



T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**OPERE LOMBER DAR KANAL HASTALARINDA  
LOMBER VERTEBRAL KANAL MORFOLOJİK  
VARYASYONU**

Dr. MUHAMMET TALHA YILDIRIM

TIPTA UZMANLIK TEZİ

KONYA – 2024





T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**OPERE LOMBER DAR KANAL HASTALARINDA  
LOMBER VERTEBRAL KANAL MORFOLOJİK  
VARYASYONU**

Dr. MUHAMMET TALHA YILDIRIM

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Danışman: DR. ÖĞR. ÜYESİ DENSEL ARAÇ

KONYA – 2024

## TEŞEKKÜR

Hayata gelmeme vesile olan ve üzerimde emekleriyle bugünlere gelmemi sağlayan anne ve babama, bana hayatımın her döneminde güzel anılar yaşatan kardeşlerime teşekkür ederim.

Bu zorlu eğitim süresince yardımlarını, desteklerini, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. Yalçın KOCAOĞULLAR, Prof. Dr. A. Önder GÜNEY, Prof. Dr. Fatih KESKİN, Prof. Dr. Mehmet Fatih ERDİ, Doç. Dr. Bülent KAYA, Dr. Öğr. Üyesi Densel ARAÇ, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KENAN, Dr. Öğr. Üyesi Mahmut SERTDEMİR' e teşekkür ederim.

Çalışma hayatımda yardımlarıyla işimi kolaylaştıran, çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum başta asistan arkadaşlarım ve abilerime teşekkür ederim.

Özellikle ameliyathanede Tuncay BULUT ve Muammer YİTİK başta olmak üzere canla başla çalışan tüm hastane personelimize teşekkür ederim.

Eşimi büyütüp, yetiştiren değerli annesi ve babasına, ona yoldaşlık eden kardeşlerine teşekkür ederim.

Varlığıyla zorlukları kolaylaştıran, en zor günlerimde teselli edenim, dünyadaki en güzel günleri yaşatan biricik eşim Sare Nur Yıldırım'ın hep yanımda olmasını diliyorum ve teşekkür ediyorum. Evimizin neşesi, varlığıyla günlerimizi güzelleştiren oğlum Selim Taha' ya ayrıca teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇİNDEKİLER.....	v
KISALTMALAR.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	xi
<b>1. GİRİŞ ve AMAÇ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>2</b>
2.1    Vertebral Kolon Anatomisi.....	2
2.2    Lomber Omurga Anatomisi.....	4
2.2.1    Korpus.....	4
2.2.2    Pedikül.....	4
2.2.3    Eklemler.....	5
2.2.4    Ligamanlar.....	5
2.2.5    İntervertebral Disk.....	6
2.2.6    Kaslar.....	6
2.3    Omurga Biyomekaniği.....	7
2.4    Lomber Dar Kanal.....	9
2.4.1    Genel Bakış.....	9
2.4.2    Tarihçe.....	9
2.4.3    Sınıflama.....	10
2.4.4    Patofizyolojisi.....	12
2.4.5    Klinik Özellikleri.....	13
2.4.6    Tanı.....	14
2.4.7    Ayırıcı Tanı.....	16
2.4.8    Tedavisi.....	16
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM.....</b>	<b>19</b>
<b>4. İSTATİSTİK YÖNTEMLERİ.....</b>	<b>23</b>
<b>5. BULGULAR.....</b>	<b>24</b>
<b>6. TARTIŞMA.....</b>	<b>45</b>
<b>7. SONUÇ.....</b>	<b>52</b>
<b>8. KAYNAKLAR.....</b>	<b>54</b>

## KISALTMALAR

**LDK:** Lomber Dar Kanal

**HT:** Hipertansiyon

**KAH:** Koroner Arter Hastalığı

**HL:** Hiperlipidemi

**SVO:** Serebrovasküler Olay

**BT:** Bilgisayarlı Tomografi

**MRG:** Manyetik Rezonans Görüntüleme

**NK:** Nörojenik Kladykasyon

**ALL:** Anterior Longitudinal Ligaman

**PLL:** Posterior Longitudinal Ligaman

**EMG:** Elektromyelografi

**SEP:** Somatosensoryel uyarılmış potansiyeller

**TRS:** Transvers

**A-P:** Anterior-Posterior

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1 Lomber dar kanal sınıflaması.....	11
Tablo 4.1 Nicel parametrelerin hasta grubundaki genel dağılım özeti .....	25
Tablo 4.2 Cinsiyet ve özgeçmiş verilerinin genel dağılım özeti.....	26
Tablo 4.3 Lomber kanal, klinik özellikler ve enstrumantasyon durumunun genel dağılımı	27
Tablo 4.4 Nicel parametrelerin cinsiyete göre karşılaştırılması .....	28
Tablo 4.5 Kategorik (nitel) parametrelerin cinsiyete göre dağılım ilişkilerinin incelenmesi .....	30
Tablo 4.6 Vertebra kanal şekline göre nicel ve kategorik verilerin kıyaslanması.....	32
Tablo 4.7 Vertebra kanal şekli ile özgeçmiş verilerinin dağılımsal ilişkisinin incelenmesi.	33
Tablo 4.8 Sonuçlara etki edebilecek kafa karıştırıcı sekonder parametrelerin (kovaryantların) kontrol altına alınarak gruplar arası yeniden kıyaslanması .....	34
Tablo 4.9 Lomber kanal darlık durumuna göre nicel parametrelerin kıyaslanması .....	35
Tablo 4.10 Vertebra kanal şekli ile özgeçmiş verilerinin dağılımsal ilişkisinin incelenmesi .....	36
Tablo 4.11 Vertebra kanal şekli ile özgeçmiş verilerinin dağılımsal ilişkisinin incelenmesi .....	37
Tablo 4.12 Lomber kanal darlık durumu ile özgeçmiş verilerinin birbirleri ile ilişkilerinin incelenmesi.....	39
Tablo 4.13 Lomber kanal darlık durumu ile özgeçmiş verilerinin birbirleri ile ilişkilerinin incelenmesi.....	40
Tablo 4.14 Yaş, MRG ve tomografi (BT) bulgularının birbiriyle olan korelasyon ilişkilerinin analizi .....	41
Tablo 4.15 Anlamlı ve Anlamsız Veriler .....	44

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Vertebral kolonun önden, yandan ve arkadan görünümü .....	2
Şekil 2.2 İntervertebral diskin fleksiyon ve ekstensiyonda görünümü .....	7
Şekil 2.3 Denis'e göre kolonun 3 bölgeye ayrılmış olarak şematik çizimi .....	8
Şekil 2.4 Lomber dar kanal gelişimi .....	13
Şekil 3.1 Lomber vertebral kanal morfolojisinin karşılaştırılması .....	20
Şekil 3.2 Hastalarımızda BT ve MRG görüntülerde A-P ve TRS uzunluk ölçüm yöntemi .	21
Şekil 3.3 Hastalarımızda ölçü yaptığımız seviyenin ve lomber kanal morfolojisinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler .....	22
Şekil 4.1 BT ve MRG bulgularının (mm) genel örneklem içerisindeki dağılım özeti.....	25
Şekil 4.2 Yaşın cinsiyete göre dağılım özelliği.....	28
Şekil 4.3 BT:AP ( <i>mm</i> ) çapının cinsiyete göre dağılım şeması .....	29
Şekil 4.4 MRG:Transvers çaplarının ( <i>mm</i> ) vertebra kanal şeklinde göre dağılım özet.....	33
Şekil 4.5 BT ve MRG görüntüleme bulgularının birbiriyle olan korelasyon ilişkilerinin özeti.....	42
Şekil 5.1 Choi ve arkadaşlarının çalışmasında vertebral kanal şeklinin belirlenmesinde kullanılan yöntem BT görüntüleri.....	48
Şekil 5.2 Bozkurt ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada vertebral kanal şeklinin belirlenmesi, MRG ve BT görüntüleri .....	49

## ÖZET

**Amaç:** Lomber dar kanal (LDK), spinal kanalın, nöral foramenin veya nöral elemanların sıkışmasına bağlı olarak nörojenik ağrı veya kladikasyoya sebep olan klinik sendrom olarak ifade edilmektedir. Bu klinik durumun cerrahi tedavisinde ise nöral elemanların sıkışıklığının ortadan kaldırılması için dekompresyon, gerekli durumlarda da enstrumantasyon ve füzyon uygulanır. Bu çalışmamızda opere edilen lomber dar kanal hastaları yaş, cinsiyet, opere edilen lomber bölgenin morfolojik yapısı, ek sistemik hastalığı, açısından mevcut literatür ışığında değerlendirilecektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışma kapsamında Ocak 2019-Ocak 2023 yılları arasında kliniğimizde lomber stenoz tanısıyla değerlendirilen ve opere edilen hastalar retrospektif incelenecektir. Ameliyattan önce tüm hastalar cerrahi yaklaşımlar hakkında deteylı bilgilendirildi ve cerrahi onam formu alındı. Hastalar nörolojik muayene , radyolojik değerlendirme sonuçları, sistemik hastalıklar göz önüne alınarak cerrahi uygulandı. Hastalar lomber stenozun anatomik yeri, lomber vertebranın morfolojik yapısının dar kanal oluşumuna etkisi, lomber dar kanal sayısı, lomber dar kanalın olduğu seviyede kanal ölçüleri, lomber dar kanalı olan hastaların kadın – erkek oranı, ameliyat öncesi laseq varlığı, ameliyat öncesi defisit varlığı, ameliyatta enstruman kullanılıp kullanılmadığı açısından değerlendirilecektir.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil ettiğimiz 26-87 yaş aralığındaki hastaların ortalama yaşı 63 olarak bulundu. 212 hastanın 141 tanesi (%66,5) kadın cinsiyete sahip hastalardan oluşmaktadır. Hastaların %68,9’ unda özgeçmişlerinde ek hastalık olduğu tespit edilmiştir. Ek hastalıklardan HT (Hipertansiyon) 103 kişiyle en çok görülen hastalık olurken, 55 DM (Diyabetes Mellitus), 20 astım, 19 KAH (Koroner Arter Hastalığı), 16 guatr, 10 HL (Hiperlipidemi), 6 SVO (Serebrovasküler Olay), 37 hastada diğer ek hastalıkların olduğu görülmüştür. Hastalar darlık görülen kanal seviyelerine bakıldığında; L1-2 kanal darlığı 3 hasta, L2-3 kanal darlığı 19 hasta, L3-4 kanal darlığı 68 hasta, L4-5 kanal darlığı 145 hasta, L5-S1 kanal darlığı 8 hasta olduğu tespit edilmiştir. Hastaların 40 tanesinde birden fazla seviyede kanal darlığı olduğu bunların 26 tanesinde L3-4, L4-5 kanal darlığı birlikteliği bulunduğu gözlemlenmiştir. 40 hastanın 38’ inde 2 seviyede darlık varken 2 tanesinde 3 seviyede darlık bulunmuştur. Hastaların 114 tanesinde (%53,8) defisit olduğu tespit edilmiştir. Muayene edilen hastaların 47 tanesinde (%22,2) laseq mevcuttur. 184 hastada (%86,8) ameliyat sırasında enstrumantasyon uygulanmıştır. Hastalar vertebral

kanal morfolojilerine göre değerlendirildiklerinde; 149' u (%70,3) triangüler, 54' ü (%25,5) elips, 9' u (%4,2) oval olarak belirlenmiştir.

**Sonuç:** Çalışmamızda kanal darlığı tanısı ile opere ettiğimiz hastaların çoğunluğunun triangüler morfolojiye sahip olduğu ve en çok L4-5 mesafesinde görüldüğünü tespit ettik. Bu nedenle triangüler morfolojiye sahip hastaların bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) görüntüleri ve muayeneleri detaylı bir şekilde değerlendirilmeli ve bu hastaların cerrahi adayı olmalarının diğer morfolojiye sahip hastalardan daha fazla olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar kelimeler:** Lomber dar kanal, morfoloji, varyasyon

## ABSTRACT

**Aim:** Lumbar stenosis can be expressed as a clinical syndrome that causes neurogenic pain or claudication due to compression of the spinal canal, neural foramen or neural elements. The treatment of this clinical treatment is necessary to eliminate the congestion of the normal elements, the necessary hardware, instrumentation and fusion are applied. In this study, information about the operated lumbar stenosis, age, gender, morphological structure of the operated lumbar region, additional systemic disease, and current literature features will be evaluated from a perspective.

**Material and Methods:** Within the scope of the study, patients who were evaluated and operated on with the diagnosis of lumbar stenosis in our clinic between January 2019 and January 2023 will be examined retrospectively. Before the surgery, all patients were informed in detail about the surgical approaches and a surgical consent form was obtained. Surgery was performed on the patients, taking into account neurological examination, radiological evaluation results and systemic diseases. Patients were asked about the anatomical location of lumbar stenosis, the effect of the morphological structure of the lumbar vertebra on the formation of stenosis, the number of lumbar stenosis, the dimensions of the lumbar stenosis at the level of the lumbar stenosis, the male-female ratio of patients with lumbar stenosis, the presence of preoperative laseq, the presence of preoperative deficit, the instrument used in surgery. It will be evaluated in terms of whether it is used or not.

**Results:** The average age of the patients between the ages of 26 and 87 included in the study was 63. 141 of 212 patients (66.5%) were female patients. It was determined that 68.9% of the patients had additional diseases in their medical history. Among the additional diseases, HT (Hypertension) was the most common disease in 103 patients, 55 DM (Diabetes Mellitus), 20 asthma, 19 CAD (Coronary Artery Disease), 16 goiter, 10 HL (Hyperlipidemia), 6 CVC (Cerebrovascular Case), 37 other patients. It has been observed that there are additional diseases. When patients look at the canal levels with stenosis; L1-2 canal stenosis was found in 3 patients, L2-3 canal stenosis in 19 patients, L3-4 canal stenosis in 68 patients, L4-5 canal stenosis in 145 patients, and L5-S1 canal stenosis in 8 patients. It was observed that 40 of the patients had canal stenosis at more than one level, and 26 of them had L3-4 and L4-5 canal stenosis together. While 38 of 40 patients had stenosis at 2 levels, 2 of them had stenosis at 3 levels. It was determined that 114 of the patients (53.8%) had a deficit. 47 (22.2%) of the examined patients had laseq.

Instrumentation was applied during surgery in 184 patients (86.8%). When patients are evaluated according to their vertebral canal morphology; 149 (70.3%) were determined as triangular, 54 (25.5%) as ellipse, and 9 (4.2%) as oval.

**Conclusion:** In our study, we found that the majority of the patients we operated on with the diagnosis of canal stenosis had triangular morphology and were most common at the L4-5 distance. For this reason, CT (Computed Tomography), MRI (Magnetic Resonance Imaging) images and examinations of patients with triangular morphology should be evaluated in detail and it should be taken into consideration that these patients may be more likely to be surgical candidates than patients with other morphologies.

**Keywords:** Lumbar spinal stenosis, morphology, variation

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Lomber dar kanal, spinal kanalın veya nöral foramenin daralmasına ve nöral elemanlarının sıkışmasına bağlı olarak nörojenik kladikasyon (NK) veya radiküler ağrıdan oluşan bir klinik sendrom olarak tanımlanmaktadır (Arnoldi vd. 1976). Bu daralmaya kemik hipertrofisi, ligamentöz hipertrofi, disk protrüzyonu, spondilolistezis veya bunların birlikte bulunması sebep olabilir. Konservatif tedaviye yanıt vermeyen ve ilerleyici bulguları olan olgularda cerrahi tedavinin etkinliği tartışmalıdır. Cerrahi tedavinin temelini ise nöral yapıların dekompresyonu oluşturmaktadır. Olguya göre karar vermekle birlikte dekompresyona, enstrumantasyon ve füzyon da eklenebilir.

Lomber dar kanal olarak tanımlanan klinik süreç çoğu zaman uzun bir süreyi kapsar ve hastalar genellikle şikayetlerinin günlük yaşantılarını etkilemesi durumunda sağlık kuruluşuna başvururlar. Genel olarak kadın cinsiyette daha fazla görülür. Lomber dar kanal nedeniyle opere edilen hastaların çoğu 65 yaş üzerindedir (Deyo vd. 2005). Hastalığın görülme yaşı 6. Ve 7. dekatta pik yapar ve toplumda görülme sıklığı % 9-10 dur (Kalichman vd. 2009).

Yapılan araştırmalarda hipertansiyon, diyabet, iskemik kalp hastalığı, hiperlipidemi gibi sistemik hastalıkların lomber spinal stenozlu hastalarda normal popülasyona göre daha fazla görüldüğü bildirilmiştir (Lotan vd. 2008). Bu hastalıkların genel olarak metabolik sendromlu bireylerde gözükmesi ve vücut kitle indeksinin bu bireylerde yüksek olması, oluşan biyomekanik stresi artırarak lomber dar kanal oluşumuna neden olmaktadır.

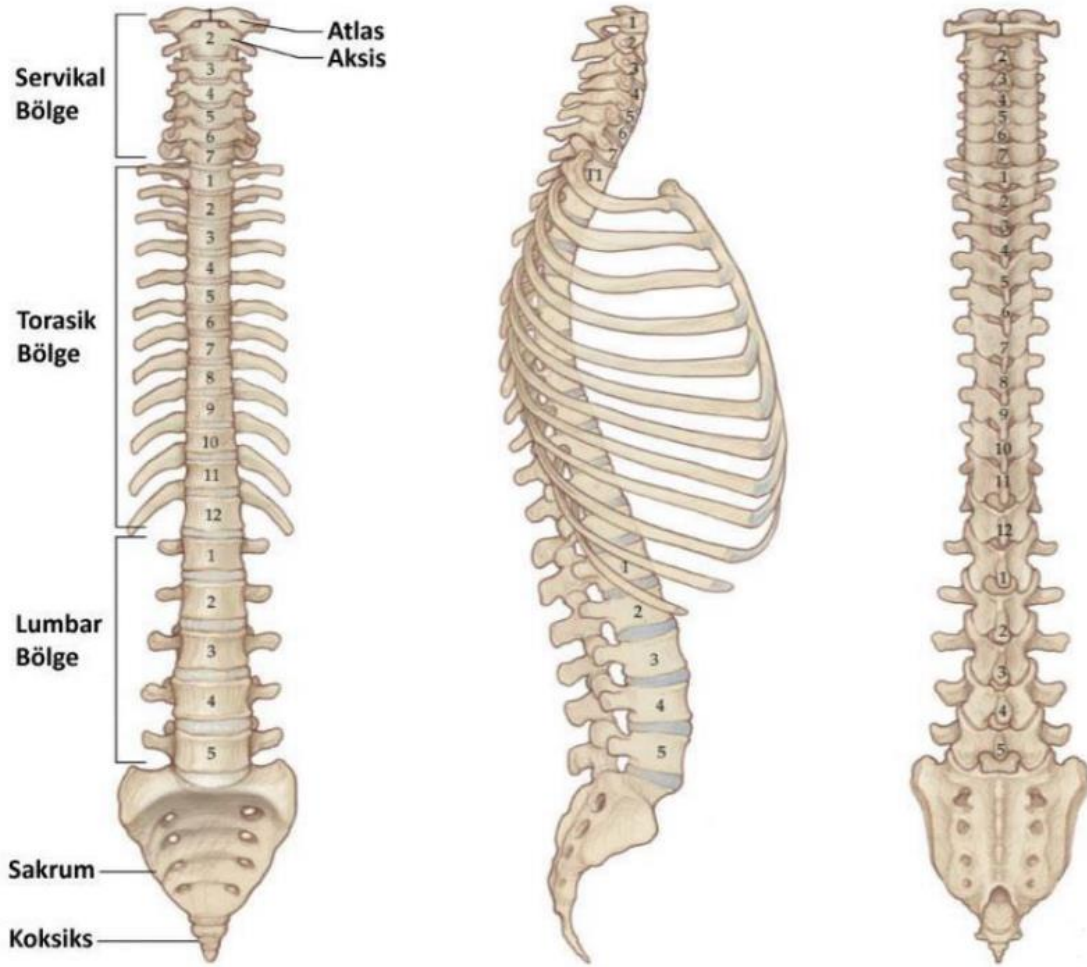
Yaptığımız çalışmada opere edilen lomber dar kanal hastalarının yaş ve cinsiyet olarak dağılımını, lomber dar kanalın seviyesi ve morfolojisini, hastaların ek sistemik hastalığını değerlendirerek lomber dar kanalın anatomik olarak hangi şekil ve seviyelerde daha çok görüldüğünün ortaya konmasını amaçlamaktayız.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 Vertebral Kolon Anatomisi

Vertebralar anatomik pozisyonun sağlanmasında ana unsurlardır. Vertebraların birbirleriyle ve ekstremitelerle yaptıkları eklemler ve bağlantılar vücudumuzun hareket kabiliyetinin oluşmasında önemli etkindir.

Vertebral kolonu oluşturan omurgalar 7 adet servikal, 12 adet torakal, 5 adet lumbal, 5 adet füzyon şeklinde sakral ve yine füzyon olmuş şekilde 4 adet koksigeal vertebradan oluşmaktadır (Yeager 1986). Bu omurga kemiklerinden servikal, torakal ve lumbal olanların sayıları insan hayatı boyunca değişiklik göstermezken, sakrum ve koksiksi oluşturan kemikler birleşerek aralında füzyon oluşur . Vertebralar sagittal düzlemdeki görüntüleri itibari ile de farklılık gösterir. Servikal bölgede lordoz oluşurken, torakal bölgede kifoz, lomber bölgede tekrar lordoz oluşurken, sakrumda ise kifoz oluşmaktadır.



Şekil 2.1 Vertebral kolonun önden, yandan ve arkadan görünümü (Bernhardt ve Bridwell 1989)

İnsan omurgası vücudun hareket edebilmesini sağlayan temel iskeleti oluşturmakla birlikte, iç organların, spinal kordun ve sinir köklerinin korunmasında hayati bir öneme sahiptir. Vertebraların arasındaki intervertebral diskler servikal bölgeden lomber bölgeye kadar tüm vertebralar arasında bulunur, hem destek hem de hareket kabiliyetinin oluşmasında etkilidir (Waxenbaum vd. 2024).

