



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SKOLYOZU OLAN BİREYLERDE COLUMNA VERTEBRALIS  
ANOMALİLERİNİN RADYOLOJİK OLARAK  
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan

Muazzez YILMAZ BEKAR

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Hilal IRMAK SAPMAZ

TOKAT – 2019

**SKOLYOZU OLAN BİREYLERDE COLUMNA VERTEBRALIS  
ANOMALİLERİNİN RADYOLOJİK OLARAK  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: ..... / ..... / .....

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Başkan : .....

.....

Üye : .....

.....

Üye : .....

.....

Üye : .....

.....

Üye : .....

.....

Bu tez, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../..... tarih ve ..... sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü: .....

Mühür  
İmza

T.C.  
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

(.../.../2019)

Muazzez YILMAZ BEKAR

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ve tez çalışmalarım sırasında bilgisini ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım sayın hocam, Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Dr. Öğr. Üyesi Hilal IRMAK SAPMAZ'a

Klinik bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi sayın Dr. Öğr. Üyesi Fatma AKTAŞ'a

Klinik bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Birsen ÖZYURT ve sayın Dr. Öğr. Üyesi Murat UYSAL'a

Eğitim-Öğretim yaşamım süresince desteklerini esirgemeyen ve bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan sevgili annem Hüsne YILMAZ'a ve sevgili babam Mustafa YILMAZ'a

Yüksek lisans eğitimim boyunca gösterdiği hoşgörü, sabır ve destekleri için kıymetli kardeşlerim Ayça YILMAZ ve Gül YILMAZ'a

Yüksek lisans eğitimim boyunca gösterdiği hoşgörü, sabır ve destekleri için kıymetli eşim İbrahim Halil BEKAR'a

Prensesim, canımın canı kızım Nehir Iğın BEKAR'a

Saygı ve sevgiyle teşekkürlerimi sunarım.

# SKOLYOZU OLAN BİREYLERDE COLUMNA VERTEBRALIS ANOMALİLERİNİN RADYOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

## ÖZET

Columna vertebralis; hem kas-iskelet sistemi hem de sinir sisteminin hayati unsurudur. Bu bölgede meydana gelen skolyoz ve çeşitli konjenital anomaliler bireyin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sebepten uygulanan tüm tedavi yöntemlerinin amacı, düzgün ve dengeli bir omurga sağlamaktır. Hastaya uygun ve doğru tedavi yönteminin uygulanabilmesi için skolyozu olan bireylerde columna vertebralis anomalileri sıklığının ve morfolojisinin bilinmesi oldukça önemlidir.

Çalışmamızda, 266 skolyozlu bireyin columna vertebralis anomalileri radyolojik olarak retrospektif değerlendirildi.

Yaş gruplarına göre skolyozun sıklığı karşılaştırıldığında, skolyozun en sık 61-79 yaş grubunda olduğu belirlendi ( $p=0.01$ ).

Skolyozun görüldüğü omurga bölgesi açısından karşılaştırıldığında tüm yaş gruplarında en sık lumbal bölgede olduğu görüldü ( $p=0.001$ ).

Kadınlar ve erkekler yaş gruplarına göre skolyoza eşlik eden konjenital anomali (hemivertebra, kelebek vertebra, spina bifida, blok vertebra, füzyon defekti, siringomyeli, Arnold-Chiari sendromu, low conus, Sprengel deformitesi, segmentasyon anomalisi, spondilolistezis, tethered cord sendromu ve sekonder defekt) açısından

karşılaştırıldığında; erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ( $p=0.947$ ), kadınlarda ise en sık anomali görülen grup 0-18 yaş grubuydu ( $p=0.000$ ).

Bu çalışmada elde ettiğimiz verilerle literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktayız.

**Anahtar Kelimeler:** Skolyoz, Columna Vertebralis, Anomali, Radyolojik Değerlendirme



# **RADIOLOGICAL EVALUATION OF COLUMNA VERTEBRALIS ANOMALIES IN INDIVIDUALS WITH SCOLIOSIS**

## **ABSTRACT**

Spine is the vital element of both musculoskeletal and neural system. Scoliosis and vertebral anomalies which occur in this part affect the individual's life negatively. Therefore, the aim of all treatment methods is to provide a smooth and balanced spine. It is very important to know the frequency and morphology of the spine anomalies in patient with scoliosis in order to apply the appropriate and correct treatment method for the patient.

In this study, the anomalies of the vertebral column of 266 patients with scoliosis were evaluated radiological retrospectively.

When the incidence of scoliosis was compared according to age groups, it was determined that scoliosis was the most common 61-79 age group ( $p=0.01$ ).

When compared with respect to the spine region where scoliosis was observed, it was found that lumbar region was the most common in all age groups ( $p=0.001$ ).

Women and men were compared according to age groups for congenital anomaly (hemivertebra, butterfly vertebra, spina bifida, block vertebra, fusion defect, syringomyelia, Arnold–Chiari syndrome, lowconus, sprenkel deformity, segmentation anomaly, spondylolisthesis, tethered cord secondary defect) that accompanying scoliosis. There was no statistically difference in male patients ( $p = 0.947$ ), however the most common anomaly in female patients was in the 0-18 age group ( $p = 0.000$ ).

The aim of this study was to contribute to the literature with the data obtained.

**Keywords:** Scoliosis, Columna Vertebralis, Anomaly, Radiological Evaluation.





## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	vi
KISALTMALAR .....	x
TABLO LİSTESİ .....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
GRAFİK LİSTESİ .....	xv
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
2.1. <i>COLUMNA VERTEBRALIS ANATOMİSİ</i> .....	3
2.1.1. Tipik Bir Vertebra'nın Anatomik Yapısı .....	6
2.1.2. Vertebrae Cervicales (C1-CVII Boyun Omurları) .....	10
a. Tipik bir servikal vertebranın anatomik özellikleri.....	11
b. Atipik boyun omurları.....	13
I. Atlas (C1 - birinci boyun omuru) .....	13
II. Axis (CII- ikinci boyun omuru) .....	14
III. Vertebra prominens (CVII-yedinci boyun omuru) .....	15

2.1.3 Vertebrae Thoracicae (TI-TXII Göğüs Omurları) .....	16
2.1.4. Vertebrae Lumbales (LI-LV) Bel Omurları .....	18
2.1.5. Vertebrae Sacrales( Os Sacrum) .....	21
2.1.6. Vertebrae Coccygeae (I-IV -Os Coccygis) .....	24
2.1.7. Columna Vertebralis Eklemleri .....	25
1. Articulatio (Art.) Atlantoaxialis .....	26
2. Symphysis intervertebralis .....	26
3. Art. Zygapophysialis (Faset Eklemler) .....	26
4. Art. Lumbosacralis .....	26
5. Art. Sacroiliaca .....	26
6. Art. Sacrococcygea .....	27
2.1.8. Columna Vertebralis'e Ait Ligamentler .....	27
2.1.9. Columna Vertebralis'in Kasları .....	30
2.1.10. Columna Vertebralis'in Arteriyel Dolaşımı .....	37
2.1.11. Columna Vertebralis'in Venleri .....	38
2.2. <i>COLUMNA VERTEBRALIS'İN EMBRİYOLOJİSİ</i> .....	40
2.3. <i>COLUMNA VERTEBRALIS DEFORMİTELERİ</i> .....	43
2.3.1. Skolyoz (Scoliosis) .....	46
2.3.1.1. Yapısal Olmayan (Non-Strüktürel) Skolyoz .....	51
2.3.1.2. Yapısal (Strüktürel) Skolyoz .....	51
2.3.1.2.1. İdiopatik Skolyoz .....	51
2.3.1.2.2. Nöromüsküler Skolyoz .....	54
2.3.1.2.3. Konjenital Skolyoz .....	54

2.4. <i>COLUMNA VERTEBRALIS'İN KONJENİTAL DEFORMİTELERİ</i> .....	57
2.4.1. Hemivertebra.....	57
2.4.2. Blok Vertebra.....	59
2.4.3. Kelebek Vertebra .....	60
2.4.4. Tethered Cord Sendromu (Gergin Omurilik Sendromu) .....	60
2.4.5. Arnold-Chiari Sendromu.....	61
2.4.6. Siringomiyeli.....	63
2.4.7. Bochdalek Hernia.....	64
2.4.8. Sprengel Deformitesi .....	64
2.4.9. Spondilolistezis (Bel Kayması).....	65
2.4.10. Spina Bifida.....	67
2.4.11. Diastematomyelia (Ayrık Omurilik Malformasyonu) .....	68
2.5. <i>KLİNİK DEĞERLENDİRME</i> .....	69
2.5.1. Adams Öne Eğilme Testi (Adams Forward Bend Test) .....	69
2.5.2. Omurga Eğrilik Derecesinin Cobb Yöntemi İle Ölçülmesi .....	70
2.6. <i>RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME</i> .....	71
2.6.1. Bilgisayarlı Tomografi.....	72
2.6.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	73
<b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....	<b>74</b>
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>77</b>
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	<b>101</b>
<b>6. SONUÇLAR</b> .....	<b>108</b>

**7. KAYNAKLAR ..... 109**

**8. ÖZGEÇMİŞ..... 120**



**KISALTMALAR**

<b>A.</b>	: Arteria
<b>Aa.</b>	: Arteriae
<b>ACM</b>	: Arnold-Chiari malformasyonu
<b>Ark.</b>	: Arkadaşları
<b>Art.</b>	: Articulatio
<b>Artt.</b>	: Articulationes
<b>BT</b>	: Bilgisayarlı Tomografi
<b>For.</b>	: Foramen
<b>Inc.</b>	: Incisura
<b>Inf.</b>	: Inferior
<b>Lig.</b>	: Ligamentum
<b>Ligg.</b>	: Ligamenta
<b>M.</b>	: Musculus
<b>Mm.</b>	: Musculi
<b>MRG</b>	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>N.</b>	: Nervus
<b>Proc.</b>	: Processus
<b>Plex.</b>	: Plexus
<b>SB</b>	: Sipina Bifida
<b>SD</b>	: Sprengel Deformitesi
<b>SMVÇ</b>	: Sakrum Merkezli Vertikal Çizgi
<b>Sup.</b>	: Superior

**US** : Ultrasonografi

**Vv.** : Venae

**°** : Derece



**TABLO LİSTESİ**

<b>Tablo 1.</b> Winter ve ark.'nın skolyoz sınıflandırması.....	57
<b>Tablo 2.</b> Çalışma grubundaki kişilerin yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı.....	75
<b>Tablo 3.</b> Kadınlarda skolyoz görülme sıklığının columna vertebralis bölgelerine göre dağılımı .....	76
<b>Tablo 4.</b> Erkeklerde skolyoz görülme sıklığının columna vertebralis bölgelerine göre dağılımı .....	76
<b>Tablo 5.</b> Tüm yaş gruplarında kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali varlığının yüzdelerik dağılımı.....	96
<b>Tablo 6.</b> Tüm yaş gruplarında erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali varlığının yüzdelerik dağılımı.....	100

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Columna vertebralis'in anteriordan, posteriordan ve lateralden görünümü.....	4
<b>Şekil 2.</b> Tipik bir vertebranın superior ve anteriordan görünümü .....	7
<b>Şekil 3.</b> Discus intervertebralis .....	9
<b>Şekil 4.</b> Servikal vertebralarının lateralden görünümü .....	11
<b>Şekil 5.</b> Tipik bir servikal vertebranın superiordan görünümü.....	12
<b>Şekil 6.</b> Atlas (C1) superiordan görünümü .....	13
<b>Şekil 7.</b> Axis (C2) posterosuperiordan görünümü .....	15
<b>Şekil 8.</b> Torakal 6. vertebranın sol lateralden görünümü .....	17
<b>Şekil 9.</b> Lumbal vertebraların sol lateralden görünümü .....	19
<b>Şekil 10.</b> Lumbal 4. vertebranın superiordan görünümü.....	20
<b>Şekil 11.</b> A. Os sacrum'un facies pelvica görünümü B. Os sacrum'un median kesitinin görünümü.....	22
<b>Şekil 12.</b> A. Os sacrum'un S1 deliklerinden geçen frontal kesitinin görünümü B. Os sacrum'un arka yüzünün (facies dorsalis) görünümü .....	23
<b>Şekil 13.</b> Os coccygis'in anterosuperiordan görünümü.....	25
<b>Şekil 14.</b> Lumbal bölge ligamentlerinin sol yandan görünümü.....	27
<b>Şekil 15.</b> Columna vertebralis'in ligamentlerinin görünümü .....	28
<b>Şekil 16.</b> Columna vertebralis'in yüzeysel kasları .....	32
<b>Şekil 17.</b> Columna vertebralis'in arterlerinin anterosuperiordan görünümü .....	38
<b>Şekil 18.</b> Columna vertebralis'in venlerinin median kesiti .....	39
<b>Şekil 19.</b> Embriyonun 20. ve 21. günlerindeki gelişimi .....	42
<b>Şekil 20.</b> Formasyon defekti tipleri .....	56



<b>Şekil 21.</b> Segmentasyon defekti tipleri .....	57
<b>Şekil 22.</b> A. Tam segmente hemivertebr, B. Yarı segmente hemivertebr, C. Segmente olmayan hemivertebr.....	59
<b>Şekil 23.</b> Kelebek vertebr.....	60
<b>Şekil 24.</b> Adams ileri eğilme testi.....	70
<b>Şekil 25.</b> Cobb yöntemi .....	71
<b>Şekil 26.</b> Koronal T2A imajda hemivertebr (ince ok) ve kelebek vertebr (kalın ok) .	88
<b>Şekil 27.</b> Aksiyel T2A imajda spina bifida'ya ait füzyon defekti.....	89
<b>Şekil 28.</b> Sagittal T1A imajda blok vertebr.....	89
<b>Şekil 29.</b> Sagittal T2A imajda servikal siringomiyeli kavitesi (yıldız).....	90
<b>Şekil 30.</b> A. Sagittal T2A imajda servikal siringomiyeli kavitesi (yıldız)) B. Sagittal T1A imajda Arnold-Chiari malformasyonu ile uyumlu tonsiller herniasyon (ok) .....	91
<b>Şekil 31.</b> A. Sagittal T2A imajda siringomiyeli (yıldız) kavitesi mevcut. B. Sagittal T2A imajda conus medullaris (ok) L4-5 disk düzeyinde ve posteriorda sonlanmakta (tethered kord).....	92

## GRAFİK LİSTESİ

- Grafik 1.** Skolyoz sıklığının kadınlarda yaş gruplarına göre dağılımı..... 77
- Grafik 2.** Skolyoz sıklığının erkeklerde yaş gruplarına göre dağılımı..... 78
- Grafik 3.** Skolyoz sıklığının tüm bireylerde yaş gruplarına göre dağılımı ..... 78
- Grafik 4.** Skolyozun servikal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı79
- Grafik 5.** Skolyozun servikotorakal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı ..... 80
- Grafik 6.** Skolyozun servikal-lumbal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı ..... 80
- Grafik 7.** Skolyozun torakal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı 81
- Grafik 8.** Skolyozun servikal-torakal-lumbal bölgelerde görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı..... 81
- Grafik 9.** Skolyozun torakolumbal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı ..... 82
- Grafik 10.** Skolyozun lumbal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı ..... 82
- Grafik 11.** Skolyozun servikal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı ..... 83
- Grafik 12.** Skolyozun servikotorakal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı..... 84
- Grafik 13.** Skolyozun servikal-lumbal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı..... 84

<b>Grafik 14.</b> Skolyozun torakal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı .....	85
<b>Grafik 15.</b> Skolyozun servikal-torakal-lumbal bölgelerde görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı .....	85
<b>Grafik 16.</b> Skolyozun lumbal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı .....	86
<b>Grafik 17.</b> Skolyozun torakolumbal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı.....	86
<b>Grafik 18.</b> Toplam kişi sayısının skolyoz bölgelerine ve cinsiyete göre dağılımı.....	87
<b>Grafik 19.</b> 0-18 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdelerik dağılımı.....	93
<b>Grafik 20.</b> 19-45 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdelerik dağılımı.....	93
<b>Grafik 21.</b> 46-60 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdelerik dağılımı.....	94
<b>Grafik 22.</b> 61-79 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdelerik dağılımı.....	94
<b>Grafik 23.</b> 80-99 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdelerik dağılımı.....	95
<b>Grafik 24.</b> 0-18 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdelerik dağılımı.....	97
<b>Grafik 25.</b> 19- 45 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdelerik dağılımı.....	97

<b>Grafik 26.</b> 46-60 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeler dağılımı.....	98
<b>Grafik 27.</b> 61-79 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeler dağılım.....	98
<b>Grafik 28.</b> 80-99 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeler dağılımı.....	99



## 1. GİRİŞ

Columna vertebralis (omurga), cranium'un aşağısından itibaren os coccygis'in apeksine kadar uzanan 33-34 tane vertebra'nın (omur) ve aralarına yerleşmiş discus intervertebralis'lerin üst üste dizilmesi ile oluşan bir sütundur. Vücudun stabilitesini sağlar ve medulla spinalis'i korur. Baş, göğüs ve karın bölgesindeki yapıların ağırlığını taşıyarak, bu ağırlığı pelvis aracılığı ile alt ekstremiteye iletir. Servikal, torakal, lumbal, sakral ve koksigeal olmak üzere beş bölgeye ayrılır. Columna vertebralis düz bir sütun şeklinde olmayıp, yayvan bir S harfi şeklindedir. Yetişkin bir insanda sagittal düzlemde öne ve arkaya doğru eğrilikler oluşturur. Torakal ve sakral bölgede primer eğrilikler, servikal ve lumbal bölgede ise doğumdan sonra gelişen sekonder eğrilikler bulunur. Bu eğriliklerdeki anormallikler kifoz, lordoz ve skolyoz olarak adlandırılır (Arıncı ve Elhan, 2001; Balioğlu ve ark., 2013). Skolyoz, columna vertebralis'in "S" veya "C" şeklinde görünmesine neden olan ve yanlara doğru oluşan 10° ve üzerindeki eğriliklerdir. Skolyoz konjenital, idiyopatik ve nöromusküler olarak üç sınıfa ayrılır. Konjenital skolyoz; spinal deformitelere, intrauterin vertebra anomalilerine bağlı gelişen ilerleyici, ağır deformitelere yol açabilen eğriliklerdir (Balioğlu ve ark., 2013). Vertebral malformasyonlar, Alagille sendromu, spondilokostal disostoz (Jarcho-Levin sendromu) gibi genetik sendromlarla ilişkili olabilir. Nöromusküler skolyoz; serebral palsi, musküler distrofi, miyelomeningosel gibi hastalıkları içeren geniş kapsamlı bozukluklardan kaynaklanır. İdiyopatik skolyoz; etyolojisi açıklanamayan deformitedir ve yaklaşık olarak % 75-80 oranla en sık rastlanan skolyoz tipidir. İdiyopatik skolyoz görüldüğü yaşa göre infantil (3 yaş altı), juvenil (3-9 yaş) ve adolesan (10-18 yaş) olarak tiplendirilir (Drake ve ark., 2007; Trobisch ve ark., 2010).

Skolyoz ağır deformitelere yol açabilmektedir. Ciddi oranda, sert ve geniş bir eğriliğe ilerlemeden önce tanı konursa başarılı tedavi elde edilir. Skolyotik eğriliğin ilerleme potansiyeli prognozu belirler. Eğriliğin ilerleme prognozu intervertebral disklerin X-ışınları ile muayenesi yapılarak tespit edilir. Bunlar iyi değerlendirildiğinde normal bir omurganın büyüme plakları zaten mevcuttur. Ancak hemivertebra gibi vertebral kusurların ya da başka deformitelerin varlığı ile çok daha yüksek bir ilerleme hızı gösterir (Arlet ve ark., 2003).

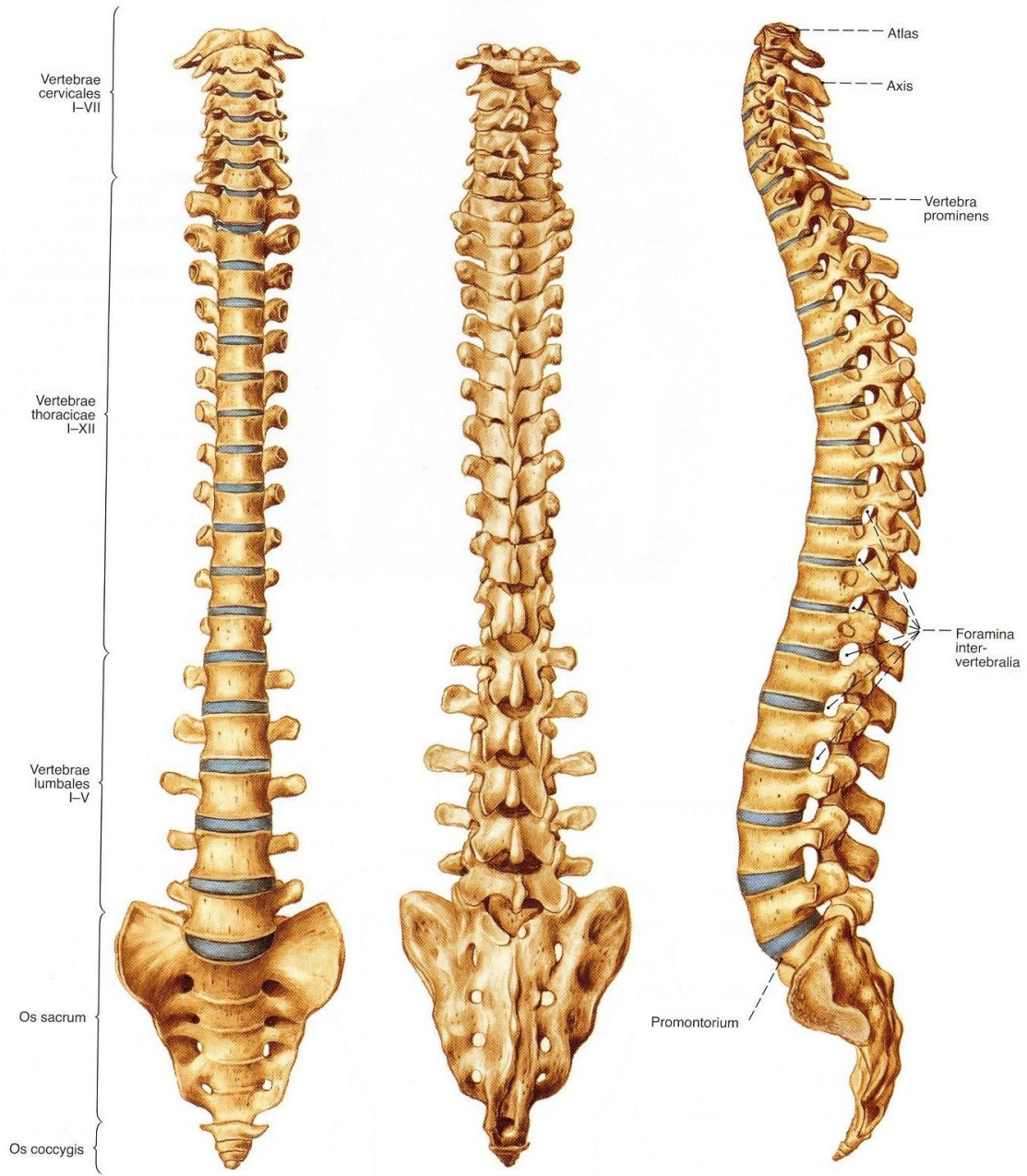
Çalışmamızda tüm yaş gruplarını kapsayan 92'si erkek ve 174'ü kadın olmak üzere toplam 266 kişinin grafileri değerlendirildi. Radyolojik görüntüleme yöntemi kullanılarak skolyozu olan hastaların tüm omurga anormallikleri dâhil edilerek deformitenin etiyojisine bakılmaksızın skolyoz sıklığı ve eşlik eden vertebral anomaliler, intraspinal ek anomaliler ve bunların sıklığı yaşa ve cinsiyete göre sınıflandırıldı. Hastalarımız skolyoz nedenlerine göre gruplandırılarak değerlendirildi. Koronal planda 10°'den fazla eğriliği olan ve eşlik eden sagittal plan deformitesi olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Bu çalışmada skolyozun görülme sıklığı, cinsiyete göre dağılımı ve eşlik eden konjenital anomali varlığı literatür ile karşılaştırmalı olarak incelenerek bilime ve skolyoz tedavisine katkı sağlamayı amaçlamaktayız.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. COLUMNA VERTEBRALIS ANATOMİSİ**

Columna vertebralis, insan iskelet sisteminin önemli bir bölümü ve temel eksenidir (Yıldırım, 2006). Gövdenin arka ve orta kısmında birinci servikal vertebradan koksiksin alt ucuna kadar uzanan ve içinde omuriliği barındıran uzunlamasına bir kemik sütundur (Şekil 1) (Yıldırım, 2003; Moore ve Dalley, 2007; Drake ve ark., 2007).



**Şekil 1.** Columna vertebralis'in anteriordan, posteriordan ve lateralden görünümü  
(Putz ve Pabst, 2001)



Columna vertebralis, 33-34 adet vertebranın üst üste dizilmesi ile oluşan ortalama olarak erkeklerde 70 cm, kadınlarda ise 60 cm uzunluğundaki sütundur. Uzunluğunun yaklaşık ¼'ünü vertebraların arasında bulunan fibrokartilaginöz yapıdaki 23 adet discus intervertebralis oluşturur (Arıncı ve Elhan, 2001; Balioğlu ve ark., 2013).

Columna vertebralis'i oluşturan vertebralar morfolojik yapı ve yerleşim yerine göre gruplara ayrılır. İlk 24 tanesi hareketli eklemler vasıtasıyla birbirlerine bağlandıkları için hareketli (gerçek) vertebralar veya presakral vertebralar adını alır. Hareketli vertebraların ilk 7 tanesi boyun bölgesinde bulunur ve vertebrae cervicales (C1-7) (servikal vertebralar) olarak adlandırılır. Göğüs bölgesinde bulunan 12 vertebra'ya vertebrae thoracicae (T1-12) (torakal vertebralar) denir. Bel bölgesinde bulunan 5 vertebra'ya da vertebrae lumbales (L1-5) (lumbal vertebralar) denir (Yıldırım, 2003; Arıncı ve Elhan, 2001). Geriye kalan 9 vertebra ise kendi aralarında kaynaştıkları için bunlara yalancı vertebra veya sabit vertebra adı verilir. Yalancı vertebraların ilk beşi olan sakral vertebraların (S1-5) kendi arasında kaynaşmasıyla os sacrum; sonraki dört koksigeal vertebranın (Cox1-4) birleşmesiyle de os coccygis oluşur (Arıncı ve Elhan, 2001).

Vertebralar columna vertebralisin koruma, hareket ve destek fonksiyonlarını gerçekleştirecek yapılara sahiptir (Yıldırım, 2006). Columna vertebralis bütün vücudun hareketlerini sağlar özellikle de baş, boyun ve gövdenin hareketlerinden sorumludur. Bu sütun başın, gövdenin, göğüs ve karın boşluğundaki birçok iç organın ağırlığını taşır ve pelvis aracılığı ile alt ekstremitelere iletilmesini sağlar. Vücudun dengesinde çok önemli rol üstlenir (Arıncı ve Elhan, 2001).

Vertebraların üst üste yerleşmesi ile for. vertebralar da canalis vertebralis'i meydana getirir. Canalis vertebralis'te merkezi sinir sisteminin bir bölümü olan medulla

spinalis bulunur. Bu nedenle columna vertebralis medulla spinalisi ve spinal sinirleri korur ve bu spinal sinirlerin düzenli dağılımını sağlar (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan 2001).

İntrauterin yaşamın ilk döneminde önce öne doğru konkavite gösteren ve bir yay şeklinde olan columna vertebralis geç fetal dönemde ve doğumdan sonra çocuğun gelişim periyodları içinde (emeklemesi, ayakta dik durması ve yürümesi gibi) çeşitli fizyolojik eğrilikler kazanarak yayvan bir “S” harfi şeklini alır (Yıldırım, 2003; Arıncı ve Elhan, 2001).

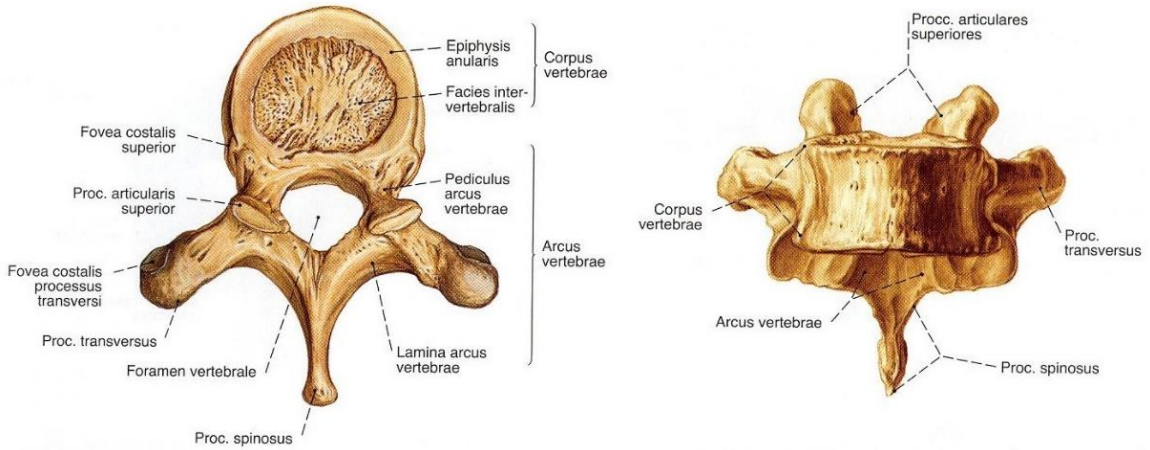
Patolojik olmayan ve sagittal planda ortaya çıkan eğrilikler şu şekildedir:

- Boyun bölgesinde (C1 ile T2 arasında) arkaya doğru konkavite, servikal lordoz (lordosis cervicalis) (Yıldırım, 2003; Ozan, 2004).
- Göğüs bölgesinde (T2 ile T12 arasında) arkaya doğru konveksite, torakal kifoz (kyphosis thoracalis) (Yıldırım, 2003; Ozan, 2004).
- Bel bölgesinde (T12 ile lumbosakral eklem arasında) arkaya doğru konkavite, lumbal lordoz (lordosis lumbalis) (Yıldırım, 2003; Ozan, 2004).
- Sakral bölgesinde (lumbosakral eklem ile koksiksin tepesi arasında) arkaya doğru konveksite, sakral kifoz (kyphosis sacralis) (Yıldırım, 2003; Ozan, 2004).

### ***2.1.1. Tipik Bir Vertebra'nın Anatomik Yapısı***

Vertebralar, “düzensiz şekilli kemikler” grubuna dahil edilir. Yerleşim yerlerine göre değişiklikler göstermekle beraber Atlas (C1), axis (C2), sacrum ve coccyx haricindeki vertebralar, ortak anatomik yapıya sahiptir (Şekil 2) (Yıldırım, 2003).

Tipik bir vertebra corpus vertebrae (omur gövdesi) ve arcus vertebrae (omur kemeri) adlı iki kısımdan oluşur. İkisi arasında kalan for. vertebrale adlı boşlukta medulla spinalis yer alır. Ayrıca tipik bir vertebrada yedi tane çıkıntı bulunur (Şekil 2) (Moore ve Dalley,2007; Snell, 2003).



**Şekil 2.** Tipik bir vertebranın superior ve anteriordan görünümü (Putz ve Pabst, 2001)

Corpus vertebrae, kısa, kalın ve silindirik şeklindeki bölüm olup vertebranın ön kısmını oluşturur. Alt ve üst yüzler pürüzlü ve süngerimsi yapıda olup facies intervertebralis adını alır. Pürüzlü ve geniş olan bu yüzler vertebrae arasında discus intervertebralis ile eklenir. Kraniyelden kaudale gidildikçe özellikle T4'ten sonra vertebra korpuslarının çapları artar. Aşağı doğru inildikçe taşıdığı vücut ağırlığı miktarı da artmaktadır (Moore ve Dalley, 2007).

Arcus vertebrae, vertebranın arka bölümünü meydana getiren kavis şeklindeki yapıdır. Arcus vertebrae'nin corpus'a tutunan kısa ve kalın ayakçıklarına pediculus arcus vertebrae adı verilir. Arcus vertebrae'nin levha şeklindeki arka bölümüne "lamina arcus vertebrae" denir (Arıncı ve Elhan, 2001).

Pediculus arcus vertebraeların üst kenarındaki çentiğe “*incisura (inc.) vertebralis superior (sup.)*” alt kenarındaki çentiğe “*inc. vertebralis inferior (inf.)*” denir (Arıncı ve Elhan, 2001). Komşu vertebraların alt ve üst çentikleri karşılıklı birleşerek *for. intervertebrale* denilen oval açıklığı oluşturur ve bu açıklıktan spinal sinirler geçer. *Arcus vertebrae*'da yedi adet *processus (proc.)* vardır (Yıldırım, 2006).

*Proc. spinosus*: *Arcus vertebrae*'nın laminaların birleştiği orta kısımdan çıkarak arkaya doğru uzanan tek bir çıkıntıdır. Boyutları, şekilleri ve yöneltleri farklılık gösterir. *Columna vertebralis*in aktif hareketleri (fleksion-ekstansiyon, abduksiyon ve rotation) ve postüral duruşu kontrol eden kaslar için tutunma kolları oluştururlar (Yıldırım, 2006).

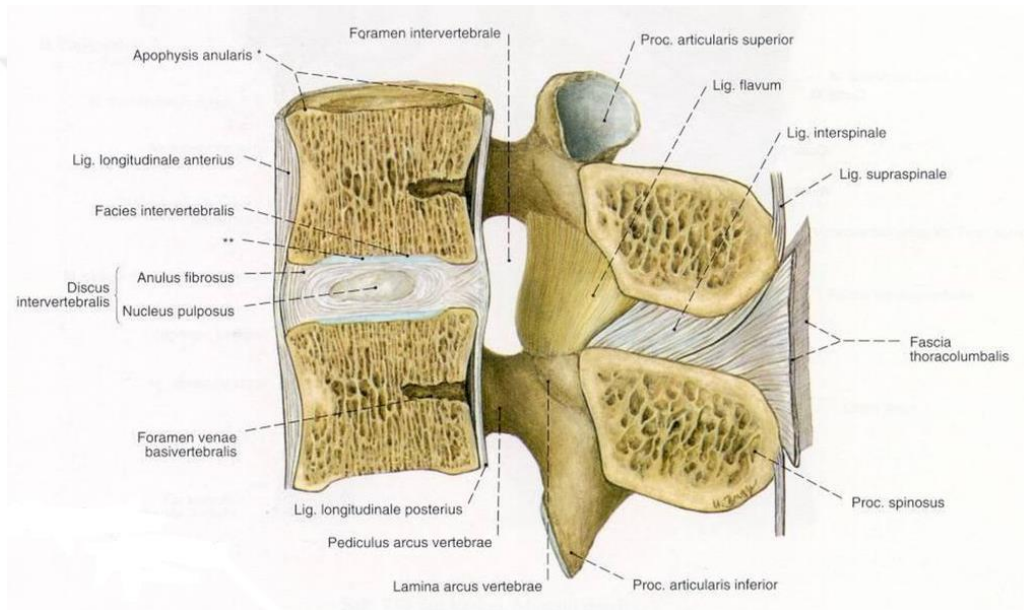
*Proc. transversus*: *Arcus vertebra* üzerinde, *pediculus arcus vertebrae* ile *lamina arcus vertebrae*nin birleşme yerinde, üst ve alt eklem çıkıntıları arası mesafenin ortalarında horizontal olarak uzanan iki adet çıkıntıdır (Arıncı ve Elhan, 2001).

*Proc. articularis sup.* ve *proc. articularis inf. (zygapophys)*: Her iki tarafta pedikül ve laminaların birleşme yerinde yukarı ve aşağıya doğru uzanan bir çift çıkıntıdır. Yukarı doğru uzanan çıkıntılara *proc. articularis sup.*, aşağıya doğru uzanan çıkıntılara ise *proc. articularis inf.* denir (Ozan, 2004). Bu çıkıntıların üzerinde yer alan vertebraların eklemleşmesini sağlayan eklem yüzlerine ise *facies articularis sup.* ve *facies articularis inf.* adı verilir (Yıldırım, 2006).

Önden *corpus vertebraeların* ve *discus intervertebralislerin* arka yüzü yanlardan *pediculus arcus vertebraelar*, arkadan da *lamina arcus vertebraelar* ve çeşitli ligamentlerin birleşmesi ile oluşan *canalis vertebralis*'te *medulla spinalis* ve zarları ile *medulla sipinalisi* besleyen damarlar bulunur (Drake ve ark., 2007). *Canalis vertebralisin* ön duvarı transvers yönde konkav olup büyük boşluklar oluşturur oluşan bu boşluklara *for.*

basivertebrale denir ve buradan vena basivertebralis geçer (Drake ve ark., 2007; Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004).

