48.
- Netter, FH. (2014). Atlas of Human Anatomy. Saunders, 6th Edition, Philadelphia, PA, USA. Çeviren: Meserret Cumhur.
- Ogilvie, J. (2010). Adolescent idiopathic scoliosis and genetic testing. *Current opinion in pediatrics*, 22(1). 67-70.
- Oğuz, H., Dursun, E., & Dursun, N. (2004). Tıbbi Rehabilitasyon *Nobel Tıp Kitabevleri C. Öztürk, Bölüm13*, 333-355.
- Otman, A.S, Köse, N. (2015). Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, 7;27-32
- Ozan, H. (2014). Ozan Anatomi. *Klinisyen Tıp Kitabevleri*, 3. Baskı, Ankara, Ph:32.
- Ödev, K. (2010). Toraks Radyolojisi. 2. Baskı. *İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi*, 1-92
- Özcan, E., Ketenci, A. (2002). Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. *Nobel Kitabevi*, İstanbul, Türkiye.
- Panjabi, MM., Goel, V., Oxland, T., Takata, K., Duranceau, J., Krag, M., et al. (1992). Human lumbar vertebrae. Quantitative three-dimensional anatomy. *Spine*, 17(3):299-306.
- Pansky, B., Gest, TR. (2012). Lippincott Concise Illustrated Anatomy: Back, Upper Limb and Lower Limb. Lippincott Williams & Wilkins Company, Baltimore, MD, USA.

- Paulsen, F., Waschke, J. (2013). Sobotta Atlas of Human Anatomy, Vol. 1: Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH.
- Prince, J. L., and J. M. (2006). Links, Medical imaging signals and systems, Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Prometheus Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U. (2007). Anatomi Atlası. Çeviri Editörleri: Yıldırım M, Marur T. *Nobel Tıp Kitabevleri*.
- Raczkowski, JW., Daniszewska, B., Zolynski, K. (2010). Functional scoliosis caused by leg length discrepancy. *Archives of Medical Science: AMS*. 6(3):393-8.
- Ramachandran, N., & Owens, C. M. (2008). Imaging of the airways with multidetector row computed tomography. *Paediatric respiratory reviews*, 9(2), 69-76.
- Ramos, G. Z., Vialle, E., Pinto, R. L., Menezes, C., Gusmao, M. S., Masanes, N. G., ve Holtman, G. (2020). Influence of the misdef algorithm on the therapeutic decision for vertebral deformity in the adult. *Coluna/Columna*, 19, 96-103.
- Riseborough. EJ., Wynne-davies, R. A. (1973). Genetic survey of idiopathic scoliosis in Boston, Massachusetts. *JBJS*, 55(5):974-82.
- Romano, M., Negrini, S. (2008). Manual therapy as a conservative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. *Scoliosis*, 3(1):1-5.
- Sadler, TW. (2010). Langman's Medical Embryology. Lippincott Williams & Wilkins, 11th Edition, Philadelphia, PA, USA.
- Safaei, M. M., Ames, C. P., & Smith, J. S. (2020). Epidemiology and socioeconomic trends in adult spinal deformity care. *Neurosurgery*, 87(1), 25-32.
- Sallı, A., Oğuz, H. (2007). Lomber omurga osteoartriti. Sarıdoğan, M. (Ed.), Tanıdan tedaviye osteoartrit. *Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul*, 131-141.
- Sallı, A., ve Uğurlu, H. (2000). Kutsal GY, Belin fonksiyonel anatomisi ve biyomekaniği. *Modern Tıp Seminerleri Güneş Kitabevi, Ankara*, 1-17.
- Schultz, A. B., Belytschko, T. B., Andriacchi, T. P., & Galante, J. O. (1973). Analog studies of forces in the human spine: mechanical properties and motion segment behavior. *Journal of Biomechanics*, 6(4), 373-383.
- Seçkin, İ., Ertürkoğlu, AŞ., Taşyürekli, M., Arda, O., Alkan, F., Oktar, H. (2008). Embriyoloji Ders Kitabı. *İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi, İstanbul, Türkiye*.
- Shiboi, R., Hayashi, S., Kawata, S., Li, ZL, Pieroh, P., Koga, H., ... & Itoh, M. (2018). Lomber vertebrada aksesuar süreç ile pedikül arasındaki anatomik ilişki. *Anatomik Bilim Uluslararası*, 93 (4), 430-436.
- Sinaki, M., & Mokri, B. (1996). Low back pain and disorders of the lumbar spine. Physical medicine and rehabilitation. *Philadelphia: WB Saunders*, 813850.
- Singh, H., Sharma, V., Sharma, I., Sharma, A., Modeel, S., Gupta, N., ... & Sharma, S. (2022). The first study of epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis shows lower prevalence in females of Jammu and Kashmir, India. *American journal of translational research*, 14(2), 1100.
- Snell, RS. (2011). Clinical anatomy by regions: Lippincott Williams & Wilkins, 685-719.
- Soultanis, K. C., Sakellariou, V. I., Starantzis, K. A., & Papagelopoulos, P. J. (2013). Late diagnosis of perforation of the aorta by a pedicle screw. *Acta Orthop Belg*, 79(4), 361-367.