İlk iki servikal vertebra hariç hareketli vertebralar (servikal, torakal ve lomber), buldukları anatomik bölgeye göre şekil ve büyüklük olarak birbirlerine göre farklılık gösterelerde temelde ön bölümde korpus ve arka kısımda arkus olmak üzere iki temel yapıdan oluşur. Bu yapıların arasında da içinde medulla spinalisin bulunduğu vertebral kanal oluşur. Arkusu oluşturan yapılar ise pedikül ve laminadır (Gray H. 1918)

Vertebra korpusu vertebranın en büyük bölümünü oluşturur. Üst ve alt yüzleri düz olmakla birlikte etrafı çıkıntılıdır. İntervertebral fibrokartilaj, end plate olarak ifade edilen bu yüzeylerin çıkıntılı kısımlarına yapışır. Servikalden lomber bölgeye inildikçe vertebra korpuslarının büyüklüğü artar. Vertebra korpusunun ön yüzünde besleyici arterlerin giriş yaptığı küçük delikler bulunurken, arka yüzünde vertebral venlerin çıkış yaptığı delikler bulunur.

Pediküller korpusun posterior ve lateral duvarlarının kesiştiği yerde, korpusun süperior yarısından posteriora uzanan bir çift kısa ve güçlü yapılardır. Pediküller posteriora doğru ilerledikçe yassılaşılarak laminaları oluşturur. Pedikül ve laminanın birleştiği yerde processus articularis superior, processus articularis inferior ve processus transversus adı verilen üç adet çıkıntı bulunur. Superior kısımlarının posterioruna ve inferiorun anterioruna ligamentum flavum tutunur. Laminalardan orta hatta, posteriora doğru uzanan çıkıntılara processus spinosus adı verilir. Processus articularis arka yüzündeki eklem yüzeyi ile bir üstteki vertebranın processus articularis inferior ön yüzünde bulunan eklem yüzüyle eklem yaparak faset eklemi oluşturur ve yukarıya doğru uzanır. Omurgalar arasında üstteki omurganın incisura inferioru ile alttaki omurganın incisura superioru birleştiğinde foramen intervertebrale oluşur ve buradan spinal sinirler çıkar. Faset eklem çıkıntıları, pediküllerle laminaların birleşim yerinde bulunan ve bir çift superiorda, bir çift de inferiorda olmak üzere her vertebrada toplam 4 adet bulunan, eklem yüzleri hyalin kıkırdakla kaplı çıkıntılardır. Transvers çıkıntılar, pediküllerle laminaların bileşkesinde sağa ve sola doğru yönelen, superior ve inferior faset eklem çıkıntıları arasında bulunan, kasların ve ligamentlerin tutunduğu yapılardır (Moore vd. 2013)

Vertebraların dış kısmı kompakt kemik tabakası ile örtülüyken, iç kısmı ise trabeküler kemik tabakası ile oluşturur. Pedikül ve processlerde kalın olan bu tabaka, korpuslarda daha incedir (White vd. 1990).

Servikal, torakal ve lomber bölgedeki vertebralar konumları ve yapıları itibariyle farklılık gösterir. Servikal vertebraların transvers çıkıntılarında foramen bulunması karakteristik özelliklerindedir. Pedikülleri ve laminaları küçük ve incedir. Torakal bölgede korpusların yan tarafında yarım ay şeklinde iki adet fovea kostalis inferior ve superior adı verilen yarım eklem yüzleri bulunur ve bunlar kostalarla eklem yapar. Lomber omurgaları diğer bölge omurlarından ayıran en büyük özellikleri gövdelerinin yan taraflarında eklem yüzlerinin bulunmayışı ve büyüklükleridir. Lomber omurlarda artiküler prosesler dikey doğrultudadır. Bu nedenle lomber bölge özellikle fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde görev alırlar (Alıcı E. 1991)

## **2.2 Lomber Omurga Anatomisi**

### **2.2.1 Korpus**

Lomber omurganın morfolojik yapısı statik ve dinamik olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Statik yapılar; omurga korpusu, pedikül, faset eklem yüzleri, lamina, spinöz ve transvers çıkıntıdan oluşmaktadır. Dinamik yapılar ise; intervertebral disk, anterior longitudinal ligaman, posterior longitudinal ligaman, supraspinöz ligaman, interspinöz ligaman, ligamentum flavum, kapsüler ligaman ve paravertebral adalelerden oluşmaktadır.

Lomber omurgalar, torakal omurgalar ve sakrum arasında yer alırlar. Lordotik bir eğime sahip olan bu vertebralar 5 adet olup, torakal ve sakral vertebralara göre oldukça hareketlidir. Vücut ağırlığının büyük bir bölümünü taşıdıklarından korpusları diğer vertebralara göre daha iri ve oval şekillidir. Korpuslarının ön-arka uzunlukları lateral uzunluklarından daha azdır. Korpuslara sagittal düzlemde bakıldığında, korpusun ön yüksekliği arka yüksekliğinden daha fazladır ve lomber lordozun oluşmasında etkilidir.

### **2.2.2 Pedikül**

Lomber vertebraların pedikülleri lamina ile vertebra korpusunu birbirine bağlayan yapılardır. Pediküller omurganın en sağlam yapılarından. Pedikül iç yan ve alt yüzündeki korteks kalınlığı, dış yan ve üst yüzeyindeki korteks kalınlığından daha fazladır. İç yüzeyi oluşturan spongiyöz kemik ve dış yüzeyini oluşturan kortikal kemik arasında her iki kemik arasında bir yapıda olan bu bölge pedikülde vidaların tutuculuğunu sağlayan en sağlam bölgedir. Aynı zamanda vertebra korpusunun trabeküler kemik yapıda olmasından dolayı transpediküler

korpus vidalarının tutunmasının önemli bir kısmını pediküller sağlar. Pediküller vida uygulamasında nöral dokulara yakınlığı nedeniyle de vida kalınlığının, pedikül çapının ve pedikül açısının iyi ölçülmesi gerekmektedir.

### **2.2.3 Eklemler**

Faset eklemler arka kolonda yük taşıma görevini üstlenmiştir. Faset eklemler sagittal oryantasyonda oldukları için; fleksiyon ve ekstensiyon hareketine izin verirken, aksiyel rotasyon hareketini kısıtlar. Normal anatomik yapıda faset eklemler aksiyel planda basma kuvvetinin %20' sini , omurga cismi %80' ini taşırken; intervertebral diskin dejenere olduğu ve daraldığı durumda faset eklemlere binen yük %70' lere ulaşmaktadır (Turker H 2023).

### **2.2.4 Ligamanlar**

Omurganın bütünlüğünü, intervertebral diskleri, vertebra korpuslarını, spinöz çıkıntıları, faset eklemleri ve diğer anatomik yapıları bir arada tutmayı ligamanlar sağlar. Ligamanların ana görevi aşırı hareketi önleyerek stabiliteyi sağlamaktır.

Anterior Longitudinal Ligaman (ALL): Atlasın ön arkusunda tüberkülden başlayarak sakruma kadar iner. Her disk aralığının altında ve üstünde kemik uç plaklarına yapışır. ALL, PLL'den iki kat daha güçlüdür. Ancak bu, ALL'nin daha geniş bir alanda bulunmasından dolayıdır. Fleksiyon sırasında kompresyona uğrar ve harekete karşı direnç oluşturmaz. Ekstansiyonda ise ligamanda gerilme oluşur ve vertebrayı stabilize eder. ALL, alt torasik ve lomber bölgede en güçlü bağıdır.

Posterior Longitudinal Ligaman (PLL): Aksisten sakruma kadar vertebral kolon boyunca vertebra korpusları arkasında, spinal kanalın ön duvarında uzanır. Korpusa gevşek disk aralıklarına daha sıkı yapışır. Ekstansiyonda gevşek durur ve fleksiyonda gerilir. Servikal ve torakal bölgede geniştir. Lomber bölgede daralmaya başlar, L5 vertebra seviyesinde hemen hemen başlangıç genişliğinin yarısına kadar iner. Alt lomber bölgedeki zayıf yapısı bu seviyelerde disk hernisi oluşumunu kolaylaştırıcı bir faktördür.

Ligamentum Flavum: Vücutta en fazla elastin bulunan (%65-70) yapıdır. Ligamentum flavum bir üst laminanın anterior inferior kenarına, bir alt laminanın posterior superior kenarına yapışır. Hiperekstansiyonda fonksiyonu yoktur. Hatta bükülerek kanal içi sıkışmaya yol açabilir. Ligamentum flavumun rotasyonu kısıtlayıcı önemli bir eleman olduğu yönünde bilgiler mevcuttur. Bu ligamanın en kuvvetli olduğu yer, alt torasik bölgedir.

Supraspinöz Ligaman: C7 düzeyinden sakruma kadar uzanan, spinöz çıkıntıları birbirine bağlayan ligamandır. (Gray H. 1918)

İnterspinöz Ligaman: Spinöz çıkıntıların arasında yer alan ligamanlardır. Supraspinöz ligamanla birlikte posterior gergin bant oluşturarak hiperfleksiyona engel olur.

### **2.2.5 İntervertebral Disk**

İntervertebral disk 3 ana yapıdan oluşmaktadır; korpus end platelere tutunmayı sağlayan; 1.fibrokartilajenöz kırık, 2.anulus fibrozus ve 3.nükleus pulpozus. Anulus fibrozus dış kısımda bulunurken nükleus pulpozus iç kısımda yer alır. Kartilajinöz yapı hem diski düzgün bir şekilde kavramakta hem de medüller kemik ile bağlı olan bu kırık yapı ince porlar (lamina cribrosae) ile diski beslemektedir. Nükleus pulpozus hidrolik şok absorban, anulus ise elastik şok absorban rolü oynar (Turker H 2023).

Disk su içeriği yaş arttıkça azalır. Su oranı azalmasıyla birlikte disk hacmi olarak da yaşlılarda daha küçüktür. Oluşan basınç nedeniyle vertebraları birbirinden uzak tutarken süspansiyon gibi yükün eşit dağıtılmasına olanak sağlar (Şekil 2). 30'lu yaşlara kadar ince kan damarlarıyla beslenirken, sonraki yıllarda difüzyon ile beslenir. Anulus fibrozus ventralde ve laterallerde dorsale göre daha dayanıklıdır. Disk hernisi oluşumunda dorsal tarafta güçsüz olması etkilidir.

Lomber bölgenin en hareketli segmentleri L4-5 ve L5-S1 dir. Bu hareketliliğin oluşmasında en önemli faktör intervertebral disk olmakla birlikte; ALL, PLL, ligamantum flavum, etraftaki yumuşak dokular ve kaslarda hareketliliğe yardımcı olur.

### **2.2.6 Kaslar**

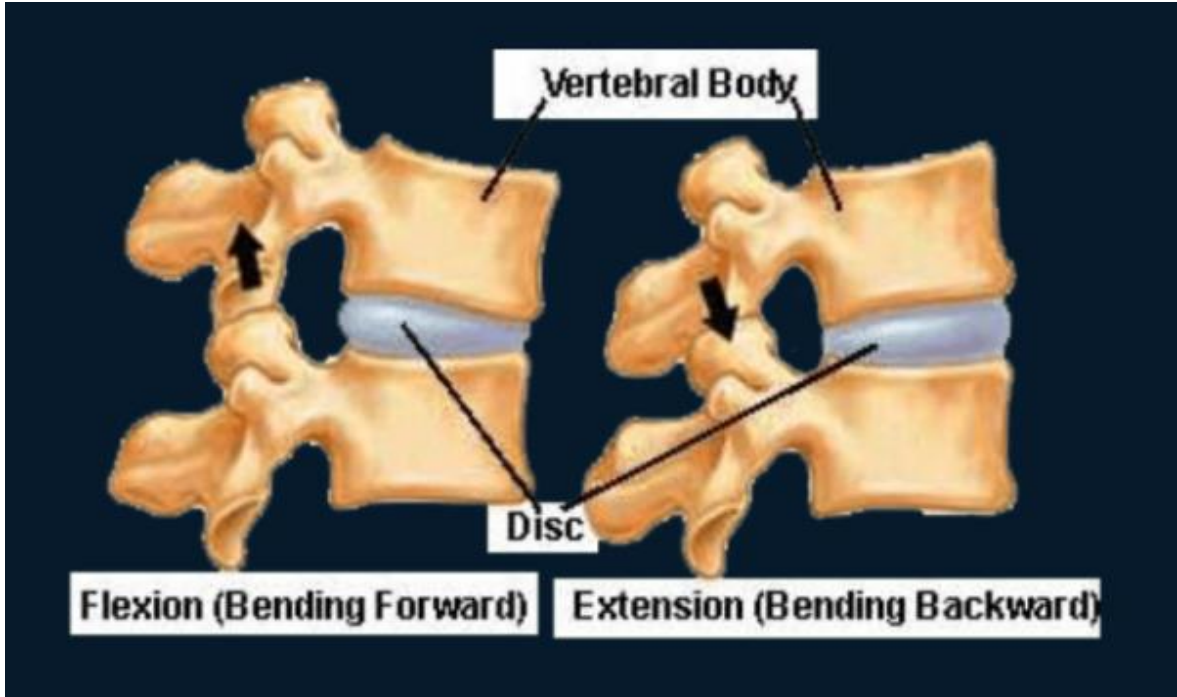
Abdominal grup kaslar;

Rektus abdominis: fleksiyona primer katılır, lateral fleksiyona yardımcı olur.

Eksternal oblik: fleksiyon, lateral fleksiyon ve karşı taraf rotasyonda primer görev alır.

İnternal oblik: fleksiyon, lateral fleksiyon ve aynı taraf rotasyonda primer görev alır.

Psoas : fleksiyon ve ekstansiyona yardımcıdır.



Şekil 2.2 İntervertebral diskin fleksiyon ve ekstansiyonda görünümü (Turker H 2023)

Quadratus lumborum: lateral fleksiyonda primer görev alır.

Erektör spina grubu kaslar;

İliocostalis Lumborum: ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aynı taraf rotasyonda primer görev alır.

Longissimus thoracis: ekstansiyon ve lateral fleksiyonda primer görev alır.

Spinalis Thoracis: ekstansiyon ve lateral fleksiyonda primer görev alır.

Derin posterior spinal grup kaslar;

İntertransversarii: ekstansiyon ve lateral fleksiyonda primer görev alır.

İnterspinales: ekstansiyonda primer görev alır.

Rotatorlar: ekstansiyon ve karşı taraf rotasyonda primer görev alır.

Multifidus: ekstansiyon, lateral fleksiyon ve karşı taraf rotasyonda primer görev alır (Turker H 2023)

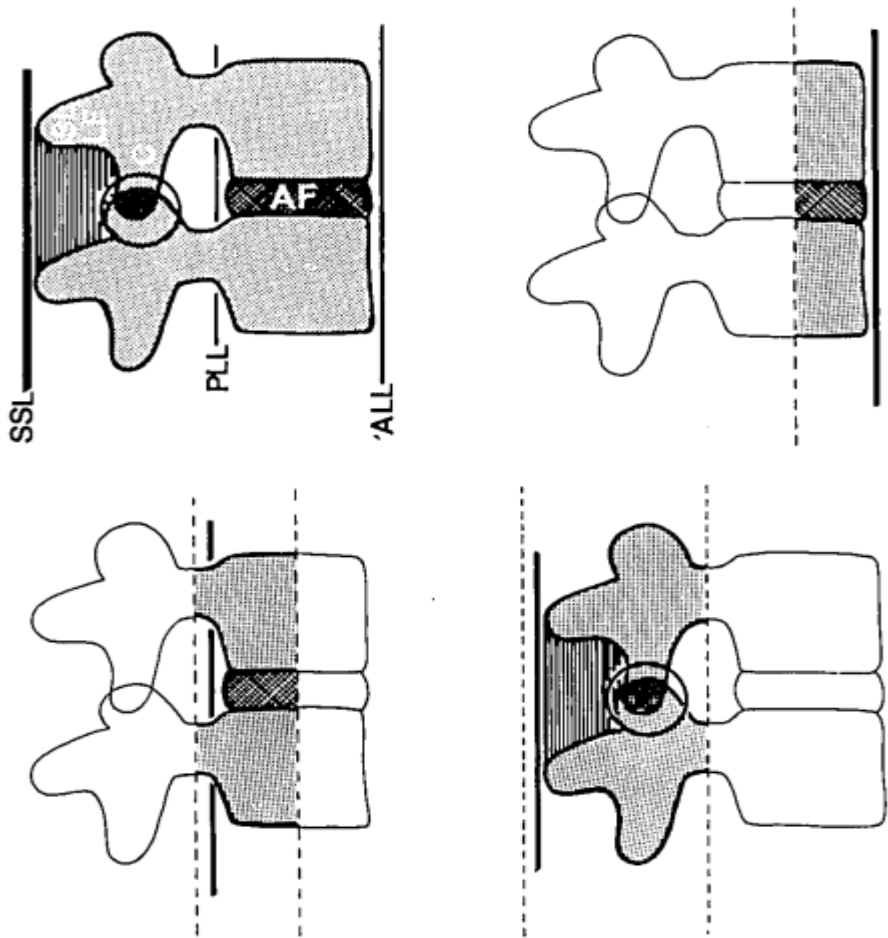
### 2.3 Omurga Biyomekaniği

Mekanik prensiplerin canlılar üzerinde uygulanmasını ele alan biyomekanik, tüm kemikli ve yumuşak omurga bileşenlerinin ayrı ayrı ve birlikte omurga stabilitesini sağlamaya nasıl katkıda bulunduğunu ve travmaların, tümörlerin, dejeneratif bozuklukların omurgayı nasıl instabil hale getirdiğini anlamamıza yardımcı olur (Izzo vd. 2013). Nöral yapıların korunması ve omurga elemanlarının mekanik yapı içinde bozulmadan kalması stabilitenin en önemli göstergesidir. Aşırı yüklenmelere karşı omurgayı stabil tutan üç sistem vardır. Bunlar kas ve

tendonların oluşturduğu aktif sistem, vertebra kemik yapılar ve intervertebral disk ve faset eklemlerin oluşturduğu pasif sistem ve nöral sistemdir.

Omurganın eğimleri ve açılanmaları olduğundan daha önce bahsetmiştik. Bu açılanmalar servikal ve lomberde lordoz şeklinde iken torakalde kifoz şeklindedir. Bu Açılanmaların derecesi ise; servikalde 31-40 derece lordoz, torakalde 20-40 derece kifoz ve lomber bölgede ise 20-45 derece lordoz şeklindedir (McAviney vd., 2005).

Vertebral kolonu bir arada tutan ve hareket kabiliyeti kazandıran anatomik yapılar Denis'in 3 kolon teorisine göre 3 bölüme ayrılmıştır. Bu teoriye göre anterior longitudinal ligaman ve korpusun 2/3 anterioru ön kolonu, korpusun 1/3 posterioru ve posterior longitudinal ligaman orta kolonu, posterior longitudinal ligamanın arkasındaki tüm yapılar (pedikül, faset eklemler, lamina, spinöz çıkıntı ve tüm diğer ligamanlar) arka kolonu oluşturur (Denis 1983).



Şekil 2.3 Denis'e göre kolonun 3 bölgeye ayrılmış olarak şematik çizimi (Denis 1983)

Omurganın tamamının biyomekanik özelliklerini taşıyan en küçük fizyolojik yapıya fonksiyonel omurga ünitesi veya hareket segmenti denir. Hareket bölümü intervertebral disk, iki bitişik omur ve bunların bağlarından oluşur. Omurganın deneysel biyomekanik çalışmalarında omurganın tamamını test etmek zor olduğundan, hareket segmenti kullanılmıştır.

Omurgadaki tüm hareketlerin sınırı vardır ve açılanmalar da belli derecelerde yapılıır. Buna range of motion (ROM) denir. Hareketin fizyolojik sınırlar içinde ve omurga bütünlüğünün korunarak yapılması ROM'un korunması ile mümkündür. Bu sınırın belirlenmesinde kaslar, ligamanlar ve kemik yapılar en önemli anatomik yapılardır.

## **2.4 Lomber Dar Kanal**

### **2.4.1 Genel Bakış**

Lomber dar kanal; spinal kanalın, lateral reseslerin veya nöral foramenlerin kemik hipertrofisi, ligaman hipertrofisi, disk protrüzyonu, faset artropatisi gibi nedenlerle daralması sonucu oluşan klinik sendromdur. Genellikle 60-80 yaş arası kişilerde görülmektedir (Singh vd. 2008). Son yıllarda yaşlı nüfusun artışıyla birlikte toplumdaki sıklığı da artış göstermektedir. Genel popülasyonda görülme sıklığı ise %1,3- %13,1 olarak değişmektedir (Kalichman vd. 2009).

Tanı koymada radyolojik yöntemler kullanılmaktadır. Direkt grafi günümüzde daha çok cerrahi tekniğin belirlenmesinde tercih edilmektedir. BT ve BT miyelografi tanı koymada yardımcı olurken, MRG ve MRG miyelografi günümüzde tanı koymada en etkin kullanılan görüntüleme tekniğidir.

Hastalar klinik ve radyolojik olarak değerlendirildikten sonra tedavide konservatif tedaviler, fizik tedavi ve rehabilitasyon, girişimsel ağrı tedavileri ve cerrahi teknikler uygulanabilir.

### **2.4.2 Tarihçe**

Antoine Portal 1803 yılında yaptığı çalışmalarda, Sumita ise 1910 yılında akondroplazik hastalarda lomber stenozdan bahsetmiştir. Dekompresif laminektomi ise ilk kez 1911 yılında Bailey ve Casamajor tarafından önerilmiştir.

1945 ve 1947 yıllarında Bone and Joint Surgery dergisinde, Sarpyener'in konjenital spinal stenoz ile ilgili çalışmaları yayınlanmıştır. 13 hasta rapor ettiği çalışmada, tanı yöntemi olarak suboksipital miyelografiyi kullanmıştır.

