



ATATÜRK SANATORYUM
Eğitim ve Araştırma Hastanesi

T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA ATATÜRK SANATORYUM
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ

ROUSSOULY SAGİTAL PROFİLİ LOMBER DİSKEKTOMİ SONRASI KLİNİK SKORLARI ETKİLER Mİ?

Dr. Alparslan KILIÇ

Tez Danışmanı

Prof. Dr. İsmail DEMİRKALE

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA / 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR	ii
TABLolar DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. TARİHÇE	3
2.2. EMBRİYOLOJİ	4
2.3. ANATOMİ.....	5
2.3.1. Genel Bilgiler ve Lomber Vertebra Anatomisi.....	5
2.3.2. İntervertebral Disk Anatomisi.....	7
2.3.3. Kolumna Vertebralis Ligamentleri	8
2.3.4. Lomber Vertebra Vasküler Anatomisi	9
2.3.5. Lomber Vertebra İnnervasyonu	9
2.3.6. Lomber Vertebra Kasları	10
2.4. LOMBER DİSK HERNİSİ.....	10
2.4.1. Genel Bilgiler.....	10
2.4.2. Klinik Özellikler	11
2.4.3. Radyolojik Tanı	13
2.4.4. Tedavi Yöntemleri	13
2.4.5. Cerrahi Teknik	14
2.5. SPİNOPELVİK PARAMETRELER	15
2.6. OBEZİTE İLE İLİŞKİLİ ÖLÇÜMLER.....	17
3. GEREÇ ve YÖNTEM	18
3.1. GENEL BİLGİ.....	18
3.2. HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	20
3.2.1. Klinik Değerlendirme	20
3.2.2. Radyolojik Değerlendirme.....	21

3.3. CERRAHİ TEKNİK	28
3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	29
4. BULGULAR	30
5. TARTIŞMA	41
6. SONUÇLAR	52
7. KAYNAKLAR	53
8.ÖZGEÇMİŞ	61
9. Ekler	62



TEŞEKKÜR

Tıpta Uzmanlık Tez Programım boyunca sarsılmaz desteği ve rehberliği için danışmanım Prof. Dr. İsmail Demirkale'ye çok teşekkür ederim. Uzmanlığı ve sabrı benim için paha biçilmezdi ve bu tezin başarısında çok önemli bir rol oynadı. Bu araştırmayı yürütmeme izin verdiği ve sağladığı tüm kaynaklar ve destek için Prof. Dr. Murat Altay'a minnettarım. Görüşleri ve rehberlikleri, araştırmamı şekillendirmeme ve bu tezi yazmama yardımcı oldu. Araştırmam sırasında verdiği destek ve iş birliği için Op. Dr. Yavuz Selim ERKOÇ'a teşekkür etmek istiyorum. Tezimin istatistiksel değerlendirmesinde görev aldığı ve aynı zamanda değerli geri bildirim ve önerileri sağladığı için Doç. Dr. Yüksel Uğur Yaradılmış'a da teşekkür ederim. Bu süreçte gösterdikleri sevgi ve destek için tüm çalışma arkadaşlarım ile başta sevgili eşim Dyt. Büşra KILIÇ olmak üzere aileme çok teşekkür ederim. Onların teşviki ve motivasyonu olmasaydı, bu yolculuğu tamamlayamazdım.

Dr. Alparslan KILIÇ
ANKARA 2023

KISALTMALAR

ALL	: Anterior longitudinal ligament
JOA	: Japon orthopedic association
LDH	: Lomber disk hernisi
LL	: Lomber lordoz
MÖ	: Milattan önce
MRG	: Magnetik rezonans görüntüleme
MS	: Milattan sonra
ODI	: Oswestry disability index
PE	: Pelvik eğim
PI	: Pelvik insidans
PLL	: Posterior longitudinal ligament
SE	: Sakral eğiklik
SSA	: Sakral slop açısı
SPSS	: Statistical package for social sciences
SVA	: Sagittal vertikal aks
VAS	: Vizuel analog skala
VKI	: Vücut kitle indeksi

TABLÖLAR

Tablo 1. Hastaların demografik verilerinin karşılaştırılması	30
Tablo 2. Grupların demografik verilerinin karşılaştırılması	31
Tablo 3. Grupların lomber MR kas ölçümlerinin karşılaştırılması	31
Tablo 4. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. yıl klinik sonuçlarının karşılaştırılması	36
Tablo 5. Grupların ameliyat öncesi ameliyat sonrası 1. 6. 12. ay sonuçlarının karşılaştırılması.....	37
Tablo 6. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değişimin karşılaştırılması	37
Tablo 7. Roussouly Sınıflamasına göre VAS değerlerinin karşılaştırılması	37
Tablo 8. Nüks olan hastalar için risk faktörlerinin değerlendirilmesi.....	39
Tablo 9. Nüks için binary logistik regresyon değerlendirilmesi.....	40

ŞEKİLLER

Şekil 1. Vertebra embriyolojisi	4
Şekil 2. Radiküler kanal zonları	7
Şekil 3. Spinal ligamentler	9
Şekil4. .Lomber vertebra vasküler anatomisi	10
Şekil 5. C7-PL mesafesi ölçümü	15
Şekil 6. Spinopelvik parametrelerin ölçümü	16
Şekil 7. Çalışmanın akış diyagramı.....	19
Şekil 8. Sagital vertikal aksis (SVA) ölçümü hasta örneği	21
Şekil 9. Pelvik eğim (PE) ölçümü hasta örneği	22
Şekil 10. Sakral eğiklik (SE) ölçümü hasta örneği	22
Şekil 11. Pelvik insidans (PI) ölçümü hasta örneği	23
Şekil 12. Roussouly sınıflaması.....	24
Şekil 13. Roussouly tip 2 örneği (Grup 1)	24
Şekil 14. Grup 2 Roussouly tipleri.....	25
Şekil 15. Ventral subkutan kalınlık ve sagital abdominal çap ölçüm örnekleri.....	26
Şekil 16. Paraspinal kas ölçümleri	26
Şekil 17. Pfirrmann evre 4 hasta örneği.....	27
Şekil 18. Phirrmann sınıflaması.....	28
Şekil 19. Roussouly sınıflamasına göre dağılım.....	30
Şekil 20. Grupların ameliyat öncesi Tanita skorlarının dağılımı ve karşılaştırılması ...	32
Şekil 21. Hastaların VAS ölçümlerinin kronolojik seyri	33
Şekil 22. Hastaların ODI ölçümlerinin kronolojik seyri	33
Şekil 23. Hastaların JOA ölçümlerinin kronolojik seyri.....	34
Şekil 24. Grupların takiplerde VAS değerlerinin değişimi.....	35
Şekil 25. Grupların takiplerde ODI değerlerinin değişimi	35
Şekil 26. Grupların takiplerde JOA değerlerinin değişimi	36
Şekil 27. Roussouly sınıflamasına göre 6. ay VAS sonuçlarının Posthoc analizi	38
Şekil 28. Hastaların 12. ay VAS dağılımı.....	39

ÖZET

Amaç

Normal popülasyonda, sagittal dizilim, sakral eğimin boyutuna ve lomber lordoza göre dört tipe ayrılabilir. Hemen hemen düz lordozlu olan özellikle Tip 2 sagittal profilin, mini-açık diskektomi sonrası hastaların klinik sonuçları üzerindeki etkisi bilinmemektedir. Bu çalışmada mini açık diskektomi yapılan hastaların sonuçları sagittal profil tiplerine göre değerlendirildi.

Gereç ve Yöntem

Büyük disk herniasyonu olan ancak instabilite veya koronal deformitesi olmayan ardışık tüm hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Ameliyat öncesi Roussouly sınıflandırma tipleri belirlendi ve hastalar tip 2 lordozlu (Grup 1) ve diğer tipte lordoza sahip olanlar (Grup 2) olarak iki gruba ayrıldı. Hastaların demografik özelliklerinin yanı sıra radyolojik olarak karın çapı, sagittal karın çapı ve ventral cilt altı yağ kalınlığı, Musculus Multifidus, Erector Spina ve Psoas kas kesit alanları ile disk dejenerasyonu sınıflandırması yapıldı. Görsel analog skala (VAS), Oswestry Engellilik İndeksi (ODI) ve Japon Ortopedi Derneği (JOA) puanlarından oluşan klinik değerlendirmeler ameliyat öncesi ve sonrası 1. 6. ve 12. ay kontrollerinde yapıldı. Ameliyat sonrası ilk kontrolde hastaların vücut yağ yüzdeleri Tanita-SC 240 vücut analiz cihazı ile ölçüldü. Bel ağrısı nedeniyle hastaların kontrollerinde VAS değerlendirmesi üçten büyük olanlar bel ağrısı açısından nüks kabul edildi.

Bulgular

Hastaların ortalama yaşı 42 (min-maks, 18-77) idi ancak Grup 1'deki hastalar daha gençti [39 yaş (min-maks, 18-49 vs. 46,5 (min-maks, 33-77); $p<0,01$]. Hastaların 24'ü (% 46) kadındı. Roussouly'ye göre 6'sı (% 12) Tip 1, 26'sı (% 52) Tip 2, 12'si (% 24) Tip 3 ve 6'sı (% 12) Tip 4 sagittal profile sahipti. Kas hacimleri, karın çapı, sagittal karın çapı ve ventral yağ kalınlığı, bel çevresi ve ameliyat öncesi Pfirrmann disk dejenerasyon derecesi arasında anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Her iki grubun ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası birinci yıl klinik sonuçları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.001$) fark olmasına rağmen ameliyat sonrası 6. ayda VAS Grup 2'de daha

düşüktü. (min-maks, IQR; 0/4,1 vs. 0/8,3; $p= 0.032$). Nüks için için yapılan çoklu regresyon analizinde kas hacimlerinin ve Pfirrmann dejenerasyon derecesinin önemli olduğu ortaya çıktı. İkili lojistik regresyon analizi ameliyat öncesi Pfirrmann dejenerasyon derecesinin nüks için belirgin artmış olasılıklar oranına sahip olduğunu gösterdi (OR: 2,819, 95% CI:1,341-5,669; $p<0,006$).

Sonuç

Bu kohortta cerrahi tedavi gerektiren LDH'li hastaların yarısında tip 2 sagittal profil vardı ve VAS skorları 6. ayda daha kötüydü. Ameliyat öncesi Pfirrmann disk dejenerasyon derecesinin nüks için tek risk faktörü olduğu tespit edildi. Uzun süreli takibi olan prospektif randomize çalışmalar sagittal profilin etkisini daha net ortaya koyacaktır.

Anahtar Kelimeler: Disk hernisi, mini açık diskektomi, Roussouly sagittal tip

ABSTRACT

Aim In the normal population, the spinal sagittal alignment can be divided into four types based on the size of the sacral slope and lumbar lordosis. The effect of this sagittal profile, especially type 2 with almost straight lordosis on the clinical outcomes of patients after mini-open discectomy is unknown. In this study, the results of patients who underwent mini-open discectomy were evaluated according to sagittal profile types.

Materials and Methods All consecutive patients with large disc herniation but without instability or coronal deformity included. The Roussouly classification types were determined preoperatively and patients were divided into two groups as patients with type 2 lordosis (Group 1) and other lordosis types (Group 2). In addition to the demographic characteristics of the patients, abdominal diameter, sagittal abdominal diameter and ventral subcutaneous thickness, Musculus Multifidus, Erector spina and Psoas muscle cross-sectional areas as well as classification of disc degeneration were performed. Clinical evaluation composed of visual analogue scale (VAS), Oswestry Disability Index (ODI), and Japanese Orthopedic Association (JOA) scores. Clinical evaluations were made at the preoperative and postoperative first, 6th and 12th month controls. Body fat percentages of the patients were measured with the Tanita-SC 240 body analysis device at the postoperative first control. Patients with VAS>3 in their controls due to low back pain were accepted as recurrence.

Results The mean age of the patients was 42 years (min-max,18-77), however, patients in the type 2 group were younger [39 (min-max, 18-49 vs. 46.5 (min-max, 33-77); $p<0.01$]. Of them, 24 (46%) were female. There were 6 (12%) Type 1, 26 (52%) Type 2, 12 (24%) Type 3 and 6 (12%) Type 4 lordosis. There was no significant difference between muscle volumes, abdominal diameter, sagittal abdominal diameter and ventral fat thickness, waist circumference and also preoperative Pfirrmann disc degeneration grade ($p>0.05$). Although comparison of the preoperative and postoperative 1st year clinical results of the patients statistically significant ($p<0.001$) postoperative 6th month VAS was worse at the second group (min-max, IQR; 0/4,1 vs. 0/8,3; $p= 0.032$). Multiple regression analysis for recurrence revealed that muscle volumes and the degree of Pfirrmann degeneration were significant. Binary logistic regression analysis showed

that the preoperative degree of Pfirrmann degeneration had a significantly increased odds ratio for recurrence (OR: 2.819, 95% CI:1.341-5,669; $p<0.006$).

Conclusion In this cohort, half of the patients with LDH requiring surgical treatment had a type 2 sagittal profile, and their VAS scores were worse at 6 months. Pfirrmann disc degeneration grade was found to be the only risk factor for recurrence. Prospective randomized studies with long-term follow-up will reveal the effect of the sagittal profile more clearly.

Key words Disc herniation, mini-open discectomy, Roussouly sagittal type



1.GİRİŞ VE AMAÇ

Lomber disk herniasyonu (LDH) siyatik ağrının en yaygın nedenidir. Konservatif tedavi başarısız olduğunda veya ilerleyici nörolojik defisit geliştiğinde herniye olmuş nükleoz pulposusun cerrahi eksizyonu standart tedavi yöntemi olarak kabul edilir. Son yıllarda endoskopik diskektomi gibi minimal invaziv yöntemler popüler hale getirilmeye çalışılsada, endoskopik tekniklerin öğrenme eğrisinin uzun olması, cerrahın daha fazla radyasyona maruz kalması, uzun vadeli sonuçların benzer çıkması veya ticari işletmelerin endoskopik teknikler konusunda cerrahları yönlendirmesi gibi bazı dezavantajları nedeniyle açık lomber diskektomi lomber disk hernilerinde halen başarıyla uygulanmaktadır (1-5).

Masif LDH'nin bir sonucu olarak nükleus pulposusun herniasyonu, kaçınılmaz olarak normal lomber biyomekaniğin bozulmasına neden olacaktır. Ayrıca posterior longitudinal ligamanın biyolojik olarak en zayıf kısmı olan posterolateral herniasyonun iyileşme sürecinin anulustaki onarım ve inflamasyon süreci sonucunda disk dejenerasyonuna yol açacağı gösterilmiştir (6). Bununla birlikte, aynı yazarlar, diskojenik bel ağrısındaki sürecin aksine, herniye disklerdeki makrofajların daha fazla serbest pulposus fragmanını uzaklaştırmak için hareket edebildiğini iddia etmişlerdir. Hızlandırılmış bir yaşlanma süreci olarak değerlendirebileceğimiz bu dejenerasyonun uzun vadeli sonuçları hakkında literatürde az sayıda çalışma bulunmaktadır. Ameliyat sonrası erken dönemde klinik olarak çok başarılı sonuçlar alınsa da diskektomi sonrası uzun dönem başarının zaman içinde %90'dan %60'a düşebileceği bildirilmiştir (7). Depresyon veya somatizasyon, yorucu iş ve tekrarlayan disk herniasyonu veya dejenerasyonunun klinik sonuçların uzun süre sonunda gerilemesine neden olduğu gösterilmiştir (8,9,10). Atlas SJ ve ark. nın prospektif bir kohort çalışmasında, 10 yılın sonunda hastaların % 30'unda benzer veya daha kötü bacak ağrısı oranı bildirilmiştir (11). Açık lomber diskektomi sonrası reoperasyonu araştıran bir diğer çalışmada 30 yıl sonunda tahmini yeniden operasyon oranının % 45'e ulaştığı bildirilmiştir (12).

Spinopelvik organizasyonu ve buna patolojik uyumu değerlendiren Roussouly P ve Pinheiro-Franco JL'nin olağanüstü derlemesinde, özellikle hipolordoz ile artan mekanik stresin, omurgadaki dejeneratif sürecin daha hızlı ilerlemesine neden olacağı öne sürülmüştür. Bunu açıklayan temel teoriler, önden yerçekimi ve abdominal basınç ile arkadan yoğun paraspinal kas kütlelerinin oluşturduğu sistemin bileşke kuvveti olarak tanımlanan temas kuvvetinin esas olarak diskleri hedef almasıdır (13). Ancak LDH'li hastalarda spinopelvik oryantasyonu değerlendiren çalışmalar sınırlıdır. Siyatik ve spinopelvik uyum ilişkisini araştıran bir olgu-kontrol çalışmasında LDH grubunda daha fazla vertikal sakrum, anterior C7 çekül ve hipolordoz saptanmıştır (14). Liang C ve ark. LDH'nin neden olduğu sagittal dengesizliğin etiyolojisini ve mekanizmasını inceledikleri çalışmalarında ise endoskopik diskektomi sonrası lomber lordozun neredeyse iki katına çıktığını saptamışlar ve LDH'nin kompensatuar sagittal dengesizliğin nedenlerinden biri olduğunu iddia etmişlerdir (15).

LDH'nin etiyolojisinin patogenezi, mekaniği ve diskektomi sonrası sonuçları ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen, Roussouly P.'nin tarif ettiği genel kabul gören normal lordoz tiplerinin açık standart diskektomi sonrası dejeneratif süreç ve hasta skorları üzerindeki etkisi bilinmemektedir (16). Bu nedenle bu çalışmada açık diskektomi sonrası hipolordotik Tip 2 ve diğer tip hastaların klinik sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık. Hipotezimiz lordozu az olan Roussouly Tip 2 hastalarında orta dönem klinik skorların daha kötü olacağıdır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Eski Mısır papirüslerinden yola çıkarak İmhotep (MÖ 2686-2613) ilk omurga cerrahı kabul edilir (17).

Tıbbın babası olarak bilinen Hipokrat (MÖ 460-379) ise omurilik anatomisinden ve siyatik tutulumdan bahsetmiştir (18).

Galen (MS 131-201) spinal bölgede bulunan yapıları tanımlamış, omurgaları sayısı ile servikal, torakal ve lomber olarak ayırmış, dura, pia ve ligamentum flavumu tanımlamıştır (19).

1555’de Vesalius, intervertebral disk tanımlamıştır (20). 1864’de Laseque, bel ağrısı ve siyatalji arasındaki ilişkiyi açıklamıştır (21). 1887’de Wilkins, stabilizasyonu sağlama amacı ile pedikülleri tel ile sabitlemeye çalışmıştır (22).

1911’de Goldweight kauda ekuina basısını ve bunun üzerine Middieton ve Teacher ise kauda ekuina bası sebebinin santral disk hernisi olduğunu açıklamışlardır (23).

1927’de Schmorl, kadavra çalışmalarında intervertebral disk protrüzyonlarını tanımlamıştır. 1929’da ise Dandy, sekestre olmuş disk parçasını ameliyatla çıkarmıştır (24).

Mixter ve Barr, 1933 yılında intervertebral disk hernisi cerrahisi sonuçlarını paylaşarak modern devrimi gerçekleştirmişler ve başarı oranını yarı yarıya olarak açıklamışlardır (25).

1977 yılında Yaşargil mikroskobik cerrahi uyguladığı lomber disk hastası serisini yayınlamıştır (26).

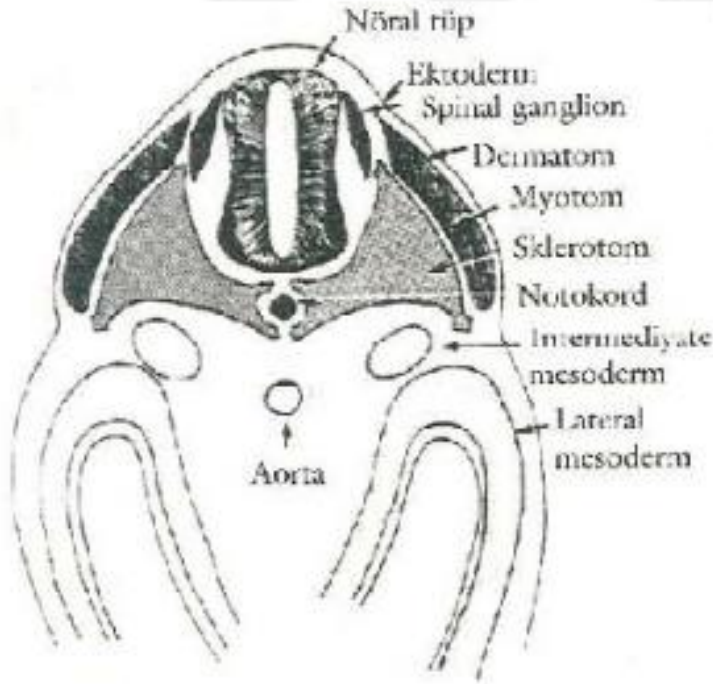
Günümüzde ise endoskopik diskektomi tekniklerinin popülerliği artmaktadır (27).

2.2. EMBRİYOLOJİ

Embriyonik yaşamın üçüncü haftasında ektodermden oluşan girintinin kraniale doğru ilerlemesi ile notokordal yapı oluşur. Notokordal yapı ektodermi indükler ve kalınlaşması ile nöral plak ortaya çıkar. Sonrasında plak kenarları kıvrılır ve nöral oluğu meydana getirir. Daha sonra ise oluğun kenarları birleşir ve nöral tüp oluşur.

Notokordun iki yanında bulunan paraksiyel mezoderm segmentasyona uğrar ve çift yapılar halinde somitler gelişir. 42-44 çift halinde olan somitlerin koksigeal kısımlındakiler hariç diğerleri üç yönde ilerler. Dorsal ektoderme komşu olan kısımdan dermatom, medial kısımdan myotom ve ventral bölgeden ise sklerotom gelişir. Myotomdan kendi segment omur kasları gelişirken, sklerotom kısmından intervertebral disk ve vertebra cisimleri oluşur (şekil 1).

Embriyonik dönemin altıncı haftasında kostal çıkıntılar arkuslar ve cisimde ikiye tane olmak üzere altı adet kıkırdak merkezi görülür. Sekizinci haftada omurga endokondral kemikleşmeye başlar ve beşinci yaşta arkuslar ile cisim kaynaşması tamamlanır.



Şekil 1. Vertebra embriyolojisi (28)

2.3. ANATOMİ

2.3.1. Genel Bilgiler ve Lomber Vertebra Anatomisi

Toplamda 33 adet vertebradan oluşan insan omurgasında 7 adet servikal, 12 adet torakal, 5 adet lomber, 5 adet sakral ve 4 adet koksigeal vertebra bulunur.

Fetal dönemde omurga kifotiktir. Bu yüzden toraksik ve sakral kifoz primer eğim olarak adlandırılırken geç fetal dönemde başlayıp çocukluk döneminde sonlanan servikal ve lomber lordoz ikincil eğim olarak adlandırılır (17).

Korpustan arkaya doğru pedikül denilen kollar uzar. Arkaya doğru yassılaşmış genişleyen pedikül kısımlarına lamina denir. Pedikül ve lamina birleşim yerinde üst vertebranın inferior artiküler proçesi ile eklem yapan süperior artiküler proçes bulunur.

Korpus, pedikül ve proçeslerin arasında kalan çentiğe insisura denir. Alt ve üst insisuranın birleşmesi ile intervertebral foramen oluşur ve buradan sinir kökleri çıkar.

Lomber vertebralar, torakal vertebralar gibi kostal eklem yüzü içermezler. Diğer bölgedeki vertebralara göre büyüktürler ve intervertebral foramen üçgen biçimindedir. Konus medullaris genellikle birinci lomber vertebra seviyesinde sonlanır.

Santral spinal kanal kemik segment, artiküler yapılar ve intervertebral diskin oluşturduğu vertebral kanalların üst üste gelmesiyle ortaya çıkan bir yapıdır. Lomber düzeylerde spinal kanal L1 ve L2 seviyelerinde eliptik şekilde iken, pedikül boyunun giderek kısılması ile L3 seviyesinde üçgensel daha aşağı seviyelerde ise yonca şekline doğru değişkenlik gösterir (29).

Lomber spinal kanal yarı yarıya daralana kadar nöral baskı oluşturmaz ve transvers çapı aşağı seviyelere indikçe artmaktayken, AP çapı azalmaktadır (17).

Radiküler kanal; intervertebral kanal ile bel bölgesindeki spinal kanal arasında, koni biçiminde, tabanı mediale tepesi laterale doğru uzanan şekilde bir

kanalıdır. Arka tarafında, ligamentum flavum ve lamina bulunur. İntervertebral disk ve vertebra gövdesi ise ön duvarını oluşturur (17).

Lateral reses; önündede vertebral gövdesinin arka-yan köşesi, lateral kısmında pedikül, arka tarafında ise superior artiküler proçes bulunur. Huni şeklinde etrafı kemik dokudan oluşan bir kanalıdır. Tekal saktan çıkan sinir aşağı yana oblik bir seyir göstererek pedikülün inferior ve medialinden intervertebral foramene girer. Lomber vertebralarda boyutu yaklaşık 4-5 mm'dir. Yüksekliğinin azalmış ise stenoz belirtisi olarak değerlendirilir.

İntervertebral kanal; kranial pedikülün alt çentiği, kaudal pedikülün üst çentiği arasında, önünde vertebra gövdesi ve intervertebral disk, arka kısmında ise üstünde bulunan vertebra laminasının pars interartikülarisi tarafından oluşturulmuştur.

