



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ
ANABİLİM DALI

L5 VERTEBRANIN İNTERKREST ÇİZGİYE GÖRE YERLEŞİMİNİN DİSK HERNİSİ SEVİYESİNE ETKİSİ

Dr. RECAİ ENGİN
TIPTA UZMANLIK TEZİ

SAMSUN - 2023



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ
ANABİLİM DALI

L5 VERTEBRANIN İNTERKREST ÇİZGİYE GÖRE YERLEŞİMİNİN DİSK HERNİSİ SEVİYESİNE ETKİSİ

Dr. Recai ENGİN
TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Alparslan ŞENEL

SAMSUN - 2023

TEŞEKKÜR

Uzmanlık tezimin planlanmasında, yürütülmesinde ve yazım aşamasında ve eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren tez danışmanım Prof. Dr. Alparslan ŞENEL'e teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığımız, bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren hocalarım Prof. Dr. Cengiz ÇOKLUK, Prof. Dr. Ersoy KOCABIÇAK, Doç. Dr. Aykan ULUS, Doç. Dr. Abdullah Hilmi MARANGOZ'a ve beraber asistanlık yaptığım en yeni hocamız Dr. Öğr. Üyesi Yunus Emre DURMUŞ'a teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitim sürecimde katkısı bulunan ancak mezuniyetim öncesinde kliniğimizden ayrılan hocalarım Prof. Dr. Ömer İYİĞÜN, Prof. Dr. Kerameddin AYDIN, Doç. Dr. Enis KURUOĞLU'na teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca motivasyonumu artıran, beni cesaretlendiren, bugünlere gelmemde katkısı büyük, bizlere daima abi gibi davranan, her türlü vakayı emanet eden hem hocam hem abim Doç. Dr. Şevki Serhat BAYDIN'a teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca benimle yakından ilgilenen, en zorlu vakalarda dahi bana güvenen, sabırla ameliyatlarımı izleyen, her türlü konuda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, cerrahi öncesi ve sonrası değerlendirmelerde bulunup eğitimime büyük katkı sağlayan, yol gösterici hocam Prof. Dr. Mustafa ARAS'a teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca bütün zorlukları beraber göğüslediğimiz, ilk cerrahiye girdiğimiz 2009 yılından bu güne kadar birbirimize desteğimizi esirgemediğimiz Dr. Hasan ŞENER'e ve asistanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığımız değerli asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde asıl pay sahibi olan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, haklarını asla ödeyemeyeceğim annem, babam ve kardeşlerime teşekkür ederim.

Her şartta yanımda olan, sevgisini ve desteğini her daim hissettiğim, hayat arkadaşım Semra ENGİN'e ve dünyaya gelmesi ile hayatımızı anlamlandıran biricik kızım, kalbim Nehir ENGİN'e en içten dileklerle teşekkür ederim.

Dr. Recai ENGİN

Ocak 2023

BEYAN

‘L5 Vertebranın İnterkrest Çizgiye Göre Yerleşiminin Disk Hernisi Seviyesine Etkisi’ başlıklı tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, başka bir çalışmadan kopya edilmediğini, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, bu tezin çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Dr. Recai ENGİN

ÖZET

Lomber bölgedeki disk hernilerinin yaklaşık %90-95'i L4-L5 veya L5-S1'de meydana gelir. Alt lomber bölgede disk hernisi sıklığının fazla olmasının nedeni, bu seviyelerin en hareketli segment olması ve aksiyel basınca daha fazla maruz kalmaları ile açıklanabilir. L1-2, L2-3 ve L3-4 hernilerine üst lomber disk hernileri denir ve lomber disk hernilerinin sadece %5-10'unu oluşturur.

İnterkrest çizgi ön-arka pelvis grafisinde her iki iliak kanatların en üst noktasından geçen yatay çizgidir. L5 vertebra ve interkrest çizgi arasındaki anatomik ilişki, lomber disk herniasyonu seviyesinde klinik öneme sahip olabilir. Bu nedenle L5 vertebra'nın interkrest çizgiye göre pozisyonu değerlendirildi. Bu çalışmanın amacı, interkrest çizgiye göre derin yerleşimli bir L5 vertebra'nın lomber disk hernisi seviyesine etkisi olup olmadığını araştırmaktır.

Direkt grafiler incelenerek interkrest çizgi L4 korpusundan geçen hastalar birinci grup, L4-5 disk mesafesi veya L5 vertebradan geçen hastalar ikinci grup olarak ayrıldı. Birinci grup derin yerleşimli L5 vertebra, ikinci grup derin yerleşimli olmayan L5 vertebra olarak kabul edildi.

Çalışmamızda interkrest çizgiye göre L5 vertebra'nın derin yerleşimli olmasının üst ve alt seviye disk hernisi oluşumuna etkisi araştırılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda L5 yerleşiminin üst veya alt seviye disk hernisi oluşumuna etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

İnterkrest çizgiye göre L5 vertebra pozisyonunun L4-5 ve L5-S1 disk seviyesine etkisi araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda derin yerleşimli L5 vertebra'nın L5-S1 disk herniasyonu oluşumu açısından koruyucu olduğu, bu hastalarda L4-5 disk herniasyonunun daha fazla görüldüğü sonucuna vardık. Bunun nedeninin L5 vertebra'nın derin yerleşimli olduğunda L5-S1 segmentinin daha az hareketli olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Anahtar Sözcükler: İnterkrest çizgi, lomber disk herniasyonu, derin yerleşimli L5 vertebra

ABSTRACT

About 90 to 95% of lumbar disc herniations occur in L4-L5 or L5-S1. The reason for the high frequency of disc herniation in the lower lumbar region can be explained by the fact that these levels are the most mobile segment and that they are more exposed to axial pressure than usual. L1-2, L2-3, and L3-4 hernias are called upper lumbar disc hernias, making up 5 to 10% of lumbar disc herniations.

The intercrest line is the horizontal line passing through the highest point of both iliac crests on the lumbar anterior posterior radiograph. As we thought that the anatomical relationship between the L5 vertebra and the intercrest line might be of clinical importance regarding the level of lumbar disc herniation, we examined the position of the L5 vertebra relative to the intercrest line. The aim of this study is, therefore, to investigate whether a deeply located L5 vertebra relative to the intercrest line has an impact on the level of lumbar disc degeneration.

After the examination of the direct radiographs, the patients were divided into two: in the first group, the intercrest line passed through the L4 corpus and in the second group, the intercrest line passed through the L4-5 disc distance or L5 vertebra. The first group was categorized into deeply located L5 vertebra, while the second group as non-deeply located L5 vertebra.

In our study, the effect of the deep location of the L5 vertebrae, regarding the intercrest line, on the formation of upper and lower disc herniation was investigated. The results showed that L5 placement has no effect on the formation of upper or lower disc herniation.

When the effect of L5 vertebra position, regarding the intercrest line, on L4-5 and L5-S1 disc levels was investigated, it was found that the deeply located L5 vertebrae are protective in terms of L5-S1 disc herniation, while L4-5 disc herniation appears more common to these patients. This can be attributed to the fact that the L5-S1 segment is less mobile when the L5 vertebra is deeply located.

Keywords: Intercrest line, lumbar disc herniation, deeply seated L5 vertebra

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
BEYAN	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	xi
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Tarihçe.....	3
2.2. Lomber Vertebraların Anatomisi	4
2.2.1.Lomber bölgenin ligamanları, kasları ve eklemleri	6
2.2.2.İntervertebral disk anatomisi.....	8
2.3.İntervertebral Disk Dejenerasyonu.....	10
2.4.İntervertebral Disk Herniasyonu	12
2.4.1.Lomber disk herniasyonu epidemiyolojisi	15
2.4.2.Lomber disk hernilerinde klinik.....	15
2.4.3.Tanı	17
2.4.4.Tedavi	18
2.4.4.1.Cerrahi dışı yöntemler	18
2.4.4.2.Cerrahi tedavi.....	18
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	20
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer, Süresi, Katılımcılar.....	20
3.2.Çalışmada Hariç Tutulma Kriterleri.....	20
3.3.Değerlendirme	20
3.4.İstatistiksel Analiz	22
4.BULGULAR.....	23
4.1.Birinci Aşama: Alt ve Üst Seviye Lomber Disk Hernilerinin İncelenmesi.....	23
4.2.İkinci Aşama: L4-5 ve L5-S1 Lomber Disk Hernilerinin İncelenmesi	25
4.3.Olgu Örnekleri.....	29
4.3.1.Olgu 1.....	29
4.3.2.Olgu 2.....	31
5.TARTIŞMA	32
5.3.Birinci Aşama.....	32
5.4.İkinci Aşama.....	33
6. SONUÇ.....	36

7. KAYNAKLAR.....	37
8. EKLER.....	45



SİMGELER VE KISALTMALAR

İKÇ	: İnterkrest Çizgi
NP	: Nükleus Pulposus
AF	: Anulus Fibrosus
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
FA	: Faset Açısı



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Lomber vertebranın sagittal ve aksiyel görüntüsü

Şekil 2. Lomber bölge ligamanları

Şekil 3. Lumbosakral bölge ligamanları

Şekil 4. Lomber faset eklem

Şekil 5. İntervertebral disk yapısı

Şekil 6. Lomber vertebranın sinirleri

Şekil 7. a. Normal intervertebral disk görüntüsü. **b.** Bulging **c.** Protrüzyon (AF'nin posterior liflerinin sağlam olduğu görünmekte). **d.** Ekstrüzyon (Hasarlı AF içerisinde NP'nin spinal kanala doğru taşıdığı görünmekte). **e.** Sekestrasyon (Spinal kanal içerisinde serbest disk fragmanı görünmekte)

Şekil 8. Yerleşim yerine göre lomber disk herniasyonu

Şekil 9. Disk hernisi yerleşim yerine göre kök basısının şematize edilmesi

Şekil 10. Alt ekstremité dermatomları

Şekil 11. Lomber direk grafide İKÇ L4 vertebra düzeyinden geçmektedir (derin yerleşimli L5 vertebra)

Şekil 12. Direk grafide İKÇ L5 vertebra düzeyinden geçmektedir (derin yerleşimli olmayan L5 vertebra)

Şekil 13. Operasyon Seviyesine göre sütun grafiği

Şekil 14. Derin ve derin yerleşimli olmayan L5 vertebra durumuna göre operasyon seviyesi için sütun grafiği

Şekil 15. a. Ön-arka pelvis grafisinde İKÇ'ye göre derin yerleşimli L5 vertebra görüntüsü. **b.** L4-5 ekstrüde disk hernisinin T2 ağırlıklı sagittal plan lomber MR görüntüsü. **c.** L5-S1 disk hernisinin T2 ağırlıklı aksiyel plan lomber MR görüntüsü

Şekil 16. a. Ön-arka pelvis grafisinde İKÇ'ye göre derin yerleşimli olmayan L5 vertebra görüntüsü. **b.** L5-S1 ekstrüde disk hernisinin T2 ağırlıklı sagittal plan lomber MR görüntüsü. **c.** L5-S1 disk hernisinin T2 ağırlıklı aksiyel plan lomber MR görüntüsü

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Bel ağrısı şikayeti olan hastalar için kırmızı bayraklar (19-23)

Tablo 2. Opere edilen lomber disk hernileri betimsel istatistikler

Tablo 3. Üst Seviye ve Alt Seviye Disk Durumuna Göre Karşılaştırmalar

Tablo 4. İKÇ'ye göre L5 durumuna göre karşılaştırmalar

Tablo 5. Alt Seviye Lomber Disk Hernileri Betimsel İstatistikler

Tablo 6. Operasyon Seviyesine Göre İnceleme

Tablo 7. Derin ve Derin Olmayan L5 Vertebra Durumuna Göre İnceleme

Tablo 8. İKÇ'ye göre L5 durumu ile disk hernisi seviyesi arasındaki ilişki

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Lomber bölgedeki disk hernilerinin yaklaşık %90-95'i alt seviye disk hernileri olan L4-L5 veya L5-S1'de meydana gelir (1). L4-5 disk hernileri L5-S1 disk hernilerinden daha sık görülmektedir. Alt lomber bölgede disk hernisi sıklığının fazla olmasının nedeni, bu seviyelerin en hareketli segment olması ve aksiyel basınca daha fazla maruz kalmaları ile açıklanabilir (2).

L1-2, L2-3 ve L3-4 disk hernilerine üst lomber disk hernileri denir ve lomber disk hernilerinin sadece %5-10'unu oluşturur (3). Tüm yaş gruplarında tanımlanmış olmasına rağmen, disk herniasyonu esas olarak yaşamın üçüncü ve beşinci dekatları arasında ortaya çıkar (4). Erkeklerde kadınlara göre 2 kat daha fazla görülür (5).

İnterkrest çizgi (İKÇ) ön-arka pelvis grafisinde her iki iliak kanatların en üst noktasından geçen yatay çizgidir (6). Omurga ile pelvis ilişkisinin disk hernisi seviyesine etkisi olduğunu düşünmekteyiz. Bu nedenle L5 vertebranın İKÇ'ye göre pozisyonunun disk hernisi seviyesi ile ilişkisi araştırıldı. L5 vertebra ve İKÇ arasındaki anatomik ilişki, lomber disk hernisi seviyesinde klinik öneme sahip olabilir.

Ön-arka pelvis grafilerinde L5 vertebranın İKÇ'ye göre pozisyonu belirlenerek İKÇ'nin L4 korpusundan geçtiği hastalar birinci grup, L4-5 disk mesafesi veya L5 vertebradan geçtiği hastalar ikinci grup olarak ayrıldı. Birinci grup derin yerleşimli L5 vertebra, ikinci grup derin yerleşimli olmayan L5 vertebra olarak kabul edildikten sonra hastaların verileri incelendi.

Bu çalışmanın amacı, İKÇ'ye göre derin yerleşimli bir L5 vertebranın lomber disk herniasyonu seviyesine etkisi olup olmadığını araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Bel ağrısı, her yaştan insanın yaşadığı son derece yaygın bir semptomdur. Yüksek prevalansına rağmen genellikle iyi prognoza sahiptir. Nadiren bel ağrısının belirli bir nedeni belirlenebilir. Bel ağrısı bir hastalık değil semptomdur ve birçok nedenden kaynaklanabilir. Tipik olarak ağrının yeri alt kaburga ile kalça kıvrımları arasında tanımlanır (7, 8).

Bel ağrısı şikayeti ile hastaneye başvuran hastaların büyük çoğunluğu için spesifik nosiseptif kaynak tanımlanamaz ve bu grup spesifik olmayan bel ağrısı olarak sınıflandırılır (9). İnatçı bel ağrısının nedenleri arasında vertebra kırıkları, maligniteler, enfeksiyonlar, lomber disk hernileri ve aksiyel spondiloartropatiler gibi hastalıklar bulunur. Bu hastalıkların varlığında bel ağrısı için nedene yönelik tedavi gereklidir ancak bunlar bel ağrısı şikayeti olan vakaların çok az bir kısmını oluşturur (9, 10).

Bel ağrısı şikayetinin büyük çoğunluğunu mekanik bel ağrıları oluşturur. Mekanik bel ağrısı omurga, intervertebral disk ve onu çevreleyen yumuşak dokulardan kaynaklanır. Buna lumbosakral kas gerginliği, lomber disk herniasyonu, lomber spondiloz, lomber spondilolistezis, vertebra kompresyon kırıkları ve akut veya kronik yaralanmalar dahildir (11). Günlük yaşamı etkileyen bel ağrısı yaşayanların çoğunda tekrarlayan ataklar olur. Kronik bel ağrısı, dünya çapında nüfusun %23'ünü etkiler ve hastaların tahminen %24-80'i bir yılda nüks eder (12).

Akut bel ağrısı çoğunlukla 4 haftadan kısa süren bel ağrısı olarak tanımlanır. Ağrının 4 hafta ile 12 hafta arasında sürmesi durumunda subakut bel ağrısı, 12 haftadan uzun sürmesi durumunda da kronik bel ağrısı olarak adlandırılır (13). Akut bel ağrılarının büyük çoğunluğu herhangi bir tıbbi tedaviye gereksinim duymadan kendi kendine düzelir. Bununla birlikte akut bel ağrısı yaşayan hastaların yaklaşık %30-35 kadarında akut ataktan 1 yıl sonra inatçı bel ağrısı şikayeti bildirirler ve bu hastaların önemli bir kısmında günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlamalar görülmektedir (14). Bel ağrısı için risk faktörleri arasında kadın cinsiyet, orta yaş, sedanter yaşam, yorucu ağır fiziksel aktivite, sigara kullanımı ve obezite sayılabilir (15, 16). Ayrıca depresyon, anksiyete, somatizasyon bozukluğu gibi psikolojik hastalıkların da bel ağrısı için risk faktörü olduğu gösterilmiştir (17).

