

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MULTİDEDEKTÖR BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
LUMBOSAKRAL GEÇİŞSEL VERTEBRANIN MORFOMETRİK
ANALİZİ**

MEHMET AKİF GÜLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

KONYA 2019

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MULTİDEDEKTÖR BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE
LUMBOSAKRAL GEÇİŞSEL VERTEBRANIN MORFOMETRİK
ANALİZİ**

MEHMET AKİF GÜLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

Bu araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 181318006 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA 2019

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **MEHMET AKİF GÜLER**'in "**Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi İle Lumbosakral Geçişel Vertebranın Morfometrik Analizi**" tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya, TÜRKİYE, 25-02-2019



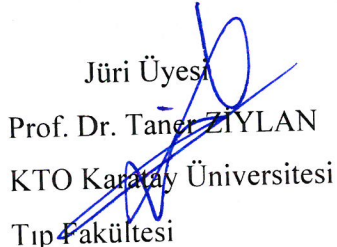
Tez Danışmanı

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

Necmettin Erbakan Üniversitesi

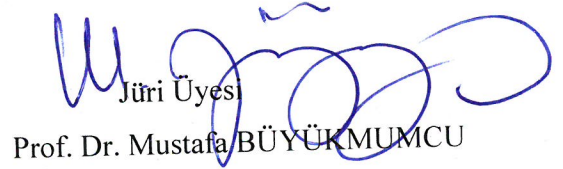
Meram Tıp Fakültesi - Anatomi A.B.D.

Jüri Üyesi



Prof. Dr. Taner ZIYLAN
KTO Karatay Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Anatomi A.B.D.

Jüri Üyesi



Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Meram Tıp Fakültesi
Anatomi A.B.D.

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 12.03/2019 tarih ve 03/06 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



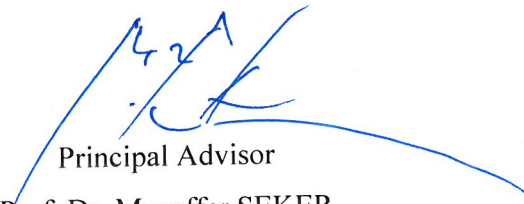
Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Enstitü Müdürü

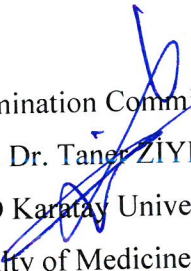
APPROVAL

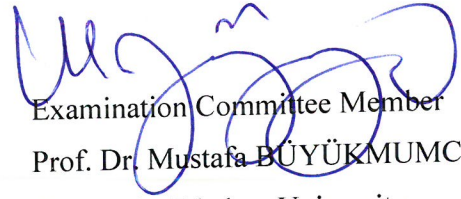
We certify that we have read this dissertation entitled “*The Morphometric Analysis of Lumbosacral Transitional Vertebra by Multidetector Computed Tomography*” by “*Mehmet Akif Güler*” that in our opinion it is fully adequate, in scope and quality, as dissertation for the degree of *Master of Science* in the Department of “*Anatomy*”, Institute of Health Sciences, University of Necmettin Erbakan.

Konya, TURKEY, 25-02-2019


Principal Advisor

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
Necmettin Erbakan University
Meram Faculty of Medicine
Department of Anatomy


Examination Committee Member
Prof. Dr. Taner ZIYLAN
KTO Karatay University
Faculty of Medicine
Department of Anatomy


Examination Committee Member
Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU
Necmettin Erbakan University
Meram Faculty of Medicine
Department of Anatomy

This thesis has approved for the University of Necmettin Erbakan Institute of Health Sciences.


Prof. Dr. Kismet Esra NURULLAHOGLU ATALIK

Director of Institute of Health Sciences

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih:

Mehmet Akif GÜLER



İNTİHAL RAPORU

Muzaffer Şeker | Kullanıcı Bilgisi | Mesajlar | Öğretmen | Türkçe | Topluluk | Yardım | Çıkış

turnitin

Ödevler Öğrenciler Not Defteri Kütüphaneler Takvim Tartışma Tercihler

GÖRÜNTÜLENİYOR: ANASAYFA > TEZ_2 > MULTİDEDEKTÖR BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE LUMBOSAKRAL GEÇİŞSEL VERTEBRANIN MORFOMETRİK ANALİZİ

Bu sayfa hakkında

Bu sizin ödev kutunuzdur. Bir yazılı ödevi görüntülemek için yazılı ödevin başlığını seçin. Bir Benzerlik Raporunu görüntülemek için yazılı ödevin benzerlik sütunundaki Benzerlik Raporu ikonunu seçin. Tıklanabilir durumda olmayan bir ikon Benzerlik Raporunun henüz oluşturulmadığını gösterir.

MULTİDEDEKTÖR BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE LUMBOSAKR...

GELEN KUTUSU | GÖRÜNTÜLENİYOR: YENİ ÖDEVLER

Dosyayı Gönder

Çevrimiçi Derecelendirme Raporu | Ödev ayarlarını düzenle | E-posta bildirmeyenler

YAZAR	BAŞLIK	BENZERLİK	PUANLA	CEVAP	DOSYA	ÖDEV NUMARASI	TARİH
<input type="checkbox"/>	Mehmet Akif Güler	MULTİDEDEKTÖR BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE...	%3	-	-	1075662883	10-Şub-2019

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

Telif Hakkı © 1998 - 2019 Turnitin, LLC. Tüm Hakları Saklıdır.

Gizlilik Politikası | Gizlilik Sözleşmesi | Hizmet Koşulları | AB Veri Koruma Uyumluluğu | Telif Hakkı Koruması | Yasal SSS'ler | Yardım Masası

TEŞEKKÜR

Öğrencileri olmaktan gurur duyduğum, bu çalışmanın gerçekleşmesinde sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenin fazlasını sunan, değerli bilgilerini benimle paylaşan ve desteklerini her zaman hissettiğim saygıdeğer danışman hocam; Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'e,

Yüksek lisans eğitim süresi boyunca desteğini her zaman hissettiğim, değerli vakitlerini daha iyi bir eğitim almamız için bizlerle özel olarak ilgilenerek harcayan, değerli hocam; Anatomi Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU'ya,

Desteğini fazlasıyla hissettiren, benimle bilgisini, tecrübesini ve zamanını paylaşmakta tereddüt etmeyen, üzerimde hakkı çok olan sayın hocam; Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ'a,

Lisansüstü eğitimim boyunca teorik ve pratik alanda yetişmemde büyük katkıları olan sayın hocalarım; Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI, Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL, Doç. Dr. Işık TUNCER ve Anatomi Anabilim Dalında görevli diğer hocalarıma,

Böyle bir çalışmayı yapabilmeme olanak sağlayan, tezimin radyolojik inceleme aşamasında her türlü yardımda bulunan Yozgat Bozok Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. Mustafa Fatih ERKOÇ Hocam'a,

Çalışmamın her aşamasında ve zor zamanlarımda en büyük destekçim olan, maddi ve manevi varlığını sürekli hissettiğim, yaptığı her türlü fedakârlık ve gösterdiği sabırla beni biran olsun yalnız bırakmayan sevgili eşim Psikolog Merve Burcu GÜLER'e,

Bana olan güvenleriyle özgüvenimi kaybettirmeyen, evlatları olmaktan gurur duyduğum, dualarını eksik etmeyen canlarım; annem Saliha GÜLER'e ve babam Yusuf GÜLER'e ve çok kıymetli aile efradıma;

Sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

TÜRKİYE CUMHURİYETİ	i
TEZ ONAY SAYFASI.....	ii
APPROVAL	iii
BEYANAT	iv
İNTİHAL RAPORU	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvi
ABSTRACT	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. <i>Columna Vertebralis</i>	2
2.1.1. <i>Columna Vertebralis Embriyolojisi</i>	3
2.1.2. <i>Columna Vertebralis'in Eğrilikleri</i>	7
2.1.3. <i>Tipik Bir Vertebra'nın Anatomisi</i>	8
2.2. <i>Lumbosakral Bölge</i>	12

2.2.1. <i>Vertebrae Lumbales</i>	12
2.2.2. <i>Os Sacrum</i>	15
2.2.3. <i>Eklemleri ve Bağları</i>	16
2.2.4. <i>Kasları</i>	21
2.2.5. <i>Beslenmesi</i>	24
2.2.6. <i>İnervasyonu</i>	27
2.3. <i>Lumbosakral Geçişsel Vertebra Tanım ve Morfolojisi</i>	28
2.4. <i>Lumbosakral Geçişsel Vertebra'nın Klinik Önemi</i>	34
2.5. <i>Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi</i>	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM	37
3.1. <i>Hasta Popülasyonu ve Demografik Veriler</i>	37
3.2. <i>Görüntülerin Alınması ve İşlenmesi</i>	37
3.3. <i>Görüntülerin Değerlendirilmesi</i>	37
3.4. <i>Ölçüm Yöntemi</i>	38
3.4.1. <i>İntervertebral Disk Aralıkları</i>	38
3.4.2. <i>Foramen Vertebrale Anteroposterior Çapları</i>	39
3.4.3. <i>Foramen Intervertebrale Yükseklikleri</i>	40
3.5. <i>İstatistiksel Analiz</i>	40
4. BULGULAR	41
4.1. <i>Demografik Bulgular</i>	41
4.2. <i>Lumbosakral Geçişsel Vertebra Prevalansı</i>	42
4.3. <i>İntervertebral Disk Aralıkları</i>	43

4.4. <i>Foramen Vertebrale Anteroposterior</i> Çapları.....	44
4.5. <i>Foramen Intervertebrale</i> Yükseklikleri.....	45
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	46
6. KAYNAKLAR.....	51
7. ÖZGEÇMİŞ	56
8. EKLER.....	57
EK-A: Etik Kurul Onayı	57



KISALTMALAR LİSTESİ

a.	: Arteria
AP	: Anteroposterior
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
C	: Servikal
CV	: Columna Vertebralis
FIVh	: Foramen Intervertebrale Yüksekliği
For.	: Foramen
FVAPd	: Foramen Vertebrale Anteroposterior Çapı
inc.	: Incisura
IVDs	: İntervertebral Disk Aralığı
L	: Lumbal
lig.	: Ligamentum
ligg.	: Ligamenta
LSGV	: Lumbosakral Geçişsel Vertebra
LSTV	: Lumbosacral Transitional Vertebra
m.	: Musculus
MDBT	: Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi
MPR	: Multiplanar Reconstruction
mm	: Milimetre
mm.	: Musculi

N	: Hasta Sayısı
n.	: Nervus
p	: Anlamlılık Derecesi
r.	: Ramus
S	: Sakral
T	: Torakal
v.	: Vena
vv.	: Venae
VRT	: Volume Rendering Technique

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 2.1:** Columna vertebralis'in önden (A), arkadan (B) ve yandan (C) görünümü (Prometheus 2007). 3
- Şekil 2.2:** Somitlerin oluşumu ve erken dönem farklılaşması. Yaklaşık 18 günlük bir embriyonun dorsal görünümü (A), A'da gösterilen embriyonun enine kesiti (B), yaklaşık 22 günlük bir embriyonun enine kesiti (C), yaklaşık 24 günlük bir embriyonun enine kesiti (D), Yaklaşık 26 günlük bir embriyonun enine kesiti (E) (Moore 2016). 4
- Şekil 2.3:** 4 haftalık embriyonun transvers kesiti (A), A'daki embriyonun frontal kesiti (B), 5 haftalık embriyonun transvers kesiti (C), C'deki embriyonun frontal kesiti (Moore 2016). 5
- Şekil 2.4:** Vertebral gelişimin aşamaları: 5. haftadaki mezenkimal vertebra (A), 6 haftalık mezenkimal vertebra'nın kırıldaklaşma merkezleri (B), 7 haftalık kartilajinöz vertebra'nın primer ossifikasyon merkezi (C), Doğumda tipik bir vertebra'nın kemik parçaları (D), Pubertede tipik torakal vertebraların yandan (E) ve üstten (F) görünümü (Moore 2016). 6
- Şekil 2.5:** Columna vertebralis'in eğrilikleri (McKinley 2017). 8
- Şekil 2.6:** Tipik bir vertebra'nın anatomik yapısı: üstten (A), önden (B) ve yandan (C) görünüm. Discus intervertebralis'in vertebra'da bulunduğu konum (ön yarısı uzaklaştırılmıştır) (D) (Prometheus 2007). 10
- Şekil 2.7:** Foramen vertebrale: Servikal (A), torakal (B) ve lumbal (C) vertebra (Prometheus 2007). 11
- Şekil 2.8:** Canalis vertebralis (A) ve foramen vertebrale (B) (Netter 2010). 11
- Şekil 2.9:** Vertebrae lumbales (Prometheus 2007). 12
- Şekil 2.10:** İkinci lumbal vertebra'nın yandan (A), üstten (B) ve önden (C) görünümü. Dördüncü lumbal vertebra'nın yandan (D), üstten (E) ve önden (F) görünümü (Prometheus 2007). 14

Şekil 2.11: Beşinci lumbal vertebra. Üstten (A), önden (B) ve yandan (C) görünüm	15
Şekil 2.12: Os sacrum: önden (A) ve arkadan (B) görünüm	16
Şekil 2.13: Symphysis intervertebralis ve bağları: Lig. longitudinale anterior (A), lig. longitudinale posterior (B) ve discus intervertebralis (C).....	18
Şekil 2.14: Art. zygapophysialis'in yandan (A) ve üstten (B) görünümü	18
Şekil 2.15: Arcus vertebrae ile ilişkili bağlar	19
Şekil 2.16: Art. lumbosacralis.	20
Şekil 2.17: Lig. iliolumbale	21
Şekil 2.18: Sırt kasları: yüzeysel tabaka.....	22
Şekil 2.19: M. erector spinae	22
Şekil 2.20: Mm. multifidi, mm. rotatores ve mm. intertransversarii	23
Şekil 2.21: Lumbal bölge arterleri	25
Şekil 2.22: V. basivertebralis.....	26
Şekil 2.23: Medulla spinalis segmenti ve spinal sinir	27
Şekil 2.24: Plexus lumbosacralis	28
Şekil 2.25: Coronal BT sakralizasyon görüntüleri; Beşinci lumbal vertebra sağ proc. transversus'unun sacrum ile unilateral anormal eklemleşmesi (A), Beşinci lumbal vertebra proc. transversus'larının sacrum ile bilateral füzyonu (B).....	29
Şekil 2.26: Axial BT görüntüsü; beşinci lumbal vertebra'nın sağ proc. transversus'unun sacrum ile füzyonunu (sakralizasyon)	29
Şekil 2.27: Lumbalizasyon (volume rendering image).....	30
Şekil 2.28: Sagittal BT görüntüsü; birinci sakral vertebra'nın lumbalizasyonu.....	30

Şekil 2.29: Ferguson radyografisi; birinci sakral vertebra'nın lumbalizasyonu.....	31
Şekil 2.30: Axial BT görüntüsü; lig. İliolumbale.	32
Şekil 2.31: Castellvi sınıflandırma sistemi şematik görünümü	33
Şekil 2.32: O'Driscoll S1-2 disk morfolojisi sınıflama sisteminin şematik gösterimi	34
Şekil 2.33: Bilgisayarlı tomografi cihazı bölümleri.	36
Şekil 3.1: Sagittal BT görüntüsü; intervertebral disk aralığı ölçümü.	39
Şekil 3.2: Axial BT görüntüsü; foramen vertebrale anteroposterior çap ölçümü.....	39
Şekil 3.3: Sagittal BT görüntüsü: foramen intervertebrale yükseklik ölçümü.	40
Şekil 4.1: Bütün hastaların cinsiyete göre dağılımının grafik üzerinde gösterimi (N: Hasta sayısı).	41
Şekil 4.2: LSGV prevalansının grafik üzerinde gösterimi (LSGV (-): LSGV görülmeyen hasta, LSGV (+): LSGV görülen hasta, N: Hasta sayısı).	42
Şekil 4.3: Lumbalizasyon ve sakralizasyon oranları (LSGV (-): LSGV görülmeyen hasta, N: Hasta sayısı).	42

TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1: Hastaların yaş ortalaması	41
Tablo 4.2: LSGV görülmeyen ve görülen hastaların yaş ortalamaları.....	43
Tablo 4.3: LSGV görülmeyen ve görülen hastaların seviyelere göre ortalama IVDs değerleri.....	43
Tablo 4.4: LSGV görülmeyen ve görülen hastaların seviyelere göre ortalama FVAPd değerleri.....	44
Tablo 4.5: LSGV görülmeyen ve görülen hastaların seviyelere göre ortalama sağ-sol FIVh değerleri	45
Tablo 5.1: LSGV prevalansı ile ilgili yapılan çalışmalar	47

ÖZET

T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi ile Lumbosakral Geçişsel Vertebranın
Morfometrik Analizi

Mehmet Akif GÜLER

Anatomi Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA-2019

Lumbosakral geçişsel vertebra (LSGV), columna vertebralis'in L5-S1 seviyesinde sık görülen konjenital anatomik varyasyonudur ve lumbalizasyon ya da sakralizasyon şeklinde kendini gösterir. Columna vertebralis'in normal anatomisi ve biyomekaniğinin değişmesi nedeniyle tüm klinisyenlerin bu sık görülen varyasyonun farkında olmaları gerekmektedir.

Bu tez çalışmasında, yaşları 18-64 arasında değişen 55 kadın 53 erkek toplam 108 hastaya ait bilgisayarlı tomografi lumbosakral bölge görüntüleri incelenmiş ve LSGV'li olgular tespit edilmiştir. Hem LSGV'li hem normal olguların; intervertebral disk aralıkları, foramen vertebrale anteroposterior çapları ile sağ – sol foramen intervertebrale yükseklikleri ölçüldü ve istatistiki olarak değerlendirildi. LSGV prevalansı %12,96 olarak bulundu. Sakralizasyon prevalansı %8,33; lumbalizasyon prevalansı ise %4,63 olarak bulundu. L1-2, L2-3, L3-4 ve L4-5 seviyeleri intervertebral disk aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). L5-S1 intervertebral disk aralığı ise LSGV'li olgularda $5,84 \pm 1,02$ mm; normal olgularda $10,26 \pm 1,40$ mm'dir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$). L1, L2, L3, L4 ve L5 foramen vertebrale anteroposterior çapları arasında ise her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Sağ ve sol foramen intervertebrale yüksekliklerinde L1-2, L2-3, L3-4 ve L4-5 seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). L5-S1 seviyesinde ise foramen intervertebrale yüksekliği, LSGV'li olgularda sağda $14,77 \pm 1,59$ mm, solda $14,67 \pm 1,56$ mm; normal olgularda sağda $17,18 \pm 1,46$ mm, solda $17,08 \pm 1,52$ mm'dir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Çalışmamızdan elde edilen verilerin, klinik tıp ve temel anatomi alanlarına katkı sağlayacağı sonucuna varılmış ve bu alanlarla ilgili literatür eşliğinde anlam ve önemi açısından tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lumbalizasyon; Lumbosakral Geçişsel Vertebra; Sakralizasyon.

ABSTRACT

T.C. NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY

INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

The Morphometric Analysis of Lumbosacral Transitional Vertebra by Multidetector
Computed Tomography

Mehmet Akif GÜLER

Department of Anatomy

MASTER'S THESIS / KONYA–2019

Lumbosacral transitional vertebra (LSTV) is a common congenital anatomical variation at the L5-S1 level of vertebral column and manifest either as lumbarization or sacralization. Because of the normal anatomy and biomechanical altered of the vertebral column, all clinicians should be aware of this common variation.

In this thesis, computed tomography lumbosacral region images of 108 patients (55 female, 53 male, aged 18-64 years) were studied and cases with LSTV were determined. The intervertebral disc spaces, the anteroposterior diameters of the vertebral foramen and the height of the right and left intervertebral foramen were measured in cases with and without LSTV and statistically evaluated. LSTV prevalence were determined as 12,96%. Sacralization and lumbarization prevalence were 8,33% and 4,63% respectively. No statistically significant differences were found in the intervertebral disc spaces of L1-2, L2-3, L3-4 and L4-5 levels between cases with and without LSTV ($p>0.05$). The L5-S1 intervertebral disc spaces of cases with and without LSTV were $5,84 \pm 1,02$ mm and $10,26 \pm 1,40$ mm respectively and there were statistically significant difference between the L5-S1 intervertebral disc spaces of the cases in both groups ($p<0,05$). There were no statistically significant differences between the anteroposterior diameters of L1, L2, L3, L4 and L5 vertebral foramen and height of L1-2, L2-3, L3-4 and L4-5 right and left intervertebral foramen of both groups ($p>0.05$). The height of L5-S1 intervertebral foramen of cases with LSTV was $14,77 \pm 1,59$ mm on the right and $14,67 \pm 1,56$ mm on the left; cases without LSTV was $17,18 \pm 1,46$ mm on the right and $17,08 \pm 1,52$ mm on the left and there were a statistically significant difference between the height of L5-S1 right and left intervertebral foramen of the cases in both groups ($p<0,05$).

It has been concluded that data retrieved through our study would be beneficial to the clinical medicine and basic anatomy, and discussed within the relevant literature for their meaning and importance.

Key Words: Lumbarization; Lumbosacral transitional vertebra; Sacralization.

1. GİRİŞ

Morfometri; uzunluk, yükseklik, genişlik gibi kantitatif değişkenlerden çoklu varyans istatistik analiz uygulamasıdır. Anatomik çalışmalar, insan vücudundaki yapıların morfometrik ölçümleri ve bunların birbirleri ile olan ilişkileri esasına dayanır. Anatomik ölçümlerin belirlenmesi, tıpta bulunan diğer bilim dallarına önemli katkı sağlamaktadır (Gökçe, 2010).

Klinik önemi bulunan, normal anatomik bir varyasyon olan lumbosakral geçişsel vertebra (LSGV); lumbal ve sakral vertebralardan her ikisinin de özelliklerini gösteren vertebraları tanımlar. Birçok araştırmada LSGV tespitinde, normal biyomekanik özelliklerin değiştiğinden ve diğer lumbal segmentlerde discus intervertebralis patolojileri, santral ve lateral stenoz, faset artriti ve spondilolizis gibi farklı yapısal klinik problemlerden bahsedilmektedir. Ayrıca cerrahi operasyonlarda ve enjeksiyon gibi girişimsel işlemlerin yapılması durumunda LSGV varlığında hangi sinir kökünün hangi düzeye karşılık geldiğini tespit etmek ve ortaya çıkacak sorunları önleyebilmek için geçişsel özellikteki vertebranın beşinci lumbal vertebra'mı (sakralizasyon) ya da birinci sakral vertebra'mı (lumbalizasyon) olduğu önemlidir (Hughes ve Saiffuddin, 2004; Konin ve Walz, 2010).