Lomber dar kanal terimi ilk defa 1949 yılında Verbiest tarafından kullanılmış, nörojenik kladikasyonun ve lomber stenozun anatomik ve klinik tanımını yapmıştır. Lipiodol ile yapılan miyelografik çalışmayla lomber dar kanal varlığını göstermiştir.

1962 yılında ise Epstein ve ark. lateral reses darlığını tanımlamışlardır (Epstein 1997).

### **2.4.3 Sınıflama**

Lomber dar kanal, spinal kanal ve nöral foramenlerin, kemik, ligaman veya bağ dokusuyla daralması sonucu hastalarda bel-bacak ağrısı , nörojenik kladikasyo ve yürüme bozukluğuna yol açan klinik durumdur. Verbiest'in 1975 yılında yayınladığı çalışmasında santral kanalın ön arka çapının 10-12 mm arasında olması rölatif darlık, 10 mm altında olması ise mutlak darlık olarak tanımlanmıştır. Pek çok çalışmada da bu değerler baz alınmıştır (Verbiest, 1975).

Görüntüleme yöntemlerinin sık kullanılmasıyla birlikte hastalarda radyolojik olarak lomber dar kanal görüntüsü olsa dahi klinik olarak asemptomatik olabilmektedir.

Lomber spinal stenoz, konjenital, edinsel (dejeneratif veya enflamasyona bağlı) ya da idiyopatik nedenlerden dolayı ortaya çıkabilmektedir. Lomber dar kanalın farklı sınıflamaları olup en çok kabul gören ve kapsamlı olanı Arnoldi ve arkadaşlarının yaptığı sınıflamadır.

I. Konjenital stenoz	A. İdiopatik B. Kromozom anomali veya mutasyon	1. Akondroplazi 2. Diğerleri: Hipokondroplazi, distrofik cücelik, morquio sendromu, cheirolumbal dizostozis
II. Edinsel stenoz	A. Dejeneratif  B. Kombine  C. Spondilolistetik / litik  D. İatrojenik  E. Posttravmatik  F. Metabolik  G. Diğerleri	1. Santral 2. Periferal (lateral reses) 3. Dejeneratif spondilolistezis  1. Konjenital ve gelişimsel spinal stenoz ile disk herniasyonu  1. Post laminektomi 2. Füzyon sonrası 3. Post kemonükleozis  1. Paget hastalığı 2. Fluorozis 3. Epidural lipomatozis 4. Akromegali 5. Psödogut  1. Ankilozan Spondilit 2. PLL ossifikasyonu 3. Diffüz idiopatik iskelet hiperostozis 4. Ligamentum flavum ossifikasyonu 5. Birleşik orjinli lumbosakral kökler

Tablo 2.1 Lomber dar kanal sınıflaması (Arnoldi vd. 1976)

LDK'nin dejeneratif tipinin anatomik olarak sınıflandırılması; santral kanalın darlığına bağlı ise merkezi darlık, faset eklem düzeyindeki reses darlığına bağlı ise lateral darlık, nöral foramen düzeyindeki darlığa bağlı ise foraminal darlık şeklinde anatomik olarak sınıflandırılır.

#### **2.4.4 Patofizyolojisi**

LDK'nin patofizyolojisinde en önemli etken disk dejenerasyonuna diğer patolojilerin eklenmesidir. 1980'lerin sonuna doğru tanımlanan fonksiyonel spinal ünite her bir seviyede bir disk, alt ve üst vertebra cisimleri ve faset eklemlerden oluşan üç eklem kompleksini barındırır. Bu kompleksin herhangi bir düzeyinde meydana gelecek dejenerasyon diğer birimleri de etkiler. Bu etkilenme uzun süreli ve ciddi olursa sürecin sonunda kanal daralacak ve hastalarda semptomlar ortaya çıkacaktır.

Omurganın dejeneratif süreci üç farklı aşamada sınıflandırılır:

1. Disfonksiyon; 15-45 yaşları arasında ortaya çıkar. Bu aşamada, faset ekleme lokalize sinovit eşliğinde anulusta radyal ve çevresel yırtıklar meydana gelebilir.

2. İnstabilite; 35-70 yaş arası bireylerde ortaya çıkabilir. Bu aşama, iç diskin progresif rezorbsiyonla bozulması ve faset eklem dejenerasyonu ile karakterizedir. Bu durum, en sık 60 yaşından sonra meydana gelen, sürecin son aşaması olan instabilizasyona yol açar.

3. Stabilizasyon; Hipertrofik kemik faset eklemlerin yanı sıra disk etrafında gelişerek sert ve olası ankilozan spondilite yol açar (Epstein, 1997).

Bu süreçte ligamentum flavumun da hipertrofisiyle birlikte meydana gelen kanal daralması, arteriyel beslenmenin bozulması ve venöz göllenmenin oluşmasına yol açarak nöral elemanların beslenmesini de bozar.

Hastalarda nörovasküler dokunun daralmaya bağlı olarak sıkışmasıyla birlikte nörojenik kladikasyon, bel ağrısı, her iki alt ekstremiteye yayılan ağrı, idrar ve gaita ikontinansı veya yapamama gibi klinik belirtiler ortaya çıkar. Bu semptomlar genellikle hastalar ayakta veya efor sarfederken artar. Bu semptomlara yürüme bozukluğu ve his kaybı da eşlik edebilir. Ayakta durmak ve yürümek, lomber lordoz artışına ve ligamentum flavumun katlanmasına neden olur; böylelikle geçici kök bulguları ve nörojenik kladikasyon oluşur. Sıklıkla nörojenik defisit eşlik etmediği bu semptomlar oturarak ve uzanarak rahatlar. Ayrıca önde disk

protrüzyonu arkada ligamentum flavum hipertrofisi tekal sakın çevresini küçülterek BOS akımını engeller.



Şekil 2.4 Lomber dar kanal gelişimi (Seçen vd. 2018).

1990'ların başında, Porter ve Ward, semptomatik hastalarda, sinir yapılarının, hem çoklu hem de santral ve parasantral konumlarda, genellikle en az iki anatomik alan tarafından sıkıştırıldığının farkına vardıklarında, “çift çarpma” teorisi popüler hale geldi (Porter ve Ward 1992). Son zamanlarda yapılan araştırmalar, LDK'nin spesifik klinik semptomlarını, izole sinir köklerinde veya kauda equina, mekanik sıkıştırma ve kan akışının bozulması (arteriyel iskemi veya venöz tıkanıklık) kombinasyonu ile oluştuğunu gösterdi (Kobayashi 2014).

#### 2.4.5 Klinik Özellikleri

Lomber dar kanal hastalarında kanal, reses ve foramenlerin daralmasıyla içinde bulunan nöral elemanların sıkışmasına bağlı bel ağrısı, bacak ağrısı, parestezi, uyuşma, kuvvetsizlik ve nörojenik kladikasyon ortaya çıkmaktadır. Klinik belirtiler sinsiz başlar ve yavaş seyirlidir. Bel ve bacak ağrısı daha çok çift taraflıdır. Hastalar kısa bir yürüyüş ve ayakta durma sonrası dinlenme ihtiyacı hisseder. Öne eğilirken ve merdiven çıkarken şikayetlerinin azalığını söylerler. Bu durum fleksiyonda sinir köklerinin ve santral kanalın daha az basıya maruz kalmasıyla ilişkilidir. Fleksiyondan ekstensiyona geçerken intervertebral disk geriye doğru hareket eder, nöral doku ve ligamentum flavum genişler, sinir kökleri ve kauda equinanın mikrosirkülasyonu bozulur ve santral kanal daralır. Hastalık ilerledikçe oturmak ve yatmak

hastaların şikayetlerinin düzelmesine veya azalmasına yardımcı olmayabilir. Ancak lomber lordotik açının azalmasıyla yatarken daha rahat hissedebilirler.

Fizik muayenede spesifik bir muayene bulgusu olmamakla birlikte hastalarda istirahat halinde aşıllık ve patella refleksi normalken, aktiviteyle derin tendon refleksleri alınmayabilir. Düz bacak kaldırma testi genellikle negatifken, lateral reseste tek taraflı darlık hastalarda şikayetlerin tek taraflı olmasına neden olabilir. Hastalarda L5 kökü etkilenmesine bağlı düz bacak kaldırma testi pozitifleşebilir, etkilenen dermatoma bağlı muayenede parestezi saptanabilir. Kanal darlığının seviyesine ve sayısına bağlı olarak birden fazla dermatomun etkilenmesi söz konusu olabilir. Hastanın hızlı yürüdüğü esnada kambur vaziyet alması stoop testinin pozitif olduğu anlamına gelir (Andaloro 2019).

İleri derecede kanal darlığı olan hastalarda kauda equina sendromu, idrar inkontinansı, idrar retansiyonu, gaita inkontinansı görülebilir. Bu yüzden muayenede hastalara anal sfinkter tonusu bakmak hastanın durumu hakkında bilgi verdiği gibi tedavi seçeneklerini değerlendirirken de yardımcı olabilir.

#### **2.4.6 Tanı**

Lomber dar kanal hastalarında altın standart bir tanılama sistemi bulunmamaktadır. Bu konuda klinisyenler hastayı bütüncül olarak ele alıp klinik ve radyolojik değerlendirme sonrası tanı koymasına gerekmektedir.

Radyolojik değerlendirme yöntemi olarak direkt grafi, myelografi, BT-BT myelografi MRG-MRG myelografi kullanılmaktadır. Ayrıca seçili vakalarda nörofizyolojik tetkiklerden EMG ve SEP de tanı koymada yardımcı olmaktadır.

Direkt vertebra grafileri: kanal çapı ölçümü için de kullanılan grafiler, pars defektinin gösterilmesi, faset hipertrofisi ve osteofitlerin tayininde yardımcı olmaktadır. Fleksiyon-ekstansiyon grafileri spondilolistezisin görüntülemesinde etkilidir. Ayrıca lateral ve direkt grafiler cerrahi tekniğin belirlenmesinde kullanılır.

Myelografi: hasta dik pozisyonda iken kontrast madde verilerek fleksiyon ve ekstansiyonda iken kanalın çapı hakkında bilgi veren görüntüleme olan myelografi uzun yıllar kullanılmış olup günümüzde non-invazif yöntemlerin kullanılmaya başlamasıyla kullanımdan büyük ölçüde kalkmıştır.

Bilgisayarlı tomografi: kemik yapıların görüntülemesinde en değerli yöntem olan BT darlığın olduğu santral kanal, lateral reses ve foramenlerin kemik yapı olarak net

değerlendirilmesini sağlar. Özellikle aksiyel planda alınan BT görüntüleri kanalın kemik çapının ve yapısının değerlendirilmesinde önemlidir. Ligamantum flavum ve PLL ossifikasyonu, disk kalsifikasyonu, faset eklem hipertrofisi, pars fraktürü, spondilolistezis gibi patolojilerin saptanmasında en etkili yöntemdir. Girişimsel bir yöntem olduğu için BT myelografi günümüzde tercih edilmemektedir.

Manyetik rezonans görüntüleme: lomber dar kanalı göstermede en etkili yöntemdir. Klinik belirtisi olmayan hastalarda bile darlığın derecesini ve çeşidini belirlememizi sağlar. Yapılan bazı çalışmalarda MRG'de ciddi darlık tespit edilen hastaların yaklaşık 1/3'ünün asemptomatik olduğu ortaya konmuştur (Boden vd. 1990). Klinik ile korele olan MRG görüntüleri klinisyen için cerrahi başarının anahtarıdır. Bir diğer çalışmada MRG görüntüleri ile cerrahi arasında %80 uygunluk saptanmıştır (Ross ve Modic, 1992).

MRG'nin hem iyonize radyasyon içermemesi hem de non-invaziv bir teknik olması günümüzde lomber dar kanal hastalarında standart bir görüntüleme yöntemi olmasını sağlamıştır. Konus, kauda equina, sinir köklerinin görüntülenmesi, disk herniasyonu, ligamantum flavum hipertrofisi, kanal içi kist vb. gibi patolojilerin saptanmasında diğer görüntüleme yöntemlerine göre üstündür. Bunun yanında vücudunda titanyum harici platin veya enstrumantasyon olan hastalarda, kalp pili, metalik kapak gibi vücudun diğer organlarında metal cihaz olan hastalarda, ciddi klostrofobisi olan hastaları MRG görüntüleme cihazına giremezler.

BT myelografi: MRG görüntüleme bulunmadan önce dar kanal tanısında sıkça kullanılmıştır. İnvaziv bir yöntem olmasından dolayı günümüzde MRG çekilemeyen hastalarda kullanılmaktadır.

MR miyelografi: kullanımı giderek artan bu tetkik özellikle semptomları MRG bulguları ile açıklanamayan hastalarda oldukça yol göstericidir. İnvaziv olmayan bir yöntem olması kontrast madde gerektirmemesi önemli avantajlarıdır.

Elektrofizyolojik yöntemler: Elektromyelografi (EMG) en sık kullanılan elektrofizyolojik yöntemdir. Kas gücü zaafiyeti olan hastalarda sinir kökü tutulumunu göstermede etkilidir. Ancak hastalarda klinik belirtilerden uzun süre sonra EMG bulguları ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden hastalığın başlangıç aşamasında ve tanısında kullanmak güçtür. Ayrıca birden fazla kök etkilenen hastalarda kaslar farklı farklı köklerden inervasyon aldığı için yanlış negatiflik verebilir. Somatosensoryel uyarılmış potansiyeller (SEP) ise duyuşal uyarılara elektriksel

yanıt oluşumuyla ilgilidir. Günümüzde lomber dar kanal hastalarında kullanımı oldukça kısıtlıdır.

#### **2.4.7 Ayırıcı Tanı**

Lomber dar kanal hastalarında MRG bulgusu olup asemptomatik çok hasta olması ve klinik belirtiler ile pekçok hastalığın benzerlik göstermesi nedeniyle ayırıcı tanı çok önemlidir. Tanı koyarken diğer hastalıkların da klinik belirtileri iyi bilinmeli ve hastaya ayırıcı tanıda gerekli ek tetkikler istenmelidir. Hastaların anamnezleri iyi alınmalı ek hastalık ve özgeçmişleri değerlendirilerek tanıda yardımcı olacak bilgiler not edilmelidir.

Özellikle hastalarda kladikasyo en spesifik belirti olduğu için vasküler ve nörojenik kladikasyo ayırımının iyi yapılması gerekir. Bu iki klinik durumun birbirinden ayırımında bisiklet testi kullanılır. Hastalar bisiklet kullanırken nörojenik kladikasyosu olan hastalarda öne eğilerek rahatlama olduğu için bisiklet testinde zorlanmazlar ancak vasküler kladikasyosu olan hastalar eforla birlikte semptomlarında artış olur ve rahatlama olmaz. Bu hastalarda benzer nedenlerle ağrı şikayetleri yokuş çıkarken azalırken vasküler kladikasyo hastalarında yokuş çıkarken ağrıları artar. Lomber dar kanal hastalarında farklı olarak nabızlar da normaldir. Vasküler kladikasyosu olan hastalarda çoğu zaman MRG ve BT bulguları da normaldir.

Ayırıcı tanıda göz önünde bulundurulması gereken diğer durumlar ve hastalıklar: lomber dar kanalı olmayan lomber spondiloz hastaları, disk herniasyonu, periferik arter hastalığı, spinal tümörler, huzursuz bacak sendromu, periferik nöropati, kalça ve diz osteoartopatisi, periferik nöropati, polinöropati, epidural apse, spondilodiskit, skolyoz.

#### **2.4.8 Tedavisi**

Tedavi her hastanın şartları ve klinik durumu değerlendirilerek bireysel olarak planlanmalıdır. Semptomların şiddetine ve yapılan tetkiklere göre tedavi seçeneği belirlenmelidir.

**Konservatif tedavi:** Tedavide cerrahi olmayan yöntemler bu gruba girer. Çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur. Fizik tedavi, analjezikler, antispazmotikler, kortikosteroidler, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, enjeksiyon uygulamaları, opioid analjezikler bu amaçla kullanılan tedavilerdir.

Özellikle akut alevlenmelerde analjezikler ve istirahat etkilidir. Radiküler ağrıda oral steroid veya transforaminal steroid enjeksiyon tedavisi hastaları genel anlamda rahatlatır. Epidural kortikosteroid enjeksiyonla birlikte enflamasyonu azaltarak sinir kökü ve kanal basısına bağlı ödem etkisini azaltmak amaçlanmaktadır (Zdeblick 1995)

Fizik tedavi ve egzersizlerle karın ve bel bölgesindeki kaslar kuvvetlendirilerek hem hastaların postürünün düzenlenmesi, hem kilo vermeleri hem de bu sayede mevcut basının azaltılması sağlanabilir.

Konservatif tedavi seçeneği olarak kalsitonin de kullanılmıştır. Özellikle paget hastalığına bağlı lomber dar kanalda etkinliği gösterilmiş olmakla birlikte standart tedavi olarak kullanılmamaktadır (Eskola vd. 1992)

Semptomları yeni başlayan ve ağrıları şiddetli ve kısa süreli olan hastalarda veya ağrı ve diğer şikayetleri az olan hastalarda konservatif tedavi faydalıdır. Konservatif tedaviye rağmen şikayetlerinde azalma olmayan, tetkiklerinde ciddi bası bulgusu olan, nörolojik defisiti olan, günlük aktivitelerinde ciddi zorluk çeken hastalar bir diğer tedavi yöntemi olan cerrahi tedaviye yönlendirilmelidir.

**Cerrahi Tedavi:** Lomber dar kanal hastalarında ilerleyici nörolojik defisitinin olması ve ciddi nörojenik kladikasyon varlığı cerrahi tedavi gerektirir. Ayrıca hastalarda günlük aktiviteyi kısıtlayan konservatif tedaviyle azalmayan, kronikleşen ağrılar için de cerrahi tedavi gereklidir.

Cerrahi tedavinin öncelikli amacı nöral yapıları dekomprese ederek darlığı ortadan kaldırmaktır. Bunun için standart cerrahi uygulama laminektomi ve ligamantum flavumun eksize edilerek dekompresyonun sağlanmasıdır. Santral dar kanalda laminektomi uygularken mümkünse faset eklemlerin lateral kısımlarına dokunulmamalı instabilite oluşumu engellenmelidir. Darlığın lateral reses veya foramen düzeyinde olduğu durumlarda faset eklemlerin, pars interartikularislerin instabiliteye neden olacak şekilde genişçe alınması gerekebilir. Birden fazla seviyeye yapılan laminektomilerde de instabilite ortaya çıkabilir. Bu durumda spinal füzyonla birlikte fiksasyon ameliyatı da yapılması gerekmektedir (Yuan vd. 2005). İnstabilitenin oluşmasını önlemek amacıyla yine başka bir ameliyat tekniği olan unilateral yaklaşımla bilateral dekompresyon da günümüzde sıkça kullanılmaktadır. Aynı nedenlerden dolayı laminotomi, fenestrasyon ve laminoplasti de günümüzde kullanılan diğer minimal dekompresyon içeren yöntemlerdendir.

Tanıdan tedavinin planlanması ve uygulanmasına kadar her aşama hasta bazlı değerlendirilmeli ve her hastanın bireysel durumuna göre tedavi seçenekleri sunulurken hastalar bilgilendirilmelidir.

Ameliyattan sonra dural kesenin genişlemesi 1 yıla kadar devam eder. Bu süreç yavaş ilerler ve ameliyattan sonraki geç dönemde kanalın genişlemesini tetkiklerle görmek erken

döneme göre daha kolaydır. Daralmanın şiddetine göre genişleme kapasitesi de farklılık göstermektedir. Uzun süre ve ciddi darlığı olan hastalarda genişleme kapasitesi azaldığından dural kesenin genişleme düzeyi daha azdır (Oba vd. 2013).

Her ameliyatta olduğu gibi dar kanal ameliyatlarının da komplikasyonları olmaktadır. Bunlar: instabilite, komşu segment hastalığı, dura yırtıkları, araknoiditis, infeksiyon, sinir yaralanması, psödoartroz, laminektomi bölgesinde yeni kemik oluşumudur (Cassinelli vd. 2007)

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmamızda Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu 05.01.2024 tarih ve 2024/4734 sayılı onay kararı ile Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda Ocak 2019 – Ocak 2023 tarihleri arasında klinik ve radyolojik görüntülemelerle lomber dar kanal tanısı ile opere edilen 212 hasta; yaş, cinsiyet, LDK seviyesi, LDK sayısı, ameliyat öncesi nörolojik defisit olup olmadığı, ameliyat öncesi laseq varlığı, NK mesafesi, MRG ve BT görüntülemelerinde lomber dar kanal transvers (TRS) ve anterior-posterior (A-P) çapı, ameliyatta enstrumantasyon uygulanıp uygulanmadığı parametrelerinin lomber vertebral kanal şekliyle olan ilişkisi incelendi.

Çalışmaya dahil edilen bütün hastalardan yapılacak ameliyatla ilgili yazılı bilgilendirilmiş onam alındı. Ameliyatlar tecrübeli ve alanında yetkin Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nın öğretim üyeleri tarafından yapıldı.