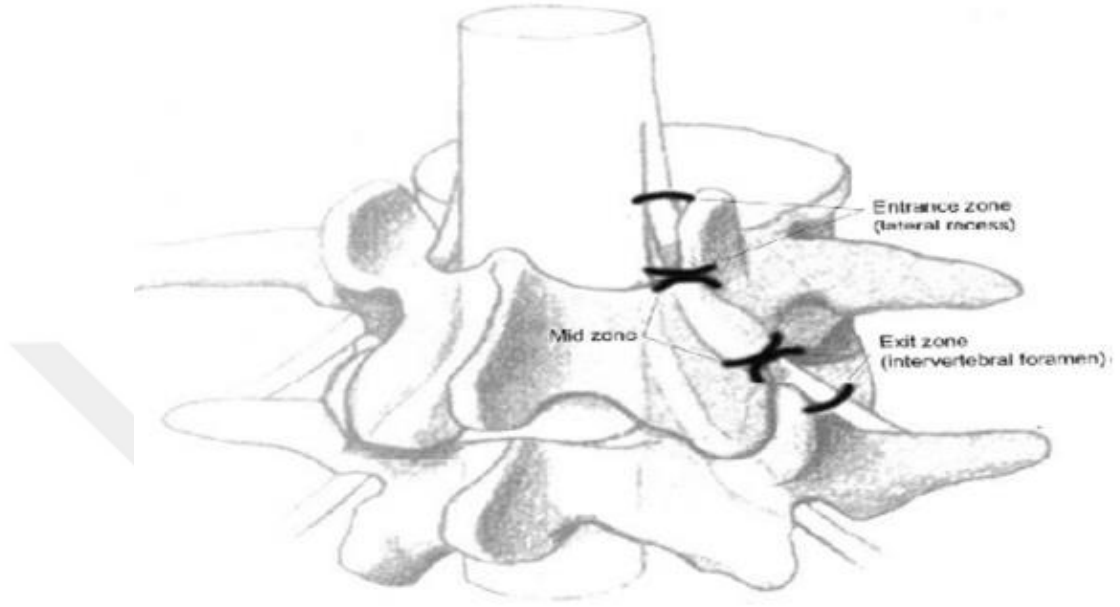
Lomber spondiloz ve faset hipertrofisi gibi intervertebral kanalın yapısını bozan durumlar bel ağrısının en sık nedenlerindendir. L5 ve S1 radiksleri yüksek çıkışlı olup, bunların radiküler kanalları uzun seyrlidir. L5 radiksi L4-5 diskinin alt kenarında dural keseden çıkar. S1 radiksi ise L5-S1 diskinin üst kenarında dural keseden çıkar. L3 ve L4 radiküler kanalları kendi pediküllerinin orta-üst düzeylerinde başlar. L1 ve L2' de ise radiksler pediküllerin alt sınırında dural keseden çıkarlar. Bu nedenle bunların radiküler kanalları çok kısa ve horizontal seyrlidir. L4, L5 ve S1 radiks kanallarının uzun oluşundan dolayı, bu radikslerin radiküler kanalda basıya uğrama ihtimali daha fazladır (30).

Radiküler kanal anatomisi üç bölgeye ayrılarak açıklanmıştır (şekil 2).

a) Giriş (Subartiküler) Zonu: Sinir kökünün bulunduğu kanalının üst kısmıdır. Önünde diskin arka yüzeyi, arkasında ise faset eklemi bulunur. Superior artiküler fasetin hipertrofik osteofitleri kanal stenozuna sebep olur.

b) Orta (Foramen, sinir root kanalı) Zon: Sıklıkla dorsal root ganglionu bu alanda bulunur. Önünde vertebral cismin arkası, arkasında pars interartikülaris ve medialinde spinal kanal durası bulunur. Pars interartikülarislerin altındaki osteofitler stenoza sebep olabilir.

c) Çıkış (Ekstraforaminal) Zonu: Arkasını bir alt vertebranın faset ekleminin lateral yüzeyi, önünü bir alt mesafedeki diskin arkası oluşturur. Bu zon periferel siniri içerir ve stenozunu hipertrofik fasetler oluşturur.



Şekil 2. Radiküler Kanal Zonları (30)

2.3.2. İntervertebral Disk Anatomisi

İntervertebral disk; dıştan içe doğru kıkırdak son plak, anulus fibrosus ve nükleus pulposusdan oluşur. Kıkırdak son plak, fibrokartilajinöz periferel bir kesim ve santral yerleşimli hyalin kartilajdan oluşmaktadır ve diskin beslenmesinde rol alır (31).

Nükleus pulposusun tip II kollajen ağırlıklı kıkırdaktan zengin hyalüronik asit ve glukozamin içeren matriksi vardır ve aksiyel yüklenmeyi eşit şekilde çevresine dağıtır. Notokord kalıntısıdır. İlerleyen yaşlarda kompresyona daha dayanıklı olan tip II kollajen yapısı bozulmaya başlar ve sıvı içeriği azalır (32).

Anulus fibrosus diskin büyük kısmını oluşturur ve nükleus pulposusun etrafını sınırlayan bir bariyer gibidir. Tip I kollajen ağırlıklı ve daha sert yapıdadır.

Ön tarafı ve laterali arka kısmına göre daha kuvvetlidir; ilerleyen yaşla birlikte arka kısmının vaskülaritesi azalır ve dejenerasyona daha duyarlı hale gelir (32).

Nükleus pulposusun erişkinde beslenmesinin ciddi bir kısmı difüzyon yolu ile olduğu için mekanik hasara açıktır. Mekanik hasar sonucunda disk yüksekliğinde azalma, anüler yırtık ve devamında herniasyon görülebilir (33).

2.3.3. Spinal Ligamentler (şekil 3)

Anterior Longitudinal Ligament (ALL): Foramen magnum anteriorundan sakruma kadar vertebraların ventral yüzeyine tutunarak seyrederek ve primer olarak hiperekstansiyonu önler. Spinal stabilizasyonda görevli en önemli ligamandır. Disk mesafesi tersine kaudale indikçe kalınlaşır ve genişler (34).

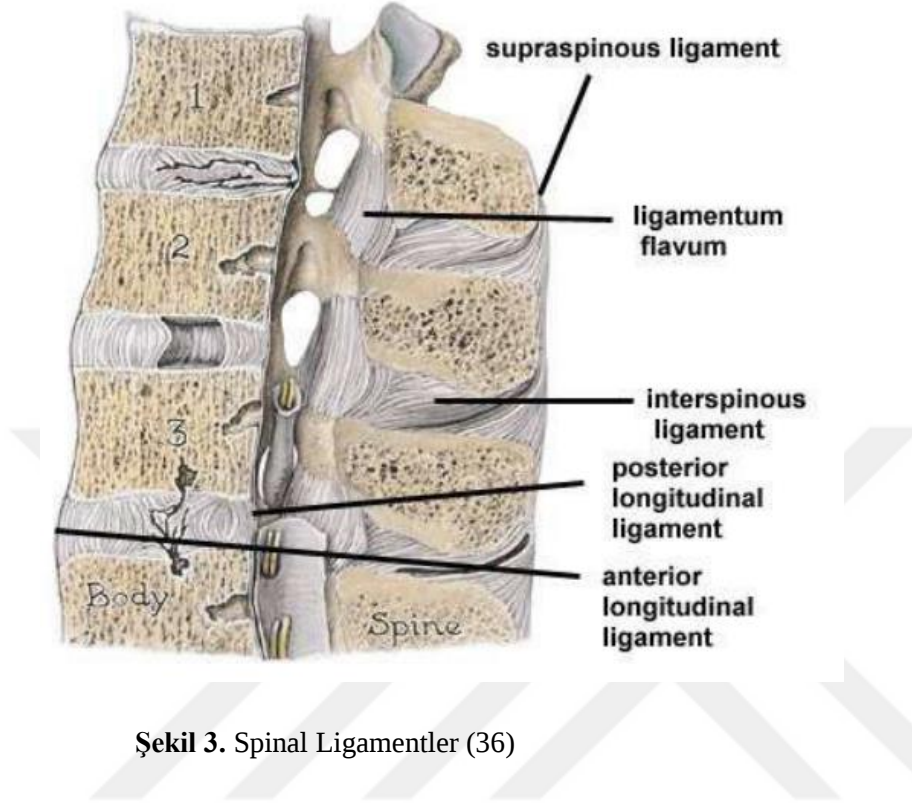
Posterior Longitudinal Ligament (PLL): Foramen magnumun posteriorundan vertebra korpuslarının dorsal yüzeyinde ilerler, spinal kanalın ön sınırını oluşturur ve kranioservikal bölgede tektoryal membran adını alır. İntervertebral disklerin anulus fibrosusuna posteriordan yapışarak destek olur. Kaudale indikçe daralır. Yerleşiminden ötürü klinik açıdan en önemli ligamandır. Birincil görevi omurga hiperfleksiyonunu engellemektir (34).

Ligamentum Flavum (Sarı Ligaman): Her iki komşu lamina arasında bulunur ve kaudale doğru gittikçe kalınlaşır. Üst laminanın alt-ön yüzüne, alt laminanın ise üst-arkasına yapışması laminektomide önemlidir (34). Vücudun dik pozisyonda durmasına katkı sağlar. Uzunluğu omurga fleksiyonu ile boyunun %35'i kadar uzayabilir (35).

Supraspinöz Ligament: Spinöz süreçlerin posteriorunda bulunur. C7 ve oksipital protuberansı arasında ligamentum nuchae'yı oluşturur. Birincil görevi omurganın hiperfleksiyonu engellemektir (34).

İnterspinöz Ligament: Spinöz süreçlerin arasında uzanır. Omurganın hiperfleksiyonunu önlenmeye katkıda bulunur. Özellikle lomber bölgede gelişmiştir (34).

İntertransvers Ligament: Her iki transvers proçes arasında uzanır ve omurganın karşı tarafa bükölme hareketini kısıtlar (34).



Şekil 3. Spinal Ligamentler (36)

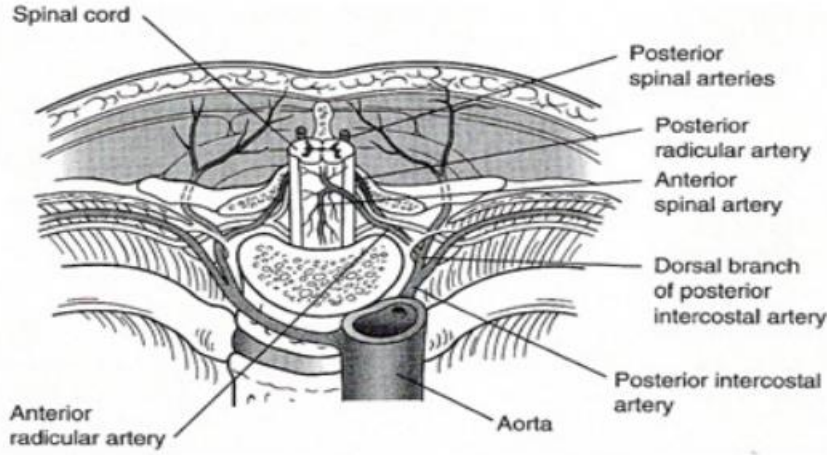
2.3.4. Lomber Vertebra'nın Vasküler Anatomisi

Aortadan iki tarafa açılan radiköl arterler L1-L4 arası segmentlerden korpusun arkasına geçer ve foramene girerler. L5 vertebra beslenmesi ise orta sakral arterden olur. Vertebra gövdesi iki taraftan beslendiğı için dolaşım bozukluğu genelde tek taraflı olur.

Venöz dönüş ise intervertebral venlerden vena cava inferioradır. Asendan venlerle anastomoz yolu ile azigos ve hemiazigos venlerine de dönüş sağlanır (36).

2.3.5. Lomber Vertebra İnnervasyonu

Foramenden çıkan spinal sinir anterior ve posterior primer ramus olarak ikiye ayrılırken posteriorda lateral ve medial dallara ayrılır. Medial dalları karşı taraf ile anastomoz yaparak faset eklemin ağrı ve propriosepsiyon duyusunu alır. Lateral dalı ise kendi bölgesinin cilt duyusunu alır (37).



Şekil4. Lomber Vertebra Vasküler Anatomisi (39)

2.3.6. Lomber Vertebra Kasları

Lomber bölge kasları dört katmandan oluşur. En yüzeyde latissimus dorsi altında inferior serratus daha altta sakrospinal kaslar mevcuttur. En derinde ise interspinal ve intertransversal kaslar bulunur (37).

2.4. LOMBER DİSK HERNİSİ

2.4.1. Genel Bilgiler

İnsanların %70-80'i hayatı boyunca en az bir kez bel ağrısı yaşar. Bel ağrısının sadece %2-3'ünün sebebi lomber disk hernisidir.

Lomber Disk Hernisi anulus fibrozus ve nükleus pulposusun spinal kanal içine taşması sonucu oluşur. Cerrahinin başarısı erken dönemde çok yüksek olsada nüks sık görülen bir komplikasyondur. Hastaların %70'ini orta yaş grubu oluşturur ve erkeklerde daha sıktır. Çocukluk döneminde ise çok az görülür (40).

Yaşlanmanın doğal sonucu olarak mikrodolaşımın bozulması, difüzyon yolu ile beslenmenin azalması ve tekrarlayıcı mikrotravmalar sonucu disk dejenerasyonu ilerler. Nükleus pulposusun esnekliği azalır, su tutma yeteneği zamanla düşer ve

anulus fibrozusta oluşan çatlaklar nedeniyle disk yüksekliğinde azalma meydana gelir (41).

Annulus fibrozusun korpus kenarından hafifçe taşmasına ‘bulging’ denir ve asemptomatik normal popülasyonda sık rastlanır. Morfolojik olarak LDH ise üç tipte karşımıza çıkabilir. Annulustaki yırtılmanın ilerleyip genişlemesi sonucu taşmanın artmasına ‘protrüzyon’ denir. Nükleus pulpozusun dışarı taşıp posterior longitudinal ligaman altına ilerlemesine ‘ekstrüzyon’, ana parçadan kopup ayrı parça haline gelmesine ise ‘sekestrasyon’ denir. Bir diğer sınıflama herniasyonun lokasyonuna göre yapılır. Santral tipte bel ağrısı ön plandadır ama kauda ekuina sendromu ile karşımıza çıkabilir. Posterolateral (parasantral) lokasyon ise en sık rastlanan (%90-95) tiptir. Çünkü, PLL’nin en zayıf olduğu alandır. Bu bölgedeki herniasyon tipik olarak inen kökü etkiler; L4-5 herniasyonda L5 kökü etkilenir. Diğer iki lokasyon ekstraforaminal ve aksiller tiplerdir. Ekstraforaminal herniasyonda L4-5 seviyesinde çıkan kök olan L4 kökü etkilenirken aksiller tipte her iki kök te etkilenir. Zamansal olarak ise eğer 3-6 aydan kısa süredir semptom varsa akut, daha uzun süredir varsa kronik olarak sınıflanabilir (41).

Paravertebral kas zayıflığı, uygun olmayan pozisyonda yük kaldırılması, sigara, travma, yanlış pozisyonda uzun süre bekleme ve yaş ile artan disk dejenerasyonu, disk hernisinin risk faktörleri olarak kabul edilir (42).

Lomber disk herniasyonunun %97.5’i L4-L5 ve L5-S1 seviyesinde görülür (43).

Lomber disk hernisinde kauda equina sendromu görülmesi ve düşük ayak olması acil cerrahi endikasyonlardır. Hastaların 4-6 haftalık konservatif tedaviye rağmen radiküler ağrının geçmemesi ve muayenelerde ilerleyici nörolojik defisit olması da cerrahi endikasyonlar arasındadır (44).

2.4.2. Klinik Bulgular

Genelde ilk belirti bel ağrısıdır. Ani başlar ve ara ara şiddetlenerek artar. Herniye olan anulus fibrozus PLL’yi gerdiğinde lokal ağrıya ve refleks olarak kas spazmına sebep olur. İntratekal basıncı artıran öksürme ıkınma gibi olaylar ağrıyı

şiddetlendirirken, dinlenmek ağrıyla azaltır (41). Sinir kökü iritasyonu ile radiküler ağrı oluşur. İlgili sinir kökü dermatomu ile uyumlu, keskin, batıcı ve iyi lokalize bir ağrıdır. Erken dönemde ağrı artsada geç dönemde duyu ve ağrının azaldığı görülebilir. Bel-bacak ağrısının yanı sıra motor bozukluklar, duyu, otonom ve vejetatif değişiklikler görülebilir.

Derin tendon refleksi ise zamanla azalır. İlgili kaslarda ise güçsüzlük, atrofi ve tonus azalması başlar (45).

Erken dönemde dermatomla uyumlu hiperpati geç dönemde ise hipostezi görülür.

Azalmış mesane duyu başlangıçta olabilir; devamında ise pollaküri, noktüri ve üriner sıkışma hissi olabilir. Sebebi miksiyon sonrası artmış rezidüye bağlı iritasyondur (46). Hastalar nadiren olsa sadece mesane şikayetleri ile hastaneye başvurabilir. Defekasyon ve seksüel potansla ilgili şikayetlere neden olabilir.

Deride aşırı hassasiyet, vücut ısısı değişiklikleri ve tromboflebitler gibi vejetatif değişiklikler lomber disk hernisinde görülebilir (47).

LDH tanısındaki en duyarlı test Laseque testidir. Hasta supinde iken ağrı oluşana dek düz bacak kaldırma yaptırılır. Bel ağrısı ile beraber bacağı yayılan ağrı ve parestezi kalça fleksiyonu 60 derecenin altında oluşuyorsa test pozitif kabul edilir. Çünkü açının daha fazla artırılması sinir kökü hareketini artırmaz. Bu test ile kalça ağrısı ile sinir gerginliğine bağlı radikülopati ayrılır. L5 ve S1 sinir kökleri için daha duyarlı bir testtir (43).

Kontralateral Laseque testi ise daha az duyarlı olmasına karşın daha özgündür. Daha santral yerleşimli disk herniasyonları ile uyumludur. Ağrı olmayan bacağın kaldırılması sonrası karşı taraf bacakta ağrı olmasıdır.

Ağrıya kadar bacağı düz kaldırma yaptıktan sonra ayak dorsofleksiyonu ile ağrının artması şüpheli durumlarda yapılır bu teste Bragard testi denir. Cram testinde ise diz hafif fleksiyonda bacak yükseltilir, diz ekstansiyonu ile ağrı olması pozitif kabul edilir. Bowstring bulgusu ise düz bacak kaldırma testinde ağrı oluşuktan sonra dizin fleksiyona gelmesi ile ağrının rahatlamasıdır.

2.4.3. Radyolojik Tanı Yöntemleri

Direkt Radyografler: Yumuşak dokuları göstermede yetersizdir. Tek başına tanı koyması mümkün olmamakla birlikte vertebra sayısı, disk yüksekliği, vertebra anomalileri ve postural anomalilere bakılabilir (48).

Myelografi: beyin omurilik sıvısına radyopak madde verilmesi ile kanalda daralma görülebilir fakat teknolojinin gelişmesi ile bu metoda eskisi kadar sık başvurulmamaktadır.

Bilgisayarlı Tomografi: MRG uyumsuz implantı bulunan hastalarda tercih edilebilir. Üç boyutlu çekimlerle kanalın yapısı tam olarak görülebilir (48).

Magnetik Rezonans Görüntüleme: Omurga hastalıklarında yüksek duyarlılığı mevcuttur. Üç planda yumuşak doku ve kemik dokuyu gösterir. T1’de izo ya da hipointens olarak görülen herniye disk T2’de izo ya da hiperintendir. İyonize radyasyon yan etkisi olmaz.

2.4.4. Tedavi Yöntemleri

Konservatif olarak başlangıç aşamasında hastalara abdominal ve paravertebral kasları güçlendirecek egzersizler, kas gevşetici ve ağrı kesici tedavi başlanabilir. Bazı hastalarda bir haftaya kadar kortikosteroid uygulanabilmektedir.

Cerrahi tedavide temel amaç nöral yapıların dekomprese edilmesidir. MacNab’e göre mesane-bağırsak fonksiyonlarının bozulması, ilerleyici parezi, istirahat halinde bile ağrının artarak ilerlemesi ve dört hafta konservatif tedaviye yanıtızsızlık cerrahi tedavi endikasyonudur (49). Amerika Ortopedi Cerrahları Akademisi (American Academy of Orthopedic Surgeons) kriterlerine göre ise, konservatif tedavi başarısızlığı, muayene ile uyumlu radyolojik bulguların olması ve radikülopati olması cerrahi endikasyonlardır (47).

Cerrahiye karar verilmiş hastada anomali açısından lumbalizasyon ve sakralizasyon değerlendirilmesi, kot olmayan ilk vertebradan başlanarak kaudale doğru sayılması ile belirlenir (50).

2.4.5. Cerrahi Teknik

Hastalara derin ven trombozu profilaksisi ve profilaktik antibiyotik uygulanır. Genel endotrekeal anestezi veya spinal epidural blok uygulanabilir. Prone veya lateral pozisyonda cerrahi işlem uygulanabilir. Prone pozisyonda abdomen basıncını azaltmaya dikkat edilmelidir; bu sayede epidural venöz basınçta azalır ve daha az kanama olur. Yeterli ventilasyonu sağlayacak şekilde göğüs rahat olmalı ve boyun nötral pozisyonda tutulmalıdır. Brakial pleksus ile lateral femoral kutanöz sinir ve peroneal sinir basısından kaçınılmalıdır. Lateral pozisyonun avantajları venöz göllenmenin az olması ve cerraha oturma imkânı sağlamasıdır. Pozisyon verildikten sonra çeşitli cerrahi teknikler uygulanabilir.

2.4.5.1. Mikro diskektomi: Semptomatik lomber disk hernisi cerrahisinde en sık kullanılan tekniktir. Median hattan 2-3 cmlik cilt kesisi sonrası kaslar subperiosteal ayrılır. Supraspinöz ve interspinöz ligamanlar korunur. Sahaya getirilen mikroskop daha iyi aydınlatma ve görüntü sağlar. Kerrison punch yardımı ile üst vertebra laminasının inferioru alınır. Ligamentum flavum eksize edildikten sonra dural kese ve sinir kökü görülür. Kök ve dura pediler yardımı ile korunurken kanama da engelleneceğinden yeterli cerrahi alan görüntüsü sağlanır. Disk fragmanı serbestse bulunup çıkartılır ve ardından PLL kesisi sonrası disk boşaltılır (51).

2.4.5.2. Standart açık diskektomi: Günümüzde daha minimal invaziv yaklaşımların popülerliğinin artması ile bu yöntem pek kullanılmamaktadır. Mikrodiskektomiye göre daha büyük insizyondan mikroskop kullanılmayarak yapılmaktadır. Diğer basamaklar mikro diskektomi gibidir.

2.4.5.3. Minimal invaziv teknik (endoskopik) ile diskektomi: Orta hattın 1cm lateralinden 12-16mm'lik kesi sonrası torokadorsal fasya ayılır. Floroskopi kontrolü altında çalışma kanülü yerleştirilir ve endoskop ile saha görüntülenir. Yumuşak dokular temizlendikten sonra kemik doku kerrison punch veya yüksek devirli motor ile açılır. Ligamentum flavum kaldırılır ve diske ulaşılır.

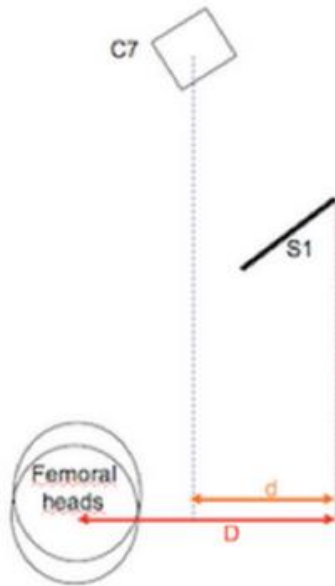
2.4.5.4. Posterior paramedian yaklaşım ile diskektomi: Ekstraforaminal disk hernileri için kullanılır. Faset eklem korunur ve spinal kanala girilmez. Orta hattan 3-4cm uzaklıktan longitudinal cilt kesisi yapılır. Parmak diseksiyonu ile

multifidus ekarte edilir ve faset ekleme ulaşılır. İntertransvers membran transvers çıkıntının alt kenarından kaldırılır. Kerrison ile kemik lateral ve inferiora doğru alınır. Sinir görülür; yukarı ekarte edilip diskektomi tamamlanır.

2.5. SPİNOPELVİK PARAMETRELER

2.5.1. Sagittal Vertikal Aksis (C7-PL mesafesi)

Lateral skolyoz röntgenogramda C7 korpus merkezinden vertikal çekilen çizginin sakrum arka üst kenarının ne kadar anterior ya da posteriorundan geçtiğine bakılır. İki cm'e kadar normal kabul edilir ve daha uzak olması durumunda önünden geçiyorsa pozitif, arkasından geçiyorsa negatif imbalans olarak kabul edilir (52) (Şekil 5).



Şekil 5. C7-PL mesafesi ölçümü (53)

2.5.2. Pelvik Eğim (Pelvik Tilt) (PE)

Femur başı orta noktasından sakrum üst plağının orta noktasına çekilen çizgi ile vertikal hat arasındaki açıdır. Normal popülasyonda ortalaması 12-18 derecedir (54).

2.5.3. Sakral Eğiklik (Sakral Slop) (SE)

Sakrum üst plak çizgisinin horizontal eksen ile yaptığı açıdır. Normal popülasyonda ortalama 36-42 derecedir (55).

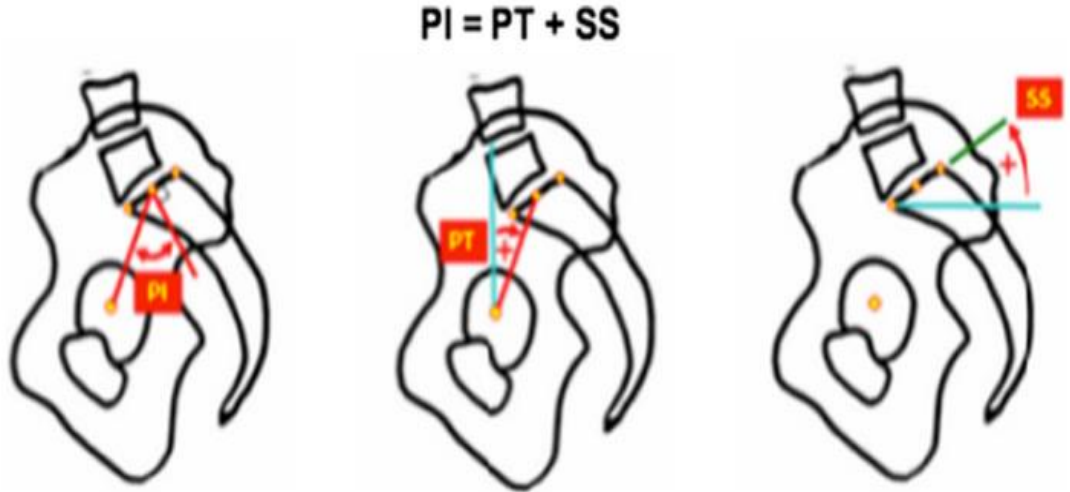
2.5.4. Pelvik İnsidans (PI)

Femur başı ortasından sakrum üst plağının orta noktasına çekilen çizgi ile bu noktadan sakral plağa çekilen dik çizgi arasındaki açıdır. Normal popülasyonda **PE** ile **SE**'in toplamıdır. Kişiye özgüdür ve adölesan sonrası değişmediği kabul edilir. Ortalama 48-58 derece arasındadır (55).