Bu çalışmanın amacı, multidedektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) görüntüleri taranarak LSGV prevelansı tespit edilip; LSGV varyasyonu görülen ve görülmeyen hastaların; intervertebral disk aralığı (IVDs), canalis vertebralis anteroposterior (AP) çapını belirlemek için foramen vertebrale AP çapları (FVAPd) ve foramen intervertebrale yüksekliklerini (FIVh) ölçerek meydana gelen anatomik değişimleri ortaya koymaktır. LSGV'nin tespit edilmesi temel bilimlerde eğitim, cerrahi operasyonlarda başarı oranı, radyolojik görüntülerde doğru teşhisin konulması açısından önem taşımaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

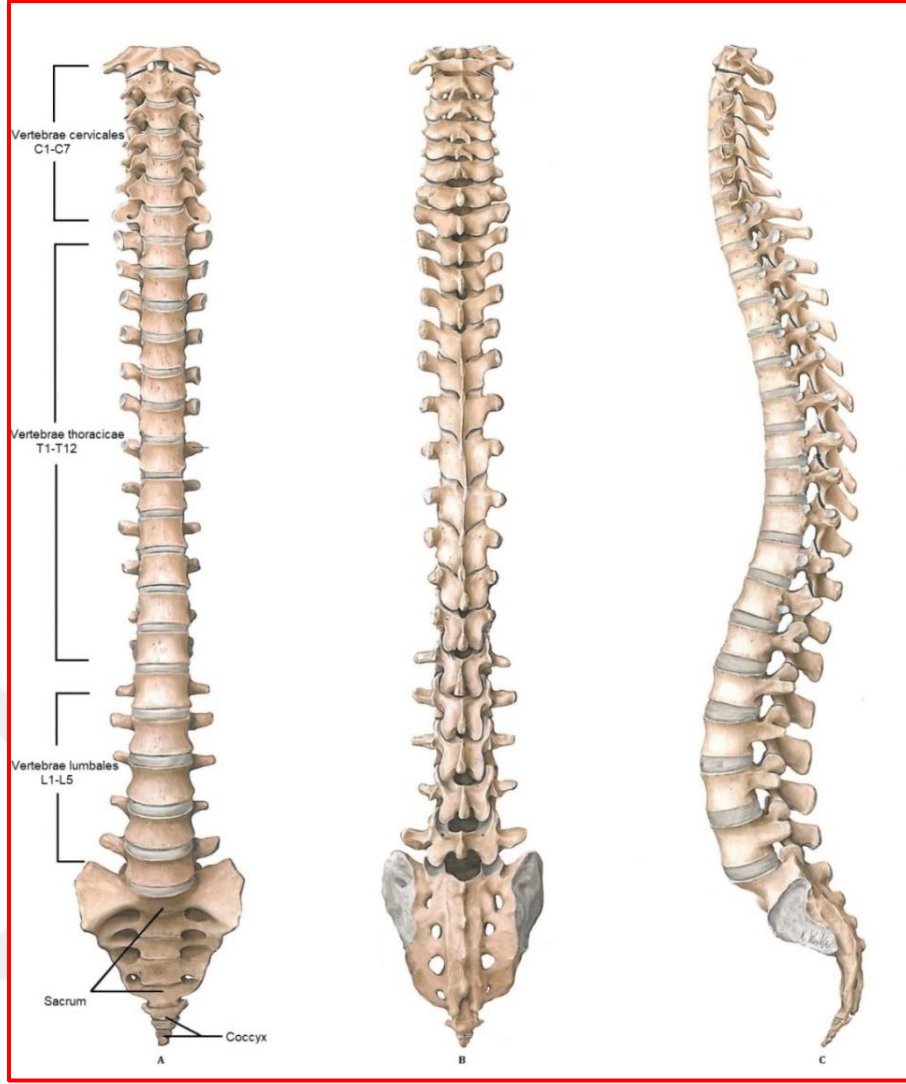
2.1. *Columna Vertebralis*

İskelet sistemi, axial iskelet (eksensel iskelet) ve appendicular iskelet (eklemi iskelet) olmak üzere iki kısımda incelenir. Axial iskeleti kafa kemikleri, columna vertebralis (CV), kostalar ve sternum; appendicular iskeleti ise alt ve üst ekstremite kemikleri oluşturur. CV, vertebra (omur) adı verilen, bölgelere göre dizilim ve anatomik farklılıklar gösteren 33 tane kemiğin üst üste eklemleşmesi ile oluşan, yaklaşık olarak kadınlarda 60 cm, erkeklerde 70 cm uzunluğunda bir sütundur. Bu sütun axial iskeletin önemli kısmını oluşturur.

CV üstte kafa kemikleri, ortada kostalar ve altta pelvis ile eklem yapar (Arıncı ve Elhan 2014). CV'nin üç primer fonksiyonu vardır. Bunlar; vücudun iskelet yapısına destek olmak, vertebraların corpusları ve arcusları arasında oluşan canalis vertebralis'te bulunan medulla spinalis denilen organı korumak ve kostaların solunum için hareketine izin vermektir. CV bu işlevlerin hepsini aynı anda yerine getirecek ideal yapıya sahiptir (Putz ve Müller-Gerbl, 1996).

CV'yi meydana getiren vertebraların isimleri bu sütun boyunca bölgesel konumlarını gösterir. Bunlar, yukarıdan aşağıya doğru; 7'si vertebrae cervicales (servikal vertebralar), 12'si vertebrae thoracales (torakal vertebralar), 5'i vertebrae lumbales (lumbal vertebralar), 5'i vertebrae sacrales (sakral vertebralar) ve 4'ü vertebrae coccygeae (koksigeal vertebralar) olarak isimlendirilirler (Büyükmumcu, 2013).

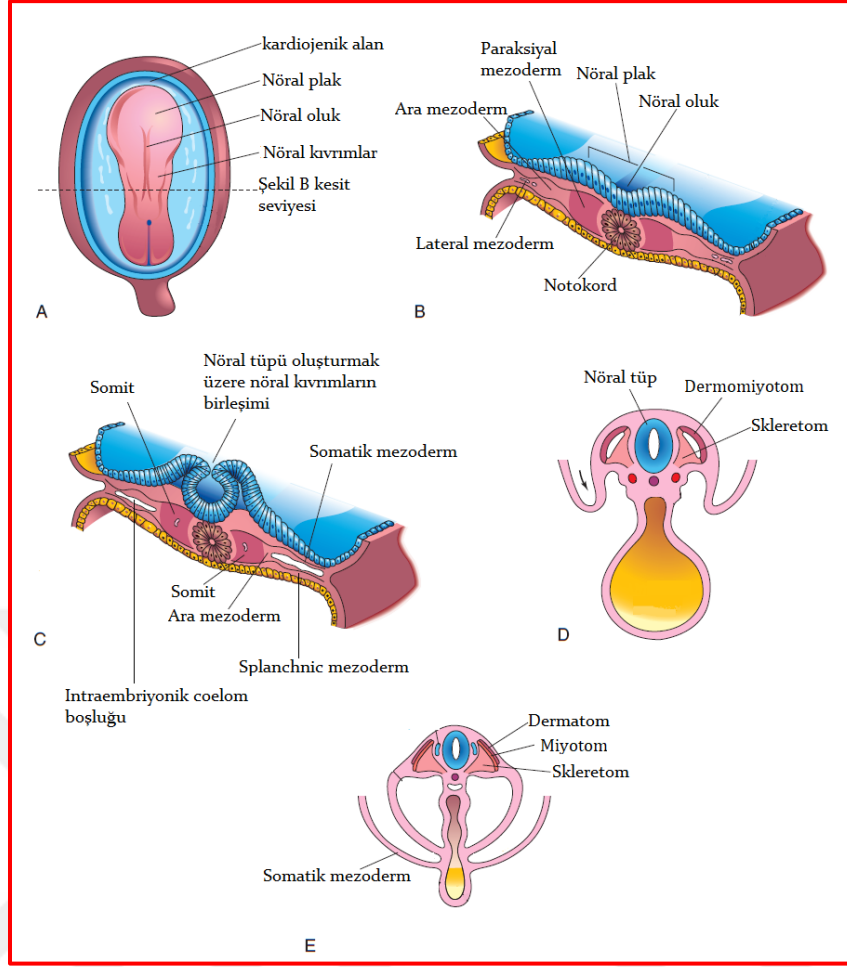
Sakral vertebralar (S) birleşerek os sacrum adı verilen tek bir kemiği; en altta bulunan koksigeal vertebralar ise birleşerek os coccyx'i meydana getirirler. Beşinci lumbal vertebra, os sacrum üzerindedir. Os coccyx, os sacrum'a asılı vaziyette ve altındadır. Bütün bu kemikler, CV'yi oluşturmak üzere; synovial, symphysis ve syndesmosis tipte, yaklaşık 361 eklem ile birleşirler (Cramer ve Darby, 2014). Bu 33 vertebradan ilk 24'ü olan servikal (C), torakal (T) ve lumbal (L) vertebralar hareketli eklemler aracılığı ile birleşirler. Bu nedenle os sacrum'a kadar uzanan bu vertebralara hareketli, gerçek veya presakral vertebralar adı verilir (Şekil 2.1) (Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2016).



Şekil 2.1: Columna vertebralis'in önden (A), arkadan (B) ve yandan (C) görünümü (Prometheus 2007).

2.1.1. Columna Vertebralis Embriyolojisi

İskelet sistemi, paraksiyal mezoderm, lateral plak mezodermi ve crista neuralis hücrelerinden gelişir. Notokord ve tubus neuralis oluşurken, bu yapıların dış kısımlarında bulunan intraembriyonik mezoderm, paraksiyal mezodermi oluşturmak üzere orta hatta yakın bölgelerde proliferasyon olarak kalınlaşır. Üçüncü haftanın sonuna doğru paraksiyal mezoderm, somit adı verilen mezodermal doku parçalarına ayrılır. Her somitte dorsolateral ve ventromedial olmak üzere iki parça oluşur. Dorsolateral parçada bulunan dermomyotom'un miyotom bölgesindeki hücreler myoblastları; dermatom bölgesindeki hücreler de derinin dermis tabakasını oluştururlar. Ventromedialde bulunan sklerotom hücrelerinden ise vertebralr ve kostalar gelişir (Şekil 2.2).



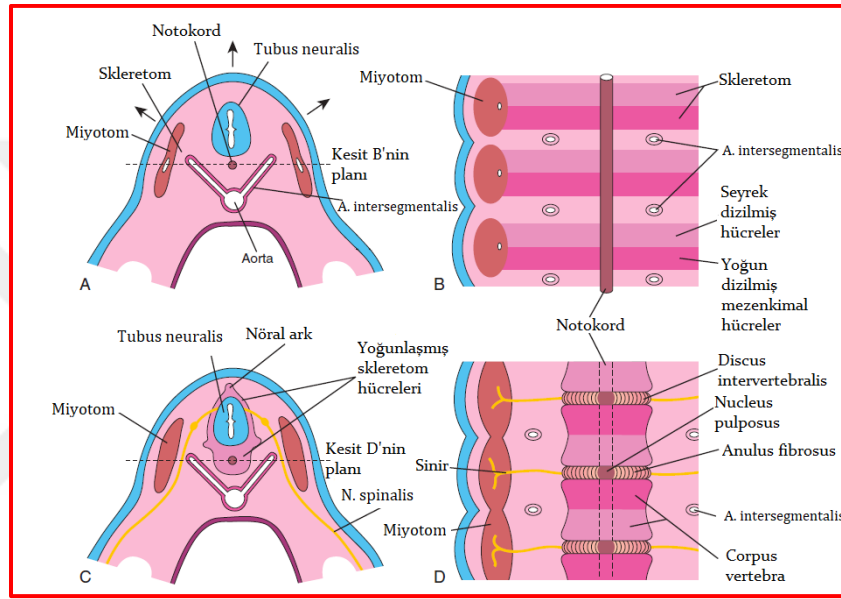
Şekil 2.2: Somitlerin oluşumu ve erken dönem farklılaşması. Yaklaşık 18 günlük bir embriyonun dorsal görünümü (A), A'da gösterilen embriyonun enine kesiti (B), yaklaşık 22 günlük bir embriyonun enine kesiti (C), yaklaşık 24 günlük bir embriyonun enine kesiti (D), Yaklaşık 26 günlük bir embriyonun enine kesiti (E) (Moore 2016).

Dördüncü hafta sonunda sklerotom hücreleri, embriyonun gevşek bağ dokusu olan mezenkimi meydana getirirler. Mezenkimal hücrelerin; fibroblast, kondroblast veya osteoblast gibi kemik oluşturucu hücrelere dönüşme yetenekleri vardır (Seçkin ve ark., 2008; Sadler, 2010; Moore ve ark., 2016).

Axial iskeletin oluşumunda, somitlerin sklerotomlarındaki hücreler pozisyonlarını değiştirirler. Gelişimin dördüncü haftasında bu hücreler pasif hareketler ile tubus neuralis ve vertebra taslaklarının geliştiği notokord'u sararlar.

Vertebralar, prekartilajinöz (mezenkimal) evre, kartilajinöz evre ve ossifikasyon evresi olmak üzere üç evrede oluşur (Kayalı, 1987). Prekartilajinöz evrede, sklerotomlardan gelişen mezenkimal hücreler notokord çevresinde, tubus neuralis çevresinde ve gövde duvarında olmak üzere üç ana bölgede bulunur. Dört

haftalık bir embriyonun frontal kesitte sklerotomları, notokord etrafında hücre yığılması olarak görülürler. Skleretom'un kaudal kısmı sık; sefalik kısmı ise gevşek dizilmiş hücreler grubu içerir. Skleretomun kaudal kısmı proliferasyon göstererek yoğunlaşır ve alttaki intersegmental doku içine ilerleyerek, komşu skleretomun sefalik kısmı ile birleşir. Böylece vertebra cismi şekillenmeye başlar (Şekil 2.3). İki prekartilajinöz vertebra cismi arasındaki boşluk, skleretomun sefalik ve kaudal kısımları arasında yer alan, proliferasyon göstermeyen mezenkimal hücreler ile doldurularak discus intervertebralis'ler oluşmaya başlar.



Şekil 2.3: 4 haftalık embriyonun transvers kesiti (A), A'daki embriyonun frontal kesiti (B), 5 haftalık embriyonun transvers kesiti (C), C'deki embriyonun frontal kesiti (Moore 2016).

Notokord, gelişmekte olan corpus vertebrae ile çevriliyken dejenere olup yok olur. Vertebraların arasında, notokord genişleyerek discus intervertebralis'in nucleus pulposus'unu oluşturur. Daha sonra bu yapıyı saran dairesel lifler annulus fibrosus'u oluşturur. Tubus neuralis'i çevreleyen mezenkimal hücreler de arcus vertebralis'i oluştururlar. Gövde duvarındaki mezenkimal hücreler, torasik bölgede kostaları oluşturacak olan proc. costalisleri yaparlar.

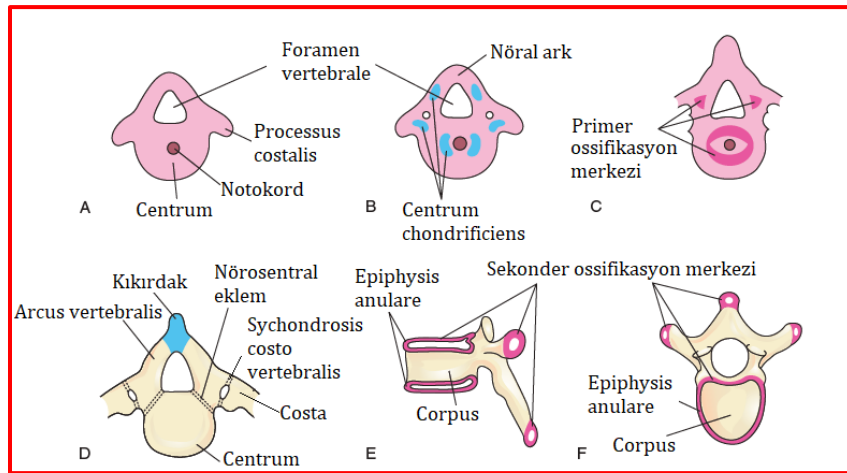
Altıncı hafta boyunca mezenkimal vertebraların centrumları üzerinde kıkırdaklaşma merkezlerinin (centrum chondrificiens) başlangıç izleri belirir. Her bir centrum'daki iki merkez embriyonik dönemin sonuna doğru centrum chondrificiens'i meydana getirir. Aynı anda arcus vertebralislerde bulunan merkezler birbirleriyle ve centrum ile birleşirler. Proc. spinosus ve proc. transversus'lar, arcus vertebralis'teki

kıkırdaklaşma merkezinin uzantılarından oluşur. Kartilajinöz evre, CV'nin başlangıç gelişiminde, kıkırdaklaşma tamamlanıncaya kadar devam eder.

Tipik bir vertebranın ossifikasyonu yedinci haftada başlar ve 25 yaş civarında sona erer. Bu evrenin başlangıcında, ventral ve dorsal olmak üzere, centrum'a ait iki tane primer ossifikasyon merkezi belirir. Daha sonra bu merkezler birleşerek tek bir merkez haline gelirler. Sekizinci haftanın sonuna kadar biri merkezde, ikisi de arcus vertebralis'in her iki yanında olmak üzere üç tane primer ossifikasyon merkezi vardır.

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

Puberteden sonra beş tane sekonder ossifikasyon merkezi belirir. Bunlardan bir tanesi proc. spinosus'un, iki tanesi de proc. transversus'ların ucundadır ve corpus vertebrae'lerin üst ve alt kenarında iki tane epiphysis anulare vardır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Vertebral gelişimin aşamaları: 5. haftadaki mezenkimal vertebra (A), 6 haftalık mezenkimal vertebra'nın kıkırdaklaşma merkezleri (B), 7 haftalık kartilajinöz vertebra'nın primer ossifikasyon merkezi (C), Doğumda tipik bir vertebra'nın kemik parçaları (D), Pubertede tipik torakal vertebraların yandan (E) ve üstten (F) görünümü (Moore 2016).

Corpus vertebrae'ler, iki epiphysis anulare ve bunların arasında bulunan kemik kütleden oluşmuştur ve arcus vertebrae'ye ait parçalar, fovea costalis'ler ve centrum içerir. Sekonder merkezlerin tamamı, vertebranın geri kalan kısmı ile 25 yaş civarında birleşir (Moore ve ark., 2016).

2.1.2. *Columna Vertebralis'in Eğrilikleri*

Yetişkin bir insanın CV'si, sagittal düzlemde; servikal, torakal, lumbal ve sakral eğrilik olmak üzere dört adet eğriliğe sahiptir ve "S" harfi şeklindedir (Watson ve ark., 2009; McKinley ve ark., 2017).

Torakal ve sakral bölgelerdeki eğrilikler primer eğriliklerdir. Anterior yönde konkav olup "kyphosis thoracalis" ve "kyphosis sacralis" adını alırlar. Bunlara primer eğrilikler denmesinin sebebi fetal dönemin erken evrelerinde görülmeleridir.

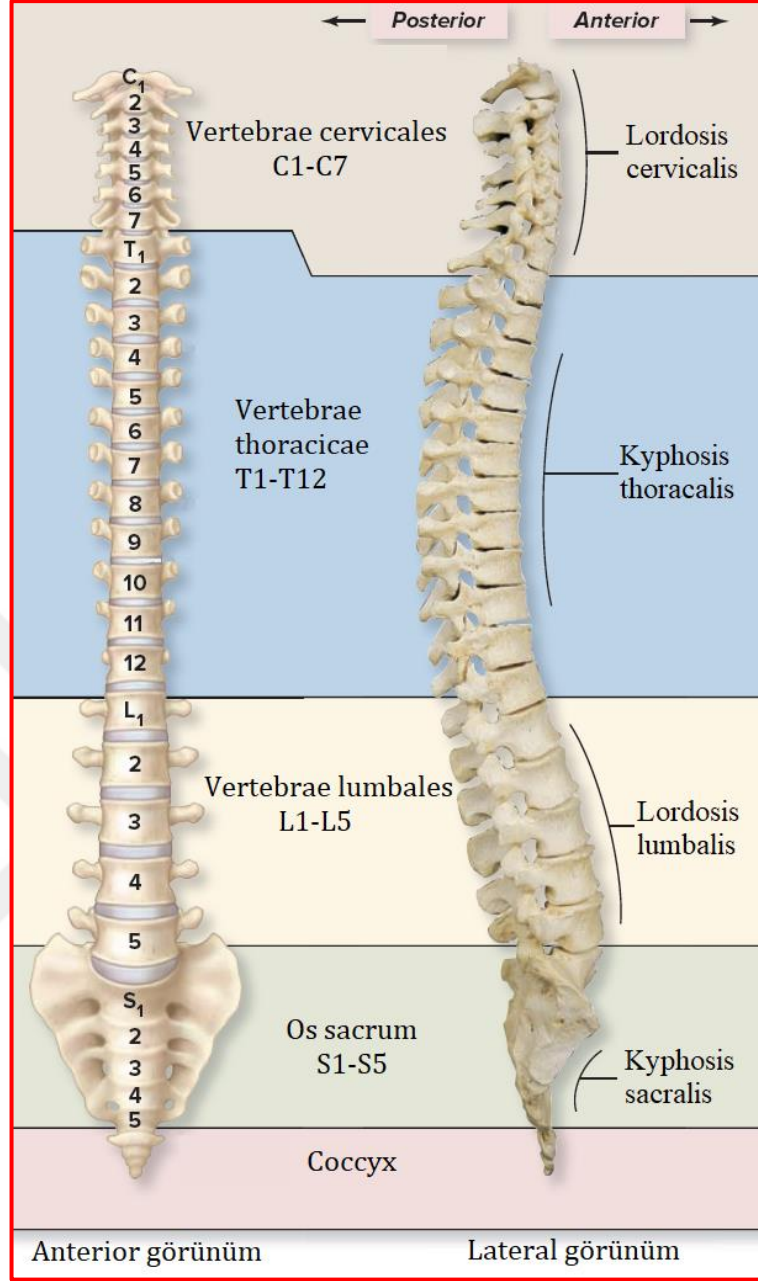
Torakal eğrilik, ikinci torakal vertebra'dan on ikinci torakal vertebra'ya kadar uzanır.

Sakral eğrilik (pelvik eğri), art. lumbosacralis'ten os coccyx'in ucuna kadar uzanır.

Servikal ve lumbal bölgedeki eğrilikler sekonder eğriliklerdir çünkü fetal gelişim sırasında saptanabilmelerine rağmen henüz belirgin değildir ve bunlara dengeleyici eğriliklerde denir. Posterior yönde konkavlardır ve bu eğriliklere "lordosis cervicalis" ve "lordosis lumbalis" denir (Cramer ve Darby, 2014).

Servikal eğrilik, birinci torakal vertebra'dan for. magnum'a kadar uzanır. Bu eğrilik, başın dik tutulması ve ileri doğru bakılabilmesi için torakal eğriliği dengeleyerek kompanse eder (Been ve ark., 2017).

Lumbal eğrilik, on ikinci torakal vertebra'dan art. lumbosacralis'e kadar uzanır. Bu eğrilik, m. erector spinae tarafından yürüme için gerekli pozisyonu elde etmek üzere lumbal vertebra'ları çekerek oluşturulan konkavitedir. Kadınlarda erkeklerden daha belirgindir (Şekil 2.5) (Cramer ve Darby, 2014).



Şekil 2.5: Columna vertebralis'in eğrilikleri (McKinley 2017).

2.1.3. Tipik Bir Vertebra'nın Anatomisi

Vertebralar şekillerine göre düzensiz kemikler olarak sınıflandırılırlar. Dış kısımları kompakt, iç kısımları ise süngerimsi olarak gözüken spongioz yapıdadır. Her bir vertebra, ventralde corpus vertebrae ve dorsalde arcus vertebrae olmak üzere iki temel kısımdan oluşur (Cramer ve Darby, 2014). Arcus vertebrae, corpus vertebrae ile birleşerek foramen vertebrale'yi; foramen vertebrale'ler de üst üste gelip birleşerek canalis vertebralis'i oluştururlar (Ozan, 2005; Büyükmumcu, 2013).

Corpus vertebrae'ler; önde bulunan, genelde silindir şeklinde olan büyük gövde kısmıdır. Büyüklüğü ikinci servikal vertebra'dan os sacrum'a doğru üzerlerine binen yüklerle orantılı olarak artış gösterir (Faiz ve ark., 2017). Ön ve yan yüzleri konkav, arka yüzü transvers yönde konkavdır. Arka yüz, canalis vertebralis'in ön duvarını oluşturur. Alt ve üst yüzleri spongios yapıda olup facies intervertebralis adını alır. Bu yüzlere discus intervertebralis'ler oturur ve kenar kısımları halka şeklinde, dış tarafa doğru çıkıntılı olup epiphysis anularis adını alan kompakt kemikle çevrelenmiştir (Arıncı ve Elhan, 2014).

Arcus vertebrae, vertebraların arka bölümünü meydana getiren kavisli bir yapıdır. Corpus vertebrae'ye tutunduğu bölüme pediculus arcus vertebrae denir ve sağ-sol iki tanedir. Arka kısmını ise sağ ve solda bulunan lamina arcus vertebrae oluşturur.

