



T.C.

BEZMÎÂLEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

NÖROŞİRURJİ ANABİLİM DALI

# Lomber Spinal Stenoz Cerrahisinde Klasik Laminektomi ve Transspinöz Split Laminektomi Yöntemlerinin Klinik Sonuçlarının Karşılaştırılması

Dr. Serkan KİTİŞ

Uzmanlık Tezi

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. M. Hakan SEYİTHANOĞLU

İSTANBUL

2011



## ÖNSÖZ

*Öncelikle beni bugünlere getiren, şu an burada olmamı sağlayan, sevgilerini hiç esirgemeyen annem, babam ve kardeşime;*

*Ve her zaman yanımda olan, desteğini ve sevgisini üzerimde hissettiğim, sevgili eşim ve hayat arkadaşım Tuğçe ACAR KİTİŞ'e sonsuz TEŞEKKÜRLER.*

*Nöroşirürji uzmanlık eğitimim sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, mesleki eğitimimde büyük katkısı olan, bizlere her durumda en iyi ortamı sunmaya çalışan, beni her zaman cesaretlendiren ve destekleyen, sevgili hocam Prof. Dr.Nezih ÖZKAN'a; teorik bilgisi ve cerrahi becerisini yılmadan aktararak, yetişmemde büyük katkısı olan, pratik zekasına saygı duyduğum, sanatı seven ve destekleyen, tezimin her aşamasında yardımını esirgemeyen sevgili ağabeyim Op. Dr. Erhan EMEL'e; hastanemizin değişim sürecinde geçirdiğimiz zor günlerde yanımda olup desteğini hiç esirgemeyen, sakin tavırları, mesleki bilgisi ve insani yönden örnek aldığım, asistan dostu AD başkanımız Yrd. Doç.Dr.M.Hakan Seyithanoğlu'na; nöroşirürjiyi belki de en çok seven ve en özverili olarak çalışan, hayatını bu mesleğe adadığını düşündüğüm, bana her zaman sertte olsa içten tavırları ile yaklaşan, yetişmemde en fazla katkı sahiplerinden biri olan, ablamız Doç.Dr.Feyza KARAGÖZ GÜZEY'e; kısa bir sürede olsa bir dönem deneyimlerinden yararlandığımız, pratik ve becerikli, işine özveriyle bağlı Op.Dr.N.Serdar BAŞ'a; kliniğimizde kısa bir süre çalışma fırsatı bulduğumuz, tecrübelerinden yararlandığımız Op.Dr.T.Cem OVALIOĞLU'na çok teşekkür ederim.*

*Herzaman bana destek olan, kendime güvenmemi sağlayan, tezimin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen Op.Dr.Meliha Gündag'a; tıp eğitimim sırasında Nöroşirürji'yi seçmeme ve sevmeme sebep olan Yrd.Doç.Dr.Hakan HANIMOĞLU'na; tezimin hazırlanmasında bana yardımcı olan Yrd.Doç.Dr. Sedat ZİYADE'ye çok teşekkür ederim.*

*Birlikte çalıştığım ve çok şey öğrendiğim, haklarını hiçbir zaman ödeğemeyeceğim, bir aile oluşturduğumuz, kıdemlilerim Dr. Burak EREN'e, Dr. Murat KARACAN'a, Dr. Kazım DOĞAN'a; asistan arkadaşlarım Dr. Şeref ÖZTÜRK'e, Dr. Tolga Turan DÜNDAR'a, Dr. Serdar ÇEVİK'e; sonradan aramıza katılan asistan arkadaşlarım Dr. Şevket EVRAN'a, Dr. Enes AKKAYA'ya ve Dr.Fatih ÇALIŞ'a;*

*Nöroşirürji eğitimimde bana her anlamda destek olan klinik sekreterimiz Aysel GÜLECİN'e; yıllar boyu kahrımı çeken Vakıf Gureba Nöroşirürji servisimizin ve ameliyathanemizin çok değerli hemşireleri ve personeline; son zamanlarda çalışma fırsatı bulduğum Bezmi Alem Üniversitesi Nöroşirürji servisimizin ve ameliyathanemizin değerli hemşireleri ve personeline çok teşekkür ederim.*

## İÇİNDEKİLER

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ.....                                              | iii  |
| TABLolar DİZİNİ .....                                   | vi   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                   | vii  |
| GRAFİKLER DİZİNİ .....                                  | viii |
| KISALTMALAR .....                                       | ix   |
| ÖZET .....                                              | 1    |
| ABSTRACT .....                                          | 3    |
| 1.GİRİŞ .....                                           | 4    |
| 2.GENEL BİLGİLER.....                                   | 6    |
| 2.1.TARİHÇE.....                                        | 6    |
| 2.2.VERTEBRANIN EMBRİYOLOJİSİ.....                      | 7    |
| 2.3.ANATOMİ .....                                       | 9    |
| 2.3.1.Genel Bilgiler ve Lomber Vertebra Anatomisi ..... | 9    |
| 2.3.2.Vertebra kolon ligamanları.....                   | 12   |
| 2.3.3.Lomber Vertebra Kan Dolaşımı .....                | 14   |
| 2.3.4. Lomber Vertebra Innervasyonu.....                | 14   |
| 2.3.5.Lomber Vertebra Kasları.....                      | 16   |
| 2.4.LOMBER SPİNAL STENOZ .....                          | 16   |
| 2.4.1.Genel Bilgiler .....                              | 16   |
| 2.4.2.Klinik.....                                       | 21   |
| 2.4.3.Tanı.....                                         | 23   |
| 2.5.AYIRICI TANI: .....                                 | 27   |
| 2.6.TEDAVİ .....                                        | 27   |
| 2.6.1.Medikal Tedavi : .....                            | 27   |
| 2.6.2. Cerrahi Tedavi : .....                           | 28   |
| 3.GEREÇ VE YÖNTEM .....                                 | 30   |
| 3.1.KULLANILAN PARAMETRELER .....                       | 30   |
| 3.1.1.Oswestry Skalası: .....                           | 31   |
| 3.1.2. Vizüel Analog Skala :.....                       | 31   |
| 3.1.3. Ağrı Skoru: .....                                | 32   |
| 3.1.4.Narkotik Skoru: .....                             | 32   |
| 3.1.5. Paraspinal Kas Atrofi Oranı: .....               | 32   |
| 3.2.CERRAHİ YÖNTEMLER.....                              | 33   |
| 3.2.1.Transspinoz Spinal Laminektomi Yöntemi:.....      | 33   |
| 3.2.2.Klasik Laminektomi Cerrahi Teknik: .....          | 36   |
| 4.İSTATİKSEL DEĞERLENDİRME .....                        | 38   |