2.5.5. Lomber Lordoz

L1 vertebra ile sakrum üst son plak çizgilerinden geçen hatların arasındaki açıdır (52).

Spinopelvik parametrelerin ölçümü Şekil 6 da gösterildi (53).



Şekil 6. Spinopelvik parametrelerin ölçümü (53)

2.6. OBEZİTE VE İLİŞKİLİ ÖLÇÜMLER

Vücut kitle indeksi kişinin kilogram cinsinden ağırlığının metre cinsinden uzunluğunun karesine bölünmesi ile bulunur.

Hastaların bel çevresi ise iliak kanat üst noktası ile el alt kaburga seviyesinin tam ortasından ölçülür (56).

Vücut yağ yüzdesi biyoelektrik empedans ile belirlenebilir. Bu yöntemde vücuda düşük bir elektrik akımı gönderilir. Akım kas dokudan rahatça geçer ama yağ dokusunda dirençle karşılaşır. İletkenler arası direnç farkı yolu ile vücut yağ oranını bulur ve bu yağ oranları kayıt edilir.

Manyetik rezonans ile T2 ağırlıklı görüntülerden L3-L4 seviyesinde hastaların koronal abdominal çapları, sagittal abdominal çapları ve ventral yağ kalınlıkları ölçülebilir. Sagittal çap abdominal ve dorsal subkutan fasyalar arası mesafedir. Ventral yağ kalınlığı ise derialtı yağ dokusundan deri altı fasyaya doğru transvers çizgi çekilerek ölçülür.

Multifidus, erektor spina ve psoas kas kesit alanları ise MR'da T2 ağırlıklı görüntülemelerde L3 vertebra orta seviyesinden ölçülür.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

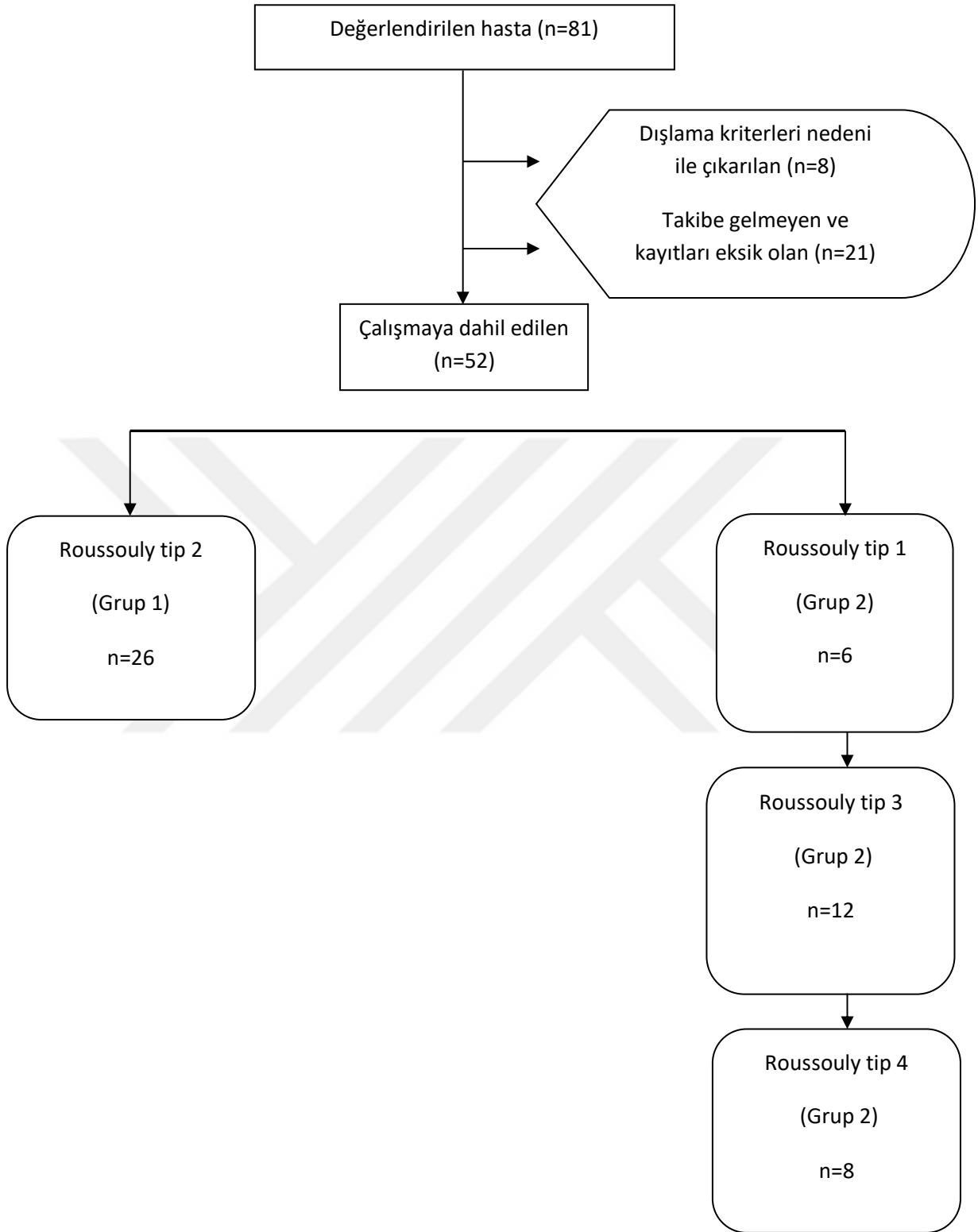
3.1. GENEL BİLGİ

Bu çalışma ileriye dönük olarak toplanan verilerin retrospektif bir analizidir. Hastanemizde Şubat 2019 - Ocak 2022 tarihleri arasında lomber disk hernisi (LDH) tanısı ile mini açık diskektomi yapılan ardışık tüm hastaların verileri incelendi. Kurumsal inceleme kurulu onayı ve etik kurul onayı alındı (EC onay no: 2012-KAEK-15/2603) ve sadece yazılı onay formu imzalayan katılımcılar çalışmaya dahil edildi.

Çalışmamızın dahil edilme kriterleri iskelet olgunlaşmasının tamamlanmış (>18 yaş) olması, >%50 kanal daralmasına neden olan lomber disk herniasyonu, büyük LDH ile ilişkili ciddi bacak ve/veya bel ağrısı, 6 haftadan daha uzun süre başarısız konservatif tedavi hikayesi olan ve yazılı izin formu imzalayan hastalar olarak belirlendi.

Spondiloartropatisi, rekürren disk herniasyonu, spinal instabilitesi ya da >10 derece koronal deformitesi olan, kayıtlarda verileri eksik olan ve takiplerine düzenli gelmemiş olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların demografik verileri olan yaş, cinsiyet, boy, kilo ve bel çevresi kayıt edildi. Hastalar öncelikli olarak Roussouly sınıflamasına göre alt tiplerine ayrıldı (16). Hastalar en sık görülen Tip 2 (n:26; Grup 1) ve diğerleri (Tip 1, 2 ve 4; Grup 2) olmak üzere tekrar iki gruba ayrıldı. Çalışmanın akış diyagramı **Şekil 7** de sunuldu.



Şekil 7. Çalışmanın akış diyagramı

3.2. HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

3.2.1. Klinik Değerlendirme

Hastalar klinik olarak Görsel analog skalası (Visual analogue scale - VAS), Oswestry engellilik endeksi (Oswestry Disabilite Indeks – ODI) ve Japon ortopedi birliği (Japan Orthopedic Association - JOA) skorlamaları ile değerlendirildi. Klinik değerlendirmeler ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. 6. ve 12. ay kontrollerinde yapıldı. Ameliyat sonrası ilk kontrolde Tanita ölçümü yapıldı. Hastaların ameliyat öncesinde elleri ayakları çıplak şekilde Tanita-SC 240 vücut analizi cihazı ile vücut yağ yüzdeleri ölçüldü.

VAS subjektif bir test olmasına karşın ağrı durumu belirlemede tıbbi çalışmalarda kullanılan yaygın bir testtir (Bkz. EK 1). VAS testi için sayısal olarak ölçülemeyen ağrıyı sayısal hale getirmek için hastalara 0'dan 10'a kadar ağrının şiddetine göre eşit mesafede sıralanmış ve yüz ifadeleri ile şematize edilmiş şekilde olan ölçekten kendilerine en uygun olanı işaretlenmeleri istendi. Ağrının hiç olmaması durumunda 0, hayatta karşılaşılan en şiddetli ve dayanılmaz ağrı durumunda ise 10'u işaretlemeleri gerekmektedir. İşaretlenen bölge ondalık olarak kaydedildi. 0-2 arası hafif, 3-5 arası ılımlı, 5-8 arası şiddetli ve 9-10 arasında puanda ise dayanılmaz şiddette ağrı olarak değerlendirildi. Onikinci ayda VAS değeri 3 ve üzerinde olan hastalar ise nüks olarak kabul edildi.

ODI testi ile dinamik testler arasında anlamlı bir ilişki vardır. Kronik bel ağrısı olan insanlarda geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlamış bir testtir ve sonuçları değerlendirmede de kullanılmaktadır (57). On maddeden oluşan ODI testinde her bir sorusunun altı adet şıkkı vardır ve verilen cevaba göre puanlama sistemi uygulanır. İşaretlenmeyen şık var ise diğer cevapların toplam en yüksek olabilecek sonuçlarına oranları alınır ve iki ile çarpılarak yüz üzerinden değerlendirilir (Bkz. EK 2).

JOA testi ise bel ağrısı ve nörolojik semptomları göstermede kullanılabilir. JOA testinde dört soruya verilen cevaplar en yüksek puana oranlanarak testin sonucu yüzde cinsinden kaydedilir (Bkz. EK 3).

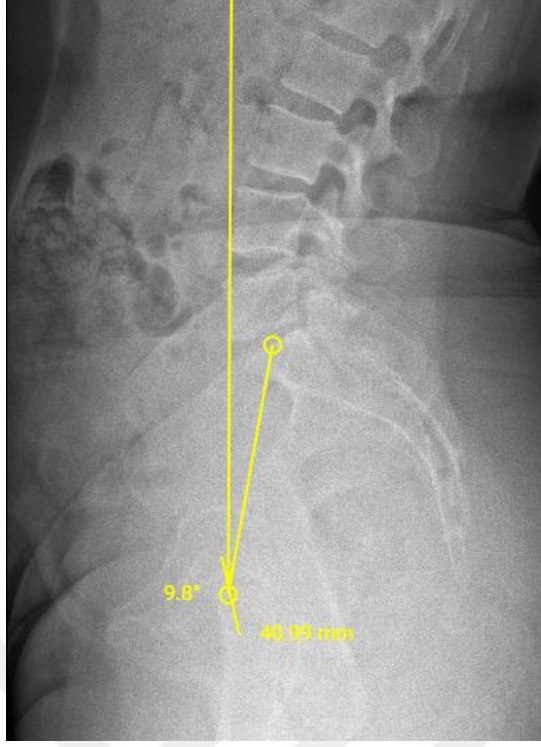
3.2.2. Radyolojik Değerlendirme

Direkt Radyografi:

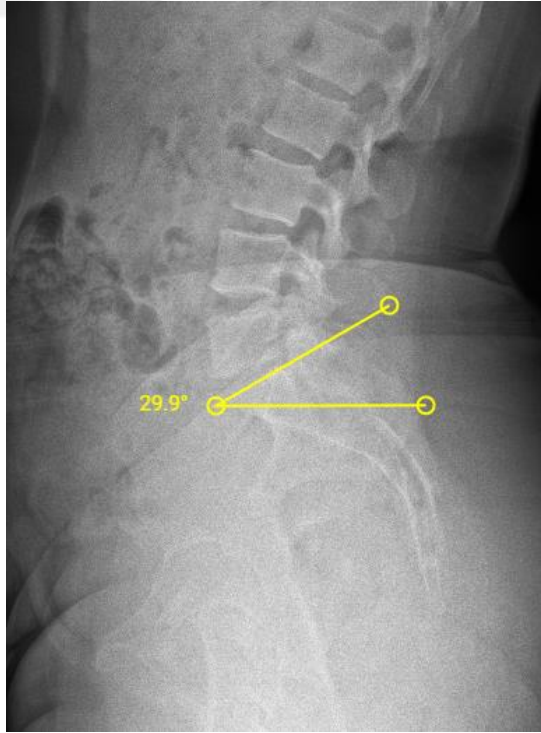
Hastaların ameliyat öncesi lomber-pelvis iki yön grafi ve omurga ön-arka ile yan grafilerinde C7 çekül, pelvik eğim (PE), sakral eğiklik (SE) ve pelvik insidans (PI) ölçümleri yapıldı. Spino-sakral Açı (SSA), üst sakral son plaktan çizilen çizgi ile üst sakral son plak orta noktasından çizilen horizontal çizgi arasındaki açı ölçüldü. C7-PL mesafesi, C7'den, S1'in postero-süperior köşesinden geçen horizontal düzleme düşey olarak çizilen hattın uzaklığı milimetre cinsinden ölçüldü ve varsa komşu segment dejenerasyonları kaydedildi (**Şekil 8,9,10,11**).



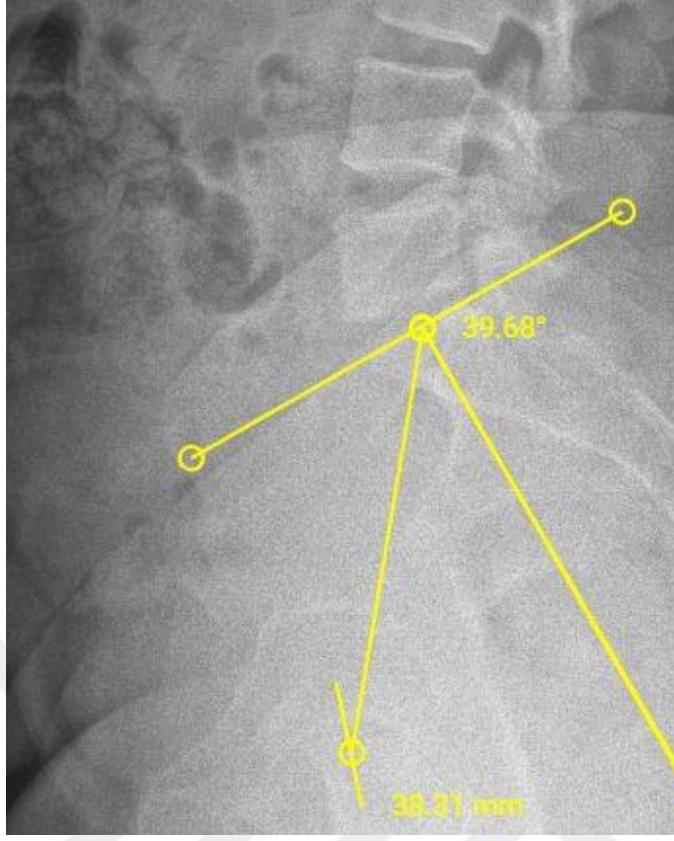
Şekil 8. Sagittal vertikal aksis (SVA) ölçümü hasta örneği



Şekil 9. Pelvik eğim (PE) ölçümü hasta örneği



Şekil 10. Sakral eğiklik (SE) ölçümü hasta örneği

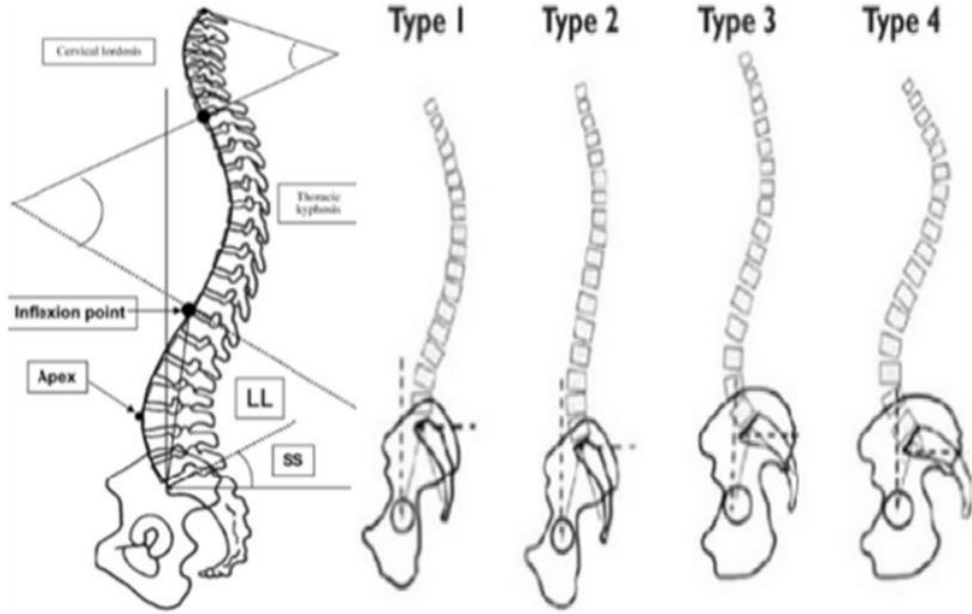


Şekil 11. Pelvik insidans (PI) ölçümü hasta örneği

Gözlemciler arası ve gözlemciler arası uyum için, tüm radyolojik incelemeler hasta ilk başvurduğunda ve son kontrolünde disk dejenerasyonu açısından iki ortopedi asistanı tarafından skorlandı. Hem direkt radyolojik hem de MR değerlendirmelerde güvenilirlik mükemmeldi (ES ve $r > 0.80$).

Roussouly sınıflandırma tipleri omurga çift yönlü radyografilerinde belirlendi. Roussouly, asemptomatik erişkin popülasyonda sakral eğim (SE) oryantasyonuna göre 4 tip lordoz olabileceğini göstermiştir (16). Tip1: SE küçük olan (<35 derece) insanlarda distal lordoz yoktur, lordozun apeksi L5 seviyesindedir ve proksimal eğim lomber lordozu meydana getirir. Lomber lordoz küçük iken kifoz uzundur; torakolomber bölgeye uzanır. Tip2’de ise yine $SS < 35$ derecedir ancak distal lordoz küçük olmasına rağmen mevcuttur; uzundur ama düzdür. Ortalama SE’i 35-45 derece olan insanlarda lomber lordozun proksimal ve distal eğimleri eşit; bu insanlar harmonik sıradan bele sahiptirler (Tip 3). Tip4 te ise $SE > 45$ derecedir; distal lomber eğim yüksektir, harmonik aşırı eğimli lomber lordoz mevcuttur.

Roussouly sınıflaması bu parametrelere göre yapıldı ve hasta üzerinde ölçüm örnekleri konuldu (Şekil 12,13,14).



Şekil 12. Roussouly sınıflamasına göre tiplendirme (53)



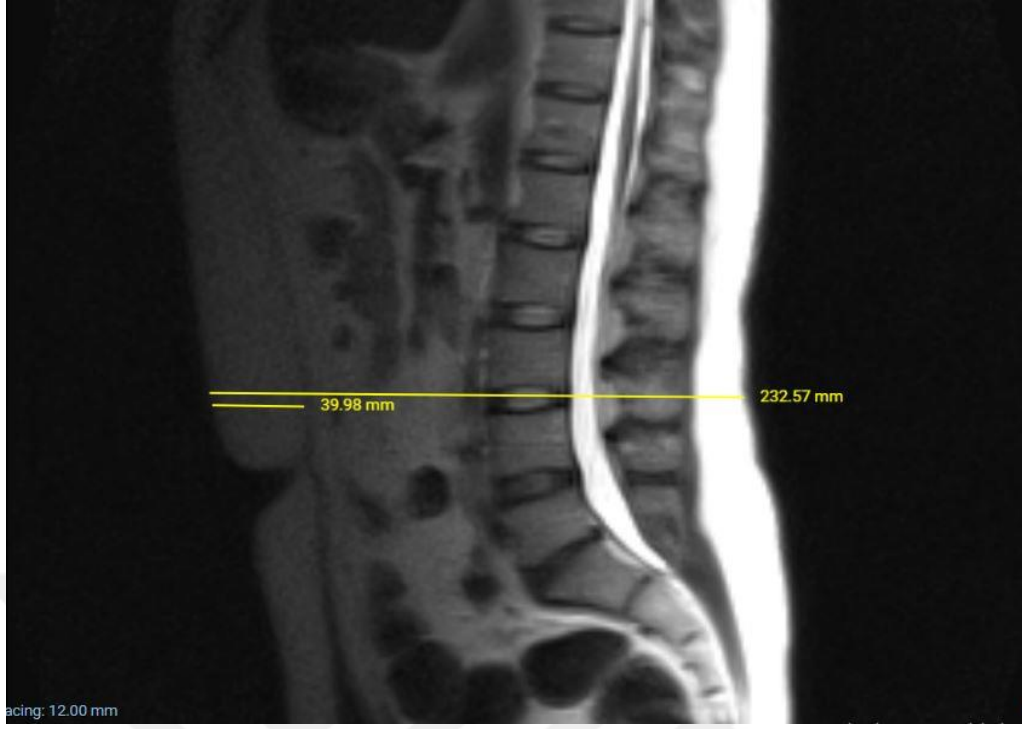
Şekil 13. Roussouly tip 2 örneği (Grup 1)



Şekil 14. Grup 2 Roussouly tipleri. (a: Roussouly tip 1, b: Roussouly tip 3, c: Roussouly tip 4)

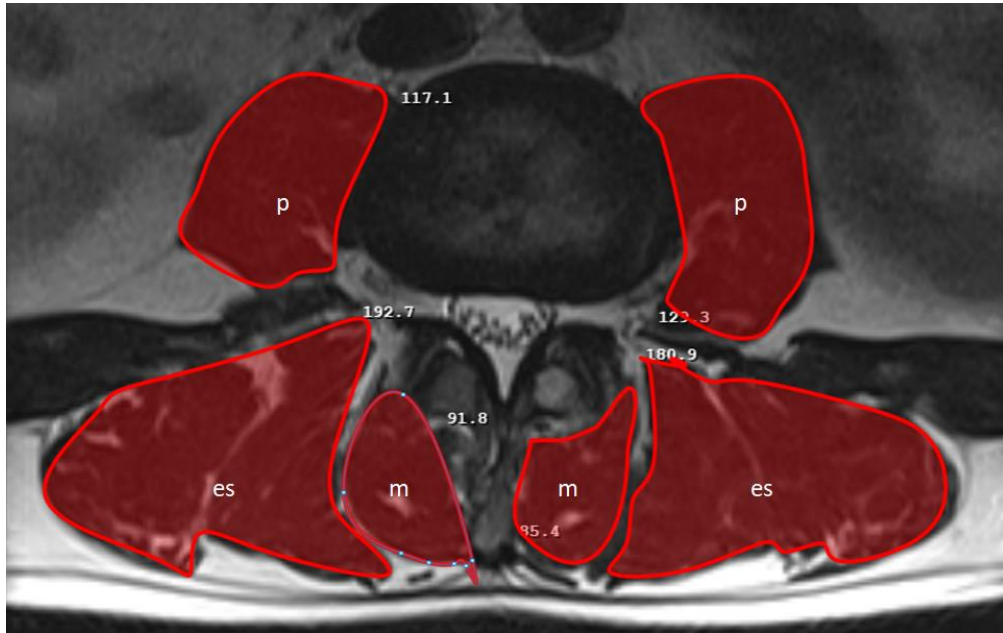
Lomber manyetik rezonans (MR):

Ameliyat öncesi çekilen MR’da L3-L4 seviyesi aksiyel kesitlerde abdominal çap, sagittal abdominal çap ve ventral subkutan kalınlık ölçüldü (**Şekil 15**).



Şekil 15. Ventral subkutan kalınlık ve sagital abdominal çap ölçüm örnekleri

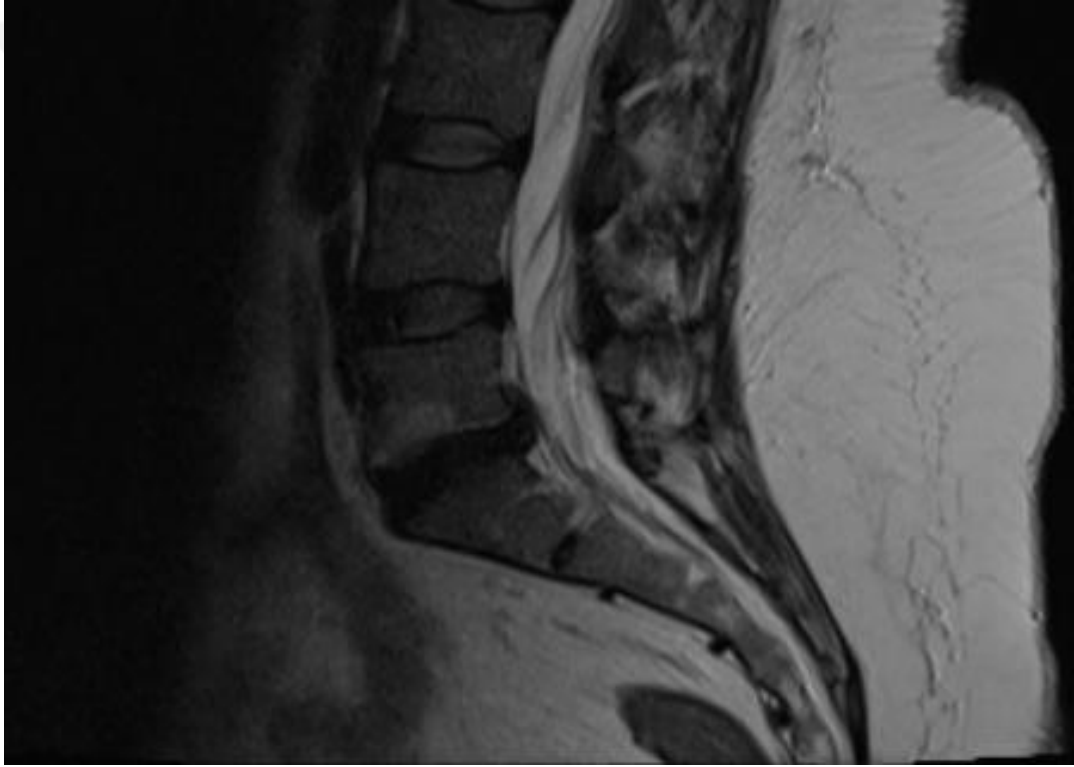
L3-L4 seviyesi T2 aksiyel kesitlerde Multifidus, Erektör spina ve Psoas kas kesit alanları ölçüldü (Şekil 16).



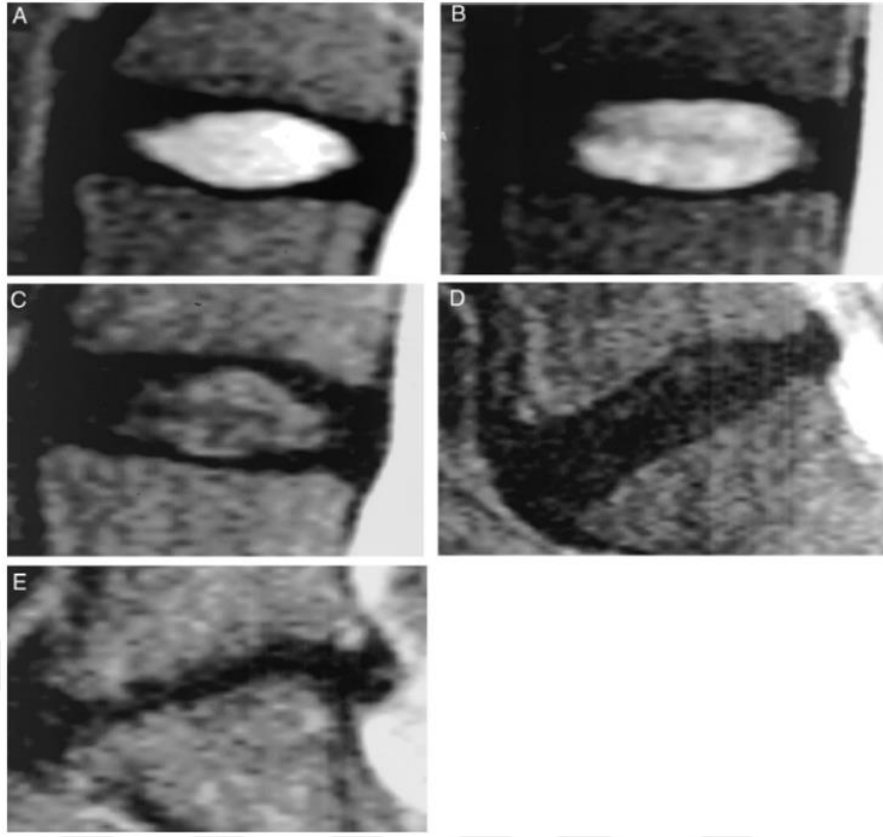
Şekil 16. Paraspinal kas ölçümleri. (m:Multifidus, es: Erektör Spina, p: Psoas kası)

Bir diğerk değerkendirme de MR kullanılarak Pfirrmann'a göre disk dejenerasyonunun sınıflaması yapıldı (58). Phirrmann sınıflaması: Tip 1; disk hiperintens homojen sinyal yoğunluğunda ve disk yüksekliğı normal, Tip 2; nucleus ve annulus açıkça ayırt edilir, disk homojen değildir ama yükseklik korunmuştur, Tip 3; çekirdek ve annulus ayırt edilemez ve yükseklikte hafif azalma vardır, Tip 4; hipointens koyu gri sinyal yoğunluğu ile disk yüksekliğı orta derecede azalmıştır ve Tip 5 te disk kollapsı vardır (**Şekil 17,18**).

Nüks düşünülmediğı sürece kontrol amaçlı hastalara etik açıdan tekrardan MR çekilmedi.



Şekil 17. Pfirrmann evre 4 hasta örneğı



Şekil 18. Phirrmann sınıflaması (59)

3.3. CERRAHİ TEKNİK

Ameliyat öncesi tüm cerrahi ekipmanların steril olduğu ve antibiyotik profilaksisinin yapıldığı kontrol edildi. Derin ven trombozu açısından hastalara diz üstü varis çorabı kullanıldı. Hastalara cerrahi işlem spinal blok ve intravenöz sedasyonla uygulandı. Hasta yüzüstü pozisyonda karın serbest bırakılarak daha az abdominal basınç ve daha az epidural venöz basınç sağlanarak daha az kanama hedeflendi. Yumuşak bir göğüs desteği ile ise solunum hareketlerine olanak sağlandı ve yeterli ventilasyon sağlandığından emin olundu. Omuzlar 90 abduksiyonda ve dirsekler 90 fleksiyonda sabitlendi. Brakial pleksus, ulnar sinir ve lateral kutanöz sinire bası olmamasına dikkat edildi. Ameliyat masasında hafif kalça fleksiyonu ile interspinöz ve interlaminar mesafelerin artması hedeflendi. Diz fleksiyonu ile de siyatik gerginliğin azaltılması hedeflendi. Her iki taraf posterosuperior iliak krestini birleştiren yatay çizgi yaklaşık L4 seviyesine gelmektedir. Bu seviyede proçes spinözler palpe edilerek seviye belirlendi. Şüphe durumunda floroskopi kullanıldı.

Cerrahi yaklaşım için orta hattan 3-4 cm'lik bir insizyon yapıldı. Cilt ekartasyonu sonrası aponevroz ve multifidus kası koter yardımı ile kemiğe sadık kalınarak subperiostal vertebradan ayrıldı ve ligamentum flavum açığa ortaya konuldu. Ligamentum flavum bisektör yardımı ile üst ve alt laminadan serbestleştirildikten sonra Kerrison punch kullanılarak eksize edildi. Sinir kökünü belirleme amacı ile Kerrison punch yardımı ile üst laminanın alt kısmı alınarak hemilaminektomi yapıldı. Güvenle serbestleşen kök korunarak var ise sekestre olan disk çıkarıldı. Bisektör yardımı ile kök omuzdan başlanarak serbestleştirildi. Bistüri yardımı ile posterior longitudinal ligament insizyonu yapıldı. Anterior longitudinal ligamana zarar vermemek ve öndeki damar yapıları koruma amacı ile disk ronger'ı ile 3cm'den fazla ilerletilmeyerek subtotal diskektomi tamamlandı. Kaudale uzanan sekestre disk varlığında alt laminanın üst kısmı Kerrison yardımı ile eksize edildi ve sekestre disk çıkarıldı. Eksize edilen miktarın yeterliliği tek cerrah tarafından yapılan tüm vakalarda doktor tarafından değerlendirildi.

Serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra hemostaz kontrolü ve beyin omurilik sıvısı kaçağı kontrolü yapıldı. Hastalara dren konulmadı. Deri altı fasya emilebilir sütür ile cilt primer suturasyon ile kapatıldı. Hastanın ameliyattan birkaç saat sonra kalkmasına izin verildi ve hasta ertesi gün taburcu edildi.

3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin analizinde SPSS 22 programı kullanılmıştır. Nicel değişkenler için tanımlayıcı olarak ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum), niteliksel değişkenler için hasta sayısı (yüzde) kullanıldı. Gözlem ve gözlemciler arası uyumun değerlendirilmesi için Pearson testi kullanıldı. Nicel değişken açısından iki kategoriye sahip olan nitel değişkenin kategorileri arasında farklılık olup olmadığı normal dağılım varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı T testi, sağlanmaması durumunda Man-Whitney U testi ile kontrol edilmiştir. Nicel değişken açısından ikiden fazla kategoriye sahip nitel değişkenin kategorileri arasında fark olup olmadığı, normal dağılım varsayımları sağlanıyorsa One Way of ANOVA testi, sağlanmıyorsa Kruskal Wallis H testi kullanıldı. İki nitel değişken arasındaki ilişkiyi incelemek için ki-kare testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

4. BULGULAR

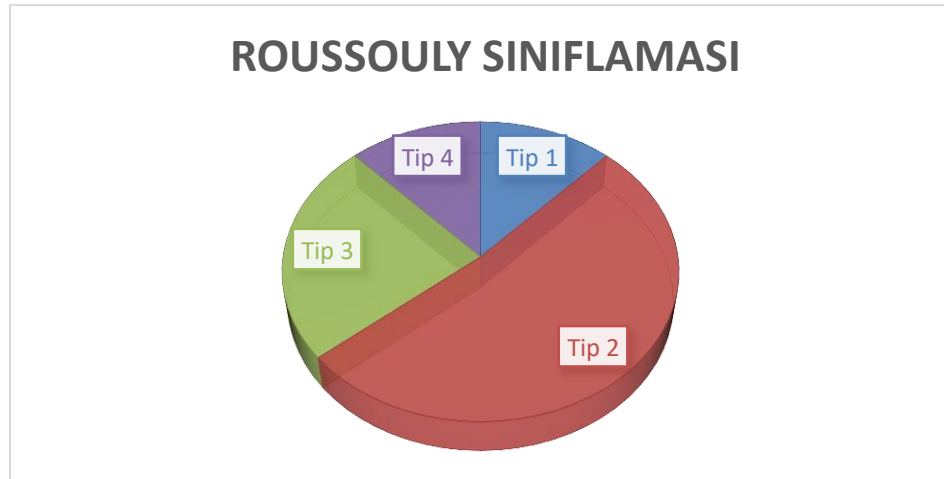
Hastaların demografik verileri ve radyolojik ölçümleri **Tablo 1**'de sunuldu. Hastaların yaş ortalaması 42 (IQR: 9,5) olup, 24'ü (%46'sı) kadındı.

Tablo 1. Hastaların demografik verileri

Hastalar (n=52)	Ortanca	Minimum/maksimum	Çeyreklik (IQR)
Yaş	42	18/77	9,5
VKI	27	20,1/36	4,8
Bel çevresi	91,5	60/113	15
PI	46,5	10/82	15,5
SE	32	16/56	11,3
PE	13	3/34	8,25
SSA	32	17/57	8,25
C7-PL	12,5	-77/67	55,2

VKI: Vücut Kitle İndeksi, PI: Pelvik İnsidans, SE: Sakral Eğiklik, PE: Pelvik Eğim, SSA: Sakral Slop Açısı, C7-PL: C7-şakül mesafesi

Hastaların Roussouly sınıflamasına göre dağılımı **Şekil 19'** da sunuldu. Roussouly tip 2 dizilim hastaların 26'sında (%50) mevcut idi. Toplam 6 (%12) Tip 1, 26 (%50) Tip 2, 12 (%24) Tip 3 ve 6 (%12) Tip 4 lordoz vardı.



Şekil 19. Roussouly sınıflamasına göre dağılım

Roussouly Tip 2'nin (Grup 1) diğer tiplerle (Tip 1, 3 ve 4; Grup 2) demografik verileri ve karşılaştırması Tablo 2'de sunulmuştur. Beklendiği gibi PI, SE ve PE değerleri anlamlı olarak farklıydı ($p<0,001$, $p<0,001$, $p=0,037$, sırasıyla). Hastaların yaş ortalaması iki grup arasında anlamlı olarak farklı bulundu ($p<0,01$).

Tablo 2. Grupların demografik verilerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (Roussouly Tip 2)		Grup 2 (Roussouly Tip 1,3,4)		p
	Ortanca	Min-max, IQR	Ortanca	Min-max, IQR	
Yaş	39	18-49	46,5	33-77	<0.01*
VKI	27,7	20,1-34,9	26,6	21,6-36	0.621
Bel çevresi	95,5	60-110	91	60-113	0.504
PI	40	10-56	54,5	35-82	<0.001*
SE	30	20-34	39,5	16-56	<0.001*
PE	13	4-28	15,5	7-34	0.037*
SSA	31	20-37	37,5	17-57	0.006*
C7-PL	-12	-77-58	14	-32-67	0.074

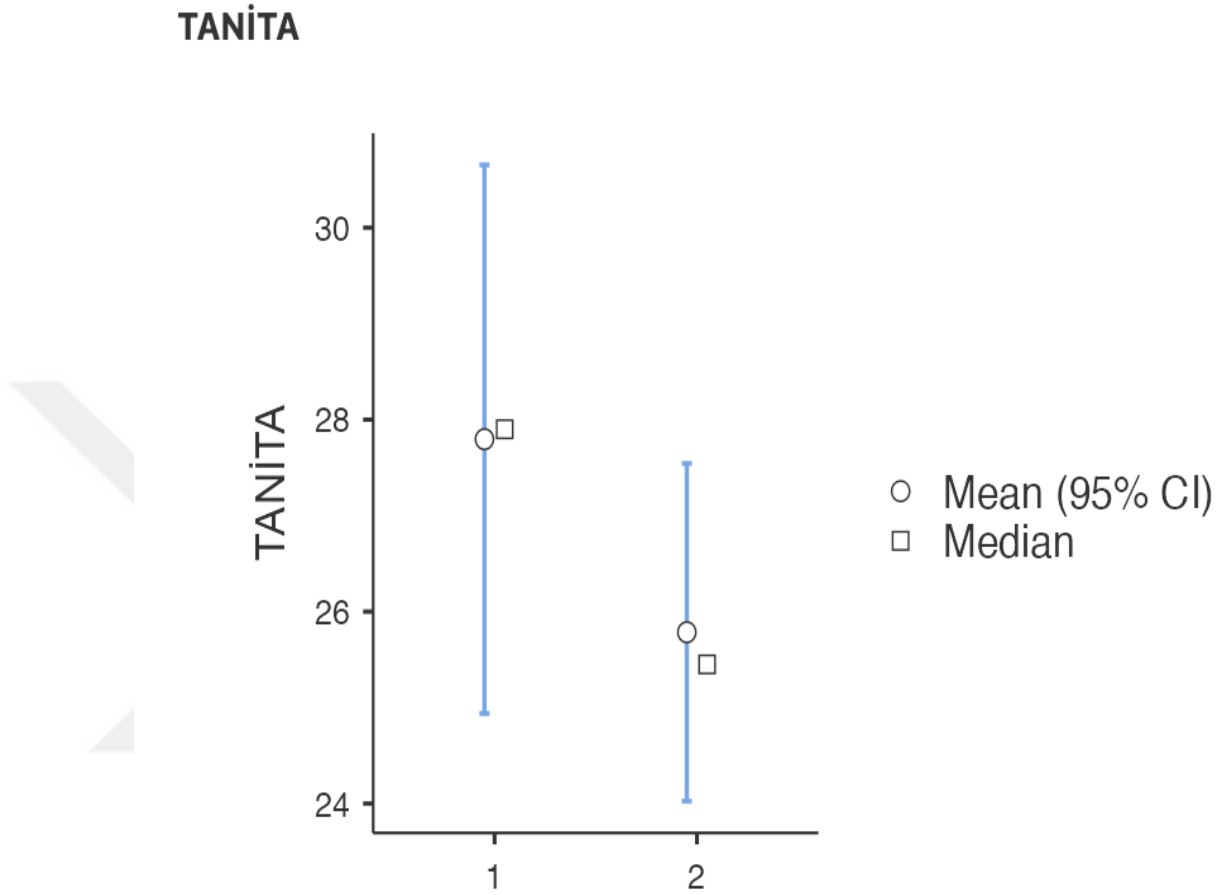
* $p<0,05$; istatistiksel olarak anlamlıdır

Grupların lomber MR görüntülerinden alınan karın parametreleri ve kas gruplarının radyolojik ölçümleri Tablo 3'te verilmiştir. Multifidus, erektör spina ve psoas kas hacimleri arasında anlamlı fark yoktu (sırasıyla, $p=0,085$, $p=0,2$, $p=0,426$). Abdominal çapı, sagittal abdominal çapı ve ventral yağ kalınlığı açısından da iki grup arasında anlamlı fark yoktu ($p=0,355$, $p=0,955$, $p=0,453$).

Tablo 3. Grupların lomber MR kas ölçümlerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (Roussouly Tip 2)		Grup 2 (Roussouly Tip 1,3,4)		p
	Ortanca	Min-max	Ortanca	Min-max	
Multifidus	12,3	8,6/20,8	13,4	6,9/19,4	0.085
Erektor spina	24,9	18,5/36,1	29,7	18,4/34,8	0.2
Psoas	21,5	14,1/30,5	21,8	13,3/27,4	0.426
Pfırrmann evrelemesi	3	2/4	2	1/5	0.525
Abdominal çap	33,6	24,6/48,5	33	26,9/44,2	0.355
Sagittal abdominal çap	22,8	15,2/26,8	21,4	17,9/34,2	0.955
Ventral yağ kalınlığı	2,9	4,5/1,6	3,1	4,5/1,8	0.453

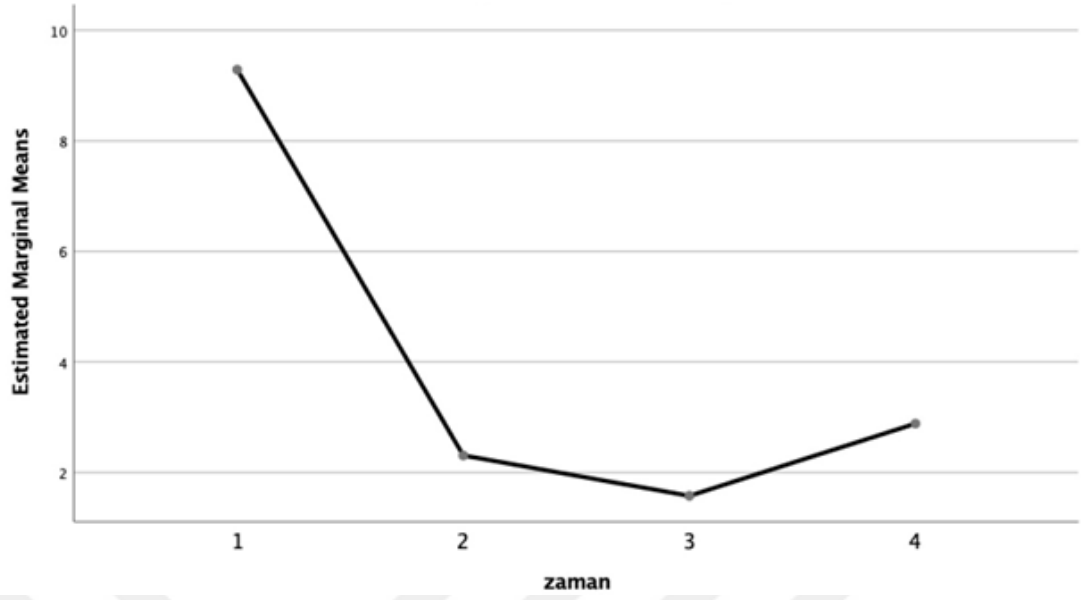
Ayrıca ameliyat öncesi vücut yağ analizi skorlarında iki grup arasında anlamlı fark yoktu (**Şekil 20**) ($p=0,246$).



Şekil 20. Grupların ameliyat öncesi Tanita skorlarının dağılımı ve karşılaştırılması

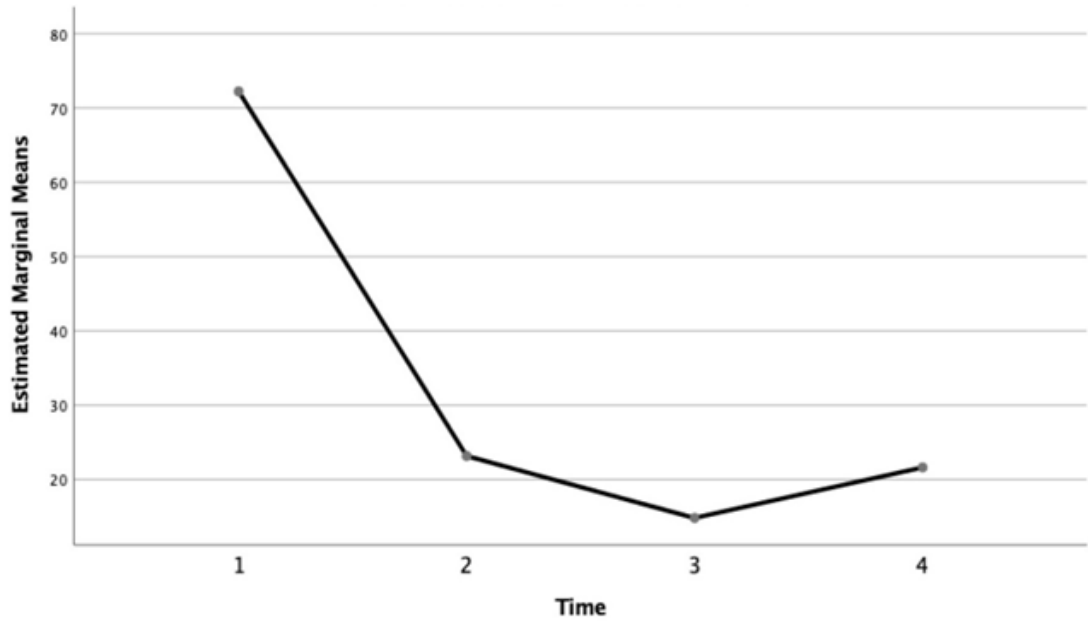
Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası klinik değerlendirmeleri (VAS, ODI, JOA) normal dağılım göstermedi ve Friedman testi ile değerlendirildi.

Hastaların VAS değerleri ameliyat sonrası 1. ve 6. aylarda düştü, 12. ayda yükseldi [$p<0.001$ (1-2), $p=0.001$ (2-3), $p=0.003$ (3-4), Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır] (**Şekil 21**).



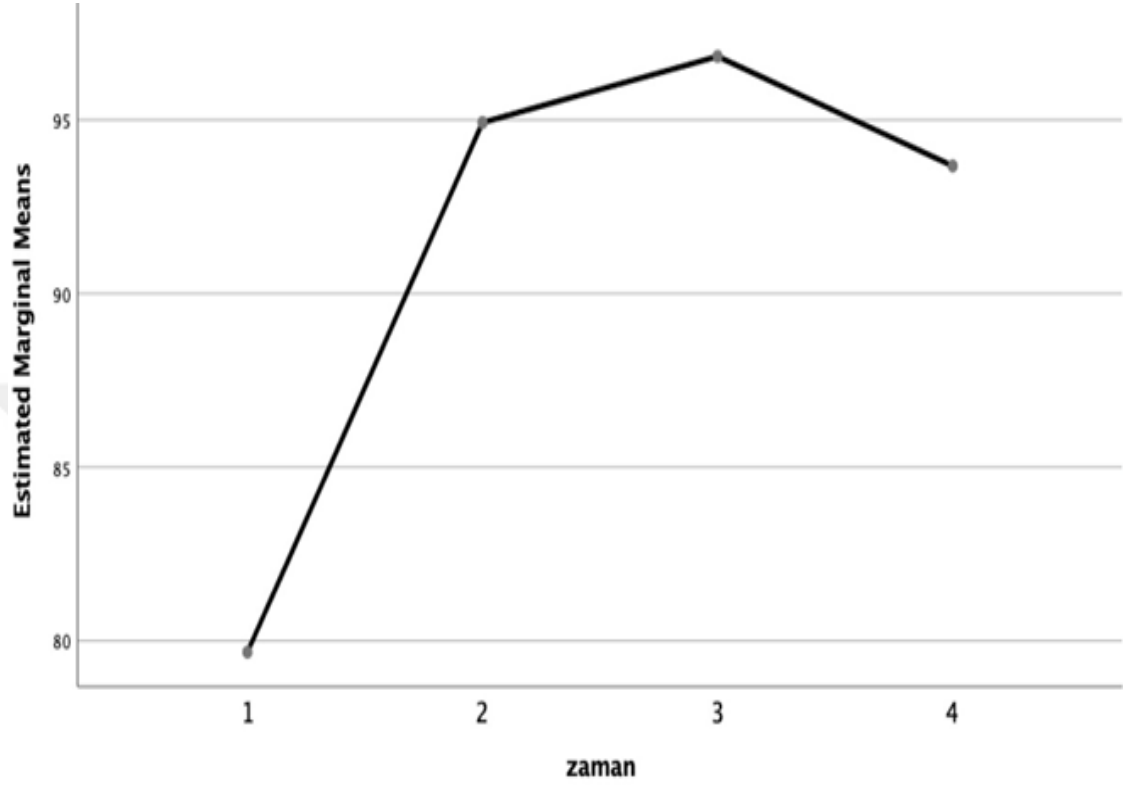
Şekil 21: Hastaların VAS ölçümlerinin kronolojik seyri. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası. 1. 6. ve 12 . ay kontrollerdeki değişim

Hastaların ODI değerleri ameliyattan sonra 1. ay ve 6. ay düşmekte 12. ayda yükselmektedir. [$p < 0.001$ (1-2), $p < 0.001$ (2-3), $p < 0.001$ (3-4), Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır] (Şekil 22).



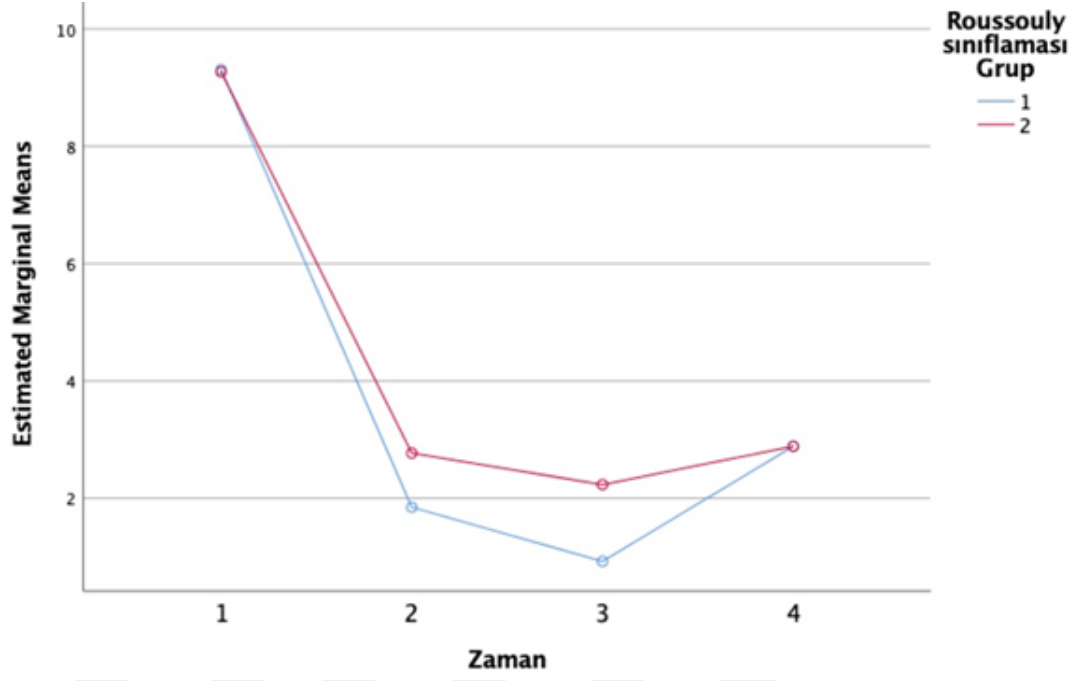
Şekil 22. Hastaların ODI ölçümlerinin kronolojik seyri. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası. 1. 6. ve 12 . ay kontrollerdeki değişim

Hastaların JOA değerleri ameliyattan sonra 1. ay ve 6. ay yükselmekte, 12. ayda düşmektedir [$p<0.001$ (1-2), $p<0.001$ (2-3), $p=0.05$ (3-4), Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır] (Şekil 23).

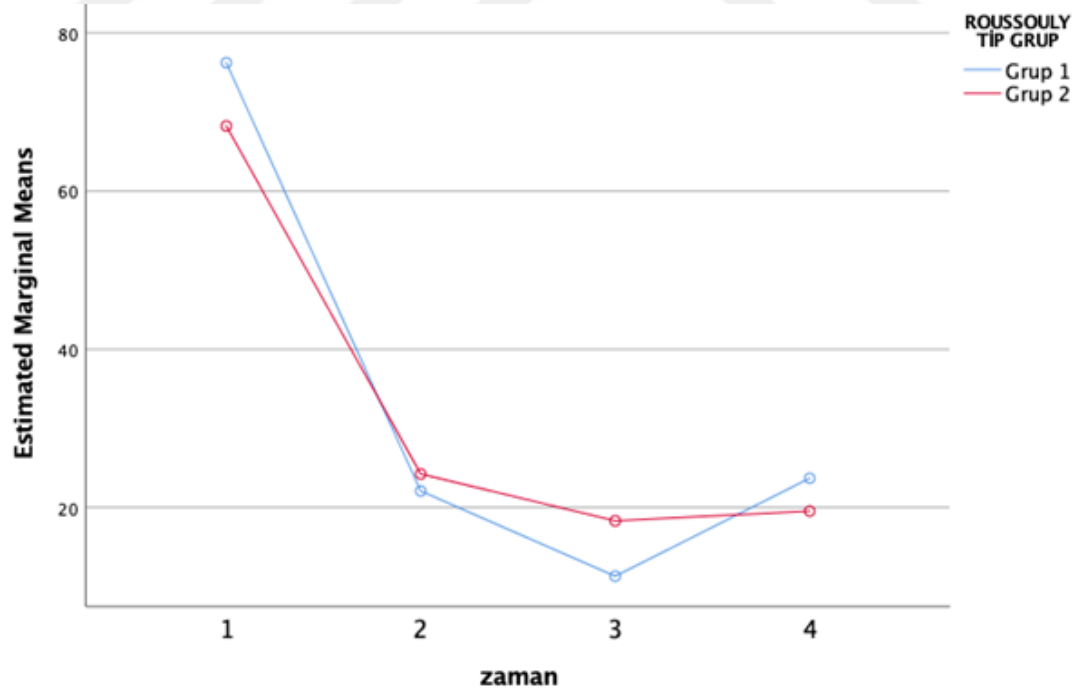


Şekil 23. Hastaların JOA ölçümlerinin kronolojik seyri. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası. 1. 6. ve 12 . ay kontrollerdeki değişim

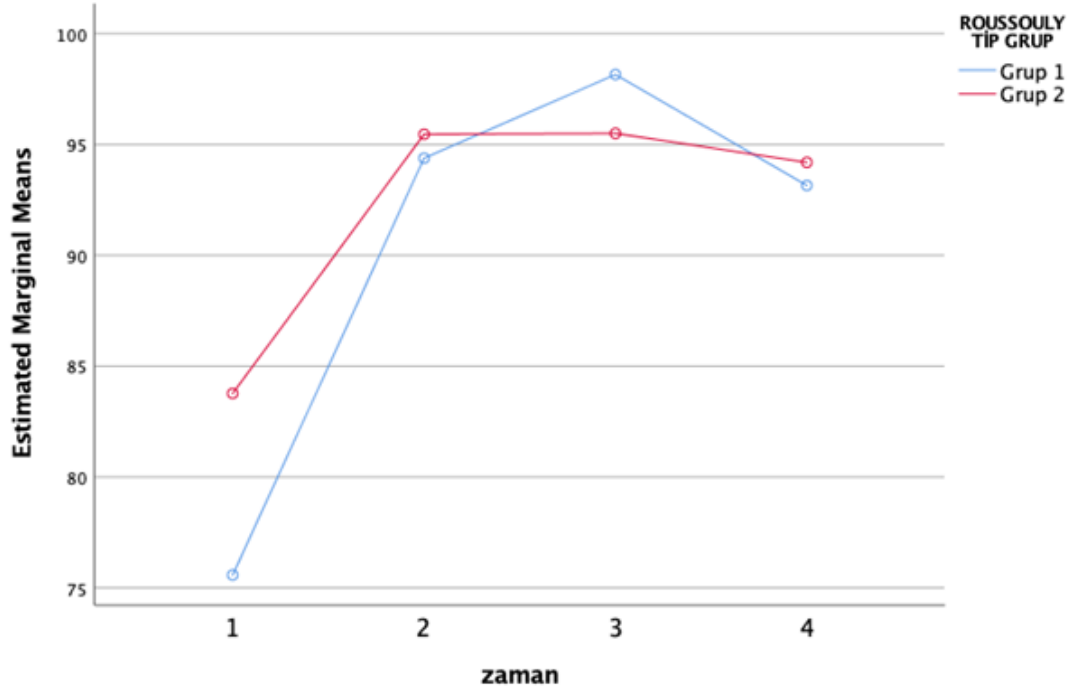
Roussouly Tip 2 (Grup 1) ve diğerleri (Tip 1,3,4; Grup 2) olmak üzere; gruplar klinik sonuçları (VAS, DOI, JOA) normal dağılım göstermediği için parametrik testlerle (iki yönlü ardışık ANOVA) değerlendirmede fakat zamana göre dağılımı şekilleri sunuldu (Şekil 24,25,26).



Şekil 24. Grupların takiplerde VAS değerlerinin değişimi



Şekil 25. Grupların takiplerde ODI değerlerinin değişimi



Şekil 26. Grupların takiplerde JOA değerlerinin değişimi

Hastaların VAS, ODI ve JOA klinik test sonuçları ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası birinci yıl kontrollerinde anlamlı olarak farklıydı (sırasıyla, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$). ODI skoru ameliyat öncesi 73 (25) iken [(medyan (IQR))] değeri ameliyat sonrası birinci yılın sonunda 14'e (30) [(medyan (IQR))] geriledi (Tablo 4).

Tablo 4. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası birinci yıl klinik sonuçlarının karşılaştırılması

	Ameliyat öncesi ortanca (IQR)	Ameliyat sonrası birinci yıl ortanca (IQR)	p değeri
VAS	10 (1)	2(3)	<0.001
ODI	73 (25)	14(30)	<0.001
JOA	83 (16)	100 (12)	<0.001

* $p < 0.05$; istatistiksel olarak anlamlıdır

Aritmetik olarak Roussouly Tip 2'de erken dönemde (1. ve 6. ay kontrol) klinik sonuçlar daha fazla azalmakta iken, 12. ayda daha fazla artış

göstermektedir. Ameliyat öncesi, ameliyat sonrası değerler ve ameliyat öncesi son kontrol farkı ikili grup karşılaştırılmaları Mann Whitney U testi ile yapıldı (**Tablo 5,6**). Grupların 6. ay VAS değerlendirmesinde fark gözlemlendi, diğer sonuçları istatistiksel olarak benzer idi.

Tablo 5. Grupların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. 6. 12. ay sonuçlarının karşılaştırılması

	Grup 1 (Tip 2)		Grup 2 (Tip 1,3,4)		p
	Ortanca	Min-max, IQR	Ortanca	Min-max, IQR	
Ameliyat öncesi VAS	10	5/10, 1	10	4/10, 0,75	0.509
Ameliyat sonrası VAS (1. AY)	1,5	0/5, 3	2	0/7, 3	0.130
Ameliyat sonrası VAS (6. AY)	0	0/4, 1	2	0/8, 3	0.032*
Ameliyat sonrası VAS (12. AY)	2	0/10, 3	2,5	0/8, 3,75	0.919

*p<0.05; istatistiksel olarak anlamlıdır

Tablo 6. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değişimin karşılaştırılması

Ameliyat öncesi-sonrası 12. ay	Grup 1 (Tip 2)		Grup 2 (Tip 1,3,4)		p
	Ortanca	Min-max, IQR	Ortanca	Min-max, IQR	
VAS	6.5	-1/10, 2	7	1/10, 3	0.959
ODI	56	-10/94, 27	52	8/92, 38	0.552
JOA	17.6	-39/45, 16.5	10.4	-16/33	0.075

Roussouly sınıflamasına göre (Tip 1, 2, 3, 4) klinik sonuçlar normal dağılım göstermediği için Kruskal Wallis testi yapılmıştır. Gruplar arasında sadece VAS değerlendirmesinde 6. ay için gruplar arasında fark gözlenmiştir (p=0.016). Roussouly tiplerine göre hastaların ameliyat öncesi, 1. ay ve 12. ay VAS değerleri istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (**Tablo 7**).

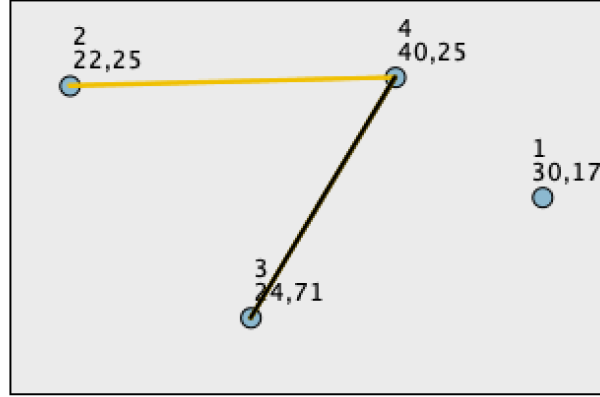
Tablo 7. Roussouly sınıflamasına göre VAS değerlerinin karşılaştırılması

Ameliyat	Roussouly Sınıflaması (ortanca, IQR)				p
	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	
Öncesi VAS	10, 4.5	10, 1	10, 0.2	10, 0.2	0.756
Sonrası birinci ay VAS	3, 3	1.5, 3	1, 1	4.5, 3.25	0.056
Sonrası altıncı ay VAS	2, 1.5	0, 1	0.5, 2	4.5, 5	0.016*
Sonrası onikinci ay VAS	2, 2	2, 3	2, 3.5	4, 4.75	0.562

*p<0.05; istatistiksel olarak anlamlıdır

Posthoc analiz ile 6. ay VAS değerlendirmesinde Roussouly tip 2 ve 4 arasındaki fark Şekil 27’te gösterilmiştir.

Pairwise Comparison...



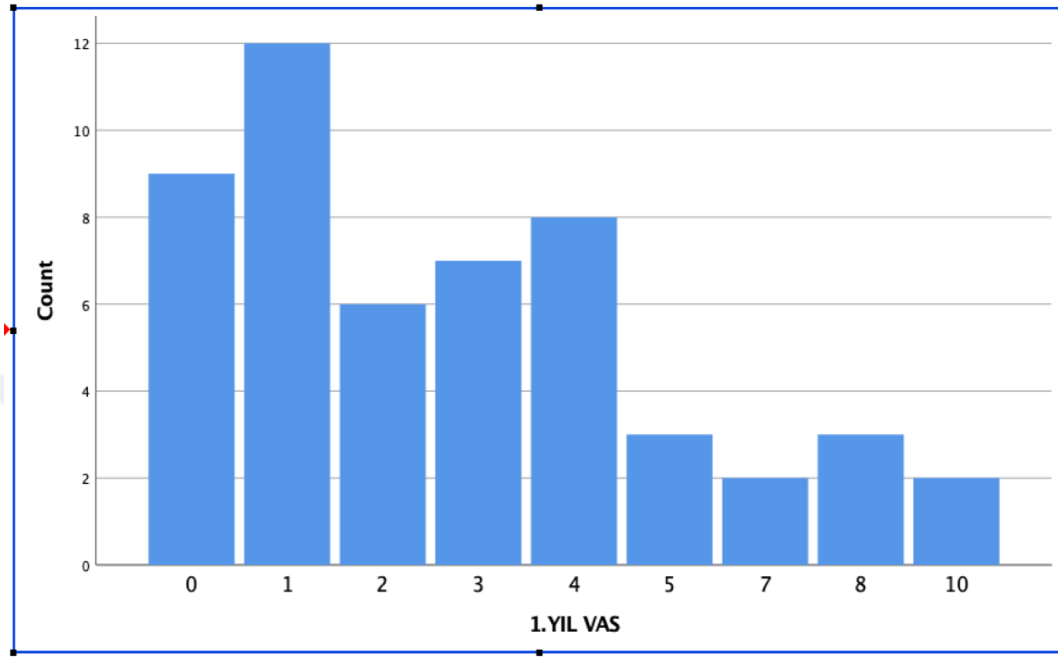
Each node shows the sample average rank of ROUSSOULY T1P.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
2-3	-2,458	4,968	-,495	,621	1,000
2-1	7,917	6,447	1,228	,219	1,000
2-4	-18,000	5,755	-3,128	,002	,011
3-1	5,458	7,117	,767	,443	1,000
3-4	-15,542	6,497	-2,392	,017	,101
1-4	-10,083	7,687	-1,312	,190	1,000

Şekil 27. Roussouly sınıflamasına göre 6. Ay VAS sonuçlarının Posthoc analizi

ODI ve JOA değerlendirmelerinde, grupların klinik sonuçlarında zamana göre istatistiksel fark gözlenmedi [(ODI için ameliyat sonrası 1, 6 ve 12. aylarda sırasıyla $p=0.727$, $p=0.08$, $p=0.539$) ve JOA için ameliyat sonrası 1, 6, ve 12. ayda sırasıyla $p=0.689$, $p=0.217$, $p=0.958$].

Hastaların 12. ay VAS değerlendirmesinde 3 ve üzeri olması nüks olarak değerlendirildi. On ikinci ay VAS dağılımına göre hastaların 25'i (%48) 3 ve üzeri skora sahipti (**Şekil 28**).



Şekil 28. Hastaların 12 ay VAS dağılımı

Nüks için risk faktörü olarak yaş, cinsiyet, radyolojik ve klinik ölçümler ile Roussouly sınıflaması belirlendi. Çoklu regresyon analizinde Pfirrmann sınıflaması, ameliyat sonrası komşu segment dejenerasyonu, psoas kası, multifidus kası ölçümleri nüks için istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0.026$, $p=0.009$, $p=0.018$, $p=0.005$, sırasıyla) (**Tablo 8**).

Tablo 8. Nüks olan hastalar için risk faktörlerinin değerlendirilmesi

	Nüks yok	Nüks var	P
Yaş	45, 8.5	41, 11	0.653
Cinsiyet (k/e)	11/16	13/12	0.416
VKI	27,7, 7,2	26, 6,5	0.284
Bel çevresi	94, 13.5	89, 18	0.36
PI**	47,6, 9.5	48,2, 15,6	0.985
SE**	32,7, 8.5	34, 10.7	0.621
PE	13	4-28	0.727
SSA**	32.2, 7.8	34.9, 9.8	0.216
C7-PL**	-0.7, 30.7	9.3, 37.6	0.172

Tablo 8. Nüks olan hastalar için risk faktörlerinin değerlendirilmesi (devamı)

Multifidus**	14.7, 3.7	11.8, 1.9	0.005*
Erektor spina**	28, 4.7	26.4, 4.9	0.264
Psoas	23.2, 6.3	20.8, 5.9	0.018*
Pfırrmann evrelemesi	3/13/6/5/0	0/7/5/11/2	0.026*
Abdominal çap	33.2, 3.7	33.1, 2.7	0.802
Sagital abdominal çap**	23.2, 4.3	21.2, 3	0.101
PO komşu var/yok	0/27	6/19	0.009*
Roussouly 1/2/3/4	4/14/6/3	2/12/6/3	0.742
Roussouly tip 2/tip1,3,4	14/13	12/13	0.881

*p<0.05; istatistiksel olarak anlamlıdır

** Normal dağılımı göstermiştir; ortalama ve Std sapma olarak sunuldu ve T testi ile değerlendirildi. Diğer değişkenler normal dağılım göstermedi ve ortanca ve IQR ile sunuldu, Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı.

Nüks için anlamlı olan multifidus kası, psoas kası ve Pfırrmann evrelemesinin lojistik regresyon analizi **Tablo 9**'da sunuldu.

Nükse eşlik eden tüm faktörler değerlendirildiğinde, yalnızca Pfırrmann disk dejenerasyonunun derecesi anlamlıydı (Odds oranı: 2,819; CI: 1,341-5,669, p=0,006).

Tablo 9: Nüks için ikili lojistik regresyon sonuçları

Değişken	Güven aralığı	Odds (95%CI)	Ratio p- value
Yaş	0.961-1.087	1.082	0.301
Sagital abdominal çap	0.472-1.062	0.708	0,155
VKI	0.982-1.184	1.078	0,232
Multifidus	0,579-0.946	0,740	0,016*
Psoas	0,709-0.969	0.829	0,018*
Pfırrman evrelemesi	1.341-5.669	2.819	0,006*

*p<0.05; istatistiksel olarak anlamlıdır.

5. TARTIŞMA

Semptomatik LDH, özellikle genç erişkin hastalarda spinal cerrahinin en yaygın nedenlerinden biridir. Erken dönemde hızlı semptomatik düzelmede cerrahi tedavinin üstünlüğü aşikar olmakla birlikte birinci yılın sonunda klinik sonuçlar benzer hale gelmektedir. Van den Hout WB ve ark. ameliyatın ilk aylarda daha iyi bir yaşam kalitesi vaat ettiğini ancak daha maliyetli olmasının tersine bu maliyetin daha erken işe dönüşle telafi edilebileceği gösterilmiştir. Yani erken dönemde yapılan cerrahi daha masraflı gibi gözüktüğü de aslında toplumsal üretkenlik maliyeti açısından fark ihmal edilebilir seviyededir (60).

Weber ve ark. Lomber disk hernisi olan 280 hasta üzerinde yaptığı çalışmada hastaları üç gruba ayırmıştır. Kesin cerrahi gereken, cerrahi gerekmeyen ve konservatif takipte kalınan ve cerrahi mi yoksa konservatif mi kararı arada kalan karşılaştırma yapılacak üç gruptan oluşturmuştur. Ameliyat olan ve olmayan grubu karşılaştırdığı çalışmada, ameliyat grubunda 1. yılda istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme olduğu ama 4. yılda daha iyi sonuçlar olsa bile istatistiksel olarak anlamlı fark olmamakla birlikte, 10. yılda ise sonuçların tamamen benzer olduğunu belirtmiştir (61). Jon D. Lurie ve ark. 13 omurga kliniğinde kimi randomize kontrollü kimi gözlemsel kohorta dayalı 1244 hasta üzerinden yaptığı çalışmada hastaların SF-36 ve ODI değerlerine bakmıştır. Cerrahi sonrası 6. ayda iyileşmenin en üst düzeyde olduğu ama 8 yıllık takiplerinde ise cerrahi olmayanlar ile bel ağrıları açısından anlamlı fark olmadığını belirtmiştir (62).

Önceden cerrahi sonrası birkaç hafta veya bir ay kadar hareket kısıtlaması verilen hastalarda son zamanlarda erken hareket ve egzersiz ve hareketin yeniden yaralanmaya sebep olmayacağına dair çalışmalar artmıştır. 152 LDH hastasına açık diskektomi sonrası aktivite kısıtlaması verilmemiş erken işe dönüş sağlanmış ve bu hastalarda siyatik ağrısı, rekürren herniasyon ve klinik sonuçları etkileyecek kısıtlılık kalmadığı açıklanmıştır. Fakat ameliyat sonrası nasıl bir rehabilitasyon yolu izlesekte açık lomber diskektomi sonrası hastalarda kalıcı sırt ağrısı olabileceği belirtilmiştir(63). Standart diskektomi sonrası en az 10 yıl izlenen hastalarda uzun

dönem takip sonuçları değerlendirilen bir çalışmada hastaların %74,6'sında rezidüel bel ağrısı bulunmasına rağmen sadece %12,7'sinde şiddetli bel ağrısı bulunmuş ve şiddetli bel ağrısı bulunanların çoğu 35 yaş altı lomber dejenerasyonu olan hastalar olduğu tespit edilmiştir. Bu hastalarda disk yüksekliğinde %25'lere varan azalma görülmüştür (64). LDH nedeni ile opere edilen hastaların 2 yıl sonra ki çekilen MR'larında %66 oranında ekstrüksiyon görülsede klinik olarak bunun siyatik ağrısını ile ilişkisi olmadığı yani kliniğe yansımadığı fakat %47 hastada end plate dejenerasyonları tespit edildiği ve bunun bel ağrısı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (65). Yukarıda bahsettiğimiz sırt ağrısı, disk daralması ve end plate sklerozu sonucunun disk dejenerasyonu ile ilişkili olduğu söylenmiştir (66).

Cerrahi tedavinin bu gibi yararları bilinmesine rağmen dejenerasyon temelinde olduğu düşünülen LDH'nin etiyojisi ve sonrasındaki bozuklukları halen net olarak anlaşılamamıştır. Ön raporu sunulan bu çalışmanın amacı, LDH'li hastaların sagittal profilleri dahil tüm klinik ve radyolojik özelliklerini incelemek ve nüks etiyojisini ve nedenlerini tahmin etmektir.

Roussouly tipleri ile disk dejenerasyonunu gösteren Modic değişiklikler arasındaki ilişkiyi açıklama amacı ile 270 lomber dejeneratif disk hastalığı olan hastayı içeren bir çalışmada 115 (%42,6) hastanın Roussouly tip 2 olduğu belirtilmiştir. Normal popülasyonda tip 2 sagittal profile sahip kişilerin görülme oranından yüksek olduğu bildirilmiştir. Roussouly tip 2'lerde L4-L5 seviyesi disk dejenerasyonu görülme seviyesi üst lomber seviyelere göre çok daha fazla idi (67).

Modic değişikliklerine göre gruplara ayrılan 80 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada spino pelvik parametlere bakılmış ve düşük pelvik insidansın yüksek Modic değişiklik prevalansına sebep olduğu bulunmuştur (68). Diğer taraftan 70 asemptomatik hasta Roussouly tiplerine göre ayrılmış ve bu hastalara lomber MR çekilmiş ve Phirrmana göre disk dejenerasyonlarına bakılmıştır. Roussouly tip 2 tip 4'e göre L4-L5 disk dejenerasyonuna ilerlemesi ile ilişkili olduğu orta derecede bir korelasyon gösterdiği rapor edilmiştir (69).

Biz bu çalışmada, Roussouly tip 2 lomber lordozlu genç kişilerde LDH sıklığının daha yüksek olduğunu ve tüm prognostik risk faktörleri lordoz tipleri ile

birlikte değerlendirildiğinde LDH ameliyatı sonrası şikayetlerin tekrarlaması için istatistiksel olarak tek risk faktörünün Pfirrmann disk dejenerasyonu olduğunu saptadık.

Roussouly tiplerinin ve disk dejenerasyonunun cinsiyet, yaş ve VKİ'den etkilenmediğini rapor eden yayınlar vardır (69). Bizim çalışmamızda sonuçlar literatür ile paralel bulundu.

MR'da belirlenen disk dejenerasyonu ile bel ağrısının ilişkisinin araştırıldığı 5 adet çalışmanın dahil edildiği bir meta analizde ayrı ayrı tüm çalışmalarda ilişki anlamlı bulunmuştur. (70).

Adipozite ölçümleri arasında çeşitli yöntemler kullanılsada hala altın standart bir yöntem bulunamamıştır. VKİ obezitede ilk akla gelen parametre olsada vücut yağ ve kas kütlesi dağılımı hakkında yeterli bilgiyi vermez. Biyoelektrik empedans analizi, hızlı, ucuz, kapsamlı operatör eğitimi gerektirmemesi ve çapraz doğrulama gerektirmemesi nedeniyle büyük popülasyon çalışmalarında vücut kompozisyonunun değerlendirilmesinde umut verici bir araç olarak görülür. Bu metodda vücut kompozisyonu tarafından ölçülen direnç ve reaktans arasındaki ilişkinin ampirik doğası, ham verileri litre cinsinden vücut su miktarını, yağsız kütlesini ve yağ kütlesinin miktarını vermesi bu denklemlerin gelişmesine yol açmıştır. Biyoelektrik empedans yöntemi vücut yağının bir tahmincisi olarak VKİ'den üstün olduğu bildirilmiştir (71).

Obezite prevalansı artmaya devam ettikçe, abdominal vücut ve organ yağ miktarını ve dağılımını değerlendirmek için hızlı ve doğru araçlara, obeziteye ve komorbiditelerine karşı terapötik ve önleyici tedbirleri araştıran araştırmacılara yardımcı olmak için kritik bir şekilde ihtiyaç duyulmaktadır. Manyetik rezonans görüntüleme, bu ihtiyacı karşılamak için en umut verici yöntemlerdendir. Non-invaziv olması, iyonlaştırıcı radyasyon kullanılmaması, benzersiz 3 boyutlu görselleştirme sağlaması, tekrarlanabilir olması ve her yaştan denek grubuna uygulanabilir olması olumlu yönleridir. Bu sebeplerden dolayı VKİ'nin yanı sıra MR ile abdominal obezite ölçümüne yönelilmiştir (72).

MR ile ölçülen abdominal obezitenin kardiyovasküler hastalık gelişimi ile ilişkisi VKİ'den daha yüksektir ve hatta bel çevresi ölçümünün ilişkisinde daha yüksektir (73). Abdominal yağın değerlendirilmesinde sagittal karın çapı ölçümü 5257 hasta olmayan popülasyon arasında tarama amacı ile çekilen BT'ler değerlendirildiğinde bel çevresi ölçümünden daha üstün olduğu kanıtlanmıştır (74).