Discus intervertebralis'ler vertebraların korpusları arasında bulunur. İlk iki servikal vertebranın arasında discus intervertebralis yoktur. Her bir diskin iki kısmı bulunur. Periferik parçası "anulus fibrosus" ve santral parçası "nucleus pulposus" olarak adlandırılır. Diskler columna vertebralisin hareketlerine izin vermektedir (Şekil 3) (Chung, 2002; Taylor, 1975).



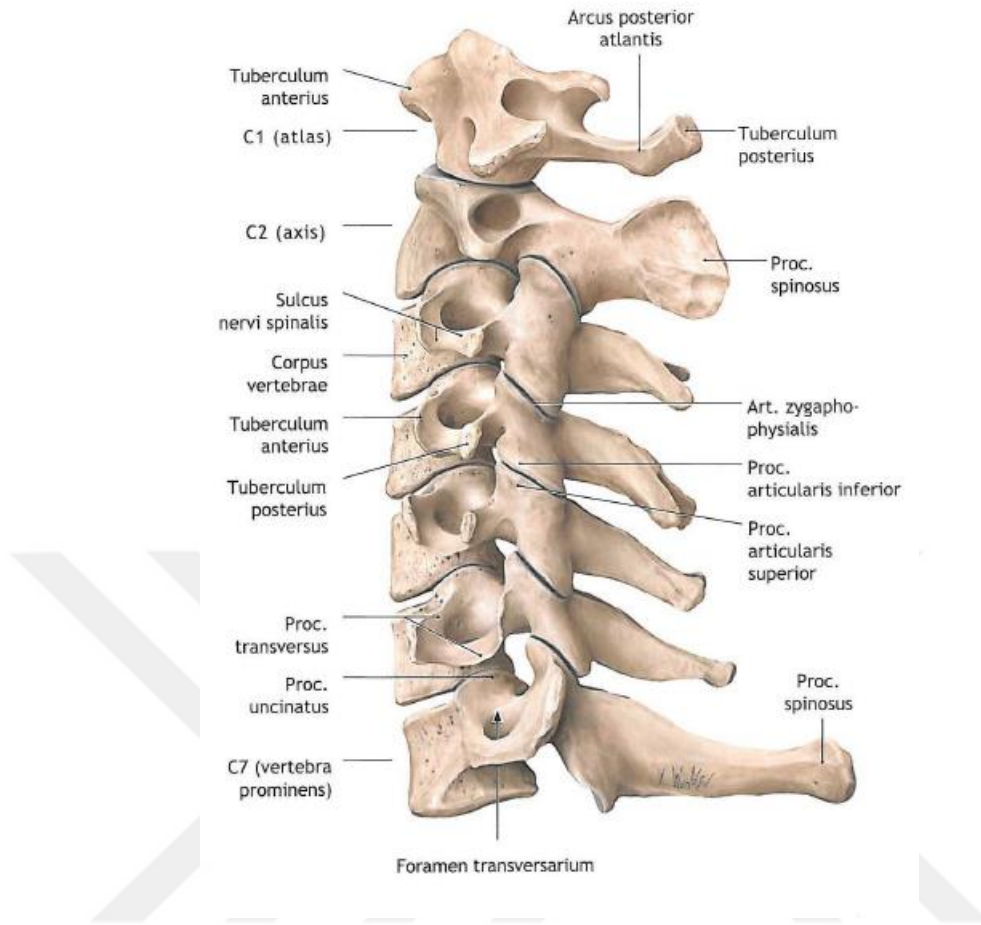
Şekil 3. Discus intervertebralis (Putz ve Pabst, 2001)

Nucleus pulposus, diskin merkezi kütesini oluşturur. Embriyonal notokord artığıdır. Normalde basınç altında oval şekilli jelatinöz bir yapıdadır yaşla birlikte yapısındaki su miktarı azalır ve fibrokartilaj dokuya dönüşür. Nucleus pulposus, üstten gelen ağırlığın çeşitli yönlerde eşit olarak dağılmasını sağlayarak şok absorban mekanizması olarak fonksiyon görür (Chung, 2002). İnsan uzun süre ayakta kaldığı zaman diskler ağırlığın etkisiyle bir miktar yassılaşır ve inceliyor. Göğüs bölgesine göre boyun ve bel bölgelerinde daha iyi gelişmiştir. Nucleus pulposusun etrafı kollajen lifler

ve hyalin kıkırdak hücreleri içeren iç içe geçmiş fibrokartilajinöz halkalardan meydana gelir bu halkalara "anulus fibrosus " denir (Moore ve Dalley, 2007; Taylor, 1975).

### ***2.1.2. Vertebrae Cervicales (C1-CVII Boyun Omurları)***

Vertebrae cervicales, baş ile toraks arasında uzanım gösteren boyun iskeletini oluşturur. Hareketli vertebraların en küçüğü olan yedi adet vertebradan oluşan ve başın fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon ve rotasyon hareketlerine izin veren bir sütundur. Yedi adet servikal vertebranın, I., II. ve VII.'si atipik, diğerleri tipik özellik gösterir (Şekil 4) (Yıldırım, 2006; Yıldırım, 2003; Moore ve Dalley, 2007).

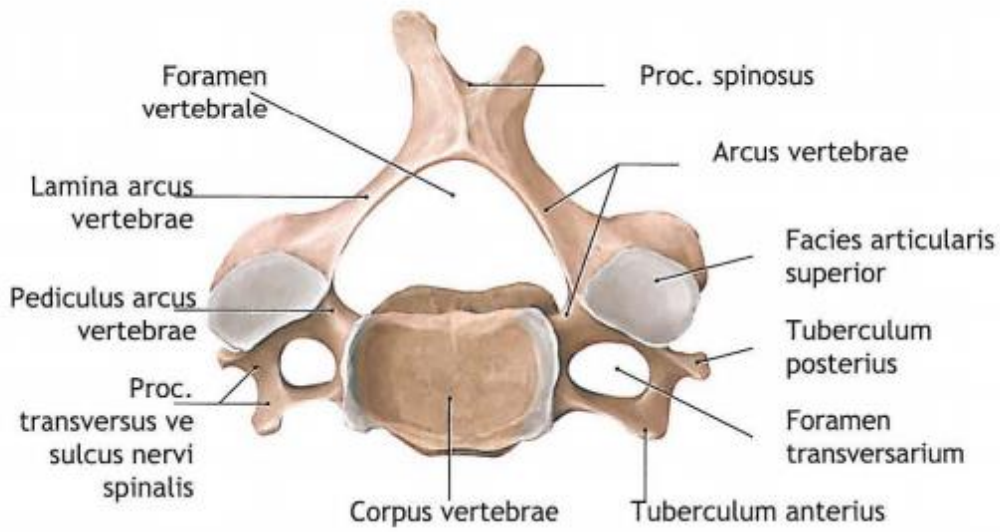


**Şekil 4.** Servikal vertebralarının lateralden görünümü (Gilroy ve ark., 2010)

#### a. Tipik bir servikal vertebranın anatomik özellikleri

Tipik bir servikal vertebranın gövdesi küçük, ovalimsi dikdörtgen şeklinde transvers yönde daha uzundur. Ön ve arka yüzleri aynı yükseklikte olup düzcedir. Ön yüzü aşağı doğru biraz uzayarak bir alttaki omurun ön üst yüzü ile eklem yapar. Gövdenin üst yüzü transvers yönde konkav olup, yan kenarları yukarıya doğru uzamıştır. Bu uzantılara uncus corporis (proc. uncinatus) denir. Bu nokta bir üst vertebranın yan yüzünün alt kısmı ile eklem yapar. Alt yüzü ise transvers yönde konvekstir ve yan tarafları sığ çukur şeklindedir. Burası ise bir alt omurun yan kısımlarının çıkıntıları ile eklem yapar. Pediculus arcus vertebrae ince ve dorsomedial yöneltidedir. Lamina arcus

vertebrealar dar, uzun, ince ve üst kenarları keskindir. Proc. spinosuları kısa ve bifid (çatallı) şeklindedir. Üst ve alt eklem çıkıntıları kısadır ve birbirleriyle birleşerek bir kitle oluştururlar. Pedikulolaminar birleşimin üst ve alt bölümlerinde proc. articularis sup. ve inf. lar bulunur. Proc. transversuslar rudimenter costa ve esas transvers çıkıntının birleşmesi ile oluşur (Şekil 5) (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004).



**Şekil 5.** Tipik bir servikal vertebranın superiordan görünümü (Gilroy ve ark., 2010)

Servikal vertebraların en karakteristik özelliği proc. transversuslarındaki for. transversarium denilen deliklerdir. İlk altı servikal vertebrada bu deliklerden arteria (a.) ve vena (v.) vertebralis geçerken yedinci servikal vertebranın for. transversarium'larından ise sadece v. vertebralis geçer. For. transversarium'un dış tarafında ve transvers çıkıntının üst yüzündeki sulcus nervi spinalis denilen oluklardan spinal sinirler geçer (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004).

Tuberculum anterius ve posterius: For. transversariumun ön ve arka ucundaki çıkıntıya denir. Servikal 6. vertebradaki tuberculum anteriusa önünden a. carotis

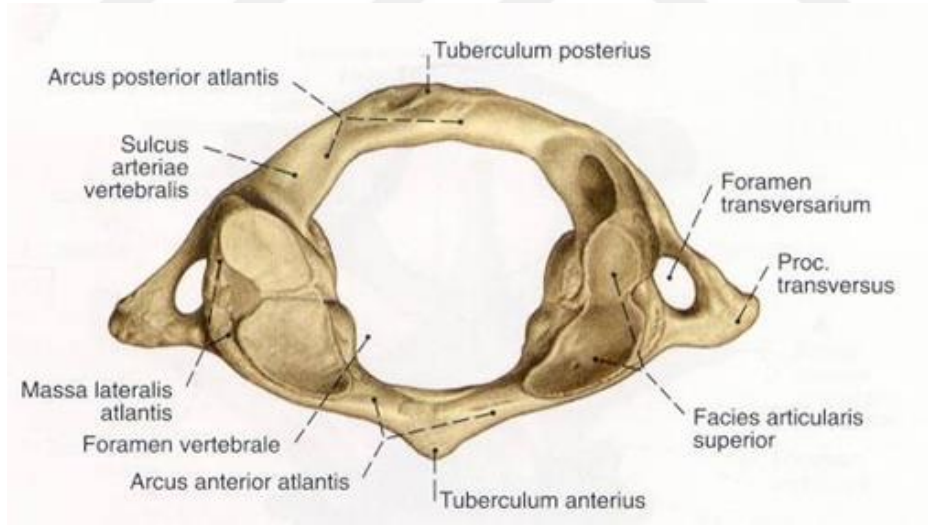


communis'in nabzı alınabildiği için, tuberculum caroticum da denilir (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004).

## b. Atipik boyun omurları

### Atlas (C1 - birinci boyun omuru)

Corpus vertebrae'sı ve proc. spinosus'u bulunmayan halka şeklinde en geniş servikal vertebradır. Korpusu bir alttaki vertebraya dens adı verilen bir çıkıntı şeklinde yapışır. Kafatası kemiklerinden os occipitale'nin condylus occipitalislerinin oturduğu ve atlanto-oksipital eklemleşmeyi sağlayan yan kısımlara massa lateralis atlantis denir (Şekil 6) (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004).



Şekil 6. Atlas (C1) superiordan görünümü (Putz ve Pabst, 2001)

Massa lateralislerin üst yüzünde, oblik olarak duran, böbrek şeklinde konkav eklem yüzü olan facies articularis sup. bulunurken, altta ise facies articularis inf. adlı eklem yüzü bulunur. Facies articularis sup. lar, for. magnum'un her iki yanında bulunan

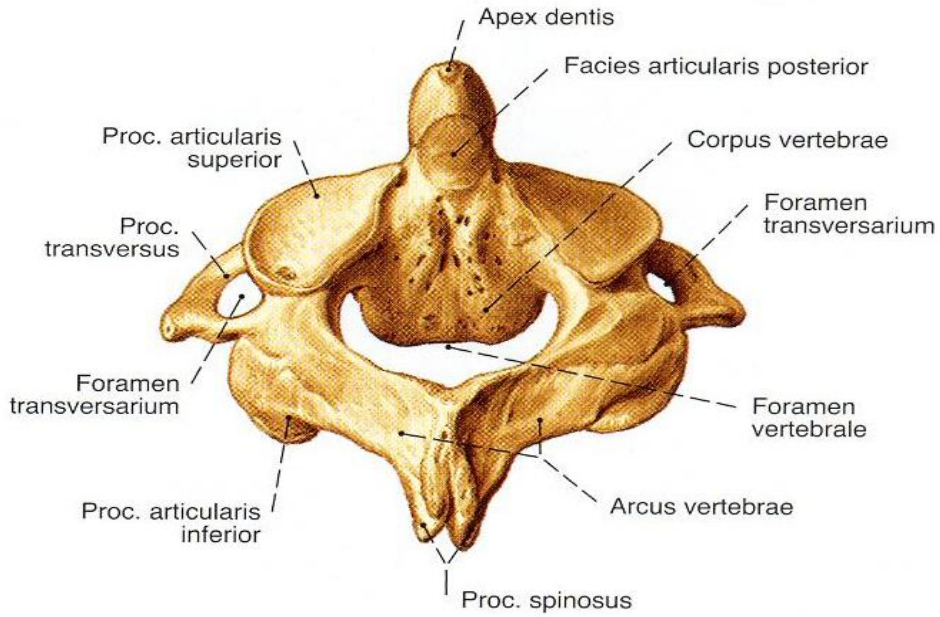
ve condylus occipitalis adı verilen yumru şeklindeki iki geniş çıkıntıyla eklem yapar, böylece kafatasının ağırlığı columna vertebralis'e aktarılır. Her iki tarafın massa lateralisini önde birbirine bağlayan ve halka şeklinde olan kemiğin 1/5'ini oluşturan kısma arcus anterior atlantis denir. Arkadan bağlayan ve halkanın 2/5 oluşturan kısma ise arcus posterior atlantis denir (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004).

Arcus anterior atlantisin ön yüzünde bulunan çıkıntıya tuberculum anterius, arka yüzünde bulunan oval eklem yüzüne ise fovea dentis denilir. Arcus posterior atlantis'in arka ve orta kısmındaki rudimenter spinal çıkıntıya tuberculum posterior denir. Arcus posterior atlantis'in massa lateralis ile birleştiği bölümünün üst yüzünde sulcus arteria vertebralis denilen ve içinden a. vertebralis ile 1. servikal spinal sinir çiftlerinin geçtiği bir çift oluk bulunur (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004).

### **Axis (CII- ikinci boyun omuru)**

Servikal vertebraların en güçlüsü olan axis, sahip olduğu diş şeklinde çıkıntı (dens axis) ile bütün vertebralardan ayrılır. Dens axis, yaklaşık olarak 1,5 cm uzunluğunda 1 cm kalınlığındadır. Korpusun üst kısmının ortasında yukarı doğru uzanıp atlas ile eklenerek atlas üzerine oturmuş başın dönme hareketlerini yapabilmesine olanak sağlayan çıkıntıdır. Densin ön yüzünde atlastaki fovea dentis ile eklem yapan facies articularis anterior, arka tarafında ise atlasın yan kitleleri arasında uzanan lig. transversum atlantis ile eklem yapan facies articularis posterior bulunur (Yıldırım, 2006; Arifoğlu, 2017).

Dens axis'in iki yanında, korpustan pediküle ve transvers çıkıntıya doğru yayılan *facies articularis sup.*'lar bulunur. Pedikulolaminar bileşkenin alt tarafında ise *facies articularis inf.* 'lar yer alır. Axis, servikal vertebralar içinde en kalın laminaya, *pediculus*'a ve *proc. spinosus*lara sahiptir. *For. transversarium*'ları ve küçük *proc. transversus*ları bulunmaktadır (Şekil 7) (Yıldırım, 2006; Arifoğlu, 2017).



Şekil 7. Axis (C2) posterosuperiordan görünümü (Sobotta, 2011)

### **Vertebra prominens (CVII-yedinci boyun omuru)**

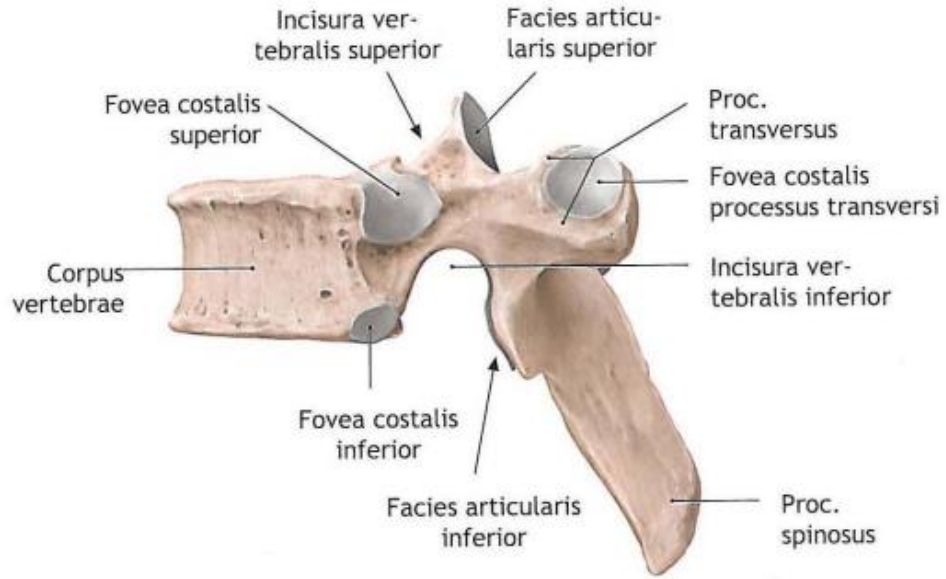
Vertebra thoracicalara benzer ama *proc. transversus*larında bulunan *for. transversum*'ları ile ayrılır. Buralardan sadece *v. vertebralis* geçer. *Proc. spinosus*'u uzun ve ucu çatalıdır. El ile muayenede spinal çıkıntısı hissedilebilen tek servikal vertebradır (Arifoğlu, 2017).

### 2.1.3 *Vertebrae Thoracicae (T1-TXII Göğüs Omurları)*

Toraks kafesinin arka kısmını tamamlayan ve kostalarla eklem yapan 12 adet vertebrae thoracicae vardır. Bunlardan birinci, dokuzuncu, onuncu, onbirinci ve onikinci vertebralar diğerlerinden bazı farklılıklar gösterir (Arıncı ve Elhan, 2001).

Vertebra thoracicaların corpus vertebraeları, servikal vertebralarından daha büyük, lumbal vertebralardan daha küçük olup distal yüzleri kalp şeklindedir. Aşağıya doğru inildikçe taşıyacağı yük arttığından gövdeleri büyür (Arıncı ve Elhan, 2001).

Vertebra thoracicaların en ayırt edici özelliği, korpusun yan yüzlerinin arka bölümünde, pedikülün ön ve aşağısında olmak üzere fovea costalis sup. ve inf. adı verilen yarım eklem yüzleri ile proc. transversusları üzerinde fovea costalis proc. transversi adlı eklem yüzlerinin bulunmasıdır. İki komşu vertebraya ait fovea costalis sup. ve inf. ile bunlar arasında kalan discus intervertebralis bölümü caput costae (kaburga başı) ile eklem yapacak tam bir eklem yüzü oluşturur. For. vertebrale küçük ve yuvarlaktır. Lamina arcus vertebraeler geniş ve kalındır. Proc. spinosusları uzun ve oblik şekilde aşağıya doğru yönelmiştir. Proc. articularis sup. ları ince, eklem yüzleri ise arkaya ve dışa doğrudur. Proc. articularis inf. ları kısa, eklem yüzleri ise öne ve içe doğrudur. Proc. transversus üst eklem çıkıntısı ile pedikül arasında ve dorsal kısımdan arkaya ve dış tarafa doğru uzanır (Şekil 8) (Yıldırım, 2006).



Şekil 8. Torakal 6. vertebranın sol lateralden görünümü (Netter, 2008)

T1, T9, T10, T11 ve T12'nci vertebrae thoracicae atipiktir (Ozan, 2004).

**Vertebra thoracica I (TI):** Korpusun üst bölümünde bulunan tam eklem yüzü birinci caput costae ile alt bölümünde bulunan yarım eklem yüzü ise ikinci caput costae'nın üst yarısı eklem yapar. Corpus vertebrae lumbal vertebraya benzemekle beraber, transvers yönde daha uzundur. Proc. articularis sup.'u yukarı ve arka tarafa doğru uzanır. Proc. spinosus uzun, kalın ve hemen hemen horizontale yakın olarak uzanır. Inc. vertebralis sup.'u, diğer vertebralarınkinden daha derindir (Arıncı ve Elhan, 2001).

**Vertebra thoracica IX (TIX):** Bazen alt yarı eklem yüzü unilateral veya bilateral olarak bulunmayabilir. Bu durumda dokuzuncu vertebrae thoracica'da yalnızca üstte yarım eklem yüzü, onuncu vertebra thoracica'da ise sadece tam eklem yüzü bulunur (Arıncı ve Elhan, 2001).

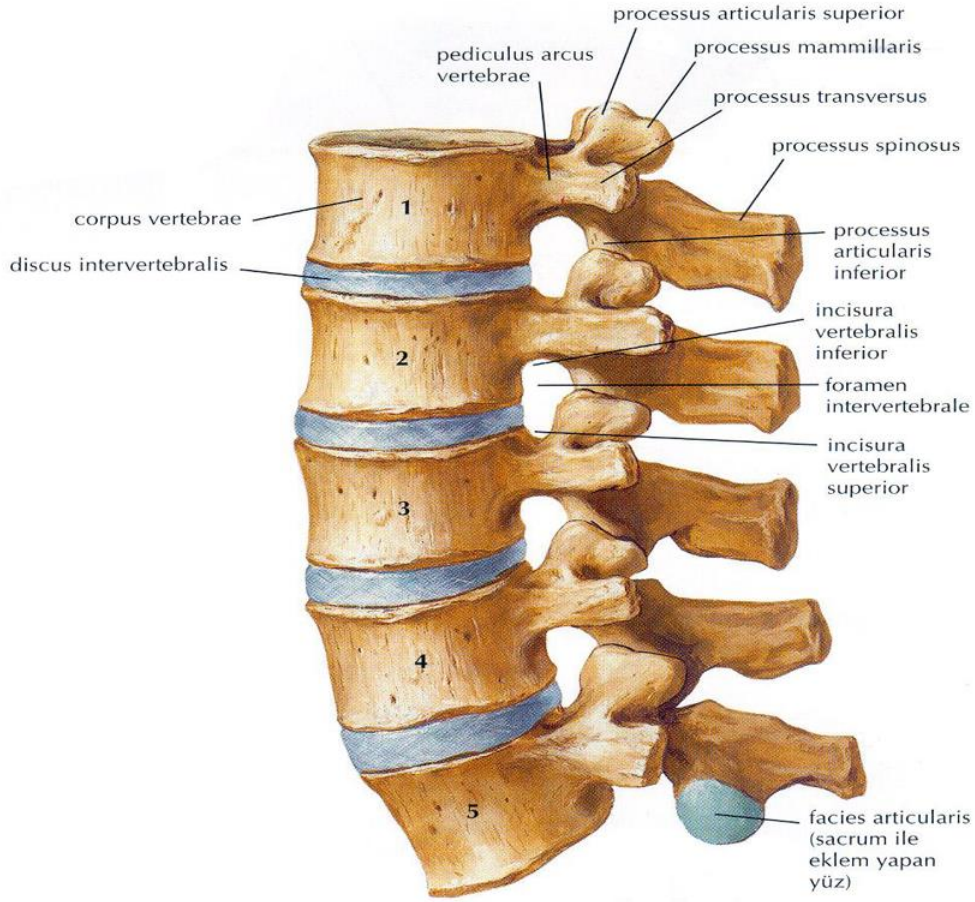
**Vertebra thoracica X (TX):** Üst tarafta tek ve tam eklem yüzü bulunur. Fakat dokuzuncu vertebra thoracica'da alt yarım eklem yüzü bulunduğu zaman, onuncu vertebra thoracica'da tek ve yarım eklem yüzü görülür (Arıncı ve Elhan, 2001).

**Vertebra thoracica XI (TXI):** Korpusu büyük olup, lumbal vertebra'ya benzer. Tek ve tam olan eklem yüzü biraz büyük olup, arkaya doğru kayarak pedikül üzerine gelmiştir. Bu nedenle pedikülleri çok kalındır. Proc. spinosus kısa ve horizontale yakın bir seyir gösterir. Proc. transversus kısa, uçları tüberküllü olup eklem yüzü bulunmaz (Arıncı ve Elhan, 2001).

**Vertebra thoracica XII (TXII):** Genelde onbirinci vertebra thoracica'ya benzemekle beraber, proc. articularis inf.'u silindiriktir ve eklem yüzü laterale bakar. Korpusu, laminası ve proc. spinosus lumbal vertebraya benzemektedir. Proc. transversusunda üst, orta ve altta üç çıkıntı bulunur, fakat eklem yüzü bulunmaz. Korpusunda tek ve tam bir eklem yüzü bulunur (Arıncı ve Elhan, 2001).

#### ***2.1.4. Vertebrae Lumbales (LI-LV) Bel Omurları***

Vertebrae lumbales bel bölgesinde sacrum ile vertebrae thoracicae arasında bulunan presakral vertebraların en sağlamı ve en büyükleri olup beş adettir (Şekil 9) (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001).

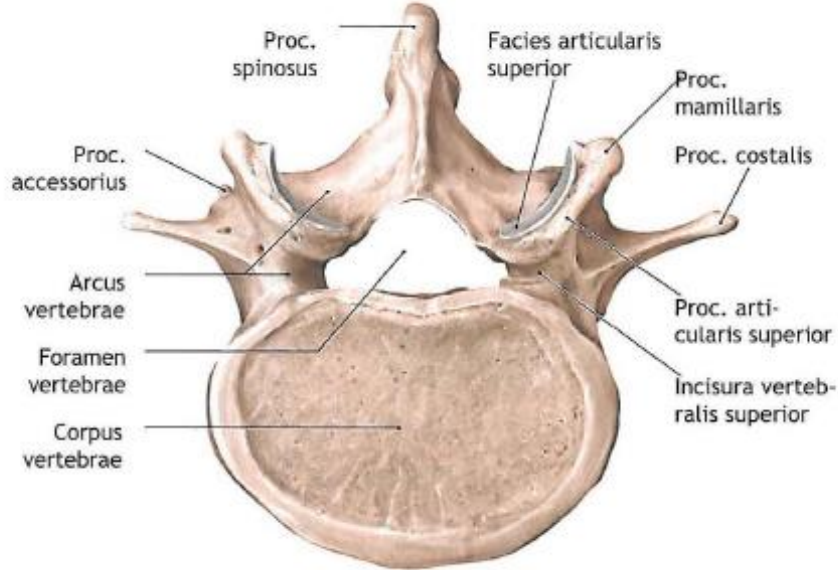


**Şekil 9.** Lumbal vertebraların sol lateralden görünümü (Netter, 2008)

For. transversarium'larının bulunmamasıyla vertebrae cervicalis'lerden, gövdelerinde ve transvers çıkıntılarında eklem yüzü bulunmaması ile de vertebrae thoracicae'lardan ayrılır. Lumbal vertebra'nın korpüsü transvers yönde daha uzundur ve ön kısmı, arka kısmından daha kalındır. Distal yüzleri böbrek şeklindedir. Üst ve alt yüzleri hafif konkavdır. For. venae basivertebralis geniştir. Pedikül çok kuvvetli olup, gövdenin üst yarısına tutunur. Bu nedenle inc. vertebralis inf. büyük olarak görülür (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001).

Laminası geniş, kısa ve kuvvetlidir. For. vertebraleleri üçgen şeklindedir. Proc. spinosus kısa, künt ve kesiti dörtgen şeklindedir. Eklem çıkıntıları pedikül ve laminanın birleşim yerinden belirgin bir şekilde aşağı ve yukarı doğru uzanırlar. Proc. articularis

sup.'un eklem yüzü konkav olup, arkaya ve içe bakar. Proc. articularis inf.'un yüzü ise konveks olup, öne ve dışa bakar ( Şekil 10) (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001).



**Şekil 10.** Lumbal 4. vertebranın superiordan görünümü (Schünke ve ark., 2007)

Proc. transversusları uzun, ince ve silindirik yapıda çıkıntılar olup, üst üç vertebrada horizontale yakın seyrederek, alt ikisinde ise biraz aşağı doğru meyillenir. Bu çıkıntılar, esas transvers çıkıntıya bağlanan rudimenter kostadan ibaret olduğundan proc. transversuslara proc. costarius da denilir ve eklem çıkıntılarının ön tarafında bulunur. Alt lumbal vertebraların proc. costariuslarında daha belirgin olmak üzere iki çıkıntı bulunur. Bunlardan üstte ve proc. articularis sup.'un arka kısmında bulunan çıkıntıya proc. mamillaris, altta ve proc. transversusun arka tarafında bulunan çıkıntıya da proc. accessorius denilir (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001).

Beşinci lumbal vertebra presakral vertebraların, en büyüğü ve en kalın proc. transversusa sahip olanıdır. Proc. spinosus kısadır ve alt eklem çıkıntıları arasındaki mesafesi, diğerlerinininkinden daha fazladır (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001).

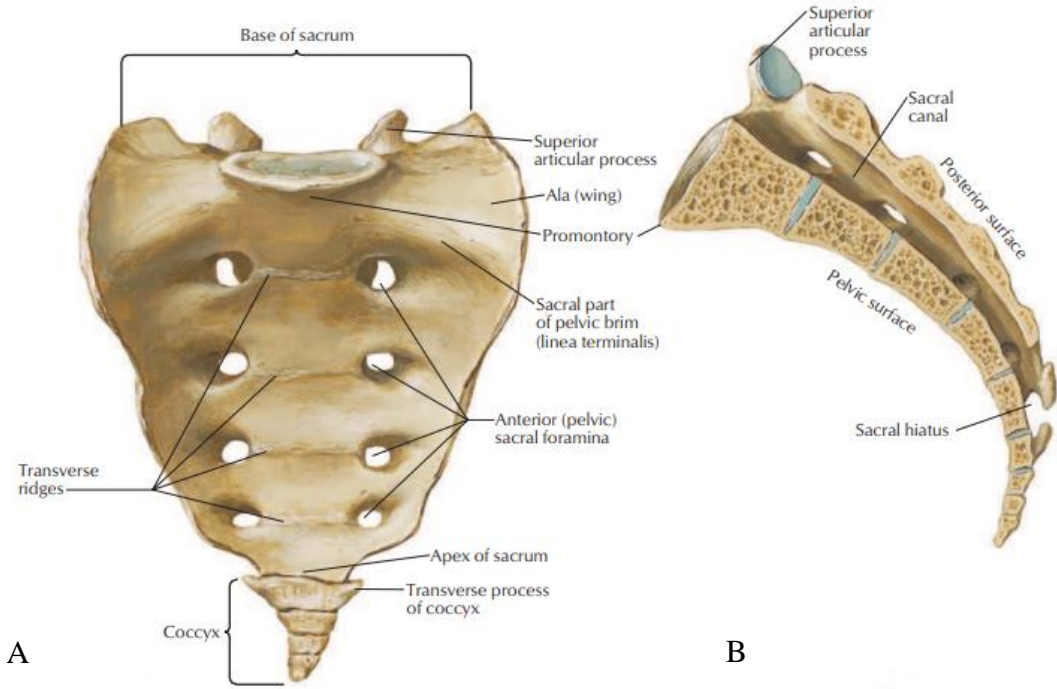


### 2.1.5. *Vertebrae Sacrales( Os Sacrum)*

Pelvis iskeletinin arka kısmında bulunan, iki os coxae arasında yer alan ve gövdenin ağırlığını pelvise aktaran tabanı yukarda tepesi aşağıda üçgen şeklinde büyük bir kemiktir. Yeni doğanlarda sakral bölgedeki beş adet sakral vertebra yetişkinlerde birleşerek sacrum adını alan tek kemiği oluşturur. Yan kısımlardaki pars lateralisler ilium ile eklem yaparken yukarıda son lumbal vertebra ile aşağıda ise os coccygis ile eklem yapar (Arifoğlu, 2017).

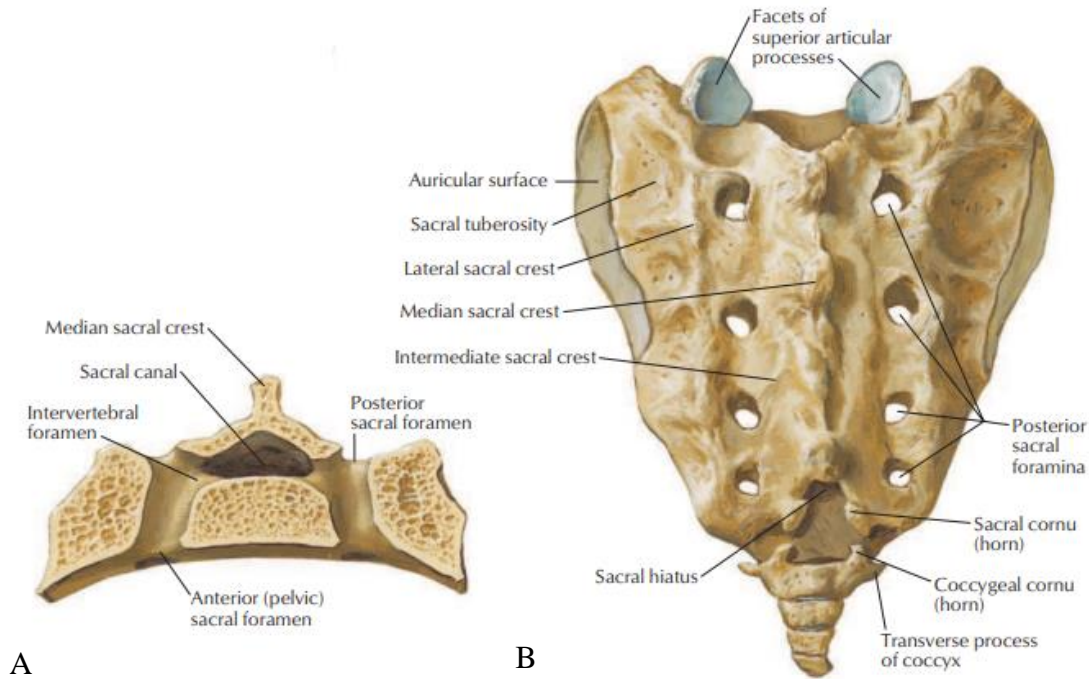
Os sacrumun bir tabanı (basis ossis sacri), bir tepesi (apex ossis sacri) iki yan bölümü (pars lateralis) ve iki yüzü (facies pelvica ve facies dorsalis) vardır (Yıldırım, 2006).

**Facies pelvica (ön yüzü):** Os sacrum'un konkav ön yüzüdür. Sakral spinal sinirlerinin ön dallarının geçtiği foramina sacralia anteriora denilen dört çift delik vardır. Bu delikler arasında transvers olarak uzanan linea transversae adı verilen dört adet çizgi bulunur (Şekil 11) (Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004; Dere, 2010).



**Şekil 11.** A. Os sacrum'un facies pelvica görünümü B. Os sacrum'un median kesitinin görünümü (Netter, 2008)

**Facies dorsalis (arka yüzü):** Os sacrum'un pürtüklü ve konveks arka yüzüdür. Sacrum'un arka yüzü ikisi çift, birisi tek olmak üzere beş adet longitudinal çıkıntı içerir. Bunlar proc. spinosusların birleşmesi ile oluşan ve tam ortada bulunan "crista sacralis mediana", proc. articularis sup. ve inf.'ların birleşmesi ile oluşan ve crista sacralis mediana'nın her iki yanında bulunan "crista sacralis intermedia", proc. transversusların birleşmesi ile oluşan ve crista sacralis intermedianın her iki yanında bulunan "crista sacralis lateralis"lerdir (Şekil 12) (Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004).



**Şekil 12.** A. Os sacrum'un S1 deliklerinden geçen frontal kesitinin görünümü

B. Os sacrum'un arka yüzünün (facies dorsalis) görünümü (Netter, 2008)

**Pars lateralis:** Crista sacralis lateralislerin dış kısmında kalan bölümdür. Tabana yakın üst kısmı kanada benzemesi nedeni ile “ala ossis sacri” adını alır. Pars lateralislerin dış kısmında arkaya doğru kulak şeklinde eklem yüzüne “facies auricularis” denir (Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004; Dere, 2010).