5.TARTIŞMA..... 54

6.SONUÇ ..... 59

7.KAYNAKLAR..... 60

8.EKLER..... 69

## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1: Normal ve stenozlu omurgada nöral kanal ve lateral reses çapları.....                                     | 20 |
| Tablo 2 : Cinsiyet dağılımı.....                                                                                   | 38 |
| Tablo 3: Yaş dağılımları.....                                                                                      | 38 |
| Tablo 4: Başvuru şikayeti.....                                                                                     | 39 |
| Tablo 5: KL ve TSSL’de insizyon büyüklüğü, operasyon süresi, hemoraji miktarı ve taburculuk süresi değerleri ..... | 41 |
| Tablo 6: Preop oswestry hasta skoru .....                                                                          | 41 |
| Tablo 7: Postop oswestry hasta skoru .....                                                                         | 41 |
| Tablo 8: Preop Grade değerleri .....                                                                               | 42 |
| Tablo 9: Postoperatif Grade değerleri .....                                                                        | 43 |
| Tablo 10: KL grubunda Grade’lerin preop.’e göre postop değişimleri.....                                            | 43 |
| Tablo 11: TSSL grubunda Grade’lerin preop.’e göre postop değişimleri.....                                          | 44 |
| Tablo 12: Preop ağrı skoru değerleri.....                                                                          | 44 |
| Tablo 13: Postop ağrı skoru değerleri .....                                                                        | 45 |
| Tablo 14 : Preop narkotik skoru değerleri.....                                                                     | 45 |
| Tablo 15: Postop narkotik değerleri .....                                                                          | 46 |
| Tablo 16: Preop VAS (bel ağrısı) değerleri .....                                                                   | 47 |
| Tablo 17: Postop VAS (bel ağrısı) değerleri.....                                                                   | 47 |
| Tablo 18: Preop VAS (bacak ağrısı) değerleri .....                                                                 | 48 |
| Tablo 19: Postop VAS (bacak ağrısı) değerleri .....                                                                | 48 |
| Tablo 20: Preop ortalama VAS değerleri .....                                                                       | 49 |
| Tablo 21: Postop ortalama VAS değerleri .....                                                                      | 49 |
| Tablo 22: Preoperatif yürüme değerlendirilmesi .....                                                               | 50 |
| Tablo 23: Postoperatif yürüme değerlendirilmesi .....                                                              | 51 |
| Tablo 24: KL grubunda yürüme mesafesi cevaplarının preoperatife göre postoperatif değişimleri.....                 | 51 |
| Tablo 25: TSSL grubunda yürüme mesafesi cevaplarının preoperatife göre postoperatif değişimleri .....              | 52 |
| Tablo 26: Paraspinal kas atrofi oranı (%).....                                                                     | 53 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1: Tüm vertebraların anterior, posterior ve lateral görünümü.....                                      | 9  |
| Şekil 2: Lomber vertebranın üstten ve posteriordan görünümü.....                                             | 11 |
| Şekil 3: Lateral spinal kanalın giriş, orta ve çıkış zone.....                                               | 12 |
| Şekil 4: İntervertebral ligamanlar.....                                                                      | 14 |
| Şekil 5: Omurganın vasküler anatomisi .....                                                                  | 14 |
| Şekil 6: Omurganın innervasyonu .....                                                                        | 15 |
| Şekil 7: Omurganın innervasyonu; paraspinal ve paravertebral kasların innervasyonu .....                     | 15 |
| Şekil 8: Omurganın kasları.....                                                                              | 16 |
| Şekil 9: Kadavra piyesinden spinal stenoz görünümü (lateral reses stenozu).....                              | 16 |
| Şekil 10: Santral ,lateral reses ve foraminal stenozun morfolojisi .....                                     | 18 |
| Şekil 11: Normal vertebra ve Lateral reses stenozukarşılaştırılması .....                                    | 21 |
| Şekil 12: Lomber BT de spinal stenoz .....                                                                   | 25 |
| Şekil 13: Lomber MR da spinal stenoz zemininde disk hernisi.....                                             | 26 |
| Şekil 14: spinal stenozda cerrahi dekompresyon .....                                                         | 28 |
| Şekil 15: Tur motoru ve Gelpi ekartör .....                                                                  | 33 |
| Şekil 16: Kliniğimizde opere olan bir olgunun operasyon görüntülerinden kesitler: .....                      | 34 |
| Şekil 17: Transspinöz yaklaşımlar: .....                                                                     | 34 |
| Şekil 18: Preoperatif(A) ve postoperatif(B) BT görüntüleri .....                                             | 35 |
| Şekil 19: Postoperatif erken dönemde çekilmiş kontrol BT .....                                               | 35 |
| Şekil 20: Preoperatif (a) ve postoperatif (b) MR, postoperatif BT .....                                      | 35 |
| Şekil 21: Klasik laminektomide paraspinal kasların spinöz proses ve laminalarla bağlantısının kesilmesi..... | 36 |
| Şekil 22: Klasik laminektomi ile çıkarılan posterior kompleks ve kalan ölü boşluk.....                       | 36 |

## GRAFİKLER DİZİNİ

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Grafik 1: Hastaların başvurusundaki nörolojik muayeneleri ..... | 39 |
| Grafik 2: Dekompresyon yapılan mesafeler .....                  | 40 |
| Grafik 3: Oswestry hasta skoru değişimi .....                   | 42 |
| Grafik 4: Ağrı skoru değişimi .....                             | 45 |
| Grafik 5: Narkotik skor değişimi .....                          | 46 |
| Grafik 6:VAS (bel ağrısı) değişimi .....                        | 47 |
| Grafik 7: VAS (bacak ağrısı) değişimi.....                      | 49 |
| Grafik 8: Ortalama VAS .....                                    | 50 |