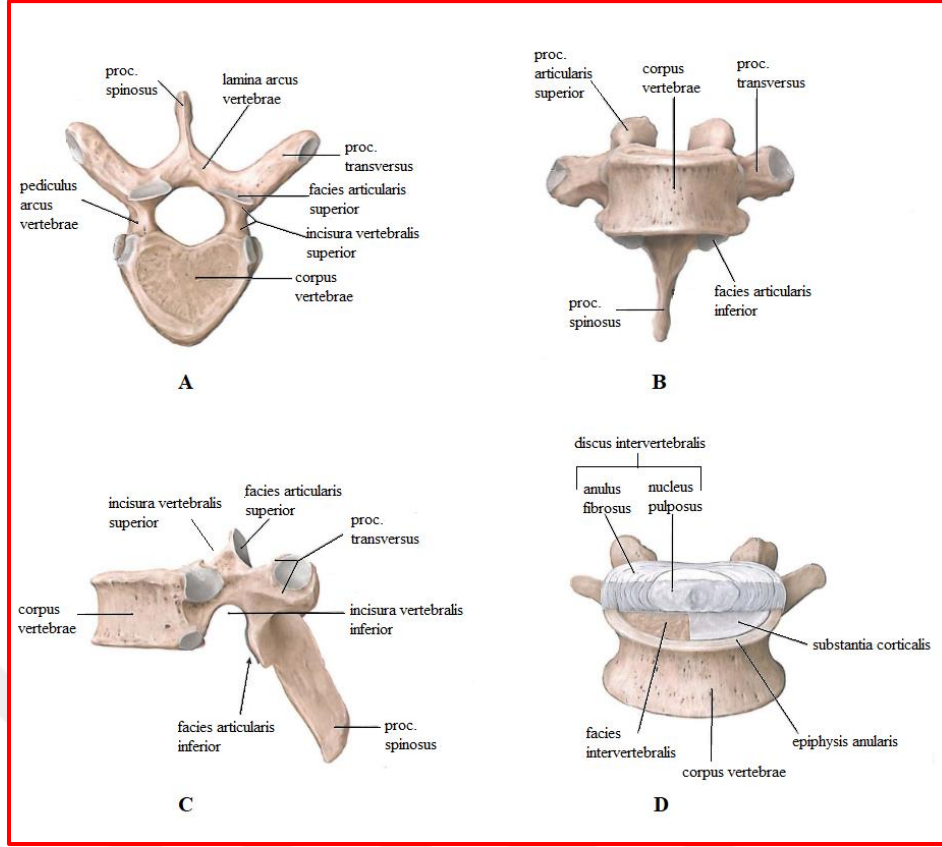
Pediculus arcus vertebrae'nin üst ve alt kısmında iki adet çentik bulunur. Üst kısmındaki çentiğe; incisura vertebralis superior, alt kısmındaki çentiğe; incisura vertebralis inferior denir. Bu çentikler eklemleşen vertebralar arasındaki foramen intervertebrale'yi (FIV) oluşturur.

Arcus vertebrae'de, 2 adet proc. transversus, 1 adet proc. spinosus ile sağ ve solda 2'şer tane eklem çıkıntısı olan proc. articularis superior ile proc. articularis inferior bulunur (Hansen, 2010; Büyükmumcu, 2013).

Proc. transversus'lar, pediculus arcus vertebrae ve lamina arcus vertebrae'nin birleştiği yerde laterale doğru uzanan çıkıntılardır. Buraya kas ve ligamentler tutunur.

Proc. spinosus'lar, sağ ve sol lamina arcus vertebrae'lerin birleştiği yerden arkaya doğru uzanan çıkıntılardır.

Pediculus arcus vertebrae'ler ve lamina arcus vertebrae'lerin birleşme yerinden çıkan proc. articularis superior ve proc. articularis inferior'lar üzerinde facies articularis superior ve facies articularis inferior adı verilen birer eklem yüzü bulunur (Şekil 2.6) (Taner ve ark., 2003).

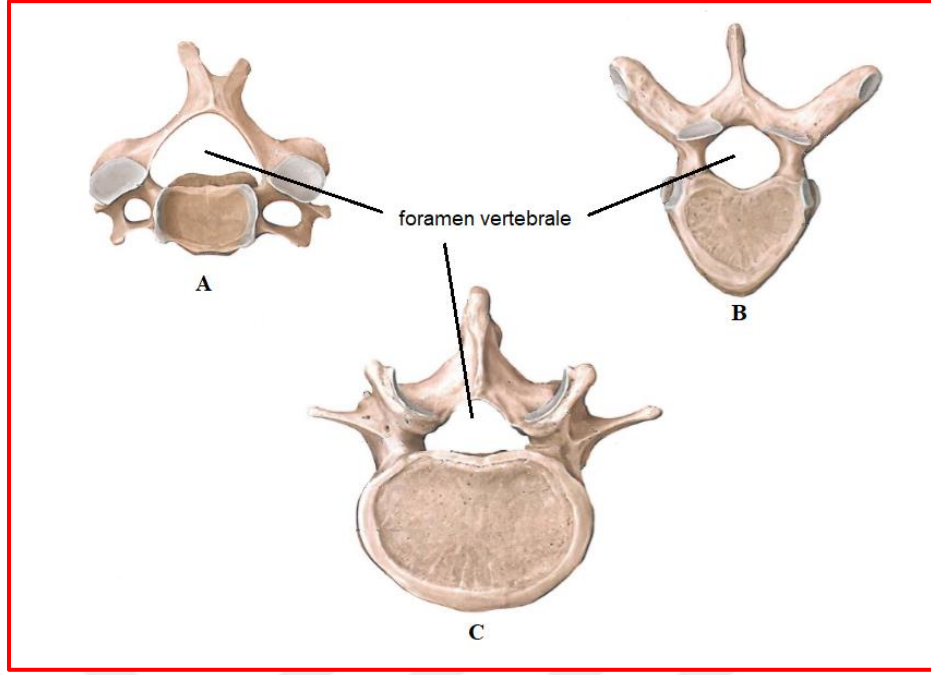


Şekil 2.6: Tipik bir vertebra'nın anatomik yapısı: üstten (A), önden (B) ve yandan (C) görünüm. Discus intervertebralis'in vertebra'da bulunduğu konum (ön yarısı uzaklaştırılmıştır) (D) (Prometheus 2007).

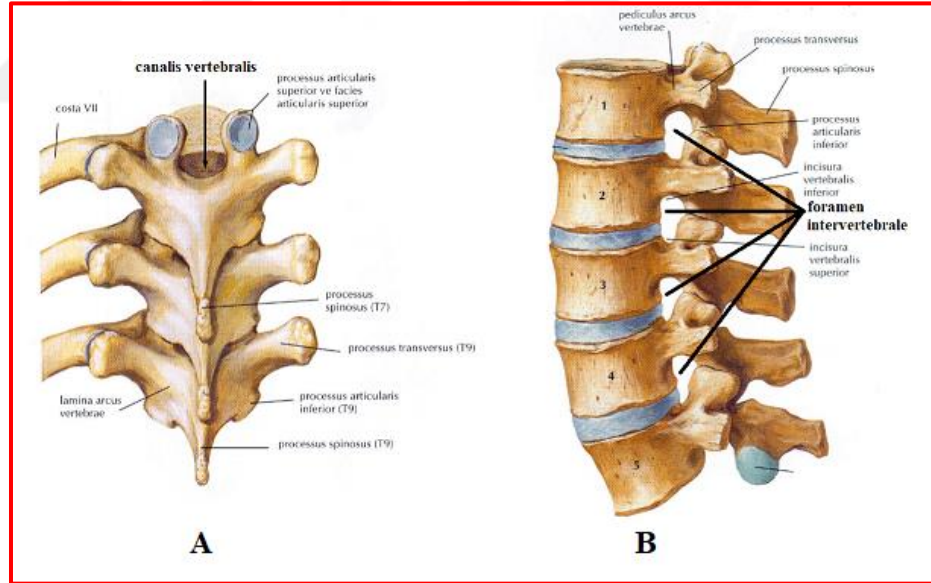
Vertebraların ortasında bulunan açıklığa for. vertebrale denir. Bu açıklığı lamina arcus vertebrae, pediculus arcus vertebrae ve corpus vertebrae sınırlar. For. vertebrale'nin şekli, CV'nin her bölgesinde değişiklik gösterir (Şekil 2.7).

Bütün for. vertebrale'ler üst üste gelip kompozit bir hal alarak canalis vertebralis denen kanalı oluşturur (Şekil 2.8). Bu kanal içinde medulla spinalis, sinir kökleri, zarlar ve birçok damar bulunur (Cramer ve Darby, 2014).

CV'nin ikinci ana açıklığı FIV'dir (Şekil 2.8). Bu açıklığın biyomekanik, fonksiyonel ve klinik açıdan önemi büyüktür (Standring, 2008). FIV'den spinal sinirler ve damarlar geçer (Büyükmumcu, 2013; Arifoğlu, 2016).



Şekil 2.7: Foramen vertebrale: Servikal (A), torakal (B) ve lumbal (C) vertebra (Prometheus 2007).



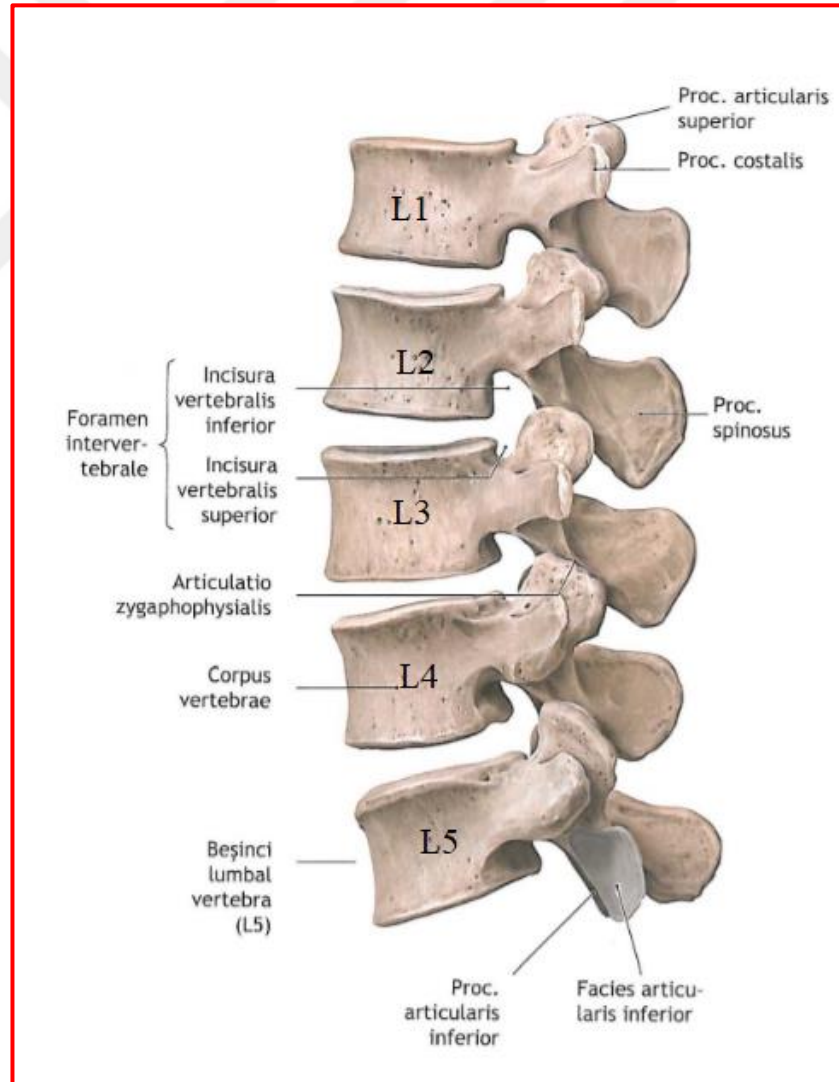
Şekil 2.8: Canalis vertebralis (A) ve foramen vertebrale (B) (Netter 2010).

2.2. Lumbosakral Bölge

CV'nin tez çalışma alanını ilgilendiren lumbosakral bölgenin detay anatomik bilgisi aşağıda verilmiştir.

2.2.1. Vertebrae Lumbales

CV'nin lumbal bölgesi, yukarıdan aşağı; birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci lumbal vertebra olarak adlandırılan beş ayrı vertebradan meydana gelir (Şekil 2.9) (Bogduk, 2005). Bu bölge hareketlilik ve stabilite fonksiyonlarını eş zamanlı olarak optimize etmek için ideal bir yapıya sahiptir (Putz ve Müller-Gerbl, 1996). Ayrıca baş, boyun, gövde ve üst ekstremitelerin ağırlığını taşıyacak şekilde sağlam bir yapıdadır (Cramer ve Darby, 2014).



Şekil 2.9: Vertebrae lumbales (Prometheus 2007).

Lumbal vertebralar, hareketli vertebralar arasında en büyük olanlarıdır ayrıca *facies articularis costalis*'leri ile *for. transversium*'larının olmaması ve *proc. mamillaris* ile *proc. accessorius*'larının bulunmasıyla diğer vertebralardan ayırt edilirler.

Lumbal vertebraların *corpus*ları transvers yönde daha uzun; ön kısımları, arka kısımlarından daha kalın; üst ve alt yüzleri hafif konkavdır. *Pediculus arcus vertebrae*'leri çok kuvvetli olup *corpus vertebrae*'lerin üst yarısına tutunur. Bu nedenle *inc. vertebralis inferior* büyük görünür.

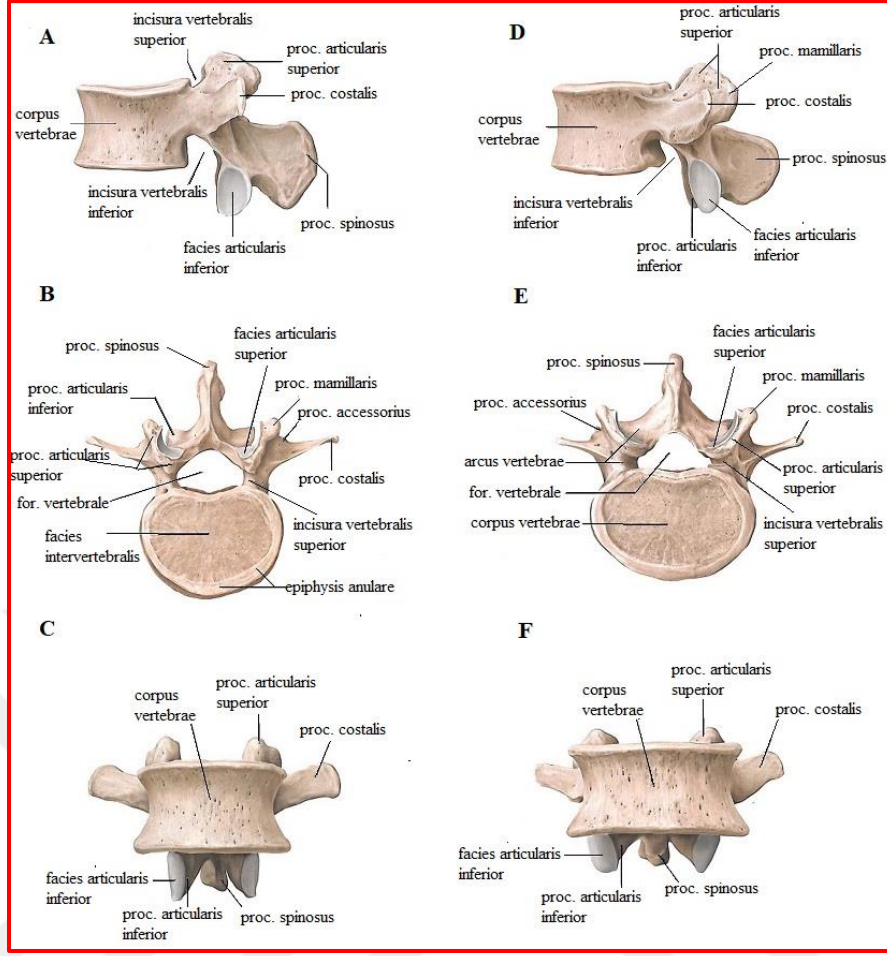
Lamina arcus vertebrae'leri geniş, kısa ve kuvvetlidir. *Lamina arcus vertebrae*, *pediculus arcus vertebrae* ve *corpus vertebrae* arasında kalan *for. vertebrale*, lumbal bölgede üçgene benzer şekildedir ve torakal bölgedekilerden daha büyük, servikal bölgedekilerden daha küçük görünürler.

Lumbal vertebraların *proc. spinosus*'ları dörtgen şeklinde, kısa ve kalındır. Hemen hemen horizontale yakın seyrederek.

Eklem çıkıntıları, *pediculus arcus vertebrae* ve *lamina arcus vertebrae*'nin birleşim yerinden aşağı ve yukarı doğru uzanırlar. Üst eklem çıkıntısı olan *proc. articularis superior*'un eklem yüzü konkav olup, arka-iç yöne doğrudur. Alt eklem çıkıntısı olan *proc. articularis inferior*'un ise eklem yüzü konveks olup ön-dış yöne doğrudur.

Proc. transversus'ları uzun ve silindirik şekilli olup, üst üç vertebra'da horizontale yakın, alt iki vertebra'da ise aşağı yönlü seyrederek. *Proc. transversus*'lar üst üç lumbal vertebra'da, *pediculus arcus vertebrae*'ler ve *lamina arcus vertebrae*'ler arasından; alt iki lumbal vertebra'da ise *pediculus arcus vertebrae*'ler ile *corpus vertebrae*'ler arasından çıkarlar. Lumbal bölgede, *proc. transversus*'lara *proc. costalis* adı da verilir. *Proc. transversus*'lar, *proc. articularis*'lerin ön tarafında bulunurlar, göğüste ise arka tarafta bulunurlar.

Lumbal vertebra'lar da ayrıca iki farklı çıkıntı daha vardır. Bunlardan, *proc. accessorius*, *proc. transversus*'un tabanında; *proc. mamillaris* ise *proc. articularis superior*'un arka tarafında yer alır (Şekil 2.10) (Arıncı ve Elhan, 2014; Cramer ve Darby, 2014; Arifoğlu, 2016).

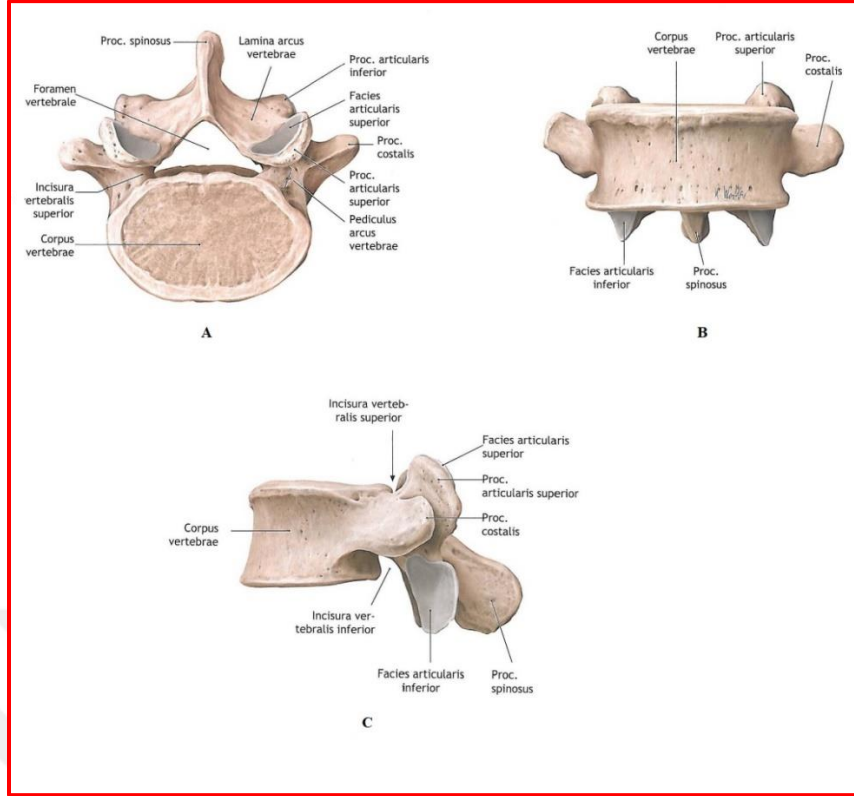


Şekil 2.10: İkinci lumbal vertebra'nın yandan (A), üstten (B) ve önden (C) görünümü. Dördüncü lumbal vertebra'nın yandan (D), üstten (E) ve önden (F) görünümü (Prometheus 2007).

2.2.1.1. Beşinci Lumbal Vertebra

Beşinci lumbal vertebra; os sacrum ile ilişkisi ve aralardaki yumuşak doku elemanları nedeniyle klinik açıdan en önemli anatomik yapılardan biridir. Beşinci lumbal vertebra'nın bulunduğu bölgede birçok anatomik varyasyon görülmekte ve bu varyasyonlar bölgenin normal anatomisine eşlik etmektedir.

Beşinci lumbal vertebra'nın corpus vertebrae'si, CV'nin en büyüğüdür. Anterior kısmı, posteriordan daha uzundur ve bu durum alt lumbal lordozdaki artışa katkıda bulunur. Lumbal vertebra'lar içinde en küçük ve daha yuvarlak proc. spinosus'a sahiptir. Proc. transversus'u ise diğer lumbal vertebra'lara göre anteroposterior (AP) ve superoinferior yönlerde daha geniştir (Şekil 2.11) (Cramer ve Darby, 2014).



Şekil 2.11: Beşinci lumbal vertebra. Üstten (A), önden (B) ve yandan (C) görünüm (Prometheus 2007).

2.2.2. Os Sacrum

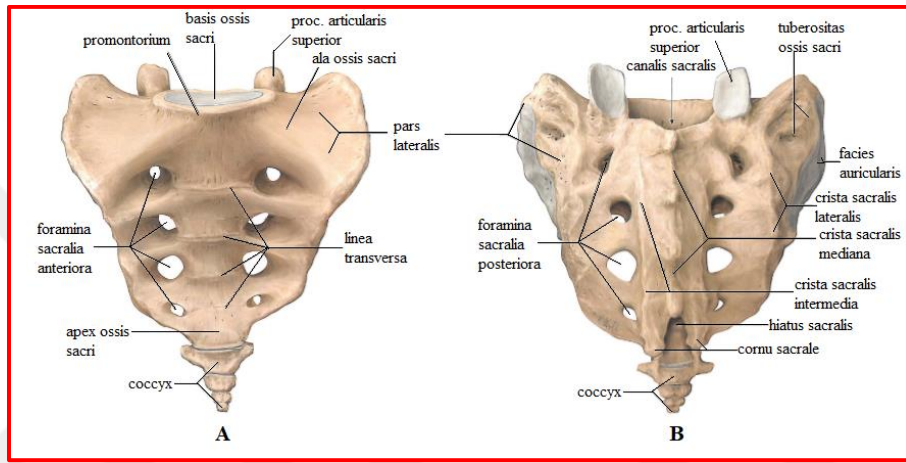
Os sacrum; beş rudimenter vertebranın birleşerek oluşturduğu, pelvis iskeletinin arka tarafında bulunan, tepesi aşağıda tabanı yukarıda üçgen biçiminde bir kemiktir. Yukarıda bulunan tabanına basis ossis sacri denir ve beşinci lumbal vertebra ile eklem yapar. Aşağıda bulunan tepesine ise apex ossis sacri denir ve os coccyx ile eklem yapar.

Ön yüzüne facies pelvica denir ve konkavdır. Bu yüzün tabana yakın olan kısmında bulunan çıkıntıya promontorium adı verilir ve klinik açıdan (kadın-doğum) önemlidir. Promontorium'un yan taraflarına doğru ala ossis sacri gözükür. Facies pelvica'da, sakral kemiklerin kaynaşma yerlerine uyan, transvers olarak uzanan dört belirgin çizgiye de linea transversa adı verilir.

Arka yüzüne facies dorsalis denir ve ön yüze oranla daha dardır. Bu yüzde bazı çıkıntılar vardır. Bunlar; tam orta kısmında proc. spinosus'ların birleşmesiyle oluşan crista sacralis mediana; proc. articularis'lerin birleşmesi ile oluşan crista

sacralis intermedia; proc. transversus'ların birleşmesiyle oluşan crista sacralis lateralis'lerdir. Üst kısımda, beşinci lumbal vertebra ile eklem yapan proc. articularis superior bulunur. Alt kısımdaki rudimenter çıkıntıya da cornu sacrale adı verilir.

Os sacrum'da canalis sacralis adı verilen bir kanal bulunur. Bu kanalın alt tarafında, her iki cornu sacrale arasında bulunan açıklığa da hiatus sacralis denir. Ön ve arka yüzünde ise sakral spinal sinirlerin geçtikleri 4 çift delik bulunur. Bunlardan öndekilere foramina sacralia anteriora (pelvina), arkadakilere foramina sacralia posteriora (dorsalia) denir (Şekil 2.12) (Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2016).