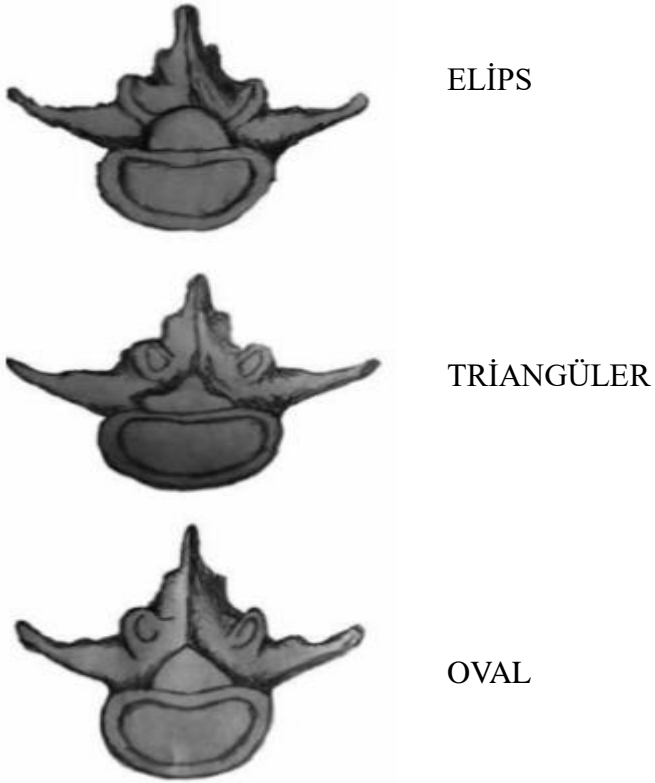
Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Lomber dar kanalı olan hastalar
- Klinik ve radyolojik olarak LDK tanısı alan ve şikayetleri 4 haftalık konservatif tedaviye rağmen geçmeyen hastalar
- Listezi grade 1'den fazla olmayan hastalar
- Preop anamnez, muayene ve görüntülemelerine ilişkin sistemde yeterli veri olan hastalar

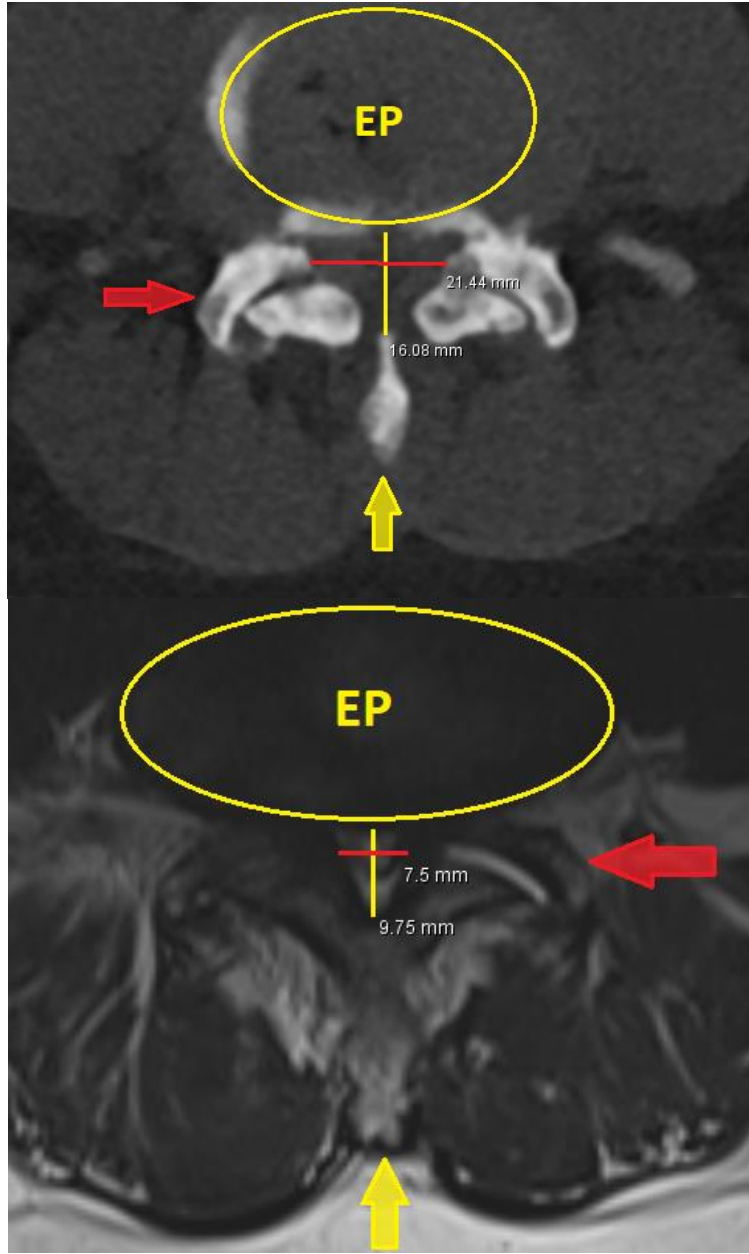
Çalışmadan çıkarma kriterleri:

- İleri derece spondilolistezisi olan hastalar
- Daha önce lomber bölgeden operasyon öyküsü olan hastalar
- Lomber bölgede kanal daralmasının dejeneratif olmayan nedenlere bağlı olan hastalar ( travma, tümör, enfeksiyon, çökme fraktürü, konjenital)
- Skolyozu 15 dereceden fazla olan hastalar
- Çalışılan parametrelerle ilgili yeterli veri olmayan hastalar

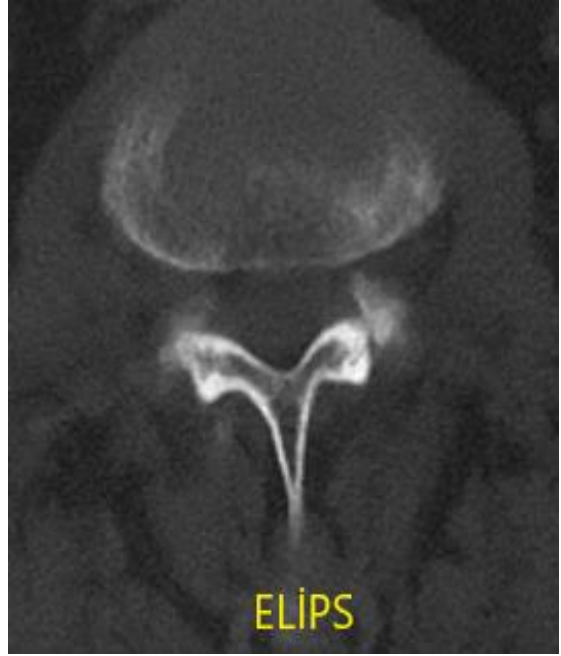
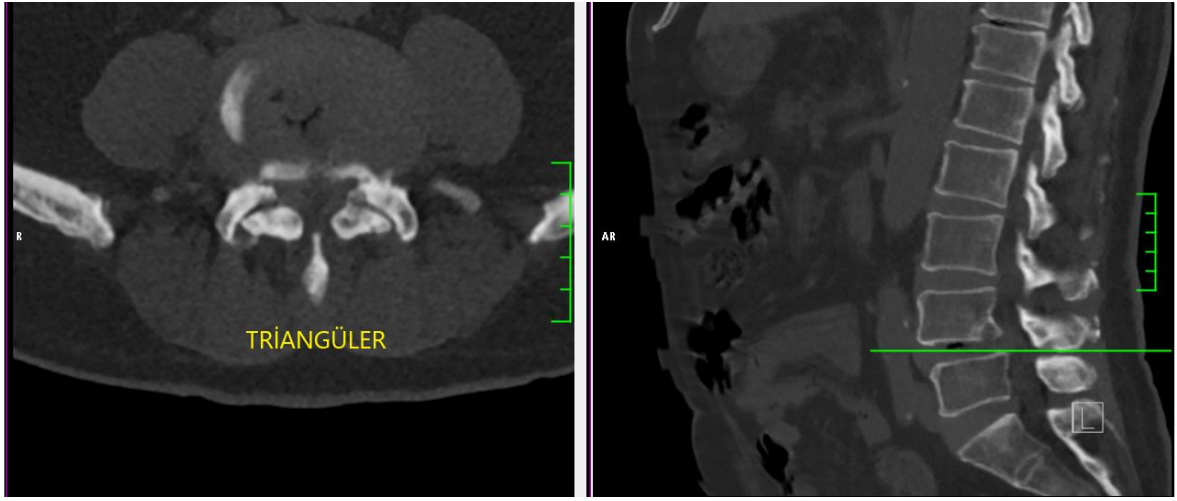
Çalışmaya dahil edilen hastalar lomber vertebral kanal morfolojisine göre; elips, oval ve triangüler olarak 3 ana gruba ayrıldı. Lomber dar kanalın olduğu seviyede BT görüntülemelerinde kemik morfolojisine göre hangi şekil olduğuna karar verildi.



Şekil 3.1 Lomber vertebral kanal morfolojisinin karşılaştırılması (Bozkurt, Kaya, ve Oztoprak 2017)



Şekil 3.2 MRG ve BT aksiyel kesitlerde A-P(sarı çizgi) ve TRS(kırmızı çizgi) uzunluk ölçüm yöntemleri, faset eklemler(kırmızı ok), spinöz çıkıntılar(sarı ok) ve end plate (EP) (Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hasta Arşivi )



Şekil 3.3 Hastalarımızda ölçü yaptığımız seviyenin ve lomber kanal morfolojisinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler

( Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Hasta Arşivi )

#### 4. İSTATİSTİK YÖNTEMLERİ

Çalışmamızda istatistik analizler ve veriler için SPSS 21.0 programı (IBM Inc, Chicago, IL, USA) kullanılmıştır. Kategorik veriler yüzde (%) ve frekans (N), nicel veriler ise dağılım şeklinde göre ortalama (mean)  $\pm$ standart sapma (SS) veya medyan (ortanca), minimum ve maksimum [IQR: Interquartile range olarak] şeklinde ifade edildi. Nicel parametrelerin normallik özellikleri histogram analizleri, basıklık ve çarpıklık verileri ve Kolmogrov-Smirnov analizleri kullanılarak irdelendi. Parametrik varsayımların karşılanıp karşılanmaması durumuna göre veriler için uygun testler kullanıldı; normal dağılım sergileyen nicel veriler için parametrik testler, normal dağılmayanlar için ise non-parametrik testler kullanıldı. Normal dağılan parametreler için iki grup (bağımsız) kıyaslaması için bağımsız (independent) örneklem t-testi, ikinin üzerinde gruplar için ise ANOVA (tek yönlü varyans analizi) testi kullanıldı. Anlamlı farklılık teşkil eden parametrelerde post-hoc analizi olarak varyansların dağılım durumuna göre Bonferroni veya Games-Howell analizler kullanıldı. Kafa karıştırıcı parametreler (kovaryantlar) ANCOVA analizi ile kontrol altına alınarak değerlendirme yapıldı. Normal dağılmayan veriler için iki grup (bağımsız) karşılaştırması Mann-Witney U testi, ikinin üzerinde grubun karşılaştırılması için Kruskal-Wallis-H testi kullanıldı. Kategorik parametrelerin kıyaslanmasında Pearson ki-kare analizi veya Fisher's exact testleri kullanıldı, uygun çaprazlamalarda Bonferroni düzeltmesi gerçekleştirildi. Nicel parametrelerin korelasyon ilişkileri için Spearman analizi kullanıldı. Tip-1 hata ( $\alpha$ ) %5 ve p anlamlılık düzeyi  $<0,05$  kabul edilmiştir.

## 5. BULGULAR

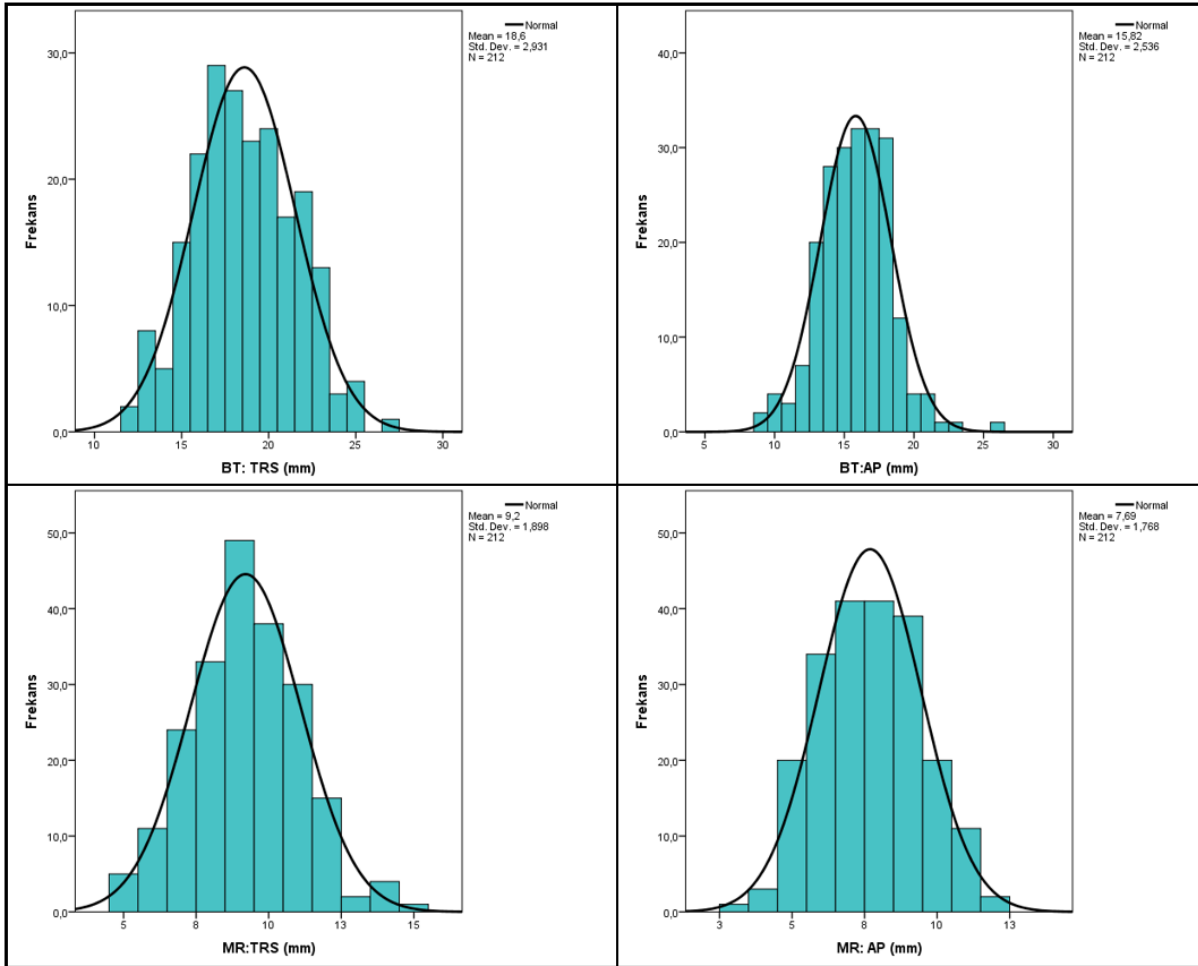
Çalışmaya dahil ettiğimiz 26-87 yaş aralığındaki hastaların ortalama yaşı 63 olarak bulundu. 212 hastanın 141 tanesi (%66,5) kadın cinsiyete sahip hastalardan oluşmaktadır. Hastaların %68,9' unda özgeçmişlerinde ek hastalık olduğu tespit edilmiştir. Ek hastalıklardan HT 103 kişiyle en çok görülen hastalık olurken, 55 DM , 20 astım, 19 KAH , 16 guatr, 10 HL , 6 SVO , 37 hastada diğer ek hastalıkların olduğu görülmüştür. Hastalar darlık görülen kanal seviyelerine bakıldığında; L1-2 kanal darlığı 3 hasta , L2-3 kanal darlığı 19 hasta, L3-4 kanal darlığı 68 hasta, L4-5 kanal darlığı 145 hasta, L5-S1 kanal darlığı 8 hasta olduğu tespit edilmiştir. Hastaların 40 tanesinde birden fazla seviyede kanal darlığı olduğu bunların 26 tanesinde L3-4, L4-5 kanal darlığı birlikteliği bulunduğu gözlemlenmiştir. 40 hastanın 38' inde 2 seviyede darlık varken 2 tanesinde 3 seviyede darlık bulunmuştur. Hastaların 114 tanesinde (%53,8) defisit olduğu tespit edilmiştir. Muayene edilen hastaların 47 tanesinde (%22,2) laseq mevcuttur. 184 hastada (%86,8) ameliyat sırasında enstrumantasyon uygulanmıştır. Hastalar vertebral kanal morfolojilerine göre değerlendirildiklerinde; 149' u (%70,3) triangüler, 54' ü (%25,5) elips, 9' u (%4,2) oval olarak belirlenmiştir. Hastaların verilerinden elde edilen istatistikî veriler ve bu verilerin işlenmesine ait bilgiler alt başlıklar altında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Nicel parametrelerin genel dağılım özellikleri Tablo 4.1' ve şekil 4.1'de özetlenmiştir.

Tablo 5.1 Nicel parametrelerin hasta grubundaki genel dağılım özeti

Parametre	Minimum	Maksimum	Dağılım †
Yaş (yıl)	26	87	63,04±9,89
BT: Transvers (mm)	12	27	18,6±2,93
BT: AP (mm)	9	26	15,82±2,54
MRG: Transvers (mm)	5	15	9,2±1,9
MRG: AP (mm)	3	12	7,69±1,77
Lomber dar kanal sayısı	1	3	1 (1-3)

† Yaş, AP ve transvers çap parametreleri ortalama±SS, Lomber dar kanal sayısı ise IQR (Interquartile Range)[medyan, min ve maks] şeklinde ifade edilmiştir.



Şekil 5.1 BT ve MRG bulgularının (mm) genel örneklem içerisindeki dağılım özeti

Genel örneklem incelendiğinde hastaların çoğunluğunu kadın hastalar ( $n=141$ , %66,5) oluşturmuştur. Hastaların %68,9’unda özgeçmişte ek hastalık olduğu not edilmiştir. Cinsiyet ve özgeçmiş verilerinin genel dağılımı Tablo 4.2’de özetlenmiştir.

Tablo 5.2 Cinsiyet ve özgeçmiş verilerinin genel dağılım özeti

	Parametreler	Frekans (N)	%
Cinsiyet ve özgeçmiş verileri *	<b>Cinsiyet</b>		
	Erkek	71	33,5%
	Kadın	141	66,5%
	<b>Özgeçmişte ek hastalık durumu</b>		
	Yok	66	31,1%
	Var	146	68,9%
	<b>DM</b>		
	Hayır	157	74,1%
	Evet	55	25,9%
	<b>HT</b>		
	Hayır	109	51,4%
	Evet	103	48,6%
	<b>KAH</b>		
	Hayır	193	91,0%
	Evet	19	9,0%
	<b>Astım</b>		
	Hayır	192	90,6%
	Evet	20	9,4%
	<b>Guatr</b>		
	Hayır	196	92,5%
	Evet	16	7,5%
<b>HL</b>			
Hayır	202	95,3%	
Evet	10	4,7%	
<b>SVO</b>			
Hayır	206	97,2%	
Evet	6	2,8%	
<b>Diğer **</b>			
Hayır	175	82,5%	
Evet	37	17,5%	

\*Bazı hastaların özgeçmişinde birden fazla hastalık mevcuttur.

\*\*Romatoid artrit, KOAH, Hepatit B taşıyıcılığı, aritmi, depresyon, Behçet hastalığı, kalp yetmezliği, hipotiroidi, osteoporoz, ankilozan spondilit, Alzheimer, psöriyazis, multiple skleroz (MS), Bypass, faktör eksikliği, hiperkoagülabilité, hipofizer tümör, panik atak, sjögren.

DM: Diyabete mellitus HT: Hipertansiyon HL: Hiperlipidemi KAH: Koroner arter hastalığı SVO: Serebrovasküler olay.

Örneklemdaki lomber vertebra darlık durumu, defisit, laseq ve enstrumantasyon varlığı ve nörojenik kladikasyo mesafeleri not edilmiştir. Kanal darlığı en sık olarak L4-5’te ( $n=145$ , %68,4) görülürken en az oran %1,4 ( $n=3$ ) ile L1-2 düzeyinde olduğu not edilmiştir.

Hastaların %46,2'sinde defisit varlığı, %22,2'sinde laseq bulgusu görülmüştür. İlgili bulgular Tablo 4.3' te özetlenmiştir.

Tablo 5.3 Lomber kanal, klinik özellikler ve enstrumantasyon durumunun genel dağılımı

	Parametreler	Frekans (N)	%
Lomber kanal ve klinik özellik durumları	<b>L1-2 kanal darlığı</b>		
	Hayır	209	98,6%
	Evet	3	1,4%
	<b>L2-3 kanal darlığı</b>		
	Hayır	193	91,0%
	Evet	19	9,0%
	<b>L3-4 kanal darlığı</b>		
	Hayır	144	67,9%
	Evet	68	32,1%
	<b>L4-5 kanal darlığı</b>		
	Hayır	67	31,6%
	Evet	145	68,4%
	<b>L5-S1 kanal darlığı</b>		
	Hayır	204	96,2%
	Evet	8	3,8%
	<b>Defisit varlığı</b>		
	Evet	98	46,2%
	Hayır	114	53,8%
	<b>Nörojenik Klodikasyon mesafesi</b>		
	0-20 metre	39	18,4%
21-40 metre	61	28,8%	
41-50 metre	112	52,8%	
<b>Laseq varlığı</b>			
Evet	47	22,2%	
Hayır	165	77,8%	
<b>Enstrumantasyon varlığı</b>			
Evet	184	86,8%	
Hayır	28	13,2%	

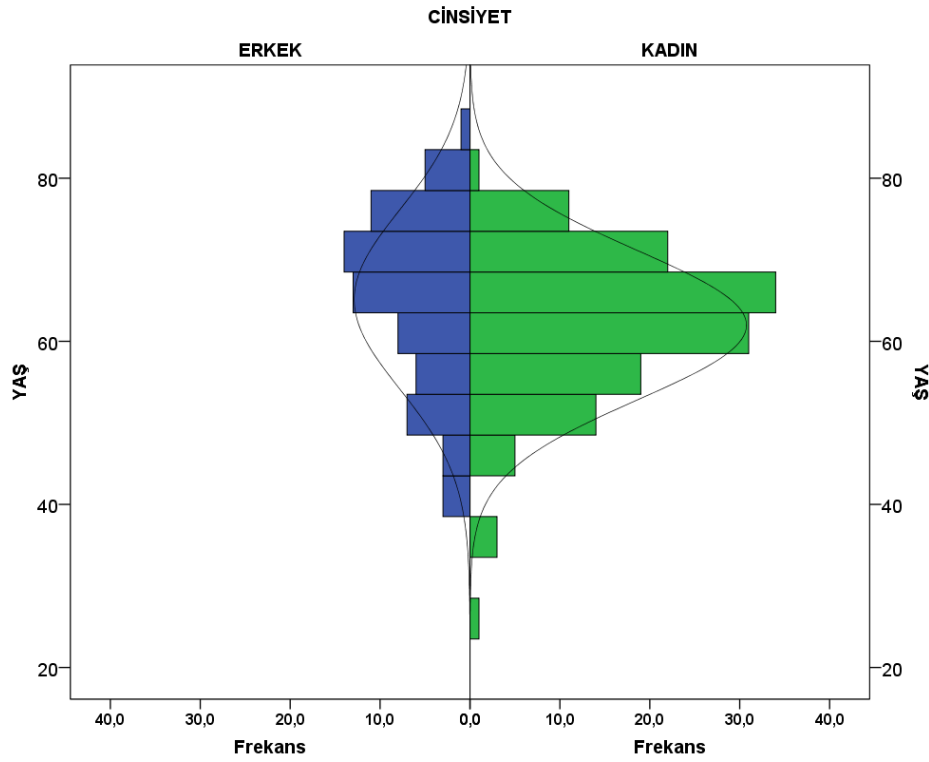
Yaş, lomber dar kanal sayısı, BT ve MRG bulguları (AP ve transvers çaplar) cinsiyete göre karşılaştırılmıştır. Yapılan incelemede yaş ( $p=0,039$ ) ve BT AP çap değerleri ( $p=0,014$ ) erkek hastalarda daha yüksek olarak görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık teşkil etmiştir. Diğer parametrelerde ise cinsiyete göre anlamlı farklılık görülmemiştir (Tablo 4.4, Şekil 4.2-4.3).