## KISALTMALAR

|        |                                            |
|--------|--------------------------------------------|
| ALL    | : Anterior longitudinal ligaman            |
| AP     | : Ön-arka                                  |
| AS     | : Ağrı Skoru                               |
| BOS    | : Beyin omurilik sıvısı                    |
| BT     | : Bilgisayarlı tomografi                   |
| CSD    | : Chimney sublaminar decompression         |
| DTR    | : Derin tendon refleksi                    |
| EMG    | : Elektromyografi                          |
| KL     | : Klasik laminektomi                       |
| LSPSL  | : Lumbar spinous proses split laminectomy  |
| LSS    | : Lomber Spinal Stenoz                     |
| Maks.  | : Maksimum                                 |
| Min.   | : Minimum                                  |
| MÖ     | : Milattan Önce                            |
| MRG    | : Manyetik rezonans görüntüleme            |
| MS     | : Milattan Sonra                           |
| NS     | : Narkotik skoru                           |
| NSAİ   | : Nonsteroid antienflamatuar ilaçlar       |
| OHS    | : Oswestry Hasta skoru                     |
| Ort.   | : Ortalama                                 |
| OS     | : Oswestry Skalası                         |
| PLL    | : Posterior longitudinal ligaman           |
| Postop | : Postoperatif                             |
| Preop  | : Preoperatif                              |
| SEP    | : Somatosensoriyel Uyarılmış Potansiyeller |
| SLR    | : Straight leg-raising, düz bacak kaldırma |
| Std    | : Standart                                 |
| TSSL   | : Transspinöz split laminektomi            |
| VAS    | : Vizüel Analog Skala                      |

## ÖZET

### AMAÇ

Lomber spinal stenoz cerrahisinde standart laminektomi sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Standart laminektomi uygulanması paraspinal adeleler 2 taraflı diseke edilmektedir ve interspinöz ligamentler, spinöz çıkıntılar ve laminalar çıkartılmaktadır. Sonuçta paravertebral adeleler büyük ölçüde hasarlanıp atrofiye uğramaktadır. Omurganın arka destek elemanlarının bu uygulama ile zarar görmesi başarısız bel cerahisi (Failed Back sendrom) sendromuna neden olabilmektedir. Bazı çalışmalarda laminektominin bu zararlarından korunmak için değişik laminektomi teknikleri tanımlanmıştır. 2001 yılında Shiraishi servikal split laminektomi tekniğini tanımlamış, 2005 yılında da Watanabe servikalde kullanılan bu tekniği lomber bölgede uygulamıştır ve bu tekniğin dekompresyon cerrahisinde yararlı bir yöntem olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmanın amacı transspinöz split laminektomi olarak tariflediğimiz, paraspinal kas hasarını tamamen yakın elimine eden ve vertebral stabilizasyonu koruyan tekniğin klinik sonuçlarını, klasik laminektomi ile opere olmuş hastaların klinik sonuçları ile karşılaştırmaktır.

### GEREÇ VE YÖNTEM

Bizim bu çalışmamızda 2006–2009 tarihleri arasında Bezm-i Alem Vakıf Gureba Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniğinde trans spinöz split laminektomi yöntemi ile ameliyat olmuş 20 hasta ile klasik laminektomi ile ameliyat olmuş 20 hastanın klinik sonuçlarını Oswestry Skalası (OS), Vizüel Analog Skala (VAS), Ağrı Skoru (AS) ve Narkotik skoru (NS) kullanarak hastaların preoperatif ve postoperatif sonuçlarının ölçümlendirilerek karşılaştırılmıştır. İki yöntem arasındaki paraspinal kas hasarını göstermek için hastaların preoperatif MRG görüntüleri ile postoperatif en erken 1. yılda çekilen kontrol MRG görüntülerindeki atrofi oranları ölçülerek sonuçlar her iki yöntem için karşılaştırılmıştır. Ayrıca etkinliğinden bağımsız olarak insizyon büyüklüğü, hemoraji miktarı ve yatış süresi de değerlendirilmiştir. Hastaların tüm sonuçları SPSS-17 programı kullanılarak istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

### BULGULAR

Yapılan Oswestry Hasta Skoru, Ağrı Skoru, Narkotik Skoru ve VAS değerlerinde her iki gruba ait ameliyat öncesi yapılan değerlendirmelerde iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı. Ancak TSSL yapılan olguların ameliyat sonrası değerlerindeki düşüş KL yapılan olguların ameliyat sonrası değerlerindeki düşüşten daha fazla olduğu bulundu. Ayrıca hastaların Oswestry Skalasında yürüme ile ilgili verdiği cevaplar incelendiğinde TSSL lehine anlamlı fark olduğunu tespit ettik. Hastaların preop MRG görüntüleri ve postop kontrol MRG

görüntüleri incelenip ve paraspinal kas atrofi oranı hesaplandığında kas atrofi oranının TSSL uygulanan hastalarda daha az olduğunu gördük. Yapılan bu ameliyat sonrası değerlendirmelerde TSSL lehine anlamlı fark olduğunu saptadık.

#### SONUÇ

Bu sonuçlar doğrultusunda lomber spinal stenoz cerrahisinde klasik laminektomi yönteminin postoperatif komplikasyonlarını minimize eden transspinöz split laminektomi tekniğinin, minimal invaziv bir teknik olarak ve klasik laminektomiye alternatif iyi bir cerrahi teknik olduğu görülmektedir.

## ABSTRACT

### PURPOSE

Standart laminectomy is a frequent technique in lumbar spinal stenosis surgery in which both paraspinal muscles are dissected, interspinous ligaments, spinal projections and laminae are removed. Because of that paravertebral muscles mostly destructed and become atrophic. Destruction of spinal posterior support components with this procedure causes failed back syndrome. At some of the studies to prevent this harm of laminectomy other types of laminectomy techniques used. In 2001 Shiraishi defined cervical split laminectomy technique, in 2005 Watanabe applied this technique to lumbar spina and emphasized that this technique is a useful procedure as a decompression surgery. The purpose of this study is to compare clinic results of classic laminectomy (CL) and transspinal split laminectomy (TSSL) which provides vertebral stabilization and eliminates paraspinal muscle damage.