Şekil 2.12: Os sacrum: önden (A) ve arkadan (B) görünüm (Prometheus, 2007).

2.2.3. Eklemleri ve Bağları

Lumbosakral bölgede vertebralar arasında iki ana eklem tipi vardır. Bunlar corpus vertebrae'ler arasında bulunan symphysis intervertebralis; proc. articularis'ler arasında bulunan, synovial eklem olan art. zygapophysialis'tir (faset eklem) (Drake ve ark., 2010). Bu eklemler dışında lumbosakral bölgede, beşinci lumbal vertebra ile os sacrum arasında art. lumbosacralis bulunur (Cramer ve Darby, 2014; Arifoğlu, 2016).

2.2.3.1. Symphysis Intervertebralis

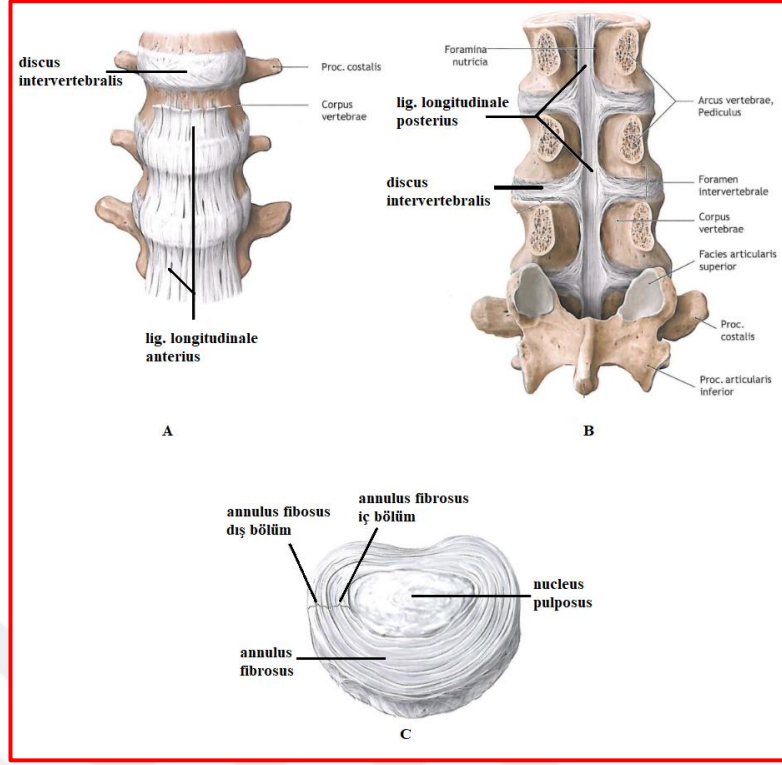
Komşu vertebraların corpusları arasında discus intervertebralisler aracılığı ile oluşturulan symphysis tipte yarı oynar eklemlerdir. Bu eklem ikinci servikal vertebradan sakral birinci vertebra'ya kadar bütün corpus vertebrae'ler arasında

bulunur. Bu eklemler ile ilgili olarak, corpus vertebrae'lerin önünde ve arkasında seyreden iki önemli ligament vardır. Lig. longitudinale anterius ve lig. longitudinale posterius adını alan bu ligamentler, CV'nin hareketlerini sınırlarlar (Taner ve ark., 2003).

Lig. longitudinale anterius, corpus vertebrae'lerin anterior yüzünü örten ve discus intervertebralis'lerin annulus fibrosus lifleri ile yakın ilişki içinde olan kuvvetli ve geniş bir ligamenttir (Kahanovitz, 1991). Os sacrum'un ön yüzünden os occipitale'nin pars basillarisinin alt yüzündeki tuberculum pharyngeum'a kadar uzanır (Drake ve ark., 2010; Arıncı ve Elhan, 2014). CV'nin stabilizasyonunda önemlidir ve ekstansiyon'u sınırlar (Cramer ve Darby, 2014).

Lig. longitudinale posterius ise corpus vertebrae'lerin arka yüzünü örter ve oldukça sıkı şekilde yapışır. Discus intervertebralis seviyelerinde annulus fibrosus lifleri ile birleşir. Os sacrum ile ikinci servikal vertebra arasında uzanır. Lig. longitudinale anterior'a göre daha zayıf ve dardır (Arıncı ve Elhan, 2014). CV'nin fleksiyonunu sınırlar (Cramer ve Darby, 2014).

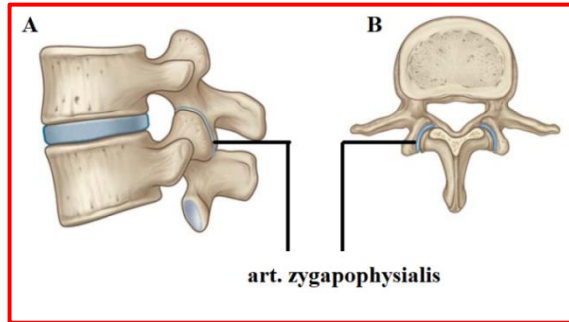
Discus intervertebralis; ikinci servikal vertebra'dan os sacrum'a kadar tüm corpus vertebrae'ler arasında bulunan, 23 adet elastik disklerdir. Bu diskler CV'nin her bölgesine göre şekil, hacim ve kalınlık açısından farklılık gösterirler. Genelde vertebraların eklem yüzlerinin şekillerine uygun biçimdedirler. Sadece servikal bölgede, corpus vertebrae'lerin eklem yüzünden transvers yönde biraz daha küçüktür. Kalınlıkları, taşıdıkları yüklerle doğru orantılı olarak bölgeler arasında farklıdır. En kalın lumbal bölgedekiler, en ince torakal bölgedekilerdir. Lumbal ve servikal bölgede ön tarafları arka taraflarına göre kalındır. Torakal bölgede ise hemen hemen her iki tarafının kalınlığı eşittir (Arıncı ve Elhan, 2014). Discus intervertebralis'in iki bölümü vardır. Bunlar; annulus fibrosus ve nucleus pulposus'tur. Annulus fibrosus lifleri, üstündeki ve altındaki vertebra gövdelerinin çevresine tümüyle yapışır. Tüm lumbal bölge vertebra yüksekliğinin % 33'ünü diskler meydana getirir (Kapandji, 2007; Cramer ve Darby, 2014). Genel olarak, bu disklerin fonksiyonu; deforme olabilen intervertebral mesafeyi korumak ve CV'nin fleksibilitesini kolaylaştırırken, kompresif kuvvetlere karşı aynı anda yük dağıtıcı ve emici etkide göstermektedir (Şekil 2.13) (Humzah ve Soames, 1998).



Şekil 2.13: Symphysis intervertebralis ve bağları: Lig. longitudinale anterius (A), lig. longitudinale posterius (B) ve discus intervertebralis (C) (Prometheus 2007).

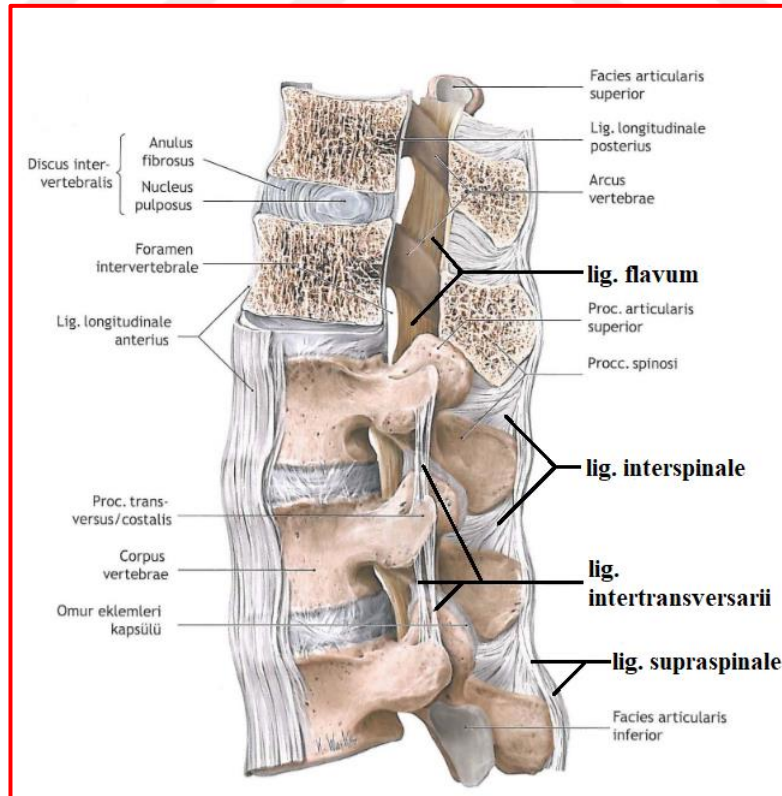
2.2.3.2. *Articulatio Zygapophysialis*

Bir alttaki vertebra'nın proc. articularis superior'u ile üstteki vertebra'nın proc. articularis inferior'u arasındaki plana tipi tam hareketli eklemdir (Şekil 2.14). Faset eklem olarak bilinir. CV'de 24 çift olmak üzere 48 tane art. zygapophysialis bulunur. Bu eklemün şekilleri CV'nin her bölgesinde farklılık gösterir. Lumbal bölgede, eklem yüzleri posteromediale bakar ve bu bölgedeki fonksiyonu üstteki vertebra'nın alttaki vertebra üzerinde öne doğru kaymasını engellemektir (Cramer ve Darby, 2014).



Şekil 2.14: Art. zygapophysialis'in yandan (A) ve üstten (B) görünümü (Drake ve ark., 2010)

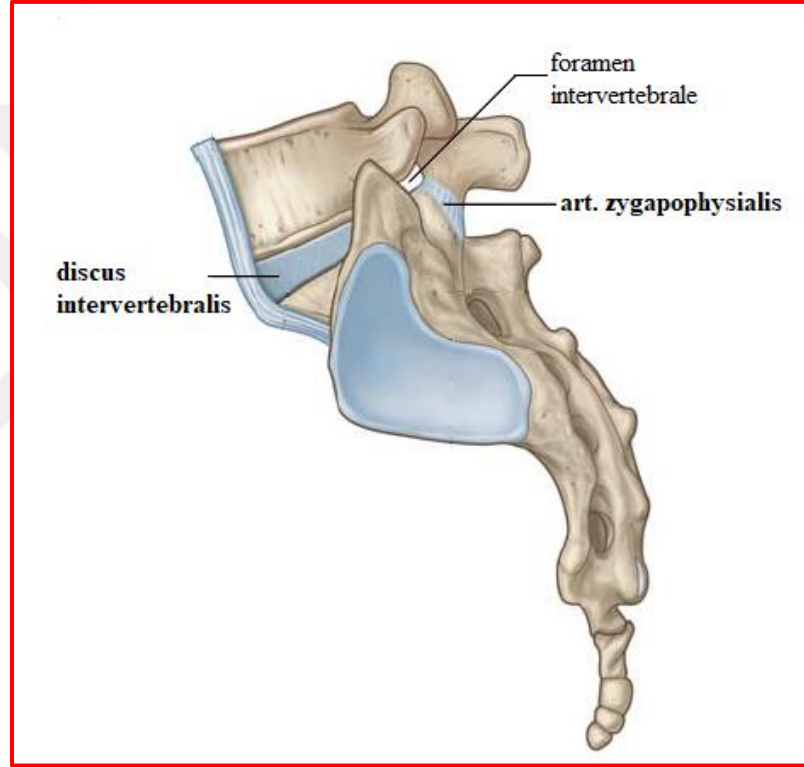
Her eklem kendisine ait bir eklem kapsülü vardır. Ayrıca arcus vertebrae'lerin çeşitli kısımları arasında uzanan ligamentler bu eklemlere bağ vazifesi görürler. Bu ligamentler; lig. flavum, lig. supraspinale, lig. interspinale ve lig. intertransversarii'dir (Şekil 2.15). Lig. flavum, CV'nin stabilitesinin korunmasında oldukça önemli bir bağdır. Birinci servikal vertebra'dan os sacrum'a kadar bütün lamina arcus vertebrae'leri birbirine bağlar. Lumbal bölgenin lig. flavum'u AP yönde CV'nin en kalın ligamentidir ve bu kalınlık ekstansiyon sırasında artar. Bu bağ, CV'nin fleksiyonu sırasında laminaların birbirinden fazla uzaklaşmasını engelleyerek sınırlar ve CV'nin dik tutulmasını da sağlar. Lig. supraspinale, yedinci servikal vertebra'dan os sacrum'a kadar proc. spinosusların uçlarını birbirine bağlar. CV'nin fleksiyonu ve rotasyonu sırasında aşırı hareketi sınırlar. Lig. interspinale, iki komşu proc. spinosus'lar arasındaki aralığı doldurur. Lumbal bölgede; geniş, kalın ve dörtgen şeklindedir. Lig. suprapinale ve lig. interspinale lumbal bölgenin hiperfleksiyonu sırasında ilk yaralanan bağlar olması nedeniyle klinik açıdan önemlidir. Lig. intertransversarii, iki komşu proc. transversus arasında uzanır. Lumbal bölgede ince bir yapıdadır. CV'nin kontralateral lateral fleksiyonunu sınırlar (Arıncı ve Elhan, 2014; Cramer ve Darby, 2014).



Şekil 2.15: Arcus vertebrae ile ilişkili bağlar (Prometheus, 2007).

2.2.3.3. *Articulatio Lumbosacralis*

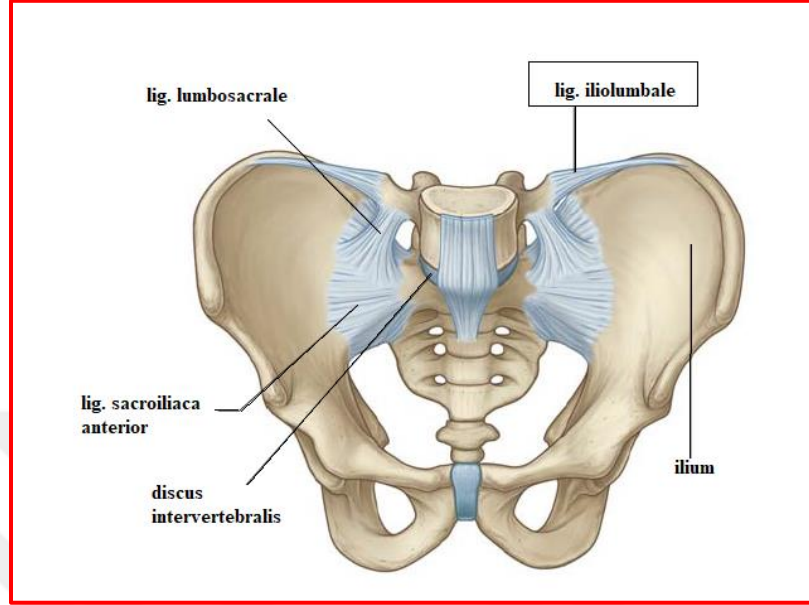
Art. lumbosacralis, os sacrum ile beşinci lumbal vertebra arasında bulunan eklemdir. Bu eklem iki birleşenden oluşur. Bunlardan biri, beşinci lumbal vertebra ile os sacrum'un, beşinci lumbal vertebra discus intervertebralis'i ile birleşmesi ile oluşan symphysis tarzı bir eklem; ikincisi ise arka tarafta proc. articularis'ler arasında art. zygapophysialis tarzı bir eklemdir (Şekil 2.16). Bu eklemle ilgili bağlar, lumbal bölgede bulunan diğer bağlar ile aynıdır ve ayrıca lig. iliolumbale görülür (Cramer ve Darby, 2014).



Şekil 2.16: Art. lumbosacralis (Drake ve ark., 2010).

Lig. iliolumbale; lig. sacrotuberale ve lig. sacrospinale ile birlikte, vertebralar ve pelvis arasında uzanan üç ligamentten biridir (Luk ve ark., 1986). Bu bağ, beşinci lumbal vertebra'nın proc. transversus'unun uç kısmı ile anteroinferior kısmına tutunur (Şekil 2.17). Bazen dördüncü lumbal vertebra'ya da tutunabilir. Buradan aşağı-dışa doğru iki ayrı bant şeklinde ilerler. Alt lifleri lig. sacroiliaca anterior ile kaynaşarak basis ossis sacri'ye tutunur. Üst lifleri ise art. sacroiliaca'nın hemen ön-dış tarafında crista iliaca'ya tutunur ve fascia toracolumbalis ile devam eder (Arıncı ve Elhan, 2014). Lig. iliolumbale, beşinci lumbal vertebra ile os sacrum arasında

kuvvetli bir bağlantı oluşturur. Fonksiyonu ise beşinci lumbal vertebra'nın öne kaymasını önlemek, fleksiyon ve ekstansiyon'u sınırlamaktır (Williams ve ark., 1987).

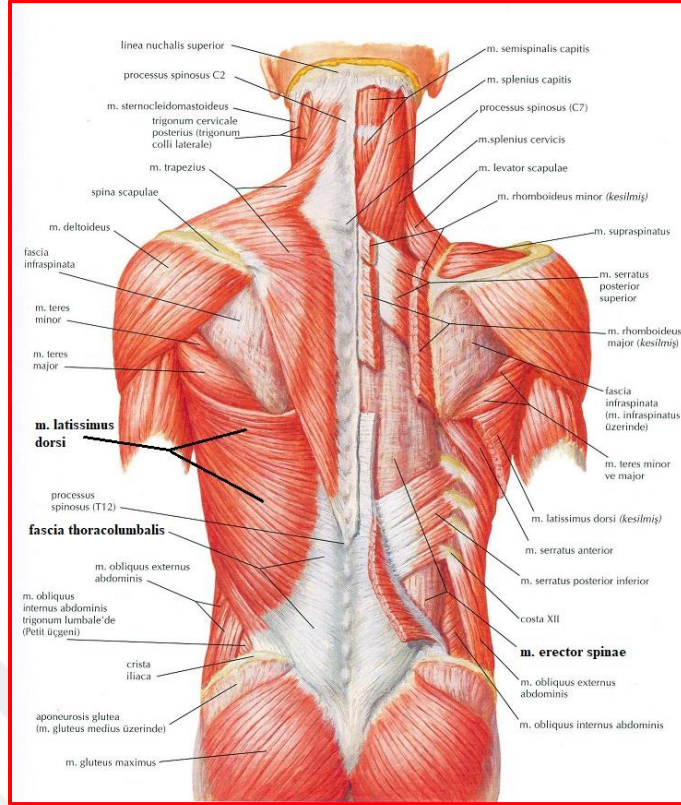


Şekil 2.17: Lig. iliolumbale (Drake ve ark., 2010).

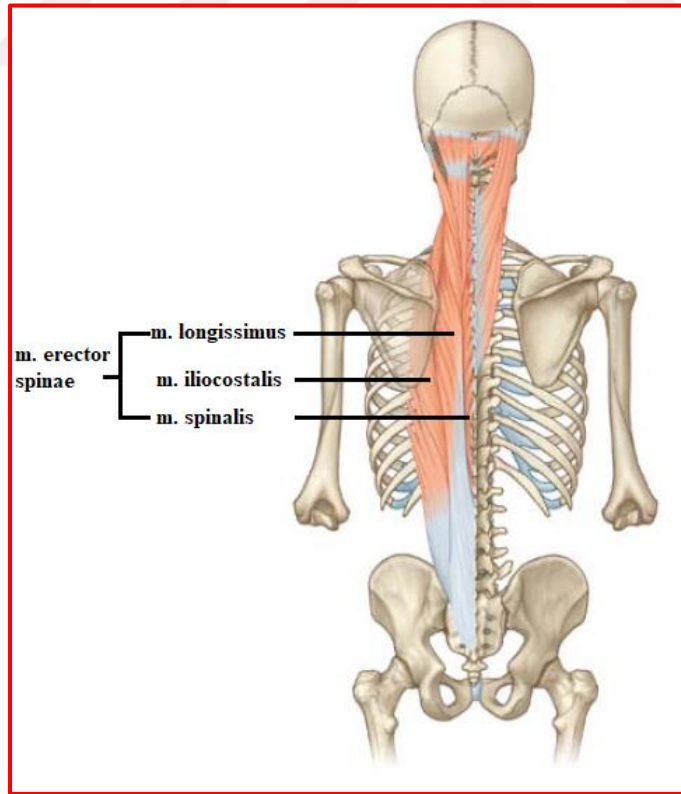
2.2.4. Kasları

Lumbosakral bölgenin kasları yüzeysel ve derin tabakalar halinde yerleşmişlerdir. Yüzeysel tabaka m. latissimus dorsi'nin medial uzanımı olan fascia thoracolumbalis ile başlar (Şekil 2.18). Bu yapı, lumbal vertebraların proc. spinosus'larından başlayarak alttaki derin lumbal spinal sırt kaslarını sarar (Özcan ve Ketenci, 2002).

Lumbosakral bölge ile ilgili derin sırt kasları'nın yüzeysel tabakasını m. erector spinae oluşturur. Bu kas, lateralden mediale doğru, m. iliocostalis, m. longissimus ve m. spinalis'ten oluşur. M. iliocostalis, crista iliaca ve os sacrum'un arka yüzünden başlar ve 7-12. kostalara yapışır. M. longissimus, alt torakal ve tüm lumbal vertebraların proc. transversus'larından başlar ve tüm torakal verterba'ların proc. transversus'larına yapışır. M. spinalis ise en medialde yer alır ve bu grubun ilk iki lumbal ile son iki torakal vertebra'ların proc. spinosus'larından başlar ve 1-8. torakal vertebra'ların proc. spinosus'larına yapışır (Şekil 2.19).

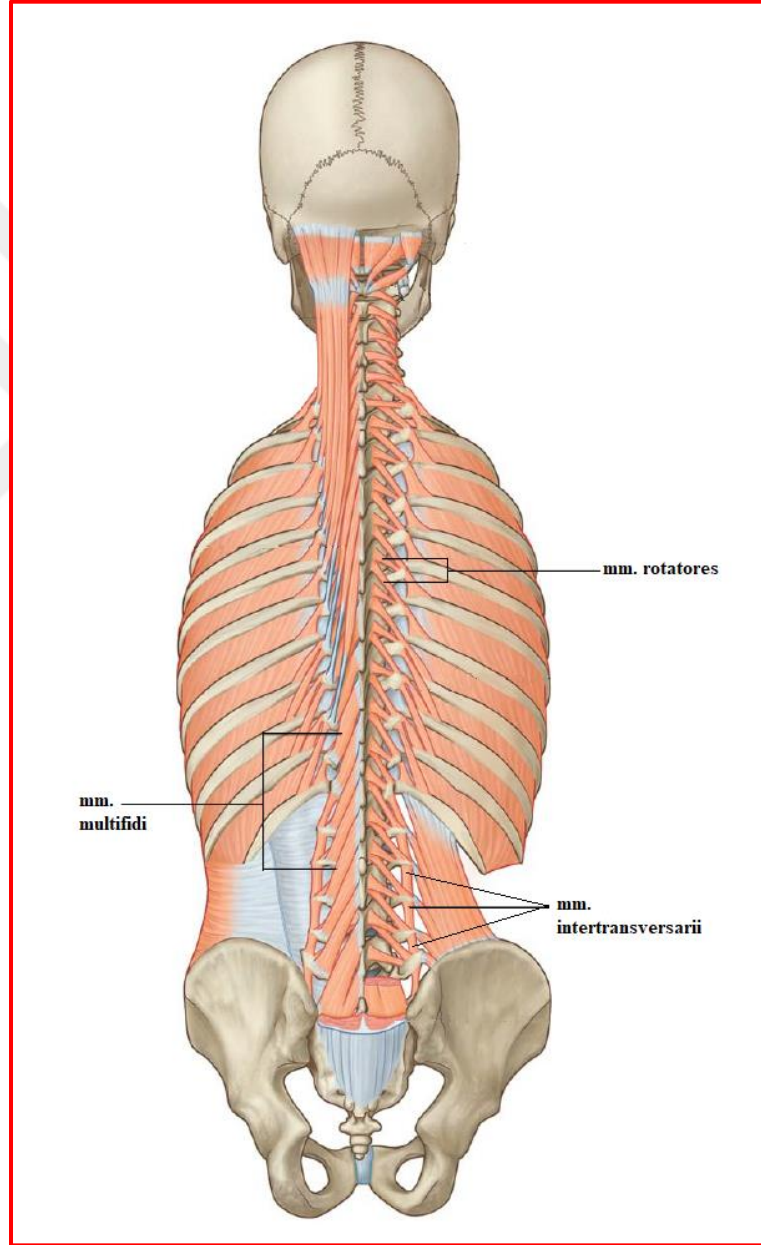


Şekil 2.18: Sirt kasları: yüzeysel tabaka (Netter, 2010).