Tablo 5.4 Nicel parametrelerin cinsiyete göre karşılaştırılması

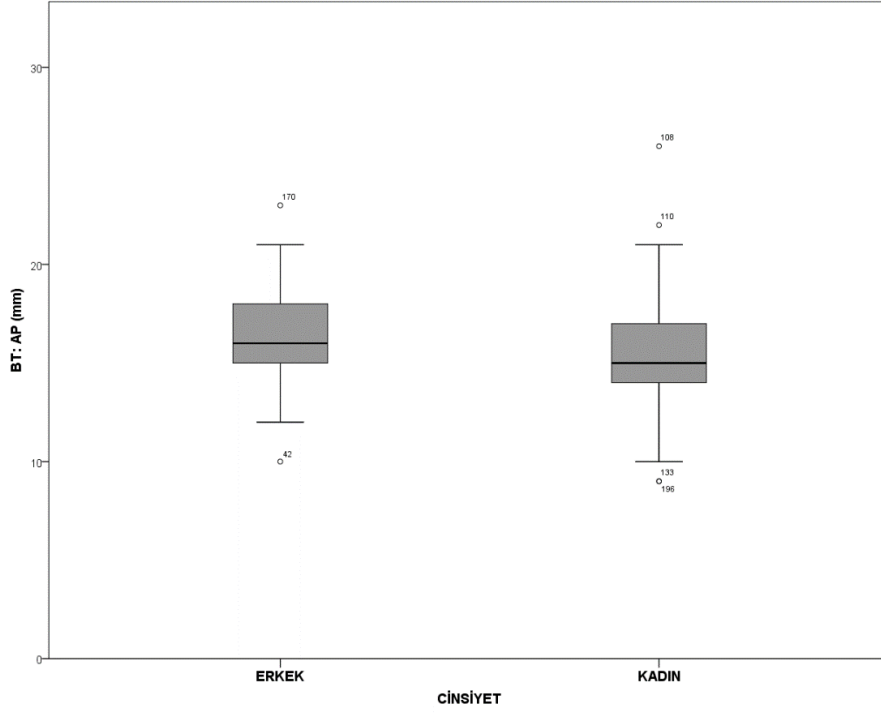
	Cinsiyet		p
	Erkek (n=71, %33,5)	Kadın (n=141, %66,5)	
<i>Ortalama±SS</i> †			
<b>Yaş (yıl)</b>	65,14±11	61,98±9,15	<b>0,039</b>
<b>BT: Transvers (mm)</b>	18,85±2,87	18,48±2,97	0,396
<b>BT: AP (mm)</b>	16,42±2,2	15,52±2,65	<b>0,014</b>
<b>MRG: Transvers (mm)</b>	9,2±1,86	9,21±1,92	0,976
<b>MRG: AP (mm)</b>	7,77±1,78	7,65±1,77	0,617
<i>Medyan (min-maks)</i> ‡			
<b>Lomber dar kanal sayısı</b>	1 (1-3)	1 (1-3)	0,904

Normal dağılım özelliği gösteren parametreler ortalama±SS, normal dağılım özelliği göstermeyenler medyan (min-maks) (IQR) olarak ifade edilmiştir. IQR= Interquartile Range

† Bağımsız t-testi ‡ Mann-Whitney U testi



Şekil 5.2 Yaşın cinsiyete göre dağılım özelliği



Şekil 5.3 BT:AP (*mm*) çapının cinsiyete göre dağılım şeması ( $p=0,014$ )

Hastaların nitel (kategorik) verileri, klinik ve özgeçmiş bulguları cinsiyete göre kıyaslanmış ve gruplar arasında anlamlı dağılımsal farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Yapılan incelemede ek hastalık varlığı (genel) kadın hastalarda erkeklere kıyasla daha baskın olduğu (%73,76'ya karşın %59,15) olduğu görülmüş ve anlamlı farklılık teşkil etmiştir ( $p=0,03$ ). Diğer taraftan defisit durumu cinsiyete göre anlamlı dağılım farklılığı arz etmiş; erkek hastalarda kadınlara kıyasla daha fazla oranda olduğu görülmüştür (%56,34'e karşın %41,13) ( $p=0,036$ ). Diğer parametrelerde ise cinsiyet gruplarına göre anlamlı dağılımsal farklılık görülmemiştir (Tablo 4.5).

Tablo 5.5 Kategorik (nitel) parametrelerin cinsiyete göre dağılım ilişkilerinin incelenmesi

Parameter	Grup	Cinsiyet			P
		Erkek	Kadın	Genel	
		(n=71, %33,5)	(n=141, %66,5)		
		Dağılım			
L1-2 kanal darlığı	Hayır	69 (%97,18)	140 (%99,29)	209 (%98,58)	0,260**
	Evet	2 (%2,82)	1 (%0,71)	3 (%1,42)	
L2-3 kanal darlığı	Hayır	64 (%90,14)	129 (%91,49)	193 (%91,04)	0,746*
	Evet	7 (%9,86)	12 (%8,51)	19 (%8,96)	
L3-4 kanal darlığı	Hayır	49 (%69,01)	95 (%67,38)	144 (%67,92)	0,809*
	Evet	22 (%30,99)	46 (%32,62)	68 (%32,08)	
L4-5 kanal darlığı	Hayır	20 (%28,17)	47 (%33,33)	67 (%31,6)	0,445*
	Evet	51 (%71,83)	94 (%66,67)	145 (%68,4)	
L5-S1 kanal darlığı	Hayır	68 (%95,77)	136 (%96,45)	204 (%96,23)	0,999*
	Evet	3 (%4,23)	5 (%3,55)	8 (%3,77)	
Ek hastalık durumu (genel)	Yok	29 (%40,85)	37 (%26,24)	66 (%31,13)	0,030*
	Var	42 (%59,15)	104 (%73,76)	146 (%68,87)	
DM	Hayır	53 (%74,65)	104 (%73,76)	157 (%74,06)	0,889*
	Evet	18 (%25,35)	37 (%26,24)	55 (%25,94)	
HT	Hayır	43 (%60,56)	66 (%46,81)	109 (%51,42)	0,059*
	Evet	28 (%39,44)	75 (%53,19)	103 (%48,58)	
KAH	Hayır	63 (%88,73)	130 (%92,2)	193 (%91,04)	0,404*
	Evet	8 (%11,27)	11 (%7,8)	19 (%8,96)	
Astım	Hayır	68 (%95,77)	124 (%87,94)	192 (%90,57)	0,066*
	Evet	3 (%4,23)	17 (%12,06)	20 (%9,43)	
Guatr	Hayır	68 (%95,77)	128 (%90,78)	196 (%92,45)	0,194*
	Evet	3 (%4,23)	13 (%9,22)	16 (%7,55)	
HL	Hayır	67 (%94,37)	135 (%95,74)	202 (%95,28)	0,735**
	Evet	4 (%5,63)	6 (%4,26)	10 (%4,72)	
SVO	Hayır	70 (%98,59)	136 (%96,45)	206 (%97,17)	0,666*
	Evet	1 (%1,41)	5 (%3,55)	6 (%2,83)	
Diğer (özgeçmiş)	Hayır	63 (%88,73)	112 (%79,43)	175 (%82,55)	0,092*
	Evet	8 (%11,27)	29 (%20,57)	37 (%17,45)	
Defisit Varlığı	Evet	40 (%56,34)	58 (%41,13)	98 (%46,23)	0,036*
	Hayır	31 (%43,66)	83 (%58,87)	114 (%53,77)	
Nörojenik Klodikasyon	0-20 metre	15 (%21,13)	24 (%17,02)	39 (%18,4)	0,420*
	21-40 metre	23 (%32,39)	38 (%26,95)	61 (%28,77)	
	41-50 metre	33 (%46,48)	79 (%56,03)	112 (%52,83)	
Laseq varlığı	Evet	14 (%19,72)	33 (%23,4)	47 (%22,17)	0,542*
	Hayır	57 (%80,28)	108 (%76,6)	165 (%77,83)	
Enstrumantasyon varlığı	Evet	62 (%87,32)	122 (%86,52)	184 (%86,79)	0,871*
	Hayır	9 (%12,68)	19 (%13,48)	28 (%13,21)	

\*Pearson

ki-kare

analizi

\*\*Fisher's

exact

testi

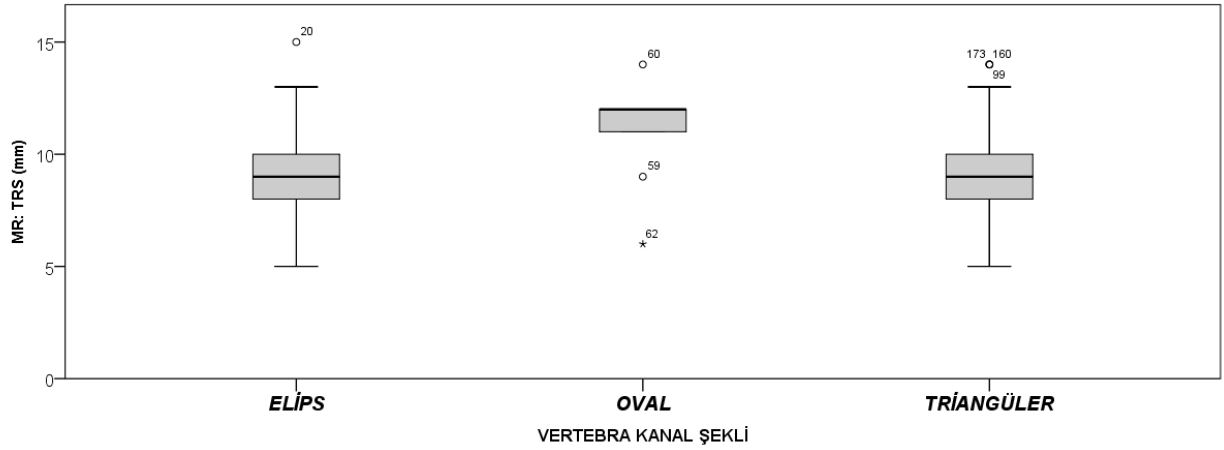
Nicel ve kategorik veriler vertebra kanal şekli ile kıyaslanmış ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülüp görülmediği not edilmiştir. Yapılan incelemede MRG transvers çapları elips, oval ve triangüler grupta sırasıyla  $9,28 \pm 1,9$ ;  $11 \pm 2,29$  ve  $9,07 \pm 1,83$  mm olarak ölçülmüş olup, MRG transvers çap ortalamaları en yüksek olarak oval grupta, en düşük ise triangüler grupta görülmüş ve anlamlı farklılık teşkil etmiştir ( $p=0,011$ ). Yaş, BT ve MRG da ki diğer bulgularda ise anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0,05$ ). L2-3 kanal darlığı triangüler grupta

belirgin bir dağılımsal farklılık teşkil etmekle beraber, triangüler grupta darlık oranı %4,7 (n=7) ile en düşük oranda görülmüş, bu yönüyle elips ve oval gruplarına göre belirgin farklılık teşkil etmiştir (p=0,002). L3-4 kanal darlığı dağılım incelendiğinde kanal darlığının mevcudiyeti elips ve triangüler gruplar arasında anlamlı farklılık teşkil etmiştir (%57,41'e karşın %22,82)(p<0,001). Diğer taraftan L4-5 kanal darlığına bakıldığında triangüler grupta daha belirgin dağılımsal farklılık görülmekle beraber, triangüler grupta darlık oranı %83,22 (n=124) ile en yüksek oranda görülmüş, bu yönüyle elips ve oval gruplarına göre belirgin farklılık teşkil etmiştir (p<0,001). Diğer parametrelerde ise vertebra kanal şekillerine göre anlamlı farklılık görülmemiştir (Tablo 4.6, Şekil 4.4).

Tablo 5.6 Vertebra kanal şekline göre nicel ve kategorik verilerin kıyaslanması

	Vertebra Kanal Şekli			P	
	Elips (n=54, %25,5)	Oval (n=9, %4,2)	Triangüler (n=149, %70,3)		
<i>Ortalama±SS</i> †					
Yaş (yıl)	64,17±7,68	66,33±6,98	62,43±10,69	0,324†	
BT: Transvers (mm)	18,31±2,8	19,89±2,62	18,63±2,99	0,323†	
BT: AP (mm)	15,33±2,16	17,11±1,9	15,92±2,66	0,102†	
MRG: Transvers (mm)	9,28±1,9	11±2,29	9,07±1,83	<b>0,011</b> †	
MRG: AP (mm)	7,48±1,6	8,22±1,3	7,73±1,85	0,440†	
<i>Medyan (min-maks)</i> ‡					
Lomber dar kanal sayısı	1 (1-3)	1 (1-2)	1 (1-3)	0,419 <sup>φ</sup>	
<i>Frekans (N), %</i>					
Cinsiyet	Erkek	15 (%27,78)	4 (%44,44)	52 (%34,9)	0,494*
	Kadın	39 (%72,22)	5 (%55,56)	97 (%65,1)	
L2-3 kanal darlığı	Hayır	45 (%83,33) <sup>a</sup>	6 (%66,67) <sup>a</sup>	142 (%95,3) <sup>b</sup>	<b>0,002</b> **
	Evet	9 (%16,67) <sup>a</sup>	3 (%33,33) <sup>a</sup>	7 (%4,7) <sup>b</sup>	
L3-4 kanal darlığı	Hayır	23 (%42,59) <sup>a</sup>	6 (%66,67) <sup>a,b</sup>	115 (%77,18) <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b> *
	Evet	31 (%57,41) <sup>a</sup>	3 (%33,33) <sup>a,b</sup>	34 (%22,82) <sup>b</sup>	
L4-5 kanal darlığı	Hayır	36 (%66,67) <sup>a</sup>	6 (%66,67) <sup>a</sup>	25 (%16,78) <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b> *
	Evet	18 (%33,33) <sup>a</sup>	3 (%33,33) <sup>a</sup>	124 (%83,22) <sup>b</sup>	
L5-S1 kanal darlığı	Hayır	52 (%96,3)	9 (%100)	143 (%95,97)	0,999**
	Evet	2 (%3,7)	0 (%0)	6 (%4,03)	
Defisit Varlığı	Evet	25 (%46,3)	4 (%44,44)	69 (%46,31)	0,999**
	Hayır	29 (%53,7)	5 (%55,56)	80 (%53,69)	
Nörojenik Kladykasyo	0-20 m	8 (%14,81)	1 (%11,11)	30 (%20,13)	0,916**
	21-40 m	16 (%29,63)	3 (%33,33)	42 (%28,19)	
	41-50 m	30 (%55,56)	5 (%55,56)	77 (%51,68)	
Laseq varlığı	Evet	10 (%18,52)	2 (%22,22)	35 (%23,49)	0,753*
	Hayır	44 (%81,48)	7 (%77,78)	114 (%76,51)	
Enstrumantasyon varlığı	Evet	47 (%87,04)	9 (%100)	128 (%85,91)	0,478*
	Hayır	7 (%12,96)	0 (%0)	21 (%14,09)	

Normal dağılım özelliği gösteren parametreler ortalama±SS, normal dağılım özelliği göstermeyenler medyan (min-maks) (IQR) olarak ifade edilmiştir. IQR= Interquartile Range L1-2 lomber kanal darlığı olan grup da yeterli örneklem sayısı olmadığından analizde hariç tutulmuştur. Gruplar arası kıyaslamada, farklılıklar harflerle işaretlenmiş olup (a, b); aynı harfi içerenler arasında anlamlı farklılık görülmezken, farklı harf içeren grup verileri anlamlı farklılık teşkil etmiştir. † Tek yönlü ANOVA analizi φ Kruskal-Wallis -H testi \*Pearson ki-kare analizi \*\*Fisher's exact test



Şekil 5.4 MRG:Transvers çaplarının (*mm*) vertebra kanal şeklinde göre dağılım özet ( $p=0,011$ )

Vertebra kanal morfolojileri ile hastaların özgeçmiş verileri karşılaştırılmış ve anlamlı bir ilişki olup olmadığı analiz edilmiştir. Yapılan incelemede hastaların özgeçmiş verileri ile vertebra kanal şekilleri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir (Tablo 4.7).

Tablo 5.7Vertebra kanal şekli ile özgeçmiş verilerinin dağılımsal ilişkisinin incelenmesi

		Vertebra Kanal Şekli			P
		Elips ( <i>n</i> =54, %25,5)	Oval ( <i>n</i> =9, %4,2)	Triangüler ( <i>n</i> =149, %70,3)	
		N (%)			
Özgeçmişte hastalık (genel)	Yok	17 (%31,48)	4 (%44,44)	45 (%30,2)	0,668*
	Var	37 (%68,52)	5 (%55,56)	104 (%69,8)	
DM	Hayır	38 (%70,37)	9 (%100)	110 (%73,83)	0,170*
	Evet	16 (%29,63)	0 (%0)	39 (%26,17)	
HT	Hayır	28 (%51,85)	7 (%77,78)	74 (%49,66)	0,304**
	Evet	26 (%48,15)	2 (%22,22)	75 (%50,34)	
KAH	Hayır	48 (%88,89)	8 (%88,89)	137 (%91,95)	0,587**
	Evet	6 (%11,11)	1 (%11,11)	12 (%8,05)	
Astım	Hayır	49 (%90,74)	8 (%88,89)	135 (%90,6)	0,984*
	Evet	5 (%9,26)	1 (%11,11)	14 (%9,4)	
Guatr	Hayır	51 (%94,44)	8 (%88,89)	137 (%91,95)	0,608*
	Evet	3 (%5,56)	1 (%11,11)	12 (%8,05)	
HL	Hayır	51 (%94,44)	9 (%100)	142 (%95,3)	0,825*
	Evet	3 (%5,56)	0 (%0)	7 (%4,7)	
SVO	Hayır	51 (%94,44)	9 (%100)	146 (%97,99)	0,380*
	Evet	3 (%5,56)	0 (%0)	3 (%2,01)	
Diğer	Hayır	47 (%87,04)	5 (%55,56)	123 (%82,55)	0,070**
	Evet	7 (%12,96)	4 (%44,44)	26 (%17,45)	

\*Pearson ki-kare analizi \*\*Fisher's exact test

Tomografi (BT) ve MRG görüntüleme bulgularının kafa karıştırıcı (confounders) faktörler açısından etkilenip etkilenmediği incelenmiştir. Bu bağlamda ana parametreler üzerinde olası bir etki profili oluşturabilecek yaş, cinsiyet ve özgeçmiş durumu gibi kovaryantlara yönelik düzeltme yapılmış, ilgili kovaryantlar kontrol altına alınarak yeniden kıyaslama yapılarak sonuçlar not edilmiştir. Yapılan incelemede ilgili kovaryantların kontrol altına alınarak gerçekleştirilen ANCOVA analizinde, ANOVA analizine benzer şekilde sadece MRG:Transvers bulgusunun vertebra kanal şekli gruplarına göre anlamlı farklılık teşkil ettiği görülmüş ve her iki testin anlamlılık düzeyinin benzer olduğu (sırasıyla p=0,011 ve p=0,010) görülmüş, diğer parametrelerde ise anlamlı farklılık görülmemiştir. İlgili veriler ışığında yaş, cinsiyet ve özgeçmişte ek hastalık varlığı verilerinin BT ve MRG bulguları üzerinde anlamlı etki düzeyi oluşturmadığı anlaşılmıştır (Tablo 4.8).

Tablo 5.8 Sonuçlara etki edebilecek kafa karıştırıcı sekonder parametrelerin (kovaryantların) kontrol altına alınarak gruplar arası yeniden kıyaslanması

	Elips	Oval	Triangüler	ANOVA		ANCOVA †		
	(n=54, %25,5)	(n=9, %4,2)	(n=149, %70,3)	F	p	F	p	$\eta_p^2$
	Dağılım *							
<b>BT: Transvers (mm)</b>	18,31±2,8	19,89±2,62	18,63±2,99	1,135	0,323	0,975	0,379	0,009
<b>BT: AP (mm)</b>	15,33±2,16	17,11±1,9	15,92±2,66	2,303	0,102	1,965	0,143	0,019
<b>MRG: Transvers (mm)</b>	9,28±1,9	11±2,29	9,07±1,83	4,609	<b>0,011</b>	4,670	<b>0,010</b>	0,043
<b>MRG: AP (mm)</b>	7,48±1,6	8,22±1,3	7,73±1,85	0,823	0,440	0,757	0,470	0,007

\* Parametreler normal dağılım paterni göstermiş olup ortalama±SS şeklinde ifade edilmiştir.  
† Modelde kullanılan ve kontrol altına alınan kovaryantlar: Yaş (=63,04), cinsiyet (=1,67) ve özgeçmişte ek hastalık varlığı (var veya yok) (=0,69).