### METHODS

In this study we evaluate 20 patients who underwent classical laminectomy and 20 patients who underwent transspinal split laminectomy between 2006-2009 in Bezmi Alem Vakıf Gureba Eğitim ve Araştırma Hastanesi Neurosurgery Clinic. We analyse Oswestry Scale (OS), Visual Analog Scale (VAS), Pain Score (PS) ve Narcotic score (NS) of patients. To display the damage to paraspinal muscles between two procedures, preoperative and postoperative MRI images are compared and the ratio of atrophy is measured. Also incision size, volume of hemorage, bed time is evaluated. All clinical data is analyzed with SPSS-17 programme.

### RESULTS

According to Oswestry Scale, Visual Analog Scale, Pain Score ve Narcotic Score there is no significant difference between two groups. However decrease of values after TSSL surgery found more than decrease of values after CL. Also when we analysed response of patients to walking part of Oswestry Scale there is a significant difference at TSSL group. Preoperative and postoperative MRI images show that paraspinal muscle atrophy is less in TSSL procedure. So there is a significant difference for TSSL.

### CONCLUSIONS

Results of our study sustain that in lumbar stenosis surgery, TSSL is a minimal invasive technique and by decreasing postoperative complications, is a good alternative for classical laminectomy.

## 1.GİRİŞ

Bel ağrısı toplumda çok sık görülen, kas iskelet sisteminde fonksiyon bozukluğu yaratan ve sosyoekonomik kayıplara neden olan önemli sağlık sorunlarından biridir. Epidemiyolojik çalışmalara göre dünya popülasyonunun %65-80'inin yaşamlarının herhangi bir zamanında bel ağrısından yakınmaktadır (1). Deyo ve Tsuit-Wu'nun bir araştırmasında 25 yaşın üzerindeki nüfusun %14'ü yaşamlarında en az 1 kez 2 hafta kadar yatakta yatmayı gerektirecek şiddette bel ağrısı geçirdiklerini göstermiştir (2,3).

Bel ağrısı prevalansı üçüncü dekattan başlayarak yükselir ve 55-64 yaşları arasında en üst seviyesine ulaşır (4,5,6). İnsan yaşamının çağımızda giderek uzaması bel ağrılı insanların sayısının daha da artmasına yol açacağı muhakkaktır (7).

Bel ağrısının nedenleri arasında Lomber spinal stenoz (LSS) önemli bir patolojidir. LSS sözcük anlamı olarak spinal kanalın, sinir kökü kanalının ve intervertebral foramenin giriş ve çıkışının kritik bir değerin altına daralmasıdır (8,9,10,11). LSS, genellikle ileri yaşlarda gözükür ve bel ve alt ekstremité ağrıları ile fonksiyon bozukluğuna sebep olabilir (12,13). LSS'lu hastalar genellikle yaşlı kişilerdir ve hastaların uzun süredir var olan bel ağrısı şikayetleri mevcuttur (14,15). LSS özellikle istirahat sırasında pozitif bulgu vermediğinden hastanın anamnez ve nörolojik muayenesinin dikkatli yapılması gerekir.

Nöral elemanların çevresindeki kemik ve bağ dokularındaki değişiklikler, disk dejenerasyonu, ligaman ve faset hipertrofisi, osteofit oluşumları sonucu hastalarda lomber spinal dar kanalın belirti ve bulguları ortaya çıkar (16). En sık bel ağrısı, bacak ağrısı, nörojenik kloridasyon ve sfinkter kusuru yakınmaları ile başvuran hastalarda yaşam kalitesi düşer (15). Hastaların semptomları postüre bağlı olup ekstansiyon ve ağırlık taşıma pozisyonu ile artar, fleksiyon veya yüklenmesiz postürlerle azalır (17).

LSS tedavisinde konservatif yöntemlere cevap vermeyen durumlarda cerrahi tedavi endikasyonu ortaya çıkar (18).

LSS'da geleneksel cerrahi tedavi yöntemi klasik laminektomidir (KL). Mixter ve Barr (19,20)'ın laminektomi tekniğini geliştirdiğinden beri 70 yıl geçmiş olmasına rağmen, bu klasik laminektomi tekniği, lumbar omurga lezyonlarının tedavisinde yaygın olarak kullanılmaya devam etmektedir. Laminektominin sinir kökü dekompresyonunda etkili olduğu açık olsa da, önemli derecede kan kaybı, operasyon sonrası ağrı, uzun iyileşme süresi ve paravertebral kasların kemiğe yapışma yerlerinden sıyrılmasına bağlı olarak gelişen fibrozis nedeniyle spinal fonksiyon zayıflaması gibi birçok dezavantajları vardır. Bu problemlere yanıt olarak, prosedürün etkinliğinden taviz vermeden invaziv özelliğini düşürücü modifikasyonlar geliştirilmiştir. Bu modifikasyonlar, bir çok spinal patolojik durumun tedavisi için önemli hale gelmiştir (21,22,23,24,25,26).

Kliniğimizde LSS için yeni bir minimal invaziv cerrahi teknik olan “lumbar spinous prosess split laminectomy (LSPSL) -trans spinöz split laminektomi (TSSL)-” uygulanmaktadır. Bu prosedür, paraspinal kas manipulasyonu gerektirmemekte, spinöz proses ve laminayı içeren posterior elemanları korumakta ve birden çok spinal seviyede uygulanabilmektedir. Bu sayede standart tedavide karşılaşılan komplikasyonlar en aza indirilmektedir (20,27).

Bizim bu çalışmamızda 2006–2009 tarihleri arasında Bezm-i Alem Vakıf Gureba Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Kliniğinde trans spinöz split laminektomi yöntemi ile ameliyat olmuş 20 hasta ile klasik laminektomi ile ameliyat olmuş 20 hastanın klinik sonuçlarını Oswestry Skalası (OS), Vizüel Analog Skala (VAS), Ağrı Skoru (AS) ve Narkotik skoru (NS) kullanarak hastaların preoperatif ve postoperatif sonuçlarının ölçümlendirilerek karşılaştırılmıştır. İki yöntem arasındaki paraspinal kas hasarını göstermek için hastaların preoperatif MRG görüntüleri ile postoperatif en erken 1. yılda çekilen kontrol MRG görüntülerindeki atrofi oranları ölçülerek sonuçlar her iki yöntem için karşılaştırılmıştır. Ayrıca etkinliğinden bağımsız olarak insizyon büyüklüğü, hemoraji miktarı ve yatış süresi de değerlendirilmiştir.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1.TARİHÇE

Edwin Smith papiruslarında sözü edilen ilk spinal cerrah Mısır'da yaşamış olan İmhotep'tir (MÖ 1300). Bu papiruslarda spinal yaralanmalar ile ilgili kayıtlara rastlanmıştır (28,29,30,31).