**Basis ossis sacri:** Os sacrumun yukarda bulunan taban kısmıdır. Öne doğru yaptığı çıkıntıya “promontorium” denir. Arka yan tarafında konkav ve biraz arkaya, içe bakan kısmında “proc. articularis sup.” bulunur. Vücudun ağırlık merkezi, promontoriumun tam önündedir (Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004; Dere, 2010).

**Apex ossis sacri:** Os sacrumun aşağıda bulunan tepe kısmıdır. Os coccygis ile eklem yapar. Os sacrum içinde canalis vertebralis'in devamı olan ve beş adet for. vertebralarının birleşmesi ile oluşan üçgen şeklindeki kanala “canalis sacralis” denir. Canalis sacralis'te dura mater spinalis, arachnoidea mater spinalis, spatium

subarachnoideum, spatium epidurale, spatium subdurale, filum terminale, ganglion spinale ve cauda equina bulunur. Canalis sacralis'in dış lateral duvarında bulunan deliklere "foramina intervertebralia" denir. Bu deliklerden spinal sinirler geçer (Arıncı ve Elhan, 2001; Ozan, 2004; Dere, 2010). Canalis sacralis; sacrum'un arka duvarı üzerindeki alt arka uçta bir yarıkla dışarı açılır. Bu açıklığa "hiatus sacralis" denir. Hiatus sacralis'ten S5. spinal sinir, filum terminale ve n. coccygeus yapıları geçer (Ozan, 2004; Dere, 1994).

#### ***2.1.6. Vertebrae Coccygeae (I-IV -Os Coccygis)***

Erişkinde son dört rudimenter vertebranın birleşmesiyle oluşan küçük, kama şeklinde bir kemiktir. Koksigeal vertebraların en büyüğü birincisi olup, bu vertebranın üst yüzü kemiğin bazisini oluşturur. Bazisteki oval yüz apex ossis sacri ile eklem yapar. Bazisin dorsolateralinden oluşan iki çıkıntıya "cornu coccygeum" denir. Bu çıkıntıların inferolateralinde rudimenter şekilde proc. transversuslar görülür (Şekil 13) (Yıldırım, 2006).



**Şekil 13.** Os coccygis'in anterosuperiordan görünümü (Sobotta, 2011)

Coccyx'in columna vertebralisini desteklemeye bir katkısı yoktur. Fakat bazı yapılara orijin teşkil eder. Bu yapılar; musculus (m.) gluteus maximus'un bir bölümü, m. coccygeuslar, ligamentum (lig.) anococcygeus ve lig. sacrotuberale'dir (Yıldırım, 2006).

### **2.1.7. Columna Vertebralis Eklemleri**

Eklemler, kemikleri bir arada tutan ve kasların hareketlerine olanak tanıyan sınırdan zengin yapılardır. İki kemik arasında oluşan ekleme articulatio (art.) simplex, ikiden fazla kemik arasında oluşan ekleme articulationes (artt.) composita adı verilir (Ozan, 2004; Arifoğlu, 2017).

Eklemler üç ana grupta toplanır;

- a. Fibröz eklemler (Artt. fibrosae - Oynamaz eklemler)
- b. Kartilajinöz eklemler (Artt. cartilagineae - Yarı oynar eklemler)
- c. Synovial eklemler (Artt. synoviales - Oynar eklemler) (Drake ve ark., 2007;

Ozan, 2004; Arifoğlu, 2017).

Vertebralar arasında iki tip eklem bulunur. Corpus vertebralar arası symphysis tip, proc. articularisler arası sinoviyal tip eklemlerdir (Drake ve ark., 2007).

**1. Art. atlantoaxialis:** Atlas ile axis arasında oluşan eklemdir. Başa rotasyon hareketini yaptırmakla görevli iki eklemden oluşur (Ozan, 2004).

**Art. atlantoaxialis lateralis:** Atlasın massa lateralislerindeki facies articularis inf.'ları ile axisin proc. articularis sup.'ları arasında bulunan plana tipi eklemlerdir (Ozan, 2004).

**Art. atlantoaxialis mediana:** Dens axisteki facies articularis anterior, atlasın arcus anterior atlantisindeki fovea dentis atlantis ve lig. transversum atlantis arasında bulunan trokoid tip eklemdir (Ozan, 2004).

**2. Symphysis intervertebralis:** Vertebraların korpusları arasında bulunan simfizis tipi eklemlerdir. Korpusların üst ve alt eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile örtülü olup aralarında fibröz kıkırdak yapısında discus intervertebralis denilen oluşumlar bulunur. Sınırlı olarak fleksiyon-ekstansiyon-abduksiyon-adduksiyon hareketlerine katılır (Yıldırım, 2006; Ozan, 2004).

**3. Art. Zygapophysialis (Faset Eklemler):** Komşu vertebraların proc. articularis sup. ve inf.'ları arasında bulunan plana tipi eklemlerdir. Eklem yüzleri ince hyalin kıkırdak ile kaplıdır (Dere, 2010). Columna vertebralis, symphysis intervertebralis ve art. zygapophysialis eklemleri aracılığı ile fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, sirkumdüksiyon ve rotasyon hareketi yapar (Ozan, 2004).

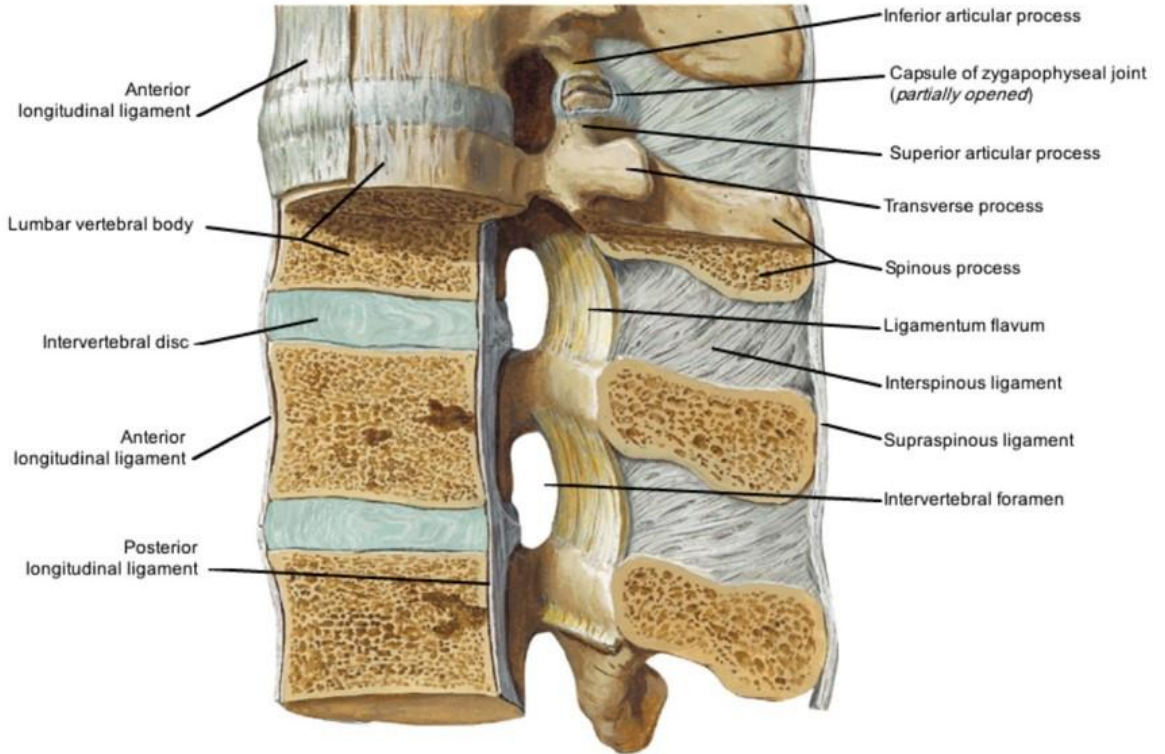
**4. Art. Lumbosacralis:** L5. vertebra ile sakrum arasında bulunur. Lig. iliolumbale denilen bağ L5. vertebranın proc. transversus'undan crista iliaca'ya uzanır. Bunun daha aşağı uzanan demetine ise lig. lumbosacralis denir (Arifoğlu, 2017).

**5. Art. Sacroiliaca:** Sacrum ile ilium arasında bulunan plana tipi eklemdir. Vücudun ağırlığını ilium aracılığı ile columna vertebralis'ten alt ekstremiteye aktarmaktadır. Sakroiliyak ligamentleri bulunur (Ozan, 2004).

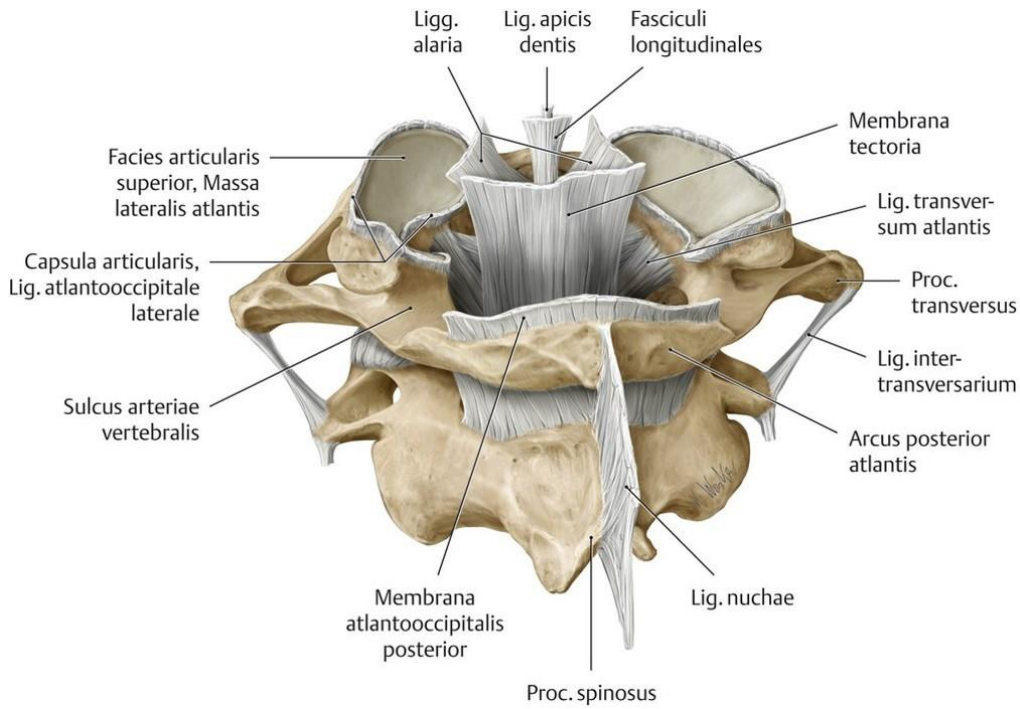
**6. Art. Sacrococcygea:** Apex ossis sacri ile coccyxin basisi arasında bulunan disk içeren, simfizis tipi eklemdir. Sınırlı olarak öne-arkaya hareket eder (Ozan, 2004).

### 2.1.8. *Columna Vertebralis'e Ait Ligamentler*

Ligamentler, eklemin oluşumuna katılan yapılar arasında uzanırlar. Yapıştığı bölgenin aşırı hareketini engelleyerek stabiliteyi sağlarlar (Şekil 14 ve 15) (Bridwell, 2018).



**Şekil 14.** Lumbal bölge ligamentlerinin sol yandan görünümü (Netter, 2008)



Şekil 15. Columna vertebralis'in ligamentlerinin görünümü (Gilroy ve ark., 2010)

**Lig. longitudinale anterius:** Oksipital kemikteki tuberculum pharyngeum ve atlas üzerinde tuberculum anteriustan başlayıp sakruma kadar ilerler. Seyri sırasında corpus vertebrae ve discus intervertebralislerin ön yüzleri boyunca uzanır. Geniş ve sağlam olan bu ligament columna vertebralisin aşırı ekstansiyonunu önler (Şekil 14) (Yıldırım, 2003, Arifoğlu, 2017).

**Lig. longitudinale posterius:** Membrana tectoria'nın devamı olarak canalis vertebralis içinde axis korpusunun arka yüzünden başlar. Corpus vertebraelarının arka yüzünü örter ve discus intervertebralislere sıkıca tutunarak canalis sacralise kadar uzanır. Lig. longitudinale anteriustan daha ince ve zayıftır. Columna vertebralisin aşırı fleksiyonunu önler (Şekil 14) (Dere, 2010).

**Lig. flavum:** Atlastan S1. vertebraya kadar tüm lamina arcus vertebraelarin kanala bakan iç yüzlerini birbirine bağlayan sarı renkli elastik bir ligamenttir. Servikal



bölgede ince, geniş ve uzun lumbal bölgede ise kalındır. Columna vertebralisin dik durmasını ve kavislerinin korunmasını sağlar. Fleksiyonda laminaların birbirinden ayrılmasını önler. Anatomik pozisyona dönüşte ekstansiyona yardımcı olur (Şekil 14) (Arifoğlu, 2017).

**Membrana tectoria:** Axisin korpusunun arka yüzünde başlar, oksipital kemiğin baziler kısmına tutunur ve dura materle birleşir. Lig. longitudinale posteriusun yukarı doğru devamıdır (Şekil 15) (Arifoğlu, 2017; Dere, 2010).

**Membrana atlanto-occipitalis anterior:** For. magnum'un ön kısmından atlasın arcus anterioruna uzanır. Tuberculum anteriusa tutunan orta kısmı lig. atlantooccipitale anterius adını alır ve yukarıda os occipitale'nin tuberculum pharyngeum'una tutunur. Bu membran, lig. longitudinale anterior olarak aşağı doğru devam eder (Arifoğlu, 2017).

**Membrana atlanto-occipitalis posterior:** For. magnum'un arka kısmından atlasın arcus posteriusuna uzanır. A. vertebralis bu membranı delerek kafa içine geçer (Şekil 15) (Arifoğlu, 2017).

**Lig. supraspinale:** C7. vertebradan sakruma kadar proc. spinosusların uçlarını birbirine bağlayan güçlü bağlardır. C7. vertebra seviyesinden sonra lig. nuchae adını alıp yukarı doğru uzanarak protuberentia occipitalis externa'ya bağlanır. Columna vertebralisin aşırı fleksiyonunu ve rotasyonunu önler (Şekil 14) (Arifoğlu, 2017; Dere, 2010).

**Lig. interspinale:** Proc. spinosuslar arasında ince, membranöz bağlar olup C7. vertebradan sakruma kadar uzanır. Önde lig. flavum, arkada lig. supraspinale ile komşudur. Columna vertebralisin fleksiyonunu sınırlar (Şekil 14) (Arifoğlu, 2017).

**Lig. nuchae:** C7. vertebranın proc. spinosusu ile protuberentia occipitalis externa arasında uzanan triangüler median fibro-elastik bir bağıdır. Başın dik tutulmasına yardım eder ve aşırı fleksiyonunu önler (Şekil 15) (Ozan, 2004).

**Lig. intertransversaria:** Proc. transversusları birbirine bağlayan ince fibröz bantlardır. Columna vertebralisin aşırı eğilmesini engeller (Şekil 15) (Dere, 2010).

**Lig. alaria:** Dens axisin yanlarından bulunur. Başın rotasyonunu sınırlayan esas ligamanttir (Şekil 15) (Arifoğlu, 2017).

**Lig. apicis dentis:** Lig. alaria'lar arasında, densin tepesinden for. Magnum'un ön kenarına uzanır, embriyonik yapı olan notokordun kranyal ucunun kalıntısıdır (Şekil 15) (Arifoğlu, 2017; Dere, 2010).

**Lig. transversum atlantis:** Atlasın massa lateralislerinin medial kısımları arasında uzanır. Dens axisi pozisyonunda tutar ve başın aşırı fleksiyonunu önler (Şekil 15) (Arifoğlu, 2017).

### ***2.1.9. Columna Vertebralis'in Kasları***

#### **Kaslar**

Kaslar, embriyonel hayatın beşinci haftasında mezodermden gelişir (Ozan, 2004). Myofibril adı verilen kas tellerinin bir araya gelmesi ile oluşur. Vücut ağırlığının yaklaşık %35-40'ını kaslar oluşturur (Arifoğlu, 2017).

Üç tip kas vardır;

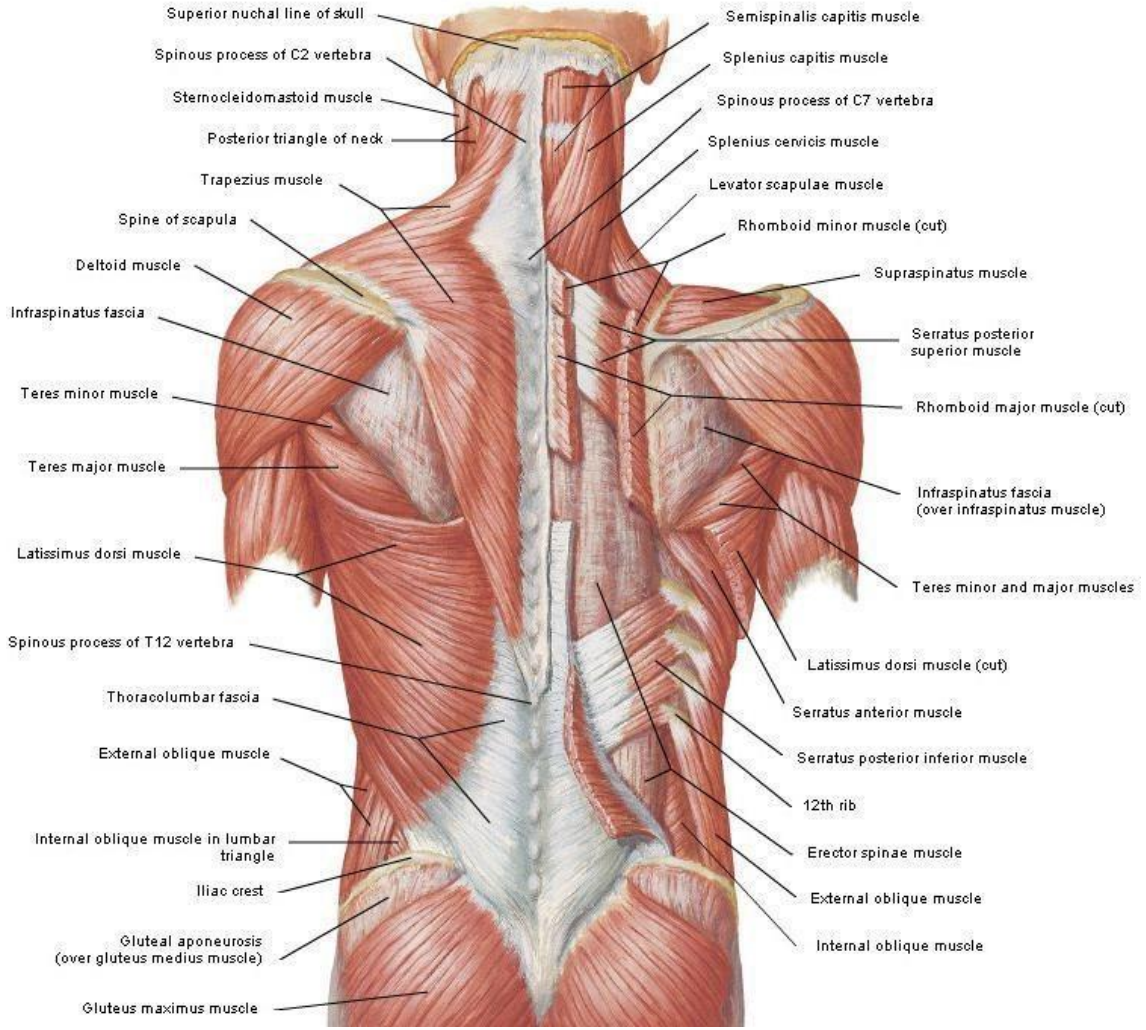
- İskelet kası
- Düz kas
- Kalp kası (Ozan, 2004).

## **MUSCULI DORSI (SIRT KASLARI)**

Musculi (mm.) dorsi iki guruba ayrılır;

**1. Ekstrinsik Kaslar (Yüzeyel Grup Kaslar):** Myotomların ventral kısmından gelişir. Üst ekstremitte hareketlerini sağlayıp solunum işine yardımcı olurlar (Şekil 16) (Arifoğlu, 2017).

**2. Intrinsik Kaslar (Derin Grup Kaslar):** Myotomların dorsal kısmından gelişirler. Pelvisten kafa iskeletine kadar columna vertebralisin her iki yanında küçük kaslar halinde boşlukları doldurarak uzanırlar. Sıralı fonksiyonel zincirler oluşturarak gövdenin dik durmasını ve columna vertebralis'in hareketini sağlar (Arifoğlu, 2017).



Şekil 16. Columna vertebralis'in yüzeyel kasları (Netter, 2008)

### 1. Ekstrinsik Kaslar (Yüzeyel Grup Kaslar):

**M. trapezius:** Büyük, yassı ve üçgen şeklinde bir kas olup clavícula'nın 1/3 dış kısmında sonlanan pars descendens, acromion'da sonlanan pars transversa, spina scapula'da sonlanan pars ascendens olmak üzere üç parçası vardır. N. accessorius'un (XI. kranial sinir) spinal parçası tarafından innerve edilir (Sobotta, 2011; Arifoğlu, 2017). Omzu yukarı kaldırarak (elevation) omzun çökmesini engeller, scapula'yı orta hatta yaklaştırır (adduction). Pars descendens'i clavícula'yı yukarı doğru çeker (elevation,

rotation), pars ascendens'i scapula'yı aşağıya doğru çeker (depression) ve yardımcı solunum kası olarak görev yapar (Arifoğlu, 2017).

**M. latissimus dorsi:** Vücudun en geniş kasıdır. Plex. brachialisin dalı olan n. thoracodorsalis tarafında innerve edilir. Pelvise tutunup üst ekstremiteye hareket yaptırır. Kolun en güçlü adduktor kasıdır. Kola adduksiyon, pronasyon ve ekstansiyon yaptırır. Barfiks, yüzme, kürek çekme hareketlerinde aktiftir. Öksürme ve hapşırma gibi hareketlerde rol oynar ve solunuma yardımcı kasdır (Sobotta, 2011; Arifoğlu, 2017).

**M. levator scapulae:** Servikal vertebralar ile scapula arasında seyreden ve m. trapezius'un altında yer alan bir kastır. N. dorsalis scapulae (C4-C5) tarafından innerve edilir. Scapula'ya elevasyon yaptırır. Cavitas glenoidalis'i aşağı doğru çevirerek rotasyon yaptırır. Yük taşıma sırasında m. trapezius ile birlikte omzun çökmesini önler (Ozan, 2004; Arifoğlu, 2017).

**M. rhomboideus major:** Küçük, yassı dörtgen şeklinde bir kas olup, m. trapezius'un derininde yer alır. M. rhomboideus minor'un aşağısında ve iki katı genişliğindedir. N. dorsalis scapulae (C4-C5) tarafından innerve edilir (Arıncı ve Elhan, 2001).

**M. rhomboideus minor:** M. rhomboideus major'un üst kısmında olup bu kasın devamı şeklindedir. N. dorsalis scapulae (C4-C5) tarafından innerve edilir (Arıncı ve Elhan, 2001).

M. rhomboideus major ve minor, scapulayı içe ve yukarı doğru çekerler. Üst ekstremitte üzerinde gövdenin yukarı kaldırılmasında yardımcı olurlar. Ayrıca m. rhomboideus major, scapula'nın rotasyon yapmasına yardım eder (Arıncı ve Elhan, 2001; Sobotta, 2011).

**M. serratus posterior sup.:** İnce dörtgen şeklinde olup m. rhomboideus'ların derininde bulunan bir kastır. İlk 4 interkostal sinir tarafından innerve edilir. 2.-5. kostaları yukarı çekerek inspirasyona yardım eder (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001).

**M. serratus posterior inf.:** Düzensiz dörtgen şeklinde ince bir kas olup m. latissimus dorsi'nin derininde yer alır. Son 4 interkostal sinir (9.-11. interkostal ve subkostal sinirler) tarafından innerve edilir. 9.-12. kostaları aşağı doğru çekerek ekspirasyona yardım eder (Yıldırım, 2006; Arıncı ve Elhan, 2001).

## 2. İntrinsik Kaslar (Derin Grup Kaslar):

### İntrinsik Kasların Yüzeysel Tabakası

**M. erector spinae (M. sacrospinalis):** Uzun kas lifleri ve demetlerinden oluşan, crista iliaca ve sacrum'dan başlayan, vertebraların spinal çıkıntıları ile transvers çıkıntıları arasındaki oluğu dolduran yapılardır (Arıncı ve Elhan, 2001; Sobotta, 2011). Columna vertebralisin esas ekstensor kasıdır. İki taraflı çalıştığında columna vertebralis ve başa ekstansiyon, tek taraflı çalıştığında ise lateral fleksiyon yaptırır (Ozan, 2004). N. spinalislerin r. dorsalisleri tarafından innerve edilir. Lumbal bölgenin üst bölgesinde üç kas sütunu şeklinde uzanır (Arıncı ve Elhan, 2001).

1. **M. iliocostalis:** M. erector spinae'nın lateral longitudinal kas kitlesini oluşturur. M. iliocostalis lumborum, m. iliocostalis thoracis, m. iliocostalis cervicis olmak üzere üç bölümü bulunur (Yıldırım, 2006).

2. **M. longissimus:** M. erector spinae'nın orta sütundaki liflerini oluşturur. M. longissimus thoracis, m. longissimus cervicis, m. longissimus capitis olmak üzere üç kısmı bulunur (Yıldırım, 2006; Sobotta, 2011).

**3. M. spinalis:** *M. erector spinae*'nin medial bölümünü oluşturur. *M. spinalis thoracis*, *m. spinalis cervicis*, *m. spinalis capitis* olmak üzere üç kısmı bulunur (Yıldırım, 2006).

**M. spinotransversus (M. splenius):** *M. splenius capitis* ve *M. splenius cervicis* olmak üzere iki kısmı bulunur (Moore ve Agur, 2006).

Bu kaslar, birlikte iki taraflı çalıştıklarında baş ve boyna ekstansiyon, tek taraflı çalıştıklarında lateral fleksiyon yaptırırlar. Yüzü çalıştıkları tarafa çevirirler (Ozan, 2004; Arifoğlu, 2017; Moore ve Agur, 2006 ).

### **İntrinsik Kasların Derin Tabakası**

**M. transversospinalis:** Vertebraların *proc. transversus*ları ile *proc. spinosus*ları arasında uzanırlar. İki taraflı çalıştıklarında, *columna vertebralis*'e ve başa ekstansiyon, tek taraflı çalıştıklarında lateral fleksiyon ve karşı tarafa rotasyon yaptırırlar. *N. spinalis*lerin *r. dorsalis*leri tarafından innerve edilirler. Bu kaslar başlama ve sonlanma yerlerine göre üç gruba (*m. semispinalis*, *mm. multifidi*, *mm. rotatores*) ayrılır (Ozan, 2004; Sobotta, 2011).

**Mm. interspinales:** Komşu vertebraların *proc. spinosus*ları arasında uzanırlar. *Columna vertebralis*in ekstansiyonuna yardım eder. *N. spinalis*'lerin arka dalları tarafından innerve edilirler. *Mm. interspinales cervicis*, *mm. interspinales thoracis*, *mm. interspinales lumborum* olmak üzere üç bölümden oluşur (Yıldırım, 2006; Drake ve ark., 2007).

**Mm. intertransversarii:** Komşu vertebraların *proc. transversus*ları arasında uzanırlar. *Columna vertebralis*'e lateral fleksiyon yaptırırlar. Çift taraflı çalıştıklarında, *columna vertebralis*'e ekstansiyon yaptırır. *N. spinalis*'lerin *r. dorsalis*'leri tarafından innerve edilir (Ozan, 2004; Arifoğlu, 2017).

### **Lateral Vertebral Kaslar (Skalen Kaslar)**

Bu kaslar servikal bölgede bulunur. Columna vertebralisin servikal kısmına lateral fleksiyon yaptırır ve derin inspirasyonda rol oynarlar (Ozan, 2004).

**M. scalenus anterior:** Bu kas boyunda önemli bir anatomik işarettir. Üzerinde n. phrenicus seyreder. Birinci kostayı yukarı kaldırır. İspirasyona yardım eder. C4.-C6. spinal sinirlerin ventral ramusları tarafından innerve edilir (Sobotta, 2011; Arifoğlu, 2017).

**M. scalenus medius:** Skalen kasların en büyüğüdür. C2.-C8. spinal sinirlerin ventral ramusları tarafından innerve edilir. Birinci kostayı yukarı kaldırarak inspirasyona yardımcı olur ve boynu kendi tarafına eğer (Arifoğlu, 2017).

**M. scalenus posterior:** Skalen kasların en küçüğü ve en derinde olanıdır. C5.-C8. spinal sinirlerin ön dalları tarafından innerve edilir. İkinci kostayı yukarı kaldırır ve boynu kendi tarafına eğer (Yıldırım, 2006).

### **Prevertebral Kaslar**

Bu kaslar servikal vertebraların korpuslarının önünde yer alırlar (Sobotta, 2011; Arifoğlu, 2017).

- **M. longus colli:** Prevertebral kasların en uzun olanıdır. C3.-C6. spinal sinirlerin ventral ramusları tarafından innerve olur. Çift taraflı kasılırsa boynu öne, tek taraflı kasılırsa boynu aynı taraf eğer (Arifoğlu, 2017).

- **M. longus capitis:** Vagina carotica arkasında bulunan kısa geniş bir kastır. Başa fleksiyon ve rotasyon yaptırır. C1.-C3. spinal sinirlerin ventral ramusları tarafından innerve edilir (Ozan, 2004; Arifoğlu, 2017).

- **M. rectus capitis anterior:** Ters üçgen şeklinde bir kastır. Başa fleksiyon yaptırır. Plex. cervicalis (C1) tarafından innerve olur (Yıldırım, 2006; Arifoğlu, 2017).



- **M. rectus capitis lateralis:** Başa lateral fleksiyon yaptırır. Plex. cervicalis (C1) tarafından innerve olur (Arifoğlu, 2017; Dere, 2010).

### ***2.1.10. Columna Vertebralis'in Arteriyel Dolaşımı***

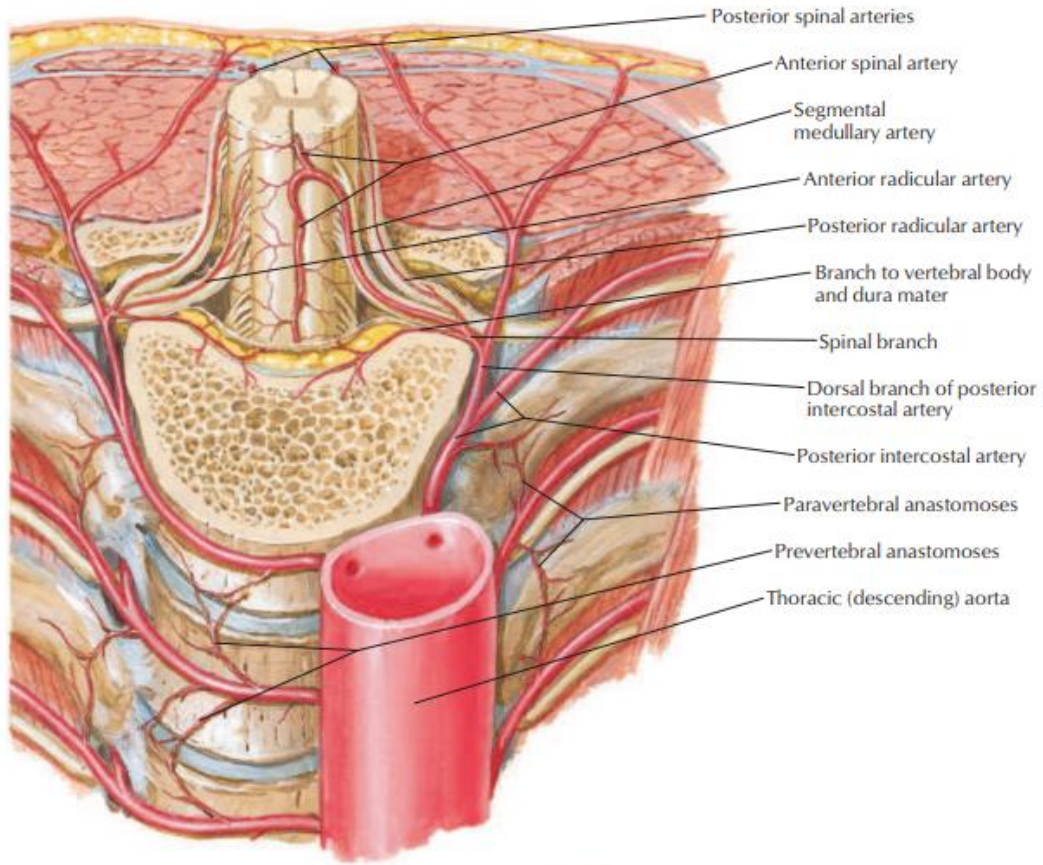
Columna vertebralis seyri boyunca farklı arterlerden gelen dallarla beslenir (Şekil 17) (Snell, 1997).

**Servikal bölge dolaşımı:** A. carotis externa'nın dalı olan a. occipitalis; a. subclavia'nın dalı olan a. vertebralis; truncus costocervicalis'ten gelen a. cervicalis profunda ve a. thyroidea inf.'dan gelen a. cervicalis ascendens'ten sağlanır (Moore ve Agur, 2006; Snell, 1997).

**Torakal bölge dolaşımı:** Arteriae (aa.) intercostales posteriores'in dalları ile sağlanır (Snell, 1997).

**Lumbal bölge dolaşımı:** A. subcostalis ve a. lumbalisler ile sağlanır (Snell, 1997).

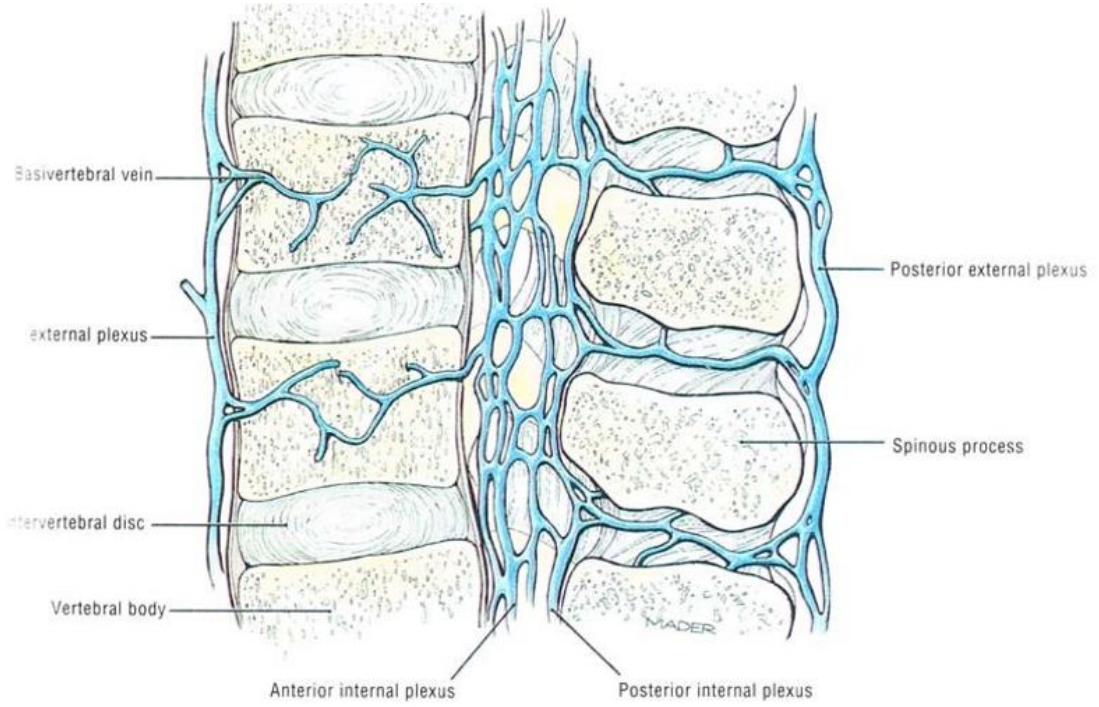
**Sakral bölgenin dolaşımı:** A. iliaca interna'nın dalları a. iliolumbalis ve a. sacralis'ler tarafından sağlanır (Snell, 1997).



Şekil 17. Columna vertebralis'in arterlerinin anterosuperiordan görünümü (Netter, 2008)

### 2.1.11. Columna Vertebralis'in Venleri

Columna vertebralis'in içinde ve dışında columna vertabralis boyunca cranium'dan os coccygis'e kadar uzanan kompleks iki pleksus bulunur (Snell, 1997). Her iki pleksus da ince duvarlı, kapaksız olup birbiri ile bağlantılıdır. İntervertebral venlere açılırlar (Şekil 18) (Ozan, 2004).