Bel ağrısı şikayeti olan hastanın değerlendirilmesinde olası nedenin tespiti için ayrıntılı öykü, fizik muayene ve nörolojik muayenenin yapılması önemlidir. Böylece ampirik tedavi başlamadan önce ileri tetkik ve incelemenin gerekliliğine karar verilebilmektedir. Bel ağrısı şikayeti olan hastalar için kırmızı bayrak bulgularının varlığında hastalar daha ayrıntılı değerlendirilmedir (Tablo 1). Bel ağrısı şikayeti olan hastaların yaklaşık %4'ünden vertebra fraktürleri, %1'inden tümörler ve %1-3 kadarından intervertebral disk hernileri sorumludur (18).

Tablo 1. Bel ağrısı şikayeti olan hastalar için kırmızı bayraklar (19-23)

Olası etioloji	Hikaye ve fizik muayene bulguları
Malignite	- Malignite özgeçmişinin varlığı - B semptomlarının varlığı (ateş, gece terlemesi, kilo kaybı) - Aktiviteden veya pozisyon değişikliğinden etkilenmeyen sürekli ağrı
Kauda equina sendromu	- Eyer tarzı hipoestezi - İdrar-gayta inkontinansı - Anal sfinkter tonus kaybı - İlerleyici motor ve duyu kaybı
Enfeksiyon	- Son 12 ay içerisinde geçirilmiş spinal cerrahi - İmmüsupresif bozukluk - İntravenöz uyuşturucu kullanımı - Ateş, halsizlik - Spinal bölgede açık yara varlığı
Vertebra kırığı	- Trafik kazası, yüksekten düşme, - Uzun süreli kortikosteroid kullanımı - Osteoporoz varlığı 70 yaş üstü

2.1. Tarihçe

Hastalıkların sihirle çözülemeyeceğini söyleyen ve modern tıbbın kurucusu olarak anılan Hipokrat MÖ 400'lü yıllarda vertebra kırıkları ve kifotik deformiteleri düzeltmek için traksiyon cihazı icat etmiştir (24). Galen MS 2. Yüzyılda

mikrodiseksiyonlar yaparak spinal patoanatomy incelemesi yaparak sinir sistemi ile kas iskelet sistemi arasındaki ilişkiyi tanımlamıştır (25). Literatüre ne zaman girdiği bilinmemekle birlikte siyatik terimini ilk tanımlayanlardan biri Shakespeare'dir (26). 1824'te Wenzel intervertebral disk dejenerasyonundaki patolojik değişiklikleri tanımlamıştır (24). 1864'te Ernest Lasague, sırt ağrısı ve siyatik arasındaki yakın ilişkiyi fark ederek, düz bacak kaldırmayı veya Lasague testini tanımladı (27). Fedor Krause ilk diskektomiye 1908'de Berlin Augusta Hastanesi'nde gerçekleştirdi (28). Alfred Taylor, 1909'da bir kadavra üzerinde ilk tek taraflı laminektomiye gerçekleştirdi (29). 1929'da Amerikalı beyin cerrahı Walter Dandy, sırt ve bacak ağrısı için iki lomber cerrahi vakası bildirdi (30). 1932'de, "rüptüre intervertebral disk" preoperatif teşhisini taşıyan ilk operasyon, bir beyin cerrahı olan Mixter ve bir ortopedi cerrahı olan Barr tarafından gerçekleştirildi ve hastaya L2'den S1'e kadar laminektomi uygulandı (31). 1938'de Love, diskektomiye intralaminar, ekstradural yaklaşımı tanımladı. Flavumu çıkardı, ancak kemik çıkarılmasını en aza indirdi. Günümüzün standardı olan açık teknik, Love'ın tekniğinin bir modifikasyonudur (32). Love ve Walsh, cerrahi diskektomi geçiren 100 hastadan oluşan ilk serinin sonuçlarını sunarak ilk kez tekrarlayan herniasyon terimini tarif etmiştir. 1977'de Caspar, medial fasetektomi ve ekstradural diseksiyon yoluyla diskektomi yapılan 102 hastada iyi sonuçlar bildirdi (33). Aynı dönemde mikrodiskektomi olgularını yayınlayan Yaşargil Caspar'dan farklı olarak medial fasetektomi yapmadan mikrodiskektomiye tanımlayarak günümüz standart cerrahi yaklaşımının öncülüğünü yapmıştır (34).

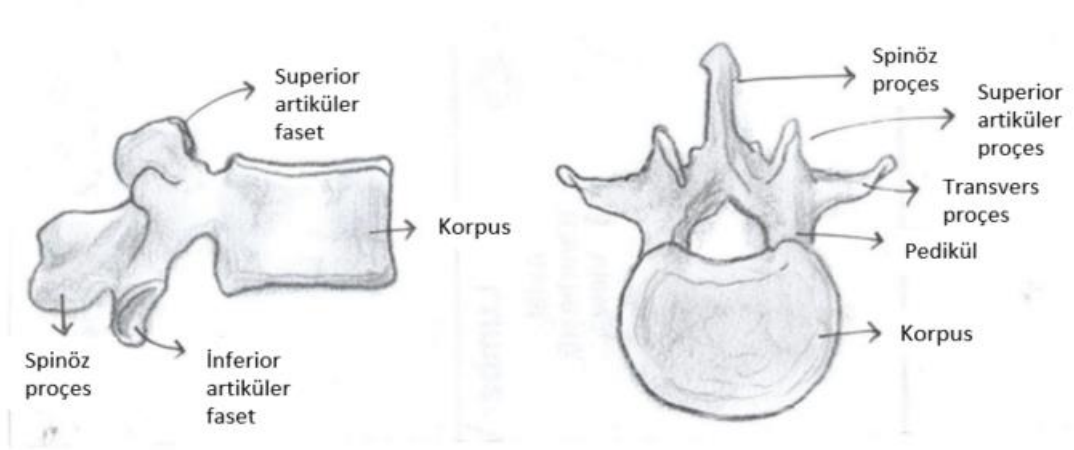
Ülkemizde ilk spinal tümör cerrahisi yapan Dr. Abdülkadir Cahit Tuner ülkemizin ilk sertifikalı beyin cerrahıdır. Türkiye'de ilk lomber diskektomiye gerçekleştiren ve ülkemizin ikinci resmi beyin cerrahı olan Dr. Hami Dilek'tir (35).

2.2. Lomber Vertebraların Anatomisi

Vertebral kolon 7 adet servikal, 12 adet torakal, 5 adet lomber, 5 adet sakral ve 4 adet koksigeal vertebralardan oluşur. Servikal, torakal ve lomber omurgalar hareketli iken sakral ve koksigeal omurgalar hareketsizdir (36). Vertebral kolon, ligamanlarla ve kaslarla desteklenmişlerdir. Bu 33 omurga dik durmamızı sağlarken aynı zamanda içinden geçen spinal kordu koruma görevini de üstlenir. Spinal kord, vertebral kolonun merkezinden geçer ve L1-L2 vertebra seviyesinde konus medullariste son bulur.

Kauda equina, spinal kordun sonunda başlayan ve kanalın geri kalanı boyunca inen bir omurilik sinir kökleri demetidir (37). Lomber vertebra, vertebral kolunun diğer kısımlarına kıyasla çok daha büyüktür, bu da baş, boyun ve gövdeden gelen eksenel kuvvetleri absorbe etmelerine izin verir (38). Lomber omurga, fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon ve lateral fleksiyon dahil olmak üzere çeşitli gövde hareketlerine izin verir. Yandan bakıldığında, lomber omurga lomber lordoz olarak adlandırılan içbükey bir eğriliğe sahiptir (38).

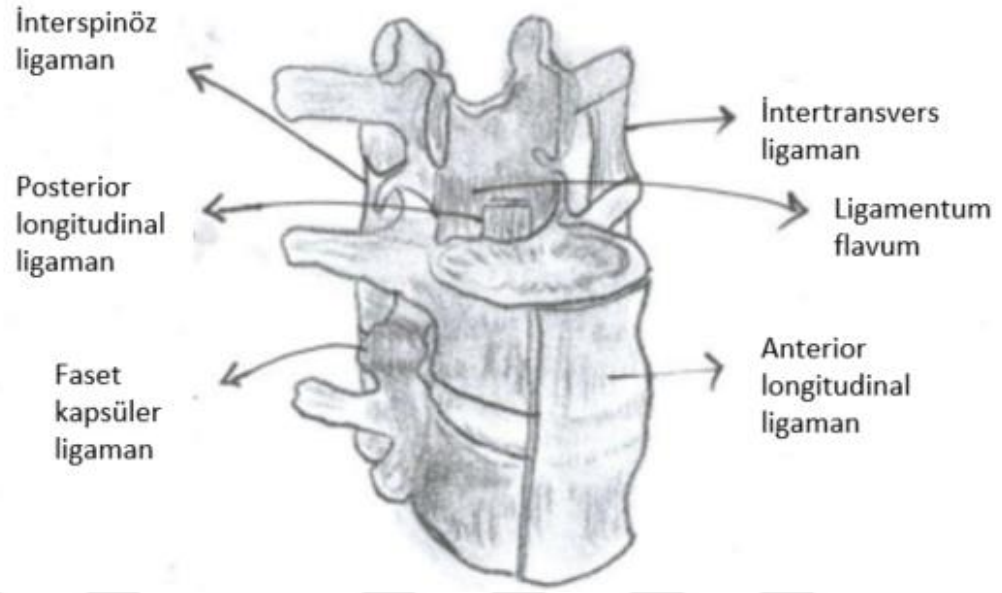
Her lomber vertebra önde korpus ve arkada arkustan oluşur (Şekil 1). Vertebra gövdesinin hemen dorsalinde laminaya bağlanan korpus ve arkusu birleştiren iki pedikül bulunur. Pediküller harekete direnir ve arka elemanlardan vertebra gövdesine kuvvetleri iletir. İki laminanın birleşme noktasından, spinöz proses arkaya doğru uzanır. Pediküller ve laminalar arasındaki kavşakta dört artiküler proses ve iki transvers proses bulunur. Transvers prosesler enine doğru uzanarak bağlar ve kaslar için bağlantı noktaları görevi görür. Vertebranın korpus, pedikül ve laminası birleşerek foramen vertebraleyi oluşturur. Vertebra üst üste geldiğinde canalis vertebralis adını alır ve içerisinden medulla spinalis geçer. Altındaki vertebranın superior artiküler prosesi ile üstteki vertebranın inferior artiküler prosesi, zigapofizyal eklemlerini (faset eklemleri) oluşturur. Bu eklemler sagittal düzlemde bulunur ve lomber omurganın fleksiyon ve ekstansiyonuna katılır (37). Spinal sinir köklerinin geçtiği foramen intervertebrale, altındaki vertebrada bulunan incisura superior ile üstteki vertebrada bulunan incisura inferioru oluşturur (36). En fazla yük lomber bölgeye bindiğinden dolayı lomber vertebra korpusları ve transvers prosesleri diğer vertebralardan daha büyüktür.



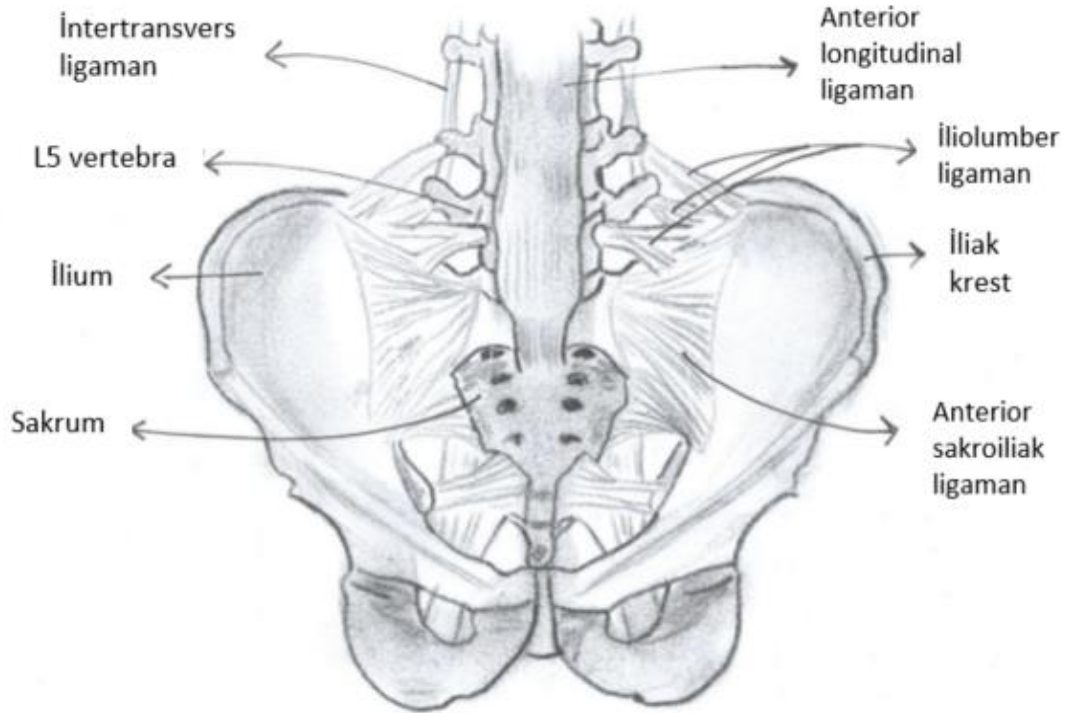
Şekil 1. Lomber vertebra'nın sagittal ve aksiyel görüntüsü

2.2.1. Lomber bölgenin ligamanları, kasları ve eklemleri

Vertebra gövdesinin önünde ve arkasında uzunlamasına iki ligaman bulunur. Anterior longitudinal ligaman, lomber ekstansiyon, translasyon ve rotasyona direnirken posterior longitudinal ligaman lomber fleksiyona direnir (Şekil 2). Bu iki ligaman omurganın stabilizasyonunda önemli rol oynar. Ligamentum flavum segmental yapıdadır ve spinal fleksiyon sırasında vertebraların laminalarının ayrılmasına karşı koyar. Servikal bölgede ligamentum flavum ince ve geniştir, kaudale doğru kalınlaşır ve en kalın bağlar lomber bölgede bulunur (39). Supraspinöz ligaman vertebra spinöz proçesler boyunca devam eder ve fleksiyonu sınırlama işlevi görür. Vertebra spinöz proçesleri arasında ince membranöz bir yapıda olan interspinöz ligaman, omurga eklemlerine koruma ve stabilite sağlamak ve hareket sırasında kas enerjisini depolamak için ligamentum flavum ve supraspinöz ligaman ile birlikte çalışır (40). İki transvers proçes arasında intertransvers ligaman bulunur ve lomber omurgada ön kas sistemini arka kas sisteminden ayıran bir septum oluşturur (41). İliolumbar ligaman, L5'in transvers proçesinden (vakaların %96'sından fazlasında) iliumun posterior iliak kanadına kadar uzanan güçlü bir bağ dokusu bandıdır (Şekil 3). Lumbosakral bileşkede aşırı hareketi kısıtlamak ve L5 vertebra'nın sakrum üzerine öne kaymasını engelleyerek stabiliteyi korumak için en önemli bağdır. İliolumbar ligaman, her ikisi de farklı işlevlere sahip olan ön ve arka bant olmak üzere iki banttandır (42).

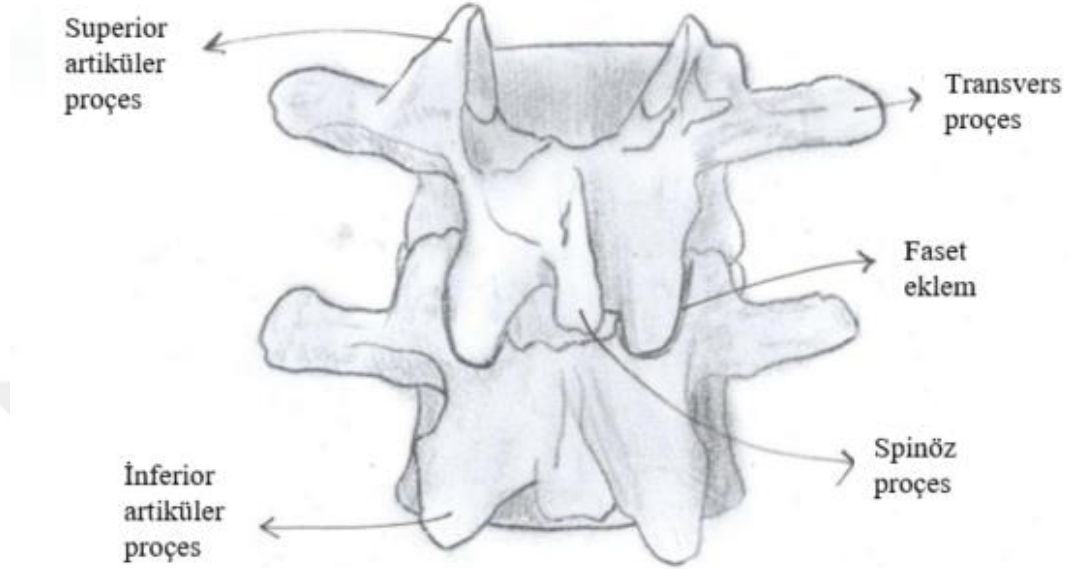


Şekil 2. Lomber bölge ligamanları



Şekil 3. Lumbosakral bölge ligamanları

Vertebralar arasında iki tip eklem bulunur: Simfizis intervertebralis (iki vertebra korpusu arasında) ve zigapofizyal eklem (Şekil 4). Faset eklemlerin temel fonksiyonu yük taşımaktır ve fasetlere en fazla yük omurga ekstansiyonda iken biner (37).

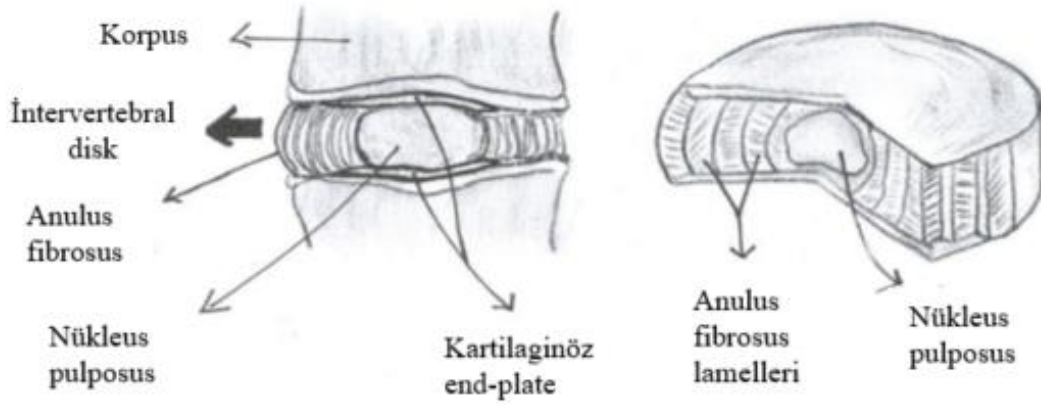


Şekil 4. Lomber faset eklem

Lomber bölgede bulunan ekstansör kaslar: Erektör spina kasları, multifidus ve semispinalistir. Fleksör kaslar: rektus abdominalis, transvers abdominalis, internal ve eksternal oblik abdominalistir. Oblik abdominal kaslar aynı zamanda rotasyonda da görev alırlar (42).

2.2.2. İntervertebral disk anatomisi

Vertebral kolon 33 vertebradan oluşurken bu vertebralar arasında intervertebral diskler bulunur (Şekil 5). Normalde omurgada 23 intervertebral disk bulunur. İlk intervertebral disk servikal ikinci vertebra ile üçüncü vertebra arasındadır. İntervertebral disk vücudun en büyük avasküler dokusudur. Her intervertebral disk 3 temel bileşenden oluşur: Nükleus pulposus (NP), anulus fibrosus (AF) ve kartilaginöz end-plate (43).



Şekil 5. İntervertebral disk yapısı

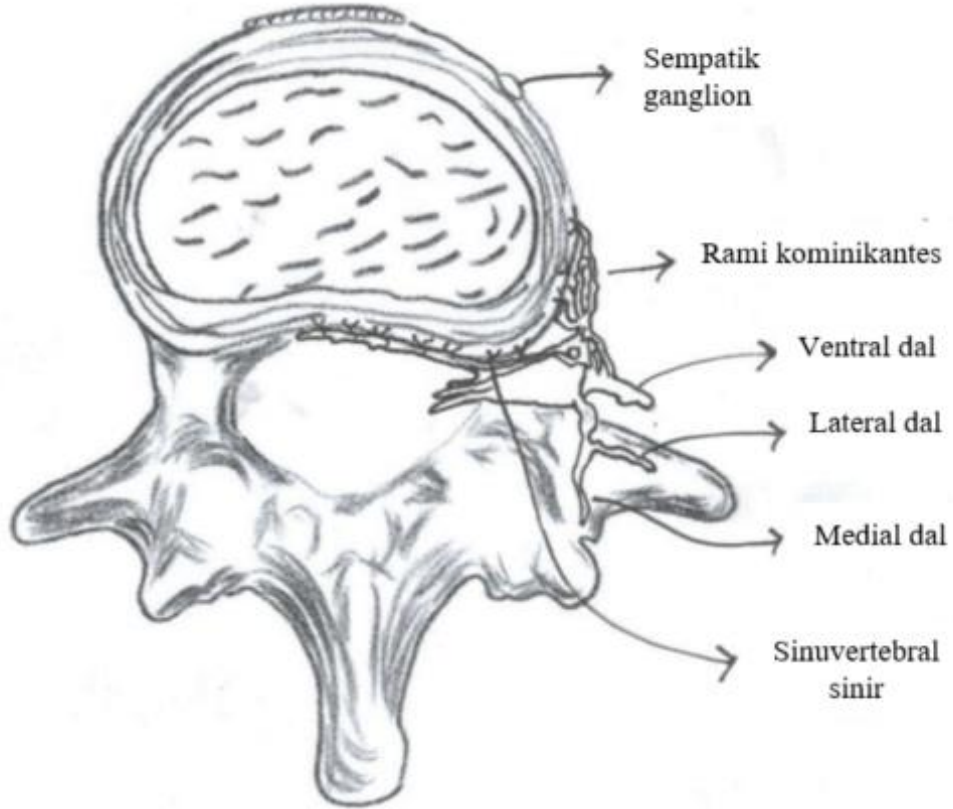
AF, NP'yi saran ve kollajenden zengin dokudan oluşan bir yapıdır (44). Kartilaginöz end-plateler, vertebral end-plate ile NP arasında yer alan az miktarda hiyalin kıkırdaktan oluşur. Bu kıkırdaklı uç plakalar, mekanik bir bariyer görevi görme ve intervertebral disk için besin taşınmasını destekleme gibi bir çok rol oynar (45).

NP, intervertebral diskin iç jel benzeri kısmıdır. Omurgaya mekanik esnekliğini ve gücünü kazandırmada esastır. Esas olarak su (%66-86) ve tip II kollajenden oluşur. Ayrıca yapısında kondrosit benzeri hücreler ve proteoglikanlar (sülfatlanmış glikozaminoglikanlar) da bulunur (43). Bu bileşenler, NP'nin elastik olmasına, stres altında esnek olmasına ve sıkıştırmaya direnmesine yardımcı olur. Yüksek miktarda sülfatlanmış glikozaminoglikanlar, NP'nin suyu emmesine ve şişmesine neden olan yüksek bir yük yoğunluğu verir, bu da ona mekanik durumlarda hem katı hem de sıvı gibi davranma olanağı sağlar (46). Sağlıklı NP, iki vertebrayı birbirinden ayıran, AF'yi geren ve basıncı iki bitişik end-plate üzerinde eşit olarak dağıtan intradiskal basınç oluşturur. NP'nin su içeriği AF'den fazladır ve yaşın ilerlemesiyle birlikte su içeriği azalır (kondrotin sülfat/ keratin sülfata oranı azalır) (47, 48).

AF, NP'yi çevreleyen halka şeklinde bir fibröz bağ dokusu diskidir. Bu yapı, serpiştirilmiş proteoglikanlar, glikoproteinler, elastik liflerden oluşur. AF'nin bir iç bir de dış halkası vardır. Öncelikle kollajen bileşimlerinde farklılık gösterirler. Dış halka çoğunlukla tip I kollajen içerirken, iç halka ağırlıklı olarak tip II kollajen içerir (44). AF vücuttaki diğer ligamanlarla kıyaslandığında daha esnektir. Bu esneklik tip I kollajenlerin dizilişinden ve proteoglikanları fazla içermesinden kaynaklanır (49).

Kartilaginöz end-plateler, diski alttan ve üstten vertebral end-platelere bağlayan ince hiyalin kıkırdak tabakalarıdır. Yaklaşık olarak %60 su içerir, bileşenleri tip 2 kollajen ve proteoglikanlardır (50). Kartilaginöz end-plateler, vücuttaki diğer dokuların aksine direkt olarak kanlanmayan avasküler yapıdaki intervertebral diskin difüzyon yoluyla beslenmesini sağlar (51).

Sinuvertebral sinirler ve rami komunikantes, intervertebral disklere ve dolayısıyla NP'ye innervasyon sağlayan ana sinirlerdir (52) (Şekil 6). Bu sinirler, aynı zamanda dura materin ventral kısmına ve hem anterior hem de posterior longitudinal ligamanlara innervasyon sağlayan sempatik sinirlerdir (53).



Şekil 6. Lomber vertebranın sinirleri

2.3. İntervertebral Disk Dejenerasyonu

Disk dejenerasyonu, omurga kinematikinde çok önemli bir rol oynayan vertebralar arasındaki bağ dokusu olan intervertebral disklerin bozulmasına yol açan patolojik bir süreçtir (54). Dejeneratif süreçler doku, hücresel ve moleküler düzeyde meydana gelir ve diskin morfolojisinde ve fizyolojisinde büyük değişikliklere yol açar ve sonuçta diskin sıkıştırıcı yükleri taşıma kapasitesinin azalmasına neden olur (55).

İntervertebral disk dejenerasyonu multifaktöriyel bir hastalık olduğu için etiyolojisi henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Bununla birlikte, genetik yatkınlık, yaş, yaşam tarzı (obezite, sigara, depresif semptomlar) ve fizyolojik olmayan mekanik yüklenme gibi çeşitli faktörlerin progresyona katkıda bulunduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (56). Ateroskleroz gibi damar hastalıkları ve sigara kullanımı intervertebral diskin vasküler yatağını olumsuz etkiler ve disk difüzyon ile yeterince beslenemez. Bu durum disk dejenerasyonu ile yakından ilişkilidir (57).

Yaşlanma ve ilerleyen dejenerasyon ile NP birincil olarak etkilenir. Daha lifli ve daha az elastik hale gelir. Diskin dış kısmında NP'ye uzandıkları yerde küçük eşmerkezli kırılmalar ortaya çıkar (58). Apoptoza bağlı olarak fibröz doku miktarı artar, proteoglikanların bileşimi, miktarı ve hücre sayısı değişir. Dejeneratif süreçte mekanik, travmatik, genetik ve beslenme gibi farklı faktörler önemli rol oynar (59). AF'deki liflerin yönü giderek bozulur ve elastin ve kolajen liflerinden oluşan ağ yavaş yavaş bozulur (60).

İntervertebral diskin dejenerasyonundaki ana faktör proteoglikanların kaybıdır (61). Sonuç, disk matrisindeki ozmotik basınçta düşüş ve diskin mekanik özelliklerini etkileyen su moleküllerinin kaybıdır (62). Dejenere intervertebral diskler daha az su içerdiğinden ve bu nedenle basıncı sürdürmek için daha düşük yeteneklere sahip olduklarından şişkinleşirler ve yükseklik kaybederler. Proteoglikan kaybı, diğer moleküllerin disk matrisinin içine ve dışına hareketini de etkiler. Serum proteinleri ve sitokinler matrikse difüze olur, hücreleri etkiler ve dejenerasyon sürecini hızlandırır (63).

İntervertebral diskteki dejeneratif değişiklikler, bağlar, eklemler ve omurga kasları gibi yakındaki yapıların hasar görmesiyle bağlantılıdır. Bu, fonksiyonel değişikliklere ve yaralanmalara karşı daha fazla duyarlılığa yol açar. Aşırı yüklenme nedeniyle, dejenere olmuş bir intervertebral diskin yüksekliği normalden daha düşüktür ve faset eklemlerinin taşıması gereken yük artar (64). Sonuç osteoartritik dejenerasyondur. Ligamentum flavumun gücü azalır, bu da hipertrofilerine ve ligamanların spinal kanala çıkıntı yapmasına ve bunun sonucunda sinir yapılarının daralmasına ve sıkışmasına neden olur (65).

2.4. İntervertebral Disk Herniasyonu

İntervertebral disk herniasyonu, NP'nin AF'den dışarı çıktığı bir durum olarak tanımlanır. İntervertebral diske uygulanan aksiyel stresle birlikte NP yavaş yavaş düzleşir ve AF'yi sıkıştırır. Basınç belirli bir seviyeye ulaştığında veya uzun süre boyunca tekrarlanan basınç AF'den taşmaya neden olur (66).

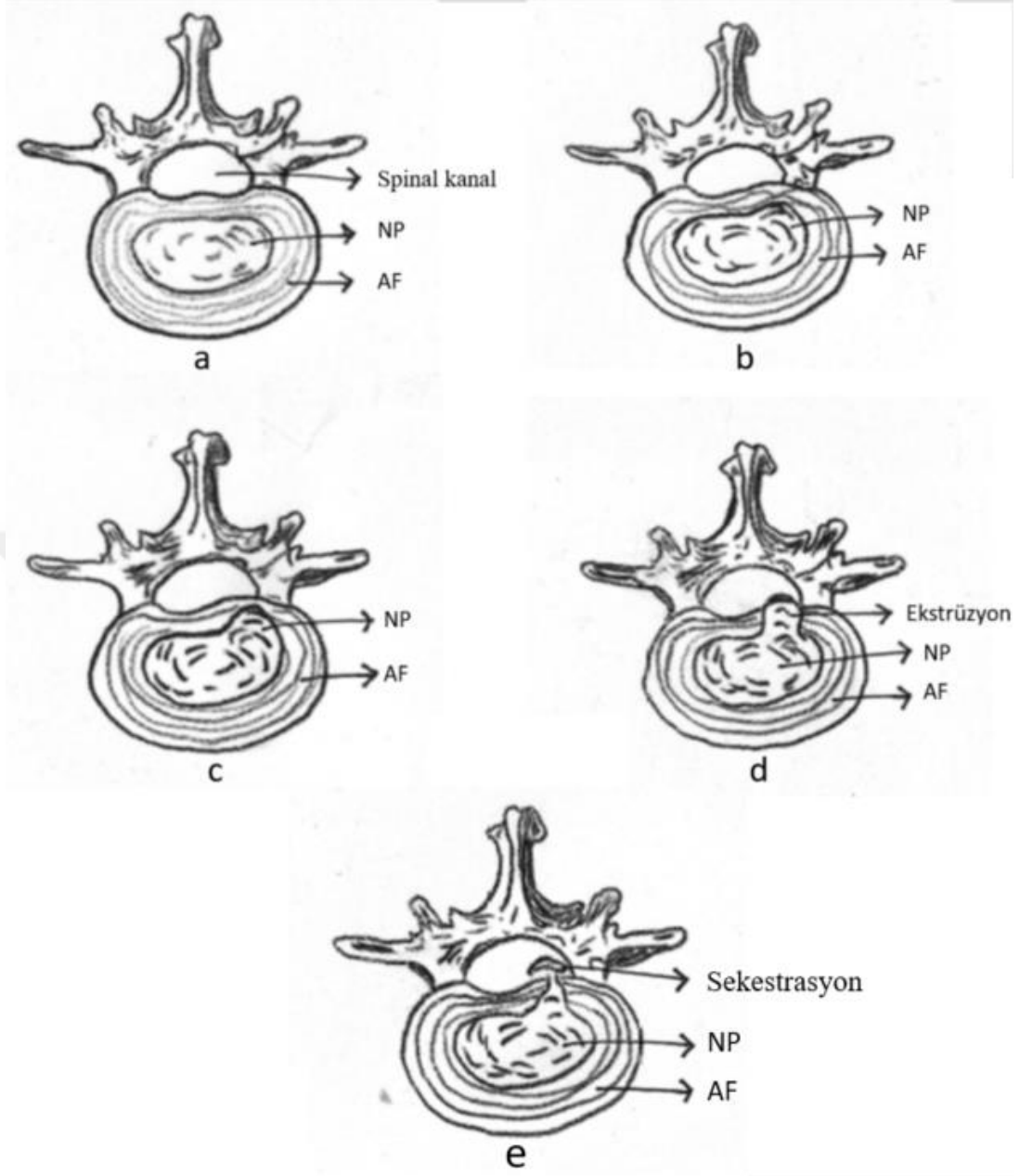
Oluşum şekline göre intervertebral disk hernileri 4 gruba ayrılır (Şekil 7):

Bulging (bombeleşme): NP'nin AF'ye doğru bombeleşmesi. AF sağlamdır.

Protrüzyon: AF'nin de hasarlanarak posteriora herniasyonu (AF'nin posterior lifleri sağlamdır).

Ekstrüzyon: AF'nin tam olarak hasarlanması sonucu diskin posteriora herniasyonu

Sekestrasyon: Ekstrüde parçanın koparak spinal kanalda serbest halde bulunması



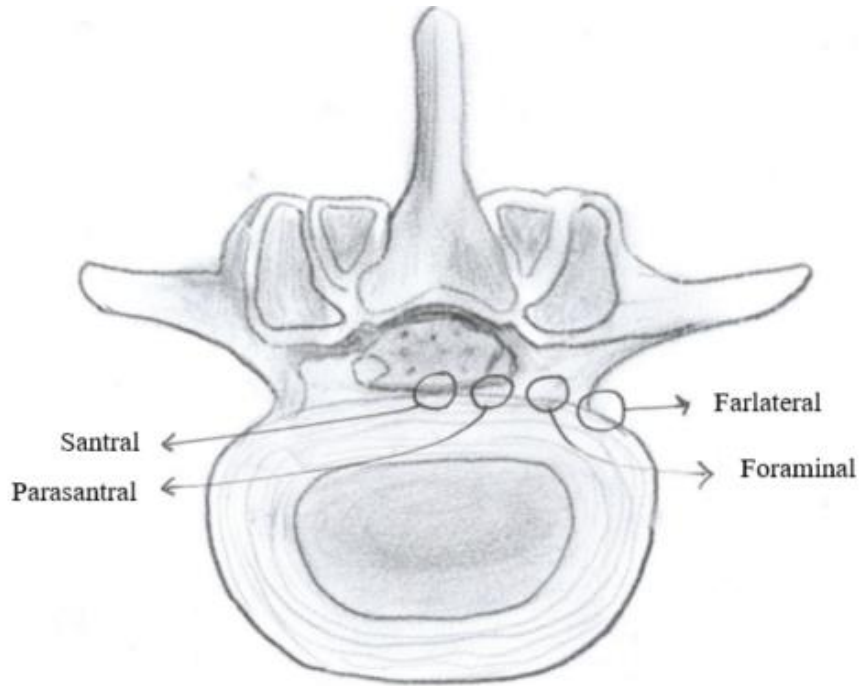
Şekil 7. a. Normal intervertebral disk görüntüsü. **b.** Bulging **c.** Protrüzyon (AF'nin posterior liflerinin sağlam olduğu görünmekte). **d.** Ekstrüzyon (Hasarlı AF içerisinde NP'nin spinal kanala doğru taşıdığı görünmekte). **e.** Sekestrasyon (Spinal kanal içerisinde serbest disk fragmanı görünmekte)

Bu 4 form da aynı klinik bulgular oluşturabileceğinden aralarındaki ayırım manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanılarak gösterilebilir (67). Serbest fragmanlar olarak da bilinen sekestrasyonlar, intervertebral disklerden ayrılmış NP ve AF fragmanlarıdır (68). Lomber disk hernileri tipleri arasında sekestrasyon prevalansı

%1,7-3'tür (69). Bununla birlikte, cerrahi prevalansı %7'dir (69). Sekestre disk hernilerinde nörolojik defisit gelişme ihtimalinin yüksek olması cerrahi müdahale için tercih oranını artırmaktadır (70).

Lomber disk hernileri yerleşim yerine göre 4 gruba ayrılır (Şekil 8):

1. Median (Santral)
2. Paramedian (Parasantral)
3. Foraminal
4. Far lateral (Ekstraforaminal)



Şekil 8. Yerleşim yerine göre lomber disk herniasyonu

Semptomatik lomber disk hernilerinin yaklaşık %10'u nöral foramen içinde veya lateralinde yer alır. Bu intraforaminal ve ekstraforaminal lomber disk hernileri (lateral disk hernileri), median ve paramedian disk hernilerinden (medial disk hernileri) farklı klinik özelliklere sahiptir (71). Lateral disk herniasyonları, medial disk herniasyonlarına göre hastalarda daha şiddetli klinik semptomlara ve daha sık nörolojik defisitlere neden olur. Bunun nedeni herniye disk parçasının dar bir foramende kökü direkt sıkıştırması veya ağrıya duyarlı dorsal kök gangliyonunun bası altında kalmasıdır. Lateral disk hernileri genellikle konservatif tedaviye yanıt vermeyip cerrahi tedavi gerektirir (72).

2.4.1. Lomber disk herniasyonu epidemiyolojisi

Tüm yaş gruplarında tanımlanmış olmasına rağmen, disk herniasyonu esas olarak yaşamın üçüncü ve beşinci dekatları arasında (ortalama yaş 37) ortaya çıkar (4). Erkeklerde kadınlara göre 2 kat daha fazla görülür (5). Disk hernileri için risk faktörleri arasında sigara içmek, ağır kaldırmak, uzun süreli titreşime maruz kalmak gibi faktörler yer alsa da çalışmalar bu faktörlere maruz kalan popülasyonlar kontrol grupları ile karşılaştırıldığında farkın küçük olduğunu göstermiştir (73).

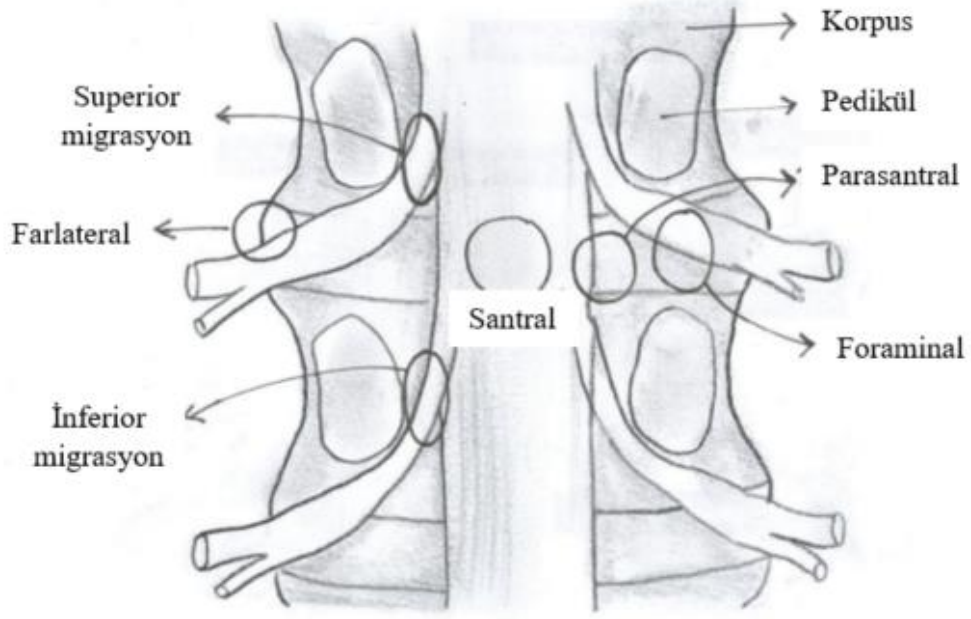
2.4.2. Lomber disk hernilerinde klinik

Lomber disk hernili hastalar, en sık bel ağrısı şikayeti ile hastaneye başvururlar. Bunun nedeni AF'nin sinir uyarımı açısından zengin olmasıdır. Ağrı yanıcı batıcı vasıfta, hareket ve intraabdominal basıncın artmasına neden olan valsälva manevraları ile (öksürme, hapşırma, ıkınma vs.) artar.

Siyatalji, L4-S3 sinir köklerinin birleşmesiyle oluşan siyatik sinir dermatom alanı boyunca yayılan ağrıdır. Tipik olarak kalçadan başlayarak uyluk arka ve yan yüzünden ayak bileğine doğru uzanan ağrı şeklinde tarif edilir. Bir hastada siyatalinin varlığı lumbosakral sinir köklerinin baskıya maruz kaldığının önemli bir göstergesidir (74). Lomber disk hernili hastalarda her zaman olmamakla birlikte siyatälji bel ağrısı ile birlikte (75). Lomber disk hernili hastalarda belirti ve semptomlar şunlar:

- Bel ağrısı
- Radiküler ağrı
- Alt ekstremitede güç kaybı
- Lumbosakral sinir kökleri dağılımında duyu kaybı
- Sınırlı gövde fleksiyonu
- Ağrının ıkınma, öksürme ve hapşırma ile alevlenmesi

Hastaların değerlendirilmesinde ağrının tipi ve hastanın aktivitesi üzerine etkisi sorgulanmalıdır. Disk hernisi eğer radikülopatiyeye neden oluyorsa, dikkatli ve kapsamlı bir nörolojik muayene disk hernisi seviyesinin yerini belirlemeye yardımcı olabilir. Radikülopati, herniasyon tipine ve herniasyonun meydana geldiği seviyeye göre değişir. Örneğin L4-5 paramedian disk hernisinde L5 kökü etkilenirken, L4-5 farlateral disk hernisinde L4 kökü etkilenir (37) (Şekil 9).



Şekil 9. Disk hernisi yerleşim yerine göre kök basısının şematize edilmesi

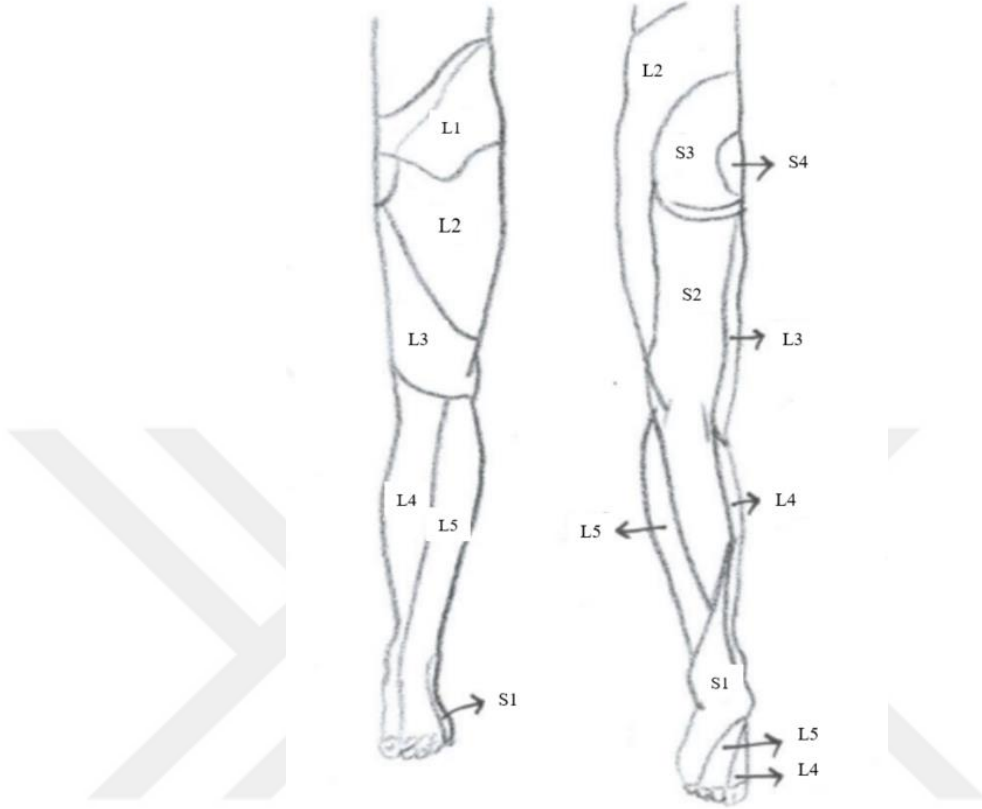
L1 sinir kökü, L1-L2 foramenlerinden çıkar. Ağrı kasık bölgesine yayılır, bu bölgede duyu kaybına ve nadiren kalça fleksiyonunda zayıflığa neden olur (66). L2 ve L3 sinir kökleri sırasıyla L2-L3 ve L3-L4 foramenlerinden çıkar. Ağrı yayılımı ve duyu kaybı L1-L2 disk hernilerine benzerlik gösterir (66).

L4 sinir kökü L4-L5 foramenlerinden çıkar. Uyluğun ön tarafına ve bacağın medial yüzüne yayılan ağrıya neden olur. Aynı dağılımda duyu kaybı, kalça fleksiyon ve adduksiyonunda, diz ekstansiyonunda güçsüzlük görülebilir. L4 kökü patella refleksi ile değerlendirilir (76).

L5 sinir kökü L5-S1 forameninden çıkar. Kalça, uyluk yan yüz, baldır yan yüz, ayak bileği ve ayak başparmağına yayılan ağrıya ve duyu kaybına neden olur. Kalça abduksiyonu, diz fleksiyonu, ayak dorsifleksiyonu, ayak başparmağı dorsifleksiyonu, ayak inversiyonu ve eversiyonunda güçsüzlük görülebilir. Ayak dorsifleksiyonundaki zayıflık, topuk üzerinde yürümeyi zorlaştırır. Kronik L5 radikülopatisi, ön bacağın ekstansör digitorum brevis ve tibialis anteriorunda atrofiye neden olabilir (76).

Aşıl refleksi ile değerlendirilen S1 sinir kökü S1-S2 foramenlerinden çıkar. Posterolateral uyluğa, baldıra, plantar veya lateral ayağa veya perineye yayılan sakral veya kalça ağrısı ile kendini gösterir. S1 sinir kökü etkilendiğinde ayağın baldır, lateral

veya plantar tarafında duyu kaybı görülür (Şekil 10). Ayak plantar fleksiyondaki zayıflık, parmak uçlarında yürüyememeye neden olur (77).



Şekil 10. Alt ekstremité dermatomları

Kauda equina sendromu lomber disk herniasyonu olan hastaların %2'sinde görülen, tipik olarak eyer tarzı hipoestezi, mesane ve barsak kontrolünde güçlük, cinsel işlev bozukluğu ve şiddetli radiküler ağrı ile seyreden klinik tablodur (78).

2.4.3. Tanı

Lomber disk herniasyonu tanısında altın standart MRG yöntemidir. En büyük avantajı, yatay ve sagittal üç boyutlu tarama, farklı sekanslar ve görüntüleme teknikleri ile görüntü elde edebilmesi ve omurilik, subaraknoid boşluk, vertebra gövdesi ve intervertebral disklerin normalliğini doğrudan gözlemleyebilmesidir (79). Yumuşak dokuları ayrıntılı gösterebildiğinden AF'nin yapısını, herniye diskin spinal kord ve kök basısını, disk hernisinin yeri ve tipini, faset eklem ve foramenlerin durumu ile ilgili bilgi verir (80).

2.4.4. Tedavi

Semptomatik lomber disk herniasyonlu hastaların çoğunda semptomlar kısa ömürlüdür ve 6-8 haftalık bir süreçte düzelir. Bu nedenle progresif nörolojik defisit veya kauda equina sendromu gibi acil durumlar için şüphe uyandıran kırmızı bayrak semptomları olmadığı sürece genellikle başlangıçta konservatif olarak yönetilir (81). Konservatif tedavisi, cerrahiden daha düşük komplikasyon riskine sahiptir ve hastaların büyük çoğunluğu tarafından tercih edilir (82).

2.4.4.1. Cerrahi dışı yöntemler

Randomize kontrollü çalışmaların sonuçları, konservatif bakım yapılan hastaların %40'ından fazlasının 2 yıl içinde ameliyat olduğunu göstermektedir (83, 84). Cerrahi dışı yöntemler şunlardır:

- Yatak istirahati, lumbosakral korse kullanımı, medikal tedavi (parasetamol, non-steroid antiinflatuar ilaçlar, opioidler...)
- Fizik tedavi ve rehabilitasyon
- Kayropratik tedavi
- Akupunktur
- Ozon tedavisi
- Ekstraforaminal glukokortikoid enjeksiyonu

2.4.4.2. Cerrahi tedavi

Cerrahi yöntemler arasında lomber mikrodiskektomi altın standart tedavi olarak kabul edilmektedir. Cerrahinin diğer yöntemlere göre en büyük avantajı hastanın ağrısının erken dönemde düzelmesidir. Cerrahi olarak tedavi edilen hastalar arasında, 2 yıl içinde hastaların %7-18'inde tekrarlayan disk hernisi meydana gelmektedir (85). Bu hastaların yaklaşık %80'inde yeniden ameliyat gerekmektedir (86).

Diğer cerrahi yöntemler açık diskektomi, endoskopik diskektomi ve perkütan intradiskal girişimlerdir (87).

Lomber disk herniasyonu olan hastalarda cerrahi endikasyonlar acil ve rölatif olarak değerlendirilir (88).

Kesin ve acil cerrahi endikasyonlar;

- Kauda equina sendromu

- Akut ve progresif motor defisit gelişmesi

Rölatif cerrahi endikasyonlar;

- 8-12 haftalık medikal tedaviye yanıtızsızlık
- Lomber dar kanal ile birlikte disk hernisi olan olgular
- Hastanın konservatif tedaviyi denemek istememesi

Teknolojinin gelişmesi ile lomber disk hernisi cerrahisinde mikroskobun ve skopinin kullanılması ve cerrahi aletlerin çeşitliliğinin artması ile komplikasyonlar azalmıştır.

Lomber disk cerrahisine bağlı komplikasyonlar (89);

- Pron pozisyona bağlı; göz, boyun, meme ve brakial pleksus yaralanmaları
- Genel komplikasyonlar; pulmoner emboli, akciğer atelettazisi
- Yanlış taraf veya seviyenin açılması
- Dura ve kök yaralanması, BOS fistülü gelişimi
- İntraoperatif kanama, damar yaralanması
- Enfeksiyon ; yara yeri enfeksiyonu, spondilodiskitis
- Geç komplikasyonlar; araknoidit, epidural fibrois, instabilite

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer, Süresi, Katılımcılar

Bu çalışma kapsamına Ondokuz Mayıs üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniğinde 01.01.2020-01.01.2022 yılları arasında lomber disk herniasyonu nedeniyle opere edilen hastalar dahil edildi.

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi klinik araştırmalar ve etik kurulunun 2021/410 kararı ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Başhekimliğinden yazılı kurum izni ile yürütülmüştür.

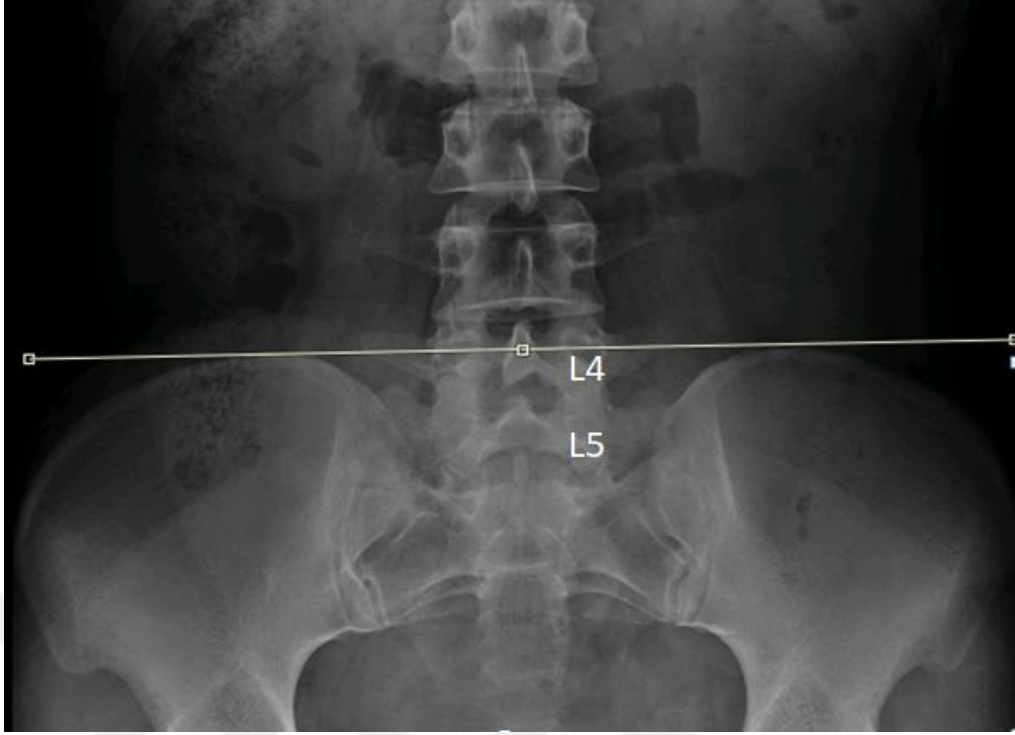
3.2. Çalışmada Hariç Tutulma Kriterleri

Çalışmaya 18 yaşından küçük olan, klinik ve radyolojik verisi olmayan, dejeneratif skolyozu olan, daha önce lomber disk cerrahisi geçirmiş olan, posteriyor segmental enstrüman veya iki seviyeden fazla diskektomi uygulanan hastalar dahil edilmemiştir.

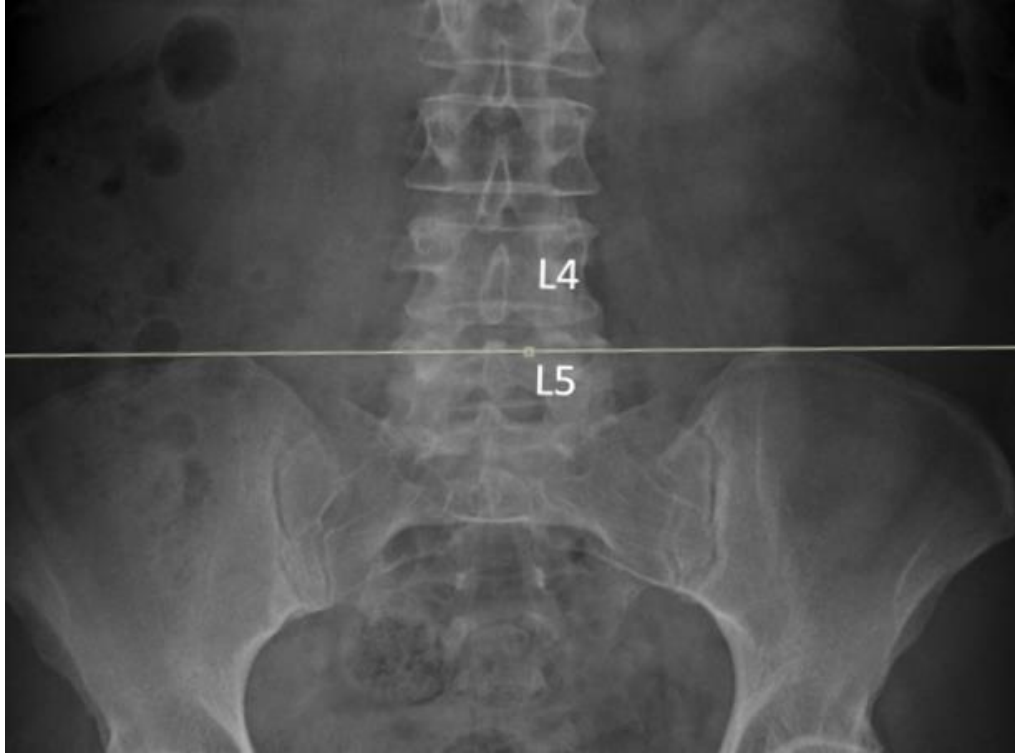
3.3. Değerlendirme

Hastalar iki aşamada incelenmiştir. İlk aşamada üst ve alt seviye lomber disk herniasyonundan opere edilen hastaların verileri analiz edildi. L1-2, L2-3 ve L3-4 disk hernileri olan hastalar üst seviye disk hernileri, L4-5 ve L5-S1 disk hernileri olan hastalar alt seviye disk hernileri olarak gruplandırıldı.

İkinci aşamada ise sadece alt seviye lomber disk herniasyonundan opere edilen hastalar incelenmiştir. İki yıl içerisinde lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen hastaların demografik özellikleri, ameliyat notları, lomber direkt grafileri ve lomber MR görüntüleri hastanemiz bilgi işlem birimi tarafından kullanılan Nucleus programı kullanılarak incelendi. Ön arka pelvis grafisinde İKÇ'ye göre L5 vertebra'nın pozisyonu belirlendi. Şekil 11'de görüldüğü gibi İKÇ L4 korpusundan geçen hastalar birinci grup, Şekil 12'de görüldüğü gibi L4-5 disk mesafesi veya L5 vertebradan geçen hastalar ikinci grup olarak ayrıldı. Birinci grup derin yerleşimli L5 vertebra, ikinci grup derin yerleşimli olmayan L5 vertebra olarak kabul edildi.



Şekil 11. Lomber direk grafide İKÇ L4 vertebra düzeyinden geçmektedir (derin yerleşimli L5 vertebra)



Şekil 12. Direk grafide İKÇ L5 vertebra düzeyinden geçmektedir (derin yerleşimli olmayan L5 vertebra)

3.4. İstatistiksel Analiz

Toplanan veriler SPSS 21.0 paket program ile değerlendirildi. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, minimum, maksimum) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk testi ve grafiksel değerlendirmeler ile sınanmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerin iki bağımsız grup karşılaştırmalarında Mann-Whitney U testi, ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında ise Kruskal-Wallis H testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren verilerin iki bağımsız grup karşılaştırmalarında Independent t testi (iki bağımsız örnek t testi), ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında ise OneWay ANOVA (tek yönlü varyans analizi) testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasında ilişki olup olmadığı Pearson ve Yates (Continuity Correction) ki-kare (chi-square) testleri ile incelendi. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Kliniğimizde lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen 248 hastanın verileri incelenerek hariç tutulma kriterleri sonrasında 152 hastanın verileri analiz edildi. Bu hastaların yaş ortalaması 50,46 olup en düşük yaş 20, en büyük yaş 80'di. Bu hastalara en fazla 2 seviye mikrodisektomi uygulandı. Opere edilen hastaların %40,8'i kadın, %59,2'si erkekti. İKÇ'ye göre 86 hasta derin yerleşimli L5 vertebra, 66 hasta derin yerleşimli olmayan L5 vertebraya sahipti. Hastaların operasyon seviyesi disk yükseklikleri 4 mm ile 14 mm arasındaydı ve ortalama disk yüksekliği 8,78 mm'ydı (Tablo 2).

Tablo 2. Opere edilen lomber disk hernileri betimsel istatistikler

DEĞİŞKEN	Ort $\pm$ Std. Sapma	Medyan (Min – Max)	n
Yaş	50,46 $\pm$ 12,86	50 (20-80)	152
Disk Yüksekliği	8,78 $\pm$ 2,63	9 (4-14)	152
Cinsiyet	<i>f</i> (%)		
Kadın	62 (%40,8)		152
Erkek	90 (%59,2)		
Operasyon Seviyesi			
Üst seviye	17 (%11,2)		152
Alt seviye	135 (%88,8)		
İKÇ'ye göre L5 Durumu			
Grup 1 (L4)	86 (%56,6)		152
Grup-2 (L4 Altı)	66 (%43,4)		

4.1. Birinci Aşama: Alt ve Üst Seviye Lomber Disk Hernilerinin İncelenmesi

Üst seviye lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen hastaların sayısı 17, alt seviye lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen hastaların sayısı ise 135'ti. Üst seviye disk hernisinden opere edilen hastaların yaş ortalaması 59,59 iken alt seviye disk hernisinden opere edilenlerin 49,32 idi. Operasyon seviyesine göre olguların yaşları arasında %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p değeri = 0.001 < 0.01). Buna göre üst seviye disk hernisinden opere olan olguların önemli derecede daha yüksek yaşa sahip olduğu görülmektedir (Tablo 3). Üst seviye lomber disk hernileri ile alt seviye lomber disk hernileri intervertebral disk yükseklikleri açısından kıyaslandığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p değeri = 0.148 > 0.05).

Cinsiyet ile operasyon seviyesinin üst veya alt olması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p değeri = 0.767 > 0.05).

İKÇ'ye göre derin yerleşimli ve derin yerleşimli olmayan L5 vertebra durumuyla operasyon seviyesinin üst veya alt seviye olması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p değeri = 0.647 > 0.05). Yapılan değerlendirmede üst seviye disk hernisi nedeniyle opere edilen hastaların %64.7'si Grup 1'de yer alırken, bu oran alt seviye lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen hastalarda %55.6'dır. Ancak yapılan Yates ki-kare analizinde oranlar arasındaki bu fark önemli bulunmadığından, iki kategorik değişken arasında ilişki olduğu yönünde herhangi bir delil elde edilememiştir.

Tablo 3. Üst Seviye ve Alt Seviye Disk Durumuna Göre Karşılaştırmalar

Değişken	Operasyon Seviyesi				P değeri
	Üst seviye (n=17)		Alt seviye (n=135)		
	Ort ± Std. Sapma	Medyan (Min – Max)	Ort ± Std. Sapma	Medyan (Min – Max)	
Yaş	59,59±12,33	62 (23-79)	49,32±12,51	49 (20-80)	0.001 ^a
Disk Yüksekliği	8,06±1,82	8 (5-12)	8,87±2,3	9 (4-14)	0.148 ^a
Cinsiyet	frekans (%)		frekans (%)		0.767 ^b
Kadın	8 (%47.1)		54 (%40)		
Erkek	9 (%52.9)		81 (%60)		
L5 Durumu					0.647 ^b
Grup 1 (L4)	11 (%64.7)		75 (%55.6)		
Grup 2 (L4 Altı)	6 (%35.3)		60 (%44.4)		

^aMann-Whitney U Test, ^bYates Continuity Correction ChiSquare (Yates Süreklilik Düzeltmesi ile Kikare testi)

İKÇ'ye göre L5 durumu incelenerek hastalar analiz edildiğinde (Tablo 4) derin yerleşimli L5 vertebraya sahip olan grup 1'deki hastaların yaş ortalaması 52,48 iken grup 2'nin yaş ortalaması 47,83'tü ve bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır (p değeri = 0.027).

Opere edilen erkek hastaların 60 tanesi grup 1'de yer alırken 30 tanesi grup 2'de yer alıyordu. Kadın hastalarda ise 26 hasta grup 1'de, 36 hasta grup 2'de yer alıyordu. Buna göre derin yerleşimli L5 vertebra erkek hastalarda daha sık görülüyordu ve bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlıydı (p değeri = 0.003).

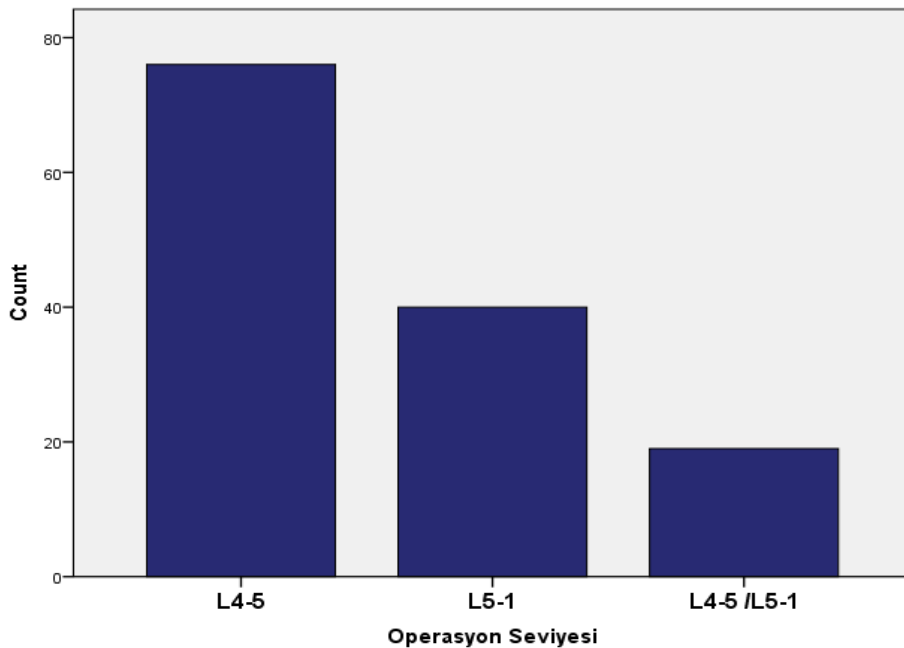
Tablo 4. İKÇ'ye göre L5 durumuna göre karşılaştırmalar

Değişkenler		L5 Durumu		p*
		Grup 1 (n=86)	Grup 2 (n=66)	
Yaş	Ort $\pm$ Std.Sapma	52,48 $\pm$ 13,61	47,83 $\pm$ 11,39	0,027 ^{a*}
	Medyan (Min – Max)	54 (20-80)	46,5 (22-76)	
Disk Yüksekliği	Ort $\pm$ Std.Sapma	8,67 $\pm$ 1,99	8,92 $\pm$ 2,58	0,606 ^b
	Medyan (Min – Max)	8,4 (4-13)	9 (4-14)	
Cinsiyet	Erkek (f)	60	30	0,003 ^{c**}
	Kadın (f)	26	36	
Operasyon seviyesi	Üst (f)	11	6	0,647 ^d
	Alt (f)	75	60	

* p<0.05, ** p<0.01, ^aIndependent t test, ^bMann-Whitney U Test, ^cPearson Chi-Square test, ^dYates Continuity Correction Chi-Square Test

4.2. İkinci Aşama: L4-5 ve L5-S1 Lomber Disk Hernilerinin İncelenmesi

Alt seviye lomber disk hernileri L4-5 ve L5-S1 seviyelerinden oluşur. Alt seviye lomber disk hernisinden opere edilen 135 hastanın %56,3'ü (n=76) L4-5, %29.63'ü (n=40) L5-S1 ve %14,07'si (n=19) L4-5 ve L5-S1 disk hernisinden opere edilmiştir (Şekil 13). Hastaların 81'i erkek, 54'ü kadındır, erkek kadın oranı 3/2'dir.



Şekil 13. Operasyon Seviyesine göre sütun grafiği

Alt seviye lomber disk hernisinden opere edilen hastaların %55,56'sı (n=75) grup 1'de (derin yerleşimli L5 vertebra), %44,44'ü (n=60) grup 2'de (derin yerleşimli olmayan L5 vertebra) yer alıyordu.

Hastaların operasyon seviyesi disk yükseklikleri 4 mm ile 14 mm arasında değişiyordu, ortalama 8,87 mm ölçüldü.

L4-5 ve L5-S1 seviyelerinin bilateral faset açıları (FA) ölçüldü. L4-5 sağ FA 23° ile 69° arasında ortalama 43,87°'ydi. L4-5 sol FA 27° ile 74° arasında ortalama 43,93°'ydi. L5-S1 sağ FA 30° ile 72° arasında ortalama 48,45°'ydi. L5-S1 sol FA 30° ile 90° arasında ortalama 46,99°'ydi (Tablo 5).

Tablo 5. Alt Seviye Lomber Disk Hernileri Betimsel İstatistikler

Değişken	Ort $\pm$ Std. Sapma	Medyan (Min – Max)	n
Yaş	49,32 $\pm$ 12,51	49 (20-80)	135
Disk Yüksekliği	8,87 $\pm$ 2,3	9 (4-14)	135
L4-5 Sağ FA	43,87 $\pm$ 8,04	43 (23-69)	135
L4-5 Sol FA	43,93 $\pm$ 7,9	43 (27-74)	135
L5-S1 Sağ FA	48,45 $\pm$ 8,53	48 (30-72)	135
L5-S1 Sol FA	46,99 $\pm$ 9,22	45 (30-90)	135
Cinsiyet		f(%)	
Kadın		54 (%40)	135
Erkek		81 (%60)	
Operasyon_Seviyesi			
L4-5		76 (%56,3)	135
L5-S1		40 (%29,63)	
L4-5/ L5-S1		19 (%14,07)	
İKÇ'ye göre L5			
Grup 1 (L4)		75 (%55,56)	135
Grup 2 (L4 Alt)		60 (%44,44)	

Operasyon seviyesine göre hastaların yaşları ve L4-5 bilateral FA'ları ile L5-S1 bilateral FA'ları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p değeri > 0.05).

Tablo 6. Operasyon Seviyesine Göre İnceleme

Değişkenler		Operasyon Seviyesi			P-değeri
		L4-5 (n=76)	L5-S1 (n=40)	L4-5 / L5-S1 (n=19)	
Yaş	Ort ± Std.Sapma	51,39±12,69	46,45±11,96	47,05±11,93	0.089 ^a
	Medyan (Min – Max)	51 (20-80)	46 (24-76)	49 (23-71)	
Disk Yüksekliği	Ort ± Std.Sapma	9,36±2,14	8,23±2,53	8,32±2,08	0.021 ^a
	Medyan (Min – Max)	9 (5-14)	8 (4-13)	8 (5-12)	
L4-5 Sağ FA	Ort ± Std.Sapma	44,82±8,74	43,5±7,21	40,89±6,09	0.155 ^a
	Medyan (Min – Max)	44 (23-69)	42 (25-57)	43 (31-55)	
L4-5 Sol FA	Ort ± Std.Sapma	45,46±9,13	42,33±5,39	41,16±5,59	0.108 ^b
	Medyan (Min – Max)	44 (27-74)	44 (30-54)	42 (31-49)	
L5-S1 Sağ FA	Ort ± Std.Sapma	48,47±9,06	48,7±8,31	47,84±7,04	0.937 ^a
	Medyan (Min – Max)	48 (30-72)	48 (35-71)	49 (39-61)	
L5-S1 Sol FA	Ort ± Std.Sapma	48,29±10,33	46,5±6,77	42,84±7,97	0.107 ^b
	Medyan (Min – Max)	46,5 (32-90)	45 (33-65)	41 (30-63)	

^aOneWayANOVA.
^bKruskal-Wallis H Test

Olguların operasyon seviyesine göre disk yükseklikleri arasında %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p değeri = 0.021 < 0.05). Buna göre L4-5 seviyesinden opere edilen hastaların disk yükseklikleri L5-S1 seviyesindekilere göre istatistiksel olarak anlamlı seviyede yüksektir (Tablo 6).

İKÇ'ye göre L5 vertebraının derin yerleşimli olan ve olmayan hastaların yaşları, disk yükseklikleri ve L4-5 bilateral FA'ları ile L5-S1 bilateral FA'ları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p değeri > 0.05) (Tablo 7).

Tablo 7. Derin ve Derin Olmayan L5 Vertebra Durumuna Göre İnceleme

Değişkenler		İKÇ'ye göre L5 Durumu		p değeri
		Derin (n=75)	Derin Değil (n=60)	
Yaş	<i>Ort</i>			
	$\pm$ <i>Std. Sapma</i>	50,75 $\pm$ 13,43	47,53 $\pm$ 11,1	0.139 ^a
Disk Yüksekliği	<i>Medyan (Min – Max)</i>	51 (20-80)	46 (22-76)	
	<i>Ort</i>			
L4-5 SAĞ FA	$\pm$ <i>Std. Sapma</i>	8,79 $\pm$ 2,06	8,98 $\pm$ 2,59	0.624 ^a
	<i>Medyan (Min – Max)</i>	9 (4-13)	9 (4-14)	
L4-5 SOL FA	<i>Ort</i>			
	$\pm$ <i>Std. Sapma</i>	44,07 $\pm$ 8,18	43,63 $\pm$ 7,93	0.757 ^a
L5-S1 SAĞ FA	<i>Medyan (Min – Max)</i>	43 (23-69)	43,5 (25-62)	
	<i>Ort</i>			
L5-S1 SOL FA	$\pm$ <i>Std. Sapma</i>	44 $\pm$ 8,29	43,83 $\pm$ 7,47	0.785 ^b
	<i>Medyan (Min – Max)</i>	43 (27-65)	43 (30-74)	
L5-S1 SAĞ FA	<i>Ort</i>			
	$\pm$ <i>Std. Sapma</i>	48,23 $\pm$ 9,01	48,73 $\pm$ 7,96	0.550 ^b
L5-S1 SOL FA	<i>Medyan (Min – Max)</i>	47 (30-72)	49 (34-67)	
	<i>Ort</i>			
L5-S1 SOL FA	$\pm$ <i>Std. Sapma</i>	47,4 $\pm$ 9,96	46,48 $\pm$ 8,25	0.844 ^b
	<i>Medyan (Min – Max)</i>	46 (30-90)	45 (32-68)	

^aIndependent t test ^bMann Whitney UTest

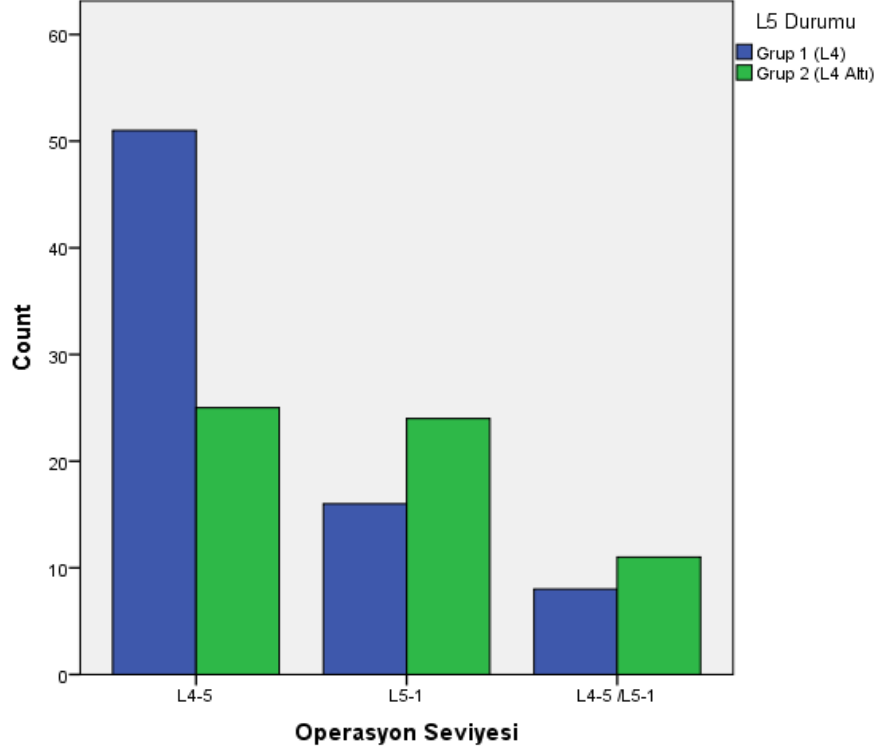
Yapılan *Pearson* χ^2 testine göre operasyon seviyesiyle İKÇ'ye göre L5 durumu arasında %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (*p değeri* = 0.009 < 0.01) (Tablo 8) (Şekil 14). Buna göre Bonferroni düzeltmesiyle gerçekleştirilen sütun oranı karşılaştırmalarına göre;

- L4-5 operasyon seviyesi için grup-1 ile grup-2 arasında anlamlı bir farklılık vardır. Daha detaylı incelenirse Grup-1'de yer alan bireylerin %68'inde operasyon seviyesi L4-5 iken, bu oran Grup-2'de sadece %41.7'dir ve oranlar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır.
- L5-S1 operasyon seviyesi için grup-1 ile grup-2 arasında anlamlı bir farklılık vardır. Daha detaylı incelenirse Grup-1'de yer alan bireylerin %21.3'ünde operasyon seviyesi L5-S1 iken, bu oran Grup-2'de tam olarak %40'dır ve oranlar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır.
- L4-5/L5-S1 operasyon seviyesi bakımından gruplar arasındaki oran farkları istatistiksel olarak önemsizdir.

Tablo 8. İKÇ'ye göre L5 durumu ile disk hernisi seviyesi arasındaki ilişki

Operasyon Seviyesi	L5 Durumu	
	Grup 1 (Derin) (n=75)	Grup 2 (Derin Değil) (n=60)
L4-5	51 (%68) ^a	25 (%41.7) ^b
L5-S1	16 (%21.3) ^a	24 (%40) ^b
L4-5 /L5-S1	8 (%10.7) ^a	11 (%18.3) ^a

Pearson $\chi^2 = 9.418$, $p - \text{değeri} = 0.009 < 0.01$

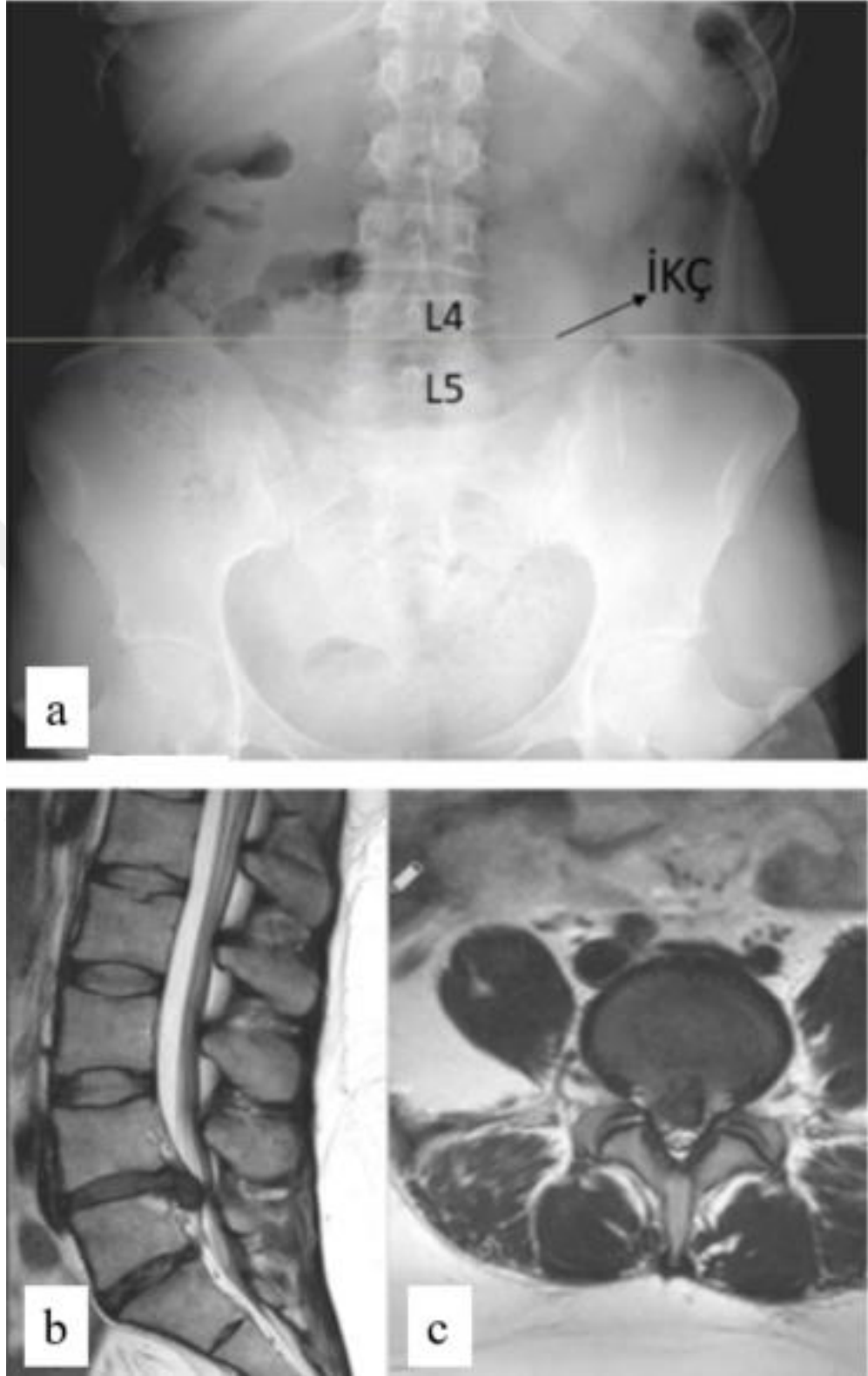


Şekil 14. Derin ve derin yerleşimli olmayan L5 vertebra durumuna göre operasyon seviyesi için sütun grafiği

4.3.Olgu Örnekleri

4.3.1. Olgu 1

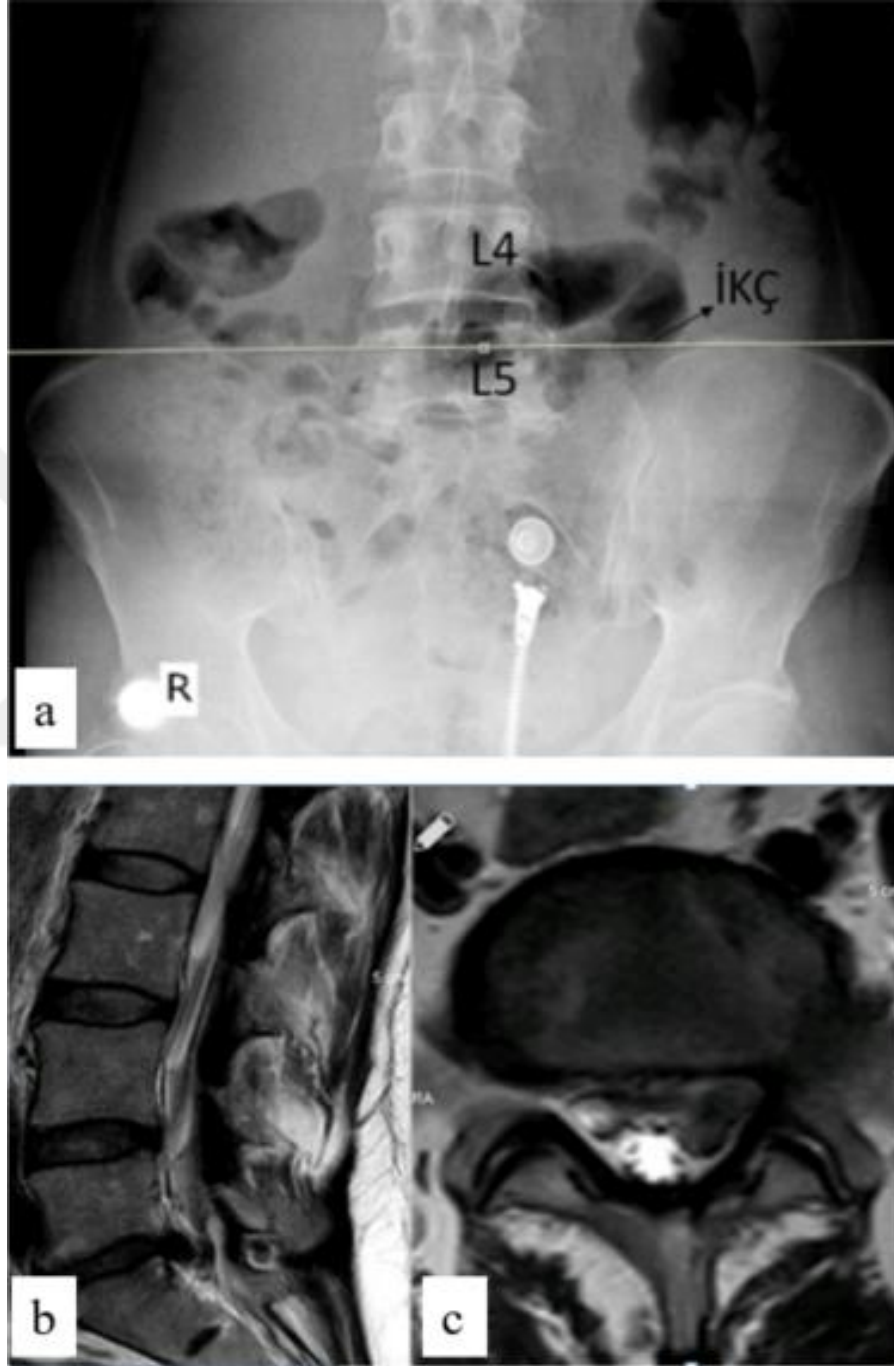
İKÇ'ye göre derin yerleşimli L5 vertebralı hastada L4-5 disk hernisi (Şekil 15)



Şekil 15. a. Ön-arka pelvis grafisinde İKÇ'ye göre derin yerleşimli L5 vertebra görüntüsü. **b.** L4-5 ekstrüde disk hernisinin T2 ağırlıklı sagittal plan lomber MR görüntüsü. **c.** L5-S1 disk hernisinin T2 ağırlıklı aksiyel plan lomber MR görüntüsü

4.3.2. Olgu 2

İKÇ'ye göre derin yerleşimli olmayan L5 vertebralı hastada L5-S1 disk hernisi (Şekil 16)



Şekil 16. a. Ön-arka pelvis grafisinde İKÇ'ye göre derin yerleşimli olmayan L5 vertebra görüntüsü. **b.** L5-S1 ekstrüde disk hernisinin T2 ağırlıklı sagittal plan lomber MR görüntüsü. **c.** L5-S1 disk hernisinin T2 ağırlıklı aksiyel plan lomber MR görüntüsü

5. TARTIŞMA

Lomber bölgenin en hareketli segmenti olan L4-5 ve L5-S1 seviyeleri lomber disk herniasyonunun da en fazla görüldüğü seviyelerdir. Lomber üst seviyeye göre alt seviyeler daha fazla aksiyel basınca maruz kalırlar. Bu durum intervertebral diskin dejenerasyonu için en önemli risk faktörüdür (2).

İKÇ'ye göre L5 vertebranın yerleşiminin lomber disk hernisi seviyesine etkisi olduğunu düşünmekteyiz. L5 vertebranın İKÇ'ye göre derin yerleşimli olması L5-S1 segmentinin hareket özelliğini azalttığından alt seviye disk hernileri özellikle de L5-S1 disk hernisi oluşumu açısından koruyucu olabilir.

5.3. Birinci Aşama

Lomber disk hernilerinin %90-95'i alt lomber seviyede, %5-10'u üst lomber seviyede görülür. Bizim çalışmamızda lomber disk hernisi hastaların %88,8'i alt seviye, %11,2'si üst seviye lomber disk hernilerinden oluşuyordu. Elde ettiğimiz sonuçlar literatür ile uyumluydu (3).

Tüm yaş gruplarında tanımlanmış olmasına rağmen, disk herniasyonu esas olarak yaşamın üçüncü ve beşinci dekatları arasında ortaya çıkar (4). Bizim çalışmamızda lomber disk herniasyonu nedeniyle opere edilen hastaların yaş ortalaması 50,47, üst seviye disk hernilerinin yaş ortalaması 59,59 iken alt seviye lomber disk hernilerinin yaş ortalaması 49,32'dir. Buna göre üst seviye disk hernilerinin yaş ortalaması alt seviye disk hernilerinin yaş ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksektir ($p=0.001$). Yapılan çalışmalar artan yaşla birlikte disk hernisi seviyesinin kaudalden kraniyale doğru ilerlediğini göstermiştir (90, 91, 92). Ruben Dammers ve ark. yapmış olduğu çalışmada lomber disk herniasyon seviyesi yüksekliği ile artan yaş arasında güçlü bir ilişki saptamışlardır (93). Bu sonuç bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Lomber disk hernisi nedeniyle opere edilen hastaların %59'u erkek %41'i kadındı. Lomber disk hernisi erkeklerde kadınlara göre 2 kat fazla görülse de literatürde bizim çalışmamızda olduğu gibi erkek kadın oranı 3/2 olan sonuçlar yayınlanmıştır (94, 95, 96).

Pisit W ve Kajorn L Tayland'lı 270 hastanın İKÇ'ye göre lomber vertebraların konumunu incelediği çalışmada yaşlı hastalarda İKÇ'nin daha yüksek yerleşim gösterdiğini yayınlamışlardır (97). Bizim çalışmamızda derin yerleşimli L5 vertebraya sahip olan grup 1'deki hastaların yaş ortalaması 52,48 iken grup 2'deki hastaların yaş ortalaması 47,83'tü. Bunun nedeni yaşlanma ile birlikte intervertebral disk yüksekliğindeki azalmadan kaynaklı olabilir. Sonuçlarımız bu çalışma ile paralellik göstermektedir.

İKÇ erkeklerde kadınlara oranla daha yukarıda bulunur. Yapılan çalışmalarda İKÇ'nin erkeklerde daha çok L4 vertebra korpusundan geçtiği, kadınlarda ise daha çok L5 vertebra korpusundan geçtiği gösterilmiştir (98, 99). Bizim çalışmamızda da opere edilen erkek hastaların 60 tanesi grup 1'de yer alırken 30 tanesi grup 2'de yer alıyordu. Kadın hastalarda ise 26 hasta grup 1'de, 36 hasta grup 2'de yer alıyordu. Kadın pelvis yapısının geniş ve kısa, erkek pelvis yapısının dar ve uzun olmasından kaynaklı derin yerleşimli L5 vertebra erkek hastalarda daha sık görülüyordu.

Çalışmanın bu aşamasında İKÇ'ye göre L5 vertebra'nın derin yerleşimli olmasının üst ve alt seviye disk hernisi oluşumuna etkisi araştırıldığında L5 yerleşiminin üst veya alt seviye disk hernisi oluşumuna etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

5.4. İkinci Aşama

Çalışmanın ikinci aşamasında alt seviye lomber disk hernileri kendi içerisinde incelenmiştir. Hastaların %56,3'ü (n=76) L4-5 disk hernisinden, %29,63'ü (n=40) L5-S1 disk hernisinden ve %14,07'si (n=19) L4-5 ve L5-S1 disk hernisinden opere edilmiştir.

Ruben D ve Peter JK lomber disk herniasyonlu 1431 hastanın verilerini incelemiş ve L5-S1 disk herniasyonunun L4-5 seviyesine göre daha genç yaşta görüldüğünü yayınlamışlardır (yaş ortalaması sırasıyla 44,1 ve 49,5) (100). Bu çalışma bizim verilerimizle paralellik göstermektedir. L5-S1 disk herniasyonundan opere edilen hastaların yaş ortalaması 46,45 iken L4-5 seviyesinden opere edilen hastaların yaş ortalaması 51,39'du. Yapılan bir çok çalışma artan yaşla birlikte disk herniasyon seviyesinin lumbosakral seviyeden kraniale doğru ilerlediğini göstermiştir ancak bunun nedeni net olarak bilinmemektedir (90, 91, 92).

Alt seviye lomber disk hernisinden opere edilen hastaların %55,56'sı (n=75) grup 1'de (derin yerleşimli L5 vertebra), %44,44'ü (n=60) grup 2'de (derin yerleşimli olmayan L5 vertebra) yer alıyordu. Jing Guo ve ark. L5 ve S1 seviyelerine posterior segmental enstrümantasyon uygulanan hastalarda İKÇ'ye göre L5 durumunu incelemiş ve L5 vertebra %63 hastada derin yerleşimli iken %37 hastada derin yerleşimli olmadığını yayınlamışlardır (101). Derin yerleşimli olmayan gruba göre derin yerleşimli L5 vertebra varlığında posteriyor segmental enstrümantasyon uygulamasının daha zor olduğunu, iliak çıkıntılarının vida yörüngesini etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Derin yerleşimli L5 vertebra varlığında L5-S1 disk hernisi az görülse de L5-S1 disk herniasyonundan bütünüyle korumamaktadır. Bu hastalarda disk herniasyonuna ek olarak stabilizasyon ihtiyacı olduğunda pedikül vidasının medial açısının iliak kanatlar tarafından sınırlandırılacağı akılda tutulmalıdır.

Seo JY ve ark. dejeneratif lomber skolyozun ilerleme riskini inceledikleri 27 hasta serisinin olduğu çalışmada İKÇ %29 hastada L4'ten geçtiğini ve bu hastalarda ortalama son skolyoz açısının anlamlı derecede diğer gruba göre daha düşük olduğunu yayınlamışlardır (102). Sapkas G ve ark. da dejeneratif skolyozlu 162 hastanın verilerini incelemiş ve İKÇ'nin L5 vertebradan geçmesinin skolyoz gelişimi ile ilişkili risk faktörü olduğunu yayınlamışlardır (103). Pritchett JW ve Bortel DT de İKÇ'nin L5 vertebra düzeyinden geçmesinin skolyoz açısının ilerlemesi açısından risk faktörü olduğunu göstermişlerdir (104). Masayuki O ve ark. adelösan idiyopatik skolyozlu cerrahi müdahale yapılmadan tedavi edilen 147 hasta içerisinde çalışmaya katılan 56 hastanın 25 yıllık takibi sonucu verilerini incelemiş ve İKÇ'ye göre derin yerleşimli olmayan L5 vertebranın eğri ilerlemesi için risk faktörlerinden biri olduğunu göstermişlerdir (105). Bu 56 hastanın 38'inde L5 vertebra derin yerleşimliydi. Bizim çalışmamızda L4-5 ve L5-S1 disk herniasyonlu hastalar incelendiğinde L5 vertebranın İKÇ'ye göre derine yerleştiği durumlarda istatistiksel olarak L4-5 disk herniasyonunun daha fazla, L5-S1 disk herniasyonunun daha az görüldüğü saptanmıştır. Derin yerleşimli L5 vertebranın L5-S1 disk herniasyonu oluşumu açısından koruyucu olduğu, bu hastalarda L4-5 disk herniasyonunun daha fazla görüldüğü sonucuna vardık. Bunun nedeninin L5 vertebranın derin yerleşimli olduğunda L5-S1 segmentinin daha az hareketli olmasından, L4-5 seviyesinin hareket segmenti olarak daha fazla işlev görmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Hastaların operasyon seviyesi disk yükseklikleri 4 mm ile 14 mm arasında değişiyordu, ortalama 8,87 mm ölçüldü. Elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda L4-5 disk yüksekliği literatürle uyumlu olarak L5-S1 disk yüksekliğinden fazlaydı (106). Inoue H. ve ark. yapmış oldukları çalışmada İKÇ yüksekliği ile L5-S1 disk yüksekliği arasında negatif korelasyon göstermişlerdir (107). Bu çalışmaya göre derin yerleşimli L5 vertebraya sahip hastalarda L5-S1 disk yüksekliği anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise disk yüksekliği ile İKÇ'ye göre L5 vertebraının yerleşimi arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0.624$).

L4-5 ve L5-S1 seviyelerinin bilateral FA'ları ölçüldü. L4-5 sağ FA 23° ile 69° arasında ortalama $43,87^{\circ}$ 'ydi. L4-5 sol FA 27° ile 74° arasında ortalama $43,93^{\circ}$ 'ydi. L5-S1 sağ FA 30° ile 72° arasında ortalama $48,45^{\circ}$ 'ydi. L5-S1 sol FA 30° ile 90° arasında ortalama $46,99^{\circ}$ 'ydi. Masharawi ve ark. T12-L2 vertebra FA'ları ile L3-L5 vertebraların FA'larını ölçerek analizleri sonucunda kaudale doğru inildikçe FA'larının sagitalden koronale yönelim olduğunu ve T12-L2 düzeyinde ortalama FA'ları 26° - 34° iken L3-L5 düzeyinde 40° - 56° olduğunu yayınlamışlardır (108). Bizim çalışmamızdaki L4-5 ve L5-S1 FA'ları ortalama değerleri bu çalışma ile paralellik göstermektedir (ortalama 43° - 48°).

6. SONUÇ

Çalışmamızda İKÇ'ye göre L5 vertebranın derin yerleşimli olmasının üst ve alt seviye disk hernisi oluşumuna etkisi araştırılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda L5 yerleşiminin üst veya alt seviye disk hernisi oluşumuna etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

Alt seviye disk hernisinden ameliyat edilen hastaların İKÇ'ye göre L5 vertebra durumu değerlendirilerek L4-5 ve L5-S1 disk hernisi seviyesine etkisi araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda derin yerleşimli L5 vertebranın L5-S1 disk herniasyonu oluşumu açısından koruyucu olduğu, bu hastalarda L4-5 disk herniasyonunun daha fazla görüldüğü sonucuna vardık. Bunun nedeninin L5 vertebranın derin yerleşimli olduğunda L5-S1 segmentinin daha az hareketli olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Amin RM, Andrade NS, Neuman BJ. Lumbar Disc Herniation. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2017 Dec;10(4):507-516.
2. Rohlmann A., Zander, T., Schmidt, H., Wilke, H.-J., Bergmann, G. Analysis of the influence of disc degeneration on the mechanical behaviour of a lumbar motion segment using the finite element method. *Journal of biomechanics*, 2006 ;39 (13), 2484-2490.
3. Bosacco SJ, Berman AT, Rasis LW, Zamarin RI. High lumbar disc herniation. *Orthopedics* 1989; 12: 275- 278.
4. Fjeld OR, Grøvle L, Helgeland J et al. Complications, reoperations, readmissions, and length of hospital stay in 34 639 surgical cases of lumbar disc herniation. *Bone Joint J*. 2019 Apr;101-B(4):470-477.
5. Mayer HM, Mellerowicz H, Dihlmann SW. Endoscopic discectomy in pediatric and juvenile lumbar disc herniations. *J Pediatr Orthop B*. 1996;5(1):39-43.
6. Snider KT, Kribs JW, Snider EJ et al. Reliability of Tuffier's line as an anatomic landmark. *Spine*. 2008;33 (6): E161-5. doi:10.1097/BRS.0b013e318166f58c
7. Dionne CE, Dunn KM, Croft PR, et al. A consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies. *Spine* 2008; 33: 95s103
8. Hoy D, Bain C, Williams G, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum* 2012; 64: 2028-37
9. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *Lancet* 2017; 389: 736-47
10. Hartvigsen J, Natvig B, Ferreira M. Is it all about a pain in the back? *Best Pract Res Clin Rheum* 2013; 27: 613-23.
11. Patrick N, Emanski E, Knaub MA. Acute and chronic low back pain. *Med Clin North Am*. 2014;98(4):777-789.
12. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2012;379(9814):482-491
13. Carey TS, Evans AT, Hadler NM et al. Acute severe low back pain. A population-based study of prevalence and care-seeking. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21:339-44.
14. VonKorff M, Saunders K. The course of back pain in primary care. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21:2833-7.
15. Henneker H, Vanhees L, Picavet HS. Physical activity and low back pain: a U-shaped relation? *Pain* 2009;143(1-2):21-5. 10.1016/j.pain.2008.12.033

16. Heneweer H, Staes F, Aufdemkampe G. et al. Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. *Eur Spine J* 2011;20:826–45. 10.1007/s00586-010-1680-7
17. Ramond A, Bouton C, Richard I. et al.. Psychosocial risk factors for chronic low back pain in primary care--a systematic review. *FamPract* 2011;28:12–21. 10.1093/fampra/cmq072
18. McIntosh G, Hall H. Lowbackpain (acute). *BMJ ClinEvid*. 2011 May 9;2011:1102. PMID: 21549023
19. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010;24(6):769-781.
20. Casazza BA. Diagnosis and treatment of acute low back pain. *Am Fam Physician*. 2012;85(4):343-350.
21. Deyo RA, Diehl AK. Cancer as a cause of back pain: frequency, clinical presentation, and diagnostic strategies. *J Gen InternMed*. 1988;3:230–238.
22. Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about low back pain? *JAMA*. 1992;268:760–765.
23. Gill NW, Crowell MS. Medical screening and evacuation: cauda equina syndrome in a combatzone. *J OrthopSportPhysTher*. 2009;39:541–549.
24. Sonntag VKH: History of spinal disorders. In: Menezes AH and Sonntag VKH (ed.s): Principles of spinal surgery. McGraw-Hill, New York, 1996, Pp 3-23
25. Marketos SG, Skiadas PK. Galen: a pioneer of spine research. *Spine (PhilaPa 1976)*. 1999;24:2358–2362.
26. Shakespeare W: Timon of Athens, Act 4, Scene 1, Line 23, Boston: Houghton Mifflin, 1997
27. Castro I, Santos DP, Christoph DH, Landeiro JA. The history of spinal surgery for disc disease: an illustrated timeline. *ArqNeuropsiquiatr*. 2005;63:701–706. doi: 10.1590/S0004-282X2005000400030.
28. Atlas SJ, Deyo RA, Keller RB. et al. The Maine Lumbar Spine Study, Part II. 1-year outcomes of surgical and nonsurgical management of sciatica. *Spine (PhilaPa 1976)*. 1996;21:1777–1786.
29. Patwardhan RV, Hadley MN. History of surgery for ruptured disk. *NeurosurgClin N Am*. 2001;12:173–179, x.
30. Dandy W. Loose cartilage from intervertebral disk simulating tumor of the spinal cord. *ArchSurg*. 1929;19:660–672. doi: 10.1001/archsurg.1929.01150040096003.

31. Mixter W, Barr J. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med*. 1934;211:210–215. doi: 10.1056/NEJM193408022110506.
32. Chedid KJ, Chedid MK. The ‘tract’ of history in the treatment of lumbar degenerative disc disease. *NeurosurgFocus*. 2004;16:E7.
33. Caspar W. A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach. *AdvNeurosurg*. 1977;4:74–80.
34. Yaşargil MG: Microsurgical operation of herniated lumbar disc. *AdvNeurosurg* 4:81, 1977
35. Tuner AC: Türkiye’de sinir ve ruh hekimliği ile nöroşirürjinin kısa tarihçesi. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 6: 136-138, 1996
36. Gray H. Osteology. In: Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH (Eds.). *Gray’sAnatomy*, 37th ed. London: Churchill Livingstone; 1989. p.267-458.
37. Waxenbaum JA, Reddy V, Williams C, Futterman B. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Aug 4, 2021. *Anatomy, Back, LumbarVertebrae*.
38. Boszczyk BM, Boszczyk AA, Putz R. Comparative and functional anatomy of the mammalian lumbar spine. *AnatRec*. 2001 Oct 01;264(2):157-68.
39. Bannister LH, Berry MM, Collins P. et al. *Gray’sAnatomy*. 38th ed. New York: Churchill Livingstone; 1996.
40. Yahia LH, Garzon S, Strykowski H, Rivard CH. Ultrastructure of the human interspinous ligament and ligamentum flavum. A preliminary study. *Spine*. 1990;15(4):262-268.
41. Bogduk N. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 1997.
42. Bogduk N, Macintosh JE, Pearcy MJ. A universal model of the lumbar back muscles in the upright position. *Spine (PhilaPa 1976)*. 1992 Aug;17(8):897-913.
43. Huang YC, Hu Y, Li Z, Luk KDK. Biomaterials for intervertebral disc regeneration: Current status and looming challenges. *J Tissue Eng Regen Med*. 2018 Nov;12(11):2188-2202.
44. vanUden S, Silva-Correia J, Oliveira JM, Reis RL. Current strategies for treatment of intervertebral disc degeneration: substitution and regeneration possibilities. *BiomaterRes*. 2017;21:22.
45. Moon SM, Yoder JH, Wright AC, Smith LJ, Vresilovic EJ, Elliott DM. Evaluation of intervertebral disc cartilaginous endplate structure using magnetic resonance imaging. *Eur Spine J*. 2013 Aug;22(8):1820-8.

46. Nerurkar NL, Elliott DM, Mauck RL. Mechanical design criteria for intervertebral disc tissue engineering. *J Biomech.* 2010 Apr 19;43(6):1017-30.
47. Inoue N, EspinozaOrías A.A. Biomechanics of intervertebral disk degeneration. *OrthopClin North Am.* 2011; 42: 487-499 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocl.2011.07.001>
48. Brinckmann P, Grootenboer H. Change of disc height, radial disc bulge, and intradiscal pressure from discectomy. An in vitro investigation on human lumbar discs. *Spine (Phila Pa 1976).* 1991; 16: 641-646
49. Brown T, Hanson R, Yorra A. (1957): Some mechanical tests on the lumbo-sacral spine with particular reference to the intervertebral discs. *J Bone Joint Surg [Am].* 39: 1135.
50. S. Roberts, J. Menage, J. Urban Biochemical and structural properties of the cartilage end-plate and its relation to the intervertebral disc *Spine (Phila. Pa. 1976),* 14 (1989), pp. 166-174
51. Melrose J, Shu C, Young C, Ho R, Smith M.M, Young AA. Mechanical destabilization induced by controlled annular incision of the intervertebral disc dysregulates metalloproteinase expression and induces disc degeneration. *Spine,* 2012; 37 (1) : 18-25.
52. Chen S, Fu P, Wu H, Pei M. Meniscus, articular cartilage and nucleus pulposus: a comparative review of cartilage-like tissues in anatomy, development and function. *Cell Tissue Res.* 2017 Oct;370(1):53-70.
53. Raoul S, Faure A, Robert R. et al. Role of the sinu-vertebral nerve in low back pain and anatomical basis of the therapeutic implications. *Surg Radiol Anat.* 2003 Feb;24(6):366-71.
54. Clouet J, Vinatier C, Merceron C. et al. The intervertebral disc: From pathophysiology to tissue engineering. *Jt. Bone Spine.* 2009;76:614–618. doi: 10.1016/j.jbspin.2009.07.002
55. Urban JP, Roberts S. Degeneration of the intervertebral disc. *Arthritis Res. Ther.* 2003;5:120–130. doi: 10.1186/ar629
56. Hadjipavlou AG, Tzermiadianos MN, Bogduk N, Zindrick MR. The pathophysiology of disc degeneration: A critical review. *J. Bone Jt. Surg. Br.* 2008;90:1261–1270. doi: 10.1302/0301-620X.90B10.20910.
57. Sørensen LT, Jørgensen S, Petersen LJ. et al. Acute effects of nicotine and smoking on blood flow, tissue oxygen, and aerobic metabolism of the skin and subcutis. *J Surg Res* 2009;152(2):224-30
58. Cheung KM, Orlansky AS, Sen K, Elliot DM. Reduced nucleus pulposus glycosaminoglycan content alters intervertebral disc dynamic viscoelastic mechanics. *J Biomech.* 2009;42(12):1941–1946.
59. Miller J, Schmatz C, Schultz A. Lumbar disc degeneration: Correlation with Age, Sex, and Spine Level in 600 Autopsy Specimens. *Spine.* 1988;13(2):173–178.

60. Hsieh AH, Twomey JD. Cellular mechanobiology of the intervertebral disc: New directions and approaches. *J Biomech.* 2010;43(1):137–145.
61. Roughley PJ. Biology of intervertebral disc aging and degeneration: involvement of the extracellular matrix. *Spine.* 2004;29(23):2691–2699.
62. Vo NV, Hartman RA, Patil PR. et al. Molecular mechanisms of biological aging in intervertebral discs. *J OrthopRes.* 2016;34(8):1289–1306.
63. Singh K, Masuda K, Thonar EJ, An HS, Cs-Szabo G. Age-related changes in the extracellular matrix of nucleus pulposus and annulus fibrosus of human intervertebral disc. *Spine.* 2009;34(1):10–16.
64. Colombini A, Lombardi G, Corsi MM, Banfi G. Pathophysiology of the human intervertebral disc. *Int J Biochem Cell Biol.* 2008;40(5):837–842.
65. Grignon B, Grignon Y, Mainard D, Braun M, Netter P, Roland J. The structure of the cartilaginous end-plates in elder people. *SurgRadiol Anat.* 2000;22(1):13–19.
66. Dydyk AM, Ngnitewe Massa R, Mesfin FB. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jan 18, 2022. DiscHerniation.
67. Ahn SH, Park HW, Byun WM. et al. Comparison of clinical outcomes and natural morphologic changes between sequestered and large central extruded disc herniations. *YonseiMed J.* 2002;43((3)):283–90.
68. Bajpai J, Saini S, Singh R. Clinical correlation of magnetic resonance imaging with symptom complex in prolapsed intervertebral disc disease: a cross-sectional double blind analysis. *J Craniovertebr Junction Spine.* 2013;4((1)):16–20.
69. Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD. et al. Surgical vs non operative treatment for lumbar disk herniation: the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) observational cohort. *JAMA.* 2006;296((20)):2451–9.
70. Kesikburun B, Eksioglu E, Turan A, Adiguzel E, Kesikburun S, Cakci A. Spontaneous regression of extruded lumbar disc herniation: correlation with clinical outcome. *Pak J MedSci.* 2019 Jul–Aug;35((4)):974–80.
71. Merot OA, Maugars YM, Berthelot JM. Similar outcome despite slight clinical differences between lumbar radiculopathy induced by lateral versus medial disc herniations in patients without previous foraminal stenosis: a prospective cohort study with 1-year follow-up. *Spine J* 2014; 14:1526–1531.
72. Li P, Yang F, Chen Y, Song Y. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for different types of lumbar disc herniation: A retrospective study. *J IntMedRes.* 2021;49:3000605211055045.

73. Urban JP, Roberts S. Development and degeneration of the intervertebral discs. *Mol MedToday*. 1995;1(7):329–335.
74. Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *N Engl J Med* 344: 363-70, 2001
75. Hardy Jr. RW. Lumbar discectomy: surgical tactics and management of complications. In: Frymoyer JW, Ducker TB, Hadler NM, Kostuik JP, Weinstein JN, Whitecloud III TS (Eds.). *The adult spine: principles and practice* vol 2, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1997. p.1947-59.
76. De Cicco FL, Camino Willhuber GO. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jul 10, 2022. Nucleus Pulposus Herniation.
77. Dydyk AM, Khan MZ, Singh P. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Nov 2, 2021. Radicular Back Pain.
78. Winters ME, Kluetz P, Zilberstein J. Back pain emergencies. *Med Clin N Am*. 2006;90:505–223.
79. Herzog R, Elgort DR, Flanders AE, Moley PJ. Variability in diagnostic error rates of 10 MRI centers performing lumbar spine MRI examinations on the same patient with in a 3-week period. *The Spine Journal*. 2017;17(4):554–561. doi: 10.1016/j.spinee.2016.11.009.
80. Li XF, Yang Y, Lin CB, Xie FR, Liang WG Assessment of the diagnostic value of diffusion tensor imaging in patients with spinal cord compression: a meta-analysis: *Braz J Med Biol Res*. 2016; 49 (1):2–14. doi: 10.1590/1414-431x20154769.
81. Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, et al. North American Spine Society. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *Spine J*. 2014 Jan;14(1):180-91.
82. Deyo RA, Cherkin DC, Weinstein J. et al. Involving patients in clinical decisions: impact of an interactive video program on use of back surgery. *Med Care* 2000;38:959–69. 10.1097/00005650-200009000-00009
83. Peul WC, van den Hout WB, Brand R. et al. Prolonged conservative care versus early surgery in patients with sciatica caused by lumbar disc herniation: two year results of a randomised controlled trial. *BMJ* 2008;336:1355–8.
84. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD. et al. Surgical vs non operative treatment for lumbar disk herniation: the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT): a randomized trial. *JAMA* 2006;296:2441–50.
85. Ambrossi GL, McGirt MJ, Sciubba DM. et al. Recurrent lumbar disc herniation after single-level lumbar discectomy: incidence and health care cost analysis. *Neurosurgery* 2009;65:574–8. discussion 578.

86. Ran J, Hu Y, Zheng Z. et al. Comparison of discectomy versus sequestrectomy in lumbar disc herniation: a meta-analysis of comparative studies. *PLoS ONE* 2015;10:e0121816.
87. Zileli M. Lomber disk hernisinde cerrahi teknik. Omurilik ve omurga cerrahisi. Zileli M, Özer F. S.679-687. İzmir, 2002.
88. Zileli M. Lomber disk hastalığında tedavi endikasyonları ve hasta yönetimi. Zileli M, Özer AF (ed.). Omurilik ve Omurga Cerrahisi Cilt 1 2.Baskı İzmir; Meta Basım Mat. Hizmetleri: 647-60, 2002
89. Elias WJ, Simmons NE, Kaptain GJ. et al. Complications of posterior lumbar interbody fusion when using a titanium threaded cage device. *J Neurosurg* . 2000 Jul;93(1 Suppl):45-52. doi: 10.3171/spi.2000.93.1.0045.
90. Butler D, Trafimow JH, Andersson GBJ, McNeill TW, Huckman MS. Disc degenerate before facets. *Spine* 1990;15:111–3
91. Harmon PH, Abel MS. Correlation of multiple objective diagnostic methods in lower lumbar disk disease. *Clin Orthop* 1963;28:132–51.
92. Spangfort EV. The lumbar disc herniation. A computer-aided analysis of 2,504 operations. *Acta Orthop Scand* 1972;(Suppl)142:S1–95
93. Ruben D, Peter JK, Lumbar disc herniation: level increases with age. *Surgical Neurology*. Volume 58, Issues 3–4, September–October 2002, Pages 209-212. [https://doi.org/10.1016/S0090-3019\(02\)00797-8](https://doi.org/10.1016/S0090-3019(02)00797-8).
94. Christian S, Andreas KA , Carsten E, Mikkel A. Surgical treatment of lumbar disc herniation. *Ugeskr Laeger* . 2018 Jan 22;180(2):V05170398. PMID: 29368686
95. Jon DL, Tor DT, Anna NAT. Surgical versus nonoperative treatment for lumbar disc herniation: eight-year results for the spine patient outcomes research trial. *Spine (Phila Pa 1976)* . 2014 Jan 1;39(1):3-16. doi: 10.1097/BRS.0000000000000088.
96. Fredrik S, Murad A, Christer H, Bo J, Björn S. Gender differences in lumbar disc herniation surgery. *Acta Orthop* . 2008 Oct;79(5):643-9. doi: 10.1080/17453670810016669.
97. Pisit W, Kajorn L. The position of the lumbar vertebrae in relation to the intercrestal line. *J Med Assoc Thai* . 2010 Nov;93(11):1294-300.
98. Snider KT, Kribs JW, Snider EJ et-al. Reliability of Tuffier's line as an anatomic landmark. *Spine*. 2008;33 (6): E161-5. doi:10.1097/BRS.0b013e318166f58c
99. Walsh, JC, Quinlan, JF, Butt K. et al. *Eur J Orthop Surg Traumatol* (2006) 16: 203. doi:10.1007/s00590-005-0075-7 Variation in position of the L4/5 disc inter-space from the anatomical landmark: review of 450 radiographs and clinical applications

100. Ruben D, Peter JK. Lumbar disc herniation: level increases with age. *Surg Neurol* . 2002 Sep-Oct;58(3-4):209-12; discussion 212-3. doi: 10.1016/s0090-3019(02)00797-8.
101. Jing G, Lianjin G, Juzhou G et al. Does a deep seated L5 vertebra position with respect to the iliac crests affect the accuracy of percutaneous pedicle screw placement at lumbosacral junction? *BMC Musculoskelet Disord* . 2017 May 5;18(1):180. doi: 10.1186/s12891-017-1537-x.
102. Seo J-Y, Ha K-Y, Hwang T-H. et al. (2011) Risk of progression of degenerative lumbar scoliosis. *J Neurosurg Spine* 15:558–566. doi:10.3171/2011.6.SPINE10929
103. Sapkas G, Efstathiou P, Badekas AT .et al. (1996) Radiological parameters associated with the evolution of degenerative scoliosis. *Bull Hosp Jt Dis* 55:40–45
104. Pritchett JW, Bortel DT (1993) Degenerative symptomatic lumbar scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 18:700–703. doi:10.1097/00007632-199305000-00004
105. Masayuki O, Kei W, Toru H et al. Predicting Factors at Skeletal Maturity for Curve Progression and Low Back Pain in Adult Patients Treated Nonoperatively for Adolescent Idiopathic Scoliosis With Thoracolumbar/Lumbar Curves: A Mean 25-year Follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2018 Dec 1;43(23):E1403-E1411. doi: 10.1097/BRS.0000000000002716.
106. Jun Z, CaiLiang S. Quantitative Relationship between the Degree of Lumbar Disc Degeneration and Intervertebral Disc Height in Patients with Low Back Pain. *Contrast Media Mol Imaging* . 2022 Jul 19;2022:5960317. doi: 10.1155/2022/5960317.
107. Inoue H, Ohmori K, Miyasaka K. et al. Radiographic evaluation of the lumbosacral disc height. *Skeletal Radiol* 28, 638–643 (1999). <https://doi.org/10.1007/s002560050566>
108. Masharawi Y, Rothschild B, Dar G, Peleg S, Robinson D, Been E. Facet orientation in the thoracolumbar spine: three-dimensional anatomic and biomechanical analysis. *Spine*, 2004; 29:1755-63.

8. EKLER

RECAİ ENGİN TEZ

ORJİNALLİK RAPORU

% 6	% 5	% 3	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
2	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	acikerisim.medipol.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	norosirurji.dergisi.org İnternet Kaynağı	% 1
5	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	FAYDACI, Gökhan, TARHAN, Fatih, ERYILDIRIM, Bilal, KORUR, Mücahit, GÜL, Aylin Ege and KUYUMCUOĞLU, Uğur. "Yüzeyel mesane tümörlerinde P53, BCL-2 ve CD34 düzeylerinin immunohistokimyasal yöntemle değerlendirilmesi ve nüksü öngörmedeki değerleri", Türk Üroloji Derneği, 2008. Yayın	<% 1
7	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1