Tıbbın babası olarak kabul edilen Hipokrat (MÖ 460-379) tarafından bel ağrısı ve siyatik sinir tutulumu, ilk kez “Hipokrat'ın Bedeni-Corpus Hippocraticum” adlı kitabında tarif edilmiştir (32). Eser ayrıca vertebral kolonun temel anatomisi hakkında bilgiler içermektedir ve spinal yaralanmalardan bahsetmektedir (31,33).

Galen (MS 130-200), iskelet sistemini tanımlamış, sinir sistemi ile kas sistemi arasındaki ilişkiyi göstermiştir (29). Tıp tarihinde ilk defa kifoz, skolyoz ve lordoz terimlerini kullanmıştır. Hipokrat'tan ayrılan yönü, anatomiye ve cerrahiye olan ilgisidir. Spinal kolonda birçok anatomik yapıyı doğru tanımlamış 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber vertebra bulunduğunu, ligamentum flavumun alttaki dura ve piadan ayrı, ligamentöz bir yapı olduğunu bildirmiştir (29,33).

Leonardo da Vinci (1453-1519), omurga anatomisi üzerine çalışmalar yapmış ve spinal stabiliteyi araştırmıştır. Vertebra sayılarını, açılanmalarını ve eklemlerini tüm detay ve oranları ile belirtmiştir (29,31).

Andreas Vesalius (1514–1564) “De Humani Corporis Fabrica Libri Septi” ile modern spinal anatominin kurucularından olmuştur (29).

Spinal stenozla ilgili ilk kanıtlar Mısır mumyalarında bulunmuştur (29), Fransız cerrah Portal 1803'te ufak spinal kanalın paraplejiye neden olabileceğini belirtmiştir (30). Mixter ve Barr 1900'lü yılların başlarında yaptıkları çalışmalarda laminektomiye tariflemişlerdir (29). Sachs ve Frankel, 1900 yılında nörojenik kladikasyonu tanımlamış ve laminektomi ile iyileşen bir vaka bildirmiştir. Elsberg 1911'deki bir yazısında yeni kemik oluşumunu izleyerek spondilotik sürece bağlı spinal kanalın daralabileceği ve spinal operasyon gerektirebileceğinden söz etmiştir. 1931'de kalınlaşmış ligamentum flavum nedeni ile kauda equina sendromu ile gelen iki vaka bildirmiştir (30). Bailey, bel ve bacak ağrısı olan, öne eğilerek ve ancak kısa mesafe yürüeyebilen bir olgunun laminektomiden faydalandığını bildirmiştir.

1946 yılında Türk cerrah Dr. Münir Ahmet Sarpyener (1900-1982), konjenital lomber dar kanalı tanımlamıştır (34,35). Sarpyener 13 çocukta spinal kanalın konjenital darlığına bağlı ciddi ve değişen nörolojik defisiti göstermiştir (34). Hollandalı bir nöroşirürjiyen olan “spinal stenozun babası” olarak adlandırılan Verbiest, 1949 yılında erişkinde spinal dar kanalı

tanımlamıştır (31,35,36,37). Verbiest, bilateral radiküler ağrı, ayakta durmakla veya yürümekle bacaklarda duyu bozukluğu, motor güçte azalma, uzanmakla semptomların kaybolması gibi bulgulara sahip kauda ekuina sendromlu hastalar tarif etmiştir. Myelografi kullanarak ekstradural kompresyonu göstermiştir. Spinal dar kanaldaki dejenerasyonun anlaşılmasında Kirkaldy-Willis ve Farfan da ciddi katkıda bulunmuştur (36).

Mixter ve Barr'ın tanımladığı klasik laminektomi tekniği, yıllar boyunca lomber omurga cerrahisinde kullanılmıştır ve günümüzde halen kullanılmaktadır. Ancak günümüzde klasik laminektomi tekniğinin komplikasyonları ile karşılaşmamak için yeni modifikasyonlar geliştirilmiştir. Cerrahi mikroskobun kullanıma girmesi ile minimal invaziv cerrahi teknikler oluşturulmaya başlamıştır. Shiraishi'nin 2002 yılında servikal omurgada tarif ettiği bilateral kasları koruyarak yaptığı split laminektomi tekniği, Kota Watanabe tarafından 2003 yılında lomber vertebralara uygulanarak modifiye edilmiştir. İlerleyen yıllarda split laminektomi ile ilgili yayınlarla cerrahi yöntemin etkinliği desteklenmiştir (26,20,38,39).

## 2.2. VERTEBRANIN EMBRİYOLOJİSİ

Omurganın gelişimi 5 dönemde incelenir. Bunlar; kıkırdak öncesi dönem, kıkırdak dönem, kemik dönem, prenatal dönem ve postnatal dönemdir (40).

1- Kıkırdak öncesi dönem (mezenşimal dönem): Omurların köken aldıkları sklerotom plakları, insan embriyosunun yirmi ile otuzbeşinci gelişme günleri arasında paraksiyel mezodermden farklılaşan somit çiftlerinden oluşurlar. Korda dorsalisin iki yanında içi boş küpçükler olarak dizilen somitlerin yirminci gününde dört çift olan sayıları beşinci haftanın sonunda kırk iki-kırk dört çifte ulaşır. Her bir somit için ön-iç bölgesinden miyotom, arka bölgesinden dermatom plakları farklılanırlar. Miyotomlardan segmentli sırt kasları gelişir. Dermatomların mezenşimi segmentli olarak çevreye, ektodermin altına yayılarak derinin derma ve hipoderma dokularına dönüşür. Dördüncü hafta ortasından başlayarak sklerotom plaklarının mezenşim hücreleri mitozla çoğalıp başlıca üç bölgeye doğru göç ederek yoğunlaşırlar.