Şekil 18. Columna vertebralis'in venlerinin median kesiti (Moore ve Agur, 2006)

1. **Plexus (Plex.) venosus vertebralis externus:** Birbiri ile bağlantılı iki plexus oluşturur. Birincisi corpus vertebralarının önünde vv. basivertebrales ve vv. intervertebralesle bağlantılı plex. venosus vertebralis externus anterior; ikincisi ise arcus vertebraların arkasında bulunan ve plex. venosus vertebralis internus posterior ile anastomoz yapan plex. venosus vertebralis externus posterior'dur (Ozan, 2004).

2. **Plex. venosus vertebralis internus:** Canalis vertebralis içinde vertebralar ile dura mater arasında uzanır ve iki kısımdan oluşur. Birincisi corpus vertebraların ve discus intervertebralislerin arka yüzü üzerinde bulunan plex. venosus vertebralis internus anterior ikincisi ise arcus vertebraların ve lig. flavumların önünde plex. venosus vertebralis internus posterior'dur (Ozan, 2004; Dere, 2010).

**Vv. basivertebralis:** Corpus vertebraelardaki kırmızı kemik iliğini drene eder ve plex. venosus vertebralis internus anterior'a açılır (Ozan, 2004).

**Vv. intervertebrales:** Plex. venosus vertebralis internus, plex. venosus vertebralis externus ve medulla spinalis venlerini alan bu venler, spinal sinirlerle birlikte for. intervertebrale'den geçip, vv. vertebrales, vv. intercostales posteriores, vv. lumbales ve vv. sacrales laterales'e açılırlar (Ozan, 2004; Dere, 2010).

**V. vertebralis:** Plex. venosus vertebralis internus'un dalları atlasın arcus posterior'unun üzerinden geçip trigonum suboccipitale'ye gelir. Burada birleşen dallar v. vertebralis'i oluşturur. Altıncı servikal vertebranın for. transversariumundan geçince bu ismi alır, atlasın for. transversariumundan geçerek kafa içine girer. Kendi tarafındaki v. brachiocephalica'ya açılır (Ozan, 2004).

## 2.2. COLUMNA VERTEBRALIS'İN EMBRİYOLOJİSİ

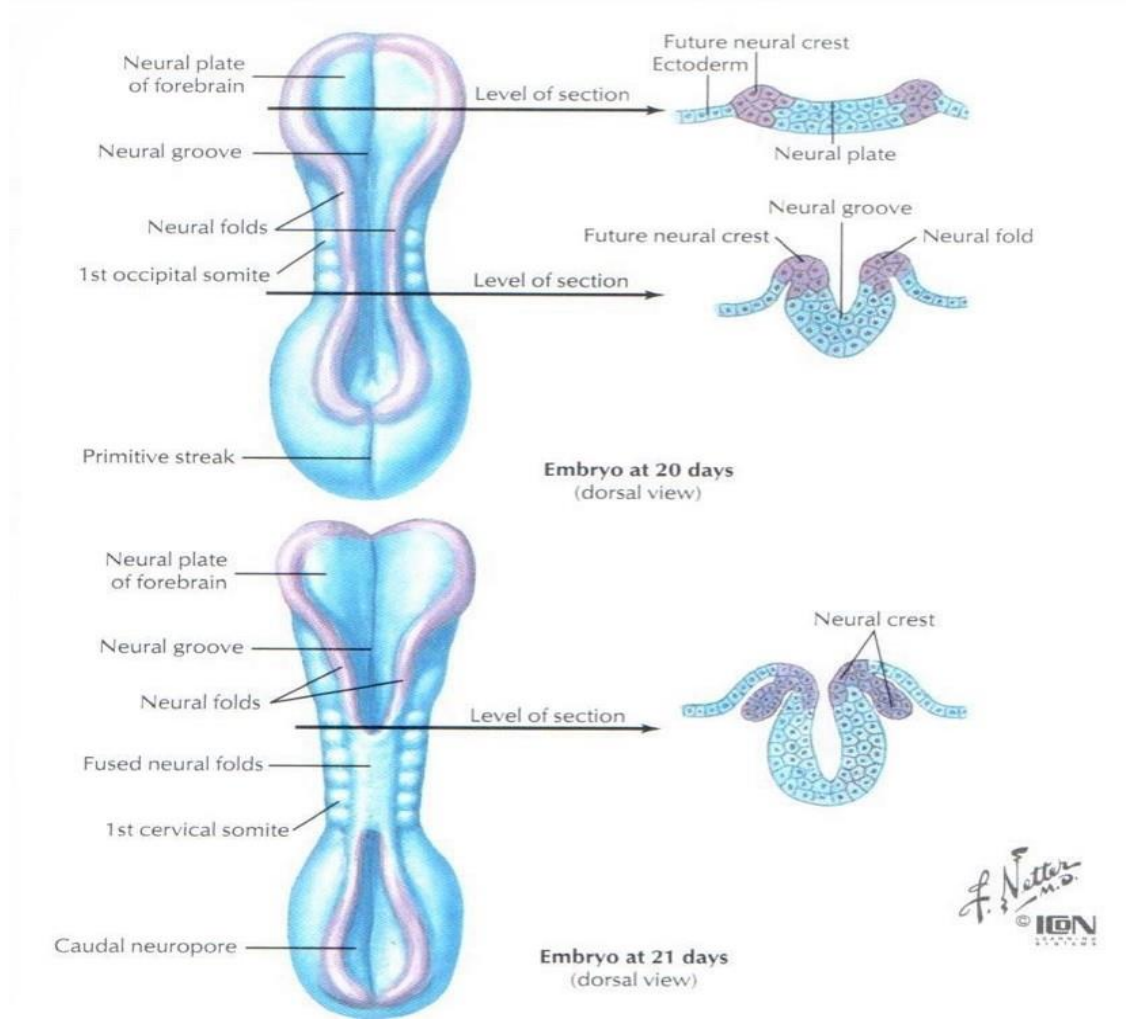
İnsan iskelet sistemi embriyolojik olarak mezoderm denilen germ tabakasından köken alan kıkırdak ve kemik dokularından oluşur (Tekelioğlu, 1992).

Üç tabakalı germ diskinin oluşmasına “gastrulasyon” denir. 3. haftanın başında gerçekleşir. Gastrulasyon (germ tabakalarının oluşumu) bilaminer embriyonik diskin trilaminer embriyonik disk haline dönüşmesi olayıdır ve morfogenezin (vücudun ve çeşitli organların şekil ve yapısının oluşması) başlangıcıdır. Üç germ tabakasının her biri (ektoderm, endoderm ve mezoderm) özel doku ve organların kaynağıdır. Üçüncü haftanın başlangıcında, epiblastların çizgisel bir bant halinde kalınlaşmasıyla primitif çizgi oluşur. Gastrulasyon primitif çizginin oluşumu ile başlar. Gastrulasyonun tamamlanması ile ektoderm ve endoderm ortaya çıkar, bu iki germ yaprağı arasında notokord embriyonik

diskin sınırlarına ulaşana dek lateral ve kranial yönde göç eder ve mezoderm ile devam eder (Persaud, 2009).

Notokord ve intraembriyonik mezodermin kalan kısmı 18. günde nöral plağın gelişimini başlatır. Nöral plak, nörolasyonun başladığı 21. güne kadar enine ve boyuna büyür. Nöral plak, merkezi eksen boyunca invajine olarak her iki yanında nöral kıvrımların bulunduğu nöral oluğu oluşturur. Üçüncü haftanın sonunda nöral kıvrımlar birleşir ve nöral plak nöral tüpe dönüşür ve böylece nörolasyon (nöral tüpün oluşumu) dördüncü haftada tamamlanır (Şekil 19) (Woodward ve ark., 2013).





**Şekil 19.** Embriyonun 20. ve 21. günlerindeki gelişimi (Hansen ve Lambert, 2006)

Notokord ve nöral tüp oluştuğunda her iki yanında bulunan mezoderm iki longitudinal sütun halinde kalınlaşarak paraksiyel mezodermi oluşturur. Üçüncü haftanın sonuna doğru paraksiyel mezoderm farklılaşarak çift yapılar halinde somit denen kübik cisim çiftlerini meydana getirirler (Persaud, 2009). Beşinci haftanın sonunda 42–44 çift somit oluşur. Bu somitlerin 4’ü oksipital, 8’i servikal, 12’si torakal, 5’i lumbal, 5’i sakral, 8-10’u da koksigeal olarak farklılaşır. Son 5-7 koksigeal somit gerilerken, oksipital somitler basis crani’yi ve kraniyoservikal eklemleri meydana getirmektedir (Tekelioğlu, 1992).

Somitler ilk olarak embriyonun oksipital bölgesinde ortaya çıkarlar, kısa sürede kraniyokaudal yönde gelişirler. Her bir somit çifti medialden laterale doğru üç yapı şeklinde farklılaşır. Anteromedialde sklerotom (sklerotomdan aksiyal iskeletin büyük kısmı gelişir), lateralde myotom (myotomlardan paraspinöz kaslar gelişir), posteriorda dermatom (dermatomlardan derinin derma ve hipoderma dokuları gelişir) (Petorak, 1984). Notokordun paramedian kısmında yer alan somitler sklerotom hücrelerini oluşturmak üzere farklılaşırlar ve bu columna vertebralis'in başlangıcıdır (Woodward ve ark., 2013).

Nöral tüp 3. haftada oksipitoservikal seviyede iki taraflı olarak kapanmaya başlar. Bu nöral kanal ilerleyen dönemde beyindeki ventrikül sistemini, spinal kordu ve santral kanalı oluşturur. Sklerotomlar medial ve lateral oluşumlara bölünür. Medial kısım vertebra korpusunu, intervertebral diskleri meninkleri ve ligamentleri oluşturur. Lateral kısmı posterior spinal elemanları oluşturur. İnsan gelişiminin temeli olan bu oluşumlar embriyonik dönemde başlar ve 25 yaşına kadar devam eder (Woodward ve ark., 2013).

### **2.3. COLUMNA VERTEBRALIS DEFORMİTELERİ**

Spinal deformite kavramı antik çağlara kadar uzanır. Deformitelere bağlı bozulan insan vücudu tarihinin her döneminde, her toplumda farklı algılanmış, farklı yorumlanmıştır. (Önen ve Naderi, 2013).

Günümüzde ise spinal deformitelerin teşhisinin ve yönetiminin temelini Hipokrat ve Galen'in tıbbi tezleri oluşturmaktadır (Vasiliadis ve ark., 2009).

Tıp, antik dünyada din ve mistisizme dayanan eski felsefede, perimasallarında açıkça ayırt edilmediği bir dönemde tıbbi doğa üstü ruhların etkisinden çıkarıp

bilimselliğe dönüştüren, bugün bilimsel tıbbın kurucusu ve dehası olarak kabul edilen Hipokrat antik çağın en tanınmış doktorudur (M.Ö. 460-370) (Vasiliadis ve ark., 2009).

Hipokrat, columna vertebralis'in insan vücuduna dik duruş pozisyonu sağladığını ve vücudun şeklini verdiğini belirtmiştir. Vertebrada en sık görülen ve antik çağlardan beri bilinen columna vertebralis deformiteleri ilk kez “*Hipokrat Koleksiyonu* (Corpus Hippocraticum)” adlı eserde tanımlanmıştır (Vasiliadis ve ark., 2009; Üzümcügil, 2016).

Hipokrat'ın “Hipokrat Koleksiyonu” isimli eserinin en önemli cerrahi metinlerinden biri olan “*Artikülasyonlar Üzerine*” adlı tez çalışmasında, omurga deformitelerini beş sınıf şeklinde tanımlamıştır (Üzümcügil, 2016):

- Spinal yaralanma (travmatik)
- Skolyoz
- Patlama kırıkları anlamına gelen kifoz
- Vertebraların çıkıkları
- Eğri kırıkları

İsviçre'den Jean-Andre Venel (1740-1791) spinal deformitelerin tedavisi için ilk hastaneyi kurmuş ve spinal deformiteli hastaların tedavileri sırasında “omurganın üç boyutlu deformitesi” kavramını geliştirmiştir. Hemivertebra rezeksiyonunu Büyük Britanya'dan Royle 1928'de ve Chicago'dan Compere 1932'de tanımlamışlardır. W. F. Wilkins (1848-1935) Kansas'da ilk vertebral internal fiksasyonu yapan kişidir. İlk skolyoz kliniğini Edward Bradford 1897'de Boston'da kurmuştur (Üzümcügil, 2016).

İnsan anatomisinde dengeli bir duruşu sağlayan en önemli yapı columna vertebralis'tir. Yenidoğan döneminde columna vertebralis sagittal düzlemde posterior konveksitesi olan tek bir eğrilik içermektedir. Çocuğun büyümesiyle birlikte columna



vertebralis servikal lordoz, lumbal lordoz ve torakal kifoz ile dengeli bir sagittal duruşa kavuşur (Önen ve Naderi, 2013).

**Spinal Deformite:** Columna vertebralis'in anatomik dizilimini ve eğimini frontal, sagittal veya transvers düzlemde fizyolojik sınırları aşacak şekilde kaybetmesidir. Spinal deformiteler birçok nedene bağlı olabilir. Etiyolojide yetişkinlerde konjenital anomaliler, dejeneratif hastalıklar, travma, enfeksiyon, tümör, metabolik hastalıklar, nöromusküler bozukluklar ve iskelet displazileri gibi bir çok faktörler; pediatrik yaş grubunda ise spinal deformiteler, konjenital anomaliler, nöromusküler hastalıklar, nörofibromatozis, konnektif doku hastalıkları ve iskelet displazileri yer almaktadır (Önen ve Naderi, 2013).

Sağlıklı bir bireyde columna vertebralis'te C1-T2 arasında servikal lordoz, T2-T12 arasında torakal kifoz, T12-S1 arasında lumbal lordoz ve sakralde kifoz olmak üzere sagittal planda dört fizyolojik eğrilik mevcuttur (Korkmaz ve ark., 2015).

Columna vertebralis, yenidoğanda öne doğru konkavdır, bebek başını tutmaya başlayınca servikal lordoz oluşmaya başlar. Oturmaya ve ayağa kalkmaya başlayınca torakal kifoz, lumbal lordoz ve sakral kifoz gelişir. Bu eğrilikler çocukta erişkinlere göre daha az olup çocuğun vücut gelişimi tamamlanınca normal açılara erişir. Servikal bölgede 30°-50° lordoz, torakal bölgede 20°-40° kifoz, lumbal bölgede 40°-60° lordoz, sakral bölgede ise 40°-60° kifoz oluşur. Bunların dışında spinal kolonda ön ve arka planda lateral eğrilikler bulunmayıp varsa patolojik kabul edilmektedir (Korkmaz ve ark., 2015).

Spinal kolonda patolojik kabul edilen üç ana eğrilik; kifoz, lordoz ve skolyoz'dur (Ozan, 2004; Snell, 1997).

Tarihte ilk kez Hipokrat kifoz ve skolyoz terimlerini kullanmıştır. Hipokrat ile aynı düşünceyi takip eden Galen, Hipokrat'ın tüm spinal deformiteleri tanımlamak için skolyoz terimini kullandığını belirtmiştir. Galen, (MÖ.131-201) Yunanca'da creped

(eğri) kelimesi anlamında olan kifoş, lordoz ve skolyoz terimlerini ilk defa açıklamıştır. Tedavide Hipokrat'ın uyguladığı ve tarif ettiği yontemleri takip etmiştir. alışmaları, spinal deformiteleri anlama ve tedavi etmede ilk bilimsel verilerdir (Vasiliadis ve ark., 2009).

**Kifoş (Kyphosis):** Columna vertebralis'in torakal bölgede bulunan ve fizyolojik sınırları açan sagittal plandaki aşırı arkaya eğriliğidir. Halk arasında kamburluk olarak bilinir ve adolesan kifozis en yaygın şeklidir. Bu durum corpus vertebralis'lerdeki ve discus intervertebralis'lerdeki yapısal değişikliklerden veya kas sistemindeki yetersizliklerden kaynaklanır (Ozan, 2004; Snell, 1997).

**Lordoz (Lordosis):** Columna vertebralis'in lumbal bölgede sagittal planda aşırı ne eğriliğidir. okmeye bağlı bu bölgede deformite oluşturur. Gebeliğin ilerleyen dönemlerinde fizyolojik olarak görülür (Ozan, 2004; Snell, 1997).

### **2.3.1. Skolyoz (Scoliosis)**

Columna vertebralis'in en sık görülen kavis bozukluğudur. Columna vertebralis'in torakal, lumbal, torakolumbal birleşmede, frontal, sagittal ve aksial düzlemde bulunan 10° ve üzerindeki üç boyutlu deviasyonudur. %70-80'i idiyopatiktir (Ozan, 2004; Snell, 1997; Korkmaz ve ark., 2015). Skolyoz, kadınların %2'sinde ve erkeklerin %0.5'inde görülür. Birçok nedene bağlı olarak ortaya çıkabilen skolyoz ciddi konjenital anomalilerle birlikte olabilir (Karacaer, 2014; Yılmaz ve ark., 2012).

### **Skolyozda Sınıflandırma:**

Günümüzde skolyoz ile ilgili çok sayıda sınıflandırma yapılmaktadır. Genel olarak etiyojijiye göre yapılan sınıflandırma kullanılmaktadır.

#### **A. Etiyojijiye Göre Yapılan Sınıflandırma:**

En çok kullanılan sınıflandırma 1973 yılında Amerikan Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society – SRS) tarafından yapılmış olanıdır (Goldstein ve Waugh, 1973; McAllister ve Shackelford, 1975; Akalan, 2014).

#### **1) Yapısal (Strüktürel) Skolyoz**

##### a) İdiyopatik skolyoz

- i. İnfantil (3 yaş altı)
- ii. Juvenil (3-9 yaş)
- iii. Adölesan (10 yaş ve üzeri)

##### b) Konjenital skolyoz

###### i) Formasyon yetersizliği

- Kama (wedge) vertebra
- Hemivertebra

###### ii) Segmentasyon Yetersizliği

- Tek taraflı (unsegmented bar)
- Çift taraflı (sinostoz-blok vertebra)

###### iii) Karışık tip (segmentasyon + formasyon yetersizliği)

##### c) Nöromusküler skolyoz

###### i) Nöropatik

- (1) Üst motor nöron lezyonları

- (a) Serebral palsy
- (b) Spinoserebellar dejenerasyon
  - (i) Friedreich hastalığı
  - (ii) Charcot Marie Tooth hastalığı
  - (iii) Roussy Levy hastalığı
- (c) Siringomiyeli
- (d) Spinal kord tümörü
- (e) Spinal kord travması
- (f) Diğer

(2) Alt motor nöron lezyonları

- (a) Poliomyelit
- (b) Diğer viral miyelitler
- (c) Travmatik
- (d) Spinal musküler atrofi
  - (i) Werdnig Hoffman hastalığı
  - (ii) Kugelberg Welander hastalığı

(e) Miyelomeningosel (paralitik)

(3) Disotonomi (Riley Day sendromu)

(4) Diğer

ii) Miyopatik

(1) Artrogripozis

(2) Musküler Distrofi

(a) Duchenne (Psödohipertrofik)

(b) Limb-girdle

(c) Facioscapulohumeral

(3) Fiber tip disproportion

(4) Konjenital hipotoni

(5) Miyotonia distrofika

(6) Diğer

d) Nörofibromatozis

e) Mezenşimal hastalıklar

(1) Marfan sendromu

(2) Ehler Danlos sendromu

(3) Diğer

f) Romatoid hastalıklar

g) Travmatik

i) Kırık

ii) Cerrahi

(1) Laminektomi sonrası

(2) Torakoplasti sonrası

iii) Radyasyon

h) Ekstraspinal kontraktürler

(1) Ampiyem sonrası

(2) Yanık sonrası

i) Osteokondrodistrofi

(1) Diastrofik cücelik

(2) Mukopolisakkaridozis (örnek: Morquio sendromu)

(3) Spondiloepifiziel displazi

(4) Multiple epifiziel displazi

(5) Diğer

j) Kemik enfeksiyonu (akut veya kronik)

k) Metabolik hastalıklar

(1) Raşitizm

(2) Osteogenesis imperfekta

(3) Homosistinüri

(4) Diğer

l) Lumbosakral eklemlerle ilgili patolojiler

(1) Spondilolizis ve spondilolistezis

(2) Lumbosakral bölgedeki konjenital anomaliler

m) Tümörler

i) Vertebral kolon tümörleri

(1) Osteoid osteoma

(2) Histiositozis-X

(3) Diğer

ii) Spinal kord tümörleri (Goldstein ve Waugh, 1973; McAllister ve

Shackelford, 1975; Akalan, 2014).

## 2) Yapısal olmayan (non-strüktürel) skolyoz

a) Postural skolyoz

b) Histerik skolyoz

c) Sinir kökleri irritasyonu

i) Disk hernisi

ii) Tümörler

d) İnflamatuvar (örnek: apandisit)

e) Alt ekstremite eşitsizliğine bağlı

f) Kalça eklemi etrafındaki kontraktürlere bağlı (Goldstein ve Waugh, 1973; McAllister ve Shackelford, 1975; Akalan, 2014).

### **2.3.1.1. Yapısal Olmayan (Non-Strüktürel) Skolyoz**

Yapısal olarak normal olan columna vertebralis'in rijit olmayan lateral eğriliği söz konusudur. Columna vertebralis'te rotasyon ve trunkal asimetri yoktur. Postüral skolyoz, genellikle 10 yaşından sonra ve daima solda görülür. Aktif kas gücü ile birey hafif derecedeki eğriliğini düzeltebilir. Histerik skolyoz nadir görülür ve psikiyatrik tedavi sonrasında sıklıkla düzelir. Bacak boyu eşitsizliği ve kalça eklemi etrafında görülen kontraktürlerin neden olduğu pelvik çarpıklığa bağlı skolyoz grubunda, erken yaşta bu sorunlar giderildiğinde skolyoz da kaybolur (Herring, 2013).

### **2.3.1.2. Yapısal (Strüktürel) Skolyoz**

Columna vertebralis'te rijit olan lateral eğriliğin ve rotasyonel deformitenin birlikte görülmesidir. Skolyozun ilerlemesi ile birlikte columna vertebralis ve çevresindeki dokularda patolojik değişiklikler meydana gelir (Herring, 2013).

#### **2.3.1.2.1. İdiopatik Skolyoz**

Büyüme periyodu içerisinde herhangi bir dönemde ortaya çıkan, etiyolojisi bilinmeyen ve tüm skolyoz anomalilerinin yaklaşık %80'ini oluşturan üç boyutlu bir deformitedir (McAllister ve Shackelford, 1975).

İdiopatik skolyoz büyüme periyodunda görüldüğü yaşa göre üç gruba ayrılır;

- İnfantil idiyopatik skolyoz (0-3 yaş)

- Jüvenil idiyopatik skolyoz (4-9 yaş)
- Adölesan idiyopatik skolyoz (10 yaş-erişkinliğe kadar) (McAllister ve Shackelford, 1975).

İnfantil idiyopatik skolyoz erkek çocuklarda daha sık görülürken, Jüvenil idiyopatik skolyoz erkek ve kız çocuklarda eşit oranda görülen ilerleme seyri çok yüksek olan deformitelerdir. Adölesan idiyopatik skolyoz herhangi bir nedene bağlanamayan, hem etkilediği bireylerin yaşı, hem de vücut imajı üzerinde oluşturduğu olumsuz etki nedeniyle kişinin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen deformitelerdir (Karaismailoğlu ve Botanlıoğlu, 2017; Choudhry ve ark., 2016). Adölesan idiyopatik skolyozun etiolojisinde henüz herhangi bir faktörün etkisi net olarak kanıtlanabilmiş olmamakla birlikte homeostaz bozukluğu, endokrin bozukluklar, disk içeriğinde anormallikler, kaslar imbalans, vertebralardaki kemiksel gelişim bozuklukları gibi mekanik, metabolik, hormonal, nöromusküler, gelişimsel ve genetik anormallikler ile multifaktöryel nedenlerin olduğu düşünülmektedir (Karaismailoğlu ve Botanlıoğlu, 2017; Choudhry ve ark., 2016). Adölesan idiyopatik skolyoz en sık rastlanan skolyoz tipidir ve 10-16 yaşları arasındaki çocuklarda %2-4 oranında görülen karmaşık ve ilerleyici bir durumdur (Karacaer, 2014). Tedavisinde birincil hedef deformitenin ilerlemesini önlemek olmalıdır (Yılmaz ve ark., 2012).

Tedavide kullanılan konservatif yöntemler gözlem, fizik tedavi uygulamaları, breys (korse) uygulamaları, elektrik stimülasyonu, ortezler ve diğer yardımcı teknikler olarak sayılabilir. Bu tedavi yöntemlerinden breys uygulamaları eğriliğin ilerlemesini durdurmada ve cerrahi tedavi gereksinimini azaltmada etkili olarak bulunmuştur (Önen ve Naderi, 2013; Oğuz ve ark., 2013).



### **Adölesan İdiopatik Skolyoz Sınıflaması**

Spinal enstrümantasyonun gelişmediği dönemlerde, idiopatik skolyozlu hastalara cerrahi yaklaşım tam olarak uygulanamıyordu. Bu sebepten skolyozla ilgili sınıflamalar yeterince gelişmemişti. Son yıllarda spinal enstrümantasyon ve cerrahi yaklaşımların gelişmesiyle birlikte detaylı sınıflamalara ihtiyaç duyulmuştur. Bunlardan en önemlileri King ve ark.'nın 1983'te geliştirdiği King sınıflaması ve Lenke'nin 2001'de geliştirdiği Lenke sınıflamasıdır (Önen ve Naderi, 2013; Oğuz ve ark., 2013).

#### **King Sınıflaması**

Adölesan idiyopatik skolyozda torakal bölgenin cerrahi tedavisinde füzyon seviyelerini tespit için geliştirilmiş bir sınıflama sistemidir. Hastanın yaşı, eğriliğin derecesi, eğrilik tipi, vertebral rotasyonlar, esneklik indeksi ve stabil vertebra göz önünde bulundurularak, farklı tipe ayrılmış ve her tipe göre tedavi önerisinde bulunulmuştur. İliyak kanatlar arasındaki çizgiye sakrum üzerinden çizilen dikme "sakral orta hat" olarak adlandırılmış ve bu hatta göre eğrilik tipleri tanımlanmıştır (Oğuz ve ark., 2013). Torakal ve lumbal bölgede eğriliğin aksi yönüne doğru yapılan maksimum yana eğilme ile hesaplanan "eğrilikteki esneklik oranı" kavramı ortaya atılmıştır. Torakal bölgedeki eğrilik düzelme oranı lumbal bölgedeki eğrilik düzelme oranından çıkarılarak eğrilikteki esneklik oranı hesaplanır (Oğuz ve ark., 2013).

#### **Lenke Sınıflaması**

Lenke ve ark. tarafından sagittal ve koronal planda oluşan deformiteleri tespit ederek füzyon seviyelerini belirlemek amacı ile oluşturulmuştur. Altı kısım eğrilik tipi, lumbal ve torakal omurga işaretleyicisi şeklinde üç ayrı bileşenden oluşmaktadır (Oğuz ve ark., 2013).

Birinci adımda Lenke sisteminde eğriliğin tipinin major mü, minor mü olduğu belirlenir (Oğuz ve ark., 2013). İkinci adımda lumbal omurga işaretleyicisi tespit edilir. Bunun da belirleyicisi King sınıflamasında da belirtilen sakrum merkezli vertikal çizgidir (SMVÇ). Stabil vertebra olarak adlandırılan ve eğriliğin en alt ucundaki omurga, SMVÇ tarafından ortalanır. Eğriliğin apeksi horizontal planda stabil vertebraya lateral olarak en uzakta olan vertebra veya diskidir. Üçüncü adımda ise açı belirlenir. Torakal omurga işaretleyicisi ayakta çekilen sagittal plan radyografide, 5. torakal vertebranın üst kenarı ile 12. torakal vertebranın alt kenarı arasında normalde  $+30^{\circ}$ 'lik ( $+10$  ile  $+40$  arası) bir fizyolojik kifoz vardır. Buna göre  $+10^{\circ}$  altındaki ölçümler negatif (-),  $+10^{\circ}$  ile  $+40^{\circ}$  arası normal ve  $+40^{\circ}$ 'den büyük kifozlar pozitif (+) olarak değerlendirilir (Oğuz ve ark., 2013).

#### **2.3.1.2.2. Nöromusküler Skolyoz**

Özellikle çocukluk döneminde başlar ve hızlı ilerler. Columna vertebralis'in sagittal plan deformitesidir. Nöromusküler hastalıklar da eşlik eder. Solunum fonksiyonlarında daha hızlı bozulmaya; distorsiyon, kas fonksiyon bozukluğu, kostaların yapısında bozulma, göğüs duvarı genişlemesinin yeterli seviyede olmaması, semi-fawler pozisyonundayken diyafragma hareketi sınırlanması ve akciğer hacmindeki azalma yol açar. Eğriliğin ilerlemesi engellenemez, ağırlıklı olarak semptomlara yönelik tedavi uygulanır. Bu yöntemler oturma modifikasyonu, kas gücünün ve kullanımının en üst seviyeye yükseltilmesi, enstrümantasyon ile cerrahi omurga füzyonu ve erken postoperatif mobilizasyondur (Garg ve ark., 2014).

#### **2.3.1.2.3. Konjenital Skolyoz**

Vertebraların embriyonel gelişim sürecinde meydana gelen konjenital anomalilere bağlı olarak gelişen, ilerleyici karakterde, tedavisi oldukça güç ve ağır deformitelere yol

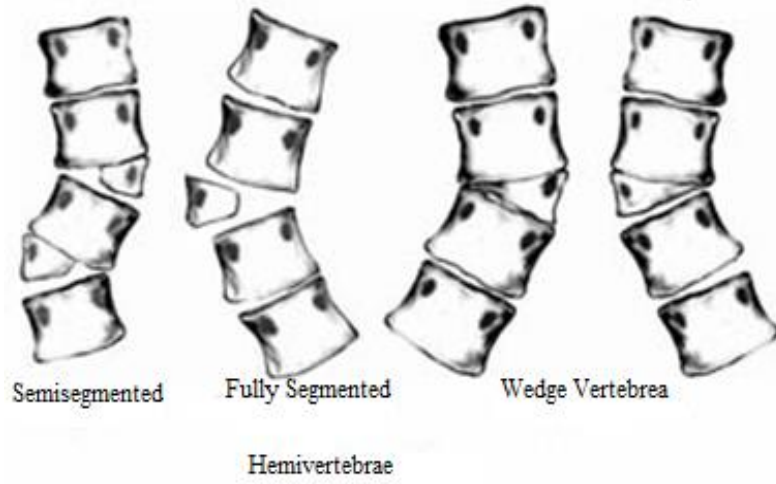
açan eğriliklerdir. İlerleyici eğriliklerde, sekonder yapısal değişiklikleri önleyebilmek için tedavide en etkili yöntem cerrahi füzyonun zamanında yapılmasıdır (Alanay ve Yazıcı, 2012; Canbulat, 2013) Konjenital deformite bazı vakalarda hafif seyrederken bazı vakalarda ise ölümcül olabilir (Akkaya ve Alanay, 2001).

### **Konjenital Skolyozda Sınıflandırma;**

- Vertebranın tutulum yerine göre: Servikal, servikotorasik, torasik, torakolumbal, lumbal, lumbosakral.
- Deformitenin tipine göre: Skolyoz, kifoskolyoz, lordoskolyoz, kifoz.
- Anomalinin tipine göre: Segmentasyon defekti, formasyon defekti (Akkaya ve Alanay, 2001).

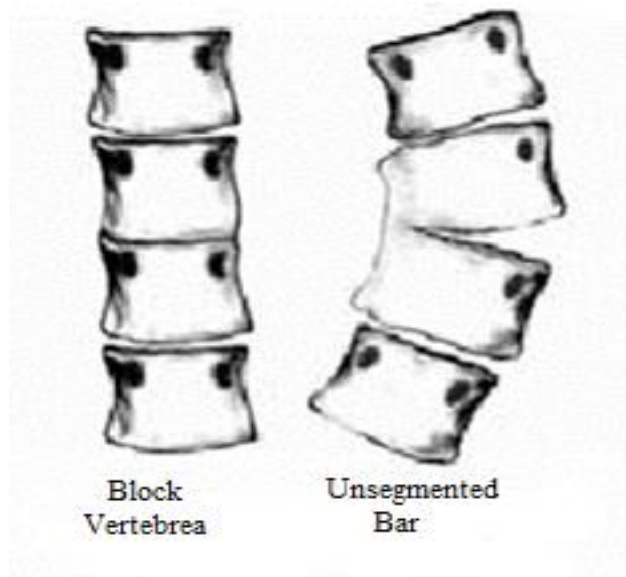
Anomalinin tipine göre uygulanan sınıflandırma en çok kullanılan sınıflandırmadır (Önen ve Naderi, 2013; Akkaya ve Alanay, 2001).

**Formasyon Defekti:** Normal bir vertebranın gelişimi için gerekli embriyolojik materyallerin oluşmasında ortaya çıkan eksiklik sonucu gelişen defektir. Spina bifida okulta, multipl hemivertebralar, inkarsere hemivertebra ve wedge (kama) vertebraya kadar uzanan geniş bir formu da olabilir. Defektin büyüklüğü, lokalizasyonu ve tipine göre tamamen farklı olabileceği gibi, çok ciddi deformite ve nörolojik kusurlara sahip kompleks bir deformite de olabilir (Şekil 20) (Önen ve Naderi, 2013; Akkaya ve Alanay, 2001).



Şekil 20. Formasyon defekti tipleri (Erol ve ark., 2002)

**Segmentasyon Defekti:** En sık görülme şekli ansegmente bardır, tek taraflı tek vertebrayı kapsayan bir defekt veya birden fazla segmente uzanan farklı bölgeleri içine alan bir segmentasyon kusurudur. Ansegmente bar en sık torakal bölgede görülür. Deformitenin progresyonu konveks taraftaki vertebranın büyüme potansiyeline göre klinik semptom verir (Önen ve Naderi, 2013). Deformitenin şiddeti, defektli kısmın uzunluğuna ve konveks büyüme kalitesine bağlıdır. Torakal bölgedeki eğriliklerde ve multiple anomalisi bulunan bireylerde ilerleme prognozunun daha ciddi olduğu tespit edilmiştir (Şekil 21) (Akkaya ve Alanay, 2001).



Şekil 21. Segmentasyon defekti tipleri (Erol ve ark., 2002)

#### 2.4. COLUMNA VERTEBRALIS'İN KONJENİTAL DEFORMİTELERİ

**Konjenital Skolyoz Sınıflandırılması:** Winter ve ark. tarafından ilk kez 1968'de 234 hastanın radyografik bulguları kullanılarak tanımlama yapılmıştır. Tanımlanan bu malformasyon türleri, formasyon defekti, segmentasyon defekti veya karışık defekt olarak belirlenmiştir (Tablo 1) (Ghita ve ark., 2015).

**Tablo 1.** Winter ve ark.'nın skolyoz sınıflandırması

Komple başarısızlık	Hemivertebra – Kelebek vertebra
Oluşum başarısızlığı	Kısmi başarısızlık – Takozlu vertebra Tek taraflı başarısızlık – Longitudinal bar
Segmentasyon başarısızlığı	İki taraflı başarısızlık – Blok vertebra
Çeşitli	Oluşum ve segmentasyon karışık başarısızlık

### 2.4.1. Hemivertebr

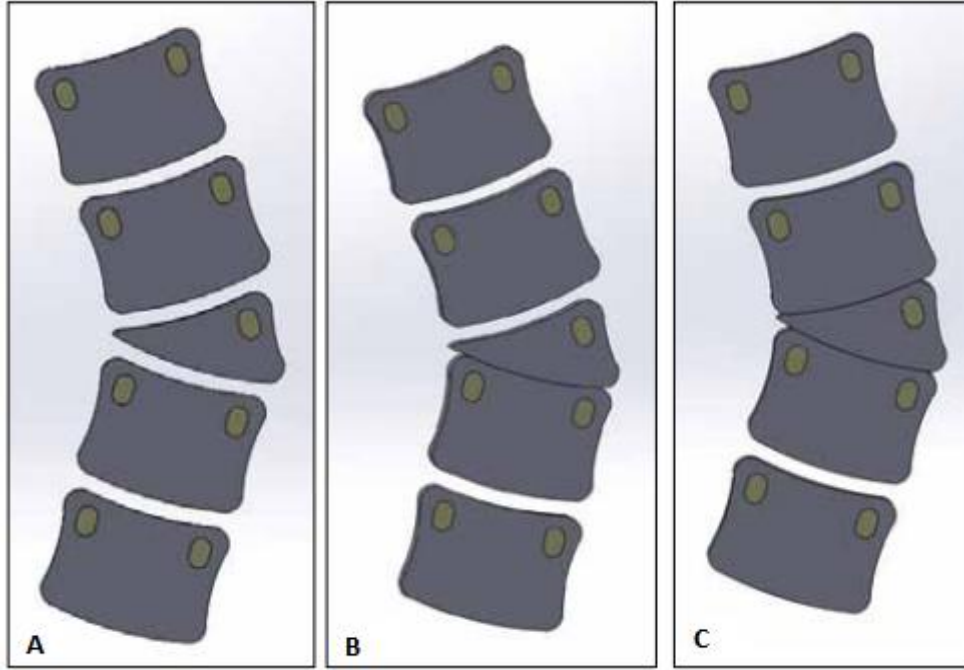
İntrauterin dönemde notokorddan columna vertebralis'in oluşması sürecinde vertebra oluşumundaki eksiklik veya bazı vertebraların birbirinden tam olarak ayrılmaması sonucu oluşan vertebral anomalidir. Formasyon bozuklukları içinde en sık görülen, ciddi eğriliklere yol açan tipidir. İlerleyici karakterdedir ve vücudun dengesini önemli ölçüde etkilemektedir (Goldstein ve ark., 2005). Tahmin edilen insidansı 10 000 doğumda 3 ila 10 arasında değişmektedir. Etiyolojisi tam olarak bilinmemektedir (Lee, 2017).