- Standring, S. (2021). Gray's Anatomy The Anatomical Basis Of Clinical Practice. *Elsevier Limited* 42. Baskı, Dijital Baskı, p:714-49.
- Sy, N., Bettany-Saltikov, J., Moramarco, M. (2016). Evidence for Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis–Update 2015 (Mini-Review). *Curr Pediatr Rev.*, 12(1):6-11.
- Şarlak, AY., Tosun, B., Atmaca, H., Sarısoy, HT ve Buluç, L. (2009). Ergen idiyopatik skolyozda torasik pedikül vida yerleşiminin değerlendirilmesi. *Avrupa Omurga Dergisi*, 18, 1892-1897.
- Şeftalioğlu, A. (2003). Genel ve Özel İnsan Embriyolojisi. *Alp Ofset Matbaacılık*, 4. Baskı, Ankara, 465-470.
- Şenol, B. (2019). Adölesan idiyopatik skolyozda menstrual ağrı şiddetine göre skolyoz şekli vespino-pelvik parametrelerin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara*, s.34.
- Tan, S., Teo, E., Chua, H. (2004). Quantitative three-dimensional anatomy of cervical, thoracic and lumbar vertebrae of Chinese Singaporeans. *European Spine Journal*, 13(2):137-46.
- Tang, C., Liao, Y. H., Tang, Q., Ma, F., Wang, Q., & Zhong, D. J. (2021). What is the difference in pedicle morphology of the fifth lumbar vertebra between isthmic and degenerative L5–S1 spondylolisthesis? An anatomic study of 328 patients via multi-slice spiral computed tomography. *European Spine Journal*, 30(8), 2301-2310.
- Tatar, M.C. (2018). Morphometric evaluation of thoracic and lumbar vertebrae with MDCT in scoliosis patients (Publication No.555237) [Doctoral dissertation, Selçuk University].
- Turan, E. (2017). Skolyoz ve Tedavi Yaklaşımları, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon. 1. Cilt, Eds. Karaduman, A., Yılmaz, Ö., *Hipokrat Kitabevi, Ankara*, 443-454.
- Vasiliadis, ES., Grivas, TB., Kaspiris, A. (2009). Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis*, 4(1):6.
- Vialle, L. R., Vialle, E. N., Henao, J. E. S., Giraldo, G. (2010). Lumbar disc herniation. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*, 45(1), 17-22.
- Wang, WJ., Yeung, HY., Chu, WCW., Tang, NLS., Lee, KM., Qiu, Y., et al. (2011). Top theories for the etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop*, 31:14-27.
- Wang, G., Sun, J., Cui, X., & Jiang, Z. (2012). Pedicle morphology of the thoracic and lumbar spine in scoliosis associated with Chiari malformation/syringomyelia: comparison with adolescent idiopathic scoliosis. *Clinical Spine Surgery*, 25(3), 168-172.
- Webster, BS., Snook, SH. (1994). The cost of 1989 compensation low back pain claims. *Spine* 19: 1111–1116.
- Yaman, O., Dalbayrak, S. (2014). Kyphosis and review of the literature. *Turk Neurosurg*, 24(4), 455-65.
- Yıldırım, M. (2013). Resimli sistematik anatomi: *Nobel Tıp Kitabevleri*, p: 225-373.
- Yıldız, Z., Gümüşalan, Y. (1998). Columna vertebralis. Yıldırım, M. (Ed.), *Sırtın Yumuşak Dokuları. NMS Klinik Anatomi, Ankara*, 131-148.
- Yılmaz, H., Zateri, C., Kusvuran, A., Kayalar G, Berk, H. (2020). Prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey:an epidemiological study. *Spine Journal*, 20(6): 947–955.
- Yılmaz, MT., Aydın Kabakçı, AD., Akın Saygın, D. (2022). Adım Adım Anatomi. *İstanbul Tıp Kitabevleri, İstanbul*, p:51-53.