Notokordu çevreleyen bölgede her bir sklerotom, kranyalde gevşek, kaudalde yoğun hücre gruplarından oluşur. Bazı yoğun hücre grupları kranyale doğru göç eder ve diskus intervertebralisleri oluşturur. Geriye kalan yoğun hücre grubu ile kaudal sklerotomun gevşek hücre grubu birleşir ve mezenşimal omur merkezini oluşturur. Her bir merkez iki bitişik sklerotomdan gelişir ve intersegmental bir yapı gösterir. Gelişen omur gövdesi etrafında yer alan notokord dejenere olur. Omurlar arasında yer alan notokord genişler ve diskus intervertebralisin jelatinöz kısmını oluşturur. Bu kısma nükleus pulpozus denir. Nükleus pulpozus daha sonra dairesel olarak düzenlenmiş annulus fibrozus lifleri ile çevrelenir. Bu

ikisi beraber diskus intervertebralisini oluşturur. Her bir omur arka arkaya gelen iki sklerotom plağı yarımlarından bütünlendiği için segmentler arası arterler vertebra gövdelerinin yanlarında yer alırlar. Göğüs bölgesindeki segmentler arası arterler, sonradan interkostal arterlere dönüşürler.

Nöral tüpü çevreleyen bölgedeki mezenşimal hücreler, omur arkuslarını oluşturur. Korpus duvarındaki bölgedeki mezenşimal hücreler prosessus kostalisleri oluşturur. Bunlar daha sonra torakal bölgede kostaları meydana getirir (40).

2-Kıkırdak dönem: Altıncı haftadan itibaren başlayarak her bir mezenşim omur taslağı kıkırdağa dönüşür. Gövde bölgesindeki iki merkezde ve kavisteki kıkırdaklaşma odakları yayılıp kaynaşırlar. Omur arkuslarındaki merkezlerin uzamasıyla, prosessus spinozus ve prosessus transversuslar oluşur. Embriyon dönemindeki kıkırdaklaşmayla iç içe başlayan omur gövde ve kavis bölgelerinde beliren primer kemikleşme odakları yaygınlaşarak kaynaşırlar. Embriyon dönemin sonunda omur gövdesiyle kavisinin yarımındaki kemikleşmeler belirgin olur. Yeni doğanda her bir omur, birbirlerine kıkırdak bölgeleri ile tutunan gövde ve kavis yarımları ile üç parçalıdır.

3-Kemikleşme dönemi: Tipik omur kemikleşmesi embriyonik dönemde başlar ve 25 yaşa kadar devam eder (22).

4-Prenatal dönem: Embriyolojik dönemin sonunda 3 primer kemikleşme merkezi belirginleşir. Bunlardan biri merkezde, diğer ikisi omur arkusunun her bir yarımında bulunur. Doğumda her bir omur 3 kemik parçadan oluşur. Her bir parça kıkırdak ile birbirine bağlanmıştır.

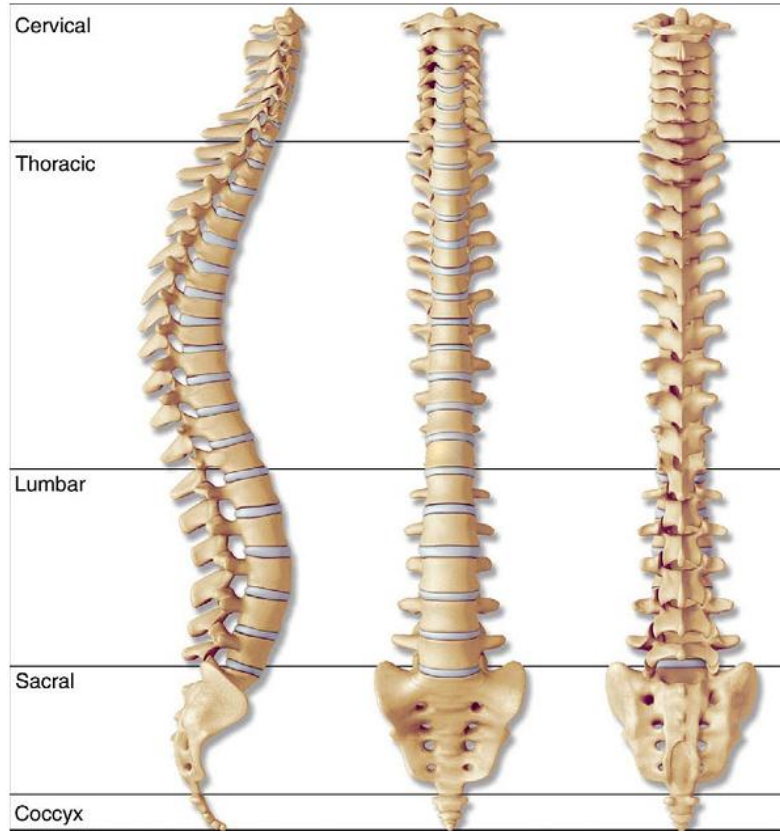
5-Postnatal dönem: Doğum sonrası yaşamın ilk üç-beş yılında omur kavisinin yarımları solid kemik dokusuna dönüşerek kaynaşırlar. Kemikleşme bel bölgesi omurlarından başlayarak yukarı ve aşağı bölgelere yayılır. Omur kavisleri, gövdesine nörosantral eklemlerle bağlanırlar. Omuriliğin gelişip genişlemesi sürecinde merkez kanalına uyumunu bu eklemler sağlar. Altıncı yaştan sonra nörosantral eklemler kemikleşerek ortadan kalkınca omurların gövde ve kavisleri bütünüyle birbirine kaynamış olur (40).

Puberte ile birlikte her bir vertebrada biri spinal çıkıntı ucunda, ikisi transvers çıkıntıların ucunda, ikisi de dairesel olarak vertebra cisminin epifiz bölgelerinde olmak üzere beş yeni sekonder kemikleşme merkezi belirir. 25. yıl bitiminde sekonder kemikleşme merkezleri yayılarak birbiriyle kaynaşır ve böylece sekonder kemikleşme tamamlanır (40).