Şekil 2.19: M. erector spinae (Drake ve ark., 2010).

Lumbosakral bölge ile ilgili derin sırt kasları'nın derin tabakasını *mm. multifidi*, *mm. rotatores* ve *mm. intertransversarii* oluşturur (Şekil 2.20). *Mm. multifidi*, os sacrum'un arka yüzü ve lumbal vertebra'ların *proc. mamillaris*'lerinden başlar ve genel olarak başladıkları vertebraların 2-4 vertebra yukarısındaki *proc. spinosus*'lara tutunur. *Mm. rotatores*, *proc. transversus*'lar ile bir üst vertebra'nın *proc. spinosus*'ları arasındadır. *Mm. intertransversarii* ise lumbal vertebra'ların *proc. transversus*'ları arasında yer alır (Özcan ve Ketenci, 2002; Pansky ve Gest, 2012).



Şekil 2.20: *Mm. multifidi*, *mm. rotatores* ve *mm. intertransversarii* (Drake ve ark., 2010).

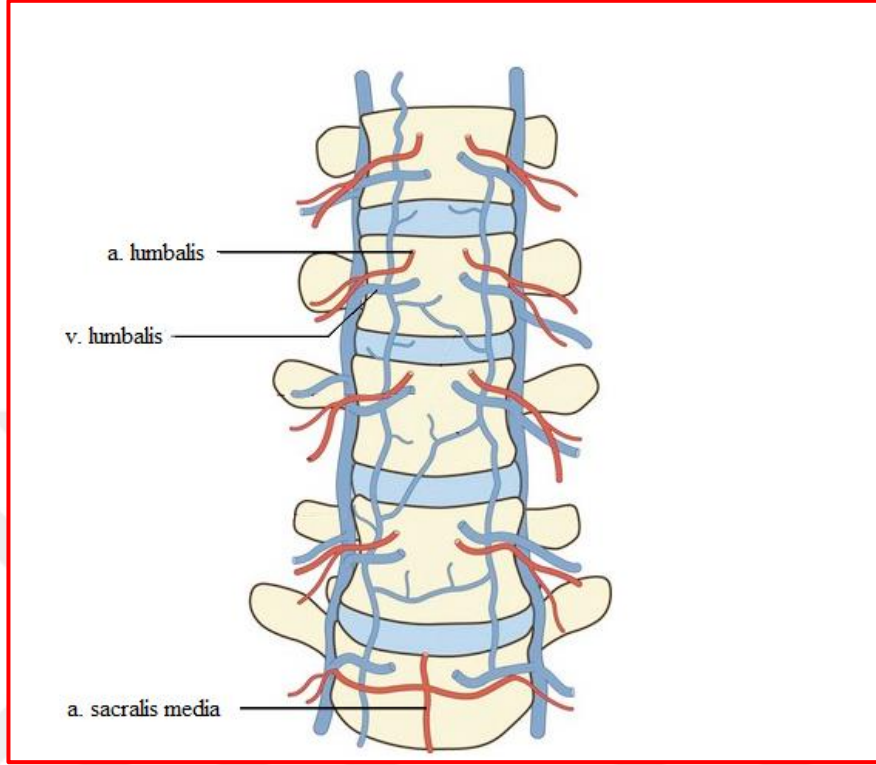
2.2.5. Beslenmesi

Lumbal bölgenin kanlanması a. lumbalis'ler, vönöz drenajını ise v. lumbalis'ler sağlar. A. lumbalis'ler, aorta abdominalis'in parietal dallarından biridir. İlk 4 lumbal vertebra'nın üst kenarları seviyesinde aorta'nın dorsal yüzünden ayrılan 4 çift arter olup, dış tarafa doğru uzanırlar (Şekil 2.21). Bazen daha ince olan 5. çift a. lumbalis, a. sacralis media'dan çıkabilir. Bu arterler, lumbal vertebra'ların corpusları önünden ve truncus sympathicus'un arkasından geçerek proc. transversus'lar arasında laterale doğru uzanırlar. Yan tarafta da karın duvarı içinde uzanırlar. Sağ tarafın a. lumbalis'leri, v. cava inferior'un arkasından ve her iki tarafın ilk iki arteri de crus diaphragmatis'ler arkasından geçerler. Her iki tarafın arterleri önce m. psoas major'un başladığı yerin altından, daha sonra da m. psoas major'un ve plexus lumbalis'in arkasından geçerek m. quadratus lumborum'a gelirler. Arterlerin ilk üçü m. quadratus lumborum'un arkasından, sonuncusu da önünden geçer. M. quadratus lumborum'un dış kenarında m. transversus abdominis'in aponevrozunu delerek bu kas ile m. obliquus internus abdominis arasında öne doğru uzanırlar. A. lumbalis'ler; alt a. intercostalis'ler, a. subcostalis, a. iliolumbalis, a. circumflexa ilium profundus ve a. epigastrica inferior ile anastomoz yaparlar.

A. lumbalis'lerin r. dorsalis ve r. spinalis olmak üzere dalları vardır. R. dorsalis, proc. transversus'lar arasında ayrılır ve arka tarafa doğru uzanarak sırttaki kasları, eklemleri ve deriyi besler. R. spinalis ise FIV'den canalis vertebralis'e girer. İlk a. lumbalis'ten ayrılan r. spinalis, conus medullaris'i, diğerleri de cauda equina'yı, medulla spinalis'in zarlarını ve vertebraları besler.

V. lumbalis'ler, v. cava inferior'a drene olan parietal dallardandır (Yıldırım, 2015). Her bir tarafta 4'er tane v. lumbalis bulunur (Şekil 2.21). V. lumbalis'lerin arka dalları lumbal bölgedeki kas ve deriyi drene ederken, ön dallarıysa karın ön duvarını drene etmektedir. Karın ön duvarını drene eden dallar, v. epigastrica inferior'un dallarıyla anastomoz yaparak, CV'deki plexus vertebralis'ten dallar alırlar ve v. lumbalis ascendens aracılığı ile birbirleriyle bağlantı sağlarlar. V. lumbalis'ler, m. psoas major'un arkasından geçip v. cava inferior'a dorsal yüzünden açılırlar. Sol taraftaki v. lumbalisler, sağ taraftaki v. lumbalislerden daha uzundur ve aorta'nın arkasından geçerler. 1. ve 2. v. lumbalis'ler; v. lumbalis ascendens veya v. cava

inferior'a açılabilir. Bir kural olarak, birinci v. lumbalis, v. cava inferior'a doğrudan açılmaz; önce ikinci v. lumbalis'e veya v. lumbalis ascendens'e bağlanır ve indirekt olarak v. cava inferior'a açılmış olur.



Şekil 2.21: Lumbal bölge arterleri (<https://radiologykey.com> 25 Ocak 2018).

V. lumbalis ascendens; m. psoas major'un arkasında ve lumbal vertebra'ların proc. transversus'larının ön kısmında longitudinal seyreder. Toraksta, bu venlerden sağdaki v. azygos, soldaki ise v. hemiazygos olarak devam eder. V. lumbalis ascendens'ler; v. iliaca communis, v. iliolumbalis ve v. lumbalis'ler ile anastomoz yaparlar (Arıncı ve Elhan, 2014).

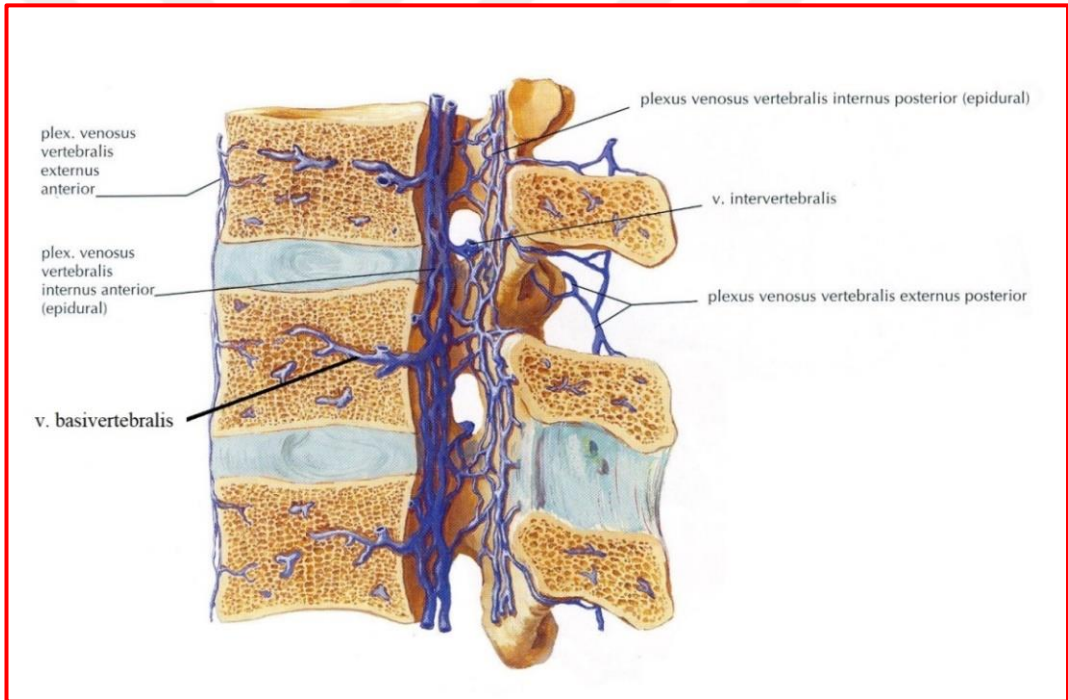
Her a. lumbalis, corpus vertebrae'leri çaprazlarken primer periosteal arterler olarak adlandırılan 10-20 adet inen ve çıkan dallar verir (Ratcliffe, 1980). Bu dallar, corpus vertebrae'nin en dış duvarını ve periosteum'unu beslerler. Benzer periosteal dallar, corpus vertebrae'nin arka duvarını beslemek için a. spinalis anterior'lardan çıkarlar (Bogduk, 2005). Corpus vertebrae'nin üst ve alt uçlarında, primer periosteal arterlerin terminal dalları, metafizyal anastomoz adı verilen bir anastomoz halka oluştururlar (Ratcliffe, 1980). Bu halka, corpus vertebrae'nin superior ve inferior'una paralel uzanır; anterior ve lateral kısımlarını çevreler. Metafizyal anastomoz'un

dalları, a. lumbalis'in dalları ve a. spinalis anterior'lar, corpus vertebrae'nin iç kısımlarını beslerler.

A. spinalis anterior'ların penetran dalları corpus vertebrae'nin posterior yüzünün orta kısmını delerler. Bu arterler, a. nutricia olarak bilinirler.

A. lumbalis'lerin penetran dalları, corpus vertebrae'nin anterolateral yüzünü deler ve vertebra'nın merkez çekirdeğini beslemek üzere a. nutricia'lara katılmak üzere inen ve çıkan dallara bölünürler.

Corpus vertebrae'nin ana venleri vv. basivertebrales'tir (Şekil 2.22). Bunlar, corpus vertebrae'nin ortasına doğru horizontal olarak uzanan bir dizi uzun damarlardır (Bogduk, 2005).

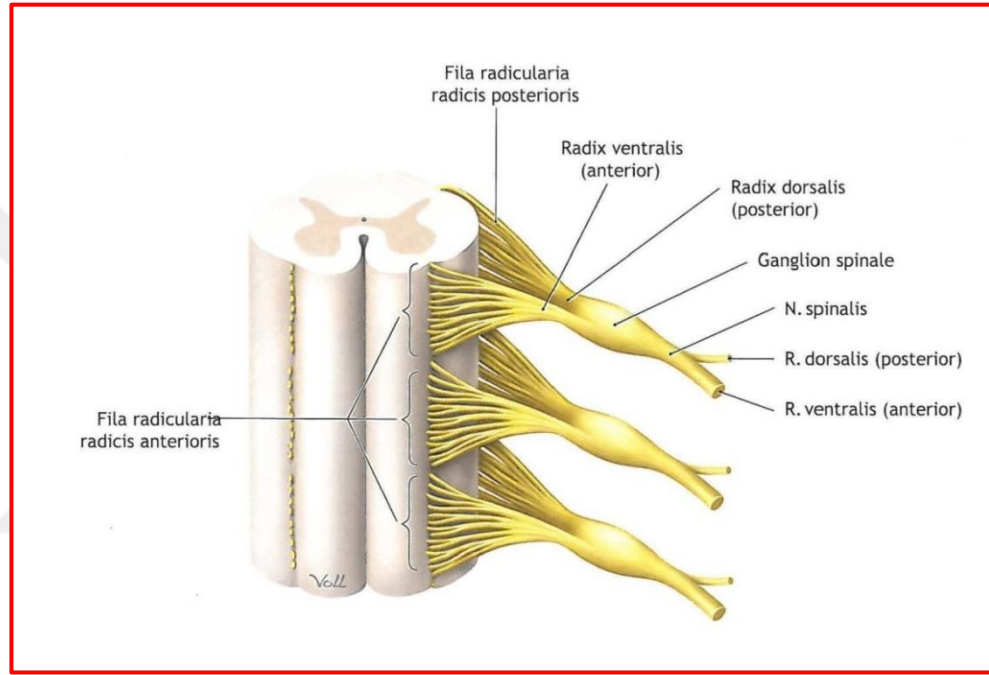


Şekil 2.22: V. basivertebrales (Netter, 2010).

Discus intervertebralis'lerin beslenmesi ise erişkin yaşa kadar kartilajinöz plaklardaki vasküler yapılar ile gerçekleşirken, 20–30 yaşlarından sonra bu yapıların atrofiye olması sonucu difüzyon yolu ile gerçekleşir (Resnic ve Niwayama, 1988).

2.2.6. İnervasyonu

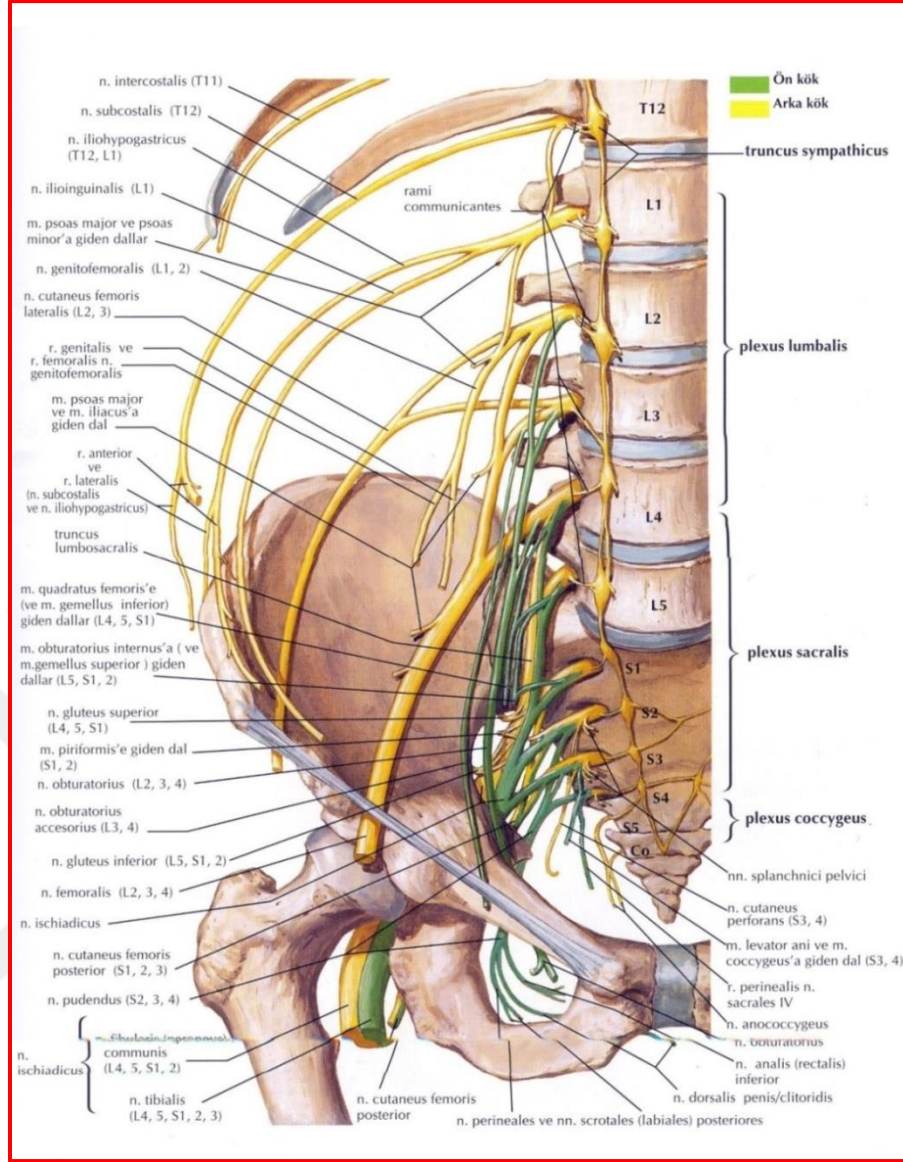
Her bir spinal sinir, medulla spinalis'in radix anterior'u ve radix posterior'unun birleşmesi ile oluşur. Bu kökler, FIV'lerden geçince spinal sinir adını alırlar. Radix posterior'lar üzerinde ganglion spinale denilen bir kabarıklık bulunur. Bu ganglion vücuttan gelen duyuların birinci nöronudur. Spinal sinirler oluşuktan sonra ramus anterior (ventralis) ve ramus posterior (dorsalis) olarak iki dala ayrılırlar (Şekil 2.23) (Arifoğlu, 2016).



Şekil 2.23: Medulla spinalis segmenti ve spinal sinir (Prometheus 2007).

Lumbal spinal sinirler, FIV'den geçerler ve bir üstteki vertebra'nın numarasını alırlar. Örneğin; L1 spinal sinir, birinci lumbal vertebra altında ve L1-2 FIV'den; L2 spinal sinir, ikinci lumbal vertebra altında ve L2-3 FIV'den geçer (Bogduk, 2005).

Periferik sinir sisteminin bir parçası olan T12, L1-5, S1-4 spinal sinirlerin ramus anterior'larının birleşerek meydana getirdikleri sinir ağına plexus lumbosacralis denir (Şekil 2.24). Plexus lumbalis ve plexus sacralis olmak üzere iki kısımda incelenir. Plexus lumbalis'i T12 ve L1-4 spinal sinirlerin ramus anterior'ları; plexus sacralis'i ise L4-5 ve S1-4 spinal sinirlerin ramus anterior'ları birleşerek meydana getirir (Arifoğlu, 2016).

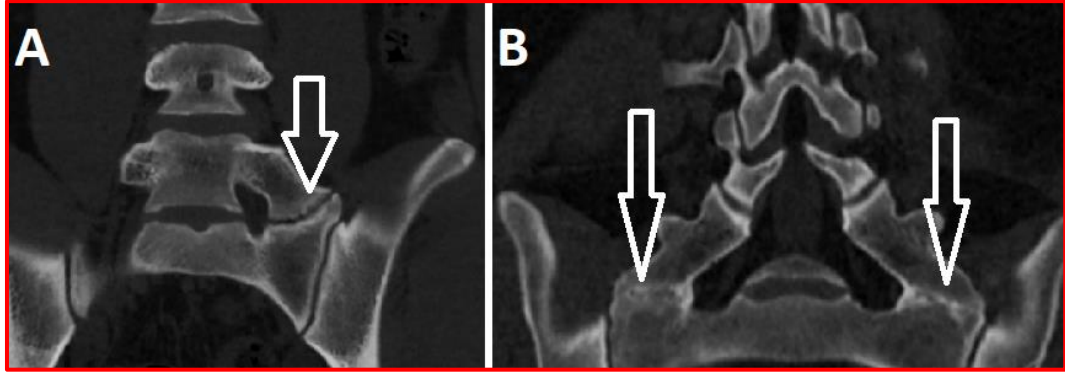


Şekil 2.24: Plexus lumbosacralis (Netter 2010)

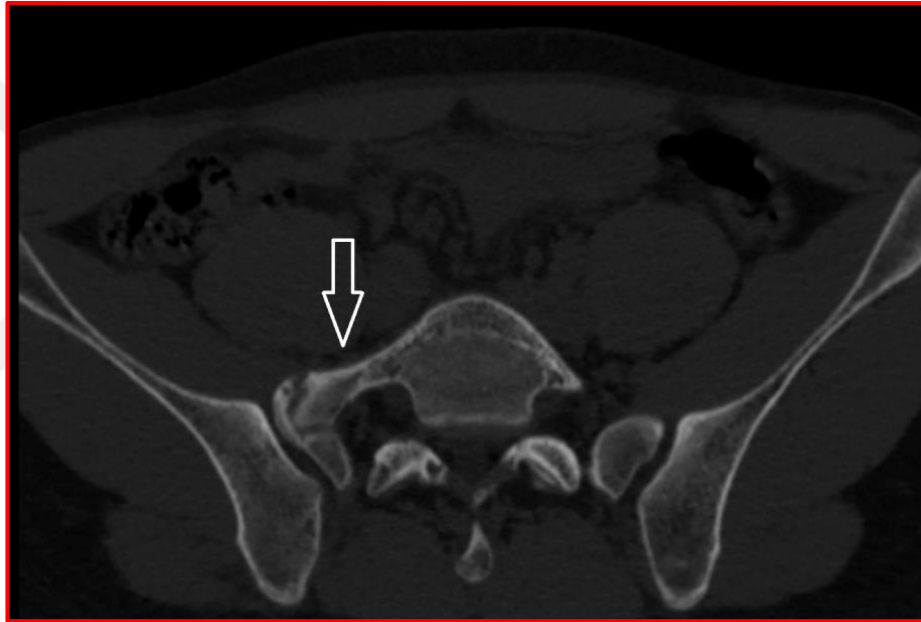
2.3. Lumbosakral Geçişsel Vertebra Tanım ve Morfolojisi

LSGV; son lumbal vertebra ile sacrum arasında görülen normal anatomik varyasyondur (Lee ve ark., 2007; Apazidis ve ark., 2011). LSGV, sakralizasyon ve lumbalizasyon şeklinde görülmektedir (Bertoletti, 1917; Castellvi ve ark., 1984).

Sakralizasyon; beşinci lumbal vertebra'nın proc. transversus'unun uzaması ve birinci sakral vertebra ile değişik derecelerde füzyonundan (kaynaşmasından) oluşur (Şekil 2.25-2.26). Proc. transversus'un, sakralizasyonda komşu os ilium'a da füzyonu görülebilir (Nicholson ve ark., 1988).

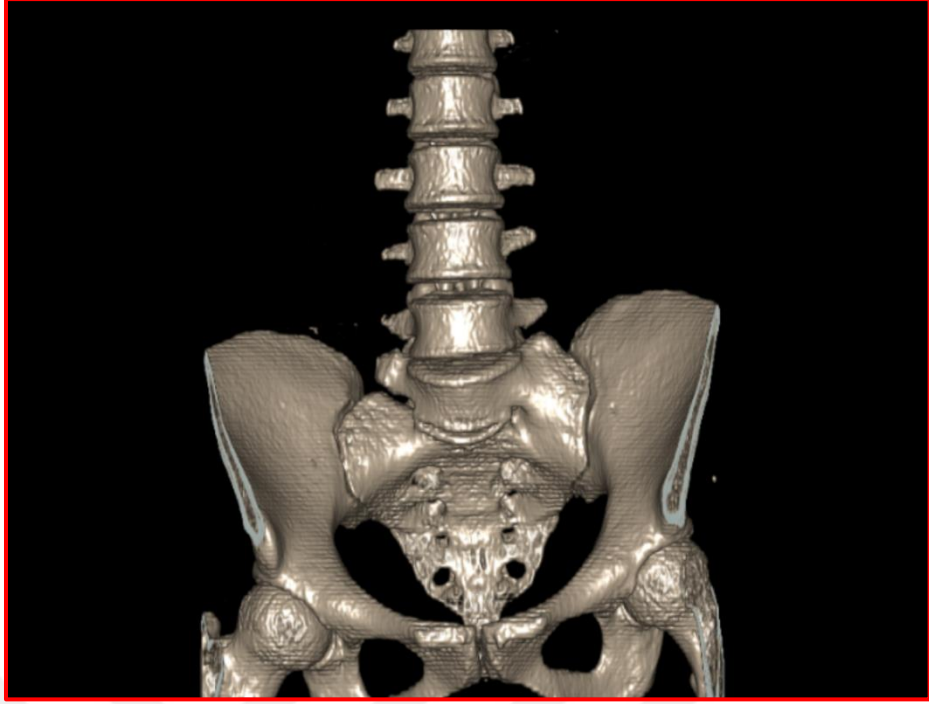


Şekil 2.25: Coronal BT sakralizasyon görüntüleri; Beşinci lumbal vertebra sağ proc. transversus'unun sacrum ile unilateral anormal eklemlenmesi (A), Beşinci lumbal vertebra proc. transversus'larının sacrum ile bilateral füzyonu (B).