Hemivertebr üç farklı gruba ayrılır.

**1. Fully segmented (Tam segmente) hemivertebr:** En fazla görülen tip olup etkilenen vertebra segmentinin üstünde ve altında bulunan vertebra segmenti ile bağlı olmaması ile karakterizedir (Şekil 22 A) (Çakır ve Çaylı, 2014; Ghita ve ark., 2015; Weisz ve ark., 2004).

**2. Semisegmented (Yarı segmente) hemivertebr:** İntervertebral diske dokunulmaksızın üstteki veya alttaki vertebra ile kaynaşmasıdır (Şekil 22 B) (Çakır ve Çaylı, 2014; Ghita ve ark., 2015; Weisz ve ark., 2004).

**3. Unsegmented bar (Segmente olmayan hemivertebr):** Hemivertebr ile alt ve üst vertebralar arasında intervertebral diskin bulunmamasıdır (Şekil 22 C) (Çakır ve Çaylı, 2014; Ghita ve ark., 2015; Weisz ve ark., 2004).



**Şekil 22.** A. Tam segmente hemivertebr, B. Yarı segmente hemivertebr, C.

Segmente olmayan hemivertebr (Çakır ve Çaylı, 2014)

Konjenital vertebral malformasyonların tipi ve şiddeti belirlenmeli ve zamanla eğriliğin ilerlemesini takip edip ona göre tedavi yöntemi geliştirilmelidir. Hemivertebranın tedavisi için birçok yöntem denenmiştir. En eski kullanılan tedavi yöntemlerinden biri de hemivertebranın tam eksizyonudur (Benli ve ark.,2006).

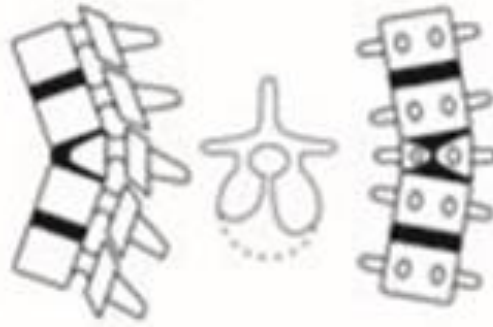
#### **2.4.2. Blok Vertebra**

İki veya daha fazla vertebra segmentinin birbirinden ayrılmamasıyla ortaya çıkan deformitedir (Weerakkody, 2014).

### 2.4.3. Kelebek Vertebra

Notokordun kalıntılarına bağlı olduğu düşünölen vertebra korpusunun yan kısmının yarısının füzyonunun başarısızlığı olarak kabul edilen nadir bir konjenital vertebral anomalidir. Kelebek vertebra ilk olarak 1844'te tanımlanmıştır. Genellikle asemptomatiktir ve tesadüfi olarak saptanır. Lumbal bölgede ağrı ve disk herniasyonu olasılığını artırma gibi klinik bulguları mevcuttur. Tanısı anteroposterior radyografide kolaylıkla tespit edilir, columna vertebralis aynı düzeyde iki yana yarık olarak görünür (Şekil 23) (Ozaras ve ark., 2015).

Anterior and median aplasia



Şekil 23. Kelebek vertebra (Shah ve Song, 2014)

### 2.4.4. Tethered Cord Sendromu (Gergin Omurilik Sendromu)

Conus medullaris intrauterin dönemin 25. haftasında koksiks düzeyindedir. Doğumla birlikte iki yaşına kadar 3. lumbal vertebra düzeyine, iki yaşından sonra ise erişkin düzeyi olan 1. lumbal vertebra'nın alt ucuna kadar ilerler. Conus medullaris'in fizyolojik olarak kabul edilen bu yükselme sürecinde konjenital veya edinsel nedenlere bağlı 1. lumbal vertebra seviyesinde kalması ile spinal kord gerilir ve buna bağlı ortaya çıkan mekanik, iskemik ve metabolik değişimlerin oluşturduğu ilerleyici nörolojik



kayıplarla karakterize klinik tablo “tethered cord sendromu” olarak tanımlanır (Kına ve ark., 2014; Görgülü ve ark., 2000; Özdemir ve ark., 2009; Tatlı ve ark., 2004; Erman ve ark., 2000).

İnsidansı her 1000 doğumda 0.05-0.25 arasında değişen ve kadınlarda erkeklere oranla iki kat daha fazla görülen nadir bir durumdur (Kına ve ark., 2014).

Etiyolojisinde meningomiyeloseal cerrahi operasyonları sonrası ortaya çıkan adezyonlar, lipomiyelomeningoseal, tümörler, travmalar, diastomatomyeli, gergin veya kısa filum terminale, dermal sinus traktı, hemanjiom veya skar dokusu gibi faktörler rol oynar (Erman ve ark., 2000; Kına ve ark., 2014).

Klinik bulgular, yaşa göre değişim göstermekle birlikte, idrar ve gaita alışkanlıklarında bozukluk, ciltte kıllanma, kapiller hemanjiomlar, anjiomatöz nevüsler, atretik meningoseller, alt ekstremitte deformiteleri, motor kayıplar, nörolojik defisitler ve skolyoz gibi ilerleyici deformiteler görülebilmektedir (Erman ve ark., 2000; Kına ve ark., 2014; Köksal, 2016).

Tanısında direkt vertebra grafileri, ürodinamik testler, spinal BT, myelografi ve MRG yöntemleri kullanılır (Tatlı ve ark., 2004; Köksal, 2016).

Tedavide amaç spinal kordun gerilmesine yol açan patolojileri ortadan kaldırmak ve nöral yapılarda geri dönüşü olmayan hasarın oluşumunu engellemektir. Tedavi olarak cerrahi yöntem kullanılır ve mümkün olan en erken dönemde uygulanmalıdır (Tatlı ve ark., 2004; Köksal, 2016).

#### **2.4.5. Arnold-Chiari Sendromu**

Avusturyalı bir patolog olan Hans Chiari tarafından ilk kez 1891 yılında “Serebellumda serebral hidrosefaliden kaynaklanan değişiklikler üzerine” adlı Almanca

makalesinde üç tip malformasyon olarak tanımlanmıştır.1896 yılında yayınladığı yeni bir makalede ise dördüncü bir tipi tanımlamıştır (Balioğlu, 2016; Tubbs ve Cohen-Gadol, 2010).

Arnold-Chiari Malformasyonları (ACM): Beyin sapı, serebellum gibi posterior fossada bulunan yapıların for. magnum yoluyla üst servikal spinal kanala doğru yer değiştirmesi ile karakterize bir grup konjenital anomalidir. Tip 1, tip 2, tip 3 ve tip 4 diye dört gruba ayrılır (Balioğlu, 2016; Foster ve Jones, 2005; Güzey ve Aycan, 2015; Bejjani, 2001). 1000 doğumda 3.6 - 5.0 arasında görülmektedir (Balioğlu, 2016).

Nedeni kesin olarak bilinmemekle birlikte farklı tiplere göre etiyojisi farklılıklar gösterir. Farklı kompartmanlarda basınç artışı ya da azalışı, üst servikal instabilite, aşırı büyüme, gerilme traksiyonu, gelişmenin duraksaması, posterior fossanın küçük kalması, retrovirüsler, genetik defektler, primer mezodermal yetmezlik gibi faktörler rol oynar (Balioğlu, 2016; Işık, 2013).

En sık görülen yakınma ağrıdır. Buna ek olarak ataksi, dismetri, disdiadokokinezi, solunum sorunları, ses kalınlaşması ve yutma güçlüğü görülür (Balioğlu, 2016; Işık, 2013).

Tanımda öncelikli olarak nörolojik muayene yapılır. For. magnum bölgesinin ince kesitle taranması için BT çekilir. BT taraması sisternografi veya miyelograf ve MRG tanı için kullanılan yöntemlerdir (Balioğlu, 2016).

ACM dört tipinde de tedavisi farklılık göstermesine rağmen genel olarak cerrahidir. Posterior fossa dekompresyonu ACM tedavisinde kabul edilen bir yöntemdir. For. magnum açılarak beyin sapındaki bası ortadan kaldırılmaktadır (Balioğlu, 2016).

#### 2.4.6. Siringomiyeli

Siringomiyeli terimi Yunanca kökenli olan “syrinx”ten gelmiştir (Demerdash ve ark., 2014). Fransız bir hekim olan Charles Prosper Ollivier d’Angers’(1796-1845) “Syringomyelia” terimini ilk olarak kullanmış ve medulla spinalis’te dördüncü ventrikülü takip eden bir kistik yapı olarak tanımlamıştır (Demetriades, 2012).

Siringomiyeli, intramedullar kist olarak da bilinen; medulla spinalis içinde değişik boyutlarda uzunlamasına gelişen kistik boşluklar ile karakterize kronik bir hastalıktır (Işık, 2013; Hacking ve Jones, 2005). Cinsiyet farkı gözetmeksizin genellikle erişkinlik (20-40 yaş) döneminde görülür fakat nadir olarak çocuklarda da görülebilir (Işık, 2013; Hacking ve Jones, 2005). İngiltere’de ve ABD’de yapılan araştırmada prevalansı 100 000 de 8 ila 8.4’tür (Işık, 2013). Etiyolojisi kesin olarak açıklanamamakla birlikte ACM, tethered cord sendromu, spinal tümör, enfeksiyon, medulla spinalis cerrahisi, tonsilla cerebelli’lerin for. magna herniasyonu ile BOS dinamiklerinin bozulması ve tıkanması sonucu oluştuğu düşünülmektedir (Işık, 2013; Hacking ve Jones, 2005). En yaygın klinik bulgusu, üst ve alt ekstremitelerde ağrı ve güçsüzlük, baş ve ensede ağrı, sıklıkla alt ve üst ekstremitelerde ikinci motor nöron tipi zayıflıktır. Motor ve duysal bozulma sonucu üst ekstremitelerde deformite meydana gelir (Işık, 2013; Hacking ve Jones, 2005).

Tanısında ilk olarak hastanın öyküsü alınır ve nörolojik muayenesi yapılır. Sonrasında gereklilik durumunda MRG ve BT yöntemlerine başvurulur (Işık, 2013; Hacking ve Jones, 2005). Siringomiyelinin tedavisiz gerileme olasılığı çok düşüktür. Bilinen herhangi bir tıbbi tedavisi bulunmamaktadır. Siringomiyelinin yerleşim yeri, tipi ve nedenine göre cerrahi tedavi yöntemi uygulanmaktadır (Işık, 2013).

#### **2.4.7. Bochdalek Hernia**

1848'de Vincent Alexander Bochdalek tarafından ilk kez tanımlanmıştır. Çocuklarda görülen posterolateral diyafragmatik açıklığın doğru bir şekilde kaynaşmaması sonucu ortaya çıkan konjenital bir defektir. Prevalansı 2000-7000 arasındaki canlı doğumda 1'in altında görülmektedir. Erişkinde nadir görülür ve asemptomatik seyretmektedir (Hamid ve ark., 2010; Mullins ve ark., 2001; Rajput ve Fisichella, 2013).

Klinik bulguları; mortalite riskini yükselten solunum sıkıntısı, abdomen ağrısı, dispne, gastroözofageal reflü, bulantı ve kusmayı içerir. Rutin görüntüleme yöntemleri kullanılarak tanısı konulur ve cerrahi yöntem uygulanır (Mullins ve ark., 2001; Rajput ve Fisichella, 2013).

#### **2.4.8. Sprengel Deformitesi (SD)**

İntrauterin gelişim döneminde skapula'nın kaudal migrasyonundaki başarısızlık nedeniyle ortaya çıkan konjenital omuz kemeri anomalisidir. İlk kez 1863'te Eulenberg tarafından tanımlanmıştır (Kadavkolan ve ark., 2011). 1891'de skapulanın doğuştan yer değiştirmesi ile ilgili dört vakayı açıklayan Alman cerrah Otto Gerhard Karl Sprengel'in (1852-1915) ismi verilmiştir (Kadavkolan ve ark., 2011; El-Feky ve Trajcevska, 2005).

Genellikle fizik muayene ile doğumda tespit edilmektedir. Sol skapulada daha sık olmakla birlikte bölgesel kaslarda atrofi, omuz şeklinde değişiklik ve omuz hareketlerinin sınırlandırılması görülür (Kadavkolan ve ark., 2011; El-Feky ve Trajcevska, 2005).

Rigault deformiteyi değerlendirmek için bir sınıflama yapmıştır.

Radyografik Rigault Sınıflandırması (Kadavkolan ve ark., 2011; El-Feky ve Trajcevska, 2005).

1. **Derece I:** T2'den daha düşük ancak T4 proc. transversus'unun üstündeki superomedial aç
2. **Derece II:** C5 ve T2 proc. transversus'unun arasında bulunan superomedial aç
3. **Derece III:** C5 proc. transversus'unun üzerinde superomedial aç

Omovertebral bağlantıyı, skapula displazisini ve malpozisyonu değerlendirmek için manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve bilgisayarlı tomografi (BT) yöntemlerine başvurulur (Kadavkolan ve ark., 2011; El-Feky ve Trajcevska, 2005).

Tedavisinde; genellikle 3 ila 8 yaş arası çocukların fiziksel görünümünü iyileştirmek ve fonksiyonel yetersizliği gidermek amacı ile cerrahi yöntem uygulanmaktadır (Kadavkolan ve ark., 2011; El-Feky ve Trajcevska, 2005).

#### ***2.4.9. Spondilolistezis (Bel Kayması)***

Vertebral kolondaki vertebraların üst segmentin alt segment üzerinde öne doğru kayması veya yer değiştirilmesi ile karakterize bir anomalidir (Deveci ve Şenköylü, 2015).

Wiltse ve Wiltse Jackson, tarafından beş tip spondilolistezis tanımlanmıştır (Tsirikos ve Garrido, 2010).

Displastik tip

İstmik tip

Dejeneratif tip

Posttravmatik tip

Çocuklukta ve adölesan döneminde displastik ve istmik spondilolistezis daha fazla görülürken; erişkin dönemde ise dejeneratif, post-travmatik ve patolojik spondilolistezis daha fazla görülür. %20 oranında görülen çocuklarda uygulanan rizotomiler için yapılan laminektomiler sonrası ortaya çıkan altıncı bir tip daha tanımlanmıştır (Tsirikos ve Garrido, 2010).

Meyerding derecelendirme sistemi; sakrumun üst sınırına göre L5'in korpusunun aşağı yönünün yer değiştirmesinin yüzdesini belirtmek için kullanılmaktadır (Tsirikos ve Garrido, 2010).

Meyerding Sınıflandırılması (Goldstein ve Waugh, 1973).

- Derece I :% 0-25
- Derece II :% 25-50
- Derece III :% 50-75
- Derece IV :% 75-100
- Derece V ( spondyloptosis ):>% 100

Semptomların şiddeti, genellikle kaymanın derecesi ile doğru orantılıdır. Hastalar, sıklıkla geç çocukluk ve erken adölesan dönemlerinde, spor aktiviteleri ve fazla ayakta durma ile artan mekanik orta hat alt bel ağrısı ile başvurur. Çok nadir olsa da, spondilolistezisi çok şiddetli olan bireylerde bağırsak ve mesane fonksiyonlarında bozulma olabilir, hamstring kaslarında gerginlik görülür. Öne eğilme pozisyonunu yapma ve alt ekstremitayı düz şekilde kaldırma sınırlıdır ve popliteal açıları 45° 'den büyüktür (Tsirikos ve Garrido, 2010).

Tanısı için kullanılanların en önemlisi; lumbal vertebra ve lumbosakral bileşkenin ön-arka, lateral ve oblik radyografileridir. Spondilolisteziste kayma derecesinin belirlenmesinde, BT ile MRG kullanılmaktadır (Tsirikos ve Garrido, 2010).

Tedavi hastanın yaşı, kalan büyüme potansiyeli, semptomların şiddeti ve spondilolistezisin kayma derecesi göz önünde bulundurularak yapılır. Cerrahi yöntemin yanı sıra semptomlara yönelik tedavi de uygulanır (Tsirikos ve Garrido, 2010).

#### **2.4.10. Spina Bifida (SB)**

Embriyolojik dönemin 3. ve 4. haftalarında meydana gelen, çoğunlukla alt vertebralarda görülen vertebral arkusların birleşmemesi sonucu vertebral kanalın kapanmaması ile oluşan doğumsal bir defektir. En belirgin klinik tablosu motor ve duysal işlev bozukluğu, kas gücü kaybı, alt ve üst ekstremitelerde kas zayıflıkları ve ince motor beceri kayıpları görülmesidir (Moore ve Dalley, 2007).

Üç tip spina bifida belirlenmiştir.

1. spina bifida occulta
2. meningosel
3. meningomyelosel (Moore ve Dalley, 2007).

1. **Spina Bifida Occulta:** Columna vertebralis'in sık görülen konjenital anomalilerinden biridir. Vertebral kolonun posteriorunda L5 ve S1 laminalarının gelişimindeki ve kaynaşmasındaki defektten kaynaklanır. Populasyonun %24'ünde görülür. Sırtın orta hattında defekt deri ile örtülmüş, kutanöz lezyon, saç tutamı veya kutanöz anjiyom gibi bulgulara sahiptir. Bu yüzden defektin lokalizasyonu kolaylıkla tespit edilir. Ancak çoğu zaman asemptomatiktir. Spina bifida cystica denilen daha ileri

vakalar ise bir veya birden fazla vertebra arkusunun neredeyse hiç gelişmemesi durumudur. Bu olgular meninkslerin veya medulla spinalisin herniasyonu ile birlikte olabilmektedir (Moore ve Dalley, 2007).

2. **Meningosel:** Spina bifida ile birlikte sıvı dolu meninkslerin vertebral defekttten herniasyonu ile karakterizedir. Sinirleri, meninksleri ve spinal sıvıyı içerir. Meningosel genellikle semptomsuz seyreder. Ancak ilerleyen dönemlerinde hafif derecede paraliziler ve ilerleyici nörolojik disfonksiyonlar görülebilir (Moore ve Dalley, 2007).

3. **Meningomyelosel:** Meninkslerin ve medulla spinalisin birlikte herniasyonu ile karakterizedir. Ekstremitelerde paralizi, mesane ve rektumda sfinkter disfonksiyonu, motor ve duyuşsal defisitler görülür. Bu tür nöral tüp defektlerinde ultrasonografik incelemeler ile tanı konur. Cerrahi yöntem ile tedavi uygulanır (Moore ve Dalley, 2007).

#### ***2.4.11. Diastematomyelia (Ayrık Omurilik Malformasyonu)***

“Diastematomyelia” terimini Yunanca’da “Diastema” yarık, “myelon” ise omurilik anlamlarına gelen iki sözcüğün birleşmesinden oluşmuştur. Hertwing tarafından ilk kez 1892’de kullanılmıştır. Spinal kord’un, kıkırdak veya fibröz bir septumla uzunlamasına ikiye ayrılması sonucu oluşan deformitedir (Karadağ ve ark., 2002).



## 2.5. KLİNİK DEĞERLENDİRME

Columna vertebralis'te oluşan deformiteleri tespit etmek ve tanımlamak için hastanın kas iskelet muayenesi, nörolojik muayenesi, öyküsü, yaşı, cinsiyeti, doğum tarihi, aile öyküsü, fizyolojik olgunluğun değerlendirilmesi, ağrının olup olmadığı gibi bilgiler ile tarama testleri (radyografiler gibi) gereklidir (Janicki ve Alman, 2007; Choudhry ve ark., 2016). Columna vertebralis'te oluşan deformitelerin rotasyon derecesini ve eğriliğin derecesini tanımlamak için birçok tanı yöntemi geliştirilmiştir. Bu tanı yöntemlerinden en fazla kullanılanları Adams öne eğilme testi (Adams Forward Bend test) ve Cobbs açısı ölçme yöntemidir (Choudhry ve ark., 2016).

### 2.5.1. Adams Öne Eğilme Testi (Adams Forward Bend Test)

Muayene eden hekim, hastanın arka kısmına geçer. Önce hastanın ayakta dik durması sonra dizleri bükülmemiş, ayakları bitişik, kolları aşağı doğru sarkıtılmış ve avuçlar karşılıklı olacak şekilde columna vertebralis horizontal duruma gelene kadar ileri doğru eğilmesi istenir. Hastanın skapulaları, vertebralarının dizilimi, genel pozisyonu, asimetrisi ve eğrilikleri kısacası yanlardan ve arkadan sırtta oluşan “Kaburga kamburu” gözlemlenir. Skolyometre ile yer düzlemine göre açısı ölçülür. Eğer eğrilik 10°'den fazla ise radyolojik olarak değerlendirilmesi gerekir (Şekil 24 ) (Choudhry ve ark., 2016).



**Şekil 24.** Adams ileri eğilme testi (Choudhry ve ark., 2016).

### ***2.5.2. Omurga Eğrilik Derecesinin Cobb Yöntemi İle Ölçülmesi***

Skolyotik eğriliğin değerlendirilmesinde ve tedavisinde çok önemli başarıları olan ve 1903-1967 yılları arasında Amerika’da yaşayan ortopedi cerrahı olarak görev yapan John Robert Cobb tüm hayatını skolyoza adanmış bir bilim insanıdır. Kendi adını verdiği ve günümüzde de omurga cerrahisinin en temel taraması olarak kullanılan “Cobb açısı” yöntemini geliştirmiştir (Kiter, 2009).

Cobb açısı columna vertebralis’teki eğriliğin derecesinin tespitinde ve skolyozun sınıflandırılmasında kullanılır. Ölçüme hastanın radyografik olarak anterio-posterior yönde tüm columna vertebralis’ini görmeyi sağlayan skolyoz grafisi üzerinde başlanır. Eğriliğin konkav kısmında intervertebral aralıklar daha dar olup, end (uç) vertebralar kısmında ise intervertebral aralıklar genişlemeye başlar. Kaudal end vertebranın üstündeki aralık dar, altındaki ise geniştir. Eğrinin tepe noktasının üstünde ve altında en eğimli vertebralar seçilir. Üst vertebranın üst uç plağına ve alt vertebranın alt uç plağına

dik olarak kesişen çizgiler çizilir. Bu çizgiler arasında oluşan açı Cobb açısıdır (Şekil 25) (Choudhry ve ark., 2016; Oğuz ve ark., 2013).



**Şekil 25.** Cobb yöntemi (Choudhry ve ark., 2016).

## 2.6. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Columna vertebralis'te meydana gelen skolyoz, vertebral defektler, vertebra korpus anomalileri ve displastik pediküller gibi röntgende görülebilen deformitelerin tedavi ve takip süresince olumlu ve doğru sonuç almak için hastanın değerlendirilmesi aşamasında uygulanması gereken en temel yöntem radyolojik incelemedir (Singrakhia ve ark., 2018). Columna vertebralis'in radyolojik değerlendirilmesi, standart posteroanterior (PA) yöntemi ile columna vertebralis'in tamamının muayenesi ve toraks lateral muayenesi ile başlar. 90x35 cm büyüklüğündeki film kasetleri kullanılarak iki metre mesafeden ayakta, PA ve yan radyografiler çekilir. PA radyografilerde skolyozun tipi, omurga ve gövdenin dengesi, iskelet matüritesi ve alt ekstremité uzunluk farkı görüntülenir. Yan grafilerde ise torakal ve lumbal vertebralardaki sagittal plan

deformitelerinden hipokifoz, spondilolizis ve spondilolistesiz görüntülenmesi sağlanır (Choudhry ve ark., 2016; Oğuz ve ark., 2013; Fletcher ve Bruce, 2012).

Radyografi çekilirken hasta mümkün olduğunca dik durmalı, dizleri düz ve ayakları bitişik olmalıdır. Alt ekstremitelerde uzunluk farkı varsa, kısa olan ekstremitenin altına destek konulmalıdır. Hasta ayakta duramıyorsa, desteksiz oturma pozisyonunda radyografi çekilmelidir. Columna vertebralisin tamamının değerlendirilmesi için büyük kaset kullanılıp kasetin üst ucu, kulağın eksternal meatusunu geçmelidir. Ayakta yan grafi çekiminde, üst ekstremitelerin columna vertebralis ile süperpozisyonunu engellemek için hastanın omuzları 90° fleksiyonda eller omuzda ve dirsekler maksimum fleksiyonda olmalıdır. Vücudun sağına ve soluna eğilme grafi ise eğriliğin fleksibilitesinin değerlendirilmesi için gereklidir (Oğuz ve ark., 2013; Fletcher ve Bruce, 2012).

### ***2.6.1. Bilgisayarlı Tomografi***

Bilgisayarlı Tomografi (BT), TOMOS (kesit) ve GRAPHY (şekil, resim, görüntü) şeklinde eski Yunanca kelimeleri içeren X ışınları kullanılarak vücudun kesitsel (tomogram) görüntüsü oluşturularak yapılan üç boyutlu (3D) radyolojik teşhis yöntemidir. BT ilk olarak 1972 yılında İngiliz mühendis Sir Godfrey Hounsfield tarafından icat edilmiş ve aynı yıl tıpta kullanılmaya başlanmıştır (Özkan, 2005; Karaçam ve ark., 2010).

BT aygıtı; gantry (tüp ve dedektör sistemi), gantry boşluğu içerisine girip çıkabilen hasta masası, bilgisayar ve görüntüleme ünitelerinden oluşmaktadır. Kesit kalınlığı seçilerek alınır. Kesit alma işlemlerinden sonra masa belirli bir miktar hareket ettirilerek hastanın incelenen bölgesinden ardışık kesitler elde edilir. Bu kesit kalınlığına denk kalınlıkta X ışınları kolime edilerek yelpaze şeklinde bir demet haline getirilir. Bu

X ışını demeti hasta vücudundan geçerek diğer uçtaki hassas dedektör zincirine ulaşır. X ışınları vücudun farklı dokularında değişen oranlarda zayıflamaya uğrayarak ilerler. Dedektörlerde saptanan zayıflamaya uğrayan X ışınları miktarı bilgisayarlarla değerlendirilir. X ışınlarının taradığı alanın her bir noktasının X-ışınını zayıflatma değeri hesaplanır. Bu değerın tespitinden sonra dansite değerlerine göre görüntü elde edilir (Özkan, 2005; Karaçam ve ark., 2010).

### ***2.6.2. Manyetik Rezonans Görüntüleme***

Hastanın pozisyonunu değiştirmeden her düzlemde bilgisayar teknolojilerinden yararlanılarak kesit görüntüler elde edilen bir radyolojik görüntüleme yöntemidir. Beyin, omurilik, kas-iskelet sistemi ve tümörler gibi çeşitli klinik değerlendirmeler için kullanılır. (Budak ve Bozkurt, 2013; Karaoğuz ve ark., 2012; Bell ve Jones, 2005).

MRG ilk olarak Felix Bloch ve Edward Mills Purcell adlı fizikçiler tarafından keşfedilmiştir (Budak ve Bozkurt, 2013; Karaoğuz ve ark., 2012; Bell ve Jones, 2005)

MRG cihazı iyonlaştırıcı olmayan radyasyon kullanılan ve protonların manyetik alan etkisindeki titreşimlerinden yola çıkılarak oluşturulan tanı yöntemidir. Bilinen diğer tanı yöntemlerinin aksine kontrast madde kullanılmadan da görüntüler elde edilebilir (Budak ve Bozkurt, 2013; Karaoğuz ve ark., 2012; Bell ve Jones, 2005).

MRG'nin kullandığı enerji radyo dalgalarıdır. Bu enerji radyofrekans (RF) olarak isimlendirilir ve veri kaynağı hücre sıvısı ve lipitler içerisindeki hidrojen çekirdeği olan protonlardır. RF dalgası ile manyetik alan içerisinde rezonansı uyutup titreşim ile elde edilen sinyallerin görüntüye aktarılmasıdır (Budak ve Bozkurt, 2013; Karaoğuz ve ark., 2012; Bell ve Jones, 2005)

### 3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada etik kurul izni ( Ek 1:17- KAEK -165 21.11.2017 tarihli ve 2017/17 karar no'lu) alınarak Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne 2014-2017 yılları arasında başvuran ve herhangi bir nedenden dolayı tüm omurga BT veya MRG incelemesi yapılmış olan hastaların hastane PACS Enlil sistemi (Ek 2) üzerinden raporları ve hasta dosyaları incelenerek ve değerlendirilerek veri oluşturuldu. İstatistiksel analiz için SPSS 20.0 paket programı kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesi için Ki Kare testi yapıldı.  $p<0.05$  anlamlı olarak kabul edildi.

Hastalar; istatistiksel analiz ve malformasyon türü, karşılaşılan tüm omurga anormallikleri dahil edilerek yaşlarına ve cinsiyetlerine göre sınıflandırıldı. Deformitenin etyolojisine bakılmaksızın skolyoz (dejeneratif, idiyopatik, konjenital vb.) varlığı, skolyoz sıklığı ve eşlik eden vertebral anomaliler, intraspinal ek anomaliler ve bunların sıklığı değerlendirildi. Hastaların skolyoz nedenlerine göre koronal planda  $10^{\circ}$ 'den fazla veya birlikte eşlik eden sagittal plan deformitesi olan hastalar çalışmaya alındı. Tüm hastalarda omurganın MRG ile intraspinal, ekstrapinal ve ilave organ anomalileri radyoloji uzmanınca görüntüler üzerinden değerlendirildi.

Çalışmamızda 92'si (% 34,53) erkek ve 174'ü (% 65,66) kadın olmak üzere toplam 266 kişiye ait grafipler değerlendirildi. Çalışma grubumuzdaki kişilerin yaş ve cinsiyete göre gruplandırıldı (Tablo 2).

**Tablo 2.** Çalışma grubundaki kişilerin yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı

<b>Yaş Grupları</b>	<b>Erkek</b>	<b>Kadın</b>	<b>Toplam</b>
<b>0 – 18 (yıl)</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	<b>47</b>
<b>19 – 45 (yıl)</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>57</b>
<b>46 – 60 (yıl)</b>	<b>20</b>	<b>39</b>	<b>59</b>
<b>61 – 79 (yıl)</b>	<b>27</b>	<b>58</b>	<b>85</b>
<b>80 -99 (yıl)</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>18</b>
<b>Toplam</b>	<b>92</b>	<b>174</b>	<b>266</b>

Çalışmamızda bireyler cinsiyete, yaşa (0-18,19-45, 46-60, 61-79, 80-99) ve skolyozun görüldüğü omurga bölgesine göre (servikal, servikotorakal, servikal-lumbal, servikal-torakal-lumbal, torakal, torakolumbal, lumbal) gruplandırılarak değerlendirildi (Tablo 3 ve 4).

**Tablo 3.** Kadınlarda skolyoz görülme sıklığının columna vertebralis bölgelerine göre dağılımı

<b>YERLEŞİM BÖLGELERİ</b>	<b>0-18 (yıl)</b>	<b>19-45 (yıl)</b>	<b>46-60 (yıl)</b>	<b>61-79 (yıl)</b>	<b>80-99 (yıl)</b>
Servikal	3	1	4	2	1
Servikotorakal	2	1	1	1	-
Servikal-Lumbal	-	1	1	-	1
Servikal-Torakal-Lumbal	4	3	-	1	-
Torakal	4	5	5	14	2
Torakolumbal	9	4	3	6	2
Lumbal	7	20	25	34	7

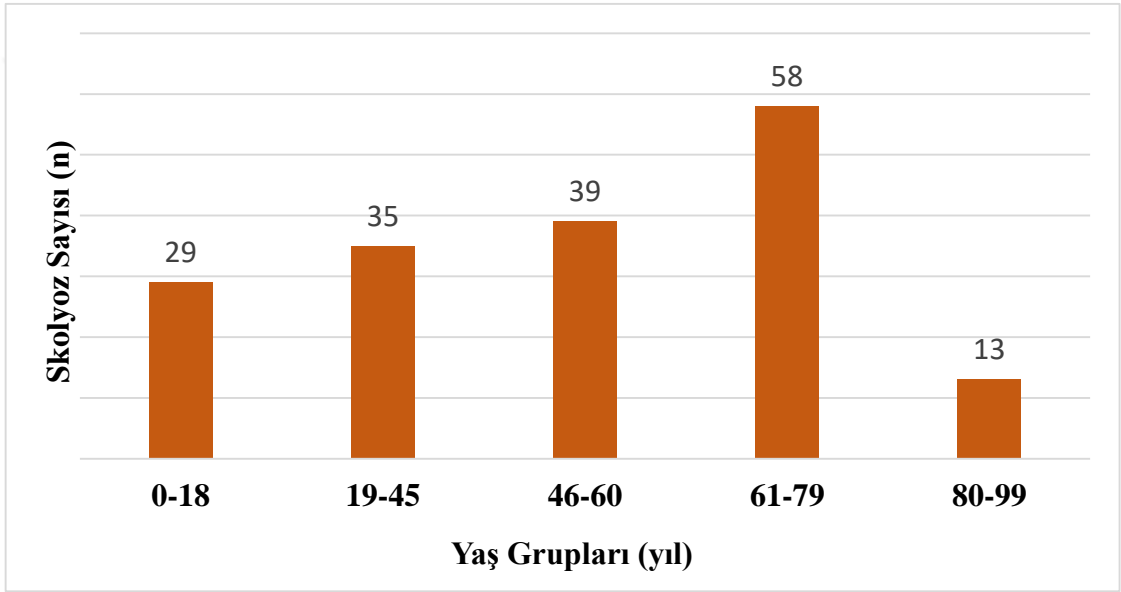
**Tablo 4.** Erkeklerde skolyoz görülme sıklığının columna vertebralis bölgelerine göre dağılımı

<b>YERLEŞİM BÖLGELERİ</b>	<b>0-18 (yıl)</b>	<b>19-45 (yıl)</b>	<b>46-60 (yıl)</b>	<b>61-79 (yıl)</b>	<b>80-99 (yıl)</b>
Servikal	1	5	3	3	-
Servikotorakal	1	3	1	-	-
Servikal-Lumbal	-	-	-	-	-
Servikal-Torakal-Lumbal	2	1	-	-	1
Torakal	4	6	2	3	3
Torakolumbal	5	1	1	2	-
Lumbal	5	6	13	19	1

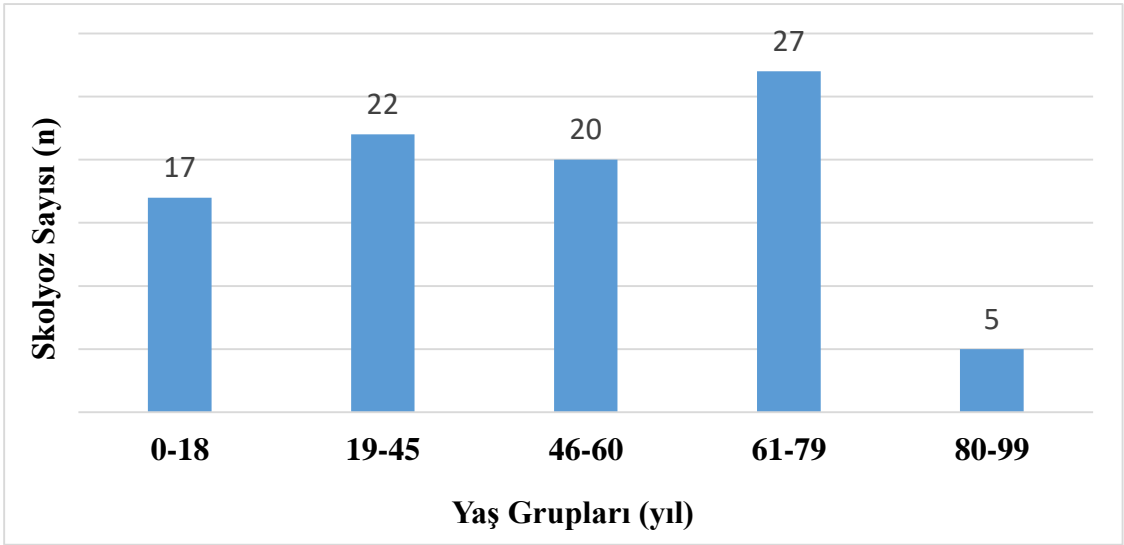


#### 4. BULGULAR

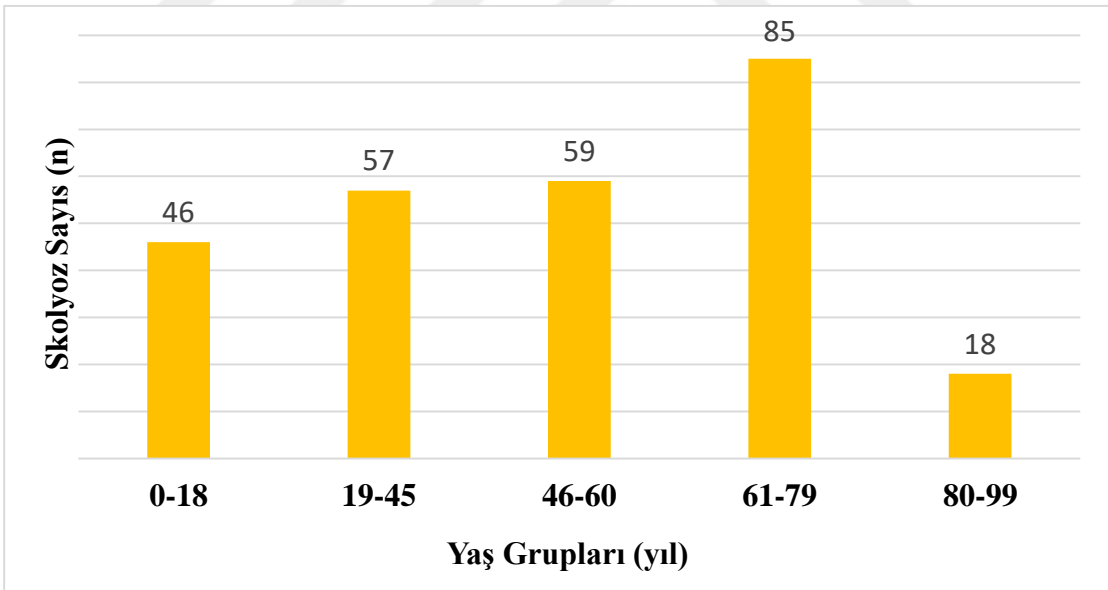
Çalışmamızda skolyozu olan 266 hasta radyolojik olarak değerlendirildiğinde skolyozun sıklığı ile yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. En sık skolyozla karşılaşılan yaş grubu 61-79 aralığı idi ( $p=0.01$ ) (Grafik 1-3).