## 2.3.ANATOMİ

### 2.3.1.Genel Bilgiler ve Lomber Vertebra Anatomisi

Omurga aksiyel iskelet sisteminin esas bölümünü oluşturan ve vertebral segmentlerden oluşan bir yapıdır. Kuvvetli müskülokutanöz yapılar ve ligamentlerle desteklenen vertebral kemik segmentlerinin birleşmesinden oluşur (5,41). Vertebra'nın üst üste gelmesiyle oluşan bu bütünlüğün ilk 24 vertebra'sı birbirine eklemler aracılığıyla bağlanırlar. Kalan 9-10 vertebradan 5 tanesinin birleşmesinden pelvik kuşakla eklem yapan sakrum oluşmuştur. En altta bulunan küçük ve tam gelişmemiş 4-5 vertebra'nın birleşmesinden de koksiks oluşur (41,42). Vertebral kolon 7 servikal, 12 torasik, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere toplam 33 omurgadan oluşur (40,43) (Şekil-1).



Şekil 1: Tüm vertebraların anterior, posterior ve lateral görünümü

Vertebral kolon dört ayrı kavisten oluşur; servikal ve lomber lordoz, torasik ve sakral kifoz. Sagital planda spinal dengeyi sağlayan dikey çizgi densten, C<sub>7</sub> cisminden, S<sub>1</sub> köşesinden geçer. Koronal planda ise densten S<sub>1</sub> spinöz çıkıntıya yakın geçer. Primer kavisler fetal periodda torasik ve sakral kifozdur. Sekonder kavisler servikal ve lomber lordozdur. Sekonder kavisler geç fetal periodda başlayıp, doğuma kadar sürer ve çocukluk döneminde

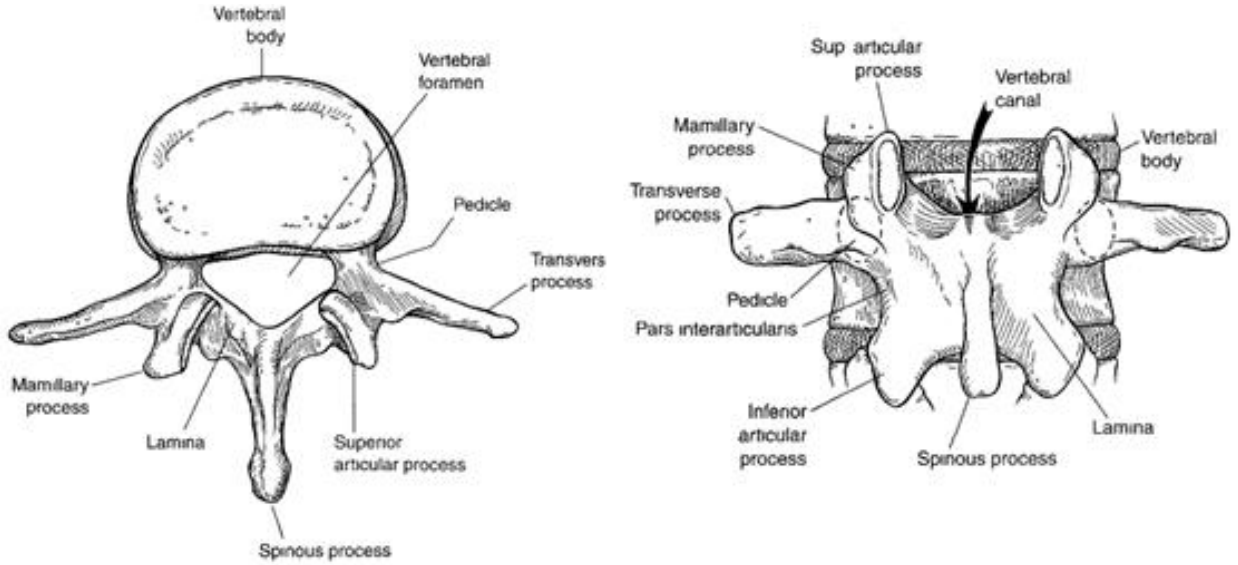
sonlanır. Primer kavisler vertebra şeklinden, sekonder kavisler ise intervertebral disklerin anterior ve posterior genişliğinin farklılığından kaynaklanır (40,44).

Vertebraların bulunduğu bölgeye göre şekil ve büyüklüğü değişmektedir. Vertebraların önde korpusu, arkada ise arkusu yer alır. Vertebraların korpusundan arkaya doğru uzanan kollara pedikül adı verilir (45). Pediküller arkaya doğru ilerledikçe yassılaşır ve genişler. Pediküllerin bu kısmına lamina adı verilir. Korpus, pedikül ve lamina birlikte bir forameni çevreler. Buna foramen vertebrale denir. Eklem yapmış kolumna vertebraliste, foramen vertebralelerin üst üste binmesiyle oluşan kanala vertebral kanal adı verilmektedir. Bu kanal içerisinde medulla spinalis, zarlar ve spinal sinir kökleri yer alır. Lamina ve pedikülün birleştiği yerde üç çift çıkıntı yer alır. Bunlara superior artiküler proses, inferior artiküler proses ve transvers proses denir. Orta hatta iki laminanın birleştiği yerde arkaya doğru uzanan tek bir çıkıntı yer alır. Buna spinöz proses denir. Üstteki vertebra'nın inferior artiküler prosesi, alttaki vertebra'nın superior artiküler prosesi ile eklem yapar (5,40,41,42).

Vertebralara yandan bakıldığında, korpus, pedikül ve superior artiküler proses arasındaki çentiğe insisura superior denir. Aynı şekilde korpus, pedikül ve inferior artiküler proses arasındaki çentiğe ise insisura inferior adı verilir. İnsisura inferior, insisura superiora göre daha derindir. Eklem yapmış kolumna vertebraliste bu iki insisuranın birleşmesiyle oluşan foramene, intervertebral foramen adı verilir. Bu foramenden sinir kökleri çıkar.

Vertebralar, içte trabeküler yapıya sahip olup, dışta kompakt bir kemik tabakası ile örtülüdür. Bu tabaka vasküler foramenler tarafından delinir. Kompakt kemik vertebraların korpusunda ince, arkuslarında ve proseslerinde daha kalın olarak yer alır. Trabeküler kemik içerisinde, kırmızı kemik iliği ve bazı vertebral venler için 2 adet geniş önden arkaya doğru uzanan kanallar yer alır.