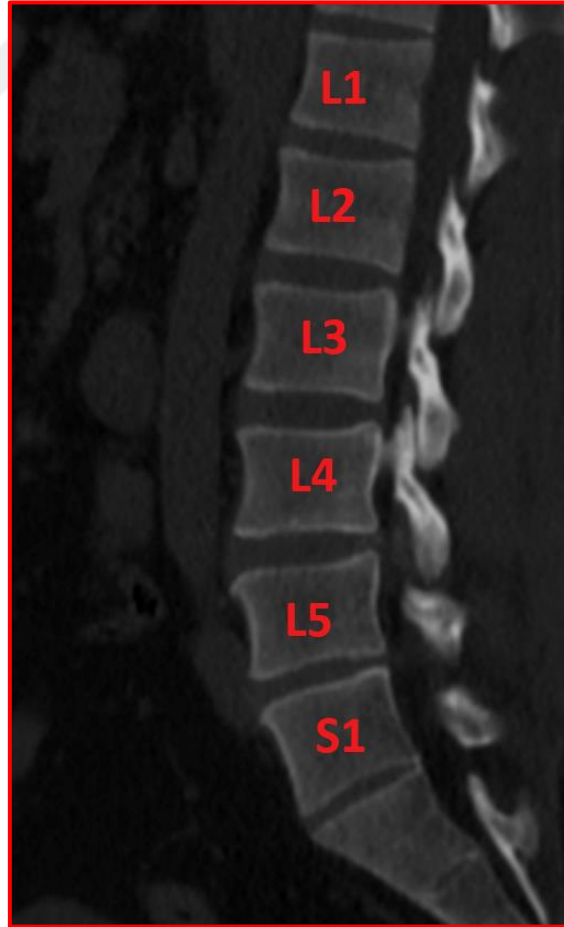


Şekil 2.26: Axial BT görüntüsü; beşinci lumbal vertebra'nın sağ proc. transversus'unun sacrum ile füzyonunu (sakralizasyon)

Lumbalizasyon ise birinci sakral vertebra'nın gelişiminin parsiyel veya komplet olarak lumbal tip morfolojisinde olması olarak tanımlanır. Komplet lumbalizasyon sonucu 6 tane lumbal tip vertebra bulunur (Sezgin, 2010) (Şekil 2.27-Şekil 2.28). Lumbalizasyon, sakralizasyona göre daha az görülür (Nicholson ve ark., 1988; Erkoç ve ark., 2014).



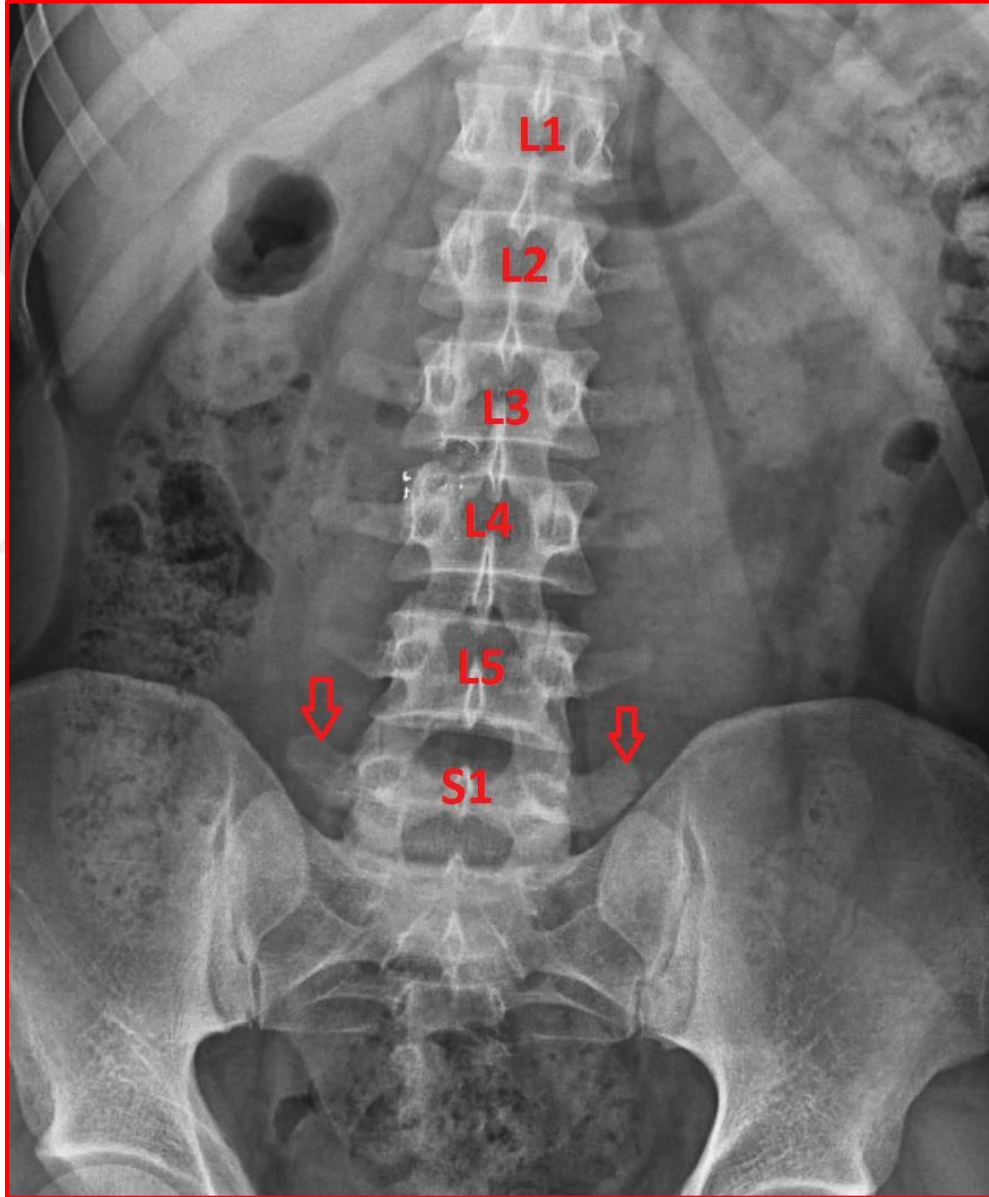
Şekil 2.27: Lumbalizasyon (volume rendering image)



Şekil 2.28: Sagittal BT görüntüsü; birinci sakral vertebra'nın lumbalizasyonu.

LSGV, tüm görüntüleme tekniklerinden yararlanılarak belirlenebilirken, klasik olarak Ferguson radyografilerinde daha belirgin tanımlanır (Şekil 2.29). Ferguson radyografisi hasta supin pozisyonda iken tüp kraniale doğru 30 derece açılı AP çekimle elde edilir.

Günümüzde üstün çözünürlüğü göz önüne alındığında, bilgisayarlı tomografi (BT) LSGV için en iyi görüntüleme tekniğidir (Konin ve Walz, 2010).



Şekil 2.29: Ferguson radyografisi; birinci sakral vertebra'nın lumbalizasyonu

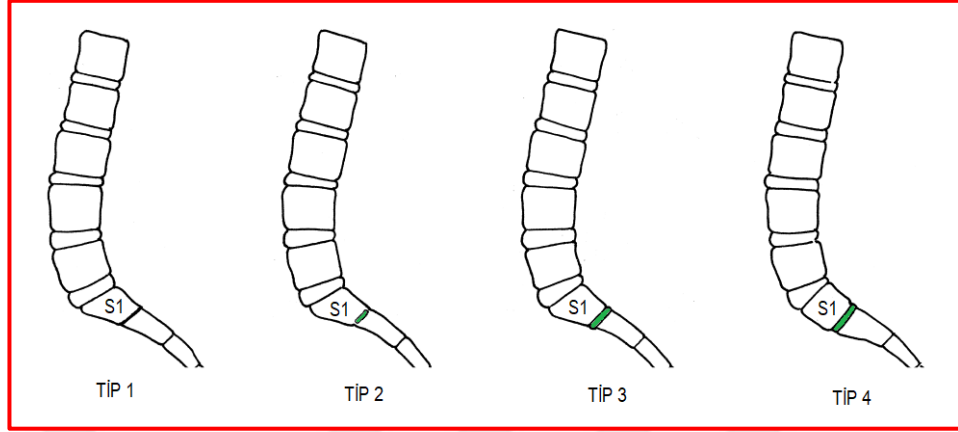
LSGV'nin belirlenmesinde lig. iliolumbale doğru bir referans noktasıdır. Carrino ve ark. (2011) spinal manyetik rezonans (MR) görüntüleri üzerinde yapmış oldukları çalışmada hastaların % 96,8'inde lig. iliolumbale'nin beşinci lumbal vertebra'dan köken aldığını belirlemişlerdir (Şekil 2.30). Axial BT ve MR görüntülerinde net olarak izlenen lig. iliolumbale'den, lumbalizasyon ve sakralizasyon ayırımında yararlanılır (Erkoç ve ark., 2014).



Şekil 2.30: Axial BT görüntüsü; lig. İliolumbale.

Castellvi ve ark. (1984) LSGV'nin morfolojik özellikleri temelinde dört tipini tanımlayan bir radyolojik sınıflandırma sistemi geliştirmişlerdir (Şekil 2.31). Tip I, kraniokaudal çapı veya genişliği en az 19 mm olan, unilateral (Ia) veya bilateral (Ib) displastik proc. transversus'ları içerir. Tip II'de inkomplet unilateral (IIa) veya bilateral (IIb) lumbalizasyon / sakralizasyon gözlenir; genişlemiş proc. transversus ve os sacrum arasında diartrodial bir eklem mevcuttur. Tip III, proc. transversus'un os sacrum'a komplet (tam) osseoz füzyonu ile tanımlanan; unilateral (IIIa) veya bilateral (IIIb) lumbalizasyon/sakralizasyon içerir. Tip IV'te ise bir tarafta Tip III,

normal CV'de ve LSGV'de görülebilir. Tip 4, Tip 3'e benzerdir fakat fark olarak birinci sakral vertebra'da kareleşme gözlenir. Tip 4 diski ile lumbalize olan sakral vertebra arasında iyi bir kolerasyon mevcuttur (Şekil 2.32).



Şekil 2.32: O'Driscoll S1-2 disk morfolojisi sınıflama sisteminin şematik gösterimi (Konin ve Walz 2010).

2.4. Lumbosakral Geçişsel Vertebra'nın Klinik Önemi

LSGV, lumbal bölgenin normal biyomekaniğini etkileyebilir. En alt lumbal düzeyde bulunan vertebra ile os sacrum arasında proc. transversus'ların bilateral artikülasyonları sonucu bu bölgedeki eklemlerde hareket kısıtlanmaktadır (Delpont ve ark., 2006). Bu şekilde bu bölgenin stabilizasyonu artmaktadır ve geçişsel vertebra seviyesinin altındaki discus intervertebralis patolojisi daha az görülmektedir. Yük bir üst segmentte daha fazla olacağı için burada bulunan discus intervertebralis dejenerasyon için daha fazla risk altında olacaktır (Luoma ve ark., 2004).

LSGV ile bel ağrısı arasındaki ilişki ilk defa 1917'de Bertolotti tarafından tanımlanmış ve Bertolotti sendromu adı verilmiştir (Almeida ve ark., 2009; Otani ve ark., 2011). Bu sendromdaki bel ağrısı ilk başlarda tanımlanamamış olmasına rağmen, şuan farklı bölgelerden kaynaklanan çeşitli etyolojilerin olduğu düşünülmektedir. Bunlar, LSGV seviyesinin üstündeki discus intervertebralis, canalis vertebralis ve posterior elemanların patolojileri (Elster, 1989); LSGV ve os sacrum arasındaki anormal eklem dejenerasyonu; faset eklem artrozu ve bunun sonucunda oluşan faset eklem stenozu'dur (Konin ve Walz, 2010).

LSGV varlığında hangi sinir kökünün hangi düzeye karşılık geldiği hem enjeksiyon sırasında hem de cerrahi sırasında net olarak anlaşılamayabilir. Hastaların en az % 75'inde L5 sinir kökü LSGV'nin üstündeki son mobil vertebradan çıkmaktadır. Sinir kökleri LSGV düzeyinde birleşebilir (Hinterdorfer ve ark., 2010). Literatürde yanlış lomber düzeylerde gerçekleştirilmiş cerrahi işlemlere dair raporlar bulunmaktadır. LSGV varlığı bu hatanın görülme olasılığını arttırabilmektedir. Bu nedenle LSGV'nin klinik olarak önemli sonuçları vardır (Delpont ve ark., 2006).

2.5. Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi

Klinikte teşhise yardımcı olan ve günümüzde yaygın olarak kullanılan tıbbi görüntüleme yöntemleri ile eklem, kas, organlar ve ilişkileri hakkında normal ve patolojik durumlar görüntülenir.

Tıbbi görüntüleme yöntemlerinden biri olan BT; tetkik amaçlı X ışını kullanılarak elde edilen görüntüleme yöntemidir. Bu yöntem vücudun ince bir kesitinden geçen X ışınlarının zayıflamalarının, detektörler ile ölçülüp bilgisayar yardımıyla görüntü oluşturulmasına dayanır (Arifoğlu, 2016). Bu ölçümlerin değerlerinin karşılığı gri tonlar ile boyanarak kesit görüntüleri elde edilir. Açık tonlar, koyu gri tonlara göre X ışınlarının daha fazla tutulduğu bölgelerdir.

BT'nin tarayıcı, bilgisayar ve görüntüleme bölümü olmak üzere üç bölümü vardır (Şekil 2.33).

Tarayıcı bölümü, hasta masası ve gantriden oluşur. Gantri içerisinde X ışını tüpü ve tarayıcı vardır. Ayrıca bu bölümde bulunan hastanın girdiği oval açıklığa gantri açıklığı denir.

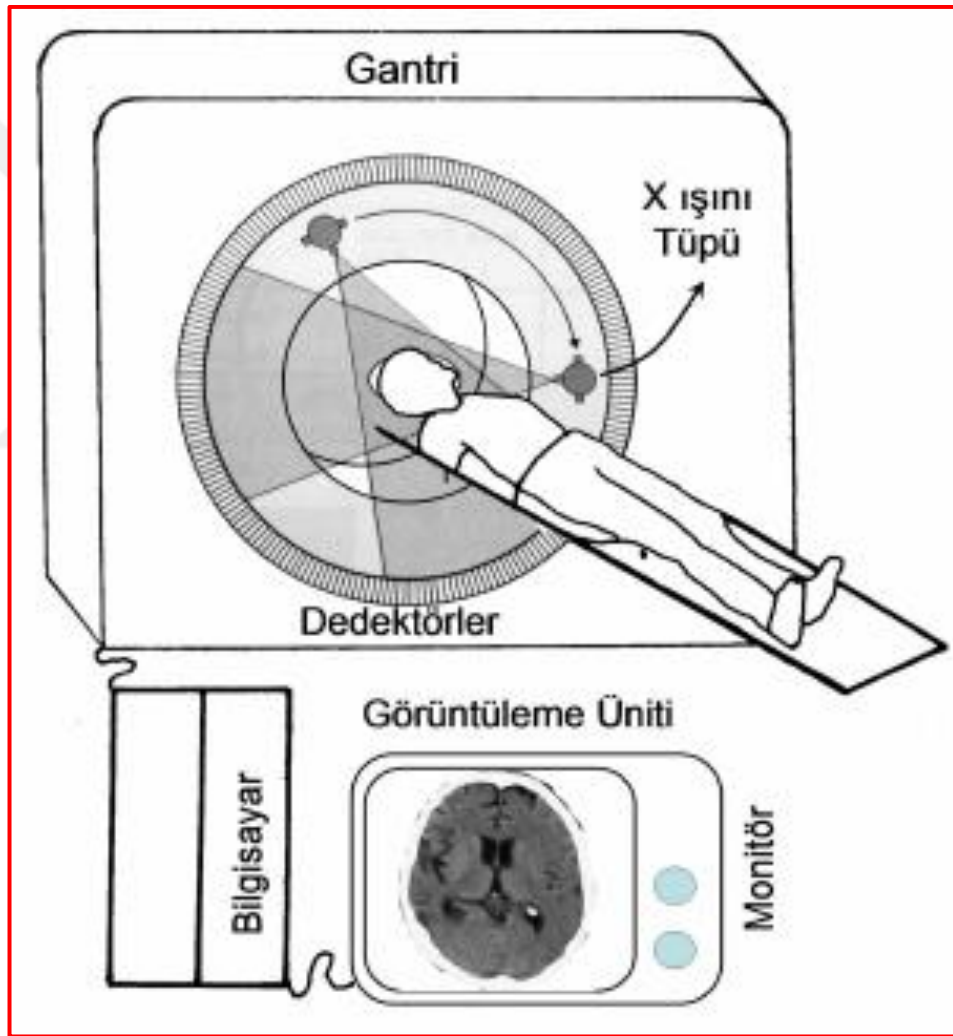
Bilgisayar bölümü ise tarayıcıdan alınan dijital bilgileri işler ve kesiti oluşturacak olan voksellerin değerlerine dönüştürür.

Sayısal değerlerden oluşan görüntünün ortaya çıktığı ve işlendiği bölüm ise görüntüleme bölümüdür (<http://www.tumrad.net> 14 Nisan 2018).

BT'nin tıpta ilk olarak kullanımı ise 1972 yılında olmuştur. Tek dedektörlü BT 1989'da, MDBT ise 1998 yılından itibaren kullanılmıştır. MDBT'de birden fazla

sıralı dedektör vardır ve böylece her gantri dönüşünde birden fazla kanaldan kesit bilgisi gelmiş olur (Rydberg ve ark., 2003). MDBT, BT'yi transaksiyal kesitsel teknikten, istenilen kesit düzlemlerinin alınabilmesine ve üç boyutlu görüntülemeye izin veren bir noktaya taşımıştır (Prokop, 2003).

MDBT, spinal bölgenin kemik ve yumuşak doku elemanlarının görüntülenmesine olanak sağlayan ve kemikleri değerlendirmede diğer görüntüleme yöntemlerine göre oldukça başarılı olan bir görüntüleme yöntemidir ve lumbal bölge problemlerinde yoğun olarak kullanılmaktadır (Kahonovitz, 1991).



Şekil 2.33: Bilgisayarlı tomografi cihazı bölümleri (<http://www.medikalfizik.net/> 14 Nisan 2018).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun 15.12.2017 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve 2017/1127 karar sayısı ile onaylanmıştır.

3.1. Hasta Popülasyonu ve Demografik Veriler

Bu çalışmada, Temmuz 2015 – Ocak 2018 tarihleri arasında herhangi bir sebepten dolayı başka kliniklerce Yozgat Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı'na yönlendirilen ve lumbosakral bölgeye yönelik görüntüleme istemi ile çekilen 346 hastanın MDBT görüntüsü retrospektif olarak tarandı. Lumbal spinal cerrahi öyküsü bulunan, ciddi spinal veya pelvik travma öyküsü olan, skolyoz, spondilolistezis gibi patoloji tespit edilen ve disk dejenerasyonu olan ve geriatrik (65 yaş ve üstü) hastaların görüntüleri normal anatominin değişmiş olabileceği nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya uygun 108 hasta (53 Erkek, 55 Kadın) tespit edilerek yaş ve cinsiyetleri kaydedildi.

3.2. Görüntülerin Alınması ve İşlenmesi

Görüntüleme; hastalar supin pozisyonda, 64 dedektörlü MDBT cihazı (Philips Brilliance 40; Philips Medical Systems, Best, The Netherlands) ile kontrast madde verilmeden yapıldı. Çekim parametreleri 200 mAS, 120 Kv, 200 mm FOV ve 2 mm kesit kalınlığı olarak belirlendi. Rutin lumbosakral MDBT çekimlerinden elde edilen görüntüler iş istasyonuna (ClearCanvas Workstation) aktarıldı ve multiplanar reconstruction (MPR) ve volume rendering technique (VRT) formatında işlendi. 3 boyutlu (axial, sagittal ve coronal planda) görüntüler üzerinden hem kemik pencere hem de yumuşak doku penceresinde morfometrik ve morfolojik veriler elde edildi.

3.3. Görüntülerin Değerlendirilmesi

Morfolojik verileri oluşturan LSGV varlığının tespiti coronal ve sagittal reformat görüntülerden elde edilerek kayıt altına alındı ve hastalar lumbalizasyon ve sakralizasyon olarak belirtildi. Morfometrik veriler ise lumbosakral bölgenin sagittal reformat görüntülerinde; intervertebral disk aralığı (IVDs) ile sağ/sol foramen intervertebrale yükseklikleri (FIVh) ve axial reformat görüntülerinde ise canalis

vertebralis (spinal kanal) AP çapını belirlemek için for. vertebrale AP çapları (FVAPd) ölçülerek elde edildi.

Ölçümü gerçekleştirilen morfometrik parametreler;

- L1-2 intervertebral disk aralığı (L1-2 IVDs)
- L2-3 intervertebral disk aralığı (L2-3 IVDs)
- L3-4 intervertebral disk aralığı (L3-4 IVDs)
- L4-5 intervertebral disk aralığı (L4-5 IVDs)
- L5-S1 intervertebral disk aralığı (L5-S1 IVDs)
- L1 foramen vertebrale anteroposterior çapı (L1 FVAPd)
- L2 foramen vertebrale anteroposterior çapı (L2 FVAPd)
- L3 foramen vertebrale anteroposterior çapı (L3 FVAPd)
- L4 foramen vertebrale anteroposterior çapı (L4 FVAPd)
- L5 foramen vertebrale anteroposterior çapı (L5 FVAPd)
- L1-2 sağ foramen intervertebrale yüksekliği (Sağ L1-2 FIVh)
- L1-2 sol foramen intervertebrale yüksekliği (Sol L1-2 FIVh)
- L2-3 sağ foramen intervertebrale yüksekliği (Sağ L2-3 FIVh)
- L2-3 sol foramen intervertebrale yüksekliği (Sol L2-3 FIVh)
- L3-4 sağ foramen intervertebrale yüksekliği (Sağ L3-4 FIVh)
- L3-4 sol foramen intervertebrale yüksekliği (Sol L3-4 FIVh)
- L4-5 sağ foramen intervertebrale yüksekliği (Sağ L4-5 FIVh)
- L4-5 sol foramen intervertebrale yüksekliği (Sol L4-5 FIVh)
- L5-S1 sağ foramen intervertebrale yüksekliği (Sağ L5-S1 FIVh)
- L5-S1 sol foramen intervertebrale yüksekliği (Sol L5-S1 FIVh)

3.4. Ölçüm Yöntemi

3.4.1. İntervertebral Disk Aralıkları

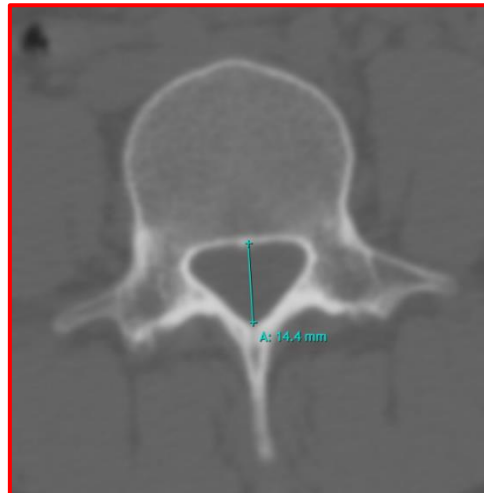
IVDs ölçümünde sınırlar, sagittal reformat görüntülerde, L1-S1 aralığındaki corpus vertebrae'lerin üst ve alt düzeylerindeki hafif konkav yüzeylerinin (end-plate) orta noktaları olarak belirlendi. Ölçüm, kemik pencerede, bu iki anatomik sınır arasından yapıldı (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Sagittal BT görüntüsü; intervertebral disk aralığı ölçümü.

3.4.2. Foramen Vertebrale Anteroposterior Çapları

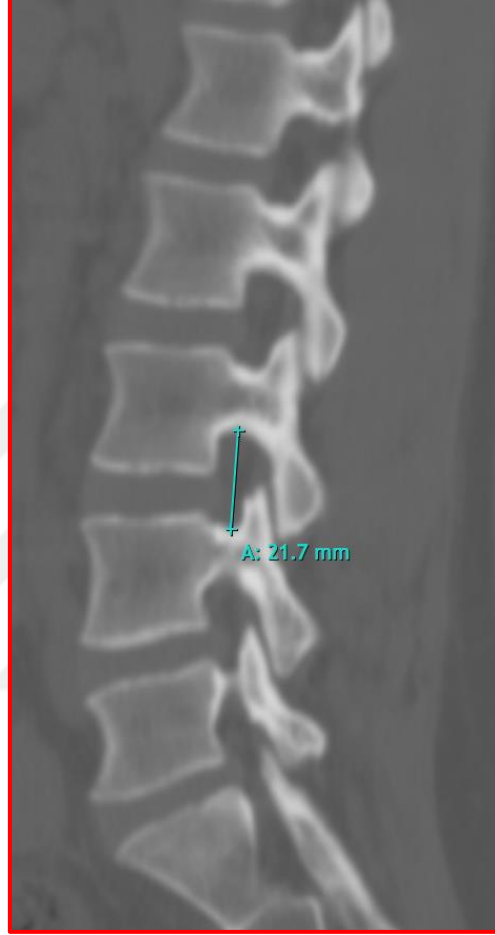
Axial kesitte kemik pencerede ilgili düzeyde FVAPd en geniş mesafeden ölçüldü (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Axial BT görüntüsü; foramen vertebrale anteroposterior çap ölçümü.

3.4.3. Foramen Intervertebrale Yükseklikleri

İlgili düzeyde, alttaki vertebra'nın inc. vertebralis superior'u ve üsteki vertebra'nın inc. vertebralis inferior'u arasındaki FIVh, sagittal kesitte, kemik pencerede ölçüldü (Resim 3.3).



Şekil 3.3: Sagittal BT görüntüsü: foramen intervertebrale yükseklik ölçümü.

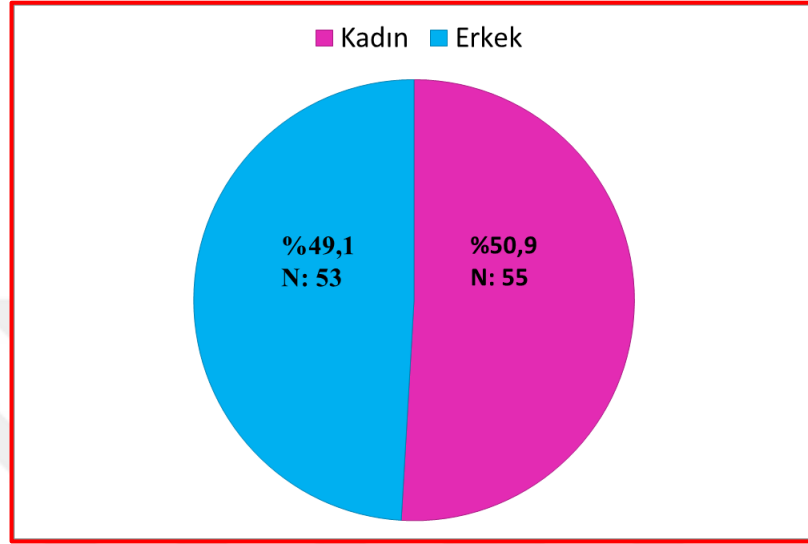
3.5. İstatistiksel Analiz

Araştırmanın verilerinin çözümlenmesi alt amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. İstatistik analizlerinin yapılmasında Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (SPSS) 23.0 kullanılmıştır. Kesikli değişkenler sayı ve yüzde olarak, sürekli değişkenler ise ortalama, standart sapma ve bağımsız t testi olarak özetlenmiştir. Tüm testlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Bulgular

Şekil 4.1 çalışma kapsamında ele alınan 108 hastaya ait cinsiyet dağılımını göstermektedir.



Şekil 4.1: Bütün hastaların cinsiyete göre dağılımının grafik üzerinde gösterimi (N: Hasta sayısı).

Çalışma kapsamında ele alınan 108 hastaya ait MDBT görüntülerinin değerlendirilmesi sonucunda; hastaların 53'ünün erkek (%49,1) ve 55'inin ise kadın (%50,9) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.1. çalışma kapsamında ele alınan hastaların cinsiyete göre yaş ortalamalarını göstermektedir.

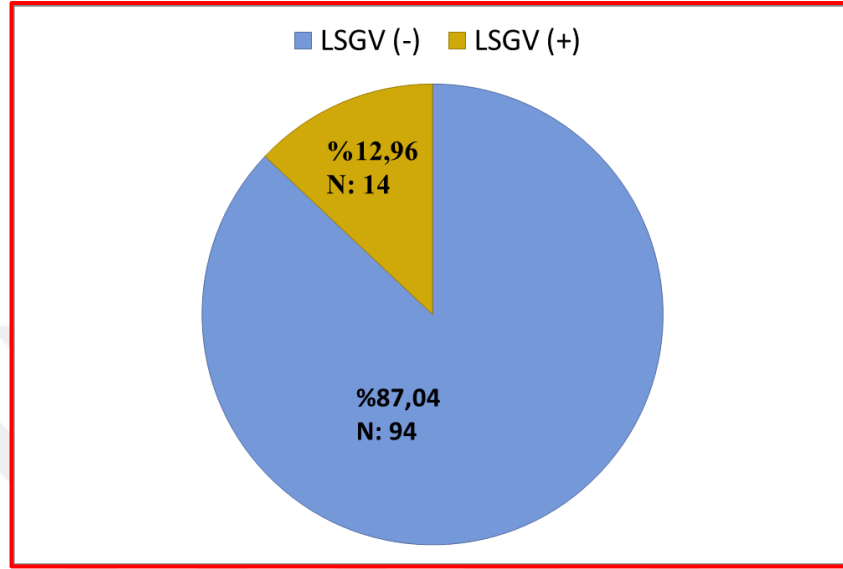
Tablo 4.1: Hastaların yaş ortalaması (N: Hasta sayısı, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma, p: Anlamlılık derecesi).

Cinsiyet	N	Ort.	SS.	p
Kadın	55	45,40	14,52	0,63
Erkek	53	44,00	15,21	
Toplam	108	44,71	14,81	

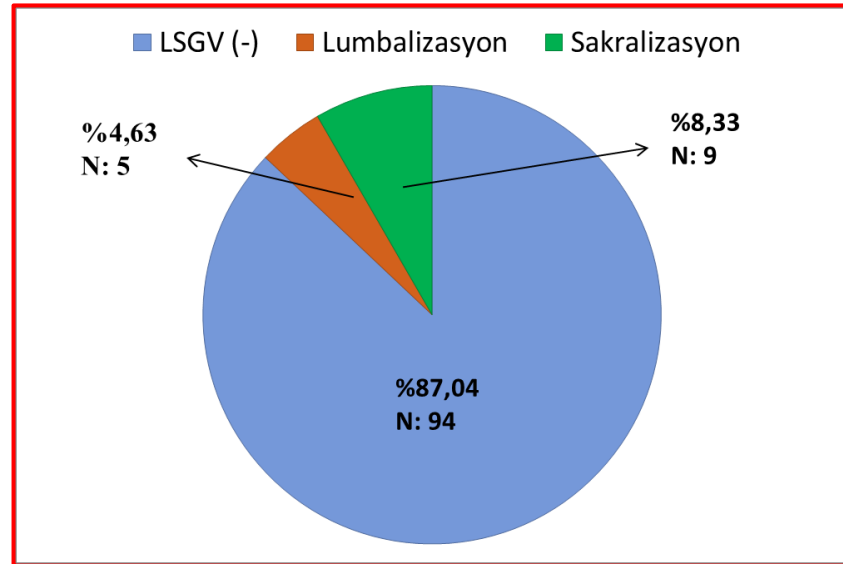
Çalışma kapsamında ele alınan 108 hastanın yaşları 18-64 arasında değişmekte ve ortalamaları $44,71 \pm 14,81$ 'dir. Kadın hastaların yaş ortalaması $45,40 \pm 14,52$; erkek hastaların yaş ortalaması ise $44,00 \pm 14,81$ 'dir. Cinsiyete göre yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$).

4.2. Lumbosakral Geçişsel Vertebra Prevalansı

Şekil 4.2 çalışma kapsamında MDBT görüntüleri değerlendirilen 108 hastanın LSGV oranını; Şekil 4.3 ise LSGV görülen hastaların lumbalizasyon ve sakralizasyon oranını göstermektedir.



Şekil 4.2: LSGV prevalansının grafik üzerinde gösterimi (LSGV (-): LSGV görülmeyen hasta, LSGV (+): LSGV görülen hasta, N: Hasta sayısı).



Şekil 4.3: Lumbalizasyon ve sakralizasyon oranları (LSGV (-): LSGV görülmeyen hasta, N: Hasta sayısı).

Çalışma kapsamında ele alınan 108 hastadan LSGV görülmeyen hasta sayısı 94 (%87,04); görülen hasta sayısı ise 14 (%12,96) olarak tespit edilmiştir. LSGV görülen hastalardan 5'i lumbalizasyon (%4,63), 9'u sakralizasyon'dur (%8,33).

Tablo 4.2 çalışma kapsamında ele alınan 108 hastadan LSGV görülmeyen ve görülenlerde yaş ortalamalarını göstermektedir.

Tablo 4.2: LSGV görülmeyen ve görülen hastaların yaş ortalamaları (LSGV (-): LSGV görülmeyen hasta, LSGV (+): LSGV görülen hasta, N: Hasta sayısı, Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Anlamlılık derecesi).

LSGV	N	Ort.	SS.	p
LSGV (-)	94	44,92	15,10	0,70
LSGV (+)	14	43,28	13,08	

Çalışma kapsamında ele alınan 108 hastadan LSGV görülmeyen 94 hastanın yaş ortalaması $44,92 \pm 15,10$; LSGV görülen 14 hastanın yaş ortalaması ise $43,28 \pm 13,08$ 'dir. Bunlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

4.3. İntervertebral Disk Aralıkları

Tablo 4.3 çalışma kapsamında ele alınan 108 hastadan LSGV görülmeyen ve görülenlerin ortalama IVDs değerlerini ve bunlar arasındaki istatistiksel analizi göstermektedir.

Tablo 4.3: LSGV görülmeyen ve görülen hastaların seviyelere göre ortalama IVDs değerleri (LSGV (-): LSGV görülmeyen hasta, LSGV (+): LSGV görülen hasta, N: Hasta sayısı, Ort.: Ortalama, SS: Standart Sapma, p: Anlamlılık derecesi, mm).

SEVİYE	LSGV	N	Ort.	SS.	p
L1-2 IVDs	LSGV (-)	94	9,64	1,31	0,46
	LSGV (+)	14	9,36	1,12	
L2-3 IVDs	LSGV (-)	94	10,68	1,39	0,83
	LSGV (+)	14	10,60	1,05	
L3-4 IVDs	LSGV (-)	94	11,43	1,45	0,73
	LSGV (+)	14	11,30	,79	
L4-5 IVDs	LSGV (-)	94	11,53	1,57	0,05
	LSGV (+)	14	10,67	1,17	
L5-S1 IVDs	LSGV (-)	94	10,26	1,40	0,00
	LSGV (+)	14	5,84	1,02	

Yapılan ölçümlerin analizleri sonucunda LSGV görülmeyen 94 ve görülen 14 hastanın L1-2, L2-3, L3-4 ve L4-5 seviyeleri IVDs değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($p>0,05$). L5-S1 seviyesi IVDs değeri; LSGV görülen hastalarda, görülmeyenlere göre azalmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

4.4. Foramen Vertebrale Anteroposterior Çapları

Tablo 4.4 çalışma kapsamında ele alınan 108 hastadan LSGV görülmeyen ve görülenlerin ortalama FVAPd değerlerini ve bunlar arasındaki istatistiksel analizi göstermektedir.

Tablo 4.4: LSGV görülmeyen ve görülen hastaların seviyelere göre ortalama FVAPd değerleri (LSGV (-): LSGV görülmeyen hasta, LSGV (+): LSGV görülen hasta, N: Hasta sayısı, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma, p: Anlamlılık derecesi, mm)

SEVİYE	LSGV	N	Ort.	SS.	p
L1 FVAPd	LSGV (-)	94	16,73	1,36	0,82
	LSGV (+)	14	16,64	1,64	
L2 FVAPd	LSGV (-)	94	16,16	1,33	0,95
	LSGV (+)	14	16,14	1,74	
L3 FVAPd	LSGV (-)	94	15,54	1,45	0,16
	LSGV (+)	14	16,16	1,98	
L4 FVAPd	LSGV (-)	94	16,06	1,55	0,85
	LSGV (+)	14	15,98	1,36	
L5 FVAPd	LSGV (-)	94	16,61	1,66	0,52
	LSGV (+)	14	16,31	1,26	

Yapılan ölçümlerin analizleri sonucunda LSGV görülmeyen ve görülen hastaların L1, L2, L3, L4 ve L5 seviyeleri IVDs değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($p>0,05$).

4.5. Foramen Intervertebrale Yükseklikleri

Tablo 4.5 çalışma kapsamında ele alınan 108 hastadan LSGV görülmeyen ve görülenlerin ortalama sağ ve sol FIVh değerlerini ve bunlar arasındaki istatistiksel analizi göstermektedir.

Tablo 4.5: LSGV görülmeyen ve görülen hastaların seviyelere göre ortalama sağ-sol FIVh değerleri (LSGV (-): LSGV görülmeyen hasta, LSGV (+): LSGV görülen hasta, N: Hasta sayısı, Ort.: Ortalama, SS: Standart sapma, p: Anlamlılık derecesi)

SEVİYE	LSGV	N	Ort.	SS.	p
Sağ L1-2 FIVh	LSGV (-)	94	18,80	1,55	0,80
	LSGV (+)	14	18,92	1,09	
Sol L1-2 FIVh	LSGV (-)	94	18,70	1,42	0,85
	LSGV (+)	14	18,78	1,06	
Sağ L2-3 FIVh	LSGV (-)	94	19,46	1,63	0,19
	LSGV (+)	14	20,05	,82	
Sol L2-3 FIVh	LSGV (-)	94	19,40	1,56	0,13
	LSGV (+)	14	20,06	,82	
Sağ L3-4 FIVh	LSGV (-)	94	19,20	1,65	0,08
	LSGV (+)	14	20,02	1,19	
Sol L3-4 FIVh	LSGV (-)	94	19,20	1,67	0,08
	LSGV (+)	14	20,02	1,16	
Sağ L4-5 FIVh	LSGV (-)	94	18,25	1,52	0,17
	LSGV (+)	14	18,85	1,53	
Sol L4-5 FIVh	LSGV (-)	94	18,26	1,55	0,21
	LSGV (+)	14	18,82	1,50	
Sağ L5-S1 FIVh	LSGV (-)	94	17,18	1,46	0,00
	LSGV (+)	14	14,77	1,59	
Sol L5-S1 FIVh	LSGV (-)	94	17,08	1,52	0,00
	LSGV (+)	14	14,67	1,56	

Yapılan ölçümlerin analizleri sonucunda LSGV görülmeyen ve görülen hastaların sağ-sol L1-2, L2-3, L3-4 ve L4-5 seviyeleri FIVh değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($p>0,05$). Sağ-sol L5-S1 seviyeleri FIVh değerleri; LSGV görülen hastalarda görülmeyenlere göre azalmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

LSGV, lumbosakral omurgada sıkça rastlanan, etkilenen segmentin doğru şekilde tanımlanmasını ve numaralandırılmasını gerektiren anatomik varyasyondur. LSGV çok sık görülmesine rağmen patofizyolojisi ve biyomekaniği ile ilgili çok az şey bilinmektedir (Elster, 1989). LSGV görülme sıklığı ile ilgili yapılan çalışmalarda oran %4-%37 arasında değişmektedir (Hsieh ve ark., 2000; Olofin ve ark., 2001). Çalışmalarda bu kadar geniş farklılık olması; değerlendirme hataları, bireysel tanı ve sınıflama kriterlerindeki farklılıklar, araştırılan popülasyon örnekleri arasında karışıklık oluşturan faktörler ile açıklanmaktadır (Bron ve ark., 2007).

Bu çalışmada LSGV görülme oranı %12,96 olup bunlardan %4,66 lumbalizasyon, %8,63 sakralizasyondur.

1995-2017 yılları arasında LSGV ile ilgili incelediğimiz 33 çalışmada, 54245 hastanın radyolojik görüntüleri incelenmiş ve 7246 (%13,4) hastada LSGV varyasyonu tespit edilmiştir. Bu araştırmacılardan 17'si LSGV'yi lumbalizasyon ve sakralizasyon olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmalar ise toplam 35967 hasta ile yapılmış olup LSGV oranı ortalama %12,65'tir. Bunlardan lumbalizasyon oranı %4,11; sakralizasyon oranında %8,54 olarak bulunmuştur (Tablo 5.1).

Bizim çalışmamızdaki LSGV görülme oranları da bu 33 çalışmanın oranına yakın olup daha düşüktür. Lumbalizasyon ve sakralizasyon oranını belirten 17 çalışmanın ortalamalarına göre lumbalizasyon ve sakralizasyon oranları; bu çalışmadaki oranlara yakın değerdedir.

Çalışmamızda LSGV görülmeyen ve görülen hastaların IVDs ölçüm ortalamalarında L1-2, L2-3, L3-4 ve L4-5 seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. L5-S1 IVDs ortalamalarında ise bu fark anlamlıdır.

Tablo 5.1: LSGV prevalansı ile ilgili yapılan çalışmalar (N: Hasta sayısı).

Yazar	Yıl	N	LSGV	Lumbalizasyon	Sakralizasyon
Kılınçoğlu	2017	3996	516 (%12,9)	152 (%3,8)	364 (%9,1)
Shaikh ve ark.	2017	504	75 (%14,9)		
Khashoggi ve ark.	2017	2078	158 (%7,6)	5 (%0,2)	153 (%7,4)
Jagannathan ve ark.	2017	312	58 (%18,6)	12 (%3,8)	46 (%14,7)
Kurt ve ark.	2016	1094	220 (%20,1)		
Tang ve ark.	2014	5860	928 (%15,8)		
Sekharappa ve ark.	2014	3000	390 (%13)	60 (%2)	330 (11)
French ve ark.	2014	5429	540 (%9,9)	224 (%4,1)	316 (%5,8)
Erkoç ve ark.	2014	97	18 (%18,6)	12 (%12,4)	6 (%6,2)
Paik ve ark.	2013	8280	877 (%10,6)	438 (%5,3)	439 (%5,3)
Uçar ve ark.	2013	3607	683 (%18,9)	60 (%1,7)	623 (%17,2)
Nardo ve ark.	2012	4636	841 (%18,1)		
Apazidis ve ark.	2011	211	75 (%35,6)		
Seçer ve ark.	2009	401	18 (%4,5)		
Oyinloye ve ark.	2009	561	51 (%9,1)		
Lee ve ark.	2007	534	127 (%23,8)	53 (%9,9)	74 (%13,9)
Quinlan ve ark.	2006	769	35 (%4,6)		
Hughes ve Saifuddin	2006	500	67 (%13,4)	21 (%4,2)	46 (%9,2)
Delpont ve ark.	2006	300	90 (%30)		
Peterson ve ark.	2005	353	43 (%12,2)		
Taskaynatan ve ark.	2005	881	48 (%5,4)	8 (%0,9)	40 (%4,5)
Luoma ve ark.	2004	163	49 (%30)		
Steinberg ve ark.	2003	464	85 (%18,3)	20 (%4,3)	65 (%14)
Chithriki ve ark.	2002	441	37 (%8,4)	15 (%3,4)	22 (%5)
Santiago ve ark.	2001	138	26 (%18,4)	10 (%7,2)	16 (11,2)
Otani ve ark.	2001	1009	119 (%11,8)		
Olofin ve ark.	2001	300	112 (%37)	40 (%13)	72 (%24)
Hsieh ve ark.	2000	1668	67 (%4)		
Peh ve ark.	1999	129	17 (%13,2)	9 (%7)	8 (%6,2)
Vergauwen	1997	350	53 (%15)		
Cadeddu ve ark.	1997	299	16 (%5,4)		
O'driscoll ve ark.	1996	100	15 (%15)		
Hald ve ark.	1995	5781	792 (%13,7)	341 (%5,9)	451 (%7,8)
Toplam		54245	7246 (%13,4)	1480 (%4,11)	3071 (%8,54)

Sagittal planda radyolojik görüntüler üzerinde yapılan IVDs ölçümleri ile ilgili çalışmalarda; Baysal ve ark. (2001) yaşları 18-40 arasında değişen 38 LSGV görülen hastanın lumbosakral radyografilerinde IVDs ölçümlerini; L1-2: $11,079 \pm 1,260$ mm, L2-3: $11,368 \pm 1,172$ mm, L3-4: $11,737 \pm 1,107$ mm, L4-5: $10,684 \pm 0,933$ mm ve L5-S1: $6,868 \pm 2,373$ mm olarak buldular. L5-S1 disk yüksekliğinin belirgin olarak azaldığını belirttiler. Çalışmamız da L5-S1 seviyesi bu çalışma ile uyumludur. Baysal ve ark. (2001), bizim çalışmamıza göre daha fazla LSGV'li hastanın ölçümlerini yapmışlar fakat LSGV olmayan hastaların IVDs ölçümleri ile analizini yapmamışlardır.

Hsieh ve ark. (2000) tarafından 47 LSGV görülen ve 60 LSGV görülmeyen hastanın lumbal radyografilerinde IVDs ölçüldü. Yaşları 14-74 arasında değişen 47 LSGV'li hastanın IVDs ölçümlerini; L1-2: $11,3 \pm 2,0$ mm, L2-3: $12,6 \pm 2,1$ mm, L3-4: $13,0 \pm 2,3$ mm, L4-5: $12,0 \pm 2,6$ mm ve L5-S1: $6,4 \pm 2,6$ mm olarak; yaşları 13 ile 86 arasında değişen 60 LSGV olmayan hastada ise IVDs ölçümlerini; L1-2: $10,5 \pm 1,8$ mm, L2-3: $11,8 \pm 2,0$ mm, L3-4: $12,4 \pm 1,9$ mm, L4-5: $12,4 \pm 1,9$ mm ve L5-S1: $10,8 \pm 2,1$ mm olarak buldular ve L5-S1 IVDs ortalamalarını, LSGV olan hastalarda, olmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığını belirttiler. Çalışmamızda, Hsieh ve ark. (2000)'ın çalışmasına benzer sonuçlar vermiştir. Bizim çalışmamızda daha az LSGV'li hasta ölçülmüş ancak yaş grubu olarak geriatrik grup dahil edilmemiştir.