Aralık 2008'de Dünya Sağlık Örgütü, bel çevresi için kesme noktalarını tartışmak üzere bir istişare toplantısı düzenledi. Yağ dağılımı cinsiyete göre değişir ve erkeklerin nispeten daha merkezi bir yağ dağılımına sahiptir. Yağ dokusu kadınlarda kalça erkeklerde ise abdomen çevresinde biriktiği için lomber omurgaya mekanik yük binmesi erkeklerde daha çok beklenir (75).

Yetişkinlerde disk dejenerasyonu ateroskleroz ile ilişkilendirilmiştir ve obezite kaynaklı kronik inflamasyon da ateroskleroz ile ilişkilidir (76). Adipoz dokudan yayılan leptin ve adiponektin gibi adipokinler disk dejenerasyonuna yol açan enflamatuvar ve parçalayıcı süreçleri indükler.

VKİ'den ziyade abdominal obezitenin disk hernisi ve dejenerasyonu açısından daha anlamlı risk faktörü olacağını düşünerek çalışmamızda bu değerlere baktık. Ama ventral yağ kalınlığı, abdominal çap ve vücut yağ yüzdelerinin cerrahi sonrası ağrı ve klinik skorları olumsuz etkilemediğini gördük.

Berthoud'un spinal segmentasyon kavramına dayanan Roussouly sınıflandırması, genel popülasyondaki spinal sagittal dizilimdeki farklılıkları tanımlayan en popüler sınıflandırmalardan biridir. 160 asemptomatik genç yetişkin üzerinden yaptığı çalışmada pelvik, lomber ve servikal bölgelerde şekil ve oryantasyon değişkenleri arasında güçlü bir lineer korelasyon olduğunu, sagittal düzlemde pelvis ve omurganın, her bir anatomik segmentin şekli ve oryantasyonunun yakından ilişkili olduğunu, stabil bir postür sağlamak için bitişik segmenti etkilediğini, pelvise başı bağlayan lineer bir zincir olarak kabul edilebileceğini açıklamıştır (77). Literatürde patolojik veya patolojik olmayan spinal veya pelvik/kalça popülasyonunda yapılmış lomber profil çalışmaları bulunmaktadır. Toplam 296 erişkin ve sağlıklı gönüllünün verilerinin incelendiği bir çalışmada alt tipleri ile birlikte tip 1 (%12) en az görülen form, tip 3 (%46) en fazla görülen form

olarak bildirilmiştir. Tip 4 hastaların oranı ise %20 idi (53). Benzer şekilde lomber, pelvik veya kalça patolojisi olmayan bu çalışmadaki gibi benzer ırksal özelliklere sahip 150 hastanın radyolojik değerlendirmesinde hastaların %12,6'sının tip 2 lordoza sahip olduğu gösterilmiştir (78). Aksine, koronal veya sagittal dizilim bozukluğu olan hastalarda retrospektif bir çalışmada, sagittal profilin koronal eğrilik paterninin etiyolojisi üzerindeki etkisi araştırılmış ve 190 hastanın 45'inde (%23) tip 2 sagittal profile sahip olduğu bulunmuştur (79).

Dejeneratif spinal hastalıklar lomber lordozu azaltır ve sagittal dengeyi korumak için vücut pelvik kompanzasyon ile sakral eğikliği düzleştirir. (80) Lomber lordozun azalma sebebinin siyatik sinir üzerindeki gerimi azaltma amacı ile yapılan bir koruma mekanizması olduğu düşünülmektedir. Yine bu koruma mekanizmasının sonucu olarak torakal kifozda azalır (81). LDH tanılı hastalarda normal popülasyona göre sakral eğikliğinde azaldığını ve pelvik insidansın değişmediğini bildiren yayınlar mevcuttur (55). Hem normal popülasyonda hem skolyoz durumunda lomber lordoz ile sakral eğiklik yüksek korelasyon gösterdiği için sakral eğikliğinin sagittal tipleri sınıflandırmada güvenilir olmadığını, pelvik insidansın omurganın sagittal dengesinin ana eksenini gibi kabul edilmesi gerektiğini savunan yayınlar da mevcuttur (82).

Roussouly sınıflaması asemptomatik popülasyonun sakral eğiklik açısına göre sınıflandırılır, fakat çalışmamıza dahil edilen tüm hastalar LDH nedeni ile opere edilen hastalar olduğu için LDH sonucu sakral eğiklik azalmış olabilir ve sonuçlarımız bundan etkilenmiş olabilir. Cerrahi sonrası ise 6 aylık izlem yapılan 46 hastada SVA parametresi düzelmeye başlar ve normal aralığa yaklaşır (83).

LDH'nin teorik temeli, bu çalışmada gösterilmeye çalışılan yapısal temelli ekstenel aşırı yüklenmenin yanı sıra genetik yatkınlık veya biyolojik temele dayandığından, bel ağrısı nedeniyle kas spazmı sonucunda lordoz kaybının meydana geldiği söylenebilir. Ancak bu çalışmada disk patolojisi olan hastaların büyük çoğunluğunun (1:2) tip 2 sagittal profile sahip olduğu ortaya çıktı. Yayınlanan çalışmalardan elde edilen izlenim, patolojik omurga varlığında tip 2 profilinin daha sık görüldüğü yönündedir (68,79). Ameliyattan sonra sagittal spinal parametrelerde, özellikle PI'de değişiklik olmaması, ameliyat öncesi nispeten yüksek tip 2 lordoz

oranının neden yapısal bir neden olarak LDH'nin patofizyolojisinde yer alması gerektiğini açıklayabilir.

Opere ettiğimiz tüm hastalar lomber omurganın en alt iki seviyesinin birinden cerrahi geçirmişlerdir. 15.631 hastanın ameliyat öncesi verilerini içeren İsveç Ulusal Omurga kayıtlarında bu iki lomber seviye tüm LDH ameliyatlarının %97'sini oluşturmaktadır ve bu durum literatür ile uyumludur (84).

Bu belirli popülasyonda bu yüksek insidansın olasılığını iki neden açıklayabilir. İlk olarak, görünüşte temel bir insan anatomik ilkesini destekleyen biyomekanik veriler nedeniyle, sağlıklı bir disk üzerindeki daha yüksek merkezi/eksantrik yükün disk yapısını bozarak erken yaşlanmaya neden olacağı kalıcı bir fiziksel sağduyudur. Hafif eğimli ve $SS < 35^\circ$ olan tip 1 ve 2'de eksenel disk basıncı artabilir, bu da temas kuvvetlerinin disk merkezine daha fazla etki etmesi sonucu disk yüksekliğinin azalmasına neden olur (85). İkincisi, disk üzerindeki dikey basınç ve uç plakalar üzerindeki kesme kuvvetleri de diskin sağlığını bozabilir, halkada yaralanmaya ve nihayetinde disk herniasyonuna neden olabilir. Aşırı yüklenme sonucu uç plağın fizyolojik özelliklerinin bozulması, disklerdeki hasarın onarımı için gerekli metabolitlerin verilmesini de engelleyebilir.

Lomber lordozun yaklaşık %60-80'ine L4 ve S1 arası segment katkıda bulunur ve bu bölgede yapılacak füzyonlarda lordozu korumak çok önemlidir (86). Roussouly tip III ve IV alt tiplerde, Roussouly tip I ve II'ye göre intervertebral disk yüksekliği 92 hastada yapılan bir çalışmada daha fazla bulunmuştur (87). 60 disk dejenerasyonu olan ve 110 asemptomatik gönüllünün karşılaştırıldığı bir çalışmada lomber dejenerasyonu olan grubun PI, SE ve LL daha düşük bulunmuştur. Bunun sebebi ise lomber omurga hipolordotik ve düz olduğunda temas kuvvetleri omurga ön bölgesinde yüklenmeye ve disk basıncında artmaya sebep olmasına bağlanmıştır (88). Hipolordotik olan Roussouly tip 1 ve 2 sagittal dizilimlerde disk yüksekliğinin düşük olması bununla açıklanabilir. Disk yüksekliği indeksi düşük olanlarda dejenerasyonun artma olasılığı ve tekrarlayan LDH olma olasılığı daha fazladır.

Genel kanı genetik yatkınlık, dehidratasyon ve aksiyel yüklemenin disk herniasyonunun altında yatan sebepler olduğu yönündedir (89). Yazarlar, genç

erişkinlerde daha yüksek LDH insidansını daha fazla oturarak çalışma ve sedanter yaşamla ilişkilendirmesine rağmen, özellikle tip 2 profili olan hastalarda istatistiksel anlamlı olarak herhangi bir Pfirrmann derece 1 hastasının olmaması, eşlik eden disk dejenerasyonunun da katkıda bulunabileceğini göstermiştir. Lomber dejeneratif disk hastalığı olan kişilerde Modic değişiklikleri ile Roussouly tipi arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada tip 2 ve 3 lomber şekillere sahip hastalarda özellikle alt lomber bölgede Modic değişikliklere neden olabileceği gösterilmiştir. Yazarlar, Roussouly tipinin lomber dejeneratif diskli hastalarda Modic değişikliklerinin şeklini ve tipini belirleyebileceğini iddia etmişlerdir (68).

Ameliyat sonrası artan VAS skorlarının sırt ağrısı nedeniyle olduğu fakat bu ağrının sebebinin doğal yaşam süreci ile artan dejenerasyon nedeni ile mi olduğu yoksa cerrahi sonrası daha da hızlanan dejeneratif sürecin mi olduğu bilinmemektedir.

Disk basıncını etkileyebilecek ve uzun vadede dejenerasyona neden olabilecek tüm olası nedenlerin dahil edildiği ve incelendiği bu çalışmada 558 kişinin karın çapı, sagittal karın çapı, ventral yağ kalınlığı, bel çevresi ve vücut yağ yüzdelere bakılmıştır. Anterior vektörel kuvvetin bir parçası olan abdominal basınç ve kitle hem VKİ hem de vücut yağ kitlesi ile incelenmiştir (90). Obezitenin getirdiği ekstra yükün yanı sıra neden olduğu gösterilen ateroskleroz ve düşük etkili sistemik inflamatuvar yanıt da disk dejenerasyonunun nedeni olarak gösterilebilir (91,92). Obezite kadınlarda kalça çevresinde, erkeklerde ise karın bölgesinde yağ birikmesine neden olsa da, tüm vücuda yayılmış ya da karın bölgesinde iç organlarda birikmiş yağ dokusu olabileceğinden, obeziteyi lomber disk dejenerasyonunun gerçek nedeni olarak hedeflemek yanlıştır. Bu çalışmada obezite tiplemesi yapılmamasına rağmen obezitenin disk dejenerasyonuna çok fazla katkı sağlamadığı gösterildi. Bununla birlikte, LDH ameliyatından sonra klinik kötüleşmenin bir göstergesi olan Pfirrmann ileri dejenerasyonuna katkıda bulunabilir.

Mehta ve ark. asemptomatik popülasyonda spinopelvik ölçüm sonuçlarını ortalama PI açısını $48^{\circ} - 55^{\circ}$, SS açısını $36^{\circ} - 42^{\circ}$ ve PT açısını $12^{\circ} - 18^{\circ}$ olarak hesaplamışlardır (93). Biz ise LDH tanılı cerrahi öncesi çekilen filmlerde parametrelerimizden PI açısını ortalama $46,5^{\circ} \pm 15,5^{\circ}$, PT açısını ortalama $13^{\circ} \pm$

8,25° ve SS açısını ortalama $32^\circ \pm 8,25^\circ$ olarak hesapladık ve litaretür ile uyumlu idi. VAS ve ODI skorları ile spinopelvik parametreler arasında anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır.

Nüks lomber disk hernisi cerrahi sonrası en az 6 ay ağrısı geçen hastanın aynı seviyeden yeniden herniasyon gelişmesi olarak tanımlanmıştır (94). Günümüz pratiğinde ise, süre önemsenmeksizin semptomsuz geçirilen dönem sonrası herniasyon tekrarlanması olarak kabul edilmektedir (95).

LDH için çeşitli risk faktörleri üzerinde fazlaca çalışma vardır fakat hala tam olarak aydınlatılabilmiş bir konu değildir. Miwa ve arkadaşları LDH için diskektomi uygulanan 298 hastanın tek merkezli retrospektif bir analizinde hastaların nüks edip etmemesine göre iki gruba ayırmıştır. Sigara içenlerde ameliyat sonrası nüksetme oranının içmeyenlere göre 3,5 kat daha fazla olduğunu bulmuştur (96). Sigara ile ilgili bir çok çalışma yapılmasına rağmen bazı araştırmacılar sigarayı ana risk faktörleri arasında görmemektedir.

Prospektif olarak 12 ay takibi yapılmış 166'sında nüks gelişmiş 3012 hastanın yaş, cinsiyet, sigara kullanımı ve obezitetlerine bakılmıştır. Obez olanların ve sigara içenlerin normal kilolulara göre daha çok nüks olduğu fakat rekürren LDH tablosu oluşumunu hızlandırmadığı bulunmuştur. Doğrudan rekürren olmasına katkıda bulunsada süreci hızlandırmamışlardır. Sigara kullanan ve obezitesi olan hastalara cerrahi sonrası sigarayı bırakması ve kilo vermesi önerilmelidir (97).

Obezite LDH açısından bir diğer risk faktörü olarak görülmektedir bu konuda yapılmış meta analizlerde mevcuttur ve tek başına VKİ'nin hala risk faktörü olup olmadığı tartışmalıdır. $VKİ \geq 30$ olanlarda LDH ameliyatı sonrası yeniden cerrahi gerektirme oranının 30 kat fazla olduğunu söyleyenlerin yanında tek taraflı mikrodiskektomi yapılan hastalarda obez olmayanların olanlara göre daha az nüks oranı olduğunu belirten yayınlar vardır. Görece düşük VKİ olan hastaların daha sık nüks görüldüğünü destekleyen yayınlarda ise anlamlı fark oluşturması klinik açıdan tartışmalıdır. Bu sebeple obeziteyi bu sebeple tek başına VKİ ile değerlendirmek doğru olmayacaktır. Abdominal obezite ile birlikte omurgaya binen mekanik yük açısından bakmak daha doğru olacaktır.

Diabetes mellitus daha yüksek nüks ve reoperasyon ile ilişkilendirilmiştir. Diyabetli hastaların intervertebral diskleri analiz edilmiş diyabetik olmayanların disklerine kıyasla 15 kat daha fazla Sülfatın glikozaminoglikan molekülü tespit edilmiştir (98). Fakat bu histolojik bulgular klinik çalışmaları destekleme açısından başarısız bulunmuştur ve klinik önemi tespit edilmemiştir. Bu sebeple diyabet ile tekrarlayan LDH arasında kesin bir ilişki tespit edilememiştir.

Shin ve arkadaşları yaptığı çalışmada, L4-5 disk hernisi için diskektomi uygulanan toplam 119 hastanın en az iki yıllık takip sonucunda yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ), sigara içme durumu gibi klinik parametreler ile bel fıtığı tipi, disk dejenerasyon derecesi ve fleksiyon-ekstansiyon dinamik grafisinde sagittal hareket açıklığı gibi radyolojik parametreleri değerlendirdiler. Fleksiyon ekstansiyon dinamik grafiplerde lordotik açı farkı ölçülmüştür ve anlamlı tek risk faktörü olarak bulunmuştur. Eklem hareketinin fazla olduğu durumda bulunan hiper mobil bir disk nüks açısından risk faktörü oluşturmaktadır (99).

Diskektomi sonrası 24 aylık takibi yapılan 87 hastada nüksün %37'ye kadar çıktığı raporlanmıştır (100) ve 312 hastanın diskektomi sonrası en az 10 yıllık takiplerinin yapıldığı bir başka çalışmada hastaların %13'ünün nüks nedeni ile ilk 5 yılda tekrar opere edildiği bildirilmiştir (101).

Açık diskektomi geçirmiş 20-39 yaş arası 241 hastanın 14 yıllık tıbbi kayıtları retrospektif olarak incelendiği bir çalışmada nüksün genç nüfusta beklenenden daha az olduğu belirtilmiştir (102). Fakat, LDH'ne genellikle 40 yaş civarı genç erkeklerde daha sık rastlandığı belirtilmiştir (103). Bizim çalışmamızda da yaş ortalaması 42 idi ve litaretür ile uyumlu idi ve ameliyat edilen hastaların 28'i erkek 24'ü ise kadındı.

Paraspinal kas volümlerinin ve atrofisini LDH cerrahisi sonrası nüks ve bel ağrısının devamı konusunda önemli parametrelerdir. Dong sun ve ark. yaptığı çalışmada 60 spesifik olmayan sırt ağrısı bulunan hasta ile 60 sırt ağrısı olmayan hasta arasında yaptıkları karşılaştırmada sırt ağrısı ile multifidus kas kesit alanları ölçümü arasında anlamlı fark bulmuşlardır (104). Stevens ve ark. ise yaptıkları meta-analizde tek taraflı LDH için multifidus kas atrofisi ve yağlı dejenerasyonunun

anlamli korelasyon gosterdigi fakat taraf acısından ise bir önemi olmadigini söylemişlerdir (105). Biz ise multifidus ve erektor spina kas kesit alanlarının nüks acısından anlamlı olduğunu fakat psoas kas kesit alanının ise anlamlı olmadığını bulduk ve bulgularımız literatür ile uyumluydu. Cerrahi öncesi ve sonrası kas güçlendirme eğitimi ile kas atrofi ve dejenerasyonu önlenabilir ve bu sayede nüksün önüne geçilebilir.

Roussouly sınıflaması sakral eğikliği temel alan bir sınıflamadır fakat kompanzasyon mekanizmaları ile sakral eğikliğin değişebileceği ve sabit bir parametre olan pelvik insidansın bunun yerine kullanılması gerektiğini belirten yayınlar vardır. Lomber dejenerasyon ve ağrı sebebi ile kişi lomber lordozunu düzleştirebileceği ve sakral eğikliğini azaltabileceği buna sekonder olarak torakal kifozun da azalacağı belirtilmiştir (106).

Barrey ve arkadaşlarının lomber dejeneratif hastalığı olan 85 hasta üzerinde yaptığı çalışmada lomber disk hernisi olanlarda pelvik insidansı daha düşük bulmuştur. Diskektomi sonra ağrının azalması ile lordoz ve sakral eğiklik yine eski haline geleceği yani kişinin Roussouly tipinin değişeceği düşünülmektedir (107).

Fakat bazı çalışmalarda da LDH olan normal popülasyonla sagittal spinal dizilim bozukluğu olan hastalar karşılaştırıldığında dizilimin herniasyondan kendi başına değişmediğini belirtmişlerdir (108). Çalışmamızda hastaların ameliyat sonrası skolyoz filminin olmaması nedeni ile bu yönde bir değerlendirme yapılamadı.

Cerrahi teknik açısından endoskopik yöntem ile mini açık yöntem kıyaslandığında endoskopik diskektominin daha üstün olduğuna dair kanıt bulunmadığını söyleyen eski tarihli yayınlar vardır (109). Güncel literatürde endoskopik yaklaşımla daha az doku travması, daha az sırt ağrısı, daha hızlı iyileşme ve daha iyi erken dönem klinik sonuçları vermesi açısından anlamlıdır. Fakat uzun dönemde VAS, ODI ve SF-36 açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır (110). Endoskopik metotta daha az cerrahi komplikasyon ve daha az dural yırtılma görülmektedir. 14 çalışmanın dahil edildiği bir meta analizde kısa vadede cerrahi tekniklerin bacak ağrısı üzerindeki etkileri önemli derecede heterojenlik gösterebilir, orta ve uzun süreli takiplerde bacak ağrısında fark

olmadığını gösteren orta derecede kanıtlar vardır (111). Bizim çalışmamızda cerrahi teknikten ziyade hastaların sagittal profiline göre değerlendirildiği için standart aynı tedavi uygulanmış yani mini açık diskektomi yapılmış hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Cerrahi teknik kıyaslaması yapılmamıştır.

Cerrahi nüksün bu derece fazla olmasından ötürü bir kısım ileri LDH hastasına konservatif takip deneyen yayınlarda mevcuttur. LDH tanısı konan ama ameliyat edilmeyen 409 hastanın takiplerde JOA değerlerinin yükseldiği %84'lere varan iyi sonuç bildirmişlerdir. İlerleyici nörolojik defisit veya kauda equina sendromu olmadığı sürece cerrahi önerilmemiş hastaların kontrol MR'larda disk rezorpsiyonları gözlenmiştir (112).

Bu çalışmamızda, dikkate alınması gereken sınırlamalar vardır. İlk olarak, ileriye dönük olarak toplanan veriler kullanılmış olsa da bu, bazı önyargılara maruz kalabilecek olan geriye dönük bir analizdir. İkincisi, örneklem büyüklüğü yeterince fazla değildi. Çalışmadaki denek sayısı daha fazla olsaydı daha güçlü bir çalışma yapabilirdik ancak bu kohortun takibinin pandeminin başlangıcıyla neredeyse aynı zamana denk gelmesi, örneklem büyüklüğünün tam olarak istenildiği gibi olmamasına sebep oldu. Fakat, iki klinik çıkarıma sahip olan çalışmamızın birkaç güçlü yönü vardır. Birincisi, bu çalışmada kas kütlesi ve vücut yağ yüzdeleri dahil olmak üzere hastalarla ilgili hemen hemen tüm biyomekanik özellikleri takip edebildik. İkincisi, sagittal bir profil eşliğinde uzun vadeli sonuçların takibine izin veriyoruz.

6.SONUÇ

LDH nedeni ile opere ettiğimiz 52 hastanın klinik, radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırdığımızda ulaştığımız sonuçlar şu şekildedir:

LDH cerrahisi sonrası paraspinal kas kuvvetsizliği olan hastalarda ağrı daha yüksek ve nüks daha sık bulunmuştur. Bu sebepten ötürü hem cerrahi öncesi hem cerrahi sonrası kas güçlendirme egzersizleri ile kas atrofisi ve dejenerasyonu engellenmelidir. Bu sayede ikincil cerrahilerin önüne geçilebilir.

LDH'nin sağlıklı popülasyonda ki dağılımına oranla tip 2 sagittal dizilimi olan kişilerde daha sık olduğu görülmüştür. Yine bu tip 2 sagittal profili olan hastalarda ameliyat sonrası klinik kötüleşme ve disk dejenerasyonunun daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Disk dejenarasyonu sebebi ile ağrı skalalarının artmış olduğu görülmüştür.

LDH ameliyatı sonrası şikayetlerin yeniden oluşması için tüm prognostik risk faktörleri değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı tek risk faktörünün Pfirrmann disk dejenerasyonu olduğunu saptadık.

Yaş, cinsiyet, VKİ, bel çevresi gibi parametreler nüks LDH açısından anlamlı fark oluşturmamaktadır. Çalışmamızda MR ile baktığımız ventral yağ kalınlığı ve abdominal çap ile Tanita ile ölçtüğümüz vücut yağ yüzdelerinin cerrahi sonrası skorlar üzerinde anlamlı fark oluşturacak etkisi olmadığını gördük.

Nispeten kısa takip süresi ve düşük örneklem büyüklüğü ile bu kohorttan elde edilen bulguları doğrulamak için prospektif olarak tasarlanmış, yüksek hasta sayısına sahip çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Gadjradj PS, Harhangi BS, Amelink J, van Susante J, Kamper S, van Tulder M, Peul WC, Vleggeert-Lankamp C, Rubinstein SM. Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy Versus Open Microdiscectomy for Lumbar Disc Herniation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2021 Apr 15;46(8):538-549.
2. Ropper AH, Zafonte RD. Sciatica. *N Engl J Med*. 2015 Mar 26;372(13):1240-8
3. Hsu HT, Chang SJ, Yang SS, Chai CL. Learning curve of full-endoscopic lumbar discectomy. *Eur Spine J*. 2013 Apr;22(4):727-33. Epub 2012 Oct 17.
4. Ahn Y, Kim CH, Lee JH, Lee SH, Kim JS. Radiation exposure to the surgeon during percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a prospective study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013 Apr 1;38(7):617-25.
5. Gadjradj PS, Rubinstein SM, Peul WC, Depauw PR, Vleggeert-Lankamp CL, Seiger A, van Susante JL, de Boer MR, van Tulder MW, Harhangi BS. Full endoscopic versus open discectomy for sciatica: randomised controlled non-inferiority trial. *BMJ*. 2022 Feb 21;376:e065846.
6. Peng B, Hao J, Hou S, Wu W, Jiang D, Fu X, Yang Y. Possible pathogenesis of painful intervertebral disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006 Mar 1;31(5):560-6.
7. Benzakour A, Benzakour T. Lumbar disc herniation: long-term outcomes after mini-open discectomy. *Int Orthop*. 2019 Apr;43(4):869-874.
8. Prolo DJ, Oklund SA, Butcher M. Toward uniformity in evaluating results of lumbar spine operations. A paradigm applied to posterior lumbar interbody fusions. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1986 Jul-Aug;11(6):601-6.
9. Guo JJ, Yang H, Tang T. Long-term outcomes of the revision open lumbar discectomy by fenestration: A follow-up study of more than 10 years. *Int Orthop*. 2009 Oct;33(5):1341-5.
10. Loupasis GA, Stamos K, Katonis PG, Sapkas G, Korres DS, Hartofilakidis G. Seven- to 20-year outcome of lumbar discectomy. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999 Nov 15;24(22):2313-7.
11. Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, Deyo RA, Singer DE. Long-term outcomes of surgical and nonsurgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation: 10 year results from the maine lumbar spine study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Apr 15;30(8):927-35.
12. Son IN, Kim YH, Ha KY. Long-term clinical outcomes and radiological findings and their correlation with each other after standard open discectomy for lumbar disc herniation. *J Neurosurg Spine*. 2015 Feb;22(2):179-84.
13. Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. *Eur Spine J*. 2011 Sep;20 Suppl 5(Suppl 5):609-18.
14. Endo K, Suzuki H, Tanaka H, Kang Y, Yamamoto K. Sagittal spinal alignment in patients with lumbar disc herniation. *Eur Spine J*. 2010 Mar;19(3):435-8.