- Zabjek, KF., Leroux, MA., Coillard, C., Martinez, X., Griffet J, Simard, G. (2001). Acute postural adaptations induced by a shoe lift in idiopathic scoliosis patients. *European Spine Journal*, 10(2):107-13.
- Zaydman, M., Strokova, L., Kiseleva, V., Suldina, A., Strunov, A., Shevchenko, I., Laktionov, P., Subbotin, M. (2018). A new look at etiological factors of idiopathic scoliosis: Neural crest cells. *International Journal of Medical Sciences*, 15(5): 436–446.
- Zhang, J., Lou, E., Hill, D. L., Raso, J. V., Wang, Y., Le, L. H., & Shi, X. (2010). Computer-aided assessment of scoliosis on posteroanterior radiographs. *Med Biol Eng Comput*, 48 (2): 185-195
- Zhang, K., Xu, N., Guo, C., & Wu, J. (2022). MPF-net: An effective framework for automated cobb angle estimation. *Medical Image Analysis*, 75, 102277.
- Zindrick, M. R., Knight, G. W., Sartori, M. J., Carnevale, T. J., Patwardhan, A. G., & Lorenz, M. A. (2000). Pedicle morphology of the immature thoracolumbar spine. *Spine*, 25(21), 2726-2735.
- Zindrick, M. R., Wiltse, L. L., Doornik, A., Widell, E. H., Knight, G. W., Patwardhan, A. G., ... & Fields, B. T. (1987). Analysis of the morphometric characteristics of the thoracic and lumbar pedicles. *Spine*, 12(2), 160-166.



## 8. EKLER

### 8.1.Ek 1

#### 8.1.1. Etik kurul kararı

T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

**Toplantı Sayısı: 178**

**Toplantı Tarihi: 16 Haziran 2023**

**Karar Savısı:2023/4383:**(Başvuru ID:14472) N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'in "Skolyozlu Hastalarda Lumbal Vertebraların Morfometrik Olarak İncelenmesi; Radyo Anatomik Çalışma" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili dilekçesi ve ekleri görüşüldü. Yüksek lisans öğrencisi Selma ÖNAL'ın yüksek lisans tez çalışmasının N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'in sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

**Not:** Çalışma ile ilgili gerekli izinlerin alınması ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

**Sorumlu Araştırmacı:** Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

**Yardımcı Araştırmacılar:** Yüksek Lisans Öğrencisi Selma ÖNAL, Doç. Dr. Duygu AKIN SAYGIN, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Fevzi KEKEÇ, Prof. Dr. Ganime Dilek EMLİK

**ASLI GİBİDİR**  
**16.06.2023**

**Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU**  
**İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı**