



**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**FLOROSKOPİ EŞLİĞİNDE PERKUTAN LAZER DİSK
DEKOMPRESYONU UYGULADIĞIMIZ LOMBER
DİSK HERNİASYONU BULUNAN HASTALARIN
TEDAVİ SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Uğur PAMUKÇU
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Oğuz CEBESoy**

Temmuz-2014

**T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**FLOROSKOPİ EŞLİĞİNDE PERKUTAN LAZER DİSK
DEKOMPRESYONU UYGULADIĞIMIZ LOMBER
DİSK HERNİASYONU BULUNAN HASTALARIN
TEDAVİ SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

**Dr. Uğur PAMUKÇU
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Oğuz CEBESÖY**

Temmuz-2014

TEZ ONAY SAYFASI

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

TEZİN ADI

FLOROSKOPİ EŞLİĞİNDE PERKÜTAN LAZER DİSK DEKOMPRESYONU UYGULADIĞIMIZ
LOMBER DİSK HERNİASYONU BULUNAN HASTALARIN TEDAVİ SONUÇLARI

DR UĞUR PAMUKÇU

13.08.2014

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

(imza).....
Prof.Dr. Levent ELBEYLİ
Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

(imza).....
Prof.Dr.Ömer ARPACIOĞLU

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

(İmza).....
Doç.Dr. Oğuz CEBESÖY
Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

ASİL JÜRİ:

1. Prof.Dr. Ömer ARPACIOĞLU (İmza)
2. Prof.Dr. Murat ÜZEL (İmza)
3. Doç.Dr Oğuz CEBESÖY (İmza)

YEDEK JÜRİ:

4. Prof.Dr. Orhan BÜYÜKBEBECİ (İmza)
5. Prof.Dr. Mehmet SUBAŞI (İmza)

I. ÖNSÖZ

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında uzmanlık eğitimim döneminde iyi bir uzman hekim olarak yetişmem için emeği geçen, gerek klinik gerekse de cerrahi tecrübesi açısından mesleki hayatım boyunca örnek alacağım, kliniğinde çalışan personelinden, asistanlarından hocalarına kadar bir baba şefkati ve abi sevgisiyle yaklaşan Ana Bilim Dalı başkanımız kıymetli hocam Prof.Dr. M.Ömer ARPACIOĞLU'na, güler yüzlü ve candan tavırlarıyla bize samimiyetini hissettiren Prof.Dr. Orhan BÜYÜKBEBECİ'ye, Klinik eğitim programlarımızda bize hep araştırma ve inceleme bilincini katan, bilimsel anlamda gelişmemize sonsuz katkıda bulunan ve her zaman çalışkanlığıyla örnek alacağım Prof.Dr.Mehmet SUBAŞI'na, teorik ve pratik anlamda engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, hem iş hayatında hem sosyal hayatta bize saygı ve hoşgörü ile yaklaşan hocamız Prof.Dr.H.Günhan KARAKURUM'a, gerek poliklinikte gerekse de ameliyathanede hep bizlere bir şeyler öğretmeye çalışan, eğitim sürecimizle yakından ilgilenen, ilk günden bu yana desteğini hep yanımda hissettiğim tez hocam Doç.Dr Oğuz CEBESÖY'a, gerek çalışma hayatımızda gerekse sosyal hayatımızda en küçük sıkıntımızı dahi rahatlıkla paylaşabildiğimiz bize bir abi olarak davranan ve iyi bir ortopedist olmamız için bize yol gösteren Yrd.Doç.Dr Mustafa IŞIK'a, ihtisası sürecinde belli bir süre çalışma imkanı bulduğum birçok vakaya beraber girip çok şey öğrendiğim, insani olarak herkesin beğenisini ve takdirini kazanan Yrd.Doç.Dr Burçin KARSLI'ya sonsuz minnet ve saygılarımı sunarım.

Asistanlık sürecinde ailemden daha fazla vakit geçirdiğim tüm asistan arkadaşlarıma, bizlerle beraber kliniğimizde çalışan hemşire arkadaşlarımıza, poliklinik ve klinik sekreterlerimize ve personel arkadaşlarımıza teşekkürlerimi sunuyorum.

Bugünlere gelmemede en büyük emeği olan, bana her türlü desteği veren anne ve babama, asistanlık sürecinde her türlü fedakarlıkla desteğini esirgemeyen sevgili eşime ve hayatıma anlam katan biricik kızıma teşekkür ederim.

Dr. Uğur PAMUKÇU

Gaziantep, 2014

II. İÇİNDEKİLER

I. ÖNSÖZ	I
II. İÇİNDEKİLER	II
III. ÖZET	IV
IV. ABSTRACT	V
V. KISALTMALAR	VI
VI. TABLO LİSTESİ	VII
VII. ŞEKİL LİSTESİ	VIII
VIII. RESİM LİSTESİ	IX
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Vertebral Kolonun Embriyolojisi	3
2.2. Anatomi	3
2.2.1. Vertebral Kolonun Anatomisi	3
2.2.2. İntervertebral Diskin Anatomisi	7
2.3. Tarihçe	9
2.3.1. Lomber Diskektominin Tarihçesi	9
2.3.2. Lazer Işınlmasının Tarihçesi	10
2.4. Dejeneratif Disk Hastalığı ve Diskojenik Ağrı	10
2.5. Lomber Disk Hernileri	12
2.6. Klinik Testler	15
2.7. Tanı Yöntemleri	17
3.GEREÇ VE YÖNTEM	24
3.1. Yöntem	25
3.1.1. Preop Hazırlık Yöntemi	25
3.1.2. Cerrahi Teknik	26
3.1.3. Postoperatif Bakım ve Takip	32

4.BULGULAR	34
5.TARTIŞMA	44
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	48
7.KAYNAKLAR	49

III. ÖZET

FLOROSKOPI EŞLİĞİNDE PERKUTAN LAZER DİSK DEKOMPRESYONU UYGULADIĞIMIZ LOMBER DİSK HERNİASYONU BULUNAN HASTALARIN TEDAVİ SONUÇLARI

Dr. Uğur PAMUKÇU

Uzmanlık Tezi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Oğuz CEBESÖY

Temmuz 2014, 60 Sayfa

Bu çalışmada Lomber disk hernisi nedeniyle 2011 ve 2013 yılları arasında perkutan lazer disk dekompresyonu (PLDD) ile tedavi ettiğimiz 27 hastanın hasta bilgileri ve kontrol vizitlerindeki bulgular geriye dönük olarak değerlendirdik. Çalışma kapsamına alınan hastaların 17'si kadın (%62,97), 10 tanesi erkekti (%32,03) Hastaların yaş ortalaması 44.33 (25-62) olarak tespit edildi.

Çalışmaya polikliniğe başvuran lomber disk hernili hastalardan PLDD uygulananlar dahil edildi. Hastaların tamamına lokal anestezi uygulanarak işlem yapıldı ve postoperatif dönemde komplikasyona rastlanmadı. Hastaların ameliyat sonrası 1, 3, 6 ve 12. ay takiplerindeki ağrı dereceleri Visual Analog Skala (VAS) ile fonksiyonel durumları ise Modifiye Macnab kriterleri ile değerlendirildi.

Hastaların %81'inde Macnab kriterlerine göre mükemmel ve iyi sonuç elde edildi. Ayrıca hastaların %73'ünde VAS değerlendirme sonucu 0–2 aralığında tespit edildi.

Bulgularımıza göre PLDD, kolay uygulanabilir, komplikasyon riski çok düşük ve başarı oranı yüksek olan etkin bir tedavi yöntemidir.

Anahtar Kelimeler: Lomber Disk Hernisi, Perkutan Lazer Disk Dekompresyonu, Modifiye Macnab Kriterleri, VAS (Visual Analog Skala).

IV. ABSTRACT

TREATMENT OUTCOMES OF THE PATIENTS WITH LUMBAR DISC HERNIATION WHO TREATED WITH FLUOROSCOPY ASSISTED LASER DISC DECOMPRESSION PERCUTANEOUSLY

Dr. Uğur PAMUKÇU

Residency Thesis, Department of Orthopaedics and Traumatology

Supervisor: Associate Professor. Dr. Oğuz CEBESÖY

July 2014, 60 Pages

In this study, 27 patients were evaluated, who treated with percutaneous laser disc decompression (PLDD) technique between 2011-2013 retrospectively with patients' data and control visits. 17 patients were female (62.97%) and 10 patients were male (32.03%). Mean age was 44, 33 (25 – 62). Patients who admitted to outpatient clinic with lumbar disc herniation, and treated with PLDD technique were included to study.

Applications were performed via local anaesthesia, and no postoperative complication was reported. Visual analog scale was used to evaluate the pain level, and modified Macnab Criterias were used to evaluate functional outcomes at 1st, 3rd, 6th, and 12th months postoperatively.

According to Macnab Criterias, perfect and good results were reported in 81% of patients. VAS score was reported between 0 – 2 in 73% of patients.

In accordance with findings, PLDD is an effective treatment option which is easy, and has low complication rate, and high success rate.

Key words: Lumbar Disc Herniation, Percutaneous Laser Disc Decompression, Modified Macnab Criteria. VAS (Visual Analog Scale).

V. KISALTMALAR

PLDD	: Perkütan lazer disk dekompresyonu
LDH	: Lomber Disk Herniasyonu
ALL	: Anterior longitudinal ligament
PLL	: Posterior Longitudinal ligament
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
EMG	: Elektromiyografi
AP	: Anteriorposterior
L	: Lomber
S	: Sakral
VAS	: Visüal analog skala
NSAi	: Non Steroid Anti inflamatuvar

VI. TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1. PLDD için hasta seçim kriterleri	24
Tablo 2. Hastaların Ek Hastalıkları	25
Tablo 3. Modifiye mac nab kriterleri	33
Tablo 4. Hastaların cinsiyet, yaş, disk seviyesi, verilen enerji ve süresi	37
Tablo 5. Hastalarımızın Mac Nab kriterlerine göre 1,3,6,12. Aylardaki değerlendirme sonuçları	38
Tablo 6. Hastalarımızın yaş ve cinsiyete göre preop ve 1,3,6,12. Aylardaki vas değerleri	39
Tablo 7. Hastaların yaş, cinsiyet, verilen enerji miktarına göre mac nab kriterleri sonuçları	41

VII. ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. Vertebral Kolonun Embriyolojik Gelişimi	3
Şekil 2. Vertebral Kolonun Önden, Arkadan ve Yandan Görünüşü	4
Şekil 3. Lomber Vertebranın Anatomik Görünümü	5
Şekil 4. Lomber Bölgenin Ligamanları	6
Şekil 5. İntervertebral Diskin Anatomisi	7
Şekil 6. Disk Herniasyonlarının Görünümü	13
Şekil 7. Laseque Testi	15
Şekil 8. Direk Lombosakral (A-P ve Lateral) Grafi	18
Şekil 9. Lomber Aksiel Bt’de Orta Hat Disk Hernisi	19
Şekil 10. Lomber Disk Hernisinin Mr Kesitinde Görünümü	21
Şekil 11. Lomber Myelografide L4-5 Dolma Defekti	22
Şekil 12. Diskografinin Görünümü	23
Şekil 13. Vas (Visual Analog Skala)	33
Şekil 14. Hastaların Grafiksel Olarak Yaş Dağılımı	34
Şekil 15. Hastaların Grafiksel Olarak Yaş Dağılımı	35
Şekil 16. Hastaların Tedavi Edilen Disk Seviyelerinin Grafiksel Olarak Dağılımı	36
Şekil 17. Hastaların Mr Sonuçlarına Göre Grafiksel Olarak Dağılımı	37
Şekil 18. Hastalarımızın Mac Nab Kriterlerine Göre Sonuçlarının Grafiksel Gösterimi	39
Şekil 19. Hastaların 1 Yıl Sonundaki Vas Değerlerinin Grafiksel Gösterimi	40
Şekil 20. Hastaların Bayan Cinsiyete Göre Mac Nab Kriteri Sonuçları	42
Şekil 21. Hastaların Erkek Cinsiyete Göre Mac Nab Kriteri Sonuçları	42
Şekil 22. Hastaların Yaş Dağılımına İlişkin Mac Nab Kriteri Sonuçları	43
Şekil 23. Hastaların Disk Seviyesine Verilen Enerji Miktarının Mac Nab Kriterlerine Göre Sonuçları	43

VII. RESİM LİSTESİ

	Sayfa No
Resim 1. L2-3 İnsan İntervertebral Disklerinin Fotoğrafi	8
Resim 2. Hastanın Steril Bir Şekilde Boyanması Örtülmesi ve Cerrahi Pozisyonu	26
Resim 3. Tedavi Edilecek Disk Seviyesinin Skopi Kontrolünde Bulunması	27
Resim 4. Disk Seviyesi Belirlendikten Sonra Lokal Anestezik Maddenin Uygulanışı	27
Resim 5. Skopi Kontrolünde Gösterge Kanülünün Disk Aralığına Yerleştirilmesi	28
Resim 6. Gösterge Kanülünün Disk Aralığındaki Ap Plandaki Skopi Görüntüsü	29
Resim 7. Gösterge Kanülünün Disk Aralığındaki Lateral Plandaki Skopi Görüntüsü	30
Resim 8. Esnek Fiber Optik Lazerin Kanül İçine Yerleştirilmesi	31
Resim 9. Esnek Fiber Optik Lazerin Kanül İçine Yerleştirilmesi	31
Resim 10. Lazer Cihazının Görünümü ve Uygulama Şekli	32

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı, hem sosyal açıdan hem de iş gücü kaybı açısından ilk sırayı alan hastalıklar içerisinde yer almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çalışmalar da erişkin nüfusunun %60-90'ı hayatlarının bir döneminde kronik bel ağrısı ile karşı karşıya kalmaktadır. Kronik bel ağrısı, üst ve alt solunum yolu hastalıklarından sonra iş gücü kaybı ve sosyal yoksunluğa neden olan hastalıklar içinde ikinci sırayı almaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 7 milyon yeni kronik bel ağrısı hastası ortaya çıkmakta ve bunların 200.000 lomber spinal bölgeye ait cerrahi uygulanmaktadır. Bu hastaların %20'sinin ağrılarının devam etmesi nedeniyle tekrar opere edilmektedir (1,2).

Tüm bel ağrılarının %2-3'i lomber disk hernisine (DH) bağlı gelişen ağrılardır (3). Lomber DH en çok orta yaş grubunda görülen bir hastalıktır. Olguların %70'i 30-50 yaş grubu arasında iken, %10'u 60 yaşından sonra ortaya çıkmaktadır (4). Buna karşılık lomber DH'leri çocukluk yaşlarında da çok nadiren görüldüğü bildirilmektedir (5).

Bu çalışmada biz lomber disk hernisi gibi sık görülen bir hastalığı perkutan lazer diskektomi uygulayarak tedavi etmeye çalıştık. Amacımız çalışmaya katılan hastaların tedavi sonuçlarını ortaya koyarak son yıllarda popüler hale gelen, postop hospitalizasyon ihtiyacı olmadan işgücü kaybına yol açmadan açık cerrahinin risklerini barındırmayan bu tedavinin etkinliğini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Vertebral Kolonun Embriyolojisi

Embryoda ikinci haftadan sonra mezoderm ortaya çıkar. İskelet sistemi mezodermin paraaksiyel ve lateral plaklarından (somatik tabaka) ve krista nöralis'den gelişir. Paraaksiyel mezoderm nöral tüpün her iki yanında, baş bölgesinde somitomerler ve oksipital bölgeden kaudale doğru da somitler olarak bilinen bir seri segmentli doku bloku oluşturur. Somitler sklerotom olarak adlandırılan bir ventromedial kısma ve dermatomyotom olarak adlandırılan bir dorsolateral kısma ayrılarak farklılaşırlar.

Gelişimin dördüncü haftasında, sklerotom hücrelerinin pozisyonu hem spinal kolonu hem de notokordu çevreleyecek şekilde değişir. Bu pozisyonel değişiklik sklerotom hücrelerinin aktif migrasyonu ile değil çevre yapıların farklılaşarak büyümesi ile olur (6).

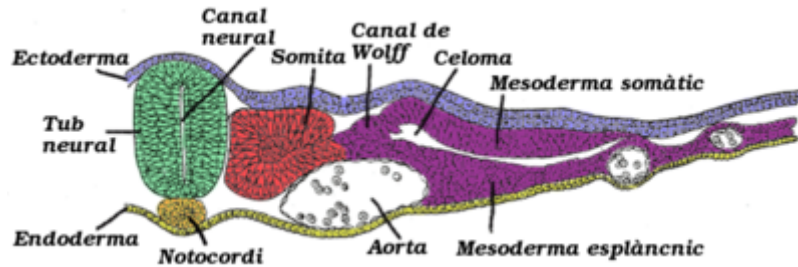
Gelişimin devam eden safhalarında, her sklerotom segmentinin kaudal kısmı yoğun olarak bölünür ve toplanır. Bu bölünme o kadar yoğundur ki, çevre intersegmental dokuya doğru ilerler ve böylece bir sklerotomun kaudal kısmı diğer sklerotomun sefalik kısmına bağlanır. Böylece, intersegmental dokunun prekartilajinöz vertebra cismiyle birleşmesi ile, vertebra cismi intersegmental bir hal alır (7).

Orjinal sklerotom segmentinin sefalik ve kaudal kısımlarında lokalize olan mezenkimal hücreler bölünmez ve iki prekartilajinöz vertebral cismin arasını doldurur. Böylece intervertebral diskin oluşumuna katkıda bulunurlar. Vertebral cisimlerin bulunduğu bölgelerde notokord tamamen gerilerken, intervertebral disk lokalizasyonunda genişler. Burada mukoid dejenerasyona giderek sonradan sirküler anulus fibrozus lifleri ile çevrelenecek olan nükleus pulpozusu oluşturur. Bu iki yapı birleşerek intervertebral diski oluşturur (8).

Sklerotomların vertebraların son haline dönüşümü myotomların intervertebral disklerin üzerini örtmesine yol açar ve bu onlara vertebral kolonu hareket ettirebilme imkanı sağlar. Aynı nedenle, başlangıçta sklerotomların aralarında yer alan intersegmental arterler de artık vertebraların ortalarına kadar uzanırlar.

Spinal sinirler ise, intervertebral disklerin civarına gelirler ve intervertebral foramenlerden spinal kolonu terk ederler. Vertebral kolunun ossifikasyonu doğumdan sonra da devam eder. Anuler epifiz, 4-7 yaş civarında ortaya çıkıp ayrı olarak ossifiye olur ve 17-20 yaşlarında vertebra korpusu ile birleşir. Kartilaj plak ise encondral olarak ossifiye olup vertebranın yüksekliğinde rol oynar. Spinöz ve transvers proseslerin epifizleri pubertede ortaya çıkıp üçüncü dekadta kaynaşırlar (9-11).

Vertebranın enine büyümesi ve nöral arkusların kalınlığının artması subperiostal ossifikasyonla olur. Vertebranın enine büyümesi genetik, horizontal düzlemde genişlemesi ise ağırlıklı olarak taşıma faktörüne bağlıdır (12)(Şekil 1).

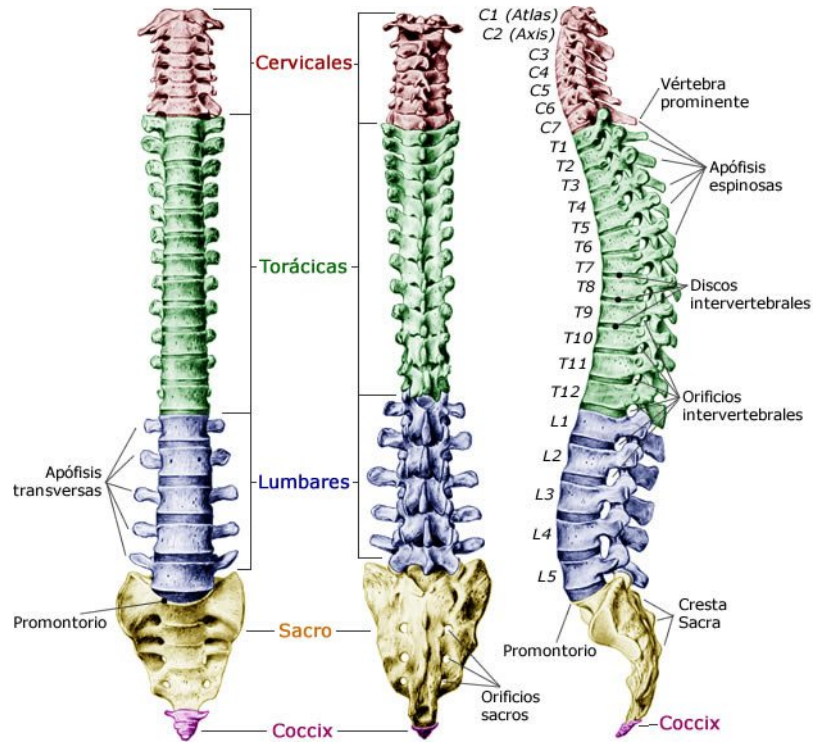


Şekil 1. Vertebral Kolunun Embriyolojik Gelişimi

2.2 Anatomi

2.2.1 Vertebral Kolunun Anatomisi

Vertebral kolon ardısıra dizilmiş kemik vertebralar ve fibrokartilajinöz intervertebral disklerden oluşur. İnsan vertebral kolonunda 33 adet vertebra mevcuttur (7 servikal, 12 dorsal, 5 lomber, 5 sakral, 4 koksigeal); erişkinde sakral ve koksigeal vertebralar sakrum ve koksiksi oluşturmak üzere kaynaşmışlardır (Şekil 2).



Şekil 2. Vertebral Kolonun Önden, Arkadan ve Yandan Görünüşü.

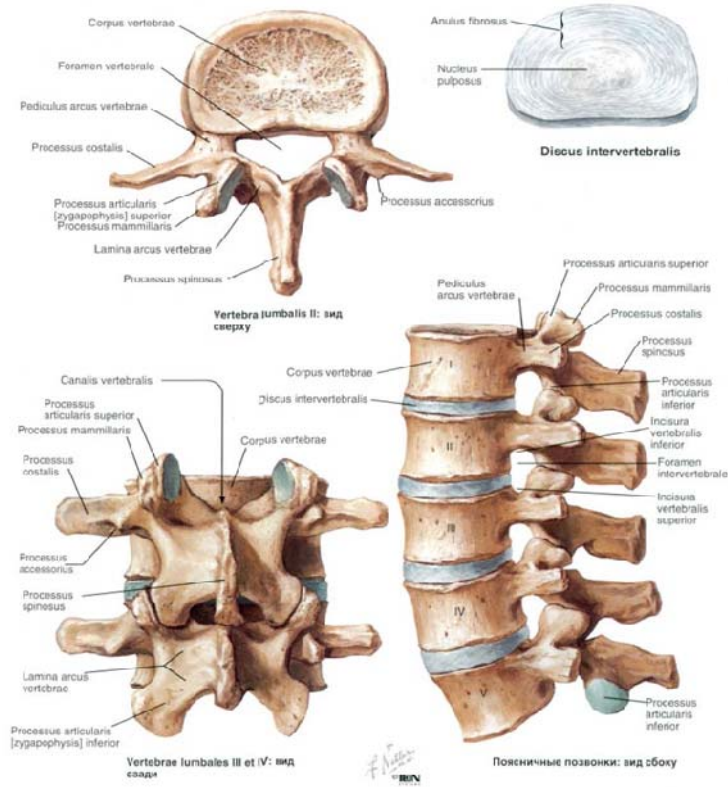
Beş lomber vertebra kaynaşmamış vertebralar arasında en büyük olanlarıdır ve diğer vertebralardan transvers foramenleri ile kostal fasetlerinin olmaması ile ayrılırlar. Vertebra gövdelerinin lateral uzunlukları anteroposterior uzunluklarından fazladır. Üst ve alt yüzleri, hafifçe kama şekilli olan beşinci lomber vertebra dışında, böbrek şeklindedir ve neredeyse birbirine paraleldir. Üçgen şeklindeki lomber vertebral foramenlerin genişliği servikal bölgeden daha fazla ancak dorsal bölgeden daha azdır.

Lomber vertebraların pedikülleri kısa ve kalındır ve vertebranın üst posterolateral kısmından çıkarlar. Laminalar arka ortada birleşen kısa ve kalın plaklar şeklinde olup spinöz prosesler dörtgen ve horizontale yakın uzanımlıdır. Ardışık laminalar ve spinöz prosesler arasındaki mesafe oldukça fazladır.

Artiküler prosesler pediküller ve laminalar arasından vertikal olarak yukarı ve aşağı yönelirler. Süperior faset konkavdır ve üstteki vertebranın konveks inferior faseti ile birleşmek üzere posteromediale bakar. Bu düzen, bir miktar fleksiyon ve ekstansiyona izin verir, ancak rotasyon kapasitesi sınırlıdır.

İlk üç lomber vertebranın transvers prosesleri uzun ve ince iken dördüncü ve özellikle beşinci lomber vertebranın transvers prosesleri daha piramidal şekillidir. Her transvers prosesin başlangıç noktalarının yakınında küçük aksesuar prosesler yer alır; süperior artiküler proseslerin posterior kenarından ise mamiller prosesler çıkar.

Beşinci lomber vertebra atipiktir. En büyük lomber vertebradır, gövdesi anteriorda daha derindir, inferior artiküler fasetleri neredeyse öne bakar ve birbirlerinden çok uzak yerleşimlidirler ve kalın transvers proseslerinin kökleri vertebra gövdesinin posterolateral kısmı ile pediküllerin tüm lateral yüzeyi olarak devam eder (Şekil 3).



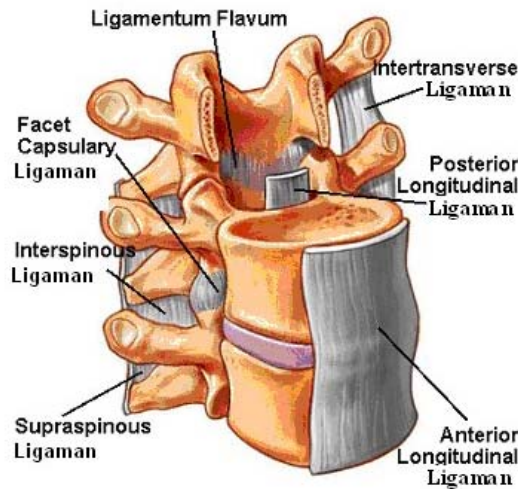
Şekil 3. Lomber Vertebranın Anatomik Görünümü.

Vertebral kolonun bütünlüğü servikal bölgeden sakrumun üst kısmına kadar intervertebral diskler ve çeşitli ligamanlar ile sağlanır. Anterior longitudinal ligaman yukarıdan aşağıya doğru genişliği artarak uzanan bir banttır. Atlasın anterior tüberkülünden sakruma kadar uzanır. Vertebra gövdelerinin ve intervertebral disklerin ön yüzlerine sıkıca yapışır.

Yüzeyel lifleri birkaç vertebra boyunca uzanırken, derin lifleri ardışık vertebra gövdeleri ile intervertebral diskleri birbirine bağlar. Dorsal bölgede kalınlığı en fazladır.

Posterior longitudinal ligaman yukarıdan aşağıya doğru daralır ve vertebra korpuslarının posterior yüzlerinde aksisten sakruma kadar vertebral kanal boyunca uzanır. Üst ucu tektoryal membran ile devam eder. Ligamanın kenarları düzensizdir; lifleri laterale doğru uzanarak intervertebral disklerin anüler lifleri ile birleşir. Vertebra gövdelerinin posterior yüzlerinden anterior internal vertebral venöz pleksusa katılan bazivertebral venlerle ayrılırlar.

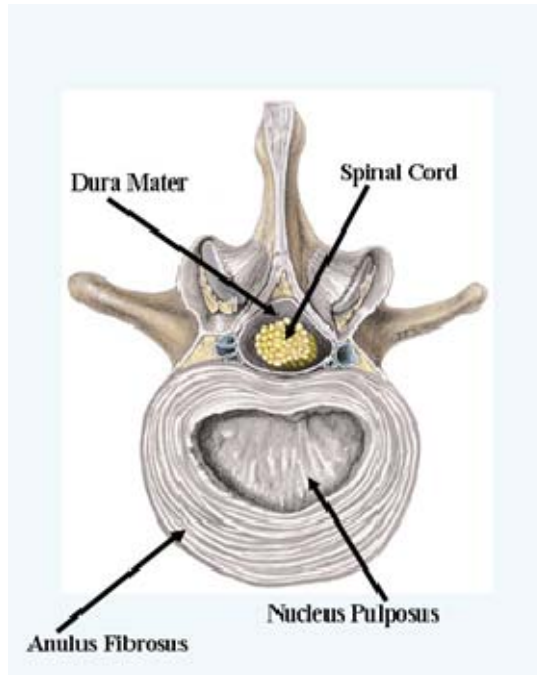
Büyük oranda sarı, elastik dokudan oluşan ligamentum flavum bir laminayı diğeri ile birleştirir. Üstteki laminanın anteroinferior yüzünden alttaki laminanın posterosüperior yüzü arasında ve lateralde orta hattan artiküler kapsüle doğru uzanır. Orta hatta venöz yapıların geçişini sağlayan boşluklar mevcuttur. Servikalden lomber bölgeye doğru kalınlığı artar. Supraspinal ligamanlar, yedinci servikal vertebradan sakruma kadar olan vertebra­ların spinöz proseslerinin uçlarını birleştirirler. Yukarıda ligamentum nuchae ve anteriorda interspinal ligamanlarla devam ederler ve yukarıdan aşağıya doğru kalınlaşırlar. İnterspinal ligamanlar spinöz proseslerin başlangıç noktalarından uçlarına kadar yukarıdan aşağıya doğru uzanan ince membranöz yapılar olup, lomber bölgede en belirgindirler. Artiküler kapsüller superior ve inferior artiküler proseslerin oluşturduğu eklemleri çevrelerler. Servikal bölgede oldukça zayıftırlar. İntertransvers ligamanlar ise komşu transvers prosesleri birleştirirler. Bu ligamanlar servikal ve lomber bölgelerde filamentöz yapıya sahipken, dorsal bölgede belirgin kordonlar oluştururlar (13-15) (Şekil 4).



Şekil 4. Lomber bölgenin ligamanları.

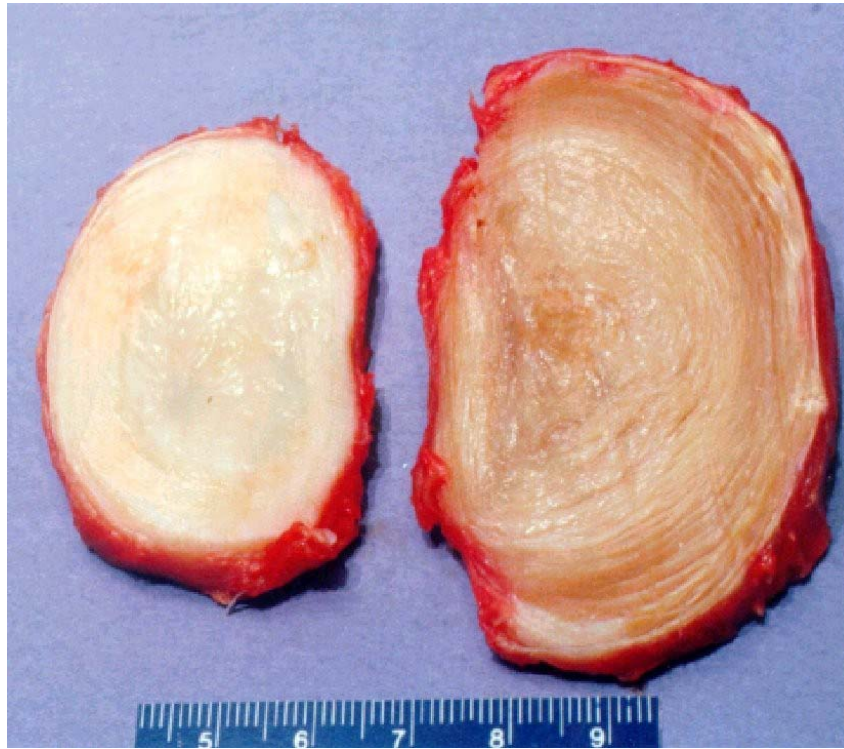
2.2.2 İntervertebral Diskin Anatomisi

İntervertebral disk en az üç elemandan oluşur. Diskin santral kısmı primitif notokord hücrelerinden gelişmiş olan nükleus pulpozusu barındırır. Diskin periferi anulus fibrozusdur. Hem anulus hem de nükleus kollajen ve proteoglikanlardan (kondroitin-6-sülfat, keratan sülfat, hyaluronik asit, kondroitin-4-sülfat) oluşur. Nükleusa daha gevşek jelatinimsi yapısını veren proteoglikan içeriğinin daha fazla olmasıdır. Anulusta daha fazla kollajen vardır ve kollajen perifere doğru gittikçe daha kompakt ve sert bir hal alır (16). Anulus fibrozus iç içe geçmiş anüler bantlardan oluşan yoğun tabakalanma gösterir. Bu anüler bantlar lomber omurgaya uygulanan kuvvetlere karşı koymak amacıyla özel bir şekilde düzenlenmiştir. Anüler bantlar kartilaj end-plate'e bağlanan iç liflere ve vertebra korpusuna bağlanan dış Sharpey liflerine ayrılır. Anterior longitudinal ligaman (ALL) ve posterior longitudinal ligaman (PLL) de disk mesafelerini daha da güçlendirir. ALL, vertebra korpus kenarlarına anulustan daha güçlü olarak yapışır. ALL ekstansiyonda uygulanan kuvvetlere karşı koyacak bir bant oluşturur ve PLL'den daha güçlü bir ligamandır. PLL ise ALL kadar güçlü olmamasına rağmen fleksiyon kuvvetlerine karşı koyan bir bant oluşturur. PLL anulus fibrozusa kuvvetli olarak yapışır ve genellikle serbest fragmanların bulunduğu disk herniasyonlarında hasarlıdır (Şekil 5).



Şekil 5. İntervertebral Diskin Anatomisi

Spinal sinirin rekürren sinuvertebral sinir olarak adlandırılan bir dalı disk mesafesi çevresini innerve eder. Bu sinir, dorsal kök ganglionundan çıkar ve foramene girer, daha sonra majör inen ve çıkan dallara ayrılır (17). Hem insanlar hem de hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda dış anüler bölgelerin innerve olduğu, ancak iç kısmın ve nükleus pulpozusun innerve olmadığı görülmüştür (18,19). Ayrıca çalışmalarda ALL'nin dorsal kök ganglionundan köken alan dallardan afferent innervasyonu olduğu da gösterilmiştir (20). PLL sinuvertebral sinirin majör çıkan dalından köken alan nosiseptif lifler tarafından zengin innervasyona sahiptir. Bu sinir lifleri anulus fibrozusun yakındaki dış kısımlarını da innerve eder (18,20). Dejenere olmuş insan lomber disklerinin daha fazla sinir lifi içerdiği ve normal disklerden daha vasküler olduğu da gösterilmiştir (19,21,22). Sağlıklı erişkinde intervertebral diskler vertebral kolonun uzunluğunun %25'ini oluştururlar. Lomber bölgenin öne doğru olan eğimini lomber vertebraların anterior ve posterior derinlik farklarından ziyade intervertebral disklerin şekli belirler. Yaş ilerledikçe, intervertebral diskte meydana gelen dejenerasyon sonucu disk yüksekliği azalır. Her bir diskte meydana gelen yükseklik kaybı fazla olmasa da, toplamda vertebral kolon yüksekliğinde 2 ile 3 cm'lik bir azalma olur (13) (Resim 1).



Resim 1. Normal (sol) ve dejenere (sağ) L2-3 insan intervertebral disklerinin fotoğrafı.

2.3. Tarihçe

2.3.1. Lomber Diskektomi Tarihçesi

MÖ 3000-2500 yıllarında yazılan Mısır papiruslerinde vertebral yaralanmalardan bahsedilmiş olsa da, bel ağrısı ve siyatik sinir tutulumu, ilk kez (MÖ 460-379) Hipokrat tarafından “ Hipokrat’ın Bedeni” adlı kitabında tarif edilmiştir (23).

Çağlar boyu kan nakli ile siyatığı iyileştirme, sıcak su ve yağlar ile bölgenin ovulması, koterize edilmesi ve yakı yakılması gibi birçok ampirik tedavi yöntemleri kullanılmıştır.

İntervertebral diskin ilk anatomik tanımlaması 1555 yılında Vesalius tarafından yapılmıştır. 1770 yılında Domenico Cotugno ilk kez siyatik ağrısını tanımlamıştır. 1852’de Valleix siyatik sinir seyri boyunca tetik (trigger) noktaları tanımlamıştır. 1864’de Laseque bel ağrısı ile siyatik arasındaki ilişkiyi ilk kez tanımlamıştır (24-26). Ancak Laseque testini ilk olarak öğrencisi Forst 1881 de tanımlamıştır (27). Daha sonra, Virchow ve Von Luschka, intervertebral disk ve patolojilerini tanımlayarak, diskin posterior herniasyon kliniğini açıklamışlardır (25).

1927’de, Schmorl otopsi çalışmasında %15 oranında intervertebral disk protrüzyonları tanımlamışlar. 1929’de Dandy KEB olan iki lomber DH’li olguyu ameliyat etmiş, travma sonucu intervertebral diskten ayrılan bir disk parçanın şikayetlerin nedeni olduğunu bildirmiştir (24,25).

Lomber DH cerrahisinin modern dönemi 1933’de Mixter ve Barr yayınladıkları 11 olguluk küçük seriyle başlamıştır (28). Hijikata perkütan diskektomi, 1977’de Caspar ve Yaşargil mikrocerrahiyi tanımlamışlardır (29). 1985’de otomatik perkütan diskektomi (30), 1991’de laparoskopik diskektomi (31), 1992’de perkütan lazer diskektomi (32), 1993’de perkütan endoskopik diskektomi (33), 1994’de suni disk replasmanı (34), 1994’de lomber intervertebral disk transferi (35), 1996’da stereotaktik lomber mikrodiskektomi (36) ve transforaminalendoskopik mikrodiskektomi ile mikroendoskopik diskektomi tanımlanmıştır (37).

Ülkemizde ilk lomber disk cerrahisi operasyonunun ne zaman yapıldığı tam olarak bilinmemekle birlikte Dr.Beler’in yazısından 1940’lı yıllarda Türkiye’de disk hastalığında füzyon operasyonu yapıldığı anlaşılmaktadır (38). Dr.Rıdvan Ege de bu yıllarda Dr.Hami Dilek’in lomber diskektomi yaptığını bildirmiştir (39). Dr.Dilek de sonraki yıllarda ilk diskektomi 1948 yılında yaptığını bildirmiştir (40).

1949 yılında Dr.Burhaneddin Toker yayınladığı bir makalede 1948 yılında opere ettiği üç lomber disk olgusu bildirmiştir (41). Dr.Recai Ergüder ve Dr.Rıdvan Ege 1951 yılında diskektomi yaptıkları olguları bildirmişlerdir (42). 1950’li yıllarda nöroşirürjiyen olan Dr.Taptas da diskektomi yapmıştır (43).

2.3.2 Lazer Işınlınının Tarihçesi

“Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation” kelimelerinin ilk harflerinden oluşturulan LASER terimi, dilimize LAZER olarak girmiştir (44). İlk lazer ışını, 1960’da Theodore Harold Mainman, tarafından kromiyum oksit ile kaplı aliminyum oksitten yapılmış sentetik bir ruby barı kullanılarak, laboratuarda deneysel olarak üretilmiştir. Lazer ışını tıpta ilk kez 1962 yılında dermatolog Goldman tarafından kullanılmıştır.

Lazer aktif maddesi lazer enerjisinin kaynağıdır ve içindeki lazer aktif maddesine göre lazerin ismini belirler (CO₂, Nd:YAG, Er:YAG)(45).

2.4. Dejeneratif Disk Hastalığı ve Diskojenik Ağrı

Lomber disk dejenerasyonu çok çeşitli faktörler sonucunda oluşur. Vertebral endplate’deki bozulma diskin beslenmesinin bozulmasına ve sonuç olarak disk dejenerasyonuna neden olur. Yaşlanma, apoptozis, kollajen bozuklukları, yeni vasküler oluşumlar, disk üzerine binen yükler ve anormal proteoglikan gibi birçok neden disk dejenerasyonu sürecine katkıda bulunur. Bazı disk dejenerasyonu tipleri hareket segmentinde yükseklik kaybına ve sonuç olarak da segmentin biyomekaniğinde değişikliklere neden olur. Bu dejeneratif sürecin sonucu olarak da radikülopati ile birlikte disk herniasyonu ya da kronik diskojenik ağrı oluşur (46).

Diskojenik ağrı sendromuna çeşitli isimler verilmiştir. Bunlar arasında travma kaynaklı internal disk yırtılması, siyah disk hastalığı, izole disk yırtılması ve segmental instabilite bulunur (47).

Son iki dekadda disk herniasyonunun eşlik etmediği disk yırtılması sendromları cerrahi tedavi gerektiren patolojiler olarak tanımlanmıştır (48,49). Geçmişte Mixter ve Barr’ın 1934’deki ilk tanımlamasından sonra monoradikülopati ile birlikte olan disk rüptürünün cerrahi gerektiren bir patoloji olduğu kabul edilmekteydi.

Bel ağrısı ile prezente olan ve radiküler ağrısı minimal olan ya da bulunmayan hastalar cerrahi için uygun kabul edilmemektedir. İlgili dallardaki gelişmeler ile birlikte intervertebral diskteki ağrı oluşturan merkezlerin anatomik, fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerinin daha iyi anlaşılması; manyetik rezonans (MR) görüntülemesinin rezolüsyonunun artması, lomber diske yaklaşımda yeni teknikler geliştirilmesi, kemik morfogenetik proteinlerinin kullanılabilirliği ile ilgili yeni konseptler ortaya çıkması ve lumbosakral füzyonun sonuçları ile ilgili yapılan detaylı araştırmalar sonucunda diskojenik ağrı sendromu da daha iyi anlaşılabilmiştir.

Diskojenik ağrı sendromu esas olarak bir erişkin hastalığıdır. Kardinal bulgusu ağrıdır. Hastanın tanımlaması yaygın bel ağrısı gibi görünse de, ayrıntılı olarak sorgulandığında ve maksimum ağrının yerini işaret etmesi istendiğinde ağrı lokalizasyonunun doğruluğu vakaların %80'inde MR görüntüleme ile tespit edilen patoloji ile uyumludur. Bu gözlem diskin ağrıya en duyarlı bölgesi olan anulusun segmental innervasyonu ile ilişkili olabilir (50). Ağrı mekanik olarak tanımlanır ve oturmak, ayakta durmak, itmek, çekmek, eğilmek ve dönmekle arttığı; yatar pozisyonda azaldığı söylenir. Ağrı, sakroiliak bölgeye, kalçaya ve üst bacağın arka kısmına yayılabilir, ancak genellikle daha aşağıya uzanmaz. Bazen kasığa ya da üst bacağın ön kısmına yayılabilir. Ağrının başlangıcı genellikle yavaş ve sinsidir.

Lumbosakral dejeneratif disk hastalığının patogenezindeki anahtar neden tekrarlayıcı veya sürekli aksiyel yüklenmedir. Morbid obezite, genetik faktörler, meslek, yoğun ve şiddetli atletik aktiviteler (ağırlık kaldırma ve jimnastik gibi), sigara kullanımı gibi faktörler de etkilidir (51-57).

Dejeneratif disk hastalığına işaret eden çeşitli MR görüntüleme bulguları mevcuttur ancak bulgular her zaman klinik bulgular da göz önüne alınarak incelenmelidir, çünkü yalnızca MR incelemelerine güvenilerek semptomatik ve insidental sendromları birbirinden ayırmak imkansızdır (58-63). Tanımlayıcı bir karakteristik, T2 ağırlıklı kesitlerde nükleus pulpozusun sinyal intensitesinde bir önceki ya da sonraki diske kıyasla azalmadır. Nükleus pulpozusun kenarları düzensizleşir ve disk yüksekliği azalır. Posterior anulusta yoğun, nokta tarzında bir sinyal intensitesi anüler yırtığın göstergesidir (64). Kortikal end-plate ve kemik iliği Modic tarafından tanımlanan üç basamaklı bir değişim gösterir (65,66).

Tip I değişiklik olarak adlandırılan kemik iliği ödemi ve vasküler konjestiyon T1 ağırlıklı kesitlerde hipointens ve T2 ağırlıklı kesitlerde hiperintensdir. Tip I değişiklik genellikle kontrast tutar ve osteomyelit ile karışabilir. Zamanla, kemik iliği yağlı ilik olarak değişir (Tip II değişiklik). Tip II değişiklik T1 ağırlıklı kesitlerde hiperintens, T2 ağırlıklı kesitlerde ise izointenstir yada hipointenstir. Kronik disk hastalığı vertebral endplatelerde ve bitişik vertebra korpuslarında yoğun skleroza neden olur (Tip III değişiklik). Tip I ile Tip III değişiklik arasındaki zaman genellikle birkaç yıldır. Tip III değişiklik MR incelemesinde hem T1 hem de T2 ağırlıklı kesitlerde hipointens olarak izlenir (58,59).

2.5. Lomber Disk Hernileri

Disk herniasyonu, anulus liflerinin yırtılması ve diskin intervertebral aralıktaki santral içeriğinin diskin sıklıkla posterior ya da posterolateral kısmına doğru yer değiştirmesine denir. Yu ve arkadaşları dejenere disklerde yaptıkları bir çalışmada üç tip anüler yırtık tanımlamışlardır (67). Konsantrik yırtıklar (Tip I) lamelleri anulusa bağlayan kısa transvers liflerin rüptürü sonucu oluşur ve ay şeklinde ya da oval sıvı ya da mukoid materyal ile dolu boşluklar halinde görülür. Radial yırtıklarda (Tip II) anulustan nükleusa kadar anulusun tüm katmanlarında longitudinal lifler yırtıktır. Transvers yırtıklar (Tip III) Sharpey liflerinin bağlantı yerlerine yakın olarak yırtılması ile oluşur ve anulusun periferinde düzensiz sıvı dolu boşluklar olarak görülür. Anulustaki herhangi bir radial yırtık nükleus pulpozusun herniasyonu için potansiyel bir noktadır. Manyetik rezonans (MR) görüntülemesinde sagittal kesitlerde nükleus pulpozusun disseksiyonu açıkça görülebilir. Sagittal planda herniye disk, posterior disk sınırında kum saati görüntüsüne sahiptir, bu görüntü “sıkılmış diş macunu” görüntüsü olarak tanımlanır. Aksiyel kesitlerde posterior disk sınırında asimetri ya da yakın intraspinal yapılara bası yapan bir yumuşak doku kitlesi görülür (Şekil 6).



Şekil 6. Disk Herniasyonun Görünümü.

Disk herniasyonlarının çoğu spinal kanalda posterolateralde görülür çünkü sert posterior longitudinal ligaman orta hatta daha kalın ve güçlüdür ve orta hatta posterior ekstansiyona direnç gösterir.

Nukleus pulpozus başlangıçta anulus fibrozus içine yer değiştirir ancak süreç devam ettikçe disk materyali diskten ayrılarak migre olabilir. Bu olay, klinik semptomlarla birlikte olduğunda genellikle 30 ile 50 yaşlar arasında görülür (67,68). Daha genç ya da daha yaşlı bireylerde de görülebilmemesine rağmen bu populasyonlarda daha nadir gözlenir. Disk herniasyonları için risk faktörleri arasında motorlu araç kullanımı, sedanter çalışma koşulları, vibrasyon, sigara kullanımı, geçirilmiş term gebelik, fiziksel inaktivite, artmış vücut kitle indeksi ve uzun boy bulunmaktadır (67,69).

İntervertebral diskin dejenerasyon süreci aşağıdaki şekildedir:

- Desikkasyon diskin su içeriğini kaybetmesi
- Bulging disk konturunun simetrik biçimde çevresel genişlemesi
- Protruzyon bir tarafa doğru eksantrik genişleme gösteren bulging, vertebra korpusunun kenarını 3 mm'den fazla aşmaz
- Herniasyon vertebra korpusunun kenarını 3 mm'den fazla aşan disk protruzyonu
- Ekstrude disk nükleus pulpozusun anulusu aşarak epidural mesafeye uzanması

- Serbest fragman intervertebral diskle bağlantısı kalmamış olan epidural disk fragmanı

Herniasyon spinal kolon boyunca herhangi bir disk mesafesinde görülebilir ancak en sık rastlandığı bölge lomber bölge ve vakaların yaklaşık %95'inde L4-5 ve L5-S1 mesafeleridir (70-72).

Disk herniasyonuna semptomların da eşlik etmesi halinde bu tablo lomber disk hastalığı adını alır. Lomber disk hastalığına radikülopati, pareteziler ve kas gücü kaybı da eşlik edebilirse de disk dejenerasyonunun ağrı ve diğer semptomlar bulunmadan görülebileceğinin bilinmesi gerekir. Paaanen ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada sağlıklı erkek gönüllülerin %35'inde MR incelemesinde belirgin disk dejenerasyonu izlenmiştir (73). Miller ve arkadaşları 600 vakalık bir otopsi serisinde 50 yaş civarında lomber disklerin %90'ında dejenerasyon görüldüğünü göstermişlerdir (74).

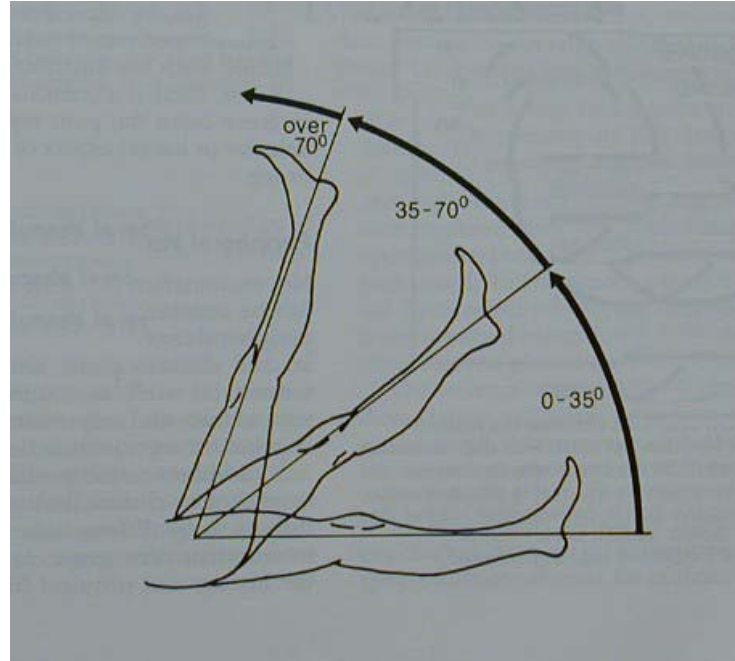
Lomber disk hastalığında en önemli şikayet ağrı olup bunu duysal ve motor şikayetler izler. Hastaların çoğunda bel ağrısı vardır. Bazı hastalar ağrının sırtta hatta enseye kadar uzandığını ifade ederler. Ağrı öne eğilmek, uzun süre oturmak, hareketsiz ayakta kalmakla artar. Bel ağrısı genellikle başlangıç yakınmasıdır. Lomber disk hastalığı olan hasta daha çok kalçaya ve bacağı yayılan ağrıdan – siyataljiden - şikayetçidir. Bazı hastalar bu ağrının ıkmama, hapsirme, öksürme ile şiddetlendiğini ifade eder. Bel ağrısı ve siyatalji eş zamanlı olabilirse de bel ağrısı göreceli olarak azalırken siyataljinin devam etmesi disk fragmanının artık ekstrude olduğunu düşündürür. Benzer şekilde çok nadiren olsa da şiddetli siyatalji aniden düzelir, ancak beraberinde ağır motor defisit ve hipoestezi ortaya çıkar. Bu, büyük bası altındaki sinirin nörofizyolojik fonksiyonunun durmasının bir sonucudur.

Hastaların büyük çoğunluğu etkilenen sinire bağlı olarak yerini tarif ettikleri uyusukluktan yakınır. Motor defisiti olan hastaların çoğu ya bunu anlatamazlar ya da defisitinin farkında değildirler. Bazı hastalar yürürken ayaklarının takıldığını ya da bileklerinin içe döndüğünü belirtir. Hastaların çoğu sorulmadıkça sfinkter problemlerini anlatmazlar. Özellikle kauda equina basısı düşünülen hastalarda idrar inkontinansı dikkatle sorgulanmalıdır. Kauda equina basısındaki inkontinans taşma şeklinde olup mesane dolduğunda bol miktarda idrar aniden istemsiz olarak boşalır (75).

Birçok görüntüleme çalışmasıyla lomber disk herniasyonlarının, cerrahi tedavi yapılmaksızın zaman içerisinde küçüldükleri ya da kayboldukları gösterilmiştir (76-78). Matsubara ve arkadaşları seri MR incelemeleri yapılan 32 hastada disk herniasyonlarında %62 oranında gerileme bulmuşlardır (79). Ayrıca, diskte görülen dejenerasyon ne kadar fazla olursa, ilk herniasyon ne kadar büyük olursa, herniye disk fragmanının boyutları ne kadar büyük olursa gerilemenin o kadar belirgin olduğunu da göstermişlerdir. Özetle lomber disk hastalığının doğal süreci spontan iyileşme olabilmektedir.

2.6 Klinik Testler

Laseque Bulgusu (Düz Bacak Kaldırma Testi): Sinir gerginliğini gösteren bir testtir. Sinir kökünü gererek, kalça ağrısını radikülopatiden ayırır. Hasta sırt üstü yatarken, bacak düz olarak, ağrı ortaya çıkana kadar kaldırılır. Ağrı ortaya çıktığında bacağın yatay düzlemle yaptığı açı belirlenir. Bu test sırasında L5 ve S1 sinir kökleri, intervertebral foramen düzeyinde, 2-6 mm oynayabilirler. 60 derecenin üzerinde sinir kökünün hareketi çok az olup, gerginliği daha fazla artmayacağından, ağrının 60 derecenin altında olması pozitif kabul edilir (Şekil 7).



Şekil 7. Laseque Testi

Sadece bel ağrısının olması pozitif olarak kabul edilmez, bacağı yayılan ağrı ve paretezilerin olması değerlendirilir. L4 ve üzerindeki kökler giderek daha az hareket ederler. Dolayısıyla Laseque bulgusu, L5 ve S1 sinir kökü lezyonlarında daha duyarlıdır (23). 30 yaşından genç hastalarda kök basısını ortaya çıkarmada daha duyarlı olduğu bildirilmiştir. Genel olarak, sinir kökü kompresyonu, olguların %83'ünde pozitif Laseque bulgusuna neden olur (80).

Kontr Laseque Bulgusu (Çapraz Düz Bacak Kaldırma Testi, Fajersztajn Bulgusu): Ağrsız bacakta düz bacak kaldırma testinin uygulanmasıyla, karşı tarafta bacak ağrısının olmasıdır. Düz bacak kaldırma testinden daha az duyarlı olmasına karşın, daha spesifik bir bulgudur. Bu bulgu ile cerrahi uygulanan hastaların %97'sinde disk hernisi bulunmuştur. Daha santral yerleşimli bir disk herniasyonu ile uyumludur (81).

Bragard Testi: Ağrılı noktaya kadar bacağı düz kaldırma testi uygulanmış hastada, ayağa pasif bir dorsofleksiyon uygulanırsa ağrı artma olur. Laseque testinin şüpheli pozitif olduğu durumlarda yararlıdır (82).

Bone Testi: Ekstansiyon durumundaki bacağın abduksiyona getirilmesi ile bel, kalça ve bacakta ağrı olmasıdır (82).

Neri Testi: Ayakta dururken ya da yatarken ve bacaklar ekstansiyon pozisyonunda, baş pasif olarak öne eğilmeye çalışıldığında, öne eğilme sınırlıdır ve ağrılı tarafta diz fleksiyona geçer (83).

Naffziger Bulgusu (Juguler Bası Bulgusu): Oturur pozisyonunda juguler venlere bir iki dakika bası uygulanarak intratekal basınç arttırılır. Bu olay, sinir kökünü çevreleyen gerilmeye hassaslaşmış dura yoluyla radiküler ağrıya yol açar (24,82).

Cram Testi: Hasta sırt üstü pozisyonunda iken, semptomatik bacak, diz hafif fleksiyonda yükseltilir. Sonra, diz ekstansiyona getirilirse bacağı yayılan ağrı olur (84).

Femoral Sinir Germe Testi (Ters Düz Bacak Kaldırma Testi): Hasta yüzükoyun yatmış pozisyonda ve diz ekstansiyonda iken, kalça ekstansiyona getirilir. L2, L3, L4 sinir kökünün basısında, uyluğun ön yüzüne yayılan ağrı olur. Diabetik femoral nöropati ve psoas hematomunda da pozitif olabilir (84).

Bowstring Bulgusu: Düz bacak kaldırma testinde ağrı olduğunda, kalça fleksiyonda tutularak, dizin fleksiyona getirilmesiyle ağrının geçmesi radikülopatiyi gösterir. Ancak kalça ağrısı devam eder (84).

Walleiks Noktaları Hassasiyeti: Siyatik sinir, uyluk ve bacak trasesi boyunca parmakla kemik arasına sıkıştırıldığında ağrı duyulur. Polinöropati ve meninks irritasyonunda da pozitif olabilir (82,83).

2.7 Tanı Yöntemleri

EMG: Motor ünitenin elektrik aktivitelerinin, kaslara yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydedilmesi yöntemidir. Lezyonun seviyesini, sinirdeki lezyonun derecesini belirlemede, kas hastalıklarının, tuzak ve diğer nöropatilerin, atipik olgularda, üst ve alt motor nöron tutulumunun ayırt edilmesinde yararlıdır (85). Özgüllüğü %61-80 arasındadır (86).

Radyolojik Tanı Yöntemleri

1. Direk radyografi
2. Bilgisayarlı Tomografi
3. MRG(Magnetik Rezonans Görüntüleme)
4. Myelografi
5. Diskografi

Direk Radyografi

Lomber DH'de düz lumbosakral grafiiler, ancak indirekt bulgular verebilir. Hastaların %30-60'ında direkt radyografilerde patolojiye rastlanmayabilir. Aşağıdaki bulgular saptanabilir (24,25,82).

Postür bozuklukları: Koruma pozisyonu olarak skolyoz ve fizyolojik lordozun düzleşmesi gözlenebilir.

Disk yüksekliğinin azalması: Akut disk hernilerinden çok dejenere disklerde görülür. Olguların %25'inde disk hernisi daralmış olan aralığa uymaz.

Schmorl nodülü: Nükleus pulpozusun kartilaj plaklardaki çatlaklardan, korpusun spongios kısmına herniye olması ile gelişir. Etrafında reaktif skleroz gelişerek görünür hale gelir.

Vakum fenomeni (Knutson Bulgusu): Dejenere disk içinde beslenme bozukluğuna bağlı azot gazının birikmesi izlenebilir.

Subkondral skleroz: İntervertebral disk hernisine komşu vertebra korpuslarında, dejenerasyona bağlı subkondral skleroz görülebilir.

Osteofit oluşumu: Dejenerasyon ve osteoartritis sonucu, vertebra korpus kenarlarında traksiyon osteofitleri görülür.

Kalsifikasyon: Anulus fibrozus, posterior longitudinal ligaman ve nükleus pulpozusun kalsifikasyonu izlenir. Bunun dışında, direkt radyografiler; vertebral kolonun normal konfigürasyonlarını, konjenital anomalilerini, spondilolistezis ve kompresyon fraktürü gibi travmatik lezyonlarını, kemiğe ait dejeneratif, inflamatuvar ve neoplastik olayları gösterebilir (Şekil 8).



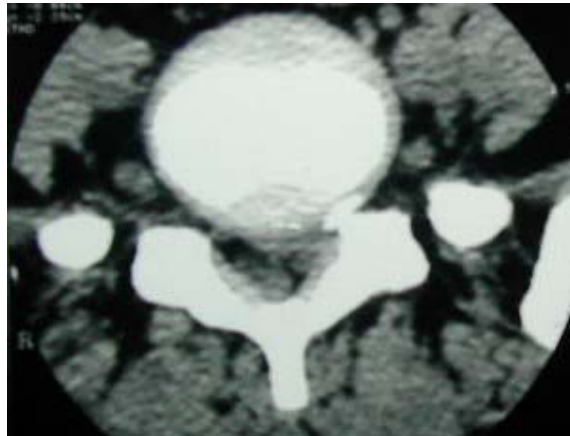
Şekil 8. Direkt Lombosakral (A-P Ve Lateral) Grafi.

Bilgisayarlı Tomografi (Bt)

Bilgisayarlı tomografi, spinal patolojilerin ve özellikle disk hernisinin direkt görüntülenmesinde non-invaziv önemli bir tanı yöntemidir (87). Dokuların X ışınlarını absorbe etme özelliğinin birbirinden farklı olmasına dayanan bu yöntem, değişik absorpsiyon değerlerinden, bilgisayar ortamında yeniden görüntü oluşturma tekniğine dayalıdır. Kemik dokuda mükemmel ayrıntı göstermektedir (87,88).

Disk hernisinin tanısında, standart aksiyel kesitler disk seviyesinin üstündeki pedikülden, altındaki pediküle kadar yapılır. Kesit kalınlığı 3–5 mm arasında olup, devamlı kesitler alınır. İntervertebral disklerin normal yüksekliğinin 5–15 mm olduğu lomber bölgede, her seviye için 5–7 kesit alınır. Kesitlerden iki tanesi disk aralığından geçerken, birer kesit vertebral kartilajenöz plaklardan ve birer kesit üst ve alt vertebral korpuslarından geçer (89). Üst kesitlerde sinir kökünün nöral foramenden ayrılışı, nöral foramenin üst kısmı, disk seviyesinden geçen kesitlerde apofizer eklemler, alt kesitlerde ise artiküler prosesler ve pedikül görülür. Üst ve alt kesitlerde spinal stenoz, spondilolizis ve serbest parçalar en iyi şekilde izlenirken, diğer kesitlerde spinal kanaldaki patolojik değişiklikler ve çıkan sinirlerin nöral foramen seviyesindeki olası basıları görülebilir. Lomber disk hernisinin tomografi bulguları, İntervertebral diskin dural kese ve çıkan sinir kökü ile ilişkisine dayanır (23).

Disk materyali, dural kesenin yaklaşık iki katı dansiteye sahiptir Birçok olguda dansite ölçülerek disk, nöral yapılardan ayrılabilir. Normalde L2-3, L3-4 ve L4-5 diskinin arka konturu hafifçe konkavdır. L4-5 diskinin arka konturu ise normalde düz ya da hafif konvekstir (84)(Şekil 9).



Şekil 9. Lomber Aksiyel Bt'de Orta Hat Disk Hernisi

Manyetik Rezonans Görüntüleme (Mrg)

Manyetik alan içindeki atom çekirdeklerine, radyofrekans dalgası gönderilerek oluşturulan manyetik rezonansın kaydedilmesi ile görüntü elde edilmesine dayanır. Günümüzde, omurgayı inceleyen en iyi yöntemdir. Omurga hastalıklarını çok yüksek duyarlılıkla tespit eder. Hem yumuşak dokuyu, hem kemik yapıyı her üç planda gösterir. Farklı sekanslar kullanılarak elde edilen T1 ve T2 ağırlıklı MRG görüntülerindeki sinyal intensite değişiklikleri, anomalilerin tespitinde ve ayırıcı tanısında yararlıdır. Sadece anatomik deformite ve destrüksiyonun tespiti yapılmaz, aynı zamanda fizyolojik ve biyokimyasal değişiklikleri de ortaya koyar. Normal intervertebral disk T1'de izointens, T2'de hiperintens görülür. T2'de nükleus ve anulusun iç tabakası, su içeriğinin farklı olması nedeniyle anulusun dış tabakasından ayırt edilebilir. 30 yaşın üzerinde nükleus pulpozusun ortasında fibröz doku gelişimine bağlı olarak, T2'de hipointens yarık görülür. Dejenere İntervertebral disk, T2'de hipointens izlenir. Kalsifikasyon ve vakum fenomeni de MRG'de hipointens olup birbirinden ayrılamaz (90).

Herniye disk T1'de izo ya da hipointens, T2'de izo ya da hiperintensdir. Hiperintens olmasının nedeni serbest hidrojen iyonu artmasına ve sekestre diskte gelişen granülasyona bağlanmaktadır.

Modic yaptığı çalışmada dejenere diske bitişik vertebra korpusunda, subkondral kemik iliği dejenerasyonuna bağlı sinyal intensitesi değişikliklerini saptamıştır (86,91)(Şekil 10).

Bilgisayarlı Tomografi gibi MRG'de lateral (intraforaminal) ve far-lateral (ekstraforaminal) disk hernilerini büyük bir duyarlılıkla göstermektedir. Tüm rutin lomber spinal MRG incelemelerinde, spinal kord ve konus medüllaris mutlaka görülmelidir. Manyetik Rezonans Görüntüleme ile konjenital deformiteler; ince spinal kord, anormal kalın filum terminale, tethered kord kolaylıkla tanınırken, santral spinal kanal stenozu çok iyi değerlendirilebilir.

BOS, T2 ağırlıklı görüntülerde yüksek sinyal intensitesine sahip olup, spinal kanalda myelografi benzeri görüntü oluşturur. Aksiyel T2 ağırlıklı ya da gradient eko görüntüler, BT-myelogram görüntüleri gibi, spinal kanaldaki sinir köklerini iyi göstererek, adheziv araknoiditi tespit eder.

Vertebra metastazı ve multipl myelomu içeren tümörler dahil, vertebra tümörleri T1'de hipointens, T2'de hiperintens olarak görülürler. Kontrastlı MRG kemik metastazlarında çok az bilgi sunarken, spinal kord tümörlerinden; meningioma, nörofibroma gibi kemik dışı tümörlerin tanısında çok faydalı bilgiler vermektedir. Ayrıca kontrastlı MRG postoperatif epidural fibrozis, tekrarlayan disk hernisinden ayırt edilmesinde çok faydalı bilgiler sunmaktadır. Epidural fibrozis, silik yüzey konturları ile T1'de izo- hipointens. T2'de izohiperintensir.

Tekrarlayan disk hernisi, T1'de epidural fibrozisten daha hiperintens iken, T2'de izointensir. Epidural fibrozis cerrahiden aylar, hatta yıllar sonra bile kontrast tutarken, herniye disk parçası avasküler, kontrast tutmayan kitle olarak izlenir.

Bir çalışmada MRG'nin, lomber disk hernisi tanısında %76,5 doğruluk oranına sahip iken, ortalama %35,7 yanlış negatif, %13,5 yanlış pozitif sonuçları olduğu bildirilmiştir (84)(Şekil 10).



Şekil 10. Lomber Disk Hernisinin Mrg Kesitinde Görünümü.

Myelografi

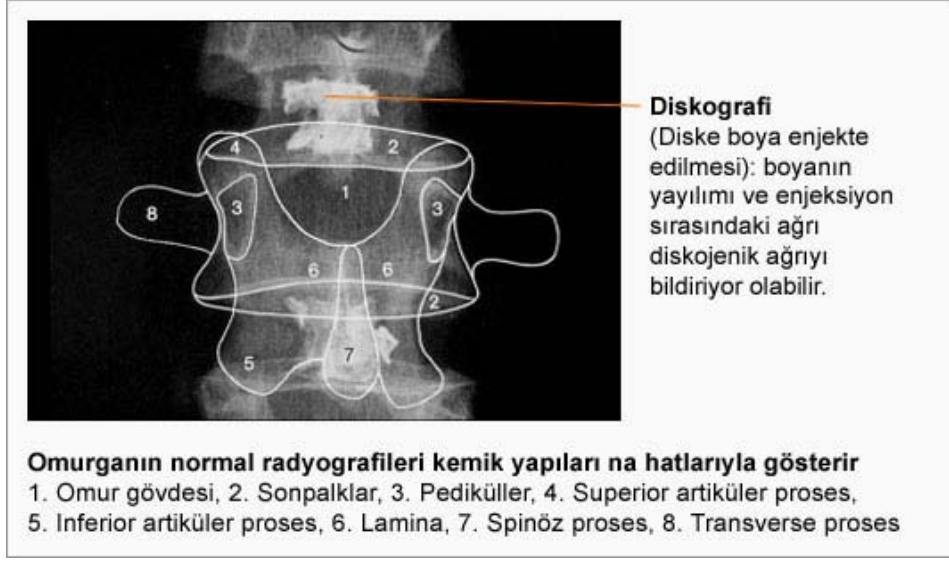
Spinal subaraknoid aralığa kontrast madde verilerek spinal kanal içindeki oluşumlar incelenir. Normalde subaraknoid mesafeye homojen olarak yayılan kontrast madde, bütün sinir kökü kılıflarını doldurur. Bası olduğunda kontrast madde kolonunda dolum defekti izlenir. Disk hernileri myelografide dolum defekti, sinir kökünde itilme, amputasyon, komplet ya da inkomplet blok şeklinde gözlenebilir (Şekil 11). Günümüzde yapılan noninvaziv tetkiklerin spesifikliği yüksek olduğundan myelografi hemen hemen terk edilmiş bir metoddur (82).



Şekil 11. Lomber Myelografide L4-5 Dolma Defekti

Diskografi

Anulus fibrozusun içine ince bir ponksiyon iğnesi ile girilip kontrast madde enjekte edilir. Herniye diskte intradiskal basıncın azalmış olduğu, enjeksiyonun radiküler ağrıya yol açtığı, kontrast maddenin düzensiz olarak dağıldığı ve vertebral kanala yayıldığı görülür (92) (Şekil 12).



Şekil 12. Diskografinin Görünümü.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Gaziantep Üniversitesi Etik Kurulu onayı alındıktan sonra başlandı. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde; lomber disk hernisi nedeniyle 2011-2013 tarihleri arasında perkütan lazer disk dekompresyonu uyguladığımız 27 hastanın dosyaları taranarak ve poliklinik kontrollerine çağırılarak çalışma yapıldı. Çalışmaya katılan her hastaya MRG çektilirip şikayetleri ile radyolojik kolerasyon arasında bağlantı sağlandı. Çalışmamıza katılan hastalar da çalışmaya dahil olma kriterleri ve dahil olmama kriterleri belirlenerek uygun endikasyonda hasta seçimi yapıldı (Tablo 1).

Tablo 1. PLDD için hasta seçim kriterleri.

Dahil Olma Kriterleri	Dahil Olmama Kriterleri
Mrg veya BT de disk herniasyonu bulguları	Hemorajik diatez
Kök basısı bulguları (bacak ağrısı,kalça ağrısı,motor ve tendon reflekslerinde azalma)	Spondilolistezis
En az 6 aylık konservatif tedaviye cevap vermemiş olma	Spinal stenosis
	Daha önceden Pldd uygulanacak seviyeden operasyon geçirmiş olması
	Disk aralığında önemli daralma
	Gebe olma
	Kauda eqina sendromu
	Spinal kanala metastaz olması
	Nörolojik defisit bulunması

Çalışmaya katılan hastaların 10 tanesi erkek (%37,03) 17 tanesi bayan (%62,97) cinsiyetti. Hastaların yaş olarak en küçüğü 25 en büyüğü 62 yaşında idi, yaş ortalaması 44,33 olarak tespit edildi.

Hastalar hem klnik hem radyografik olarak değerlendirildikten sonra sıklık sırasına göre L4-L5, L5-S1, L3-L4 ve L2-L3 disklerine PLDD uygulandı. Bazı hastalara birden çok seviyeye diskektomi uygulandı. Çalışmaya katılan hastalarımız ek hastalıkları açısından incelendiğinde 1 hastamızda kronik böbrek yetmezliği, 5 hastamızda insüline bağımlı diyabetes mellitus, 2 hastada kardiyovasküler hastalık, 1 hastamızda pulmoner hastalık ve kardiyovasküler hastalık vardı (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların Ek Hastalıkları.

Ek hastalık	Vaka sayısı
Kronik böbrek yetmezliği	1
İnsüline bağımlı diyabet	5
Kardiyovasküler hastalık	2
Kardiyovasküler hastalık ve pulmoner hastalık	1

Hastalarımızın hepsine pldd uygulaması öncesi direkt radyografi ve mrg çektilirdi. Hastaların şikayetleri ve mr sonuçları kolere edildi. Hastalarımızın mr sonuçlarında protrüzyon, herniasyon, bulging gibi disk dejenerasyonu sonucu oluşan bulgular pldd endikasyonu için çok anlamlıydı. Bunun dışında sekestre diski, spinal stenoz ve spondilolistezis gibi mr bulguları olan hastalar Pldd için hasta seçim kriterlerimize uygun olmadığı için çalışma dışı bırakılmıştır.

3.1. Yöntem

3.1.1. Preop Hazırlık Yöntemi

Tüm hastalar kliniğimiz ortopedi ve travmatoloji polikliniğine başvurdu. Hastalara gerekli muayene ve radyografi istemleri yapılarak yatış verilerek operasyon planlandı. Yapılan muayenelerinde hastaların disk seviyesiyle paralel yaygın bir bel ağrısı olduğu ve bazı hastaların hareket fonksiyonlarında gerileme olduğu görüldü. Bütün hastaların rutin sistemik muayeneleri, kan grubu tespiti ve kan sayımları ameliyat öncesi dönemde yapıldı.

Sistemik muayenelerinde ve kan değerlerinde patolojik bulgusu olan hastalar ilgili bölümlere konsülte edildi. Hastalara PLDD uygulaması anlatıldı gelişebilecek riskler ve tedavi şeması hakkında bilgi verildi. Hastalardan imzalı onam formları temin edildi ve yapılacak çalışmayla ilgili bilgi verildi.

3.1.2 Cerrahi Teknik ve Uygulaması

Hastalar steril bir cerrahi odada görüntüleme cihazına uygun bir masada povidon iode ile boyanarak steril olarak örtülerek hazırlandı. Hastalar prone pozisyonda lomber lordozu azaltmak amacıyla karın bölgesinin altına yumuşak bir yastık konuldu. Hastalarımız bir anesteziist gözetiminde monitörize edilerek işlem sona erinceye kadar takip edildi.(Resim2)



Resim 2. Hastanın steril bir şekilde boyanması örtülmesi ve cerrahi pozisyonu.

İlk olarak floroskopi eşliğinde hastalarımızın daha önceki radyolojik ve klinik muayeneler sonucu karar verdiğimiz disk seviyesi belirlendi.(Resim3)



Resim 3. Tedavi edilecek disk seviyesinin skopi kontrolünde bulunması.

Disk seviyesi belirlendikten sonra orta hattan yaklaşık 7-10 cm dorsolateralden lokal anestezi madde sadece cilt cilt altı dokuya ve bir miktarda kas dokuya enjekte edildi. Anestezi maddenin kök etrafına verilmemesine özellikle dikkat edildi. Bu bize olası bir komplikasyondan kaçınmak için hastanın ağrılarını takip etmemize yardım etti.(Resim4)



Resim 4. Disk seviyesi belirlendikten sonra lokal anestezi maddenin uygulanışı

Lokal anestezik maddenin etki süresi başladıığında 21 numara gösterge kanülü ile c kollu skopi eşliğinde orta hattın yaklaşık 7-10 cm dorsolateralinden girilerek elimize yaklaşık 45 derece açı vererek ilerleyip skopi görüntüleri alarak disk içine girildi. Daha sonra gösterge kanülümüzün içinde ilerlememizi sağlayan iğne kanülden çıkarılıp kanülün tepesine 360 mikron çapında 960 nm dalga boyunda esnek diode lazer fiberi yerleştirilip diskin içine doğru ilerlettik.(Resim 5,6,7,8,9)



Resim 5. Skopi kontrolünde gösterge kanülünün disk aralığına yerleştirilmesi.



Resim 6. Gösterge kanülünün disk aralığındaki AP plandaki skopi görüntüsü.



Resim 7. Gösterge kanülünün disk aralığındaki lateral plandaki skopi görüntüsü.



Resim 8: Esnek fiber optik lazerin kanül içine yerleştirilmesi



Resim 9: Esnek fiber optik lazerin kanül içine yerleştirilmesi

Esnek fiber optik lazerin, skopi ile disk aralığında olduğu kontrol edildikten sonra hastayla sözel olarak konuşarak ağrı uyuşma olduğunda söylenmesi istenerek işleme başlandı. Biz ortalama her 100 joule enerjide yaklaşık 5sn ye ara vererek ortalama 1200-1300 joule civarında lazer enerjisi uygulayarak disk dekompresyonu yapmayı amaçladık.(Resim 10)



Resim 10. Lazer cihazının görünümü ve uygulama şekli.

3.1.3. Postoperatif Bakım ve Takip

Hastalar postop serviste yatırılarak genç ve kronik hastalığı olmayanlar 3 saat gözlem altında tutulup tek doz antibiyotik uygulaması yapıp 1günlük yatak istirahati önerilerek taburcu edilmiştir. Kronik hastalığı olan veya yapılan girişime bağlı olarak ağrısı olan hastalar 1gün yatırılarak gözlem altında tutuldu ve tek doz antibiyotik uygulandı. Hastalar taburcu edildikten sonra 1.gün telefonla aranarak 1.ay,3.ay,6.ay ve 12.ay da poliklinik kontrollerine çağırılarak gerekli olan muayene ve istemler yapılmıştır.

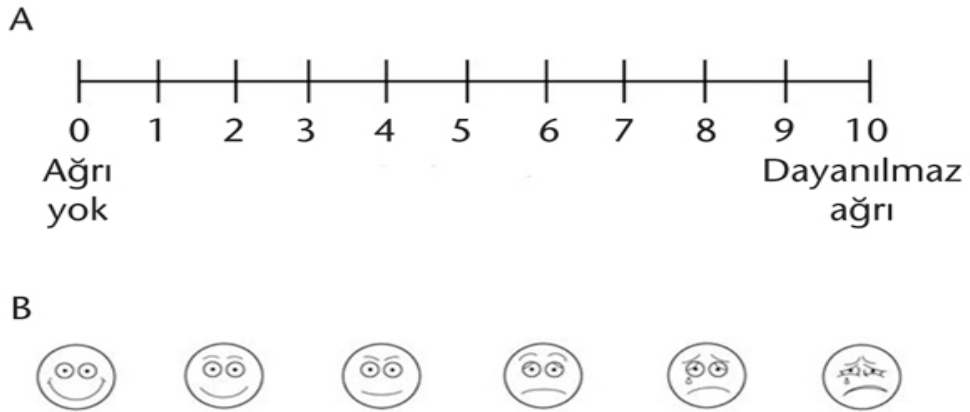
Hastalar takipleri süresince poliklinik kontrollerinde mac nab kriterleri ve VAS ağrı skalasına göre değerlendirilip sonuçlarımız 1.ay, 3.ay, 6.ay ve 12.aylarda ayrı ayrı değerlendirilip sonuçlar kaydedilmiştir.

Mac nab kriterleri daha çok hastanın fonksiyonel sonuçların yansıtmakta bize sosyal hayattaki sağlıklı yaşam kalitesine dönmede yapılan tedavinin etkinliğini göstermektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Modifiye mac nab kriterleri

Derecelendirme	Semptomların Tanımlanması
MÜKEMMEL	Hastalığa ait hiçbir semptom gözlenmedi .Hastanın iş hayatında ve spor aktivitelerinde tam iyilik hali
İYİ	Semptomlar çok büyük oranda azaldı ara sıra bel ağrısı ve siyatalji gözlendi.İş hayatı ve sosyal aktivitelerde kısıtlanma yok
ORTA	Semptomlarda düzelme yeterince sağlanmadı ve periyodik olarak ilaç tedavisi gerekliliği
KÖTÜ	Klinik durumda düzelme hiç olmadı, fiziksel aktivitelerde kısıtlılık ve iş hayatında verimde azalma mevcut

VAS skorlaması ile ise hastalarımızın preop ve postop dönemdeki ağrı sklalarını karşılaştırarak tedavimizin ağrı üzerine olan etkinliğini farklı bir metodla araştırdık. Visual Analog Skala (VAS) sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal hale çevirmek için kullanılır. 10 cm lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi çizerek veya nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenir. Mesela ağrı için bir uca hiç ağrı yok, diğer uca çok şiddetli ağrı yazılır ve hasta kendi o anki durumunu bu çizgi üzerinde işaretler. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrısını belirtir (Şekil 13).

**Şekil 13.** VAS (visual analog skala).

4. BULGULAR

Olguların 10 tanesi erkek 17 tanesi bayan olmak üzere en küçük yaş 25 en büyük yaş 62 olarak tespit edilmiş grafiksel olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 14-15).

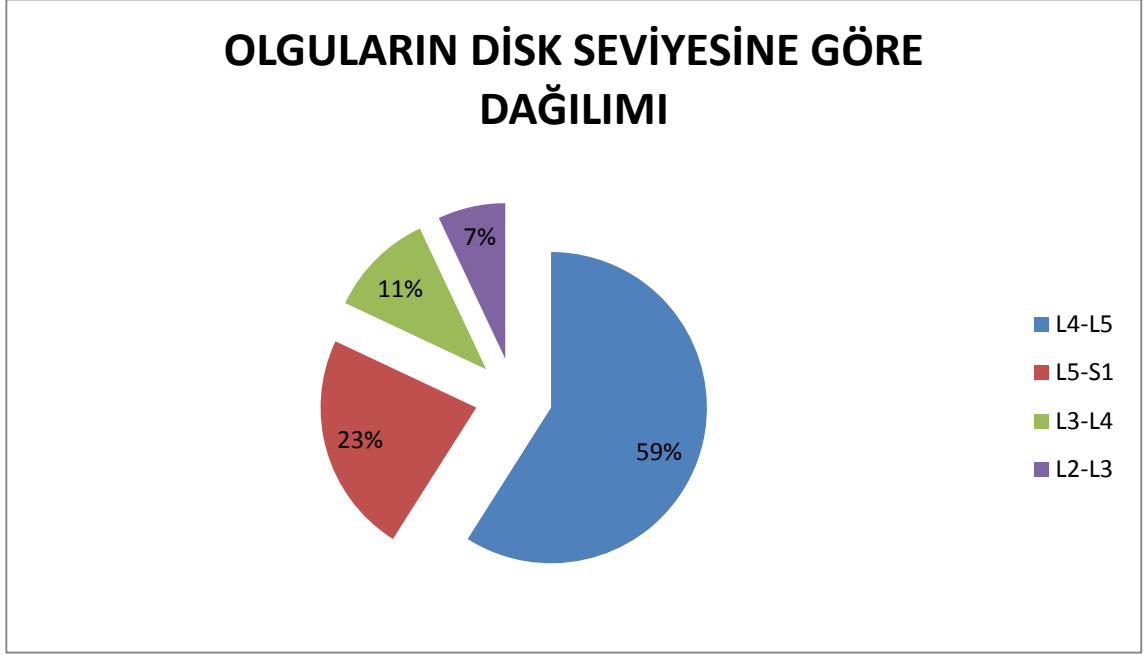


Şekil 14. Hastaların grafiksel olarak cinsiyet dağılımı.



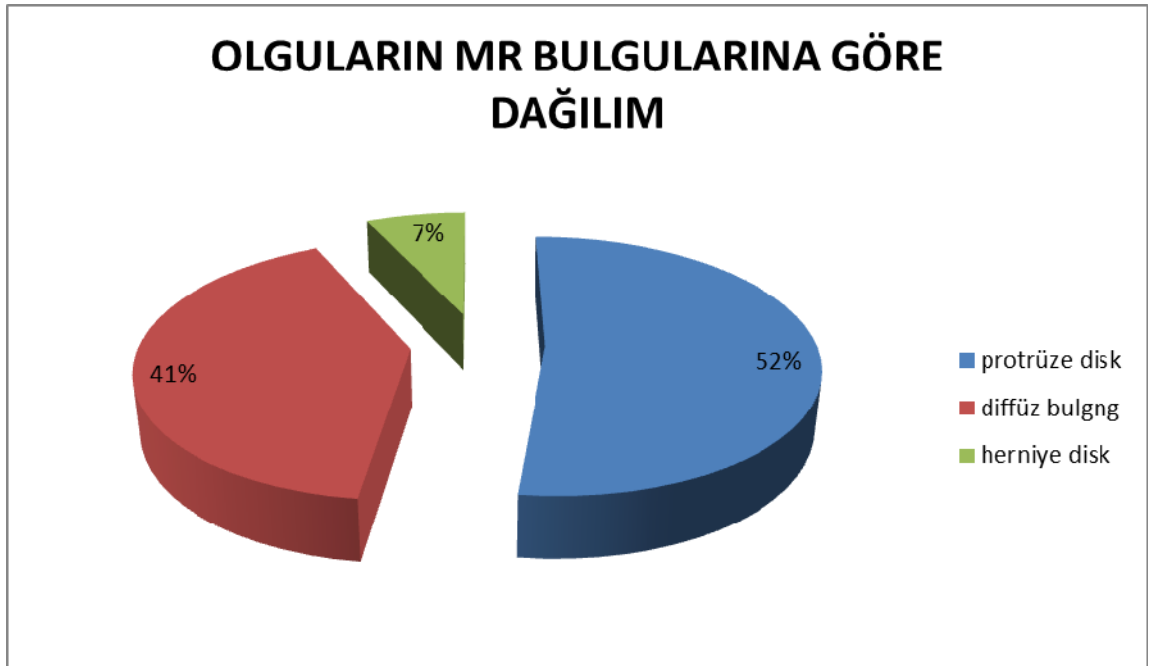
Şekil 15. Hastaların grafiksel olarak yaş dağılımı.

PLDD uyguladığımız 14 hastanın L4-L5 diskine, 2 hastanın hem L3-L4, hem L4-L5 diskine, 3 hastanın hem L4-L5 diskine hem de L5-S1 diskine, 5 hastanın L5-S1 diskine, 2 hastanın hem L2-L3, hem de L3-L4 diskine, 1 hastanın L2-L3 diskine uygulanmıştır. PLDD uyguladığımız disk seviyelerini sıklığına göre sıralayacak olursak 22 kez L4-L5 seviyesine, 8 kez L5-S1 seviyesine, 4 kez L3-L4, 3 kez de L2-L3 seviyesine yapılmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. Hastaların tedavi edilen disk seviyelerinin grafiksel olarak dağılımı.

Hastalarımızın hepsine direkt radyografi ve mrg çektilerilerek operasyon öncesi değerlendirme yapıldı. Hastalarımızın mr değerlendirmesinde, 14 hastada protrüze disk 11 hastada diffüz bulging, 2 hastada herniye disk tespit edildi (Şekil 17).



Şekil 17. Hastaların Mr sonuçlarına göre grafiksel olarak dağılımı.

Hastalarımıza 21 numaralı kanül ile 360 mikron çapında 960nm dalga boyunda esnek diode lazer fiberiyle en az 850 joule en fazla da 1500 joule olmak üzere ortalama 1152 joule ortalama 87sn süreyle verilerek disk dekompresyonu sağlandı. Aşağıda her hastaya ve disk seviyesine verilen enerji, lazer uygulanan süre ve atım sayısı ayrıntılı olarak tablo halinde verilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Hastaların cinsiyet, yaş, disk seviyesi, verilen enerji ve süresi.

Hasta	Cinsiyet	Yaş	Yapılan Seviye	Verilen Joule	Watt,	Atım Sayısı	Lazer Uygulanan Süre
1	E	60	L4-L5	1100	12w	158	92sn
2	K	62	L3-L4 L4-L5	900 1000	12w	135 157	64sn 72sn
3	K	52	L5-S1	1100 1250	12w	162 165	90sn 94sn
4	K	55	L2-L3 L3-L4	850 1000	12w	129 150	60sn 70sn
5	K	34	L4-L5	1200	12w	162	88sn
6	E	58	L4-L5	1000	12w	155	71sn
7	E	62	L4-L5	1280	12w	165	96sn
8	K	50	L4-L5	1400	12w	174	102sn
9	K	34	L5-S1	1000 1300	12w	148 165	72sn 98sn
10	K	43	L4-L5	1100	12w	157	90sn
11	E	25	L4-L5	1250	12w	163	92sn
12	K	57	L2-L3	1000	12w	156	70sn
13	K	39	L3-L4 L4-L5	800 1100	12w	125 155	54sn 90sn
14	K	56	L4-L5	1400	12w	172	100sn
15	K	46	L4-L5	1500	12w	181	112sn
16	K	62	L4-L5	1050	12w	150	80sn
17	K	55	L2-L3 L3-L4	900 1000	12w	136 148	66sn 70sn
18	K	37	L4-L5	1300	12w	164	98sn
19	E	39	L4-L5 L5-S1	1300 1000	12w	166 155	96sn 70sn
20	E	32	L4-L5	1400	12w	177	100sn
21	K	34	L4-L5	1200	12w	160	87sn
22	K	28	L5-S1	1400	12w	175	103sn
23	E	39	L4-L5	1000	12w	155	71sn
24	K	29	L5-S1	1000 1200	12w	156 158	70sn 86sn
25	E	43	L4-L5 L5-S1	1400 900	12w	174 130	98sn 68sn
26	K	38	L4-L5	1200	12w	160	90sn
27	E	25	L4-L5	1100	12w	154	90sn

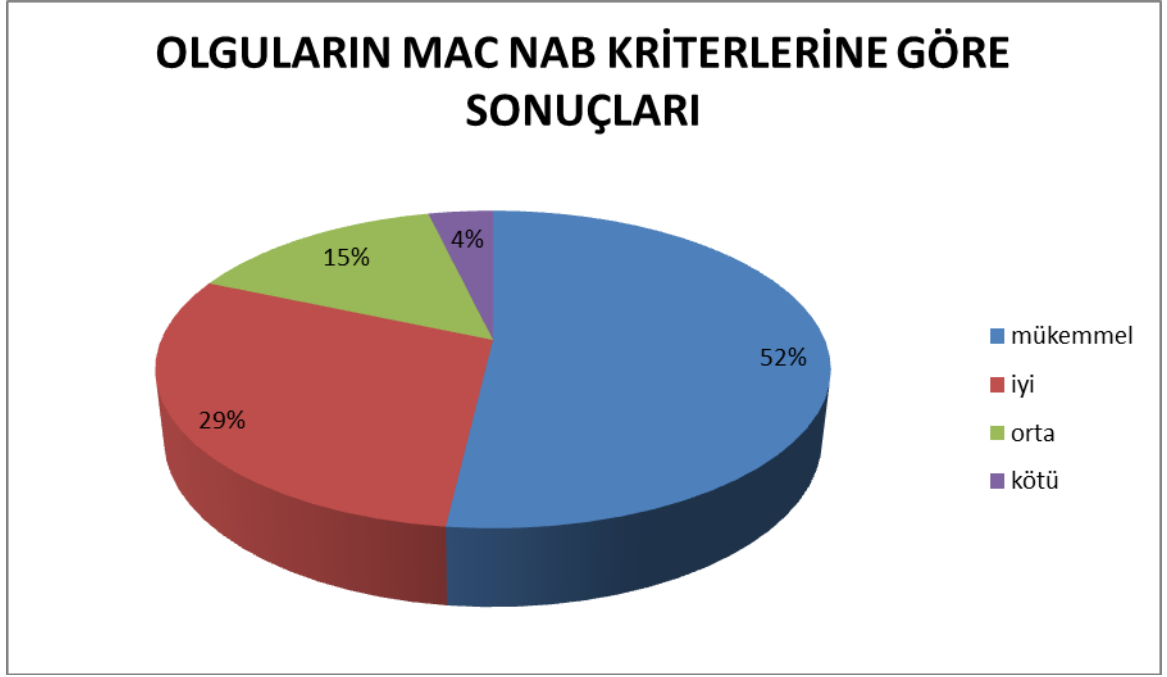
Olgular postop 1,3,6 ve 12. aylarda kontrole çağırılarak yukarıda anlatılmış olan modifiye mac nab kriterleri ve ağrı skala değerlendirmesi olan VAS a göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Aşağıda modifiye mac nab kriterlerine ait tablo ve şekil poliklinik kontrollerine göre ayrı ayrı değerlendirilmiş 1 yıllık takip sonuçlarımız grafikte gösterilmiştir.

Yapılan kontroller ve muayeneler sonucunda mac nab kriterlerine göre değerlendirdiğimiz 14 hastada mükemmel 8 hastada iyi 4 hastada Orta 1 hastada başarısız sonuç elde edilmiştir. Aşağıda mac nab kriterleri ile elde ettiğimiz sonuçlar grafiksel ve tablo şeklinde anlatılmıştır (Tablo 5)(Şekil 18).

Tablo 5. Hastalarımızın Mac Nab kriterlerine göre 1,3,6,12. Aylardaki değerlendirme sonuçları.

hst no	1.ay				3.ay				6.ay				12.ay			
	mükemmel	iyi	Orta	kötü	mükemmel	iyi	orta	kötü	mükemmel	iyi	Orta	kötü	Mükemmel	iyi	orta	Kötü
1				X			X				X				X	
2		X					X				X				X	
3			X		X				X					X		
4		X			X					X				X		
5			X		X				X				X			
6				X				X			X				X	
7				X			X			X					X	
8			X			X			X					X		
9	X					X			X				X			
10	X				X					X			X			
11	X				X				X				X			
12	X						X			X				X		
13	X				X				X				X			
14		X				X				X			X			
15	X					X			X				X			
16				X			X				X					X
17			X			X			X					X		
18	X				X				X				X			
19	X					X			X				X			
20			X			X			X				X			
21		X				X				X				X		
22	X				X				X				X			
23			X			X				X				X		
24	X				X				X				X			
25	X					X			X				X			
26			X			X			X					X		
27	X				X				X				X			

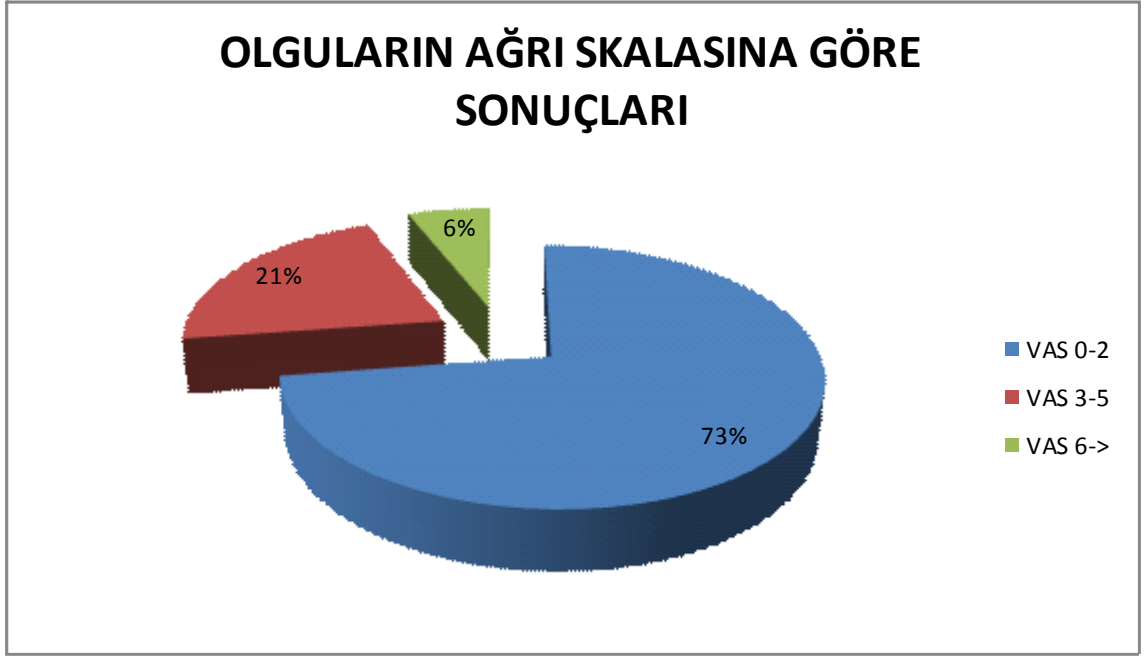


Şekil 18. Hastalarımızın Mac Nab kriterlerine göre sonuçlarının grafiksel gösterimi.

Yapılan kontroller ve muayeneler sonucu VAS a göre değerlendirilip tablo şeklinde sonuçlar yaşlara ve cinsiyete göre ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 6. Hastalarımızın yaş ve cinsiyete göre preop ve 1,3,6,12. Aylardaki vas değerleri

Hasta no	Yaş	Cinsiyet	Preop	1.ay	3.ay	6.ay	12.ay
1-	E	60	10	7	5	5	6
2-	K	62	9	8	6	5	5
3-	K	52	7	3	4	3	3
4-	K	55	7	5	3	2	3
5-	K	34	8	4	2	2	1
6-	E	58	9	8	5	5	6
7-	E	62	9	7	5	4	5
8-	K	50	7	3	4	4	2
9-	K	34	6	2	1	1	1
10-	K	43	6	1	1	1	1
11-	E	25	7	1	1	0	0
12-	K	57	6	3	3	3	2
13-	K	39	8	4	2	2	0
14-	K	56	8	3	2	2	2
15-	K	46	7	2	1	0	1
16-	K	62	10	10	9	7	8
17-	K	55	9	5	3	2	3
18-	K	37	8	2	1	2	2
19-	E	39	8	3	3	2	2
20-	E	32	8	1	1	1	1
21-	K	34	7	6	3	2	3
22-	K	28	8	1	0	0	0
23-	E	39	8	2	2	2	2
24-	K	29	6	1	0	0	1
25-	E	43	7	0	1	0	0
26-	K	38	8	2	4	4	3
27-	E	25	7	1	0	0	0

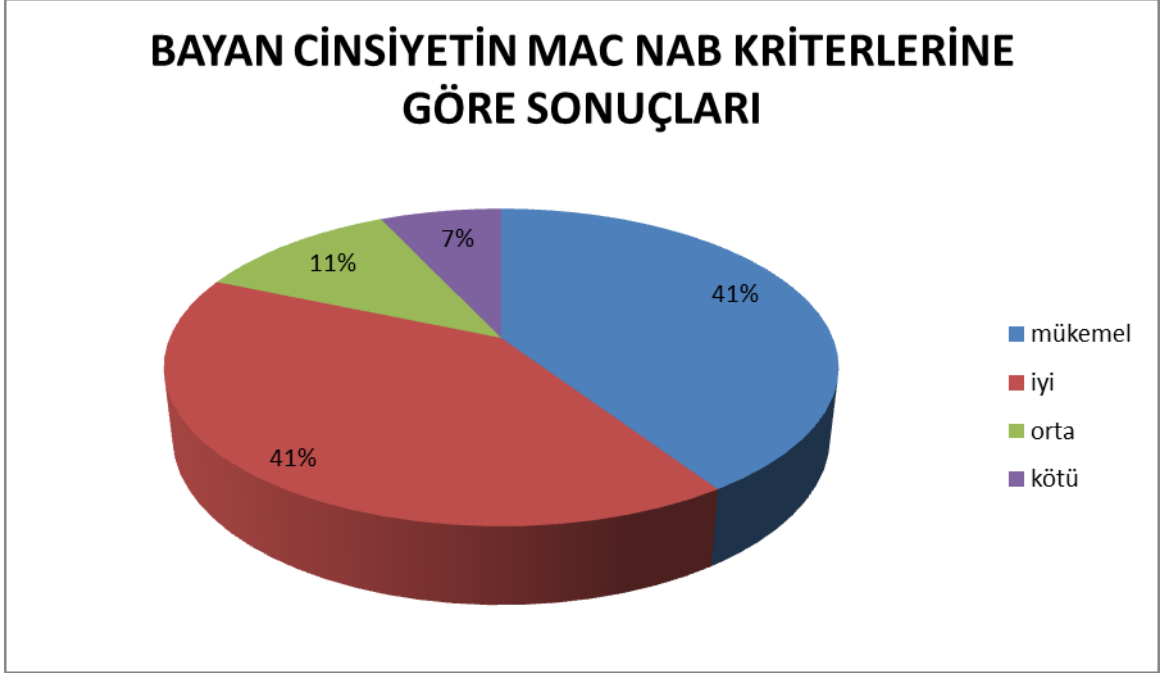


Şekil 19. Hastaların 1 yılsonundaki VAS değerlerinin grafiksel gösterimi.

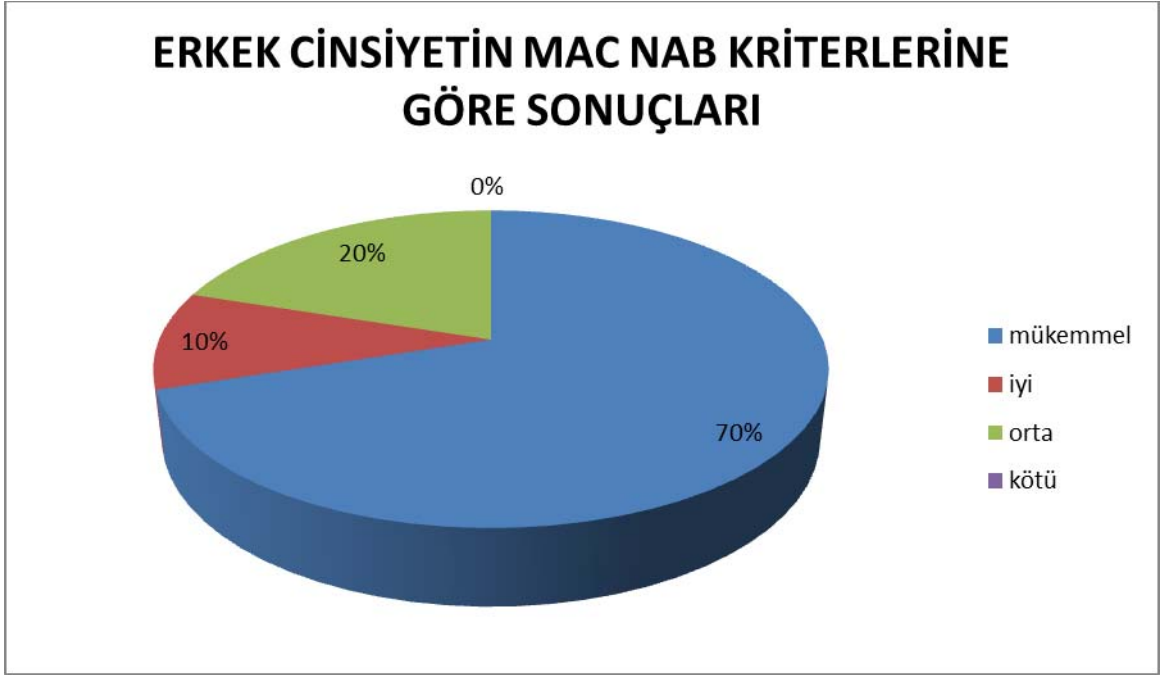
Hastaların yaş, verilen enerji miktarı ve cinsiyete göre mac nab kriterlerince değerlendirilmesi (Tablo 7).

Tablo 7. Hastaların yaş, cinsiyet, verilen enerji miktarına göre mac nab kriterleri sonuçları.

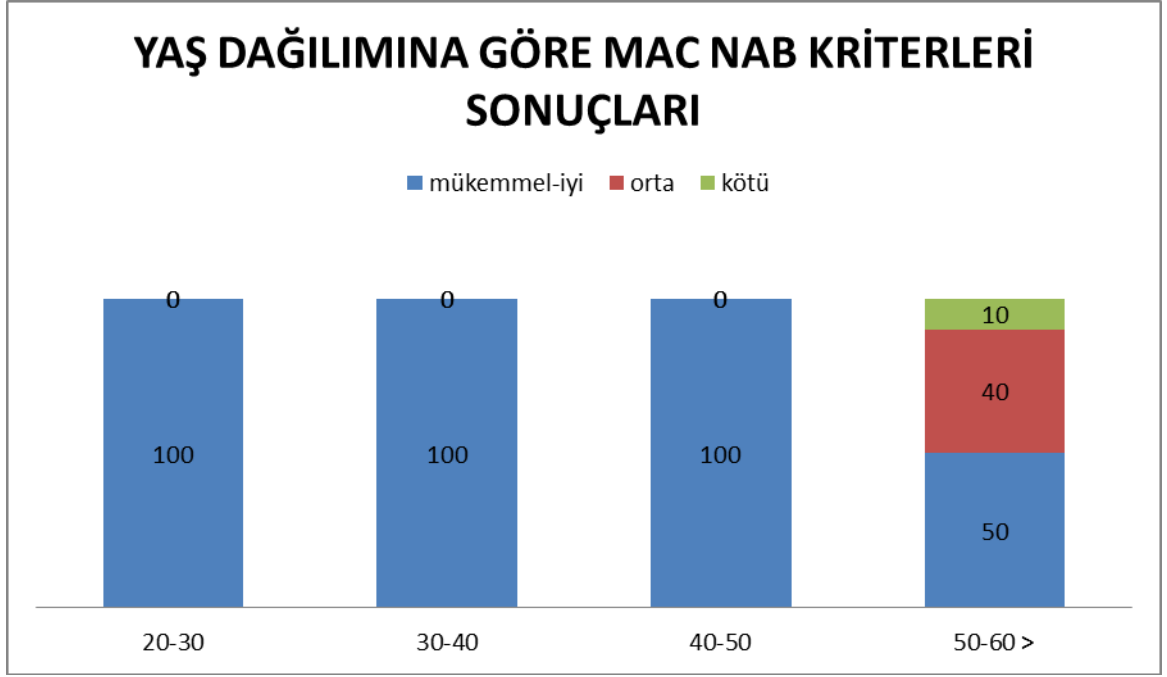
Hasta no	Yaş	Cinsiyet	VERİLEN JOULE	1YILLIK TAKİP SONUÇLARI (MODİFİYE MAC NAB KRİTERLERİNE GÖRE)			
				Mükemmel	iyi	Orta	Kötü
1-	E	60	1100				
2-	K	62	900 1000			X	
3-	K	52	1100 1250			X	
4-	K	55	850 1000		X		
5-	K	34	1200		X		
6-	E	58	1000	X			
7-	E	62	1280			X	
8-	K	50	1400			X	
9-	K	34	1000 1300		X		
10-	K	43	1100	X			
11-	E	25	1250	X			
12-	K	57	1000	X			
13-	K	39	800 1100		X		
14-	K	56	1400	X			
15-	K	46	1500	X			
16-	K	62	1050	X			
17-	K	55	900 1000				X
18-	K	37	1300		X		
19-	E	39	1300 1000	X			
20-	E	32	1400	X			
21-	K	34	1200	X			
22-	K	28	1400		X		
23-	E	39	1000	X			
24-	K	29	1000 1200		X		
25-	E	43	1400 900	X			
26-	K	38	1200	X			
27-	E	25	1100		X		



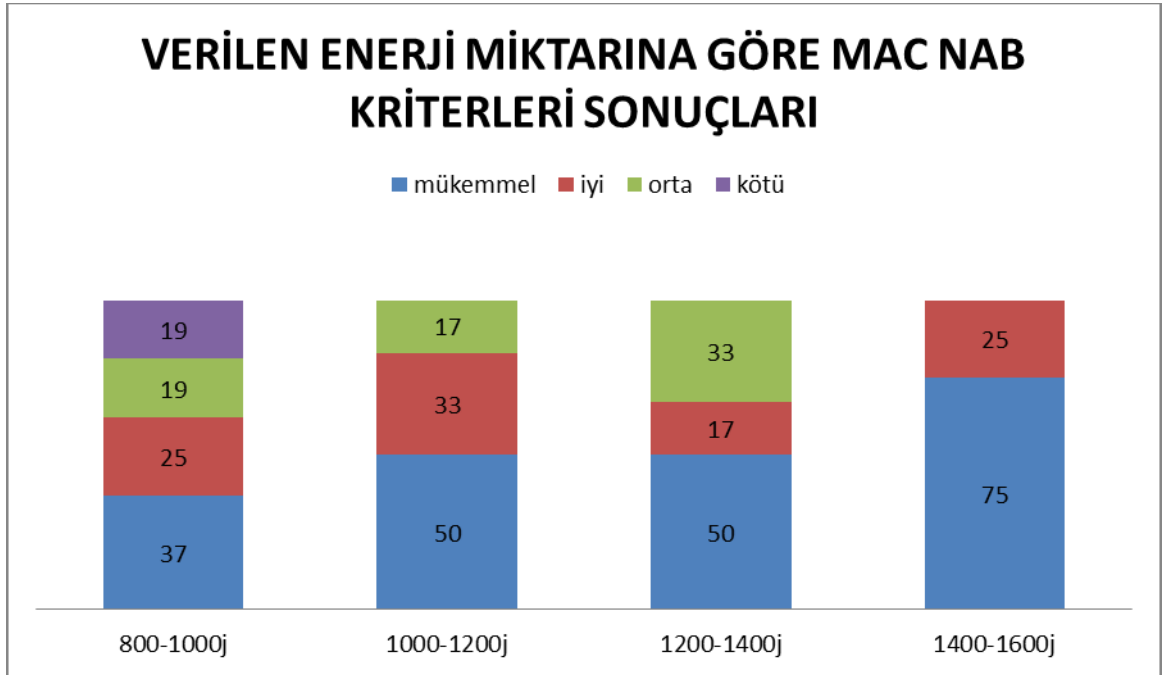
Şekil 20. Hastaların Bayan cinsiyete göre Mac Nab kriteri sonuçları.



Şekil 21. Hastaların Erkek Cinsiyete göre Mac Nab kriteri sonuçları.



Şekil 22. Hastaların yaş dağılımına ilişkin Mac Nab kriteri sonuçları.



Şekil 23. Hastaların disk seviyesine verilen enerji miktarının Mac Nab kriterlerine göre sonuçları.

5. TARTIŞMA

Lomber disk hernisine bağlı bel ağrıları tüm bel ağrılarının yaklaşık %2-%3ünü oluşturmaktadır. Özellikle genç ve iş hayatında aktif hastalarda görölme sıklığının fazla olması nedeniyle hem iş gücü kaybı hem de sosyal ve fiziksel anlamda bir çok yoksunluğa neden olmaktadır. Birçok araştırmada bel ağrısı 2.sırada işgücü kaybına yol açarken, gerek tedavi masrafları gerekse de diğer işgücü kaybı maliyetleri nedeniyle önemli bir sağlık sorunu olarak üst sıralarda yerini almaktadır (93-96).

Lomber disk hastalığının tedavisinde bir çok cerrahi (kemonükleolizis,peruktan diskektomi, endoskopik diskektomi, açık diskektomi, posterior lumbar interbody füzyon... vs) ve konservatif yöntem (Yatak istirahati, NSAi ilaçlar ve myoreleksanlar, lomber korseler ... vb) bulunmaktadır. Son yıllarda özellikle teknolojinin gelişmesine bağlı olarak disk cerrahilerinde non invazif yöntemler popüler hale gelmektedir. Hem daha az işgücü kaybı ve daha az hospitalizasyon süresi hem de açık cerrahinin komplikasyonlarına nazaran daha az risk barındırması nedeniyle disk cerrahisinde non invazif yöntemlerin değeri artmaktadır. Bu noninvazif yöntemlerden biriside peruktan lazer disk dekompresyonudur. Bu yöntemle lokal olarak disk aralığına girilip lazer enerjisiyle buharlaşma sağlanıp intradiskal basınçta azalmayla basıya maruz kalan sinir kökleri üzerindeki basınç ve ödem azalarak ağrıda azalma oluşur (97-100).

PLDD ile ilgili birçok çalışma mevcuttur.Özellikle işlem sonrası yapılan takiplerle hastaların fonksiyonel sonuçlarını incelenmiş; sosyal hayata dönüş ve ağrı skalalarındaki azalma bir çok kritere göre değerlendirilip başarı oranları sunulmuştur.

Choy ve arkadaşları (101) ilk deneyimlerinde 1987 yılında 12 hastalık bir seriyi rapor etmişler.7-16 aylık takiplerde 8 hasta asemptomatik hale gelirken 4 hastaya rekürren cerrahi gerekmiştir.

Choy ve arkadaşları (102) 1992 yılında 333 hastayı incelemişler ve bu hastalara 377 disk vakası yapmışlar. Sonuçları Mac nab kriterlerine göre değerlendirmişler 261 hastada mükemmel-iyi sonuç (%78), 72 hasta da başarısız sonuç bildirmişler (%22). PLDD işlemi uygulandıktan 6 ay sonra kontrol mr çektirilmiş ve hastaların %33ünde disk herniasyonlarında gerileme olduğu bildirilmiştir.

Liebler ve arkadaşları (103) KTP-532 lazer uyguladıkları 117 hastayı Mac Nab kriterlerine göre değerlendirmiş ve sonuçları birinci ve ikinci yıl olarak ayrı ayrı sonuçlandırmıştır. İlk yıl sonunda %90 mükemmel ve iyi sonuç elde edilmiş ikinci yılın sonunda ise %87 mükemmel ve iyi sonuç bildirilmişlerdir.

Duarte ve Costa (104) 2000 yılından sonra yaptıkları nonrandomize prospektif çalışmayla hastalarına ct altında lokal anestezi madde ile PLDD uyguladı. Çalışmaya sadece sinir kökü etkilenmiş hastalar dahil edildi. Mac nab kriterlerine göre %67 mükemmel iyi %9 kabul edilebilir sonuç rapor etmiştir.

2011 yılında Menchetti ve arkadaşları çok merkezli yapılan bir çalışma sonucu 2-6 yıllık takiplerde (ortalama 5 yıl) mac nab kriterlerine göre %70 başarılı sonuç elde etmiş ve çok düşük oranda komplikasyon rapor etmişlerdir (105).

Agarwal ve arkadaşları (106) 2003 yılında 36 hastayla yaptıkları çalışmada ho: yağ lazer kullanarak pldd uygulanmış. Hastalar mac nab kriterlerine göre değerlendirilmiş ve %91,5 oranında mükemmel ve iyi sonuç bulunmuştur.

PLDD ile ilgili bir çok çalışma yapılmış ve yapılan çalışmalar Mac nab kriterlerine göre değerlendirildiğinde ortalama %75-90 arasında mükemmel ve iyi sonuç bildirilmiştir. Bizde yapmış olduğumuz çalışmada 27 hastayı 1 yıl süreyle takip ettik ve hastalarımızı Mac nab kriterlerine göre değerlendirdik.%81 oranında mükemmel iyi sonuç elde ettik ve bu sonuçla LDH tedavisinde PLDD nin çok etkili bir tedavi olduğunu düşünmekteyiz.

PLDD uygulamalarının başarısına etki eden en önemli faktörlerden biriside hasta seçimidir. Hasta seçimi ne kadar uygun endikasyonlardan seçilmişse başarı oranı bu düzeyde artmakta komplikasyon oranıda o oranda azalmaktadır.

Ohnmeiss ve arkadaşları (107) KTP-532 lazer uyguladıkları 204 hastayı tedavi etmişler ve bu çalışmada hasta seçim kriterlerinin başarı üzerindeki etkisini araştırmışlar. Hastalar 3 gruba ayrılarak seçilmişlerdir. Birinci grupta PLDD için inklüzyon kriterlerine uyan hastalar, ikinci grupta inklüzyon kriterlerine tamamen uymayan hastalardan, üçüncü grup ise kompleks şekilde inklüzyon kriterlerine uyan ve uymayanlar arasından rastgele seçilmiştir. Tedaviden 13 ay sonra 164 hastaya(grup1:41 hasta grup2:42 hasta grup3:83 hasta) anket yapılarak sonuçlar değerlendirildi. 40 hastayla ise bağlantı kurulamamıştır. Sonuçlar karşılaştırıldığında mac nab kriterlerine göre grup 1 hastalarda %71 başarılı sonuç elde edilmiş, grup 2 hastada %29 grup 3

hastada ise %56 başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Tüm gruplarda ise ortalama %53 başarılı sonuç elde edilmiştir.

Bizde kendi çalışmamızda PLDD için dahil olma ve dahil olmama kriterlerini (inclusion ve exclusion kriterleri) dikkate alarak hastalarımızı uygun endikasyona göre seçtik ve mac nab kriterlerine göre ohnmeiss ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmaya benzer sonuçlar elde ettik.

Casper ve arkadaşları (108) Ho:YAG lazer kullanarak 223 hastayı tedavi etmişler ve sonuçları mac nab kriterlerine göre değerlendirmişlerdir. Yapılan çalışmalar dahilinde bir yıllık değerlendirme sonucunda %84 başarılı sonuç elde etmişler, 2 yıl sonunda ise 100 hastaya telefonla ulaşılabilmiş ve %87 başarılı sonuç bildirilmiştir. Yazar elde edilen sonuçları yaş, cinsiyet, tedavi edilen disk seviyesi ve semptomların süresine göre karşılaştırarak değerlendirmiş ve bu faktörlerin sonuçtan bağımsız olduğunu bildirmiştir.

Bizde kendi çalışmamızda cinsiyet ve yapılan disk seviyesinin sonuçlar üzerinde etkisi olmadığını gördük ancak bizim çalışmamızda hasta yaşına göre yaptığımız değerlendirmelerde genç hasta grubunda mac nab kriterleri sonucuna göre daha yüksek oranda başarılı sonuç elde ettik. Biz yaptığımız bu çalışmayla tedavinin sonucuna hastanın yaşının etkili olduğunu düşünüyoruz.

PLDD uygulamalarında verilen lazer enerjisi ve tedavi sonuçları arasında direkt bağlantı kuran çalışma literatürde oldukça azdır. PLDD uygulaması sırasındaki yetersiz disk dekompresyonu bu hastaların semptomlarının devam etmesine neden olmaktadır. Sutter ve arkadaşları (109) 1100-1200 joule total lazer enerjisi uygulamasını yeterli ve başarılı olduğunu ve herniye lumbal diske bağlı ağrıda azalma olduğunu rapor etmiştir.

Bizim çalışmamızda tüm disk seviyelerine ortalama 1152 joule vererek %81 oranında mükemmel ve iyi sonuç bulduk. 1000 joule altında lazer enerjisi verdiğimiz hastalara da başarı sonucumuz 1000-1400 joule arası verdiğimiz hastalara oranla daha düşük çıktı. Biz yapmış olduğumuz çalışmayla verilen lazer enerjisinin dekompresyonu sağlamada ve başarı oranının arttırmada etkin olduğunu düşünmekteyiz.

PLDD için en sık tarif edilen komplikasyon ise septik/aseptik diskit olarak bildirilmiştir. Bir çok çalışma değerlendirildiğinde farklı oranlarda diskit bildirilmişse de %0-%1.2 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Aseptik diskitin genellikle işlem

sırasında lazer probunun komşu vertebral end plate çok yakın yerleştirilmesinden ötürü termal hasra bağlı olduğu düşünülmektedir.

Bu komplikasyonun giderilmesinde ise işlem sırasında hastayla konuşarak şikayetlerinin dikkate alınması önemlidir, ve lazer enerjisine bağlı olarak ısı artışını verdiği ağrı olduğu kanısına varıldığında lazer gücü atım sayısı ve pulse kontrol edilmelidir. Septik diskit ise en sık iğne yerleştirmesi esnasında mikroorganizma taşınması sonucu oluşmuştur. Septik diskitten korunmak için sterilizasyona dikkat çekilmekte işlem öncesi tek doz antibiyotik uygulaması konusunda kesin bir yargı ise bildirilmemiştir (110-115).

PLDD sonrası görülen bir diğer komplikasyonda kanama ve hematoma olarak bildirilmiştir. Ancak her iki komplikasyonda literatürde bahsedilmiş olsa da henüz rapor edilmemiştir.

İşlem sonrası görülen bir diğer komplikasyon ise de işlem sırasında gösterge kanülünü disk aralığına yerleştirirken kanlün sinir köklerine zarar vermesidir. Geleneksel PLDD de düşük bir risk olarak görünse de T-PLDD de bu riskin çok daha fazla olduğu bilinmektedir (116-118).

M. J. Farrar ve arkadaşları (119) 1997 yılında yaptıkları bir çalışmayla ktp lazer uyguladıkları 50 yaşındaki bir hastada işlem sonrası salmonella osteomyelitine rastladıklarını bildirmişlerdir.

Biz kendi çalışmamızda 27 hastaya diode lazer uyguladık; işlem sırasında her hasta açık cerrahi şartlarına uygun olarak steril olarak örtüldü, Biz çalışmamızda hiçbir komplikasyonla karşılaşmadık. Hem hastaların sterilizasyonuna dikkat etmekle hemde gösterge kanülünü yerleştirirken ve lazer enerjisi verirken hastanın şikayetlerini dinlemenin ve iyi bir preop hazırlığın komplikasyon oranlarını azalttığını düşünmekteyiz.

Birçok yazarın yapmış olduğu çalışma ve bizim yapmış olduğumuz çalışmada PLDD nin LDH nin tedavisinde yüksek başarı oranına sahip olduğu, hasta seçim kriterinin önemli olduğu, başarıda yaş faktörünün önemli olduğunu ve düşük komplikasyon oranlarına sahip bir uygulama olduğunu düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapmış olduğumuz çalışmanın sonuçlarını sıralayacak olursak;

1. Kolay uygulanabilir, kısa cerrahi süresi içeren, genel anestezi gerektirmeden, hospitalizasyona ihtiyaç duyulmadan, açık cerrahinin komplikasyonlarını barındırmayan etkin bir tedavi yöntemidir.
2. Başarılı sonuçta hasta seçim kriterleri çok önemlidir. Dahil olma ve olmama kriterlerini içeren uygun endikasyondaki hastalarda başarılı sonuç yüzdesinin daha yüksek oranlarda olduğunu tespit ettik.
3. PLDD uygulanacak disk seviyesi, hastanın cinsiyeti gibi kriterler başarı oranını değiştirecek etkenler olarak bulunamamıştır.
4. Yaş kriteri ve verilen lazer enerji miktarı ise bizim çalışmamızda etkili olduğu bulunmuştur. Özellikle gençlerde (30-40 yaş aralığı) ve ortalama 1200 joule bir enerjiyle daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir.
5. Hastalar hem mac nab kriterlerine göre hem de ağrı ölçüm skalası VAS a göre değerlendirilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.
6. Gerek preop hasta hazırlığında, gerekse Sterilizasyon şartlarına uyarak, işlem yapılırken hastayla konuşup kök irritasyon bulguları dikkate alındığı takdirde; kanama, diskit, nörolojik defisit dahil bir çok komplikasyonun önlenabilir olduğu görüldü.

7. KAYNAKLAR

1-Gasinski EM, Radek M, Jozwiak J, Iyczak P. Peridural fibrosis in lumbar disc surgery-pathogenesis, clinical problems and prophylactic attempts. *Neurol. Neurochir* 2000;34(5):983-993.

2-Sypert GW. Arpin-Sypert E.J. Evaluation and management of the failed back syndrome. Youmans J.R. *neurological Surgery* (CD). ABD: W.B. Saunders Company, 1997 11:55-62

3-Loeser JD, Bigos SJ, Fordyce WE and Volinn EP: Low back pain. *Pain. Textbook* Ed. Bonica JJ. 1988 ss:67-73

4-Marshall WJS And Scharstein J: Factors Affecting The Results Of Surgery relapsed Lumbar intervertebral Disc. *Scot. Med. J.* 1999;13:38-42.

5-Ingraham FD, Matson DD. *Neurosurgery Of infancy And Childhood III*; Springfield, 1954 ss:23-25

6-Gasser RF. Evidence that sclerotomal cells do not migrate medially during normal embryonic development of the rat. *Am J Anat.* 1979;154:509-24.

7-Sensenig EC. The early development of the human vertebral column. Carnegie Institute of Washington Publication. *Contrib Embryol.* 1949;33:21-42.

8-Peacock A. Observations on the prenatal development of the intervertebral disc in man. *J Anat.* 1951;85:260-62.

9-Carty H. *Imaging children.* Elsevier 2005, 2nd edition, Vol II, Section 12: *Neuroradiology.*, 12.1: Congenital malformations of the spine and spinal cord. p1405. Ss:68-73,95-105

- 10-Kuhn JP, Slovis T, Haller . Caffey's pediatric X-ray diagnosis. Elsevier 2004, Vol I, Section III, Part V: The vertebrae. p116. Ss:109-118

- 11-Williams AL, Haughton VM. Computed tomografic evaluation of the lumbar spine and thoracic degenerative disc disease. Computed Tomography of the Spine; New York, 1983. ss:78-86

- 12-Taylor JR. Growth of human intervertebral disc and vertebral bodies. J Anat. 1975;120:49-68.

- 13-Netter FH. The CIBA Collection of Medical Illustrations. 1st edition, 1983. Published by CIBA. Vol I, Part I: Nervous System.: Anatomy. Physiology., pp 17-18.

- 14-Dere F. Anatomi Ders Kitabı. İkinci Baskı. Okullar Pazarı Kitabevi. 1990, Adana. Bölüm 2. pp 217-231.

- 15-April EW. The National Medical Series for Independant Study. Anatomy. 2nd edition, 1990 by John Wiley&Sons Inc., Williams&Wilkins. Part V: Back. pp 261-81.

- 16-Coventry MB. Anatomy of the intervertebral disc. Clin Orthop. 1969;67:9-15.

- 17-Bogduk N. The anatomy of the lumbar inervertebral disc syndrome. Med J Aust. 1979;57:4-10.

- 18-Kojima Y, Maeda T, Arai R. Nerve supply to the posterior longitudinal ligament and the intervertebral disc of the rat vertebral column as studied by acetylcholinesterase histochemistry.I. Distrubution in the lumbar region. J Anat. 1990;169: 237-246.

- 19- Palmgren T, Gronblad M, Virri J. A immunohistochemical study of nerve structures in the annulus fibrosus of human normal lumbar ntervertebral discs. Spine. 1999;24:2075-2079.

- 20-Bogduk N, Tynan W, Wilson AS. The nerve supply to the human intervertebral discs. J Anat. 1981;132:39-56.
- 21-Coppes MH, Marani E, Thomeer RT. Innervation of “painful ” lumbar discs. J Anat. 1990;32:9-12.
- 22-Freemont AJ, Peacock TE, Goupille P. Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. Lancet. 1997;350:178-181.
- 23-Howort MB, Petrie JG: Injuries of the Spine. The Willams and Wilkins Comp. Newyork 1964. ss:34-40
- 24-Armstrong JR: Lumbar Disk Lesions E. S. Livingstone Ltd. Edinburg. 1967 ss:56-65
- 25-Davis Jr CH: Extradural Spinal cord and nerve root compression lesions of the lumbar area. Neurological Surgery II; 63, 1973.
- 26- Tunçbay E: Nöroşirürji. Ege Üniv. Tıp. Fak. Yayınları 1977; Bornova-Izmir ss:76,84
- 27-Laseque C: Consideration sur la sciatique. Arch Gen Med. 1864;4:558-580.
- 28-Hlavin ML, Hardy RW: Lumbar disc disease. Neurosurgery Quarty. 1991;1:29-53.
- 29-Abdullah A, Ditto EW: Extreme-lateral lumbar disk herniations. J Neurosurgery. 1974;41:229-234.
- 30-Oni G, Helms CA, Ginsberg L. Percutaneous lumbar discectomy using a new aspiration probe. AJNR. 1985;6:290.
- 31-Obenchain TG. Laparoscopic lumbar discectomy. J Laparoendosc Surg. 1991;1:145-149.

- 32- Choy DSJ, Ascher PW, Saddekni S. Percutaneous laser disc decompression. Spine. 1992;17:949-956.
- 33- Mayer HM, Brock M. Percutaneous endoscopic discectomy. Surgical technique and preliminary results compared to microsurgical discectomy. J Neurosurg. 1993;78:216-225.
- 34-Griffith SL, Shelokov AP, Buttner-Janz K. A multicenter retrospective study of the clinical results of the LINK SB Charite intervertebral prosthesis. The initial European experience. Spine. 1994;19:1842-1849.
- 35-Frick SL, Hanley EN Jr, Meyer RA Jr. Lumbar intervertebral disc transfer. A canine study. Spine. 1994;19:1826-1835.
- 36-Koutrouvelis PG, Lang E. Stereotactic lumbar microdiscectomy. Neurosurg Clin North Am. 1996;7:49-57.
- 37-Mathews HH. Transforaminal endoscopic microdiscectomy. Neurosurg Clin North Am. 1996;7:59-63.
- 38-Beler B. Bir hernie disk vakası. Türkiye Tıp Encümeni Arşivi. İstanbul 1947;2:1-13.
- 39-Ege R. Tıp Tarihinde vertebranın yeri. Rıdvan Ege (editör). Omurga, pp 1-13. Trafik Hastanesi Yayınları, Ankara 1990.
- 40-Elmacı İ. Hami Dilek. Nöroşirürjide bir öncü. Marmara Üniversitesi Nörolojik Bilimler, 2001, İstanbul. ss:68-87
- 41-Toker B. Entervertebral diskus protrüzyonları. Türk Tıp Cemiyeti Mecmuası. Ankara 1949;15:274-284.

- 42- Ergüder R, Ege R. Ameliyatla tedavi ettiğimiz nucleus pulposus fıtığı vakalarımızın hususiyetleri. Ankara Üniversitesi Tıp Fak Mec. 1956;1:1-2.
- 43-Taptas NJ. Ischiadicus nevralljileri. Bugünkü mefhumlar ve tedavileri. Modern tedavi. Ankara 1952;1:289-293.
- 44-Physics (morcelo alonso/Edward J. Finn) Edinburgh 1992;320-22.
- 45-Essential principles of physics (B.Howkes/J.Wilson) Edinburgh 1988;26-30.
- 46-Michael DM, Christopher MB, David GM. Pathophysiology of lumbar disc degeneration. Nerosurg Focus. California 2002;13:12-15.
- 47-Rengachary SS, Balabhadra RSV. Black disc disease: A commentary. Nerosurg Focus Newyork 2002;13:22-29.
- 48-Ashton IK, Walsh DA, Polak JM. Substance P in intervertebral discs. Binding sites on vascular endothelium of the human annulus fibrosus. Acta Orthop Scand. 1994;65:635-639.
- 49-Crock HV. Internal disc disruption. A challenge to disc prolapse fifty years on. Spine. 1986;11:650-653.
- 50-Kuslich SD, Ulstrom CL, Michael CJ. The tissue origin of low back pain and sciatica. A report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia. Orthop Clin North Am. 1991;22:181-187.
- 51-Battie MC, Videman T, Gibbons LE, et al. 1995 Volvo Award in Clinical Sciences. Determinants of of lumbar disc degeneration. A study relating lifetime exposures and magnetic resonance imaging findings in identical twins. Spine. 1995;20:2601-2612.

- 52-Videman T, Leppavuori J, Kaprio J. Intragenic polymorphisms of the vitamin D receptor gene associated with intervertebral disc degeneration. *Spine*. 1998;23:247-248.
- 53-Richardson JK, Chung T, Schultz JS. A familial predisposition toward lumbar disc injury. *Spine*. 1997;22:187-1493.
- 54-Elfering A, Semmer N, Birkhofer D. Young investigator award 2001 winner. Risk factors for lumbar disc degeneration: a 5-year prospective MRI study in asymptomatic individuals. *Spine*. 2002;27:125-134.
- 55-Hulshof C, Van Zanten BV. Whole body vibration and low back pain. A review of epidemiologic studies. *Int Arch Occup Environ Health*. 1987;59:20-22.
- 56-Pope MH, Hansson TH. Vibration of the spine and low back pain. *Clin Orthop* 1992;60:40-52.
- 57-Adams MA, Dolan P, Hutton WC. The stages of disc degeneration as revealed by discograms. *J Bone Joint Surg Br*. 1986;68:36-41.
- 58-Gibson MJ, Buckley J, Mawhinney R. Magnetic resonance imaging and discography in the diagnosis of disc degeneration. A comparative study. *J Bone Joint Surg*. 1986;68:369-373.
- 59-Horton WC, Daftari TK. Which disc as visualized by magnetic resonance imaging is actually a source of pain? A correlation between magnetic resonance imaging and discography. *Spine*. 1992;17(6):164-171.
- 60-Milette PC, Fontaine S, Lepanto L. Differentiating lumbar disc protrusions, disc bulges and discs with normal contour but abnormal signal intensity. Magnetic resonance imaging with discographic correlations. *Spine*. 1999;24:44-53.

61-Pech P, Haughton VM. Lumbar intervertebral disc: correlative MR and anatomic study. *Radiology*. 1985;156:699-701.

62-Pfirrmann CW, Metzdorf A, Zanetti M. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine*. 2001;26:1873-1878.

63- Montesano PX, Magerl F, Jacobs RR. Translaminar facet joint screws. *Orthopedics*. 1988;11:1393-1397.

64-Schellas KP, Pollei SR, Gundry CR. Lumbar disc high intensity zone. Correlation of magnetic resonance imaging and discography. *Spine*. 1996;21:79-86.

65-Modic MT. Degenerative disc disease and back pain. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 1999;7:481-491.

66-Modic MT, Steinberg PM, Ross JS. Degenerative disc disease. Assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology*. 1988;166:193-199.

67-Yu S, Haughton VM, Sether LA, Wager M. Anulus fibrosus in bulging intervertebral discs. *Radiology*. 1988;169:761-763.

68-Weber H. The natural history of disc herniation and the influence on intervention. *Spine*. 1994;19:2233-2238.

69-Atlas S, Keller R, Chang Y, Deyo R, Singer D. Surgical and nonsurgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation. *Spine*. 2000;26:1179-187.

70-Nachemson AL Prevention of chronic back pain. The orthopedic challenge of the 80's. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst*. 1984;44:1-15.

- 71- Alleyne CH, Rodts GE. Current and future approaches to lumbar disc surgery (A literature review). Medscape Gen Med 1999;11:27-30.
- 72- Asch H, Lewis P, Moreland D, Egnatchik J, Yu Y, Clabeaux D. Prospective multiple outcomes study of outpatient lumbar microdiscectomy. Should 75 to 80 % success rates be the norm? J Neurosurg. 2002;96:34-44.
- 73- Fischer C, Noonan V, Bishop P, Boyd M, Fairholm D, Wing P, et al. Outcome evaluation of the operative management of lumbar disc herniation causing sciatica. J Neursurg. 2004;100:317-324.
- 74-Paajanen H, Erkontalo M, Kuusela T. Magnetic resonance study of disc degeneration in young low back pain patients. Spine. 1989;14:982-985.
- 75-Zileli M, Özer AF (ed). Omurilik ve Omurga Cerrahisi. META Basım Matbaacılık, 2002, pp 639-640.
- 76-Miller JA, Schmatz C, Schultz AB. Lumbar disc degeneration: correlation with age, sex and spine level in 600 autopsy specimens. Spine. 1988;13:173-178.
- 77-Boos N, Semmer N, Elfering A. Natural history of individuals with asymptomatic disc abnormalities in magnetic resonance imaging: predictors of low back pain-related medical consultation and work incapacity. Spine. 2000;25:1484-1492.
- 78-Komori H, Shinomiya K, Nakai O. The natural history of herniated nucleus pulposus with radiculopathy. Spine. 1996;21:225-229.
- 79-Saal JA, Saal JS, Herzog RJ. The natural history of lumbar intervertebral disc extrusions treated nonoperatively. Spine. 1990;15:683-686.

80-Lewis PJ, Weir BKA, Broad R. Long-term prospective study of lumbosacral discectomy. J Neurosurg. 1987;67:49-53.

81-Rothman RH, Simeone FA: The spine. Ed. WB Saunders London, 1992;30-33.

82-Kumral K: İntervertebral disk hernilerinde yardımcı incelemeler. İntervertebral Disk Hernileri, 1976;450-459.

83-Bilgiç F: Siyatiklerde Elektromyografinin Değeri. Ankara 1977;12-19.

84-Greenberg MS: Low back pain. Handbook Neurosurgery 3. Ed. 1994;476-477.

85-Baslo A: İst. Tıp Fak. Ders Kitapları. Elektromyografi; İstanbul, 1974;76-77.

86-Roos A, Kressel H, Spritzer C. MR imaging of marrow changes adjacent to end plates in degenerative lumbar disc disease. AJR. 1987;149:531-534.

87-Griebel R, Tchang S: Correlation of computed tomography with surgical diagnosis in lumbar disc disease. Can. J. Neurol. Sci. 1983;248-251.

88-Hansen EB, Praestholm J: A clinical trial of amipaque in lumbar myelography. Br. J. Radiol. 1976;49;577:34-38.

89- Williams AL, Haughton VM: Computed tomographic evaluation of lumbar and thoracic degenerative disc disease. Computed Tomography of the Spine. 1983;16:49-59.

90-Modic MT, Pavlicek W, Veinstein MA. Magnetic resonance imaging of intervertebral disc disease. Clinical and pulse sequence considerations. Radiology. 1984;152:103-111.

91-Modic MT, Steinberg PM, Ross JS. Degenerative disc disease. Assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. Radiology. 1988;166:193-199.

92-Buirski G: Magnetic resonance signal patterns of lumbar discs in patients with low back pain: A prospective study with discographic correlation. *Spine*. 1992;17;10:1199-1204.

93-Angevine PD, McCormick PC. Outcomes research and lumbar discectomy. *Neurosurg*. 2002;13(2):69-78.

94-Davis RA. A long term outcome analysis of 984 surgically treated herniated lumbar discs. *J Neurosurg*. 1994;80:415-21.

95-Dvorak J, Gauchat MH, Valach L. The outcome of surgery for lumbar disc herniation. A 4-17 years' follow-up with emphasis on somatic aspects. *Spine*. 1988;13:1418-22.

96-Cinotti G, Gumina S, Giannicola G, Postachini F. Contralateral recurrent lumbar disc herniation; results of discectomy compared with those in primary herniation. *Spine*. 1999;24:800-806.

97-Elias WJ, Simmons NE, Kaptain GJ, Chadduck JB, Whitehill R. Complications of posterior lumbar interbody fusion when using a titanium threaded cage device. *J Neurosurg*. 2000;93(1):45-52.

98-Fager CA: identification and management of radiculopathy. *Neurosurgery Clinics of North America*. 1993;1:19-23.

99-Yabuki, S. Basic and update knowledge of intervertebral disc herniation:review. *Fukushima J.Med Sci*.1999;45:63-75.

100-Rydevik, BL, Pedowitz, RA, Hargens. Effects of acute ,graded compression on spinal nerve root function and structure. *Spine*. 1999;16:487-493.

101-Choy DSJ, Case RB, Fielding W, Hughes J, Liebler W. Percutaneous laser nucleolysis of lumbar disks. *N Engl J Med*. 1987;317:771-2.

102- Choy DS, Ascher PW, Ranu HS, Saddeknis S, Alkaitis D, Liebler W. Percutaneous laser disc decompression. A new therapeuticmodality. *Spine*. 1992;17:949-56.

103-Liebler WA. Percutaneous laser disc nucleotomy. *Clin Ortho*. 1995;310:58-66.

104-Duarte R, Costa JC. Percutaneous laser disc decompression for lumbar discogenic radicular pain. *Radiologia*. 2012;54:336-341.

105-Menchetti PP, Canero G, Bini W. Percutaneous laser discectomy: Experience and long term follow-up. *Acta Neurochir Suppl*. 2011;108:117-121.

106-Agarwal S, Bhagwat ASDepartment of Orthopedics, P. D Hinduja Hospital and Research Centre, Mahim, Mumbai. 1970;4:16-20.

107-Ohnmeiss DD, Guyer RD, Hochschuler SH. Laser disc decompression.The importance of proper patient selection. *Spine*. 1994;19:2054-9.

108- MacNab I. The traction spur: an indicator of segmental instability. *J Bone Joint Surg Am*. 1971;53:663-70.

109-Simons P, Lensker E, and von Wild,K. Percutaneous nucleus pulposus denaturation in treatment of lumbar disk protrosions . *Spine*. 1994;3:219-221.

110-Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson AN, Hanscom B, Skinner JS,Abdu WA, Hilibrand AS, Boden SD,Deyo RA. Surgical vs nonoperative treatmentfor lumbar disk herniation: TheSpine Patient Outcomes Research Trial(SPORT): A randomized trial. *JAMA*. 2006;296:2441-2450.

111- Mixter W, Barr J. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med*. 1934;211:210-215.

112- Manchikanti L, Singh V, Calodney AK, Helm II S, Deer TR, Benyamin RM, Falco FJE, Hirsch JA. Percutaneous lumbar mechanical disc decompression utilizing Dekompressor: An update of current evidence. *Pain Physician* 2013; in press.

113- Singh V, Manchikanti L, Calodney AK, Staats PS, Falco FJE, Caraway DL, Hirsch JA, Cohen SP. Percutaneous lumbar laser disc decompression: An update of current evidence. *Pain Physician* 2013; in press

114-Bonaldi G. Automated percutaneous lumbar discectomy: Technique, indications, and clinical follow-up in over 1,000 patients. *Neuroradiology* 2003;45:735-743.

115-Percutaneous Discectomy. Washington State Department of Labor and Industries, Office of Medical Director, February 24, 2004.

116-Teng GJ, Jeffery RF, Guo JH, He SC, Zhu HZ, Wang XH, Wu YZ, Lu JM, Ling XL, Qian Y, Zhang YM, Zhu MJ, Guan L, He XM. Automated percutaneous lumbar discectomy: A prospective multi-institutional study. *J Vasc Interv Radiol*. 1997;8:457-463.

117-Bonaldi G, Belloni G, Prosetti D, Moschini L. Percutaneous discectomy using Onik's method: 3 years' experience. *Neuroradiology*. 1991;33:516-519.

118-Maroon JC, Allen AC. A retrospective study of 1,054 APLD cases: A twenty month clinical follow-up at 35 US centers. *J Neurol Orthop Med Surg*. 1989;10:335-337.

119-Possible salmonella osteomyelitis of spine following laser disc decompression. Farrar MJ1, Walker A, Cowling P. Percutaneous Laser Disk Decompression: A Review of the Literature B. Schenka, P.A. Brouwer, W.C. Peulb and M.A. van Buchema. 1969;20:35-37.