**Grafik 1.** Skolyoz sıklığının kadınlarda yaş gruplarına göre dağılımı

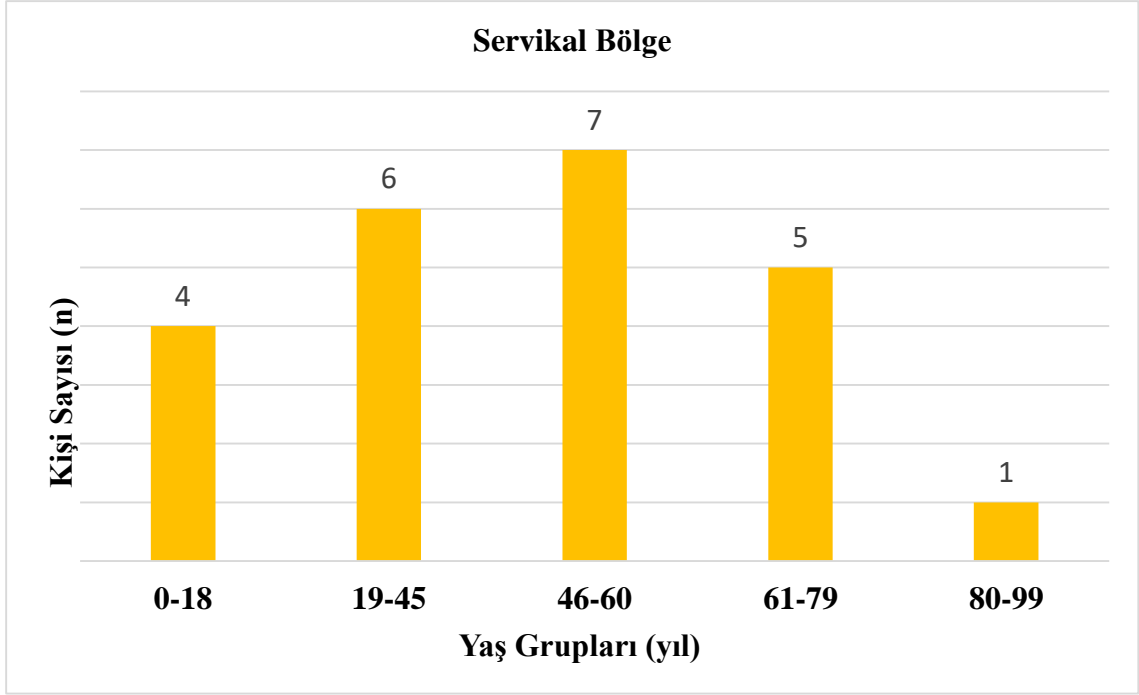


**Grafik 2.** Skolyoz sıklığının erkeklerde yaş gruplarına göre dağılımı

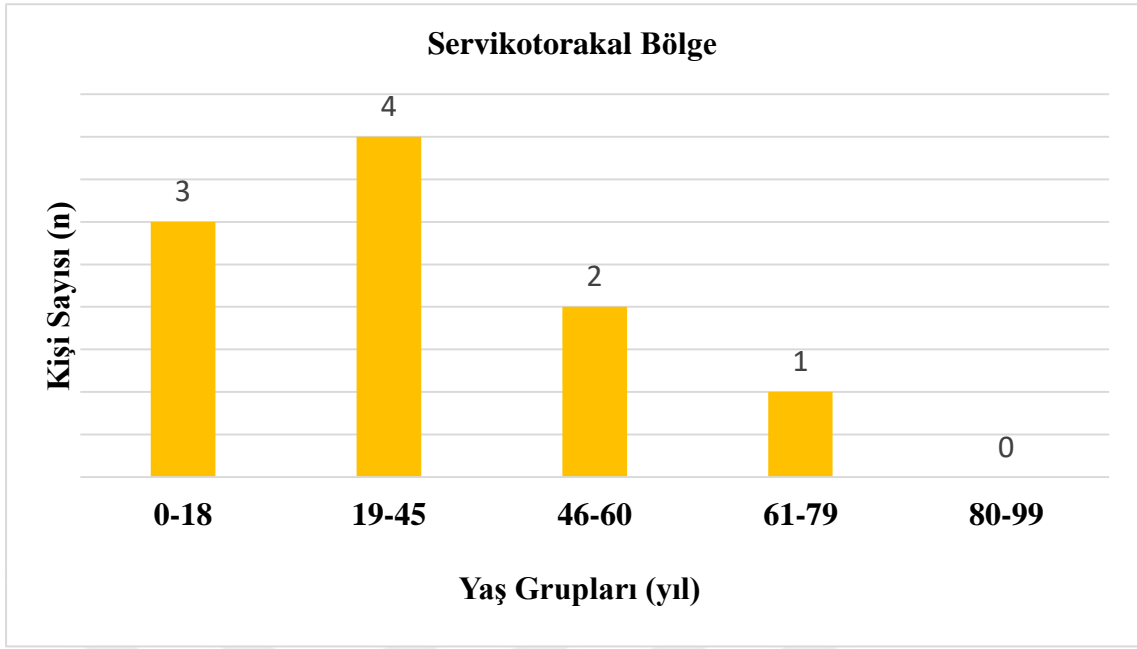


**Grafik 3.** Skolyoz sıklığının tüm bireylerde yaş gruplarına göre dağılımı

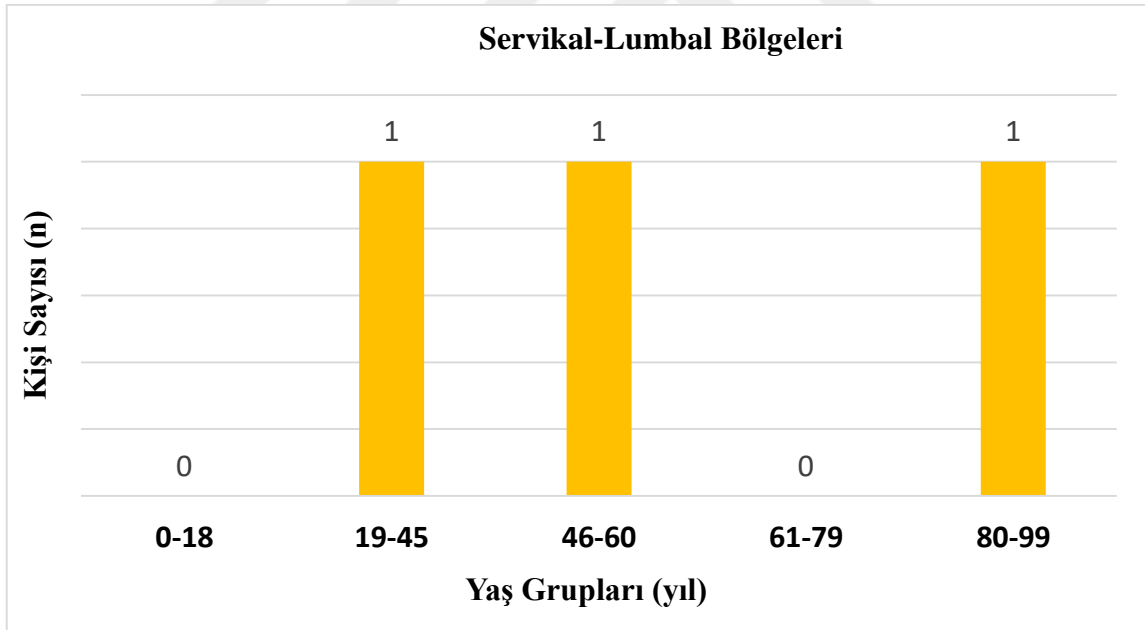
Hastalar yaş gruplarına göre skolyozun görüldüğü omurga bölgesi açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Tüm yaş gruplarında skolyozun en sık lumbal bölgede olduğu saptandı ( $p=0.001$ ) (Grafik 4-10).



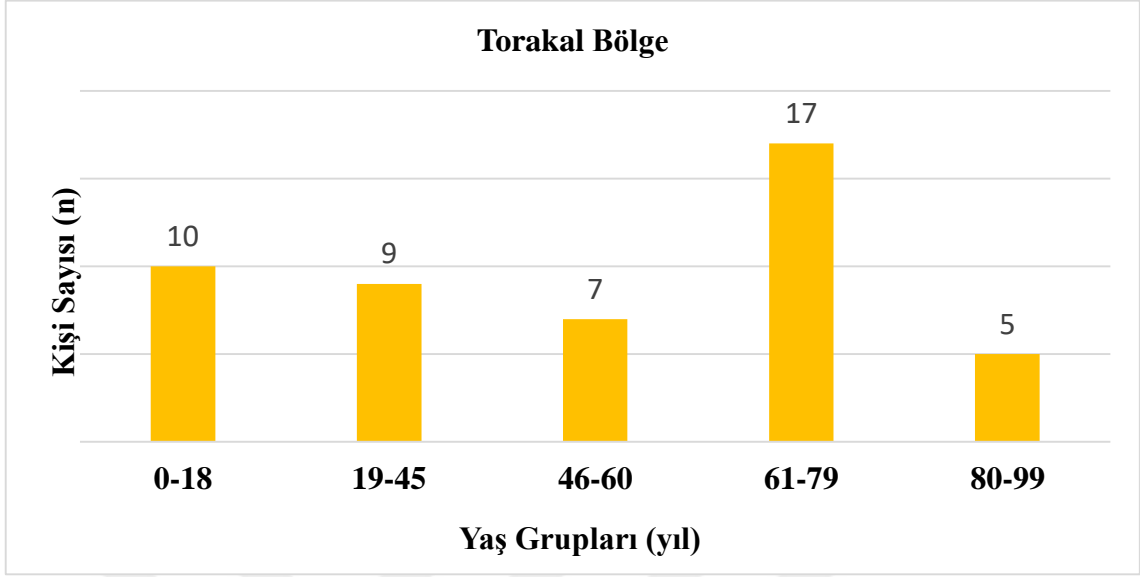
**Grafik 4.** Skolyozun servikal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı



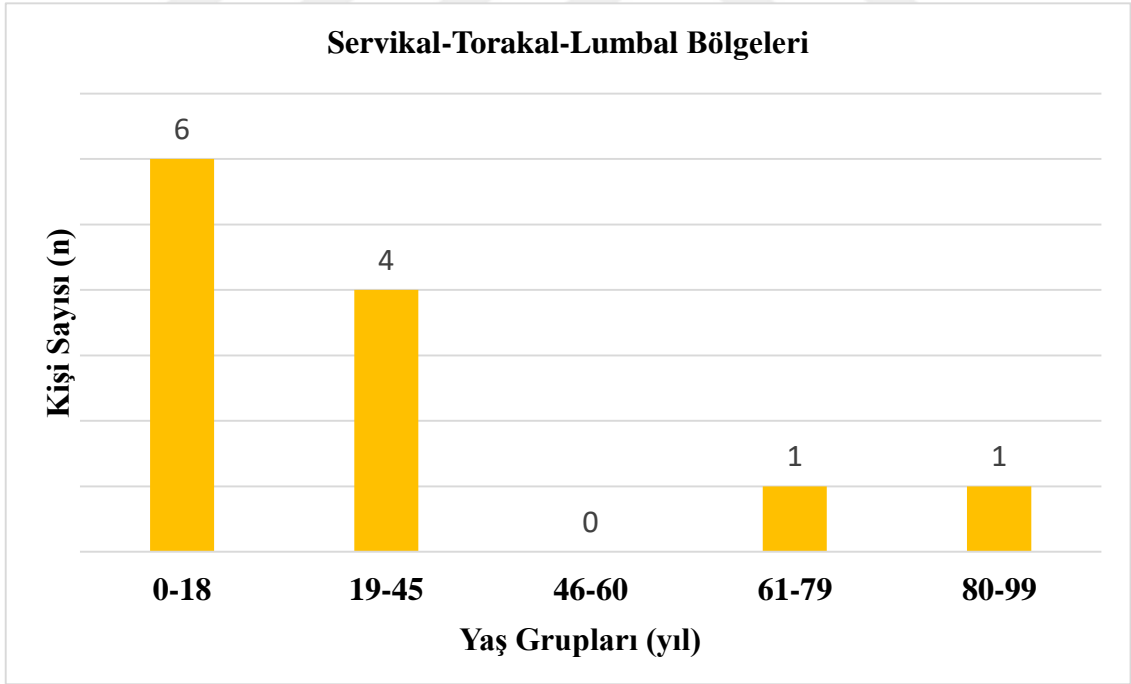
**Grafik 5.** Skolyozun servikotorakal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı



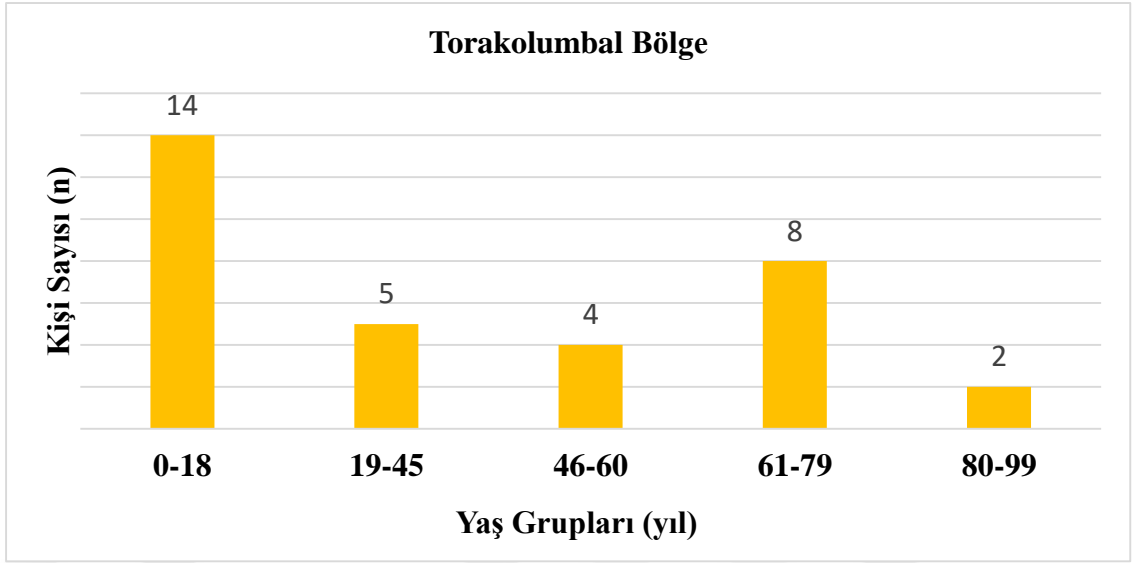
**Grafik 6.** Skolyozun servikal-lumbal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı



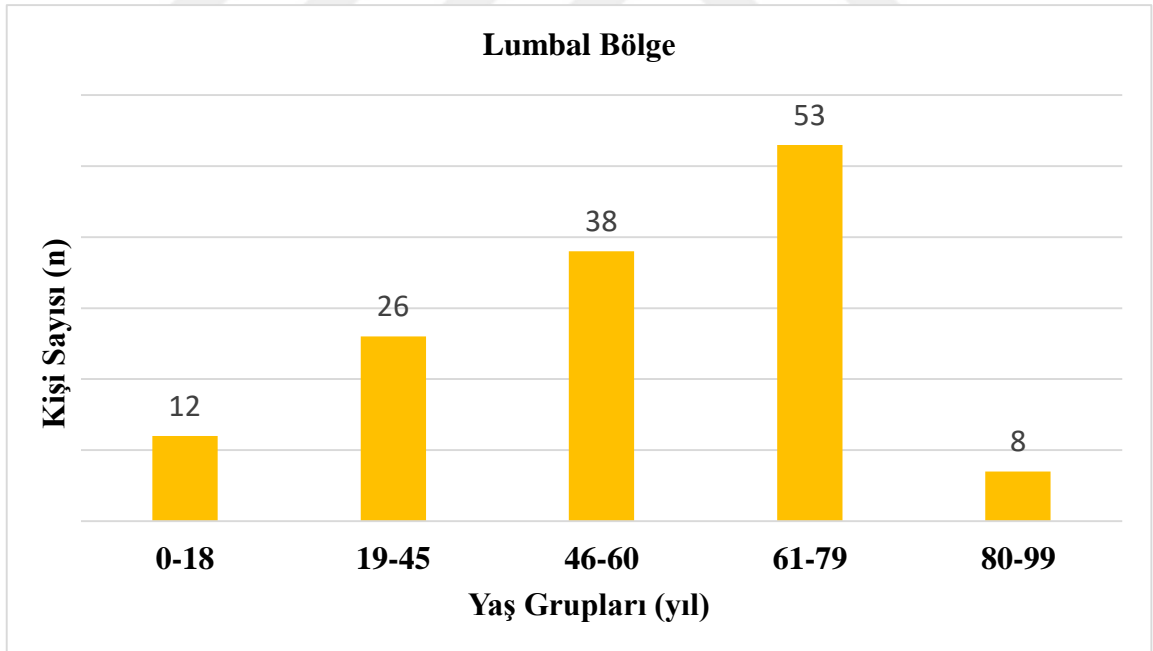
**Grafik 7.** Skolyozun torakal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı



**Grafik 8.** Skolyozun servikal-torakal-lumbal bölgelerde görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı

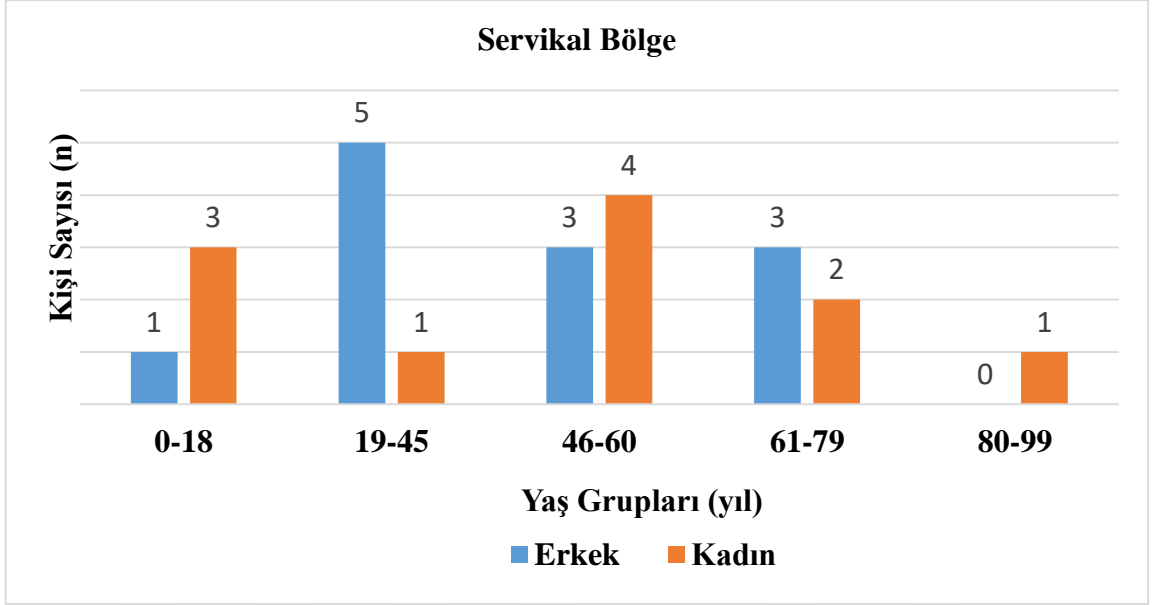


**Grafik 9.** Skolyozun torakolumbal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı

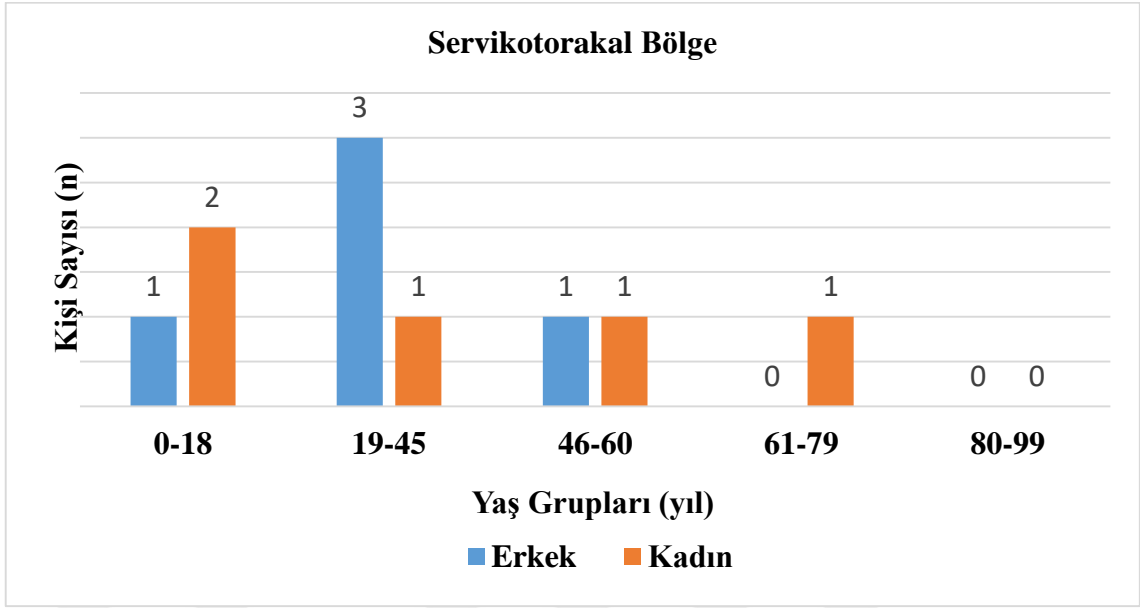


**Grafik 10.** Skolyozun lumbal bölgede görülme sıklığının yaş gruplarına göre dağılımı

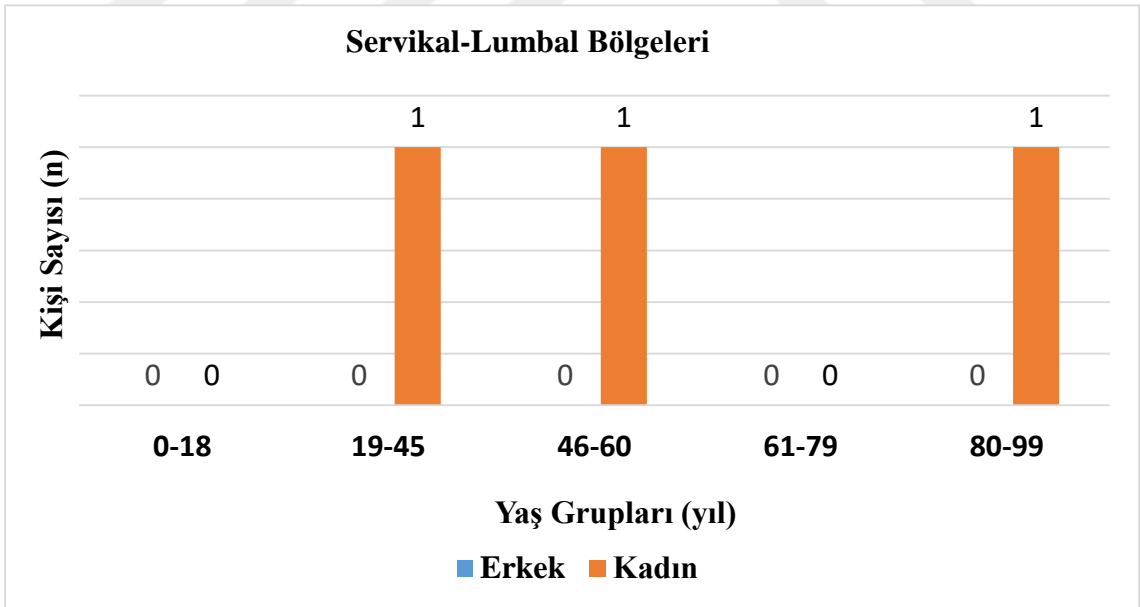
Erkekler ve kadınlar skolyozun bulunduğu omurga bölgesi yönünden incelendiğinde erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p=0.310$ ) (Grafik 11-18).



**Grafik 11.** Skolyozun servikal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı

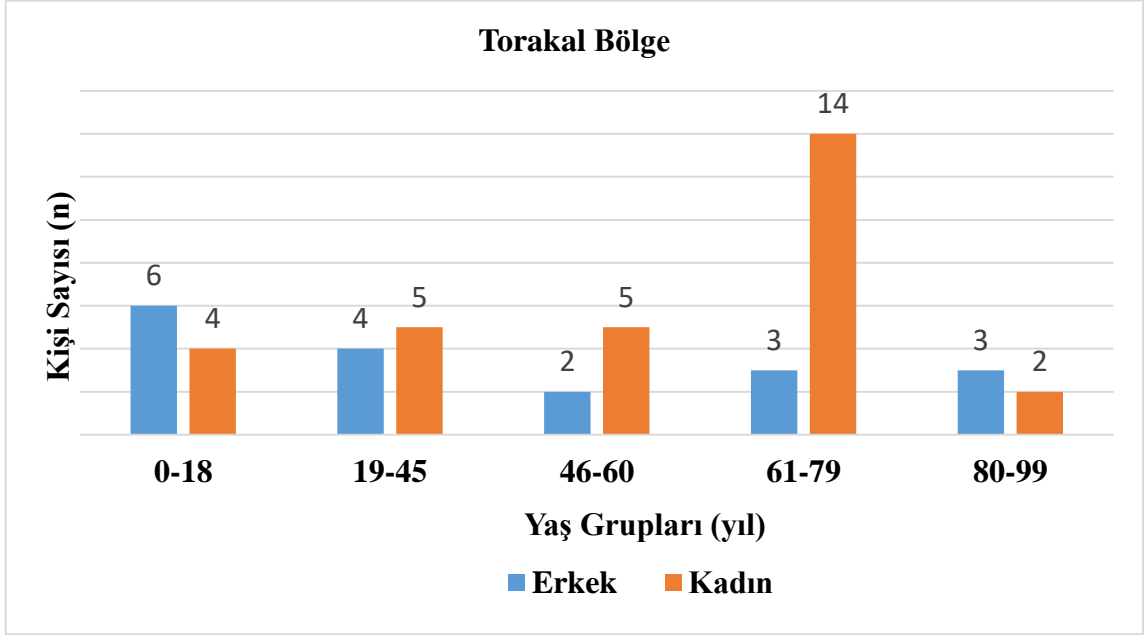


**Grafik 12.** Skolyozun servikotorakal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı

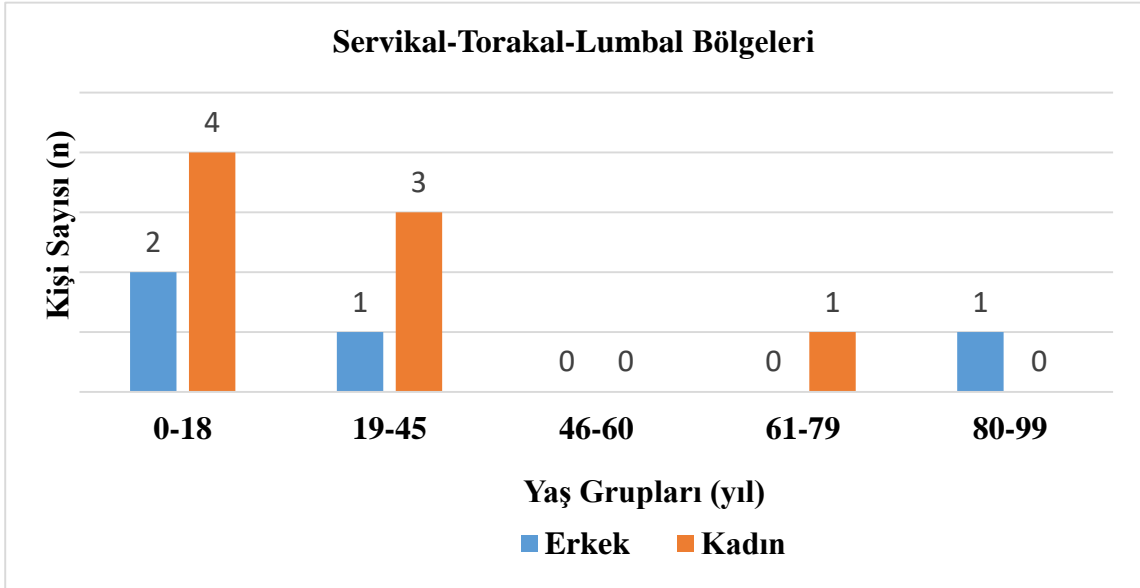


**Grafik 13.** Skolyozun servikal-lumbal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı

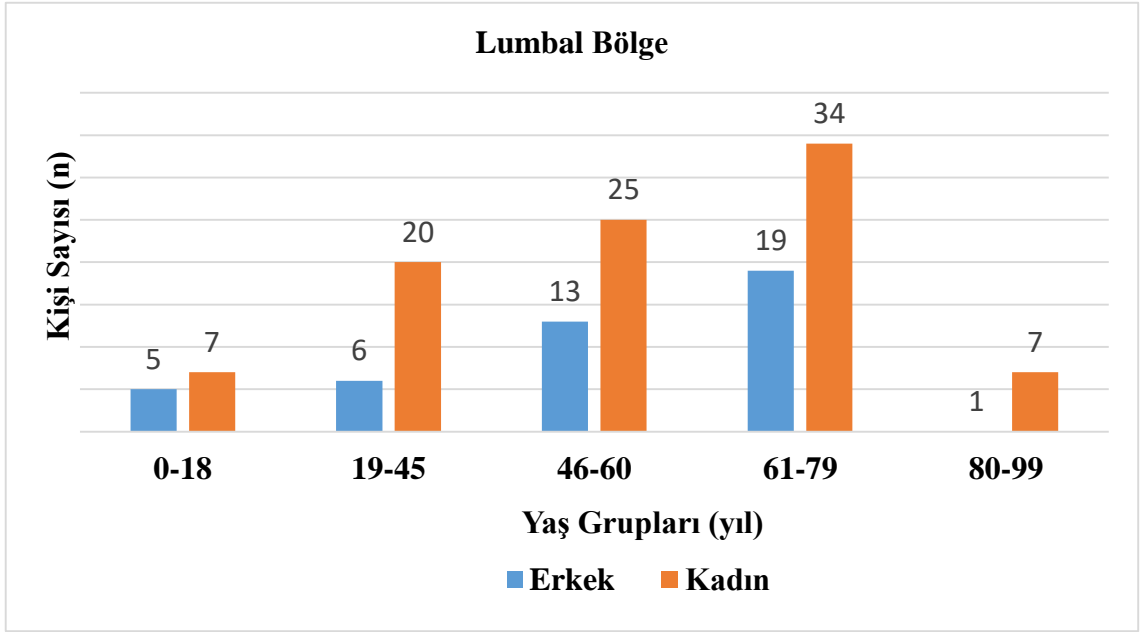




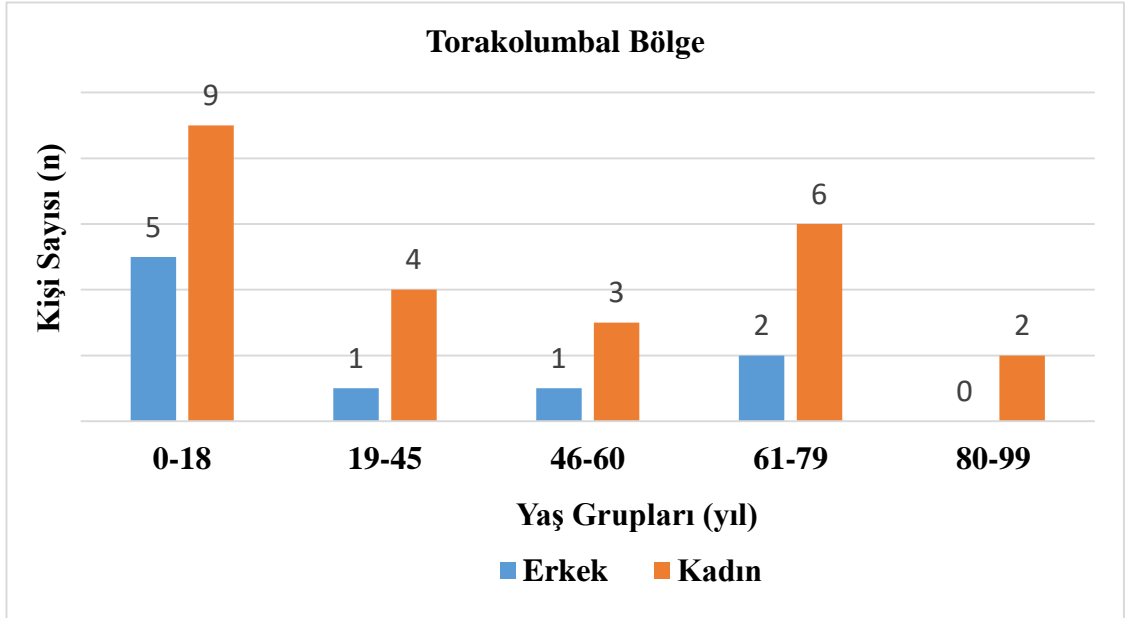
**Grafik 14.** Skolyozun torakal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı



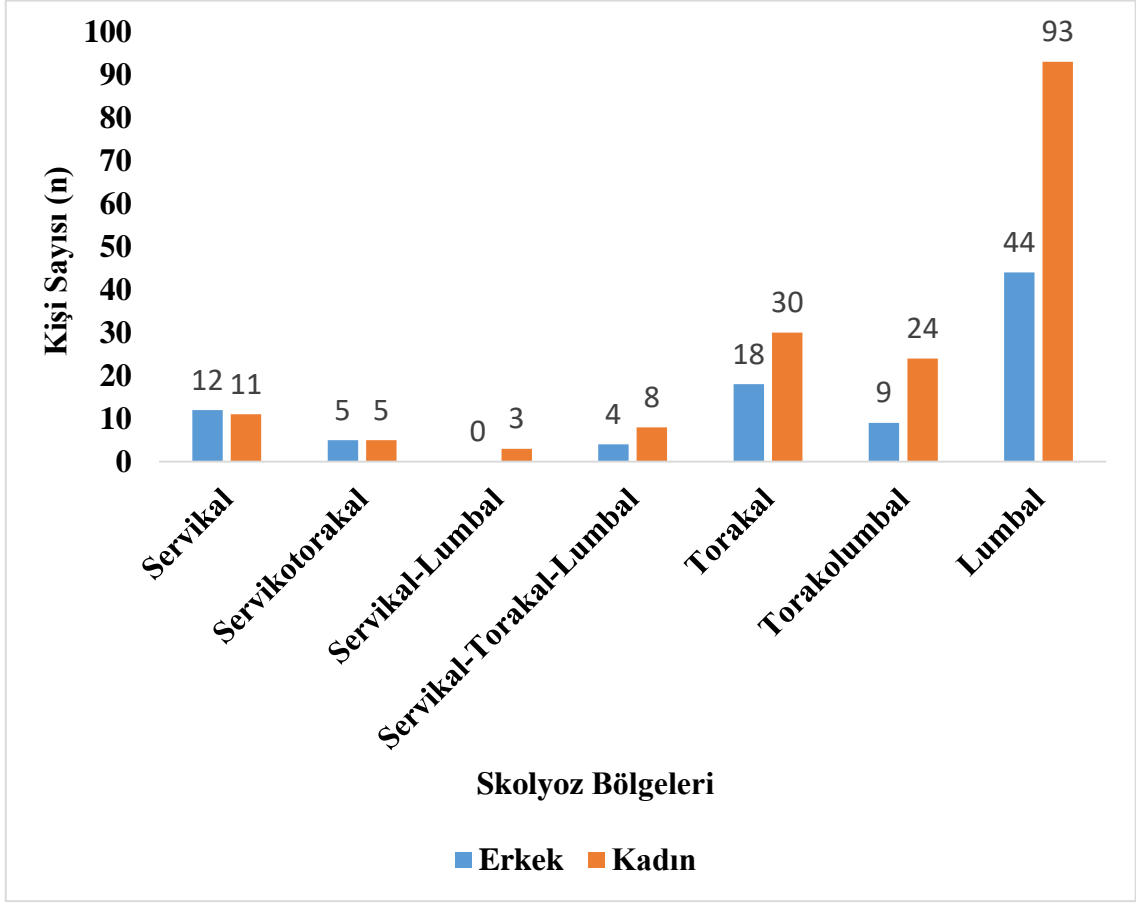
**Grafik 15.** Skolyozun servikal-torakal-lumbal bölgelerde görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı



**Grafik 16.** Skolyozun lumbal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı

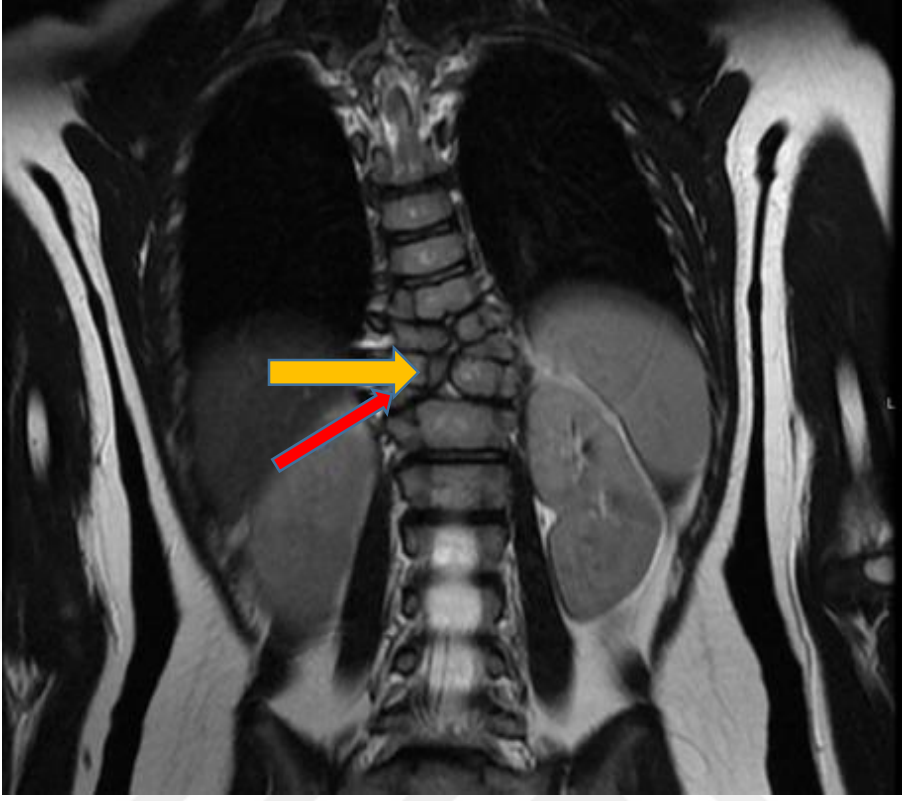


**Grafik 17.** Skolyozun torakolumbal bölgede görülme sıklığının cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı

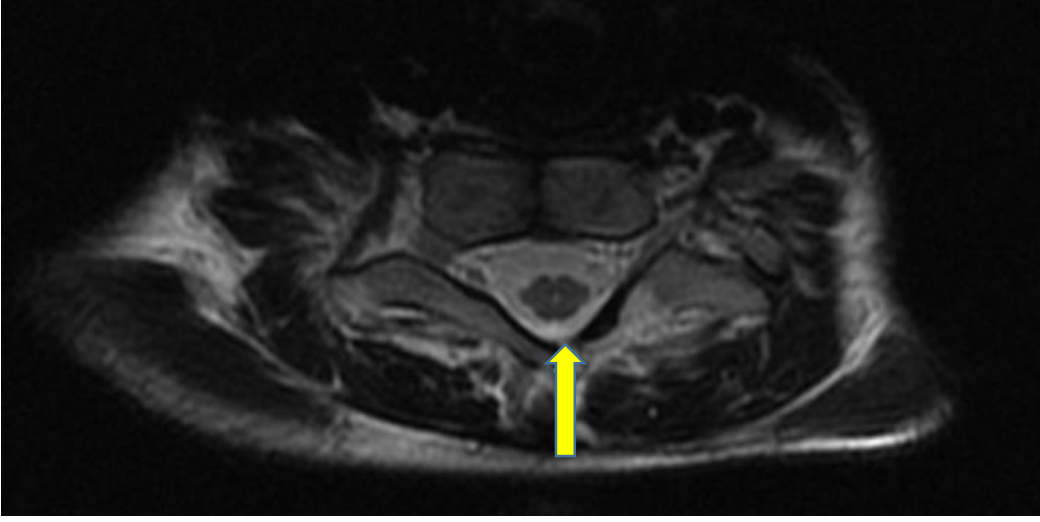


**Grafik 18.** Toplam kişi sayısının skolyoz bölgelerine ve cinsiyete göre dağılımı

Çalışmamızda skolyoza eşlik eden hemivertebra (Şekil 26), kelebek vertebra (Şekil 26), spina bifida (Şekil 27), blok vertebra (Şekil 28), füzyon defekti, siringomyeli (Şekil 29, Şekil 30 A, Şekil 31 A), ACM ile uyumlu tonsil herniasyonu (Şekil 30 B), low conus, Sprengel deformitesi, segmentasyon anomalisi, spondilolistezis, tethered cord sendromu (Şekil 31 B) ve sekonder defekt anomalileri radyolojik olarak tespit edildi.



Şekil 26. Koronal T2A imajda hemivertebra (ince ok) ve kelebek vertebra  
(kalın ok)



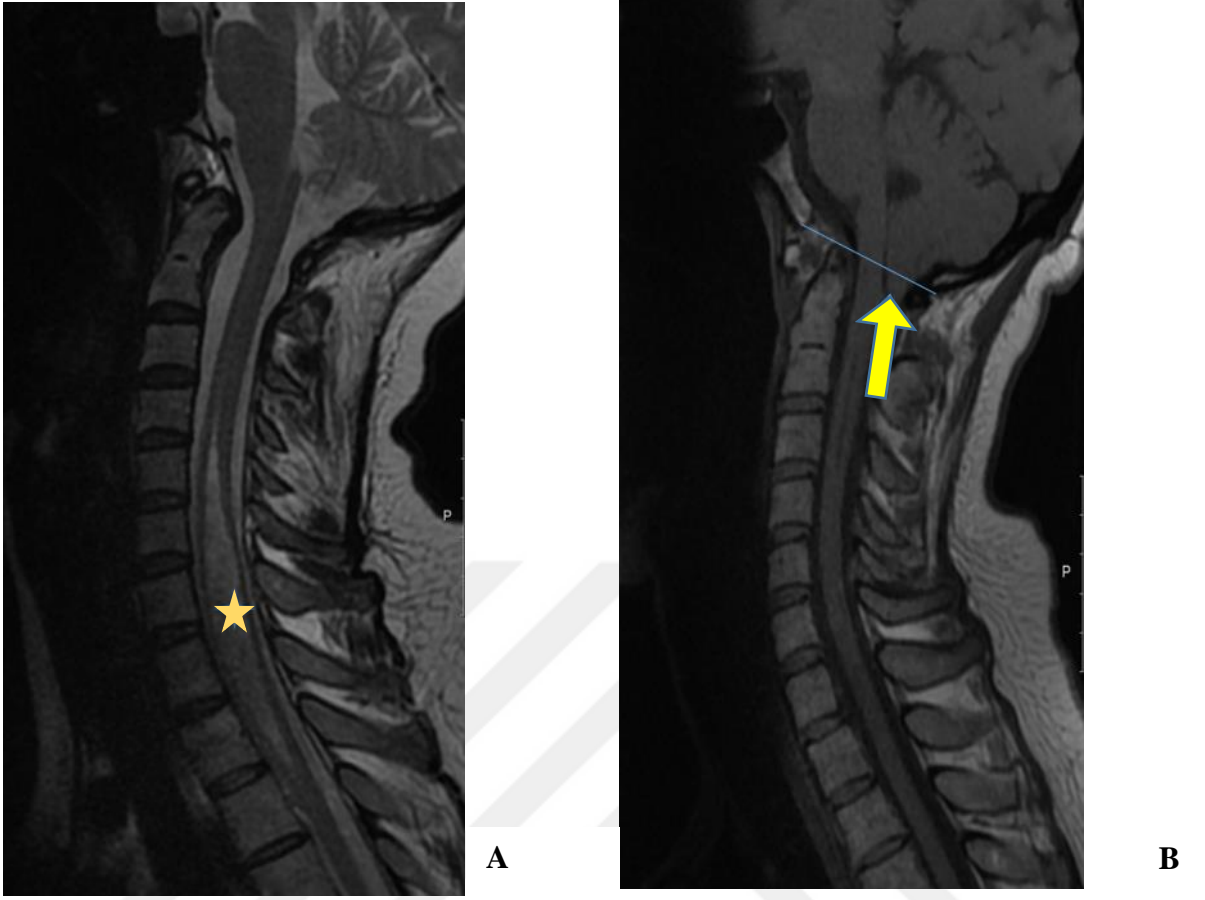
Şekil 27. Aksiyel T2A imajda spina bifidaya ait füzyon defekti



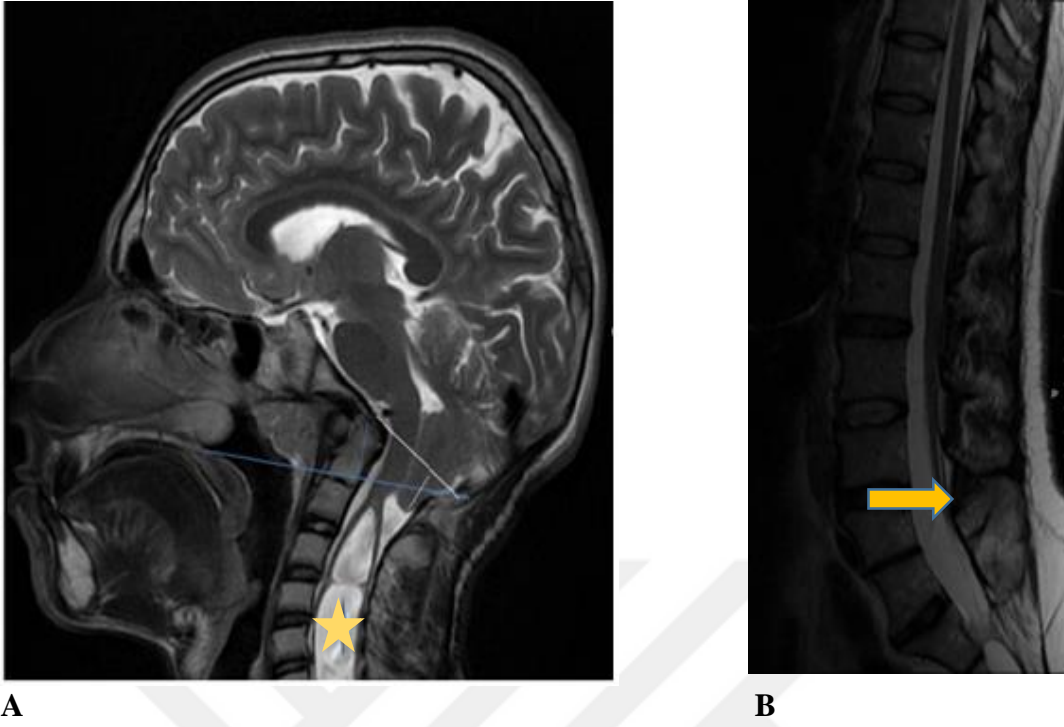
Şekil 28. Sagittal T1A imajda blok vertebra



**Şekil 29.** Sagittal T2A imajda servikal  
siringomiyeli kavitesi (yıldız)



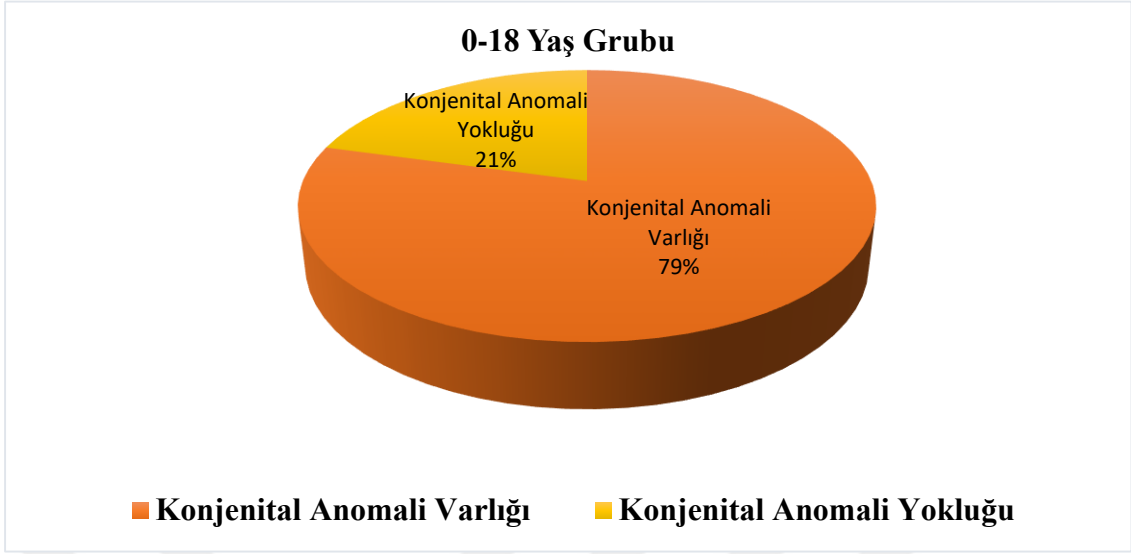
**Şekil 30.** A. Sagittal T2A imajda servikal siringomiyeli kavitesi (yıldız) B. Sagittal T1A imajda Arnold-Chiari malformasyonu ile uyumlu tonsiller herniasyon (ok)



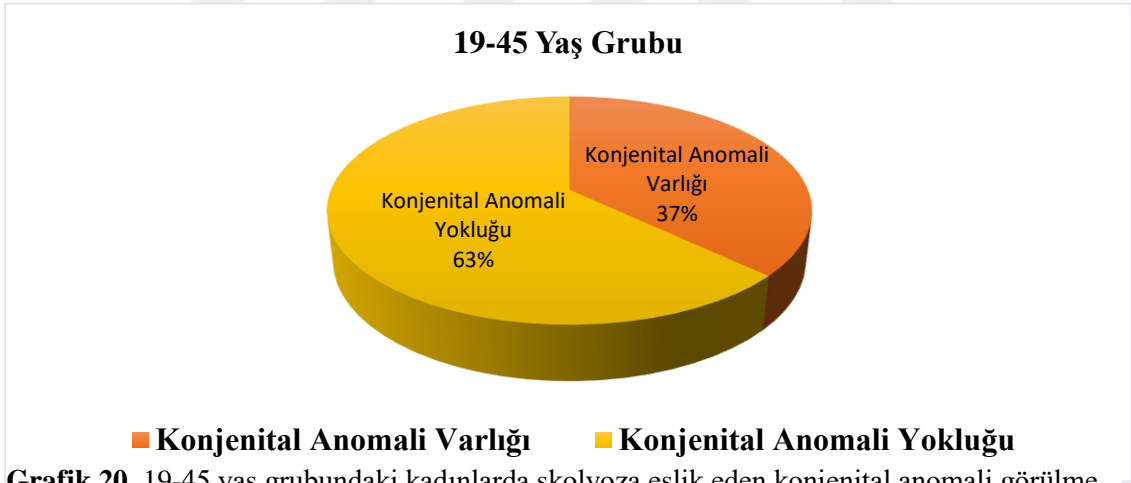
**Şekil 31.** A. Sagittal T2A imajda siringomiyeli (yıldız) kavitesi mevcut. B. Sagittal T2A imajda conus medullaris (ok) L4-5 disk düzeyinde ve posteriorda sonlanmakta (tethered cord)

Kadınlar yaş gruplarına göre skolyoza eşlik eden hemivertebra, kelebek vertebra, blok vertebra, füzyon defekti, spina bifida, siringomyeli, low conus, sprengele deformitesi, segmentasyon anomalisi, Arnold-Chiari sendromu, spondilolistezis, tethered cord sendromu ve sekonder defekt anomalileri değerlendirilerek konjenital anomali varlığı açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. En sık anomali görülen grup 0-18 yaş grubu olarak tespit edilmiştir ( $p=0.000$ ) (Grafik19-23) (Tablo 5).

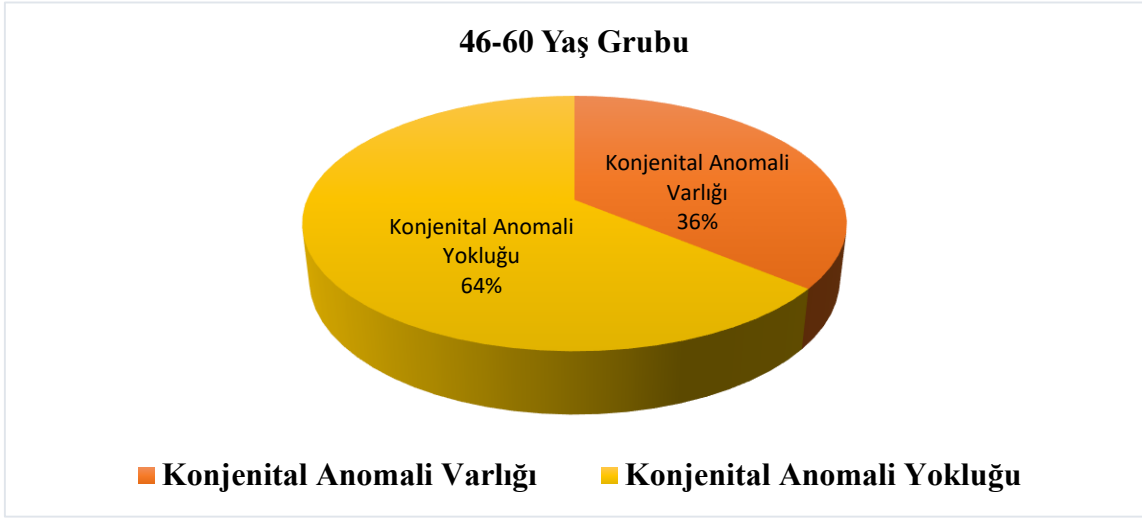




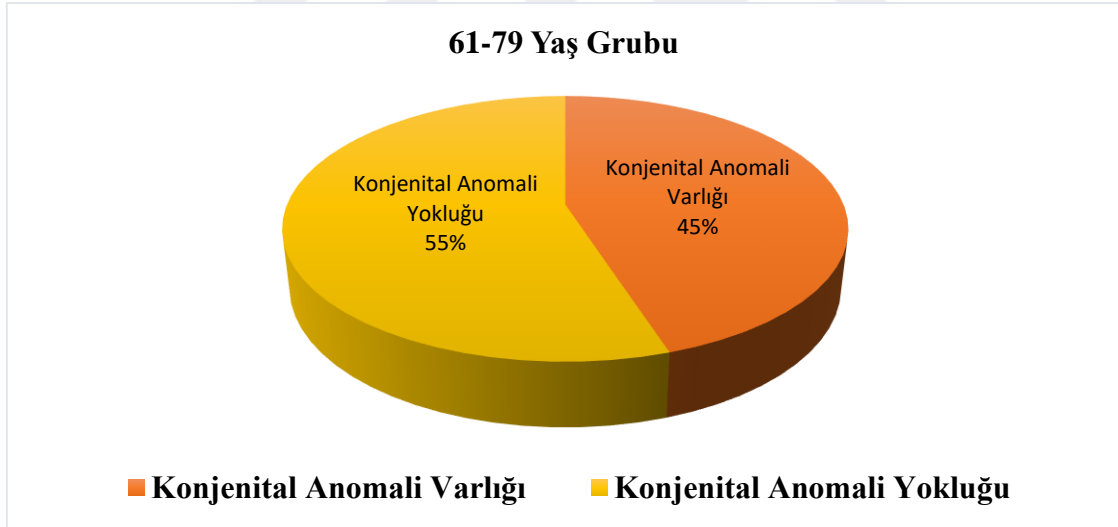
**Grafik 19.** 0-18 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı



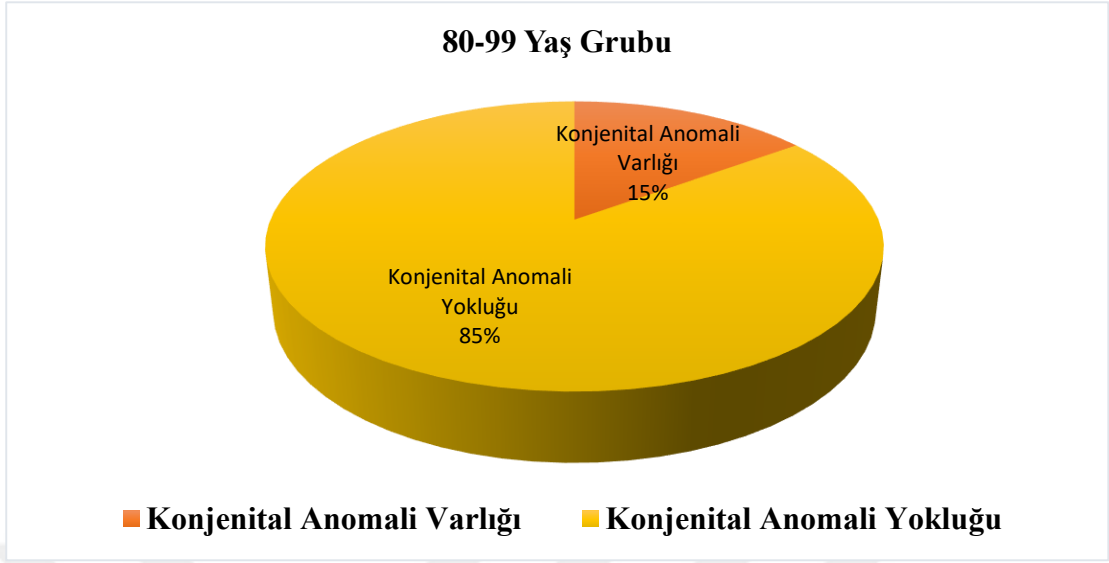
**Grafik 20.** 19-45 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı



**Grafik 21.** 46-60 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı



**Grafik 22.** 61-79 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı

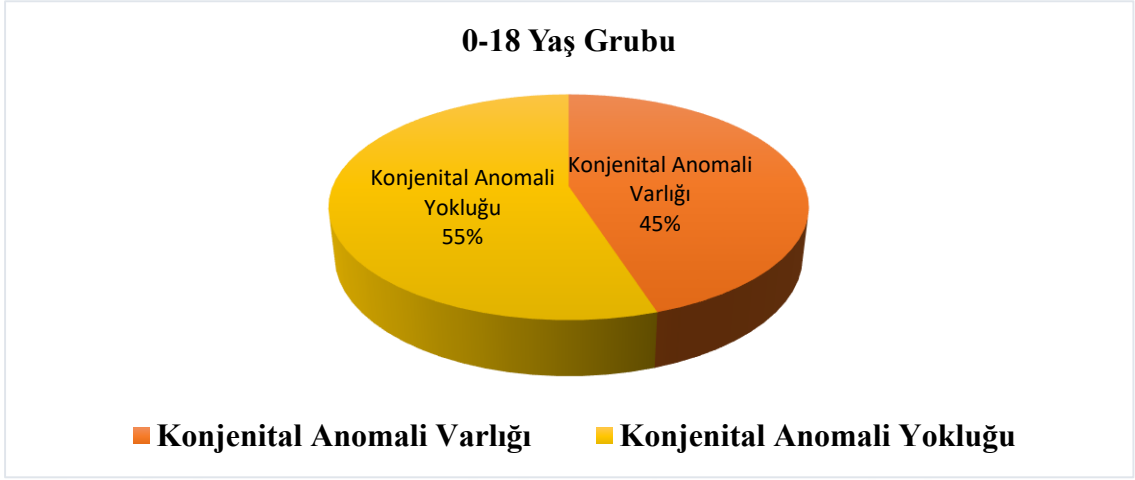


**Grafik 23.** 80-99 yaş grubundaki kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı

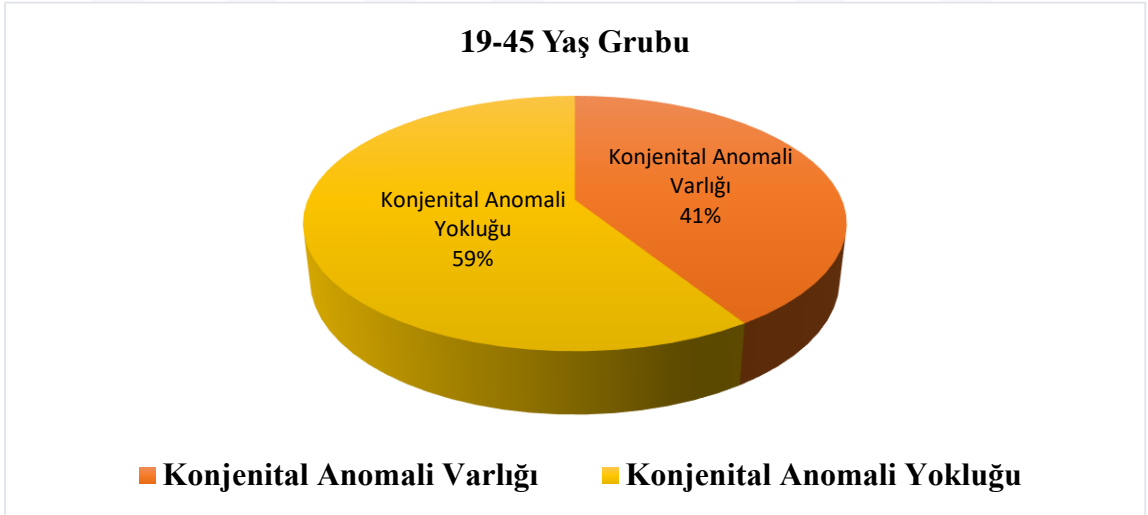
**Tablo 5.** Tüm yaş gruplarında kadınlarda skolyoza eşlik eden konjenital anomali varlığının yüzdelerle dağılımı

Yaş Grupları	Toplam Kadın Sayısı (n)	Konjenital Anomali Varlığı (n)	Konjenital Anomali Varlığı (%)
0 – 18 (yıl)	29	23	% 79
19 – 45 (yıl)	35	13	%37
46 – 60 (yıl)	39	14	%36
61 – 79 (yıl)	58	26	%45
80 -99 (yıl)	13	2	%15

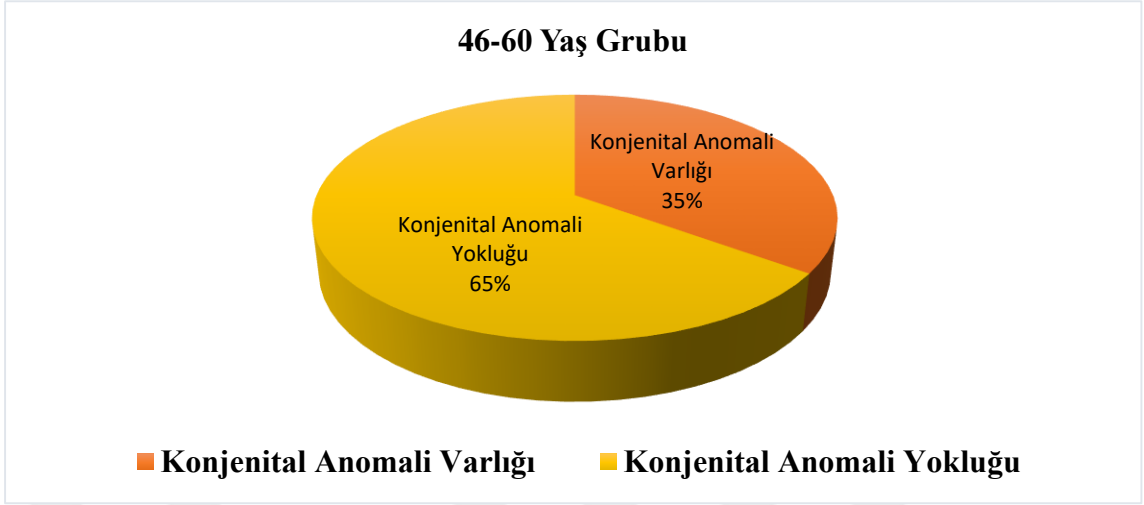
Erkeklerde skolyoza eşlik eden hemivertebra, kelebek vertebra, blok vertebra, füzyon defekti, spina bifida, siringomyeli, low conus, Sprengel deformitesi, segmentasyon anomalisi, Arnold-Chiari sendromu, spondilolistezis, tethered cord sendromu ve sekonder defekti anomalileri değerlendirilerek yaş gruplarına göre skolyoza eşlik eden konjenital anomali varlığı açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ( $p=0.947$ ) (Grafik 24-28) (Tablo 6).



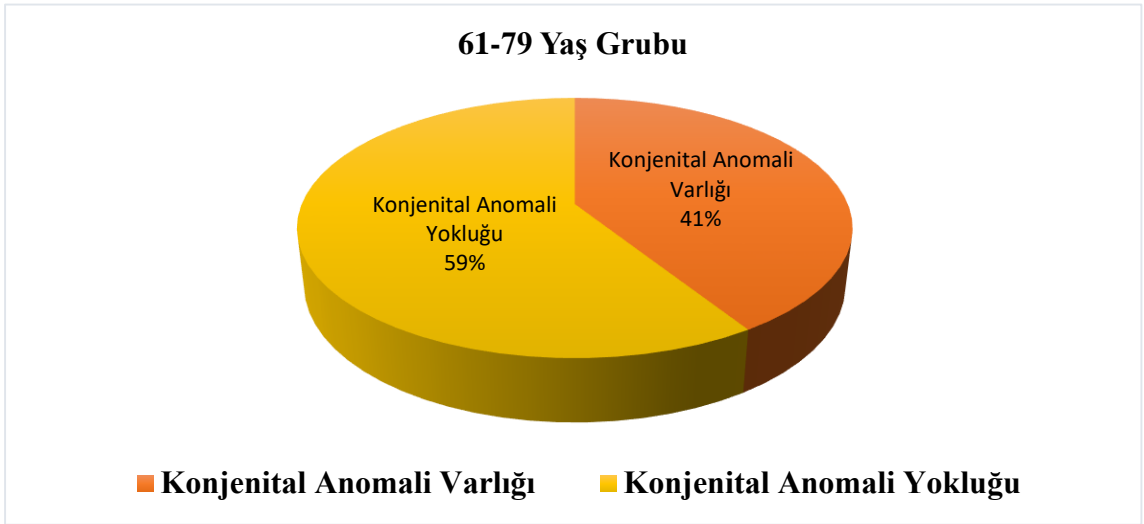
**Grafik 24.** 0-18 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı



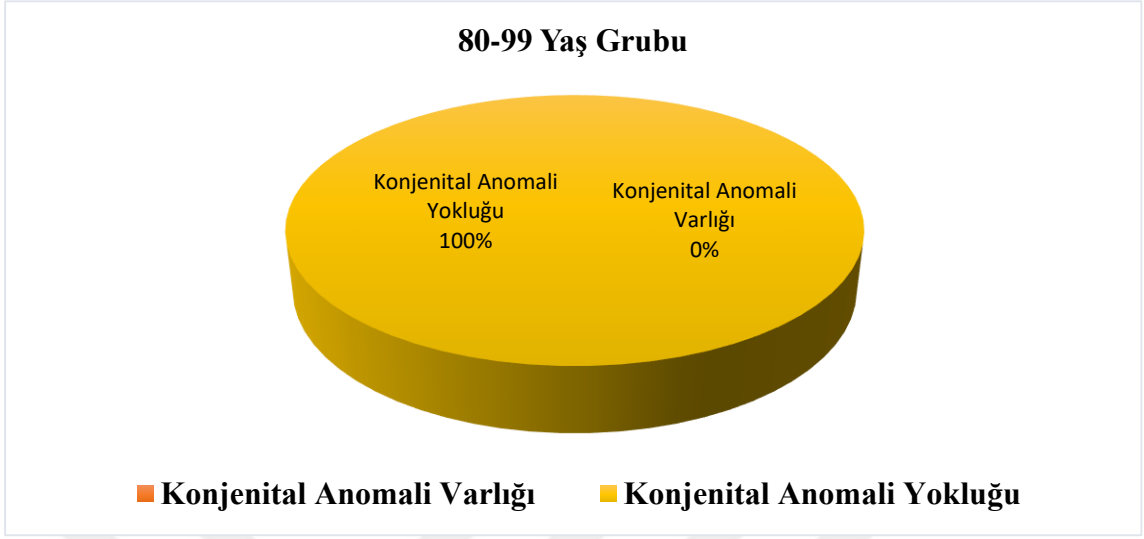
**Grafik 25.** 19- 45 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı



**Grafik 26.** 46-60 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı



**Grafik 27.** 61-79 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı



**Grafik 28.** 80-99 yaş grubundaki erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali görülme sıklığının yüzdeleri dağılımı

**Tablo 6.** Tüm yaş gruplarında erkeklerde skolyoza eşlik eden konjenital anomali varlığının yüzdelik dağılımı

Yaş Grupları	Toplam Kişi Sayısı (n)	Konjenital Anomali Varlığı (n)	Konjenital Anomali Varlığı (%)
0 – 18 (yıl)	18	8	% 45
19 – 45 (yıl)	22	9	%41
46 – 60 (yıl)	20	7	%35
61 – 79 (yıl)	27	11	%41
80 -99 (yıl)	5	0	%0



## 5. TARTIŞMA

Skolyoz, columna vertebralis'in en sık görülen eğriliğidir. Koronal planda vertikal dizilim göstermesi gereken columna vertebralis'in herhangi bir sebeple frontal, sagittal ve aksial düzlemde  $10^{\circ}$  ve üzerinde görülen üç boyutlu deformiteleridir. %70-80'i idiyopatikdir. Skolyoz ciddi konjenital anomalilerle birlikte görülebilir (Karacaer, 2014; Yılmaz ve ark., 2014; Demirel ve Koşar, 2006). İdiyopatik skolyozla ilgili son yıllarda yapılan etiyojolojiye yönelik araştırmalarda; santral sinir sisteminde fonksiyon bozukluğu, bağ dokusu anomalileri, genetik faktörler ve vertebral kusurlar (hemivertebra, blok vertebra, kelebek ve kama vertebra) üzerinde yoğunlaşmıştır (Drake ve ark., 2007; Trobisch ve ark., 2010).