15. Liang C, Sun J, Cui X, Jiang Z, Zhang W, Li T. Spinal sagittal imbalance in patients with lumbar disc herniation: its spinopelvic characteristics, strength changes of the spinal musculature and natural history after lumbar discectomy. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016 Jul 22;17:305.
16. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005 Feb 1;30(3):346-53.
17. Zileli M, Özer F. Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 1, İzmir: Meta, 2002:739-746.
18. Sanan A, Rengachary SS. The history of spinal biomechanics. *Neurosurgery* 1996; 39(4):657-669.
19. Naderi S, Türe U, Pait T G. History of spinal cord lokalization. *Neurosurg Focus* 2004; 15-16.
20. Davis Jr CH: Extradural Spinal cord and nerve root compression lesions of the lumbar area. WB Saunders Comp. London. *Neurological Surgery* 1973; II; 63.
21. Armstrong JR: Lumbar Disk Lesions 1967; E. S. Livingstone Ltd. Edinburg.
22. Adawi AA, Casey ATH, Solanki GA, et al. Radiological and anatomical evaluation of atlantoaxial transarticular screw fixation technique. *J Neurosurg* 1997; 86:961-68.
23. Hlavin ML, Hardy RW: Lumbar disc disease. *Neurosurgery Quarterly* 1991; 1: 29-53.
24. Konings JG: Chymopapain chemonucleolysis. *Acta Orthop Scand* 1993; 251; 64:27-29.
25. Mixter WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med* 1934; 211:210-215.
26. Yasargil MG. Microsurgical operation of herniated lumbar disc. *Adv Neurosurgery* 1977; 4: 81.
27. Caspar W: A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach. *Advances in Neurosurgery* 1977.
28. Duru S. Spinal Embriyoloji. *Türkiye Klinikleri J Neurosurg-Special Topics* 2011; 4(1):1- 7.
29. Çelik F, Şenel A. Lomber dar kanal omurga cerrahisi; In Korfalı E, Zileli M (ed). *Temel Nöroşirürji-Cilt 2*. Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği, 2010; 1497-1508.
30. Parke WW, Bono CM, Garfin SR. Applied anatomy of the spine; In Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston RA (ed), Rothman-Simeone The Spine Volume I, Sixth edition. Philadelphia: Saunders-Elsevier; 2011, 16-54.
31. Ohshima H, Hirano N, Osada R, et al: Morphologic variation of lumbar posterior longitudinal ligament and the modality of disc herniation. *Spine* 1993; 18; 16- 2408-2411.
32. Davies DV, Coupland RE, Gray's anatomy, Descriptive and applied, 34111 edition, Longmans, Green and Co Ltd, 1967; 497-498.
33. Williams PL, The anatomical basis of medicine and surgery, in Gray's anatomy, 38111 edition, Churchill Livingstone. London. 1995; 512-514.
34. Öktenoğlu T, Özer F: Lomber omurganın cerrahi anatomisi, Zileli M, Özer F.(editörler), Omurilik ve omurga cerrahisi, ikinci baskı, cilt 1, İzmir: Meta: 2002,69-76.
35. Akın S. Lomber vertebral kolonun fonksiyonel anatomisi. Erdine S Editör. Ağrı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul; 2000; 328-337.

36. Hamill CH, Kowalski JM. Lumbar spinal stenosis: nonoperative and operative treatment: Vaccaro AR, Betz RR, Zeidman SM, editors. Principles and Practise of Spine Surgery. Mosby 2003; 355-363.
37. Emel E, Abdallah A, Özer AF. Lomber ve lumbosakral bileşke posterior yaklaşım: Cerrahi anatomi (Bölüm 31); In Özer AF, Arslantaş A, Dalbayrak S (ed), Temel Spinal Cerrahi-Cilt 1. Ankara: İntertup Yayınevi; 2015, 335-348.
38. Martin MD, Boxell CM, Malone DG. Pathophysiology of lumbar disc degeneration: a review of the literature. Neurosurg Focus 2002; 13(2):E1.
39. Katz JN, Stucki G, Lipson SJ, Fossel AH, Grobler LJ, Weinstein JN. Predictors of surgical outcome in degenerative lumbar spinal stenosis. Spine 1999; 24(21):2229-2233.
40. Deen HG, Zimmerman RS, Swanson SK, Larson TR. Assessment of bladder function after lumbar decompressive laminectomy for spinal stenosis: A prospective study. J Neurosurg 1994; 80:971-974.
41. Ferguson S. Biomechanics of the spine (Chapter 2); In: Boss N, Aebi M (ed) Spinal Disorders, Fundamentals of Diagnosis and Treatment vol I, Berlin Heidelberg: SpringerVerlag, 2008; 41-66.
42. Eseoğlu M. Lomber Disk Herniasyonunda Başarısız Bel Cerrahisi; Epidural Fibrozis ve Nüks Olgularının Reoperasyondaki Başarı Skorlamasının Retrospektif İncelenmesi, Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma.
43. Boos N, Leonard M. Disc herniation and radiculopathy (Chapter 18); In: Boss N, Aebi M (ed) Spinal Disorders, Fundamentals of Diagnosis and Treatment vol I, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2008; 481-512.
44. Weber H: Lumbar disc herniation. A controlled prospective study with ten years of observation. Spine 8: 131-140, 1983.
45. Lehmann T, Goel CV, van Akkerveeken P, Kraemer J, Bigos S, Rydevik B: Presidential address: Natural course and prognosis of intervertebral disc diseases: international society for the study of the lumbar spine. Spine;1995; 20; 6: 635-639.
46. Weber H: Spine update the natural history of disc herniation and the influence of intervention. Spine; 19; 19: 1994.2234-2238.
47. Eseoğlu M. Lomber Disk Herniasyonunda Başarısız Bel Cerrahisi; Epidural Fibrozis ve Nüks Olgularının Reoperasyondaki Başarı Skorlamasının Retrospektif İncelenmesi, Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma 83 Hastanesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, 2008, 9-11.
48. Schmid MR, Hodler J. Imaging studies (Chapter 9); In: Boss N, Aebi M (ed) Spinal Disorders, Fundamentals of Diagnosis and Treatment vol I, Berlin Heidelberg: SpringerVerlag, 2008; 227-260.
49. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson ANA, Hanscom B, Skinner JS, Abdu WA, Hilibrand AS, Boden SD, Deyo RA. Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk

- herniation the spine patient outcomes research trial (SPORT): A randomized trial. *JAMA* 2006; 296(20):2441-2450.
50. Wiggins GC, Bellabarba C, Chapman JR. Posterior thoracic and lumbar approaches. Bono CM, Garfin SR (ed), *Spine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004; 231-234
 51. Baaj AA, Greeberg MS. Open and MIS lumbar microdiscectomy; In: Baaj AA, Mummaneni PV, Uribe JS, Vaccaro AR, Greenberg MS (ed), *Handbook of Spine Surgery*. Newyork: Thieme, 2012; 325-329.
 52. Karademir M, Karavelioğlu E, Boyacı MG, Eser O. Omurgada sagittal dengenin önemi ve spinopelvik parametreler. 2014.
 53. Laouissat, F., Sebaaly, A., Gehrchen, M. *et al.* Classification of normal sagittal spine alignment: refounding the Roussouly classification. *Eur Spine J* 27, 2002–2011 (2018).
 54. Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, Dimnet J. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. *European spine journal*. 2002;11(1):80-7.
 55. Rajnics P, Templier A, Skalli W, Lavaste F, Illes T. The importance of spinopelvic parameters in patients with lumbar disc lesions. *International orthopaedics*. 2002;26(2):104-8.
 56. ACSM (2009) ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA.
 57. Yakut E, Düger T, Oksüz C, Yörükan S, Ureten K, Turan D, Frat T, Kiraz S, Krd N, Kayhan H, Yakut Y, Güler C. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004 Mar 1;29(5):581-5; discussion 585.
 58. Pfirrmann CW, Metzdorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001 Sep 1;26(17):1873-8.
 59. Pfirrmann CWA, Metzdorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N: Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine* 2001; 26(17):1873-1878.
 60. van den Hout WB, Peul WC, Koes BW, Brand R, Kievit J, Thomeer RT; Leiden-The Hague Spine Intervention Prognostic Study Group. Prolonged conservative care versus early surgery in patients with sciatica from lumbar disc herniation: cost utility analysis alongside a randomised controlled trial. *BMJ*. 2008 Jun 14;336(7657):1351-4.
 61. Weber H . Lumbar disc herniation. A controlled, prospective study with ten years of observation . *Spine (Phila Pa 1976)* 1983 ; 8 : 131 – 40.
 62. Lurie JD, Tosteson TD, Tosteson AN, Zhao W, Morgan TS, Abdu WA, Herkowitz H, Weinstein JN. 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.
 63. Carragee EJ, Han MY, Yang B, Kim DH, Kraemer H, Billys J: Activity restrictions after posterior lumbar discectomy. A prospective study of outcomes in 152 cases with no postoperative restrictions. *Spine (Phila Pa 1976)* 24:2346–2351, 1999.
 64. Yorimitsu E, Chiba K, Toyama Y, Hirabayashi K: Long-term outcomes of standard discectomy for lumbar disc herniation: a follow-up study of more than 10 years. *Spine (Phila Pa 1976)* 26:652–657, 2001.

65. Barth M, Diepers M, Weiss C, Thomé C: Two-year outcome after lumbar microdiscectomy versus microscopic sequestrectomy: part 2: radiographic evaluation and correlation with clinical outcome. *Spine (Phila Pa 1976)* 33:273–279, 2008.
66. Mariconda M, Galasso O, Attingenti P, Federico G, Milano C: Frequency and clinical meaning of long-term degenerative changes after lumbar discectomy visualized on imaging tests. *Eur Spine J* 19:136–143, 2010.
67. Wu J, Chen Z, Wang H, Tian Y, Ma X, Lyu F, Jiang J, Wang H. The Influence of Roussouly Type on the Prevalence, Subtype, and Distribution Characteristics of Modic Changes in Patients with Lumbar Degenerative Disc Disease. *World Neurosurg.* 2023 Jan;169:e102-e109.
68. Wu ZM, Ji XQ, Lian K, Liu JT. Analysis of the relationship between modic change and spinopelvic parameters in the sagittal plane. *Med Sci Monit.* 2020;26:e919667.
69. Menezes-Reis R, Bonugli GP, Dalto VF, da Silva Herrero CFP, Defino HLA, Nogueira-Barbosa MH. Association between lumbar spine sagittal alignment and L4-L5 disc degeneration among asymptomatic young adults. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016;41:e1081-e1087.
70. Chou D, Samartzis D, Bellabarba C, Patel A, Luk KD, et al. (2011) Degenerative magnetic resonance imaging changes in patients with chronic low back pain: A systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* 36: S43–53.
71. Roubenoff R (1996) Applications of bioelectrical impedance analysis for body composition to epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 64: 459S–462S.
72. Hu HH, Nayak KS, Goran MI (2011) Assessment of abdominal adipose tissue and organ fat content by magnetic resonance imaging. *Obes Rev* 12: e504–515.
73. Lee CM, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M (2008) Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: A metaanalysis. *J Clin Epidemiol* 61: 646–653.
74. Yim JY, Kim D, Lim SH, Park MJ, Choi SH, et al. (2010) Sagittal abdominal diameter is a strong anthropometric measure of visceral adipose tissue in the asian general population. *Diabetes Care* 33: 2665–2670.
75. Stevens J, Katz EG, Huxley RR (2010) Associations between gender, age and waist circumference. *Eur J Clin Nutr* 64: 6–15.
76. Das UN (2001) Is obesity an inflammatory condition? *Nutrition* 17: 953–966.
77. Berthonnaud E, Dimnet J, Roussouly P, Labelle H. Analysis of the sagittal balance of the spine and pelvis using shape and orientation parameters. *J Spinal Disord Tech.* 2005 Feb;18(1):40-7.
78. Yaradılmış Y, Kılıç A, Evren A, Tokgöz M, Şeşen H, Altay M. Effect of Lumbar Variables on Acetabular Version: Analysis with Pelvic-CT Scan. *Turk J Hip Surg.* 2022; 2(1): 138-144.
79. Pizones J, Martin MB, Perez-Gruoso FJS, Yilgor C, Vila-Casademunt A, Serra-Burriel M, Obeid I, Alanay A, Acaroglu ER, Pellisé F; ESSG European Spine Study Group. Impact of Adult Scoliosis on Roussouly Sagittal Shape Classification. *Spine (Phila Pa 1976).* 2019 Feb 15;44(4):270-279.

80. Diebo BG, Henry J, Lafage V, et al. Sagittal deformities of the spine: factors influencing the outcomes and complications. *Eur Spine J* 2014;24:3–15.
81. Barrey C, Roussouly P, Perrin G, Le Huec J-C. Sagittal balance disorders in severe degenerative spine. Can we identify the compensatory mechanisms? *European spine journal*. 2011;20(5):626.
82. Legaye J, Duval-Beaupère G, Hecquet J, et al. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. *Eur Spine J* 1998;7:99–103.
83. Herron L. Recurrent lumbar disc herniation: results of repeat laminectomy and discectomy. *Journal of spinal disorders*. 1994;7(2):161-6.
84. Stromqvist F, Stromqvist B, Jonsson B, Gerdhem P, Karlsson MK (2016) Lumbar disc herniation surgery in children: outcome and gender differences. *Eur Spine J* 25:657 –663.
85. Zhang F, Zhang K, Tian HJ, Wu AM, Cheng XF, Zhou TJ, Zhao J. Correlation between lumbar intervertebral disc height and lumbar spine sagittal alignment among asymptomatic Asian young adults. *J Orthop Surg Res*. 2018 Feb 12;13(1):34.
86. Jang JS, Lee SH, Min JH, Kim SK, Han KM, Maeng DH. Surgical treatment of failed back surgery syndrome due to sagittal imbalance. *Spine (Phila Pa)*. 2007;32(26):3081–7.
87. Cheng X, Zhang F, Zhang K, Sun X, Zhao C, Li H, Li YM, Zhao J. Effect of single-level transforaminal lumbar interbody fusion on segmental and overall lumbar lordosis in patients with lumbar degenerative disease. *World Neurosurg*. 2018;109:e244–51.
88. Yang X, Kong Q, Song Y, Liu L, Zeng J, Xing R. The characteristics of spinopelvic sagittal alignment in patients with lumbar disc degenerative diseases. *Eur Spine J*. 2014;23(3):569–75. doi: 510.1007/s00586-00013-03067- z. Epub 02013 Oct 00520.
89. Amin RM, Andrade NS, Neuman BJ. Lumbar Disc Herniation. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2017 Dec;10(4):507-516.
90. Takatalo J, Karppinen J, Taimela S, Niinimäki J, Laitinen J, Sequeiros RB, Samartzis D, Korpelainen R, Näyhä S, Remes J, Tervonen O. Association of abdominal obesity with lumbar disc degeneration--a magnetic resonance imaging study. *PLoS One*. 2013;8(2):e56244.
91. Wärnberg J, Nova E, Moreno LA, Romeo J, Mesana MI, Ruiz JR, Ortega FB, Sjöström M, Bueno M, Marcos A; AVENA Study Group. Inflammatory proteins are related to total and abdominal adiposity in a healthy adolescent population: the AVENA Study. *Am J Clin Nutr*. 2006 Sep;84(3):505-12.
92. Adams MA, Roughley PJ. What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006 Aug 15;31(18):2151-61.
93. Mehta VA, Amin A, Omeis I, Gökaslan ZI, Gottfried ON. Implications of spinopelvic alignment for the spine surgeon. *Neurosurgery* 2012; 70: 707–721.
94. Zileli M, Özer F; Omurilik ve omurga cerrahisi, Saray medikal yayıncılık, İzmir 1997;1:33-35, 54-61, 431-433, 2: 713-722.
95. Huang W, Han Z, Liu J, Yu L, Yu X. Risk factors for recurrent lumbar disc herniation: A systematic review and meta-analysis. *Medicine* 2016; 95(2):e2378.

96. Miwa S, Yokogawa A, Kobayashi T, Nishimura T, Igarashi K, Inatani H, Tsuchiya H. Risk factors of recurrent lumbar disk herniation: a single center study and review of the literature. *J Spinal Disord Tech.* 2015 Jun;28(5):E265-9.
97. Siccoli A, Staartjes VE, Klukowska AM, Muizelaar JP, Schröder ML. Overweight and smoking promote recurrent lumbar disk herniation after discectomy. *Eur Spine J.* 2022 Mar;31(3):604-613.
98. Robinson D, Mirovsky Y, Halperin N, Evron Z, Nevo Z. Changes in proteoglycans of intervertebral disc in diabetic patients. A possible cause of increased back pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 1998 Apr 15;23(8):849-55; discussion 856.
99. Shin EH, Cho KJ, Kim YT, Park MH. Risk factors for recurrent lumbar disc herniation after discectomy. *Int Orthop.* 2019 Apr;43(4):963-967.
100. Leahy M, Zigler JE, Ohnmeiss DD, Rashbaum RF, Sachs BL. Comparison of results of total disc replacement in postdiscectomy patients versus patients with no previous lumbar surgery. *Spine* 2008; 33(15):1694-1695.
101. Frymoyer JW, Hanley E, Howe J, Kuhlmann D, Matteri R. Disc excision and spine fusion in the management of lumbar disc disease. A minimum ten-year follow-up. *Spine* 1978; 3:1-6.
102. Kim MS, Park K-W, Hwang C, Lee Y-K, Koo K H, Chang B-S, Lee C-K. Recurrence rate of lumbar disc herniation after open discectomy in active young men. *Spine* 2009; 34(1): 24-29.
103. Suk KS, Lee HM, Moon SH, Kim NH: Recurrent lumbar disc herniation: results of operative management. *Spine* 2001; 26:672-676.
104. Sun D, Liu P, Cheng J, Ma Z, Liu J, Qin T. Correlation between intervertebral disc degeneration, paraspinal muscle atrophy, and lumbar facet joints degeneration in patients with lumbar disc herniation. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017 Apr 20;18(1):167.
105. Stevens S, Agten A, Timmermans A, Vandenabeele F. Unilateral changes of the multifidus in persons with lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis. *Spine J.* 2020 Oct;20(10):1573-1585.
106. Sebaaly A, Grobost P, Mallam L, et al. Description of the sagittal alignment of the degenerative human spine. *Eur Spine J* 2017;27:489–96.
107. Barrey C, Jund Jm, Nosedá O, Roussouly P. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases. *European Spine Journal.* 2007;16(9):1459-67.
108. Beck J, Brisby H, Baranto A, Westin O. Low lordosis is a common finding in young lumbar disc herniation patients. *J Exp Orthop.* 2020 May 31;7(1):38.
109. Hoffman RM, Wheeler KJ, Deyo RA: Surgery for herniated lumbar discs: a literature synthesis. *J Gen Intern Med* 8:487–496, 1993.
110. Gempt J, Jonek M, Ringel F, Preuss A, Wolf P, Ryang Y. Long-term follow-up of standard microdiscectomy versus minimal access surgery for lumbar disc herniations. *Acta Neurochir (Wien).* 2013 Dec;155(12):2333-8.

111. Gadjradj PS, Harhangi BS, Amelink J, van Susante J, Kamper S, van Tulder M, Peul WC, Vleggeert-Lankamp C, Rubinstein SM. Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy Versus Open Microdiscectomy for Lumbar Disc Herniation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2021 Apr 15;46(8):538-549.
112. Ma Z, Yu P, Jiang H, Li X, Qian X, Yu Z, Zhu Y, Liu J. Conservative Treatment for Giant Lumbar Disc Herniation: Clinical Study in 409 Cases. *Pain Physician*. 2021 Aug;24(5):E639-E648. PMID: 34323452.



8. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı : Alparslan KILIÇ

Doğum yeri ve tarihi :

Uyruğu : T.C.

Medeni durumu : Evli

Askerlik durumu : Yapıldı (2019)

İletişim adresi ve telefonu :

Yabancı dili : İngilizce

II- Eğitim

Mezun Olduğu Fakülte : Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi

Mezuniyet Tarihi : 2017

Akademik Unvanı : Asistan Doktor

III- Mesleki Deneyim

1. T.C. Sağlık Bakanlığı Kayseri İl Sağlık Müdürlüğü Pınarbaşı Devlet Hastanesi, 2017- 2018
2. T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2018

9. EKLER

Ek 1: Visual analogue scale – VAS

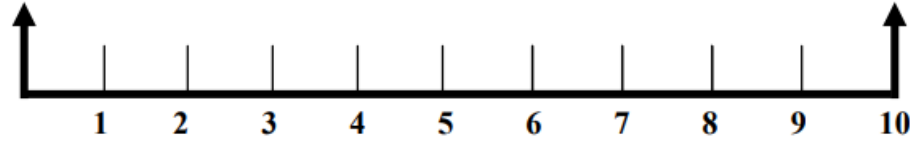
VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız: _____ Tarih: _____

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.



Çizgi üzerindeki değerleri saptamak için aşağıdaki şablonu kullanabilirsiniz.



Ek 2: Oswestry engellilik endeksi (Oswestry Disabilite Indeks – ODI)

Aşağıdaki sorular, bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini anlamak için planlanmıştır. Size en uygun yanıtı işaretleyiniz. Lütfen her soruya tek bir yanıt veriniz!

1-Ağrınızın şiddeti nasıl?

- 1)Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- 2)Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- 3)Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- 4)Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- 5)Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- 6)Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

2-Kişisel bakım

- 1)Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım
- 2)Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3)Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- 4)Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- 5)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmeyi yarımsız yapamıyorum.

3-Yük Kaldırma

- 1)Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
- 2)Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
- 3)Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4)Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önlüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5>Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6)Hiç yük kaldıramıyorum

4-Yürüme

- 1)Yürürken ağrım yok
- 2)Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor
- 3)Ağrımda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 4)Ağrımda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- 5)Ağrımda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- 6)Hiç yürüyemiyorum

5-Oturma

- 1)Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 2)Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 3)Ağrım bir saatten uzun oturmamı önlüyor
- 4)Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önlüyor
- 5)Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önlüyor
- 6)Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum

6-Ayakta durma

- 1)Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- 2)Ayakta durmakla biraz ağrı oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3)Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- 4)Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- 5)On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- 6)Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

7-Uyuma

- 1)Yatakta ağrı yok
- 2)Yatakta ağrı var, fakat iyi uyuyorum
- 3)Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum
- 4)Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum
- 5)Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum
- 6)Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum

8-Sosyal yaşam

- 1)Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- 2)Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- 3)Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 4)Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- 5)Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- 6)Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

9-Seyahat

- 1)Seyahatte ağrı olmuyor.
- 2)Seyahatte biraz ağrı oluyor, fakat artmıyor.
- 3)Seyahatte ağrı artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmedir.
- 4)Seyahatte olan şiddetli ağrıların nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- 5)Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

10-Ağrının değişme derecesi

- 1)Ağrı hızla iyileşiyor.
- 2)Ağrı artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3)Ağrı iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- 4)Ağrı ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5)Ağrı yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6)Ağrı hızla kötüleşiyor.

Ek 3: Japon ortopedi birliği (Japan Orthopedic Association – JOA)

A. Üst ekstremit motor fonksiyon bozukluğu

- 0 ellerini hareket ettiremiyor
- 1 ellerini hareket ettiriyor, ancak kaşıkla yemek yiyemiyor
- 2 kaşıkla yemek yiyebiliyor, ancak düğme ilikleyemiyor
- 3 düğmeleri büyük zorlukla ilikleyebiliyor
- 4 düğmeleri hafif zorlukla ilikleyebiliyor
- 5 normal, hiç bozukluk yok

B. Alt ekstremit motor fonksiyon bozukluğu

- 0 motor ve duysal fonksiyonda tam kayıp
- 1 duyu korunmuş, ancak ayaklarını oynatamıyor
- 2 ayaklarını oynatabiliyor, ancak yürüyemiyor
- 3 bir destek (baston veya walker ile) kullanarak düz zeminde yürüyebiliyor
- 4 bir destekle merdiven inip çıkabiliyor
- 5 yürüyüşte orta derecede veya şiddetli instabilite, fakat merdivenleri desteksiz inip çıkabiliyor
- 6 yürüyüşte hafif derecede instabilite, fakat yardımsız olarak yürüyebiliyor
- 7 disfonksiyon yok

C. Üst ekstremitelerin duysal disfonksiyon bozukluğu

- 0 ellerde tam duyu kaybı
- 1 şiddetli duyu kaybı veya ağrı
- 2 hafif duyu kaybı
- 3 normal

D. Sfinkter fonksiyon bozukluğu

- 0 istemli idrar yapamama
- 1 idrar yapmada belirgin zorluk
- 2 hafif veya orta derecede idrar yapma zorluđu
- 3 normal

_____ **JOA Skorlaması** = (1 den 18 e dek rakam yazılacak)

$$\text{İyileşme oranı (\%)} = \frac{\text{Postoperatif skor} - \text{Preoperatif skor}}{18 - \text{Preoperatif skorlar}} \times 100$$

Ek 4: Etik Kurul Onay Belgesi



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
Ankara Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 2012-KAEK-15/2603
Konu: Etik Kurul Kararı

28.12.2022

**ANKARA ATATÜRK SANATORYUM EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMA ETİK KURULU**

“Roussouly sagittal profili lomber diskektomi sonrası klinik skorları etkiler mi?” adlı klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına ve kurulumuz kararının başvuru sahibi tarafından Sağlık Bakanlığı’na arzına gerek olmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

Ankara Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurul
Pınarbaşı Mahallesi Sanatoryum Cad.
Ardahan Sokak No:25Keçiören / ANKARA
Web: www.akzah.gov.tr

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Roussouly sagittal profili lomber diskektomi sonrası klinik skorları etkiler mi?
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Ankara Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 2012-KAEK-15
	AÇIK ADRESİ	Pınarbaşı Mah. Sanatoryum Cad. Ardahan Sok. No.25 05380 Keçiören / Ankara
	TELEFON	0312 356 90 00-1065
	FAKS	
	E-POSTA	ataturksanatoryumetikkurul@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATOR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr Alparslan KILIÇ		
	KOORDİNATOR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortopedi ve Travmatoloji		
	KOORDİNATOR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	SBÜ Ankara Atatürk Sanatoryum Eğitim ve Araştırma Hastanesi		
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TUBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alırlar için)			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐	
		FAZ 2	☐	
		FAZ 3	☐	
FAZ 4		☐		
Gözlemsel ilaç çalışması		☐		
	Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
	In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
	İlaç dışı klinik araştırma	☒ Uzmanlık Tezi		
	Diğer ise belirtiniz retrospektif			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLARAK FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

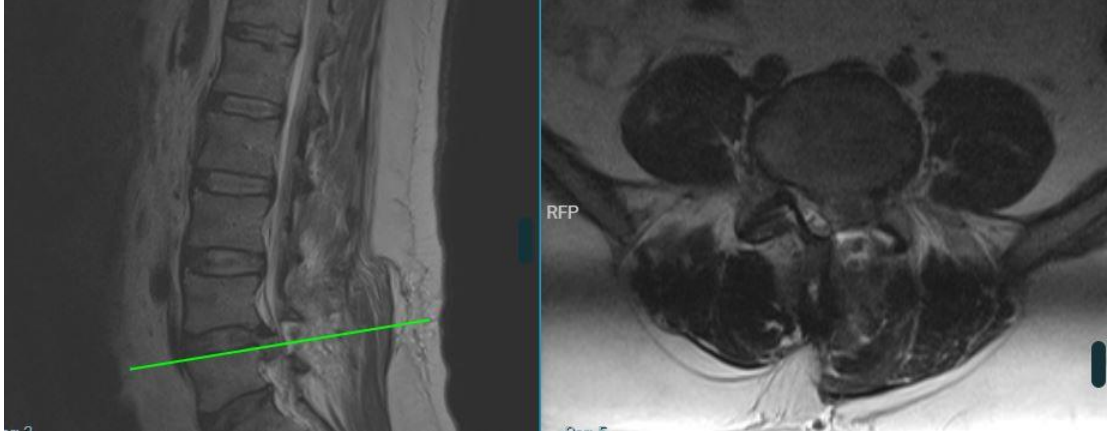
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Roussouly sagital profili lomber diskektomi sonrası klinik skorları etkiler mi?
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

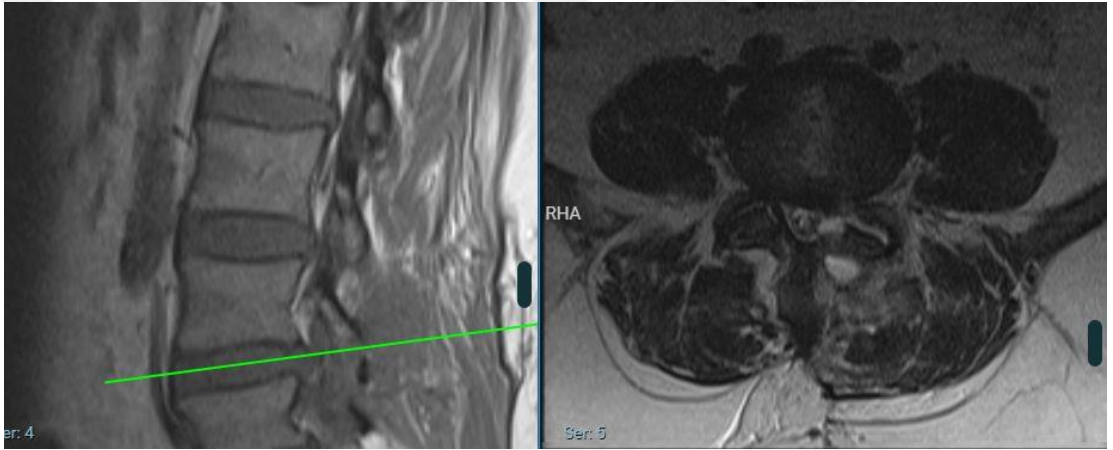
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	REVOLÜK MATRİSYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	Diğer:	☐	
	Karar No:2002	Tarih:28.12.2022	
KARAR BELGELERİ	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.		