Nicholson ve ark. (1988), 40 yaş altı 46 LSGV görülmeyen ve 48 LSGV görülen hastanın lumbosakral radyografilerinde yaptıkları çalışmada; LSGV olmayan hastaların IVDs; L1-2: $11,13 \pm 1,78$ mm, L2-3: $12,21 \pm 1,84$ mm, L3-4: $12,93 \pm 2,01$ mm, L4-5: $12,98 \pm 2,11$ mm ve L5-S1: $10,37 \pm 2,05$ mm olarak; LSGV'li hastalarınki ise L1-2: $10,4 \pm 2,0$ mm, L2-3: $13,0 \pm 2,5$ mm, L3-4: $12,5 \pm 2,1$ mm, L4-5: $12,0 \pm 2,5$ mm ve L5-S1: $8,2 \pm 2,5$ mm olarak ölçtüler. L4-5 ile L5-S1 arasında belirgin bir fark olsada bunun istatistiksel anlamlılığa ulaşmadığını belirttiler. Bizim çalışmamıza göre daha genç bir popülasyon üzerinde ölçümler yapmışlardır. Sonuçları ise L5-S1 seviyesinde çalışmamızın aksine istatistiksel olarak anlamsız bulmuşlardır.

Canalis vertebralis'in çeşitli nedenler ile çapları daralabilir ve medulla spinalis bası altında kalabilir. Bu şekilde spinal stenoz denilen; medulla spinalis'in bası altında kalmasına neden olan ve nörolojik belirtilerden oluşan bir klinik tablo ortaya çıkmaktadır. Sagittal çapın 12 mm'den daha küçük olması patolojik olarak kabul edilmektedir, bu değer 10 mm'den daha az olduğunda ise ciddi bir spinal kanal stenozu mevcuttur (Başaloğlu ve ark., 2002). Literatür incelendiğinde LSGV'li hastaların spinal kanal çapı ile ilgili çalışmalar kısıtlıdır.

Çalışmamızda LSGV görülmeyen ve görülen hastaların FVAPd ölçüm ortalamalarında L1, L2, L3, L4 ve L5 seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Oğuz ve ark. (2002), 17 LSGV'li olgu ve 24 LSGV görülmeyen kontrol grubunun; L4 ve L5 FVAPd ölçümlerini yapmışlar; L4 FVAPd'yi, LSGV olan olgularda $14,8 \pm 1,7$ mm; kontrol grubunda ise $16,1 \pm 2,8$ mm olarak bulmuşlardır. L5 FVAPd'yi ise LSGV olan olgularda $14,9 \pm 1,8$ mm; kontrol grubunda $16,0 \pm 1,9$ mm olarak bulmuşlardır. LSGV ve kontrol grubu arasındaki L4 ve L5 seviyesinde FVAPd'de hafif bir farklılık olmasına rağmen, iki grup arasında ölçülen değerlerde anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda, Oğuz ve ark. (2002) ile benzer sonuçlar vermiştir.

Spinal sinir kökleri FIV'den dışarı çıkmakta ve FIV boyutu ile spinal sinir kökünün işgal ettiği göreceli alan arasındaki orantı FIV'de kök kompresyon olasılığını belirlemektedir (Devi ve Rajagopalan, 2005). FIV'den çıkan sinirler ve damarlar, LSGV'nin varlığında veya yokluğunda lumbosakral bölgede potansiyel ağrı kaynaklarıdır (Adams ve ark., 2012). FIV'den geçen anatomik yapılar son derece önemlidir ve herhangi bir invaziv işlem sırasında dikkatli bir şekilde zarar vermekten kaçınılmalıdır. LSGV'nin mevcudiyeti ve oluşum şekli bölgenin anatomisini değiştirerek etkilemekte, özellikle anterior perspektiften yaklaşmayı güçleştirmektedir (Weiner ve ark., 2001).

Çalışmamızda FIVh ile ilgili yaptığımız ölçümler sonucu geçişsel vertebra düzeyinde sağ-sol FIVh, LSGV'li hastalarda diğerlerine göre düşüktür ve oluşan farkta istatistiksel olarak anlamlıdır. Literatürü incelediğimizde LSGV'li olgularda FIVh ile ilgili herhangi bir morfometrik analize rastlanmamıştır.

Yusuf ve ark. (2018), FIVh ile IVDs arasında pozitif bir kolerasyon olduğunu bildirmişlerdir. Taskaynatan ve ark. (2005) LSGV’li hastalarda LSGV’nin, sinir kökü semptomlarında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Vergauwen ve ark. (1997), bel ve siyatik ağrısı olan hastalar ile yapmış oldukları çalışmada LSGV’li olgularda daha fazla foraminal stenoz görüldüğünü tespit etmişlerdir. Elster (1989) ise LSGV’li olgular ile normal olgular arasında foraminal stenoz açısından anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda da LSGV’li hastalarda geçişsel vertebra düzeyinde; IVDs ile sağ-sol FIVh arasında orantılı bir ilişki mevcut olup diğer seviyelere göre daha dardır.

Sonuç olarak, MDBT ile teşhis, günümüzde, tıp dünyasında sıklıkla kullanılan, önemini diagnostik başarısıyla koruyan ve artıran bir radyolojik yöntemdir. MDBT ile anatomik varyasyonlar ve morfometrik özellikler başarılı bir şekilde tespit edilebilir. Bu sebeple anatomik ve klinik çalışmaların gözde araçlarından biridir. Sıkça görülen LSGV’nin tespit edilmesi; CV’de meydana getirdiği biyomekanik ve anatomik değişikliklerin bilinmesi; radyologların ilgili hastaların görüntülerini anlamalarını ve yorumlamalarını kolaylaştıracağı ve cerrahi işlem yapılacak olan hastalarda yanlış seviyedeki omurga cerrahisi gibi korkulan komplikasyonları önlemeye yardımcı olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Adams DC, Rohlf FJ, Slice DE. Geometric morphometrics: Ten years of progress following the revolution. *Italian J.Zoo*; 2004;71;5-16.
- Adams M, Bogduk N, Burton K, Dolan P. *The Biomechanics of Back Pain*. Churchill Livingstone, 2012, 3rd Edition, Edinburgh, UK.
- Almeida DB, Mattei TA, Sória MG, Prandini MN, Leal AG, Milano JB, Ramina R. Transitional lumbosacral vertebrae and low back pain: diagnostic pitfalls and management of Bertolotti's syndrome. *Arq Neuropsiquiatr*. 2009;67(2A): 268-72.
- Apazidis A, Ricart PA, Diefenbach CM, Spivak JM. The prevalence of transitional vertebrae in the lumbar spine. *Spine J*. 2011;11(9):858-62.
- Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 1. Cilt. Güneş Kitabevi*, 2014, 5. Baskı, İstanbul.
- Arifoğlu Y. *Her Yönüyle Anatomi. İstanbul Tıp Kitabevleri*, 2016, 1. Baskı, İstanbul.
- Başaloğlu H, Turgut M, Başaloğlu HK. Lumbal canalis vertebralis'in sagittal ve transvers çaplarının incelenmesi morfometrik ve radyolojik bir çalışma. *Ege Tıp Dergisi*. 2002;41(2): 63-66.
- Baysal Ö, Baysal T, Altay Z, Fidan F. Transizyonel vertebra tipleri ile disk dejenerasyonunun ilişkisi. *Ege Fiz Tıp Reh Der*. 2001;7(1-2):45-49.
- Been E, Shefi S, Soudack M. Cervical lordosis: the effect of age and gender. *Spine J*. 2017;17(6):880-888.
- Bertolotti M. Contributo alla conoscenza dei vizi di differenziazione del rachide con speciale riguardo all'assimilazione sacrale della v lombare. *La Radiologia Medica*. 1917;4:113-44.
- Bogduk N. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*. Churchill Livingstone, 2005, 4th Edition, China.
- Bookstein FL. Landmark methods for forms without landmarks: morphometrics of group differences in outline shape. *Med Image Anal*. 1997;1(3):225-43.
- Bron JL, Van Royen BJ, Wuisman PI. The clinical significance of lumbosacral transitional anomalies. *Acta Orthop Belg*. 2007;73(6):687-95.
- Büyükmumcu M. *Sistemik Anatomi. Nobel Tıp Kitabevleri*, 2013, 1. Baskı, İstanbul, Türkiye.
- Cadeddu JA, Benson JE, Silver RI, Lakshmanan Y, Jeffs RD, Gearhart JP. Spinal abnormalities in classic bladder exstrophy. *Br J Urol*. 1997;79(6):975-8.
- Carrino JA, Campbell PD Jr, Lin DC, Morrison WB, Schweitzer ME, Flanders AE, Eng J, Vaccaro AR. Effect of spinal segment variants on numbering vertebral levels at lumbar MR imaging. *Radiology*. 2011;259(1):196-202.
- Castellvi AE, Goldstein LA, Chan DP. Lumbosacral transitional vertebrae and their relationship with lumbar extradural defects. *Spine*. 1984;9(5):493-5.
- Chithraki M, Jaibaji M, Steele RD. The anatomical relationship of the aortic bifurcation to the lumbar vertebrae: a MRI study. *Surg Radiol Anat*. 2002;24(5):308-12.
- Chung KW, Chung HM. *Board Review Series Gross Anatomy*. Lippincott Williams & Wilkins Company, 2012, 7th Edition, Baltimore, MD, USA.
- Cramer GD, Darby SA. *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord and ANS*. Elsevier Mosby, 2014, 3rd Edition, St. Louise, MO, USA.
- Cumhur M. *Temel Anatomi. ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim A.Ş.*, 2001, 1. Baskı, Ankara, Türkiye.
- Delport EG, Cucuzzella TR, Kim N, Marley j, Pruitt C, Delport AG. Lumbosacral transitional vertebrae: incidence in a consecutive patient series. *Pain Physician*. 2006;9:53-6.
- Devi R, Rajagopalan N. Morphometry of lumbar intervertebral foramen. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2005;39(3):145-7.

- Drake RL, Vogl AW, Mitchell AW. Gray's anatomy for students. Churchill Livingstone, 2010, 2nd Edition, Canada.
- Elster AD. Bertolotti's syndrome revisited. Transitional vertebrae of the lumbar spine. Spine (Phila Pa 1976). 1989;14(12):1373-7.
- Erkoç MF, Balbaloglu Ö, Korkmaz M, Serin Hİ. The Relationship Between Low Back Pain and Transitional Vertebra Anomaly. Bozok Med J. 2014;4(3):24-8.
- French HD, Somasundaram AJ, Schaefer NR, Laherty RW. Lumbosacral transitional vertebrae and its prevalence in the australian population. Global Spine J. 2014;4(4):229–232.
- Gökçe C. Multidedektör kompüterize tomografi (MDCT) ile basis cranii üzerindeki önemli kemik oluşumlarının morfolometrik analizi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi, Konya, 2010 (Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aynur Emine Çiçekcibaşı).
- Hald HJ, Danz B, Schwab R, Burmeister K, Bähren W. Radiographically demonstrable spinal changes in asymptomatic young men. Rofo. 1995;163(1):4-8.
- Hansen JT. Netter's Clinical Anatomy. Elsevier, 2010, 2nd Edition, New York, USA.
- Hinterdorfer P, Parsaei B, Stieglbauer K, Sonnberger M, Fischer J, Wurm G. Segmental innervation in lumbosacral transitional vertebrae (LSTV): a comparative clinical and intraoperative EMG study. J Neorolog psychiatry. 2010;81:734-41.
- Hsieh CY, Vanderford JD, Moreau SR, Prong T. Lumbosacral transitional segments: classification, prevalence, and effect on disk height. J Manipulative Physiol Ther. 2000;23(7): 483-9.
- <http://www.medikalfizik.net/2017/02/07/bilgisayarli-tomografi-bt/> (14 Nisan 2018).
- http://www.tumrad.net/FileUpload/ds58732/File/bilgisayarli_tomograf1__bt_.pdf (14 Nisan 2018).
- https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=viewsection&pi=137691&ti=468979&searchkey= (29 Mart 2018).
- <https://radiologykey.com/blood-supply-of-the-lumbar-spine/> (16 Ocak 2018).
- Hughes RJ, Saifuddin A. Imaging of lumbosacral transitional vertebrae. Clinical radiology. 2004;59(11):984–91
- Hughes RJ, Saifuddin A. Numbering of lumbosacral transitional vertebrae on MRI: role of the iliolumbar ligaments. AJR Am J Roentgenol. 2006;187(1):59-65.
- Humzah MD, Soames RW. Human intervertebral disc: structure and function. The Anat Rec. 1998;220:337-356.
- Jagannathan D, Indiran V, Hithaya F, Alamelu M, Padmanaban S. Role of Anatomical Landmarks in Identifying Normal and Transitional Vertebra in Lumbar Spine Magnetic Resonance Imaging. Asian Spine J. 2017;11(3):365-379.
- Kahanovitz N. Diagnosis and treatment of low back pain. Raven Press, 1991, New York, USA.
- Kapandji IA. The Physiology of the Joints, Volume 3: The Spinal Column, Pelvic Girdle and Head. Churchill Livingstone, 2007, 6th Edition, Edinburgh, Scotland.
- Kayalı H. İnsan Embriyolojisi. Atlas Tıp Kitapçılık LTD. ŞTİ., 1987, 3. Baskı, İstanbul, Türkiye.
- Khashoggi KG, Hafiz RM, Bock YM, Kaki AM. Determination of lumbosacral transitional vertebrae in kidney urinary bladder x-ray films in the Saudi population. Saudi Med J. 2017;38(8):794-797.
- Kılınçoğlu V. Kahramanmaraş popülasyonunda geniş bir kitle taraması yapılarak lumbosakral transizyonel vertebra prevalans değerlendirilmesi. Okmeydanı Tıp Dergisi 2017;33(3):134-138.
- Konin GP, Walz DM. Lumbosacral transitional vertebrae: classification, imaging findings, and clinical relevance. AJNR Am J Neuroradiol. 2010;31(10):1778–86.
- Kurt EE, Turkyılmaz AK, Dadalı Y, Erdem HR, Tuncay F. Are Transitional Vertebra and Spina Bifida Occulta Related with Lumbar Disc Herniation and Clinical Parameters in Young Patients with Chronic Low Back Pain? Eurasian J Med. 2016;48(3):177-180.

- Lee CH, Park CM, Kim KA, et al. Identification and prediction of transitional vertebrae on imaging studies: anatomical significance of paraspinous structures. *Clin Anat.* 2007;20(8):905–14.
- Luk KD, Ho HC, Leong JC. The iliolumbar ligament. A study of its anatomy, development and clinical significance. *J Bone Joint Surg Br.* 1986;68(2):197-200.
- Luoma K, Vehmas T, Raininko R, Luukkonen R, Riihimäki R. Lumbosacral transitional vertebra: relation to disc degeneration and low back pain. *Spine* 2004;29:200–05.
- McKinley MP, O’Loughlin VD, Pennefather-O’Brien EE. *Human Anatomy.* McGraw-Hill Education, 2017, 5th Edition, New York, USA.
- Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology.* Elsevier, 2016, 10th Edition, Philadelphia, PA, USA.
- Nardo L, Alizai H, Virayavanich W, Liu F, Hernandez A, Lynch JA, Nevitt MC, McCulloch CE, Lane NE, Link TM. Lumbosacral transitional vertebrae: association with low back pain. *Radiology.* 2012;265(2):497-503.
- Netter FH. *Atlas of Human Anatomy.* Saunders, 2014, 6th Edition, Philadelphia, PA, USA.
- Nicholson A.A, Roberts G.M, Williams L.A. The measured height of the lumbosacral disc in patients with and without transitional vertebrae. *Br J Radiol.* 1988;61:454-5.
- O’Driscoll CM, Irwin A, Saifuddin A. Variations in morphology of the lumbosacral junction on sagittal MRI: correlation with plain radiography. *Skeletal Radiol.* 1996;25:225–30.
- Oğuz H, Akkuş S, Tarhan S, Açıkgozöğlü S, Kerman M. Measurement of spinal canal diameters in young subjects with lumbosacral transitional vertebra. *Eur Spine J.* 2002;11(2):115-8.
- Olofin MU, Noronha C, Okanlawon A. Incidence of lumbosacral transitional vertebrae in low back pain patients. *West Afr J Radiol.* 2001;8:1–6.
- Otani K, Konno S, Kikuchi S. Lumbosacral transitional vertebrae and nerve root symptoms. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83-B:1137–40.
- Oyinloye OI, Abdulkadir AY, Babalola OM. Incidence and patterns of lumbosacral transitional vertebrae, in patients with low backpain in a Nigerian hospital. *Nig Q J Hosp Med.* 2009;19(2):95-9.
- Ozan H. *Premium Ozan Anatomisi. Klinik Tıp Kitabevleri,* 2005, 2. Baskı, Ankara, Türkiye.
- Özcan E, Ketenci A. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi.* Nobel Kitabevi, 2002, İstanbul, Türkiye.
- Paik NC, Lim CS, Jang HS. Numeric and morphological verification of lumbosacral segments in 8280 consecutive patients. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013;38(10):573-8.
- Pansky B, Gest TR. *Lippincott Concise Illustrated Anatomy: Back, Upper Limb and Lower Limb.* Lippincott Williams & Wilkins Company, 2012, Baltimore, MD, USA.
- Peh WC, Siu TH, Chan JH. Determining the lumbar vertebral segments on magnetic resonance imaging. *Spine (Phila Pa 1976).* 1999;24:1852-5.
- Peterson CK, Bolton J, Hsu W, Wood A. A cross-sectional study comparing pain and disability levels in patients with low back pain with and without transitional lumbosacral vertebrae. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(8):570-4.
- Petorak İ. *Medikal Embriyoloji.* Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 1986, 2. Baskı, İstanbul, Türkiye.
- Prokop M. General principles of mdct. *Eur J Radiol.* 2003;45(1):4-10.
- Putz RLV, Müller-Gerbl M. The vertebral column: A phylogenetic failure? A theory explaining the function and vulnerability of the human spine. *Clin Anat.* 1996;9(3):205-12.
- Quinlan JF, Duke D, Eustace S. Bertolotti’s syndrome. A cause of back pain in young people. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(9):1183-6.
- Ratcliffe JF. The arterial anatomy of the adult human vertebral body: a microarteriographic study. *J Anat.* 1980;131:57-79.

- Resnic D, Niwayama G. Diagnosis of bone and Joint disorders. WB Saunders Company, 1988, Vol 2, Philadelphia, PA, USA.
- Rydberg J, Liang Y, Teague SD. Fundamentals of multichannel CT. Radiol clin North am. 2003;41(3):465-74.
- Sadler TW. Langman's Medical Embryology. Lippincott Williams & Wilkins, 2010, 11th Edition, Philadelphia, PA, USA.
- Santiago FR, Milena GL, Herrera RO, Romero PA, Plazas PG. Morphometry of the lower lumbar vertebrae in patients with and without low back pain. Eur Spine J. 2001;10(3):228-33.
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus Anatomi Atlası, Cilt 1. Çeviri Editörleri: Yıldırım M, Marur T. Nobel Tıp Kitabevleri, 2007, 1. Baskıdan Çeviri, İstanbul, Türkiye.
- Seçer M, Muradov JM, Dalgıç A. Evaluation of congenital lumbosacral malformations and neurological findings in patients with low back pain. Turk Neurosurg. 2009;19(2):145-8.
- Seçkin İ, Ertürkoğlu AŞ, Taşyürekli M, Arda O, Alkan F, Oktar H. Embriyoloji Ders Kitabı. İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi, 2008, İstanbul, Türkiye.
- Sekharappa V, Amritanand R, Krishnan V, David KS. Lumbosacral Transition Vertebra: Prevalence and Its Significance. Asian Spine J. 2014;8(1):51-58.
- Sezgin S. Lumbosakral transizyonel vertebra sıklığı; transizyonel vertebraların numaralandırılmasında sagittal sayma ve iliolumbal ligamanın katkısı. Abant İzzet Baysal Üniversitesi İzzet Baysal Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Bolu, 2010 (Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Öcal Sırmatel).
- Shaikh A, Khan SA, Hussain M, Soomro S, Adel H, Adil SO, Huda F, Khanzada U. Prevalence of Lumbosacral Transitional Vertebra in Individuals with Low Back Pain: Evaluation Using Plain Radiography and Magnetic Resonance Imaging. Asian Spine J. 2017;11(6):892-897.
- Standring S. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. Churchill Livingstone, 2008, 40th Edition, Edinburgh, Scotland.
- Steinberg EL, Luger E, Arbel R, Menachem A, Dekel S. A comparative roentgenographic analysis of the lumbar spine in male army recruits with and without lower back pain. Clin Radiol. 2003;58(12):985-9.
- Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhuri M, İlgi S, Kural E, Başar R, Önderoğlu S, Tuncel M, Çelik H, Taşcıoğlu B, Yener N, Durgun B, Atasever A, Zağyapan R, Özkul E. Fonksiyonel Anatomi, Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. Hekimler Yayın Birliği, 2003, 3. Baskı, Ankara, Türkiye.
- Tang M, Yang XF, Yang SW, Han P, Ma YM, Yu H, Zhu B. Lumbosacral transitional vertebra in a population-based study of 5860 individuals: prevalence and relationship to low back pain. Eur J Radiol. 2014;83(9):1679-82.
- Taskaynatan MA, Izci Y, Ozgul A, Hazneci B, Dursun H, Kalyon TA. Clinical significance of congenital lumbosacral malformations in young male population with prolonged low back pain. Spine (Phila Pa 1976). 2005;30(8):210-3.
- Uçar D, Uçar BY, Coşar Y, Emrem K, Gümüşsuyu G, Mutlu S, Mutlu B, Çağan MA, Mertsoy Y, Gümüş H. Retrospective cohort study of the prevalence of lumbosacral transitional vertebra in a wide and well-represented population. Arthritis. 2013;2013:461425.
- Vergauwen S, Parizel PM, van Breusegem L, Van Goethem JW, Nackaerts Y, Van den Hauwe L, De Schepper AM. Distribution and incidence of degenerative spine changes in patients with a lumbosacral transitional vertebra. Eur Spine J. 1997;6(3):168-72.
- Watson C, Paxinos G, Kayalioglu G. The Spinal Cord. A Christopher and Dana Reeve Foundation Text and Atlas. Elsevier Ltd., 2009, 1st Edition, San Diego, CA, USA.
- Weiner BK, Walker M, Fraser RD. Vascular anatomy anterior to lumbosacral transitional vertebrae and implications for anterior lumbar interbody fusion. Spine J. 2001;1(6):442-4.
- Wigh RE, Anthony HF Jr. Transitional lumbosacral discs: probability of herniation. Spine. 1981;6:168-71.

Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's anatomy. Churchill Livingstone, 1987, 37th Edition, Edinburgh, UK.

Yıldırım M. İnsan Anatomisi. Nobel Tıp Kitabevleri, 2015, 7. Baskı, İstanbul, Türkiye.

Yusof MI, Hassan MN, Abdullah MS. The Relationship amongst Intervertebral Disc Vertical Diameter, Lateral Foramen Diameter and Nerve Root Impingement in Lumbar Vertebra. Malays Orthop J. 2018;12(1):21-25.



7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Doğum Yeri : Akdağmadeni / YOZGAT

E-Posta Adresi : mehmetakif.guler@bozok.edu.tr

Telefon (İş) : 3542121190-7128

Telefon (Cep) : 05464215223

Adres (İş) : Yozgat Bozok Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Bozok Üniversitesi Erdoğan Akdag Yerleşkesi Atatürk Yolu 7. Km 66900 Merkez / YOZGAT

Öğrenim Bilgisi

Yüksek Lisans : Necmettin Erbakan Üniversitesi - Sağlık Bilimleri Enstitüsü - Anatomi ABD (2019)

Lisans : Hacettepe Üniversitesi - Sağlık Bilimleri Fakültesi - Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü (2012)

Lisans : Kırıkkale Üniversitesi - Hukuk Fakültesi (Devam)

Önlisans : Anadolu Üniversitesi - Açıköğretim Fakültesi - Adalet Pr. (2018)

8. EKLER

EK-A: Etik Kurul Onayı

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

Toplantı Sayısı:59	Toplantı Tarihi: 15.12.2017
---------------------------	------------------------------------

Karar Sayısı:2017/1127:Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER' in "Multidedektör Bilgisayarlı Tomografi ile Lumbosakral Geçişsel Vertebranın Morfometrik Analizi" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili 13.12.2017 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü, Mehmet Akif GÜLER' in retrospektif yüksek lisans tez çalışmasının Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER' in sorumluluğunda bütçe desteğinin sağlandığına dair belgenin İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kuruluna sunulduktan sonra çalışmanın başlamasının uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.
Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
Yardımcı araştırmacılar: Mehmet Akif GÜLER, Doç. Dr. Mustafa Fatih ERKOÇ, Öğr. Gör. Dr. Duygu AKIN, Doç. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ

ASLI GİBİDİR
15.12.2017

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