Columna vertebralis iskelet sisteminin temel ekseni olup başın, gövdenin, göğüs ve karın boşluğundaki organların ağırlığını taşır. Baş, boyun ve gövdenin hareketlerinden sorumludur (Üzümcügil, 2016; Demirel ve Koşar, 2006).

Skolyozda progresyon hızı, anomalinin türüne, hastanın yaşına ve eğriliğin yerine bağlıdır (Fernandes ve Weinstein, 2007) Progresyon hızı yılda yaklaşık  $10^{\circ}$  civarındadır. Eğrilik ilk beş yılda ve ergenlik döneminde hızla ilerlemektedir. Bu dönemler de omurganın büyüme dönemine denk gelmektedir (Banagan ve Sponseller, 2007; Balioğlu ve ark., 2012).

Literatüre baktığımızda skolyozlu bireylerde columna vertebralis anomalilerini değerlendirmek için BT ve MRG görüntüleri incelenerek çeşitli çalışmalar yapılmış olduğu görülmektedir (Balioğlu ve ark., 2012; Ameri ve ark., 2015; Balioğlu ve ark., 2013)

Gupta ve ark., konjenital skolyozu olan 44 erkek ve 75 kadın toplam 119 Hintli bireyi değerlendirerek farklı vertebral anomalilerin ve ilişkili intraspinal patolojilerin görülme sıklığını analiz etmek üzere tıbbi dosyalar ve radyolojik görüntüler (düz grafi, MRG) üzerinden tarama yapmışlardır. Kadınlarda konjenital skolyozun daha fazla görüldüğünü, konjenital skolyozda en sık (%66,3) görülen vertebra anomalisinin hemivertebral olduğunu, bunların sıklık sırasıyla torakal, lumbal, sakral bölgede ve birden fazla omurga bölgesinde yer aldığını rapor etmişlerdir. Değerlendirilen bireylerin yaklaşık yarısında intraspinal anomaliler (tethered cord, low conus, siringomiyeli ve ACM) görülmüştür (Gupta ve ark., 2016). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde kadınlarda skolyozu daha çok rastlandı. Gupta ve ark.'dan farklı olarak çalışmamızda en sık lumbal bölgede skolyoz tespit edildi.

Zhang ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 173 erkek, 331 kız olmak üzere toplam 504 hasta değerlendirilmiştir. Ortalama 20° - 64° arası eğri büyüklüğünde 288 torasik ve 199 lumbal/torakolumbal eğrilik tespit edilmiştir. Hastaların beşte birinde intraspinal anormallikler saptanmıştır. Bu intraspinal anomalilerinin çoğunluğu ACM olup daha az oranda siringomiyeli rapor edilmiştir (Zhang ve ark., 2016).

Balioğlu ve ark. (2012) tarafından 2005-2011 yılları arasında erken başlangıçlı skolyoz öyküsü bulunan, skolyoz nedeniyle opere veya takip edilen 38'i kadın 24'ü erkek toplam 62 hasta değerlendirilmiştir. Skolyozu olan bireylerin dörtte üçünde omurga anomalileri bulunmuştur. Bu anomalilerin sıklık sırasıyla hemivertebral, kelebek vertebra, segmentasyon anomalisi, spina bifida, meningomyelose, spondilolistezis olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca bireylerin % 77,41'inde intraspinal anomali (% 54.83 siringomiyeli, % 43,54 tethered cord, % 12,90 ACM) görülmüştür (Balioğlu ve ark., 2012).

Şar ve ark., (1994) Haziran 1990-Kasım 1993 yılları arasında idiopatik skolyoz tanısı ile cerrahi ve konservatif tedavi almış 28'i erkek, 96'sı kız olan toplam 124 bireyde spinal kord anomalisi araştırmışlardır. Bireylerin %8,06'sında spinal kord anomalisi daha az sıklıkla da siringomiyeli ve ACM saptamışlardır (Şar ve ark., 1994).

Balioğlu ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada, 66'sı konjenital skolyozlu 75'i nöromusküler skolyozlu toplam 141 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Hastanın % 36,8'sinde MRG'de 88 intraspinal anomali tespit etmişlerdir. Konjenital skolyozlu hastaların %33,3'ünde ve nöromusküler skolyozlu hastaların %40'ında intraspinal patolojiler görülmüştür. İntraspinal patolojilerin dağılımına bakıldığında % 30,6'sında siringomiyeli ve azalan sırayla tethered cord ve ACM saptanmıştır (Balioğlu ve ark., 2013).

Tacal ve ark., konjenital skolyoz nedeniyle opere edilen 32'si kız, 18'i erkek toplam 50 hastayı retrospektif olarak incelemişler, ameliyat yaş ortalamasının 9 ve ortalama takip süresinin 36 ay olduğunu, skolyozun en sık (%70) torakolumbal bölgede görüldüğünü tespit etmişlerdir. Ayrıca %58 oranında ek anomaliye rastladıklarını, bu anomalilerin sıklık sırasıyla hemivertebra (%48), unilateral ansegmente bar (%30), spina bifida okulta (%14), blok vertebra (%4), wedge vertebra (%2) olduğunu rapor etmişlerdir (Tacal ve ark., 1993).

Rajasekaran ve ark., cerrahi tedavi için başvuran 21 yaş altındaki her türlü spontan başlangıçlı skolyozu olan toplam 177 kişiyi konjenital skolyozlu 60 hasta, varsayılan idiopatik skolyozlu 94 hasta, nörofibromatozise, nöromusküler hastalıklara ve bağ dokusu bozukluklarına bağlı çeşitli skolyozu olan 23 hasta olmak üzere üç gruba ayırarak ek anomalileri değerlendirmişlerdir. Konjenital skolyozu olanların % 73,3'ünde çoklu vertebra anomalisi bulunduğu gözlenmiştir. Çoklu vertebra anomalisi olanların yaklaşık

yarısında nöral anomaliler tespit edilmiştir. Konjenital skolyozda tethered cord sendromunun en sık (%35) görülen anomali olduğu rapor edilmiştir. Varsayılan idiyopatik skolyoz grubunda en sık görülen intraspinal anomalinin ACM-I ile ilişkili siringomiyeli olduğu ve bunu izole siringomiyeli'nin takip ettiği saptanmıştır. Çoğunluğu bağ dokusu bozukluklarına sekonder olmak üzere çeşitli skolyoz tipleri grubundakilerin % 22'sinde intraspinal anomali görüldüğü belirtilmiştir. Bu hastalarda en yaygın olarak siringomiyeli tespit edilmiştir (Rajasekaran ve ark., 2010).

Liu ve ark., konjenital skolyozlu 539 bireyi inceledikleri çalışmalarında hastaların % 70'inde formasyon defekti (hemivertebra, wedge vertebra), % 31,2'sinde segmentasyon defekti (unsegmente bar) ve %13'ünde karışık anormaliler saptamışlardır. İntraspinal anormaliler ise bireylerin % 24,5'inde tespit edilmiştir. Bunlar sıklık sırasıyla diastematomiyeli (ayrık omurilik malformasyonu), siringomiyeli, intraspinal kitle, spinal meningosel ve ayrıca bireylerin %5'inde çoklu intraspinal anomali olarak rapor edilmiştir (Liu ve ark., 2011).

Adölesan idiyopatik skolyozlu 259 bireyin verilerinin analiz edildiği bir MRG çalışmasında bireylerin %25'inde çeşitli ek anomaliler saptanmıştır. En sık disk hernisi ve ardından faset artroz görülmüş bunları ekstraspinal (ürogenital ve respiratuvar sistem) anomaliler takip etmiştir. Ayrıca skolyoz olan bireylerde siringomiyeli ve ACM varlığı da rapor edilmiştir (Swarup ve ark., 2018).

Mcmaster, konjenital skolyozlu 251 hastanın %18,3'ünde gizli konjenital intraspinal anomaliler saptamış, en sık görülen anomaliyi diastematomiyeli olarak tespit etmiştir. İntraspinal anomalilerin tüm tip ve bölgelerdeki konjenital skolyoz ile ilişkili olduğunu, %52 oranında en yüksek insidansla alt torakal veya torakolumbal bölgelerde

unilateral unsegmente bar ve kontrilateral hemivertebralar ile birlikteliğini tespit etmişlerdir (McMaster, 1984).

Yapılan çeşitli çalışmalara baktığımızda skolyozlu bireylerde % 40'ın üzerinde konjenital anomali varlığı tespit edildiği görülmektedir (Balioğlu ve ark., 2013; Gupta ve ark., 2016). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde 266 skolyozlu bireyin % 42,5'inde konjenital anomali tespit edildi. Literatürle uyumlu olarak çalışmamızda kadınlarda erkeklerden daha fazla konjenital anomali mevcuttur. (Gupta ark. 2016; Liu ve ark. 2011). Ancak intraspinal anomali insidansının erkeklerde kadınlardan daha yüksek olduğunu rapor eden çalışmalar da vardır (Ameri ve ark., 2015).

Bununla birlikte çalışmamızın sonuçlarından farklı olarak çeşitli çalışmalarda skolyozlu bireylerde % 40'ın altında bir oranda konjenital anomali olduğunu rapor eden çalışmalar da bulunmaktadır (Zhang ve ark. 2016; Liu ve ark.,2011; Swarup ve ark., 2018; McMaster, 1984; Balioğlu ve ark., 2012; Ameri ve ark., 2015).

Skolyoz, columna vertebralis üzerinde görüldüğü bölgelere göre incelendiğinde Balioğlu ve ark., (2013) skolyozla en fazla (% 83.87) torakal bölgede karşılaşmışlardır. Bunu lumbal (% 66.12) servikal (% 45.16) ve sakral (% 12.9) bölge takip etmiştir (Balioğlu ve ark., 2013). Ancak skolyozun en sık torakolumbal bölgede görüldüğünü rapor eden çalışmalar da vardır (Gupta ve ark., 2016; McMaster, 1984; Tacal ve ark., 1993). Bizim çalışmamızda ise skolyozun görüldüğü omurga bölgesi açısından karşılaştırıldığında en sık (% 51.7) lumbal bölgede skolyoz saptandı. Bunu azalan sırayla torakal (% 18), servikal (%8.6) bölge takip etmekteydi. Ayrıca torakolumbal (% 12.4), servikal-torakal-lumbal (% 4.5), servikotorakal (% 3.7), servikal-lumbal (% 1.1) bölgede, olmak üzere birden fazla omurga bölgesinde skolyoz tespit edildi.

Biz çalışmamızda 0-18 yaş grubundaki kadınlarda konjenital anomali görülme olasılığının daha yüksek olduğunu belirledik. Bu sonucumuzdan farklı olarak Liu ve ark. (2011), yaşlı bireylerde intraspinal anomalilerin daha fazla görüldüğünü bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında ölçülen parametrelerde farklı sonuçlar elde edilmesi, ölçülen yapılardaki genetik ve çevresel farklılıklardan veya ölçümü yapan kişilerin ölçüm yöntemi farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

Skolyoz, çok çeşitli nedenlere ve intrauterin vertebra anomalilerine bağlı da gelişebilen ilerleyici karakterde, ağır deformitelere yol açabilen ve tedavisi oldukça güç olan eğrilik olması sebebiyle hastalara erken tanı konması ve tedavisine mümkün olduğunca erken başlanması gerekir. Ayrıca tedavinin çok iyi planlanması gereklidir (Balioğlu ve ark., 2013; Gupta ve ark. 2016; McMaster ve ark., 1982). Nöral kanal anomallikleri konjenital veya nöromusküler skolyozlarda nadir değildir. Erken tanı ve skolyozun yakın takip edilmesi bu hasta grubunda çok önemlidir. (Balioğlu ve ark., 2012).

Skolyozu düzeltmeye yönelik herhangi bir girişim omurilikte gerilme ve ciddi nörolojik komplikasyonlarla sonuçlanabilir. Bu nedenle, skolyozu düzeltmeden önce, skolyoz ile birlikte ACM, tethered cord, siringomiyeli gibi columna vertebralis anomalilerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu anomalilerin mümkün olan en erken dönemde saptanması çok önemlidir. Özellikle intraspinal patolojilerin eşlik ettiği klinik belirti vermeyen skolyozlu hastalarda MRG yöntemi patolojilerin tespitinde oldukça faydalıdır (Balioğlu ve ark., 2013; Gupta ve ark. 2016). Radyolojik olarak saptanan konjenital vertebra anomalileri etiyojideki hastalıkların önemli bir grubunu oluşturmaktadır (Yasmin ve ark., 2014). İntraspinal patolojilerin eşlik ettiği omurga

deformitelerinin tedavi yöntemleri patolojilere ve hastaya göre değişkenlikler göstermektedir (Balioğlu ve ark., 2013).

İlerleyici eğriliklerde erken yapılan cerrahi füzyonun ilerlemeyi durdurabilecek en etkili yöntem olduğu bilinmektedir (Demirkıran ve ark., 2012). Skolyozlu hastalarda cerrahi tedaviye karar verirken karşılaşılan önemli problemlerden biri omurga eğriliğinin büyüklüğünün yanısıra, spinal kanal patolojilerinin varlığıdır (Mcmaster ve ark., 1984). İntraspinal patolojiler spinal eğriliklerin cerrahisi öncesi tanımlanmalı ve tedavi edilmelidir. Bazı hastalar intraspinal patolojileri olmasına rağmen herhangi bir nörolojik bulgu vermeyebilir. Ancak intraspinal patoloji ile birlikte ilerlemiş omurga deformitesi ve yüksek açılı skolyoz deformitesi olan hastalarda intraspinal patolojiye yönelik operasyonu takiben yapılacak posteriordan deformite korreksiyonunun klinik ve radyolojik olarak tatmin edici sonuçlar verdiği gösterilmiştir (Balioğlu ve ark., 2013).

## 6. SONUÇLAR

Çalışmamızda skolyozu olan bireylerde columna vertebralis anomalileri radyolojik olarak incelendi. Literatürdeki çalışmaların sonuçları ile bizim sonuçlarımız karşılaştırıldı.

Çalışmamızda skolyozun görülme sıklığını yaş grupları açısından karşılaştırdığımızda en sık skolyozla karşılaşılan yaş grubu 61-79 yaş aralığı idi. Yaş gruplarına göre skolyozun columna vertebralis üzerinde görüldüğü bölge açısından karşılaştırıldığında tüm yaş gruplarında en sık lumbal bölgede olduğu görüldü. Fakat kadın ve erkek bireyler karşılaştırıldığında anlamlı farklılık yoktu.

Skolyoza eşlik eden konjenital anomaliler cinsiyete ve yaş gurublarına göre karşılaştırıldığında kadınlarda konjenital anomalinin en sık görüldüğü yaş grubu 0-18 iken erkeklerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu.

Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz verilerin literatüre ve bununla bağlantılı olarak klinisyenlere katkı sağlayacağını düşünmekteyiz. Sonuç olarak skolyozun görülme sıklığını, cinsiyete göre dağılımını, nedenlerini belirleyebilmek için farklı genetik kökene sahip, farklı coğrafyalardan, farklı yaşam tarzlarına sahip, çok sayıda kişinin değerlendirildiği daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.



## 7. KAYNAKLAR

- Akalan, T., (2014).** Adölesan İdiyopatik Skolyozun Cerrahi Tedavisinde Posterior Enstrümantasyon ve Füzyon Sonuçlarımız, (Uzmanlık Tezi), Mersin, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı.
- Akkaya, T., Alanay, A., (2001).** Konjenital Skolyoz, Hacettepe Ortopedi Dergisi, Erişim Tarihi: 09.03.2018.  
[http://www.ortopedidergisi.hacettepe.edu.tr/ort\\_dergi/11\\_2/ort9.pdf](http://www.ortopedidergisi.hacettepe.edu.tr/ort_dergi/11_2/ort9.pdf)
- Alanay, A., Yazıcı, M. (2012).** Long-Segment Posterior Instrumentation and Fusion With Freeze-Dried Allograft İn Congenital Scoliosis. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 46(4), 275-280.
- Ameri, E., Andalib, A., Tari, H. V., Ghandhari, H. (2015).** The Role of Routine Preoperative Magnetic Resonance İmaging in İdiopathic Scoliosis: A Ten Years Review. *Asian Spine Journal*, 9(4), 511.
- Arıncı, K., Elhan, A., (2001).** Anatomi 1.Cilt Kemikler, Eklemler, Kaslar ,İç Organlar, Ankara: Güneş Kitabevi, s. 58-160.
- Arifoğlu, Y., (2017).** *Her Yönüyle Anatomi*. 1. Baskı, İstanbul: Medikal Yayıncılık, s. 82-232.
- Arlet, V., Odent, T., Aebi, M. (2003).** Congenital Scoliosis. *European Spine Journal*, 12(5), 456-463.
- Balioğlu, M. B., Atıcı, Y., Albayrak, A., Sakızlıoğlu, S. S., Kargın, D., Tacal, M. T., Kaygusuz, M. A., (2013).** Erken Başlangıçlı Skolyoz Hastalarında Karşılaşılan Omurga ve Diğer Sistem Patolojilerinin Değerlendirilmesi.

- Balioğlu, M. B., (2016).** Omurgayı Tutan Sendromlar. Ankara: Rekmay Yayıncılık, s. 223-236.
- Balioğlu, M. B., Albayrak, A., Tacal, T., Sakızoğlu, S. S., Kaygusuz, M. A., (2012).** İntraspinal Patolojiler ile Birlikte Ciddi Skolyoz Deformitelerinin Tedavisi.
- Banagan, K. E., Sponseller, P. D. (2007).** Surgical Treatment of Congenital Scoliosis. *Current Opinion in Orthopaedics*, 18(3), 248-252.
- Bejjani, G. K. (2001).** Definition of The Adult Chiari Malformation: A Brief Historical Overview. *Neurosurgical Focus*, 11(1), 1-8.
- Bell, D.J., Jones, J., (2005).** MRI /Radiology Reference Article / Radiopaedia.Org. MRG, Erişim Tarihi: 18 Aralık 2018, <https://radiopaedia.org/articles/mri-2>
- Benli, I. T., Aydın, E., Alanay, A., Üzümcügil, O., Büyükgüllü, O., Kiş, M. (2006).** Results of complete hemivertebra excision followed by circumferential fusion and anterior or posterior instrumentation in patients with type-IA formation defect. *European Spine Journal*, 15(8), 1219-1229.
- Bridwell, K., (4 Ekim 2018).** Ligaments, Spineuniverse, Erişim Tarihi: 31 Ocak 2018, <https://www.spineuniverse.com/anatomy/ligaments>.
- Budak, E. Ç., Bozkurt, M. R. (2013).** Vertebra Lomber Disklerde Meydana Gelen Bozulmaların Manyetik Rezonans Görüntüleme (Mrg) İle Analizi. *Ajıt-E: Online Academic Journal of Information Technology*, 4(11).
- Canbulat, N. (2013)** Deformite Cerrahisi Sonrası Rehabilitasyon. *Türk Nöroşirürji Dergisi, Cilt: 23, Ek Sayı: 2, 106-113*
- Choudhry, MN, Ahmad, Z., Verma, R. (2016).** Ergen İdiyopatik Skolyoz, *Açık Ortopedi Günlüğü*, 10, 143.

- Chung, K.W., (2002)** (Board Review Serisi ) *Anatomi.* (Çev. Ekinci, N.), İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s. 249-255.
- Çakır, C. O., Çaylı, S. R. (2014)** Congenital Scoliosis. *Turkish Neurosurgery*, 24(1), 29-37
- Demerdash, A., Loukas, M., Tubbs, R. S. (2014).** The Tragedy of Syrinx. *Child's Nervous System*, 30(3), 371-373.
- Demetriades, A. K. (2012).** The First Descriptions of Syringomyelia. *Journal of The Royal Society of Medicine*, 105(7), 278-278.
- Demirel, H., Koşar, N., (2006).** İnsan Anatomisi ve kineziyoloji, 2. Baskı, Ankara: Nobel Basımevi, s. 134-137.
- Dere, F., (1994).** *Anatomi.* Cilt. I-II, Adana: Okullar Pazarı Kitabevi, s. 121-144.
- Dere, F., (2010).** *Anatomi Atlası ve Ders Kitabı.* 6. Baskı, Adana: Nobel Kitabevi, s. 177-208.
- Deveci, M. A., Şenköylü, A. (2015)** Gelişimsel Spondilolisteziste Bel Ağrısı: Tanı ve Tedavi Yaklaşımı. *TOTBİD Dergisi*; 14:282–289.
- Drake, R.L., Vogl, W., Mitchell, A.W., (2007).** Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Gray's Anatomi, (Çev. Yıldırım, M.), Ankara: Güneş Kitabevi, s. 15-45.
- El-Feky, M.M., Trajcevska, E., (2005).** Sprengel Deformity, Radiology Reference Article, Erişim Tarihi: 10 Kasım 2018. <https://radiopaedia.org/articles/sprengel-deformity>.
- Erman, T., Göçer, A. İ., Tuna, M., İldan, F., Çetinalp, E. (2000).** Gergin Omurilik Sendromu. *Türk Nöroşirürji Dergisi*, 10, 211-217.
- Erol, B., Kusumi, K., Lou, J., Dormans, J. P. (2002).** Etiology of Congenital Scoliosis. *Univ Pennsylvania Orthop J*, 15, 37-42.

- Fernandes, P., Weinstein, S. L. (2007).** Natural History of Early Onset Scoliosis. *JBJS*, 89(Suppl\_1), 21-33.
- Fletcher, N. D., Bruce, R. W. (2012).** Early Onset Scoliosis: Current Concepts and Controversies. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 5(2), 102-110.
- Foster, T., Jones, J., (2005).** Chiari II Malformation, Radiology Reference Article. Chiari II Malformation, Erişim Tarihi:30 Ekim 2018, <https://radiopaedia.org/articles/chiari-ii-malformation>.
- Garg, S., Holland, C., Lagreca, J., McNair, B., Erickson, M. (2014).** Predicting Failure Of İliac Fixation İn Neuromuscular Spine Deformity. *Spine Deformity*, 2(3), 214-218.
- Gilroy, A.M., MacPherson, B.R., Ross, L.M., (2010).** Anatomi Atlası. (çev. Çelik, h.h., Denk, c.c.), Ankara : Palme Yayıncılık, s.2-35.
- Ghiță, R. A., Georgescu, I., Muntean, M. L., Hamei, Ş., Japie, E. M., Dughilă, C., Țiripa, I. (2015).** Burnei-Gavriliu Classification of Congenital Scoliosis. *Journal of Medicine and Life*, 8(2), 239.
- Goldstein, L. A., Waugh, T. R. (1973).** Classification and terminology of scoliosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 93, 10-22.
- Goldstein, I., Makhoul, I. R., Weissman, A., Drugan, A. (2005).** Hemivertebra: Prenatal Diagnosis, İncidence and Characteristics. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 20(2), 121-126.
- Görgülü, A., Çobanoğlu, S., Hundemir, C., Yanık, B., (2000).** Gergin Omurilik Sendromu. *Düşünen Adam*; 13 (1): 49-55.

- Gupta, N., Rajasekaran, S., Balamurali, G., Shetty, A. (2016).** Vertebral and İntraspinal Anomalies in Indian Population With Congenital Scoliosis: A Study Of 119 Consecutive Patients. *Asian Spine Journal*, 10(2), 276.
- Güzey, F. K., Aycan, A., (2015).** Chiari Malformasyonları ve Siringomiyeli: Tarihçe ve Sınıflama. *Türk Nöroşir Derg*, Cilt: 25, Sayı: 2, 227-233
- Hacking, C., Jones, J., (2005),** Syringomyelia, Radiology Reference Article, Erişim Tarihi:03 Kasım 2018, <https://radiopaedia.org/articles/syringomyelia>.
- Hamid, K. S., Rai, S. S., Rodriguez, J. A. (2010).** Symptomatic Bochdalek Hernia in An Adult. *JSLs: Journal of The Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 14(2), 279.
- Hansen, J.T., Lambert, D.R., (2006).** Netter's clinical anatomy. New Jersey: s.65-117.
- Hansen, J. T. (2013).** Netter'in klinik anatomisi. (H. H. Çelik, Çev.) Ankara: Palme Yayıncılık: 41-44.
- Herring, J. A. (2013).** *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics E-Book: From The Texas Scottish Rite Hospital For Children*. Elsevier Health Sciences.
- Işık, N. (2013).** chiari Malformasyonları ve Siringomiyeli. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 2013, Cilt: 23, Sayı: 2, 185-194
- Janicki, J. A., Alman, B. (2007).** Scoliosis: Review of Diagnosis and Treatment. *Paediatrics Child Health*, 12(9), 771-776.
- Kadavkolan, A. S., Bhatia, D. N., Dasgupta, B., Bhosale, P. B. (2011).** Sprengel's Deformity of The Shoulder: Current Perspectives in Management. *International Journal Of Shoulder Surgery*, 5(1), 1.

- Karacaer, F. (2014).** Skolyoz Cerrahisinde Anestezi Yaklaşımı. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 23(3), 519-533.
- Karaçam, S. Ç., İktueren, B., Işıktaş, E., Koca, S., Atkovar, G. (2010).** Varian Clinac IX Lineer Hızlandırıcı Cihazında Cone-Beam Bilgisayarlı Tomografi Fonksiyonlarının İncelenmesi.
- Karadağ, Ö., Aslan, A., Gürelik, M., Göksel, H. M. (2002).** Ayrık Omurilik Malformasyonu: İki Olgu Sunumu. *CÜ Tıp Fakültesi Dergisi. Türk Omurga Cerrahisi Dergisi*, 24(3), 153-157.
- Karaismailoğlu, B., Botanlıoğlu, H. (2017).** Adolesan İdiyopatik Skolyoz: Etiyoloji, Anatomi ve Doğal Seyir. *Türkiye Klinikleri Orthopaedics and Traumatology-Special Topics*, 10(2), 93-103.
- Karaoğuz, M. R., Oğuz, D., Altuner, T. K. (2012).** Manyetik Rezonans Ortamı İçin Geliştirilmiş Kalp Pilleri. *Türk Kardiyol Derneği Arş.*
- Kına, H., Baydın, S., Canaz, H., Baydın, S. Ş., Demirci, H., Alataş, İ. (2014).** Tethered Cord Sendromu ve Cerrahi Yaklaşım. *Sinir Sistemi Cerrahisi Dergisi*, 4(2), 78-81.
- Kiter, E., (2009).** Cobb, John Robert. John Robert Cobb, Denizli; 20 (3) :91-94
- Korkmaz, M. F., Sevimli, R., Selcuk, E. B., Cigremis, Y., (2015).** Three-dimensional Spinal Deformity: Scoliosis Üç Boyutlu Omurga Deformitesi: Skolyoz. *Medicine Science*, 4(1), 1796-1808.
- Köksal, V. (2016).** Gergin Omurilik Sendromu. *Türkiye Klinikleri J Neurosurg-Special Topics*, 6(2).
- Lee, M.C., (2017).** Congenital Spinal Deformity: Background, Embryology of, Congenital Spinal Deformity, Erişmtarihi:27.10.2018.

<https://emedicine.medscape.com/article/1260442-overview>.

**Liu, Y. T., Guo, L. L., Tian, Z., Zhu, W. L., Yu, B., Zhang, S. Y., Qiu, G. X. (2011).**

A Retrospective Study of Congenital Scoliosis and Associated Cardiac and Intraspinal Abnormities in a Chinese Population. *European Spine Journal*, 20(12), 2111-2114.

**McAlister, W. H., Shackelford, G. D. (1975).** Classification of spinal curvatures. *Radiologic Clinics of North America*, 13(1), 93-112.

**McMaster, M. J. (1984).** Occult Intraspinal Anomalies and Congenital Scoliosis. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. American Volume, 66(4), 588-601.

**McMaster, M. J., Ohtsuka, K. (1982).** The Natural History Of Congenital Scoliosis. A Study Of Two Hundred and Fifty-One Patients. *Jbjs*, 64(8), 1128-1147.

**Moore, K.L., Dalley, A.F., (2007).** Kliniğe Yönelik Anatomi, (Çev. Şahinoğlu, K.), İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s. 432-463.

**Moore, K.L., Agur, A.M., (2006).** Temel Klinik Anatomi, 2. Baskıdan Çeviri, (Çev. Elhan, A.), Ankara: Güneş Kitabevi.

**Mullins, M. E., Stein, J., Saini, S. S., Mueller, P. R. (2001).** Prevalence of İncidental Bochdalek's Hernia in a Large Adult Population. *American Journal of Roentgenology*, 177(2), 363-366.

**Netter, F.H., (2008).** İnsan Anatomisi Atlası, 4. Baskıdan Çeviri, (Çev. Cumhuriyet, M.), İstanbul: Nobel Kitabevi, s. 153-176

**Oğuz, E., Ekinci, Ş., Erşen, Ö. (2013).** Ergen İdiopatik Skolyozda Radyolojik Değerlendirme ve Sınıflama Sistemlerinin İncelenmesi. *TOTBİD Dergisi*, 12(1), 73-82.

**Ozan, H., (2004).** Anatomi. 2. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s. 9-227.

- Ozaras, N., Gumussu, K., Demir, S. E., Rezvani, A. (2015).** Differential Diagnosis of Multiple Vertebral Compression: Butterfly Vertebrae. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(11), 3601-3603.
- Önen, M.R., Naderi, S., (2013).** Spinal Deformitelere Genel Yaklaşım, Erişim Tarihi: 09 Mart 2018, [http://norosirurji.dergisi.org/pdf/pdf\\_TND\\_866.pdf](http://norosirurji.dergisi.org/pdf/pdf_TND_866.pdf)
- Özdemir, Ö., Çalışaneller, T., Gülşen, A., Gerilmez, A., Karadeli, E., Caner, H. (2009).** Sakral Ageneziye Bağlı Gergin Omurilik Sendromu ve Dekstrokardi Birlikteliği: Olgu Sunumu. *Türk Nöroşirürji Dergisi*, 19, 61-65.
- Özkan, R. (2005).** Bilgisayarlı Tomografinin Temel Prensipleri. Türk Toraks Derneği Kış Okulu, Ankara.
- Persaud, K.L., (2009).** Embriyoloji ve Doğum Defektlerinin Temelleri, Ankara: Güneş Kitabevi, s. 37-46.
- Petorak, İ., (1984).** Medikal Embriyoloji, İstanbul: Beta-Basım Yayım Dağıtım.
- Putz, R., Pabst, R., (2001).** Sobotta İnsan Anatomisi Atlası. 5. Baskıdan çeviri, (çev., Arıncı, K.), Münih: Beta Basım Dağıtım.
- Rajasekaran, S., Kamath, V., Kiran, R., Shetty, A. P. (2010).** Intraspinale Anomalies in Scoliosis: an MRI Analysis Of 177 Consecutive Scoliosis Patients. *Indian Journal of Orthopaedics*, 44(1), 57.
- Rajput, M. Z., Fisichella, P. M. (2013).** An 81-Year-Old Gentleman With Symptomatic Bochdalek Hernia. *World Journal Of Gastrointestinal Surgery*, 5(7), 222.
- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., (2007). Prometheus Anatomi Atlası. 1. Baskıdan Çeviri, (Çev., Yıldırım, M., Mamur, T.), İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, s. 89



- Shah, S. A., Song, K. (2014).** Congenital Scoliosis. *Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics, 7th ed, Weinstein SL, Flynn JM (Eds), Lippincott Williams Wilkins, Philadelphia, 698.*
- Singrakhia, M., Malewar, N., Jangle, A. (2018).** Intraspinial Anomalies in Early Onset Scoliosis: Current Concepts. *Journal of Pediatric Neurosciences, 13(3), 294.*
- Snell, R.S., (2003).** Klinik Anatomi. (Çev. Cumhuri, M.), Ankara: Palme Yayıncılık, s. 251-260.
- Snell, R.S., (1997).** Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi. 1.Baskıdan Çeviri, (Çev. Yıldırım, M.), İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, s. 834-850.
- Sobotta, J. (2011).** Sobotta İnsan Anatomisi Atlası Genel Anatomi ve İskelet-Kas Sistemi. 7.Baskıdan Çeviri, (Çev. Elhan, A., Karahan, S.T.), İstanbul: Beta Basın Yayım Dağıtım, s. 46-105.
- Swarup, I., Silberman, J., Blanco, J., Widmann, R. (2018).** Incidence of Intraspinial and Extraspinial MRI Abnormalities in Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine Deformity, 7(1), 47-52.*
- Şar, C., Hamzaoğlu, A., Domaniç, Ü., Gökşan, B. (1994).** Idiopatik Skolyozda Manyetik Rezonans Görüntülemenin Yeri. *Acta Orthop Traumatol Turc, 28, 203-206.*
- Tacal, T., Özbarlas, S., Ömeroğlu, H., Mergen, E. (1993).** Konjenital Skolyoz. *Acta Orthop Traumatol Turc, 27, 22-27.*
- Tatlı, M., Güzel, A., Karadağ, Ö. (2004).** Gergin Omurilik Sendromu. *CÜ Tıp Fakültesi, 26(3), 149-52.*
- Taylor, J. R. (1975).** Growth of human intervertebral discs and vertebral bodies. *Journal of Anatomy, 120(Pt 1), 49.*

- Tekelioğlu, M., (1992).** Vertebra Embriyolojisi, Vertebra-Omurga'da, (Editör, Ege, R.), Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi, S. 15-19.
- Trobisch, P., Suess, O., Schwab, F. (2010).** Idiopathic Scoliosis. *Deutsches Ärzteblatt International*, 107(49), 875.
- Tsirikos, A. I., Garrido, E. G. (2010).** Spondylolysis and Spondylolisthesis in Children and Adolescents. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 92(6), 751-759.
- Tubbs, R. S., Cohen-Gadol, A. A. (2010).** Hans Chiari (1851–1916). *Journal of Neurology*, 257(7), 1218-1220.
- Üzümcügil, O., (2016).** Omurganın Sagittal Plan Deformiteleri, Cilt 1, Ankara: Türk Omurga Derneği Yayınları, s. 1-36
- Weerakkody, Y., (2014).** Hemivertebra, *Radiopaedia.org.*, Erişim Tarihi:27.10.2018.  
<http://radiopaedia.org/articles/hemivertebra>.
- Weisz, B., Achiron, R., Schindler, A., Eisenberg, V. H., Lipitz, S., Zalel, Y. (2004).** Prenatal Sonographic Diagnosis of Hemivertebra. *Journal of Ultrasound In Medicine*, 23(6), 853-857.
- Woodward, P.J., Kennedy, A., Sohaey, R., (2013).** Diagnostic Imaging: Obstetrics, (Çev. Özyüncü, Ö.), Ankara :Güneş Tıp Kitapevleri, s. 12-15
- Vasiliadis, E.S., Grivas, T.B., Kaspiris, A. (2009).** Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis*, 4(1), 6.
- Yasmin, D., Erken, H. Y., Burç, H., Keklikçi, K., Aydoğan, M. (2014).** Asemptomatik Genç Populasyonda Radyografik Lomber Vertebra Anomalisi Sıklığı: Çok Merkezli Prevalans Çalışması.

- Yıldırım, M., (2003).** İnsan Anatomisi, 6 .Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s. 32-71.
- Yıldırım, M., (2006).** Genel Anatomi Lokomotor Sistem, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, s. 88-220.
- Yılmaz, H. G., Kuru, T., Yavuzer, G. (2012).** Gövde Ortezi Kullanan İdiyopatik Skolyozlu Adolesanlarda Bad Sobernheim Stres Sorgulama Formunun Türkçe Adaptasyonu ve Güvenirliği. *Turkish Journal of Physical Medicine Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tip ve Rehabilitasyon Dergisi*, 58(3).
- Zhang, W., Sha, S., Xu, L., Liu, Z., Qiu, Y., Zhu, Z. (2016).** The Prevalence of Intraspinial Anomalies in Infantile and Juvenile Patients With “Presumed Idiopathic” Scoliosis: A Mri-Based Analysis of 504 Patients. *Bmc Musculoskeletal Disorders*, 17(1), 189.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Malatya’da doğdum, ilk ve orta öğrenimimi Malatya Battalgazi Yatılı İlköğretim Bölge Okulu’nda, Liseyi Sivas Şarkışla lisesi’nde tamamladım. Lisans eğitimimi İnönü Üniversitesi’nde, Sağlık Yüksek Okulu Hemşirelik bölümünü tamamlayarak 2009 yılında mezun oldum. Mezuniyetimin ardından İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezinde hemşire olarak çalışmaya başladım. Şubat 2017’den beri Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi’nde hemşire olarak çalışmaktayım. Evliyim ve bir çocuk annesiyim.