Vertebra kanal darlığı düzeyleri ile yaş, BT ve MRG bulguları arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan incelemede L3-4 vertebra düzeyinde kanal darlığı olan grubun MRG transvers (p=0,038) ve MRG AP (p=0,032) çaplarının, kanal darlığı olmayan gruba kıyasla daha düşük olduğu ve anlamlı farklılık teşkil ettiği not edilmiştir. Benzer şekilde L4-5 vertebra düzeyinde kanal darlığı olan grubun yaş (p=0,048) ve MRG transvers çap (p=0,011) değerleri, olmayan gruba kıyasla daha düşük olduğu ve anlamlı farklılık teşkil ettiği görülmüştür. Diğer vertebra kanal düzeylerinde ise nicel parametrelerle kanal darlık durumları arasında anlamlı bir istatistiksel farklılık görülmemiştir (Tablo 4.9).

Tablo 5.9 Lomber kanal darlık durumuna göre nicel parametrelerin kıyaslanması

<i>Parametreler</i>	<b>Lomber Kanal Darlık Durumu</b>							
	<b>L2-3</b>			<b>p*</b>	<b>L3-4</b>			<b>p*</b>
	<b>Hayır</b>	<b>Evet</b>	<b>Genel</b>		<b>Hayır</b>	<b>Evet</b>	<b>Genel</b>	
<b>Yaş (yıl)</b>	62,83±10,1	65,11±7,3	65,11±7,3	0,341	62,83±10,1	65,11±7,3	64,59±9,78	0,117
<b>BT: Transvers (mm)</b>	18,7±2,89	17,58±3,19	17,58±3,19	0,11	18,7±2,89	17,58±3,19	18,07±2,81	0,07
<b>BT: AP (mm)</b>	15,84±2,41	15,63±3,65	15,63±3,65	0,811	15,84±2,41	15,63±3,65	16,01±2,52	0,445
<b>MRG: Transvers (mm)</b>	9,21±1,87	9,11±2,18	9,11±2,18	0,815	9,21±1,87	9,11±2,18	8,81±1,62	<b>0,038</b>
<b>MRG: AP (mm)</b>	7,69±1,79	7,63±1,54	7,63±1,54	0,883	7,69±1,79	7,63±1,54	7,34±1,49	<b>0,032</b>
	<b>L4-5</b>			<b>p*</b>	<b>L5-S1</b>			<b>p*</b>
	<b>Hayır</b>	<b>Evet</b>	<b>Genel</b>		<b>Hayır</b>	<b>Evet</b>	<b>Genel</b>	
<b>Yaş (yıl)</b>	65,01±9,01	62,12±10,17	62,12±10,17	<b>0,048</b>	63,09±9,94	61,63±9,16	61,63±9,16	0,682
<b>BT: Transvers (mm)</b>	18,67±3,03	18,57±2,9	18,57±2,9	0,819	18,6±2,89	18,75±4,13	18,75±4,13	0,886
<b>BT: AP (mm)</b>	15,58±2,62	15,93±2,5	15,93±2,5	0,353	15,79±2,55	16,63±2,07	16,63±2,07	0,362
<b>MRG: Transvers (mm)</b>	9,69±2,05	8,98±1,79	8,98±1,79	<b>0,011</b>	9,2±1,92	9,25±1,49	9,25±1,49	0,943
<b>MRG: AP (mm)</b>	7,73±1,72	7,67±1,8	7,67±1,8	0,812	7,71±1,75	7,25±2,19	7,25±2,19	0,476

L1-2 lomber kanal darlığı olan grup da yeterli örneklem sayısı olmadığından analizde hariç tutulmuştur.  
\* Bağımsız t-testi.

L2-3 ve L3-4 düzeylerindeki kanal darlığı durumu ile nitel (kategorik) bulgular arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan incelemede L2-3 düzeyi ile nitel parametreler arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Diğer taraftan L3-4 düzeyi ile enstrumantasyon arasında anlamlı bir dağılımsal ilişki görülmüş; enstrumantasyon olan grubunda L3-4 darlık oranı %77,94 (n=53) iken, kanal darlığı olmayan grupta bu oran %90,97 (n=131) olarak not edilmiştir (p=0,009). Diğer parametrelerde ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.10).

Tablo 5.10 Vertebra kanal şekli ile özgeçmiş verilerinin dağılımsal ilişkisinin incelenmesi

		Lomber vertebra kanal darlığı						
		L2-3			P	L3-4		P
		Yok	Var	Yok		Var		
<b>Özgeçmişte ek hastalık (genel)</b>	Yok	60 (%31,1)	6 (%31,6)	0,965*	47 (%32,64)	19 (%27,94)	0,491*	
	Var	133 (%68,9)	13 (%68,4)		97 (%67,36)	49 (%72,06)		
<b>DM</b>	Hayır	144 (%74,6)	13 (%68,4)	0,586**	109 (%75,69)	48 (%70,59)	0,429*	
	Evet	49 (%25,4)	6 (%31,6)		35 (%24,31)	20 (%29,41)		
<b>HT</b>	Hayır	101 (%52,3)	8 (%42,1)	0,395*	78 (%54,17)	31 (%45,59)	0,243*	
	Evet	92 (%47,7)	11 (%57,9)		66 (%45,83)	37 (%54,41)		
<b>KAH</b>	Hayır	177 (%91,7)	16 (%84,2)	0,389**	132 (%91,67)	61 (%89,71)	0,641*	
	Evet	16 (%8,3)	3 (%15,8)		12 (%8,33)	7 (%10,29)		
<b>Astım</b>	Hayır	174 (%90,2)	18 (%94,7)	0,999**	132 (%91,67)	60 (%88,24)	0,425*	
	Evet	19 (%9,8)	1 (%5,3)		12 (%8,33)	8 (%11,76)		
<b>Guatr</b>	Hayır	179 (%92,7)	17 (%89,5)	0,642**	131 (%90,97)	65 (%95,59)	0,235*	
	Evet	14 (%7,3)	2 (%10,5)		13 (%9,03)	3 (%4,41)		
<b>HL</b>	Hayır	185 (%95,9)	17 (%89,5)	0,222**	139 (%96,53)	63 (%92,65)	0,297**	
	Evet	8 (%4,1)	2 (%10,5)		5 (%3,47)	5 (%7,35)		
<b>SVO</b>	Hayır	189 (%97,9)	17 (%89,5)	0,092**	142 (%98,61)	64 (%94,12)	0,085**	
	Evet	4 (%2,1)	2 (%10,5)		2 (%1,39)	4 (%5,88)		
<b>Diğer (özgeçmiş)</b>	Hayır	160 (%82,9)	15 (%78,9)	0,750**	120 (%83,33)	55 (%80,88)	0,661*	
	Evet	33 (%17,1)	4 (%21,1)		24 (%16,67)	13 (%19,12)		
<b>Defisit Varlığı</b>	Evet	93 (%48,2)	5 (%26,3)	0,068*	63 (%43,75)	35 (%51,47)	0,293*	
	Hayır	100 (%51,8)	14 (%73,7)		81 (%56,25)	33 (%48,53)		
<b>Nörojenik Klodikasyo</b>	0-20 m	35 (%18,1)	4 (%21,1)	0,736*	28 (%19,44)	11 (%16,18)	0,531*	
	21-40 m	57 (%29,5)	4 (%21,1)		38 (%26,39)	23 (%33,82)		
	41-50 m	101 (%52,3)	11 (%57,9)		78 (%54,17)	34 (%50)		
<b>Laseq Varlığı</b>	Evet	46 (%23,8)	1 (%5,3)	0,081**	31 (%21,53)	16 (%23,53)	0,743*	
	Hayır	147 (%76,2)	18 (%94,7)		113 (%78,47)	52 (%76,47)		
<b>Enstrumantasyon varlığı</b>	Evet	167 (%86,5)	17 (%89,5)	0,999**	131 (%90,97)	53 (%77,94)	0,009*	
	Hayır	26 (%13,5)	2 (%10,5)		13 (%9,03)	15 (%22,06)		

\*Pearson ki-kare analizi \*\*Fisher's exact test

L4-5 ve L5-S1 düzeylerindeki kanal darlığı durumu ile nitel (kategorik) bulgular arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan incelemede L4-5 düzeyinde kanal darlığı olan grupta diğer hastalıkların mevcudiyeti %13,1 (n=19) iken, kanal darlığı olmayan grupta bu oran %26,87 (n=18) olarak görülmüş ve anlamlı farklılık teşkil etmiştir (p=0,014). Diğer parametrelerde ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Tablo 4.11).

Tablo 5.11 Vertebra kanal şekli ile özgeçmiş verilerinin dağılımsal ilişkisinin incelenmesi

		Lomber vertebra kanal darlığı					
		L4-5		p	L5-S1		p
		Yok	Var		Yok	Var	
<b>Özgeçmişte hastalık (genel)</b>	ek Yok	18 (%26,87)	48 (%33,1)	0,362*	62 (%30,39)	4 (%50)	0,259*
	Var	49 (%73,13)	97 (%66,9)		142 (%69,61)	4 (%50)	
<b>DM</b>	Hayır	50 (%74,63)	107 (%73,79)	0,898*	150 (%73,53)	7 (%87,5)	0,683*
	Evet	17 (%25,37)	38 (%26,21)		54 (%26,47)	1 (%12,5)	
<b>HT</b>	Hayır	35 (%52,24)	74 (%51,03)	0,870*	103 (%50,49)	6 (%75)	0,281*
	Evet	32 (%47,76)	71 (%48,97)		101 (%49,51)	2 (%25)	
<b>KAH</b>	Hayır	61 (%91,04)	132 (%91,03)	0,998*	185 (%90,69)	8 (%100)	0,999*
	Evet	6 (%8,96)	13 (%8,97)		19 (%9,31)	0 (%0)	
<b>Astım</b>	Hayır	61 (%91,04)	131 (%90,34)	0,871*	185 (%90,69)	7 (%87,5)	0,554*
	Evet	6 (%8,96)	14 (%9,66)		19 (%9,31)	1 (%12,5)	
<b>Guatr</b>	Hayır	62 (%92,54)	134 (%92,41)	0,975*	188 (%92,16)	8 (%100)	0,999*
	Evet	5 (%7,46)	11 (%7,59)		16 (%7,84)	0 (%0)	
<b>HL</b>	Hayır	63 (%94,03)	139 (%95,86)	0,729**	194 (%95,1)	8 (%100)	0,999*
	Evet	4 (%5,97)	6 (%4,14)		10 (%4,9)	0 (%0)	
<b>SVO</b>	Hayır	63 (%94,03)	143 (%98,62)	0,061**	198 (%97,06)	8 (%100)	0,999*
	Evet	4 (%5,97)	2 (%1,38)		6 (%2,94)	0 (%0)	
<b>Diğer</b>	Hayır	49 (%73,13)	126 (%86,9)	<b>0,014*</b>	167 (%81,86)	8 (%100)	0,356*
	Evet	18 (%26,87)	19 (%13,1)		37 (%18,14)	0 (%0)	
<b>Defisit Varlığı</b>	Evet	33 (%49,25)	65 (%44,83)	0,548*	94 (%46,08)	4 (%50)	0,999*
	Hayır	34 (%50,75)	80 (%55,17)		110 (%53,92)	4 (%50)	
<b>Nörojenik Kladyasyon</b>	0-20 m	14 (%20,9)	25 (%17,24)	0,737*	38 (%18,63)	1 (%12,5)	0,999*
	21-40 m	20 (%29,85)	41 (%28,28)		59 (%28,92)	2 (%25)	
	41-50 m	33 (%49,25)	79 (%54,48)		107 (%52,45)	5 (%62,5)	
<b>Laseq Varlığı</b>	Evet	15 (%22,39)	32 (%22,07)	0,959*	44 (%21,57)	3 (%37,5)	0,380*
	Hayır	52 (%77,61)	113 (%77,93)		160 (%78,43)	5 (%62,5)	
<b>Enstrumantasyon varlığı</b>	Evet	57 (%85,07)	127 (%87,59)	0,616*	176 (%86,27)	8 (%100)	0,601*
	Hayır	10 (%14,93)	18 (%12,41)		28 (%13,73)	0 (%0)	

\*Pearson ki-kare analizi \*\*Fisher's exact test

Defisit varlığı, laseq varlığı, enstrumantasyon varlığı ile nörojenik kladikasyo mesafe leri ile hastaların özgeçmiş verileri arasındaki dağılımsal ilişki incelenmiştir. Yapılan incelemede özgeçmiş verileri ile gruplar arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir (Tablo 4.12).

Defisit varlığı, laseq varlığı, enstrumantasyon varlığı ile nörojenik kladikasyo mesafe leri ile yaş, lomber kanal darlık sayısı, BT ve MRG bulguları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Yapılan incelemede defisiti olan hastalarda BT:transvers (mm) değerleri defisiti olmayanlara kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür ( $p=0,013$ ). Benzer şekilde enstrumantasyon olan grupta BT:Transvers (mm) ( $p=0,045$ ), MRG:Transvers (mm) ( $p=0,015$ ) ve MRG:AP (mm) ( $p=0,001$ ) değerleri, enstrumantasyon olmayan gruba kıyasla anlamlı olarak daha yüksek olduğu not edilmiştir. Diğer tarafta laseq bulgusu pozitif olan grupta yaş ortalamalarının, negatif olan gruba kıyasla daha düşük olduğu not edilmiştir ( $p=0,001$ ). Nörojenik kladikasyo mesafelerine göre üç grup arasında inceleme yapıldığında yaşın 21-40 m ve 41-50 m grupları arasında farklılık teşkil ettiği; 21-40 m yürüme mesafesi olan hastaların 41-40 m olan gruba kıyasla yaş ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür ( $p=0,041$ ). Diğer parametrelerde ise defisit varlığı, laseq varlığı, enstrumantasyon varlığı ve nörojenik kladikasyo mesafe durumuna göre anlamlı farklılık görülmemiştir (Tablo 4.13).

Tablo 5.12 Lomber kanal darlık durumu ile özgeçmiş verilerinin birbirleri ile ilişkilerinin incelenmesi

	Lomber Kanal Darlık Durumu								
	Defisit Varlığı			p*	Laseq varlığı			p*	
	Evet	Hayır	Genel		Evet	Hayır	Genel		
<b>Ek hastalık (genel) (+)</b>	71 (%72,45)	75 (%65,79)	146 (%68,87)	0,296*	32 (%68,09)	114 (%69,09)	146 (%68,87)	0,895*	
<b>DM (+)</b>	27 (%27,55)	28 (%24,56)	55 (%25,94)	0,621*	9 (%19,15)	46 (%27,88)	55 (%25,94)	0,228*	
<b>HT (+)</b>	48 (%48,98)	55 (%48,25)	103 (%48,58)	0,915*	23 (%48,94)	80 (%48,48)	103 (%48,58)	0,956*	
<b>KAH (+)</b>	9 (%9,18)	10 (%8,77)	19 (%8,96)	0,917*	3 (%6,38)	16 (%9,7)	19 (%8,96)	0,577**	
<b>Astım (+)</b>	10 (%10,2)	10 (%8,77)	20 (%9,43)	0,722*	6 (%12,77)	14 (%8,48)	20 (%9,43)	0,399**	
<b>Guatr (+)</b>	9 (%9,18)	7 (%6,14)	16 (%7,55)	0,403*	2 (%4,26)	14 (%8,48)	16 (%7,55)	0,532**	
<b>HL (+)</b>	5 (%5,1)	5 (%4,39)	10 (%4,72)	0,999**	1 (%2,13)	9 (%5,45)	10 (%4,72)	0,465**	
<b>SVO (+)</b>	5 (%5,1)	1 (%0,88)	6 (%2,83)	0,098**	1 (%2,13)	5 (%3,03)	6 (%2,83)	0,999**	
<b>Diğer (+)</b>	20 (%20,41)	17 (%14,91)	37 (%17,45)	0,293*	9 (%19,15)	28 (%16,97)	37 (%17,45)	0,728*	
	Enstrumantasyon Varlığı			p*	Nörojenik kladikasyo - mesafe				p*
	Evet	Hayır	Genel		0-20 m	21-40 m	41-50 m	Genel	
	<b>Ek hastalık (genel) (+)</b>	126 (%68,48)	20 (%71,43)	146 (%68,87)	0,753*	29 (%74,36)	42 (%68,85)	75 (%66,96)	146 (%68,87)
<b>DM (+)</b>	47 (%25,54)	8 (%28,57)	55 (%25,94)	0,733*	12 (%30,77)	19 (%31,15)	24 (%21,43)	55 (%25,94)	0,284*
<b>HT (+)</b>	87 (%47,28)	16 (%57,14)	103 (%48,58)	0,331*	22 (%56,41)	29 (%47,54)	52 (%46,43)	103 (%48,58)	0,551*
<b>KAH (+)</b>	16 (%8,7)	3 (%10,71)	19 (%8,96)	0,723**	3 (%7,69)	4 (%6,56)	12 (%10,71)	19 (%8,96)	0,628*
<b>Astım (+)</b>	17 (%9,24)	3 (%10,71)	20 (%9,43)	0,733**	4 (%10,26)	6 (%9,84)	10 (%8,93)	20 (%9,43)	0,963*
<b>Guatr (+)</b>	15 (%8,15)	1 (%3,57)	16 (%7,55)	0,701**	4 (%10,26)	3 (%4,92)	9 (%8,04)	16 (%7,55)	0,567**
<b>HL (+)</b>	8 (%4,35)	2 (%7,14)	10 (%4,72)	0,625**	1 (%2,56)	3 (%4,92)	6 (%5,36)	10 (%4,72)	0,912**
<b>SVO (+)</b>	6 (%3,26)	0 (%0)	6 (%2,83)	0,999**	3 (%7,69)	1 (%1,64)	2 (%1,79)	6 (%2,83)	0,182**
<b>Diğer (+)</b>	33 (%17,93)	4 (%14,29)	37 (%17,45)	0,792**	8 (%20,51)	13 (%21,31)	16 (%14,29)	37 (%17,45)	0,435**

\*Pearson ki-kare analizi \*\*Fisher's exact test

Tablo 5.13 Lomber kanal darlık durumu ile özgeçmiş verilerinin birbirleri ile ilişkilerinin incelenmesi

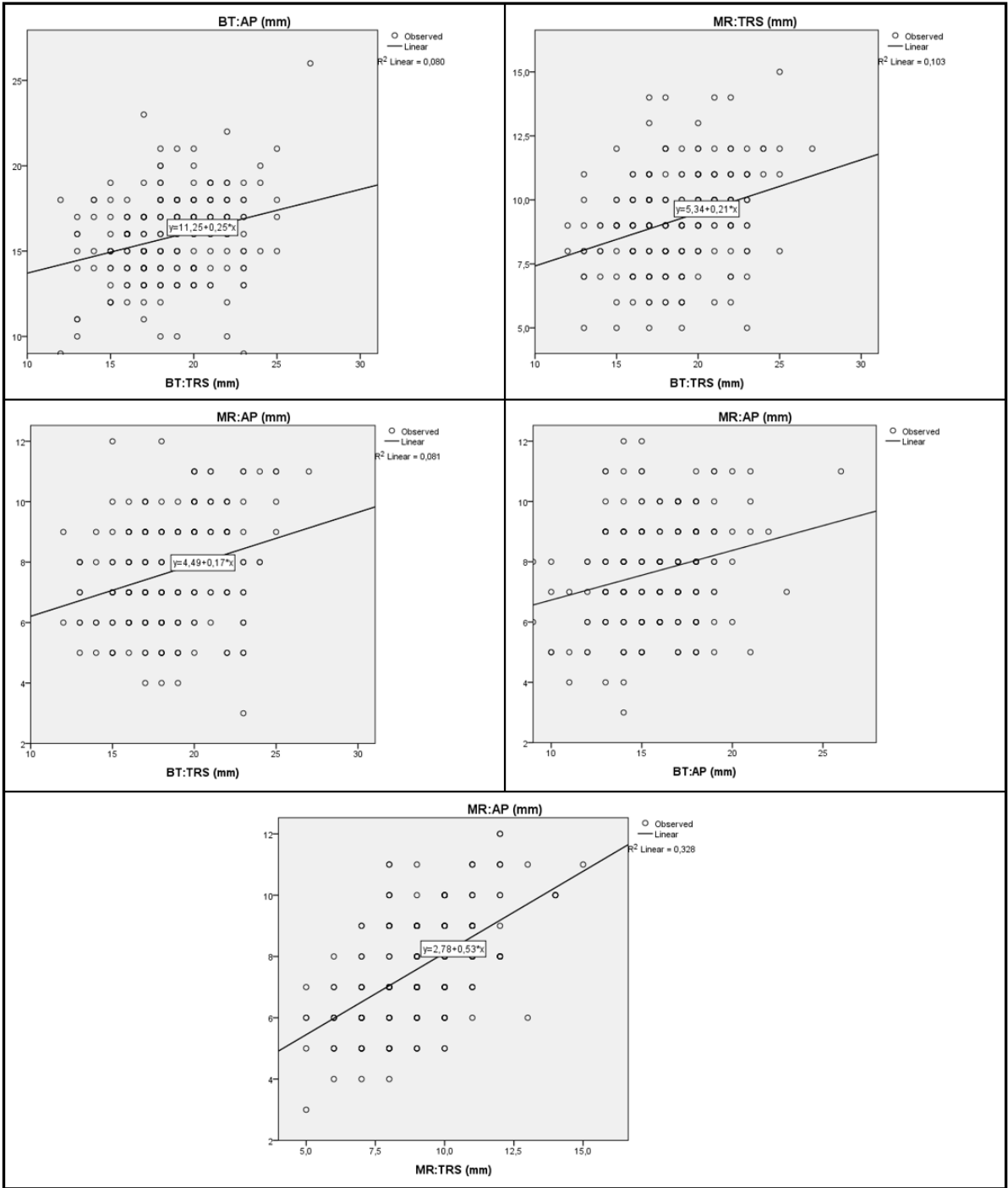
	Defisit Varlığı		P	Laseq varlığı			P
	Evet	Hayır		Evet	Hayır		
Yaş (yıl)	63,71±9,87	62,46±9,92	0,357*	57,94±11,87	64,49±8,76		<b>0,001*</b>
BT: Transvers (mm)	19,14±2,91	18,14±2,88	<b>0,013*</b>	19,09±2,6	18,47±3,01		0,169*
BT: AP (mm)	15,8±2,54	15,84±2,54	0,895*	15,74±2,58	15,84±2,53		0,816*
MRG: Transvers (mm)	9,26±2,01	9,16±1,81	0,711*	9,43±1,81	9,14±1,92		0,363*
MRG: AP (mm)	7,65±1,81	7,72±1,74	0,786*	7,45±1,63	7,76±1,8		0,289*
Lomber dar kanal sayısı	1 (1-3)	1 (1-2)	0,798**	1 (1-2)	1 (1-3)		0,734**
	Enstrumantasyon Varlığı		P	Nörojenik kladikasyo - mesafe			P
	Evet	Hayır		0-20 m	21-40 m	41-50 m	
Yaş (yıl)	62,82±9,97	64,5±9,38	0,402*	63,62±11,28	65,44±8,66	61,53±9,81	<b>0,041†</b>
BT: Transvers (mm)	18,76±2,89	17,57±3,06	<b>0,045*</b>	18,74±2,88	18,21±3,12	18,77±2,85	0,469†
BT: AP (mm)	15,9±2,54	15,32±2,51	0,264*	15,51±2,84	15,59±2,21	16,05±2,59	0,365†
MRG: Transvers (mm)	9,3±1,96	8,57±1,32	<b>0,015*</b>	8,62±1,9	9,13±1,95	9,45±1,83	0,058†
MRG: AP (mm)	7,82±1,81	6,86±1,18	<b>0,001*</b>	7,28±1,88	7,51±1,71	7,93±1,74	0,092†
Lomber dar kanal sayısı	1 (1-3)	1 (1-2)	0,199**	1 (1-2)	1 (1-3)	1 (1-3)	0,506†

\*Bağımsız t-testi \*\*Mann-Whitney U testi †Tek yönlü ANOVA analiz ‡Kruskal-Wallis H testi

Yaş, BT ve MRG sonuçları not edilmiş ve ilgili nicel parametreler arasındaki korelasyon ilişkileri incelenmiştir. Yapılan incelemede yaş ve görüntüleme bulguları arasında anlamlı herhangi bir korelasyon ilişkisi not edilmemiştir ( $p>0,05$ ). Diğer taraftan BT:AP ve BT:TRS ( $r=0,284$ ;  $p<0,001$ ), MRG:TRS ve BT: TRS ( $r=0,320$ ;  $p<0,001$ ), MRG:AP ve BT: TRS ( $r=0,285$ ;  $p<0,001$ ) ve MRG:AP ve BT:AP ( $r=0,236$ ;  $p=0,001$ ) verileri arasında pozitif yönlü zayıf düzeyde anlamlı korelasyon ilişkileri görülmüştür. Diğer taraftan MRG:AP ve MRG:TRS ( $r=0,573$ ;  $p<0,001$ ) verileri arasında ise pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı korelasyon ilişkisi not edilmiştir. Diğer eşleştirmelerde ise herhangi bir anlamlı korelasyon ilişkisi görülmemiştir (Tablo 4.14, Şekil 4.5).

Tablo 5.14 Yaş, MRG ve tomografi (BT) bulgularının birbiriyle olan korelasyon ilişkilerinin analizi

		Yaş	BT: TRS	BT: AP	MR: TRS	MR: AP
Yaş	r	-	0,047	0,060	-0,071	0,022
	p	-	0,50	0,384	0,303	0,752
BT:TRS	r	0,047	-	,284**	,320**	,285**
	p	0,50	-	<0,001	<0,001	<0,001
BT:AP	r	0,060	,284**	-	0,045	,236**
	p	0,384	<0,001	-	0,515	0,001
MRG:TRS	r	-0,071	,320**	0,045	-	,573**
	p	0,303	<0,001	0,515	-	<0,001
MRG:AP	r	0,022	,285**	,236**	,573**	-
	p	0,752	<0,001	0,001	<0,001	-



Şekil 5.5 BT ve MR görüntüleme bulgularının birbiriyle olan korelasyon ilişkilerinin özeti

ANLAMLI VERİLER	ANLAMSIZ VERİLER
Hastaların yaş ortalaması 63 olarak bulunmuştur	Yapılan incelemede hastaların özgeçmiş verileri ile vertebra kanal şekilleri arasında anlamlı farklılık görülmemiştir
Hastaların cinsiyet dağılımı 141 kadın 71 erkek olarak bulunmuştur.	İlgili veriler ışığında yaş, cinsiyet ve özgeçmişte ek hastalık varlığı verilerinin BT ve MRG bulguları üzerinde anlamlı etki düzeyi oluşturmadığı anlaşılmıştır
Ek hastalığı olanlar 103 HT, 55 DM hastası olarak en fazla bu 2 hastalık görülmüştür.	Defisit varlığı, laseq varlığı, enstrumantasyon varlığı ve nörojenik kladikasyo mesafeleri ile hastaların özgeçmiş verileri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
Dar kanal seviyesi 145 hasta L4-5 , 68 hasta L3-4 seviyesinde tespit edilmiştir.	Enstrumantasyon varlığı L3-4 mesafesi hariç diğer seviyeler için farklılık tespit edilememiştir.
Dar kanal morfolojisi 149 triangüler, 54 elips, 9 oval olarak tespit edilmiştir.	Defisit varlığı ile vertebral kanal morfolojileri arasında ilişki bulunamamıştır.
Kanal darlığının en çok görüldüğü seviyelerde kanal şekli L4-5'te 124 triangüler, L3-4'te 34 triangüler 31 elips olarak bulunmuştur.	Laseq varlığı ile vertebral kanal morfolojileri arasında ilişki bulunamamıştır.
Birden fazla darlığın en çok birlikte olduğu seviyeler L3-4,L4-5 28 hasta.Bunların 2 tanesinde 3 seviyede darlık mevcuttur	Enstrumantasyon varlığı ile vertebral kanal morfolojileri arasında ilişki bulunamamıştır.
L3-4' te görüntülemelerden yapılan ölçümlerde kanal çapı diğer seviyelere göre daha büyük bulunmuştur.	Nörojenik kladikasyo mesafesi ile vertebral kanal morfolojileri arasında ilişki bulunamamıştır.
L3-4' te enstrumantasyon yapılma oranı daha düşük (%77,94) tespit edilmiştir.	Defisit varlığı, laseq varlığı, enstrumantasyon varlığı ve nörojenik kladikasyo mesafeleri ile dar kanal seviyeleri arasında ilişki bulunamamıştır.
Defisiti olan hastalarda BT:transvers (mm) değerleri defisiti olmayanlara kıyasla daha fazla bulunmuştur.	
Enstrumantasyon olan grupta BT:Transvers , MRG:Transvers ve MRG:AP değerleri, enstrumantasyon olmayan gruba kıyasla	

anlamli olarak daha yuksek	
Defisit durumu cinsiyete gore anlamli dagilim farklıliğı arz etmiş; erkek hastalarda kadınlara kıyasla daha fazla oranda olduğu görülmüştür (%56,34'e karşın %41,13)	
Ek hastalık varlığı (genel) kadın hastalarda erkeklere kıyasla daha baskın olduğu (%73,76'ya karşın %59,15) olduğu görülmüştür	
L4-5 vertebra düzeyinde kanal darlığı olan grubun yaş ve MRG transvers çap değerleri, olmayan gruba kıyasla daha düşük olduğu ve anlamli farklılık teşkil ettiği görülmüştür.	
MRG transvers çap ortalamaları en yüksek olarak oval grupta, en düşük ise triangüler grupta görülmüş ve anlamli farklılık teşkil etmiştir	
Laseq bulgusu pozitif olan grupta yaş ortalamalarının, negatif olan gruba kıyasla daha düşük olduğu not edilmiştir	
Nörojenik kladikasyo mesafelerine göre üç grup arasında inceleme yapıldığında 21-40 m yürüme mesafesi olan hastaların 41-40 m olan gruba kıyasla yaş ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür	

Tablo 5.15 Anlamli ve Anlamsız Veriler

## 6. TARTIŞMA

Lomber dar kanal ileri yaşta görülen dejeneratif bir süreci ifade eder. Yapılan çalışmalarda LDK'nın 60 yaş üstü bireylerde görüldüğü ve LDK nedeniyle şikayeti olan hastaların çoğunun şikayetlerinin uzun yıllar devam ettiği bildirilmiştir. Tanı konulma yaşının ileri olmasında sinsi ve ilerleyici bir hastalık olması da etkilidir. Kitab ve arkadaşlarının 2019 da yaptıkları 709 hastanın dahil olduğu retrospektif çalışmada MR görüntüleriyle lomber dar kanal saptanan hastaların 60 yaş üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Kitab vd. 2019). Çalışmamızda da lomber dar kanal tanısı alan 212 hastanın yaş ortalaması 63 olarak tespit edilmiş olup literatürdeki çalışmalarla uyumlu olduğu görülmüştür.

Literatürde LDK'nın kadınlarda erkeklere göre daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir. Wang ve arkadaşlarının 2019 da yaptığı çalışmada lomber dar kanalı olan hastaların 93'ü kadın, 43'ü erkek olarak tespit edilmiştir (Wang vd. 2019). Nikitin ve arkadaşının yaptığı bir başka çalışmada konservatif tedavi uyguladıkları hastaların 47'si kadın 21' i erkektir (Nikitin ve Kamchatnov 2019). Kliniğimizde LDK nedeniyle opere edilen hastaların 141 tanesi kadın 71 tanesi ise erkek olup literatürle uyumlu bulunmuştur. Bu sonucun kadın-erkek vücut kitle indeksiyle ilişkili olabileceği tahmin edilmekle birlikte hasta sisteminde vücut kitle indeksi (VKİ) ile ilgili veri olmadığından çalışmaya dahil edilememiştir.

Klinik çalışmalarda lomber dar kanalın fizyopatolojisi aydınlatılmış olsa da etyolojisi tamamıyla belirlenememiştir. Hastaların ilerleyen yaşıyla birlikte dejeneratif bir süreci kapsamı, aynı zamanda özgeçmişlerinde ek hastalıkların da beraber olmasına zemin hazırlamıştır. Shemesh ve arkadaşlarının ulusal veri tabanını tarayarak, 49.576 hastayı kontrol grubu kullanarak yaptıkları çalışmada DM ile lomber dar kanal ilişkisini ortaya koymuşlardır. Bu sistemik derlemede 65 yaş üstünde, HbA1c'si 7' den yüksek ve en az 1 adet diyabet komplikasyonu olan hastaların %95'inin lomber dar kanal tanısı aldığı saptanmıştır (Shemesh vd. 2023). Lotan ve arkadaşlarının yapmış olduğu 537 hastanın dahil olduğu bir başka çalışmada hastaların %23,2'sinde HT, %13,6' sında DM, %11,9' unda İKH, %4,4' ünde HL olduğu tespit edilmiştir (Lotan vd. 2008). Battie ve arkadaşlarının 240 LDK tanısı alan hasta ve 5686 kişilik normal popülasyonu karşılaştırarak yaptıkları çalışmada hastaların normal popülasyona göre sistemik hastalık görülme oranları karşılaştırılmış. LDK tanılı hastaların yaş ortalaması da 65,9 olarak tespit edilmiş. Değerlendirdikleri hastalıklar LDK tanısı alan hastalarda oran olarak 2 katına yakın olarak bulunmuş. DM normal popülasyonda % 6,8

oranında görülürken LDK tanısı alan hastalarda % 13,9 olarak bulunmuş. Normal popülasyonda HT % 20,6 oranında görülürken LDK tanılı hastalarda % 43,7 olarak tespit edilmiş (Battié vd. 2012). Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) verilerine göre Türkiye de diyabet prevalansı % 15,9 olarak bildirilmiştir. Bu sayı genel popülasyondaki bireyleri içermektedir. IDF verilerine göre yaş ayrımı yapılmamıştır (IDF 2021). Kliniğimizdeki çalışmada hastaların %25,9'unda DM, %48,6'sında HT, %9'unda KAH öyküsü, %4,7'sinde HL gibi sistemik hastalıklar olduğu raporlandı. Bu veriler ışığında bizim yaş gurubunda diyabet görülme sıklığının normal popülasyona göre daha fazla olacağı göz önünde bulundurularak DM tanısı alan hasta sayısının beklenen düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte herhangi bir ek hastalığı olan kadın oranı %73,76' yken, erkeklerde bu oranın %59,15 olduğu bulundu.

Lomber dar kanal hastalarında en sık görülen şikayet yürüme mesafesinin azalması, nörojenik kladikasyonun olması ve bu mesafenin oldukça kısalmasıdır. Joaquim ve arkadaşlarının yaptığı derlemede klinik ve radyolojik olarak LDK tanısı alan hastaların %75'inde nörojenik kladikasyo olduğu bildirilmiştir (Joaquim vd. 2009). Çalışmamızda opere edilen hastaların tamamında nörojenik kladikasyo olmakla birlikte yürüyebildikleri mesafeyi de 0-20, 21-40 ve 41-50 metre olarak da kategorize ettik. Hastaların 39' u 0 ila 20 metre yürüme mesafesine sahip, 61 tanesi 21-40, 112 tanesi de 41-50 metre arası NK mesafesine sahipti. Çalışmamızda hastalarda anlamlı bulunan bir diğer özellik NK mesafesi ile yaş arasındaki bağlantı oldu. Nörojenik kladikasyo mesafelerine göre üç grup arasında inceleme yapıldığında 21-40 m yürüme mesafesi olan hastaların 41-40 m olan gruba kıyasla yaş ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Aynı zamanda NK mesafesi ve lomber kanal morfoloji arasında bağlantı olup olmadığı değerlendirildi. 3 ayrı morfoloji arasında NK mesafesi ile bağlantı olmadığı tespit edildi.

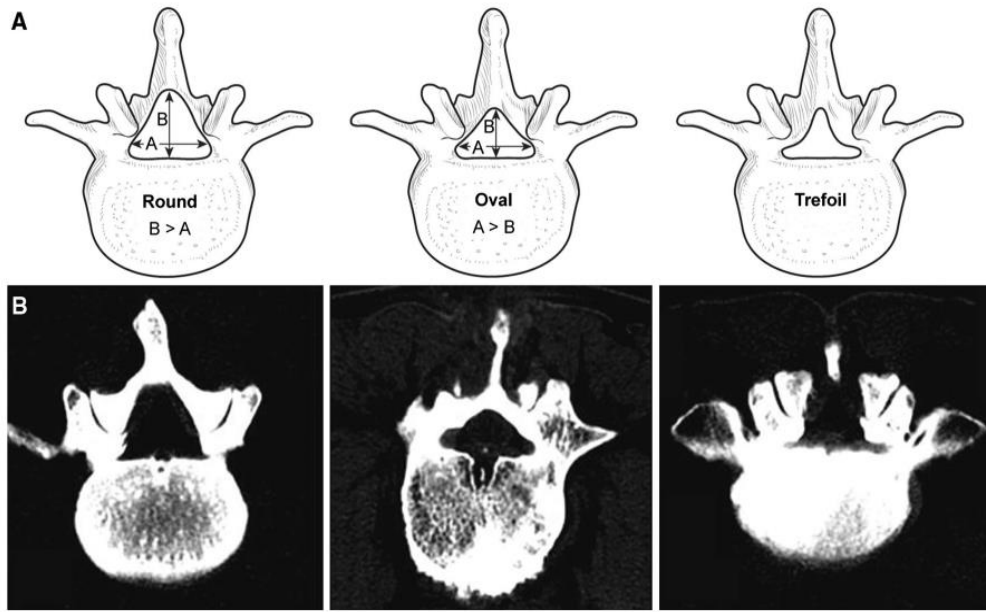
Klinik bulgu olarak LDK hastalarında en sık başvuru nörojenik kladikasyo olsa da hastalarda radiküler ağrı dediğimiz sinir köküne basıya bağlı olan ağrı ve kas gücü zayıflığı da sık başvuru ve muayene bulgularındandır. Hastalarda sinir köküne olan bası ağrı olarak veya muayenemizde çoğu zaman düz bacak kaldırma testi dediğimiz laseq pozitifliği-varlığıyla da tespit edilebilmektedir. Hall ve arkadaşlarının opere ettikleri 68 hastalık çalışmada hastaların %43'ünde güçsüzlük şikayeti bulunmaktadır. Aynı çalışmada 37 hastaya yaptıkları EMG sonucunda 34 hastada lumbosakral radikülopati tespit etmişlerdir (Hall vd. 1985). Bir diğer çalışma olan Ragab ve arkadaşlarının yaptığı 118 hastalık retrospektif analizde hastaların 99' unda bacak ağrısı, 66'sında da nörolojik defisit olduğu bildirilmiştir

(Ragab vd. 2003). Bizim çalışmamızda hastalara yapılan ameliyat öncesi muayenede laseq ve defisit olup olmadığına bakıldı. Hastaların 47' sinde (%22,2) laseq pozitifliği saptanırken, 98' inde (%46,2) nörolojik defisit belirlendi. Aynı zamanda defisit varlığı erkek hastalarda % 56,34 iken, kadın hastalarda % 41,13 oranında görüldüğü tespit edilmiştir.

Veri tabanlarını taradığımız zaman birçok yayında dar kanal seviyesinin en çok görüldüğü bölge L4-5 aralığı olduğu saptanmıştır. Bunun nedenlerinden yine en çok bu bölgede diskopatoloji görülmesi ve geçiş zonu olmasını etkili olduğu bildirilmiştir. Bu bölgeyi de sırasıyla L3-4 mesafesinin izlediği bildirilmiştir. LDK görülen mesafelerde sıralama bu şekilde olmasına karşın birden fazla seviyede kanal darlığı olan hastalar bulunmaktadır. Weinstein ve arkadaşlarının yaptığı 654 hastalık kohort çalışmasında hastaların büyük çoğunluğunun darlığı L4-5 seviyesindeyken bunu L3-4 mesafesi izlemiştir. L2-3 ve L5-S1' de kanal darlığı olan hastalar birbirine yakın değerlere sahip olup bu iki seviyede en az sayıda görülmüştür. Hastaların seviye sayısı olarak en fazla 1 ve 2 seviyede darlık olduğu tespit edilmiş olup birbirine yakın değerlere sahiptir. Çalışma randomize kohort ve gözlemsel kohort olarak ameliyat yapılan ve yapılmayan hastaları kapsadığı için hasta sayısını ve yüzdesini ayrı ayrı belirtmek kafa karışıklığına neden olacağından yapılan çıkarım sayısal ifadeleri barındırmamaktadır. Sigmundsson ve arkadaşlarının yaptığı 109 hastalık prospektif çalışmada hastaların 63'ünde (%57,7) darlık L4-5 seviyesinde, 36'sında (%33) L3-4 seviyesinde, 8 tanesinde L2-3, 2 tanesinde de L5-S1 seviyesinde olduğu tespit edilmiştir (Sigmundsson vd. 2011). Bizim istatistik verilerimizde hastalarımızın 40 tanesinde birden fazla seviyede darlık olup bunların 28 tanesinde L3-4 ve L4-5' te darlığın birlikte olduğu tespit edilmiş ve literatürle uyumlu bulunmuştur. Sırasıyla L4-5 de darlığı olan hasta sayısı 145, L3-4 de darlığı olanlar 68, L2-3 de 19 , L5-S1 de 8, L1-2 de 3 hastada darlık olduğu tespit edilmiştir.

Lomber dar kanal hastalarının preop değerlendirilmesinde ve en etkili cerrahi yöntemin belirlenmesinde klinisyenlerin ilgisini çeken etkenlerden birisi de lomber kanal morfolojisidir. Lomber kanalın sahip olduğu şeklin bu hastalığın oluşunda ve tedavi seçeneklerinde ne gibi etkisi olduğu yıllar boyu yapılan çalışmalarla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca insan anatomisinin bulunduğu coğrafyaya göre bazı değişiklikler göstermesi ve bunun cerrahlar tarafından bilinmek istenmesi de endemik çalışmaların yapılmasına öncülük etmiştir. Bu ihtiyaç nedeniyle Choi ve arkadaşları yaptıkları 144 hastalık tek seviye lomber dar kanalı olup bilateral dekompresyon uyguladıkları hastalarda lomber kanal şeklinin oranını da araştırmışlar. Çalışmalarında 42 hasta yuvarlak (round) , 36 hasta

oval, 66 hasta yonca (trefoil) şeklinde tespit edilmiştir. Aynı çalışmada 84 hastada L4-5 seviyesinde darlık bulunurken bunların 42 tanesi yonca şeklinde ve en büyük kısmı oluşturmuştur. Yuvarlak olan hastalar 24 kişiyle yine L4-5 seviyesinde bulunurken, 18 hasta oval grupta L4-5 seviyesindedir. Oval grupta dikkat çeken bir başka durum da L3-4'te 12, L2-3'te 6 hastayla üst seviyelerde en fazla hastanın bulunduğu grup olmasıydı. Bu seviyelerde yonca şeklinin olmaması da diğer dikkat çeken bir istatistik olarak bulunmuştur.