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyileştirici Klinik Uygulamadan Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Doç.Dr. Osman KÖRÜCÜ							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlgili		Katılım *		
Doç.Dr. Osman KÖRÜCÜ (Etik Kurul Başkanı)	Nöroloji	Ankara Atatürk Sanatoryumu Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. S. S. Uralhan GÜLLHAN (Etik Kurul Üyesi)	Geniş Cerrahi	Ankara Atatürk Sanatoryumu Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. İsmet Fırat ÖZGÜNER	Çocuk Cerrahi	Dr. Sait Ünal Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları E. A. H.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç.Dr. İrfan ÖZARCA	Farmakoloji (PhD)	Ankara Univ. Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Selma UYSAL RAMADAN	Radyasyon	Ankara Atatürk Sanatoryumu Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof.Dr. Gülçin GÜLER ŞİMŞEK	Patoloji	Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Dr Öğr. Üyesi Ayşe Seher İLHAN	Fizyoloji	Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Öğr. Gör. Dr. Volkan MEDENİ	İç Hastalıkları	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Üm. Dr. Bülent ÖZTÜRK (Bilimsel Sorumlulu Üyesi)	Genel Cerrahi	Ankara Atatürk Sanatoryumu Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Emine YEMEKÇİ	Acil Tıp	Ankara Atatürk Sanatoryumu Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Enis SARICI	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları/ Nefroloji	Ankara Atatürk Sanatoryumu Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Av. Abdullah Emin TEKİN	Avukatı	Serbest	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Muhammed ÖZTÜRK	Diğer Görevlisi	Diş Hastalıkları Bölümü	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	

Ek 5: Hastalarımızdan Örnekler



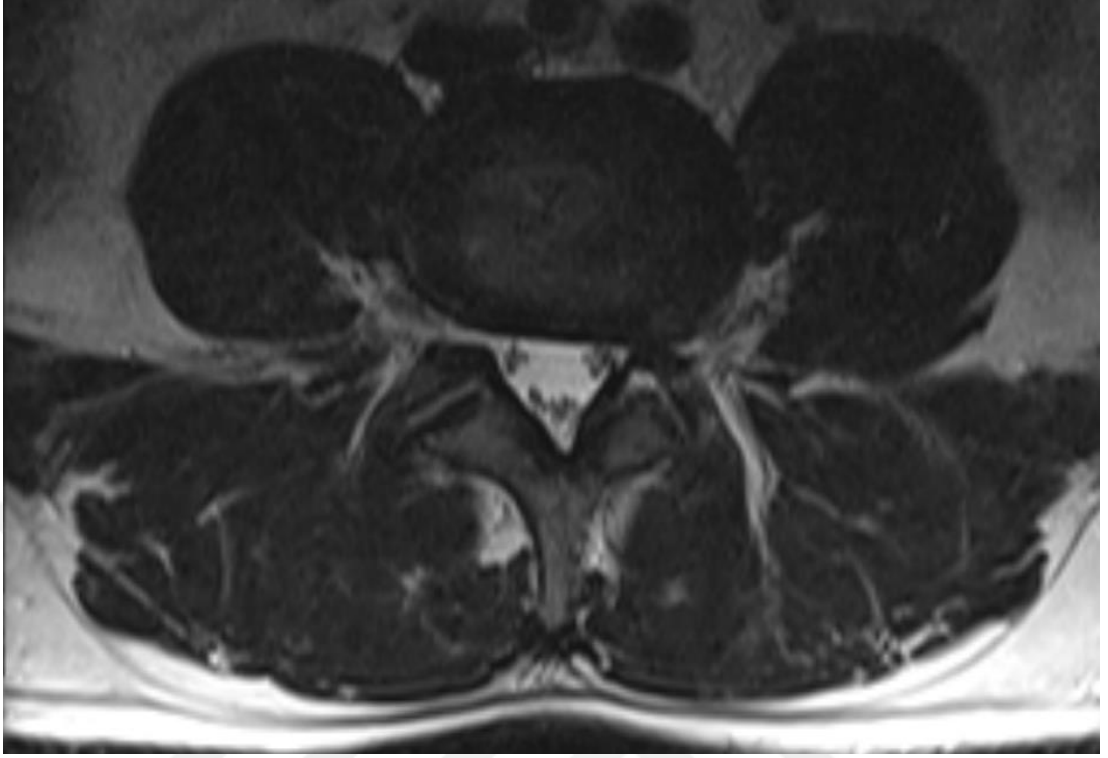
Vaka 1. Z.U. 64y E. L4-L5 seviyesi Ameliyat öncesi LDH görülen hasta



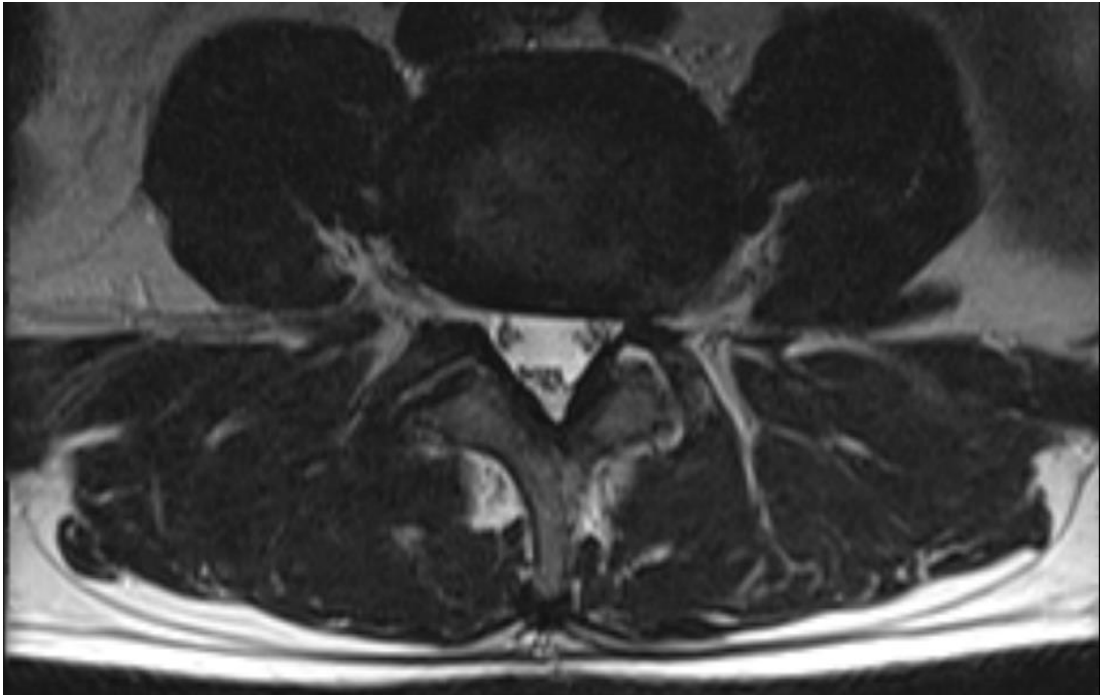
Vaka 1. Z.U. 64y E. Ameliyat sonrası erken dönem MR görüntüsü



Vaka 1. Z.U. 64y E. Sekestre olmuş çıkarılan disk örneği



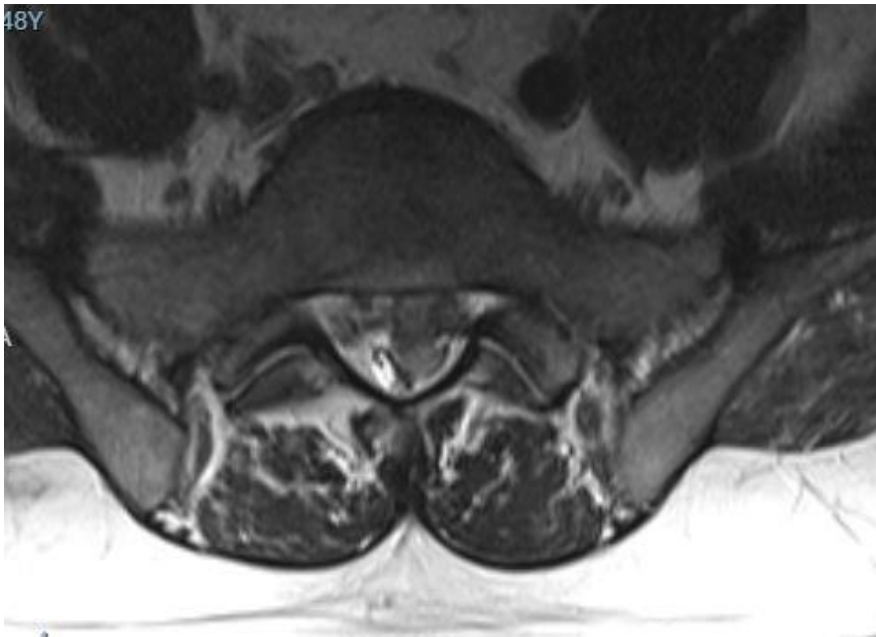
Vaka 2. C.K. 48y E. LDH ameliyat öncesi MR görüntüsü



Vaka 2. C.K. 48y E. Ameliyat sonrası 15. ay hastanın MR görüntüsü



Vaka 3. İ.K. 48y E. Ameliyat öncesi skolyoz grafisi (Roussouly tip 1)



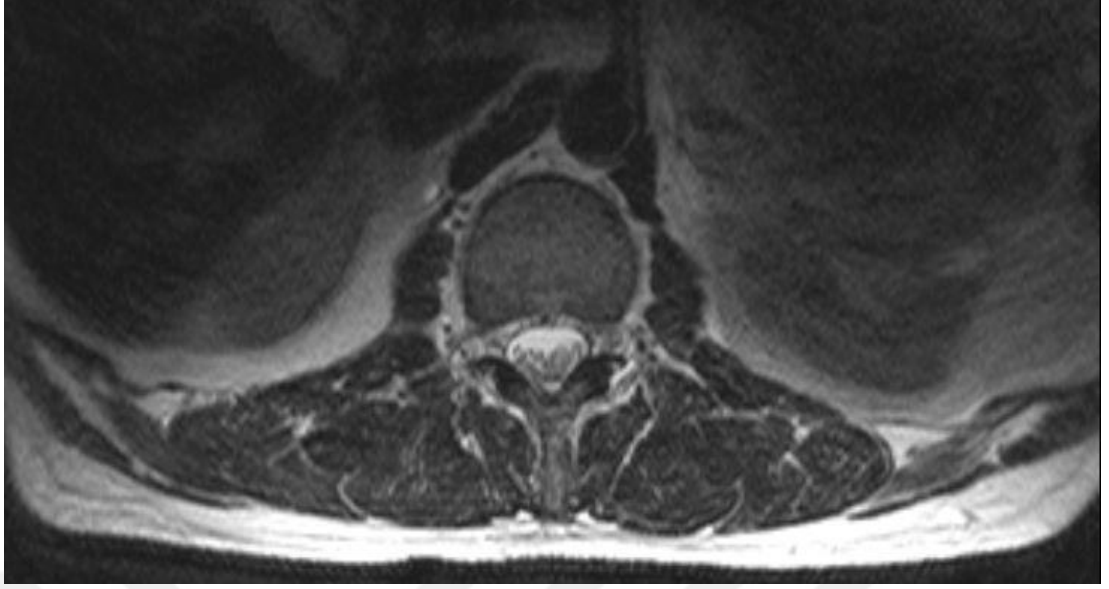
Vaka 3. İ.K. 48y E. Ameliyat öncesi aksiyel MR görüntüsünde LDH



Vaka 3. İ.K. 48y E. Ameliyat öncesi sagittal MR görüntüsünde LDH



Vaka 3. İ.K. 48y E. Ameliyat sonrası 14. ay skolyoz grafisi (Roussouly tip 1 – sagittal dizilimde değişiklik yok)



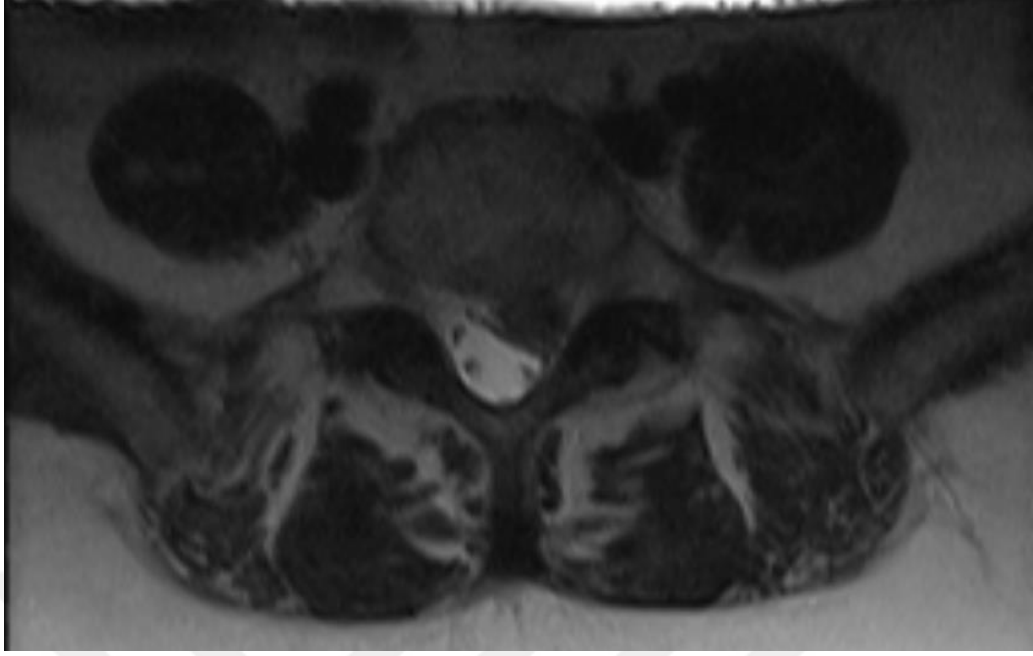
Vaka 3. İ.K. 48y E. Ameliyat sonrası aksiyel MR görüntüsü



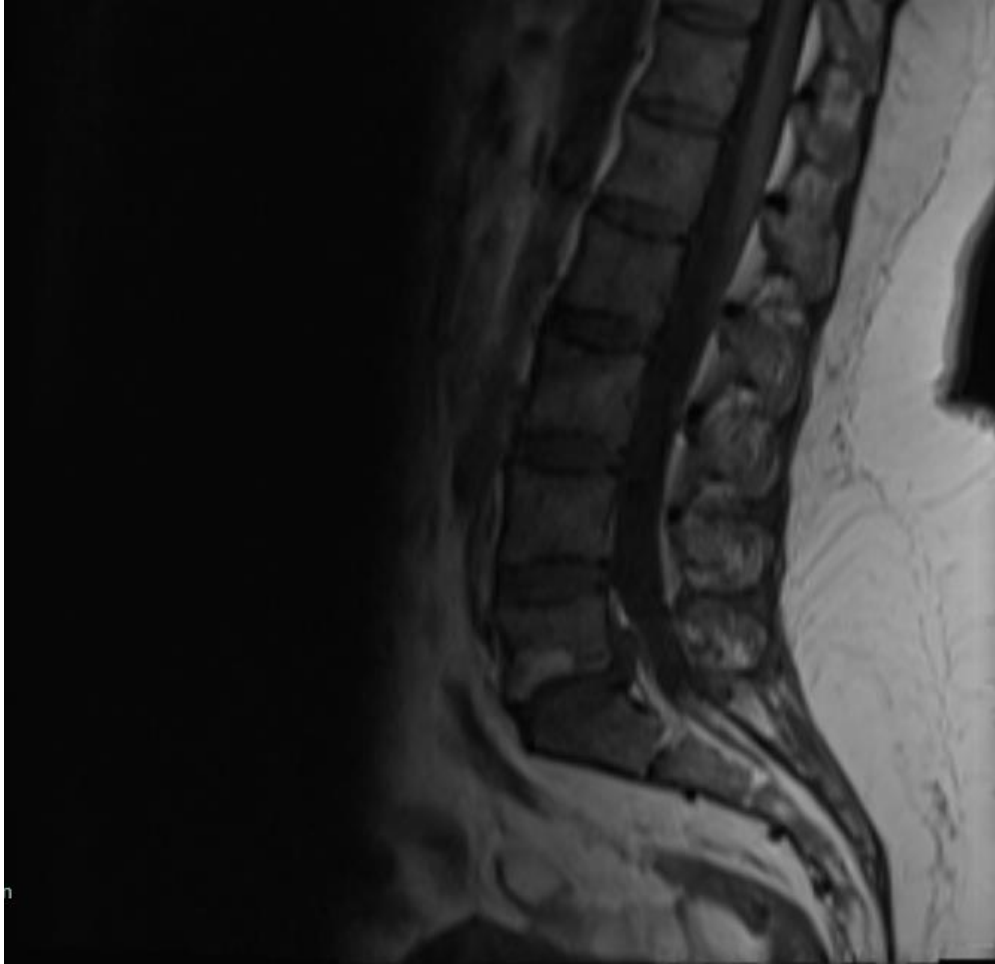
Vaka 3. İ.K. 48y E. Ameliyat sonrası sagittal MR görüntüsü



Vaka 4. N.D. 34y K. Ameliyat öncesi skolyoz grafisi (Roussouly tip 2)



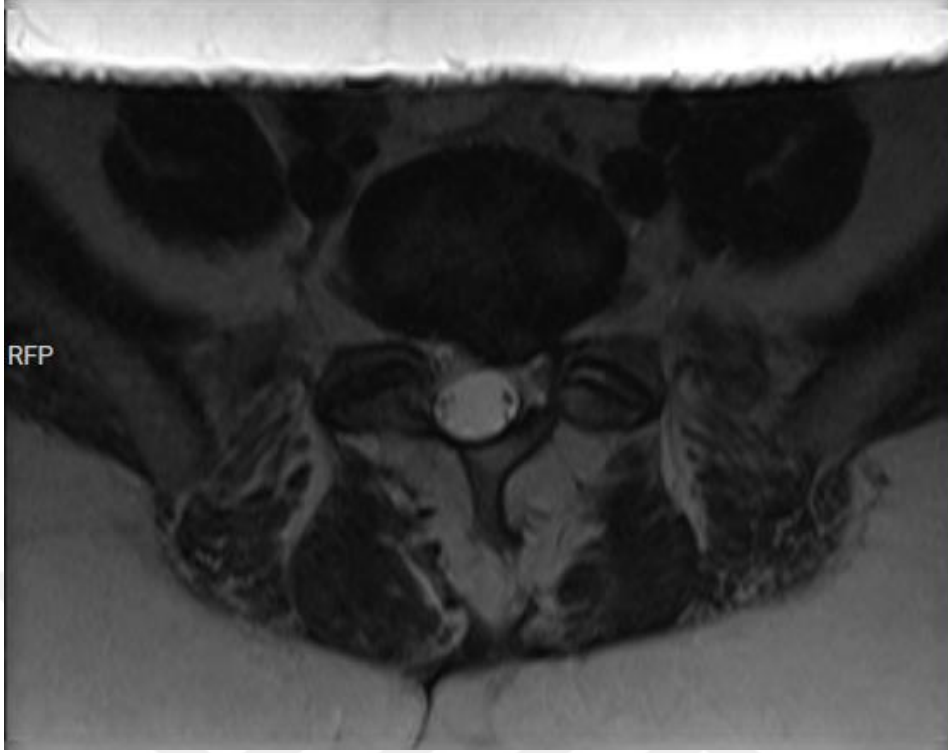
Vaka 4. N.D. 34y K. Ameliyat öncesi aksiyel MR görüntüsünde LDH



Vaka 4. N.D. 34y K. Ameliyat öncesi sagittal MR görüntüsünde LDH



Vaka 4. N.D. 34y K. Ameliyat sonrası skolyoz grafisi (Roussouly tip 2 - sagittal dizilimde değişiklik yok)



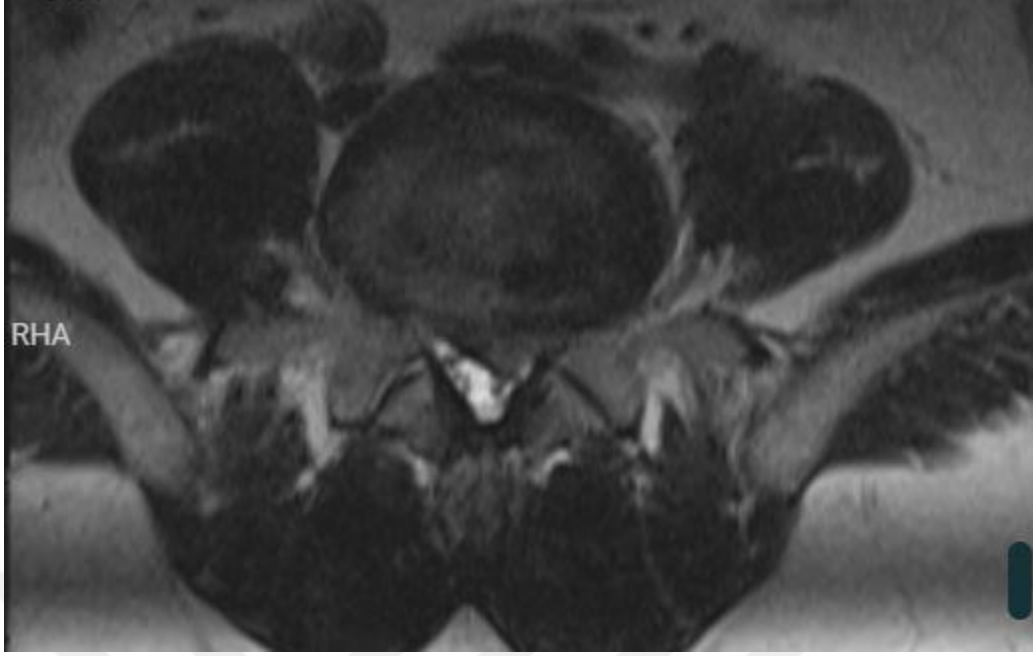
Vaka 4. N.D. 34y K. Ameliyat sonrası 34. ay aksiyel MR görüntüsünde parasantral nüks



Vaka 4. N.D. 34y K. Ameliyat sonrası 34. ay sagittal MR görüntüsünde nüks



Vaka 5. O.D. 49y E. Ameliyat öncesi skolyoz grafisi (Roussouly tip 2)



Vaka 5. O.D. 49y E. Ameliyat öncesi aksiyel MR görüntüsünde LDH



Vaka 5. O.D. 49y E. Ameliyat öncesi sagittal MR görüntüsünde LDH



Vaka 5. O.D. 49y E. Ameliyat sonrası skolyoz grafisi (Roussouly tip 2 - sagittal dizilimde değişiklik yok)



Vaka 5. O.D. 49y E. Ameliyat sonrası 18. ay aksiyel MR görüntüsünde nüks



Vaka 5. O.D. 49y E. Ameliyat sonrası 18. ay sagittal MR görüntüsünde nüks