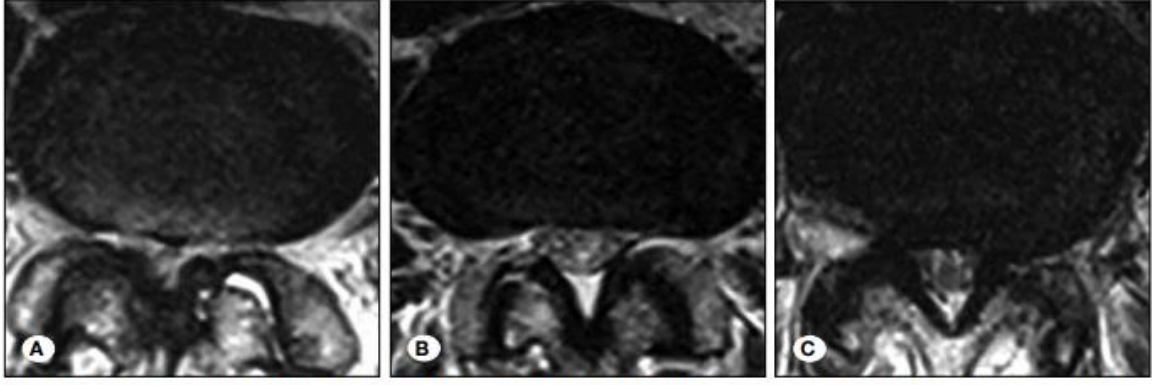


**Fig. 1** Classification of spinal canal stenosis shape. **a** Round shape spinal canal stenosis is defined as an anteroposterior diameter of spinal canal wider than the interpedicular distance, and oval shape spinal canal stenosis is defined as the inverse thereof. Trefoil shape

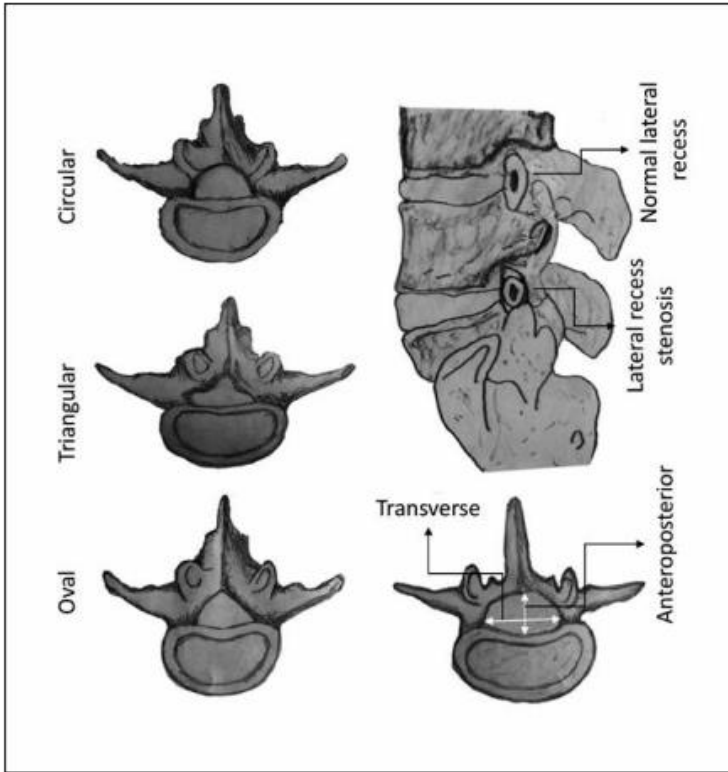
spinal canal stenosis is defined as a spinal canal with subarticular stenosis narrower than 4 mm (**b**). This classification is based on computed tomography image **a** interpedicular distance; **b** anteroposterior diameter of spinal canal

Şekil 6.1 Choi ve arkadaşlarının çalışmasında vertebral kanal şeklinin belirlenmesinde kullanılan yöntem BT görüntüleri (Choi vd. 2014).

Bozkurt ve arkadaşlarının yaptığı 61 hastalık bir diğer çalışmadan hastalar lomber vertebra kanal şekline göre dairesel (circular), triangüler (triangular) ve oval olarak 3 gruba ayrılmış. Hastaların 44 tanesi triangüler, 11 tanesi oval, 6 tanesi dairesel şekle sahip olarak bulunmuş. Triangüler gruptaki hastaların 38 tanesi L4 ve L5 seviyesinde, oval gruptaki hastaların 10 tanesi L4 ve L5 seviyesinde, dairesel gruptaki hastaların 3 tanesi L3, 1 tanesi L4, 2 tanesi L5 seviyesinde tespit edilmiştir.



**Figure 1A-C:** Representative magnetic resonance images demonstrating A) triangular, B) oval, and C) circular vertebral canal shapes.



**Figure 2:** Drawings showing three vertebral canal shapes as well as normal and stenotic recesses and vertebral canals used for transverse and anteroposterior measurements.

Şekil 6.2 Bozkurt ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada vertebral kanal şeklinin belirlenmesi, MRG ve BT görüntüleri (Bozkurt vd. 2017).

Bizim çalışmamızda 212 hastanın darlık seviyelerinde 149 tanesi (%70,3) triküler, 54 tanesi (%25,5) elips, 9 tanesi (%4,2) oval şekilli olarak bulunmuştur. Triküler gruptakilerin 124 tanesi L4-5, 34 tanesi L3-4 seviyesinde tespit edilmiştir. Elips gruptakilerin 31 tanesi L3-4, 18 tanesi L4-5 seviyesinde , oval gruptakilerin 3 tanesi L2-3, 3 tanesi L3-4, 3 tanesi de L4-5 seviyesinde görüntülenmiştir. Hastalarda birden fazla seviyede darlık olanlar üst 3 grupta darlığın en çok olduğu seviyeye dahil edilmiş olup alt grupta sayının hasta sayısından farklı çıkmasının nedeni budur. Çalışmamızda darlık seviyesi olarak en fazla L4-5 seviyesinde sonra L3-4 ve en son L2-3 ve L5-S1 de görülmesi, hastaların vertebral kanalının en fazla triküler morfolojide olması literatürle uyumlu olarak bulunmuştur.

LDK ile ilgili yapılan çalışmalarda klinisyenlerin bir diğer merak ettikleri konu da hastaların lomber kanal ölçüleridir. Bu ölçüler ifade ettikleri değerlere göre zaman zaman operasyonu yapacak cerraha yol gösterici olabilirler. Çalışmamızda BT görüntüleme hastaların lomber vertebraların aksiyal görüntüde en önden en arkaya ve en laterallerden ölçüleri alınarak BT anterior-posterior ve BT transvers ölçümleri elde edilmiştir. MRG görüntülerinden ise daralmış bölgedeki kanalın aksiyal düzlemde en önden en arkaya ve laterallerden ölçümleri yapılarak MRG anterior-posterior ve MRG transvers görüntüler elde edilmiştir. Elde edilen bu görüntüler analiz edildiğinde kanal şekline göre 3 grup arasında oval olan grubun ölçümleri diğer gruplara göre daha büyük çıkmıştır. Oval olan grubun daha üst seviyelerde görülmesi ve kanalın bu seviyelerde daha geniş olması bu verileri açıklamaktadır. Ayrıca seviye olarak ölçümler değerlendirildiğinde L3-4 vertebra düzeyinde kanal darlığı olan grubun MRG transvers ( $p=0,038$ ) ve MRG AP ( $p=0,032$ ) çaplarının, L3-4 de kanal darlığı olmayan gruba kıyasla daha düşük olduğu ve anlamlı farklılık teşkil ettiği not edilmiştir. Benzer şekilde L4-5 vertebra düzeyinde kanal darlığı olan grubun MRG transvers çap ( $p=0,011$ ) değerleri, L4-5'te darlık olmayan gruba kıyasla daha düşük olduğu ve anlamlı farklılık teşkil ettiği görülmüştür. Diğer vertebra kanal düzeylerinde ise kanal darlık durumları arasında anlamlı bir istatistiksel farklılık görülmemiştir.

Hastaların enstrumantasyon varlığı da tarafımızca değerlendirilmiş olup bunun kanal darlığının olduğu seviye ve kanal şekliyle olan ilişkisi incelenmiştir. Çalışmamızdaki 212 hastanın 184'ünde (%86,8) enstruman varlığı tespit edilmiştir. Vertebra kanal şekline göre enstrumantasyon varlığı değerlendirildiğinde anlamlı bir istatistiksel farklılık saptanmamıştır. Darlık seviyesinin enstrumantasyon yapılan hastalarla olan ilişkisine bakıldığında ise L3-4 seviyesinde darlığı olan hastaların enstrumantasyon yapılma oranı %77,94 iken, L3-4 de darlığı olmayan diğer hastalarda bu oran %90,97 olarak bulunmuştur. Bu da gösteriyorki L3-

4' te dar kanalı olan hastaların enstrumante olma oranı daha düşüktür. Diğer darlık seviyeleriyle enstrumantasyon arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çalışmamızda defisiti olan hastaların BT ve MRG ölçümlerinde defisiti olmayan gruba göre farklılık olup olmadığı değerlendirildi. Defisiti olan hastalarda BT:transvers (mm) değerleri defisiti olmayanlara kıyasla daha fazla olduğu görülmüştür (p=0,013).

Temel olarak biyomekanik olarak stabil omurgaya sahip radikülopatiden şikayetçi olan hastalarda, daha az invaziv bir teknik kullanılarak yapılan dekompresyon ameliyatı tek başına yeterli olabilir. Ancak, ameliyat öncesi, başarısız bel cerrahisi sendromu (revizyon ameliyatı), dejeneratif instabilite, ciddi esansiyel deformite, semptomatik spondilolizis, dirençli dejeneratif disk hastalığı ve komşu segment hastalığı gibi göstergelerin varlığında lomber füzyon muhtemelen önerilir. İntraoperatif olarak geniş disk alanı veya yetersiz kemik stokuna bağlı olarak geniş dekompresyonun olduğu durumlarda füzyon tercih edilir. Enstrumantasyon füzyon hızını artırır, ancak iyileşme oranının artması ve daha iyi fonksiyonel sonuç ile ilişkili olması şart değildir (Omidi-Kashani vd, 2014). Çalışmamızda hastalarımızda füzyon amacıyla yapılan enstrumantasyonun yaptığımız BT ve MRG ölçümleriyle ilişkili olup olmadığına da bakıldı. Enstrumantasyon olan grupta BT:Transvers (mm) (p=0,045), MRG:Transvers (mm) (p=0,015) ve MRG:AP (mm) (p=0,001) değerleri, enstrumantasyon olmayan gruba kıyasla anlamlı olarak daha yüksek olduğu not edilmiştir. Enstrumantasyon olan hastalarda olmayan hastalara göre laseq varlığı, defisit varlığı, ek hastalık birlikteliği, kanal darlığı seviyesi gibi değişkenler değerlendirildi aralarında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi.

## 7. SONUÇ

Bu çalışmada Ocak 2019 – Ocak 2023 tarihleri arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anabilim Dalı'nda lomber dar kanal tanısı konularak opere edilen 212 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalar lomber vertebra morfolojileri 3 ana gruba ayrılarak diğer parametrelerle ilişkisi ve morfolojik dağılımı incelendi. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda belirtilmiştir:

- Hastaların yaş ortalaması 63,4 olarak bulundu
- Hastaların 141 tanesi kadın 71 tanesi erkek cinsiyetliydi.
- Hastaların 146 tanesinin ek hastalığı vardı.
- L1-2 kanal darlığı olan 3 hasta , L2-3 kanal darlığı olan 19 hasta, L3-4 kanal darlığı olan 68 hasta, L4-5 kanal darlığı olan 145 hasta, L5-S1 kanal darlığı olan 8 hasta olduğu tespit edildi.
- Hastaların 114 tanesinde preop defisit olduğu tespit edildi.
- Hastaların 47 tanesinde preop laseq pozitifliği mevcuttu.
- Hastaların 184 tanesine ameliyat sırasında enstrumantasyon uygulandı.
- Hastalar vertebral kanal morfolojilerine göre değerlendirildiklerinde; 149' u üçgenler, 54' ü elips, 9' u oval olarak belirlendi.
- Hastaların 39' u 0 ila 20 metre yürüme mesafesine sahip, 61 tanesi 21-40, 112 tanesi de 41-50 metre arası NK mesafesine sahipti.
- Üçgenler gruptakilerin 124 tanesi L4-5, 34 tanesi L3-4 seviyesinde tespit edilmiştir. Elips gruptakilerin 31 tanesi L3-4, 18 tanesi L4-5 seviyesinde , oval gruptakilerin 3 tanesi L2-3, 3 tanesi L3-4, 3 tanesi de L4-5 seviyesinde görüntülenmiştir.
- Kanal darlığı olan seviyelerde kanal ölçümleri incelendiğinde L3-4 kanal darlığı olan hastaların kanal çapları diğer gruplara göre daha fazla bulundu.
- Enstrumantasyon yapılan hastaların özelliklerine bakıldığında L3-4 mesafesinde darlığı olanlarda daha az enstrumantasyon yapıldığı görüldü.
- Defisiti olan hastalarda BT' de transvers çapın defisiti olmayanlara göre daha fazla olduğu görüldü.

- Enstruman olan grupta BT ve MRG TRS çapı ile MRG A-P çapının, enstruman olmayan gruba göre daha yüksek bulundu.
- Çalışmamızda kanal darlığı tanısı ile opere ettiğimiz hastaların çoğunluğunun triangüler morfolojiye sahip olduğunu, kanal darlığının en çok L4-5 mesafesinde görüldüğünü tespit ettik. Bu nedenle triangüler morfolojiye sahip hastaların BT, MRG görüntüleri ve muayeneleri detaylı bir şekilde değerlendirilmeli ve bu hastaların cerrahi aday olmalarının diğer morfolojiye sahip hastalardan daha fazla olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

## 8. KAYNAKLAR

- Alıcı E. 1991. *Omurga hastalıkları ve deformiteleri: Dokuz Eylül Üniversitesi.*
- Andaloro, Alicia. 2019. "Lumbar spinal stenosis." *JAAPA : official journal of the American Academy of Physician Assistants* 32(8): 49-50. doi:10.1097/01.JAA.0000569788.21941.ca.
- Arnoldi, C C vd. 1976. "Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification." *Clinical orthopaedics and related research* (115): 4-5.
- Battié, Michele C, C Allyson Jones, Donald P Schopflocher, ve Richard W Hu. 2012. "Health-related quality of life and comorbidities associated with lumbar spinal stenosis." *The spine journal : official journal of the North American Spine Society* 12(3): 189-95. doi:10.1016/j.spinee.2011.11.009.
- Bernhardt, M, ve K H Bridwell. 1989. "Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction." *Spine* 14(7): 717-21. doi:10.1097/00007632-198907000-00012.
- Boden, S D vd. 1990. "Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation." *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 72(3): 403-8.
- Bozkurt, Huseyin, İsmail Kaya, ve Bilge Oztoprak. 2017. "The Role of Triangular Vertebral Canal Shape in Surgical Management of Patients with Lumbar Spinal Stenosis: A Cross-Sectional Study." *Turkish neurosurgery.* doi:10.5137/1019-5149.JTN.21108-17.4.
- Cassinelli, Ezequiel H vd. 2007. "Risk factors for the development of perioperative complications in elderly patients undergoing lumbar decompression and arthrodesis for spinal stenosis: an analysis of 166 patients." *Spine* 32(2): 230-35. doi:10.1097/01.brs.0000251918.19508.b3.
- Choi, Won-Seok vd. 2014. "Spinal canal morphology and clinical outcomes of microsurgical bilateral decompression via a unilateral approach for lumbar spinal canal stenosis." *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society* 23(5): 991-98. doi:10.1007/s00586-013-3116-7.
- Denis, F. 1983. "The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries." *Spine* 8(8): 817-31. doi:10.1097/00007632-198311000-00003.
- Deyo, Richard A vd. 2005. "United States trends in lumbar fusion surgery for degenerative conditions." *Spine* 30(12): 1441-45; discussion 1446-7. doi:10.1097/01.brs.0000166503.37969.8a.
- Epstein, N E. 1997. "Surgical management of lumbar stenosis: decompression and indications for fusion." *Neurosurgical focus* 3(2): e1; discussion 1 p following e4. doi:10.3171/foc.1997.3.2.4.

- Eskola, A vd. 1992. "Calcitonin treatment in lumbar spinal stenosis: a randomized, placebo-controlled, double-blind, cross-over study with one-year follow-up." *Calcified tissue international* 50(5): 400-403. doi:10.1007/BF00296769.
- Gray H. 1918. "Anatomy of the Human Body". <https://www.bartleby.com/lit-hub/anatomy-of-the-human-body/> (05 Şubat 2024).
- Hall, S vd. 1985. "Lumbar spinal stenosis. Clinical features, diagnostic procedures, and results of surgical treatment in 68 patients." *Annals of internal medicine* 103(2): 271-75. doi:10.7326/0003-4819-103-2-271.
- IDF. 2021. "<https://idf.org/europe/our-network/our-members/turkiye/>".
- Izzo, Roberto, Gianluigi Guarnieri, Giuseppe Guglielmi, ve Mario Muto. 2013. "Biomechanics of the spine. Part I: spinal stability." *European journal of radiology* 82(1): 118-26. doi:10.1016/j.ejrad.2012.07.024.
- Joaquim, Andrei F, Charles A Sansur, David K Hamilton, ve Christopher I Shaffrey. 2009. "Degenerative lumbar stenosis: update." *Arquivos de neuro-psiquiatria* 67(2B): 553-58. doi:10.1590/s0004-282x2009000300039.
- Kalichman, Leonid vd. 2009. "Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: the Framingham Study." *The spine journal: official journal of the North American Spine Society* 9(7): 545-50. doi:10.1016/j.spinee.2009.03.005.
- Kitab, Sameer vd. 2019. "Redefining lumbar spinal stenosis as a developmental syndrome: does age matter?" *Journal of neurosurgery. Spine* 31(3): 357-65. doi:10.3171/2019.2.SPINE181383.
- Kobayashi, Shigeru. 2014. "Pathophysiology, diagnosis and treatment of intermittent claudication in patients with lumbar canal stenosis." *World journal of orthopedics* 5(2): 134-45. doi:10.5312/wjo.v5.i2.134.
- Lotan, Raphael vd. 2008. "Lumbar stenosis and systemic diseases: is there any relevance?" *Journal of spinal disorders & techniques* 21(4): 247-51. doi:10.1097/BSD.0b013e31813707af.
- McAviney, Jeb vd. 2005. "Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints." *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 28(3): 187-93. doi:10.1016/j.jmpt.2005.02.015.
- Moore KL, Dalley AF, ve Agur AM. 2013. *Clinically oriented anatomy: Lippincott Williams & Wilkins*.
- Nikitin, A S, ve P R Kamchatnov. 2019. "[The conservative treatment of patients with degenerative lumbar stenosis]." *Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova* 119(6): 32-41. doi:10.17116/jnevro201911906132.
- Oba, Hiroki vd. 2013. "Study of dural sac cross-sectional area in early and late phases after lumbar decompression surgery." *The spine journal: official journal of the North American Spine Society* 13(9): 1088-94. doi:10.1016/j.spinee.2013.03.057.

- Omidi-Kashani, Farzad, Ebrahim Ghayem Hasankhani, ve Amir Ashjazadeh. 2014. "Lumbar spinal stenosis: who should be fused? An updated review." *Asian spine journal* 8(4): 521-30. doi:10.4184/asj.2014.8.4.521.
- Porter, R W, ve D Ward. 1992. "Cauda equina dysfunction. The significance of two-level pathology." *Spine* 17(1): 9-15.
- Ragab, Ashraf A, Mark A Fye, ve Henry H Bohlman. 2003. "Surgery of the lumbar spine for spinal stenosis in 118 patients 70 years of age or older." *Spine* 28(4): 348-53. doi:10.1097/01.BRS.0000048494.66599.DF.
- Ross, J S, ve M T Modic. 1992. "Current assessment of spinal degenerative disease with magnetic resonance imaging." *Clinical orthopaedics and related research* (279): 68-81.
- Seçen Ahmet Eren, ve Yiğitkanlı Kazım. 2018. "Lomber Dar Kanal; Patofizyoloji ve Doğal Seyir". *Türk Nöroşirürji Dergisi*: 216-20.
- Shemesh, Shai vd. 2023. "Diabetes Mellitus and Poor Glycemic Control are Associated with a Higher Risk of Lumbar Spinal Stenosis: An Analysis of a Large Nationwide Database." *Spine*. doi:10.1097/BRS.0000000000004900.
- Sigmundsson, Freyr G, Xiao P Kang, Bo Jönsson, ve Björn Strömqvist. 2011. "Correlation between disability and MRI findings in lumbar spinal stenosis: a prospective study of 109 patients operated on by decompression." *Acta orthopaedica* 82(2): 204-10. doi:10.3109/17453674.2011.566150.
- Singh, Kern, Dino Samartzis, Ashok Biyani, ve Howard S An. 2008. "Lumbar spinal stenosis." *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 16(3): 171-76. doi:10.5435/00124635-200803000-00008.
- Turker H. 2023. "Lomber Bölgenin Anatomisi". <https://www.fronline.com/lomber-bolgenin-anatomisi/> (05 Şubat 2024).
- Verbiest, H. 1975. "Pathomorphologic aspects of developmental lumbar stenosis." *The Orthopedic clinics of North America* 6(1): 177-96.
- Wang, Chunlei vd. 2019. "Risk factors of degenerative lumbar scoliosis in patients with lumbar spinal canal stenosis." *Medicine* 98(38): e17177. doi:10.1097/MD.00000000000017177.
- Waxenbaum, Joshua A., Vamsi Reddy, Caroline Williams, ve Bennett Futterman. 2024. *Anatomy, Back, Lumbar Vertebrae*.
- White AA, ve Panjabi MM. 1990. *Clinical biomechanics of the spine*. JB Lippincott. Philadelphia.
- Yeager, V L. 1986. "Anatomy of the lumbar vertebral column." *Seminars in neurology* 6(4): 341-49. doi:10.1055/s-2008-1041479.
- Yuan, Philip S, Robert E Booth, ve Todd J Albert. 2005. "Nonsurgical and surgical management of lumbar spinal stenosis." *Instructional course lectures* 54: 303-12.

Zdeblick, T A. 1995. "The treatment of degenerative lumbar disorders. A critical review of the literature." *Spine* 20(24 Suppl): 126S-137S.