Lomber vertebralar diğerlerine göre oldukça büyük 5 adet vertebradır. Servikal vertebralar gibi transvers foramen ve torakal vertebralar gibi kosta-vertebral eklem yüzleri içermezler. Vertebra korpusu ve nöral arkustan oluşmuştur. Foramen intervertebraleleri üçgen şeklindedir ve torakal vertebralara göre daha geniş, servikal vertebralara göre daha dardır. Lomber vertebraların korpuslarının ön ve arka yüzlerine anterior ve posterior longitudinal ligamanlar bağlanır. Ön yüzüne anterior longitudinal ligamanın yapışma yerlerinin yan taraflarına diyafragmanın ayakları, posterolateral olarak da psoas major kası yapışır. Prosesus transversusların tabanında processus accessorius adlı bir çıkıntı mevcuttur. Bu çıkıntıya m. multifidus ve m. intertransverse yapışır. Birinci lomber vertebra'nın foramen vertebralisi, medulla spinalisin kornu medullarisini içerir. Alt seviyelerdeki lomber vertebralarda ise kauda ekuina ve beyin zarları bulunur (40,41). (Şekil 2)



**Şekil 2: Lomber vertebranın üstten ve posteriordan görünümü**

#### Santral spinal kanal:

Kemik segment, artiküler yapılar ve intervertebral diskin oluşturduğu vertebral kanalların üst üste gelmesiyle ortaya çıkan bir yapıdır. Lomber düzeylerde spinal kanal eliptikten yonca şekline doğru değişiklik gösterir (40).

Lomber spinal kanalın ön-arka (AP) ortalama 22-25 mm olarak bildirilmektedir. Kanal nöral bası oluşturmaksızın %50' ye kadar daralabilir. Lomber spinal kanalın transvers çapı L1'den L5'e giderek artmaktayken, AP çapı azalma gösterir. Böylece kanalın lateral kısımları belirgin hale gelir ve kanal yonca şekline dönüşür.

#### Radiküler Kanal:

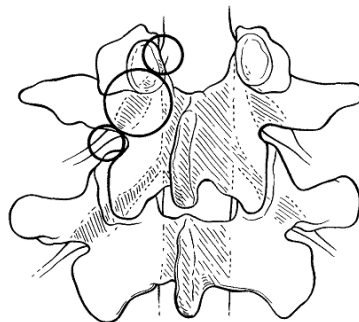
Lomber spinal kanalın santral kısmı ve intervertebral kanal arasında kalan osteoligamentöz alana denir. Tabanı medialde tepesi lateralde bir koni biçimindedir. Arka duvarı, ligamentum flavum, lamina ve superior artiküler faset tarafından oluşturulmuştur. Ön duvarı ise intervertebral disk ve vertebra korpusunca oluşturulmuştur (40,41).

**Lateral Reses:** Önde vertebral cismin posterolateral yüzeyi, lateralde pedikül, arkada ise superior artiküler proses bulunan huni ve baca şeklinde kemik kanalıdır. Üst lomber vertebralarda lateral köşeler belirgin değildir. Tekal saktan çıktıktan sonra sinir hemen foramene girer. Lateral resesin en dar yeri pedikülün en rostral kenarıdır. L4-5 ve S1 lateral resesleri uzundur. Spinal sinirler tekal saktan çıktıktan sonra oblik olarak inferolateral bir seyir gösterir. Pedikülün inferior ve medialinden geçerek intervertebral foramene ulaşır. Lateral reses özellikle L3, L4 ve L5 vertebralarında söz konusudur. Normal boyutu 4-5 mm'dir. Lateral reses yüksekliği 3 mm'nin altında şüpheli, 2 mm ve altında ise kesin stenoz lehinedir (46).

L5 ve S1 kökleri yüksek çıkışlı olup, bunların radiküler kanalları uzun seyirlidir. L5 kökü L4-5 diskinin alt kenarında dural keseden çıkar. S1 kökü ise L5-S1 diskinin üst kenarında dural keseden çıkar. L3 ve L4 radiküler kanalları kendi pediküllerinin orta-üst düzeylerinde başlar. Spinal kanal içindeki seyirleri göreceli olarak kısadır. L1 ve L2’de ise kökler pediküllerin alt sınırında dural keseden çıkarlar. Bu nedenle bunların radiküler kanalları çok kısa ve horizontal seyirlidir. L4, L5 ve S1 kök kanallarının uzun oluşundan dolayı, bu köklerin radiküler kanalda basıya tutulma şansı daha fazladır (9).

a) Giriş (Subartiküler) Zonu: Sinir kökünü içeren sinir kanalının üst kısmıdır. Anteriorunu diskin posterior yüzeyi, posteriorunu ise faset eklemi oluşturur. Stenozuna superior artiküler fasetin hipertrofik osteofitleri neden olur.

c) Çıkış (Ekstraforaminal) Zonu: Posteriorunu bir alt vertebranın faset eklemine lateral yüzeyi, anteriorunu bir alt mesafedeki diskin posterioru oluşturur. Bu zon periferik siniri içerir ve stenozunu hipertrofik fasetler oluşturur (9).



Ligamanlar uzunlamasına seyredenler [Anterior longitudinal ligaman (ALL) ile posterior longitudinal ligaman (PLL)], vertebra arkuslarını birleştirenler (ligamentum flavum,

kapsüler, interspinöz, supraspinöz, intertransvers ve vertebropelvik ligamanlar) olmak üzere iki grupta toplanırlar (47) (Şekil: 4).

Anterior longitudinal ligaman; lomber vertebra stabilizasyonunda rol oynayan en önemli ligamandır (48). Foramen magnumun anteriorundan anterior atlantookspital membran olarak başlar, sakrum anterior yüzünde sonlanır. Disk mesafelerinin tersine ALL aşağı indikçe genişler ve kalınlaşır. Bu ligamanın derin lifleri bir vertebradan diğer vertebraya uzanır. Orta kısımdaki lifleri iki ve ya üç vertebrayı kateder. Yüzeyel lifleri ise dört ve ya beş vertebrayı birbirine bağlar. ALL'nin fonksiyonu hiperekstansiyonu önlemek ve annulus fibrosusu anteriordan desteklemektir (5,9,48).

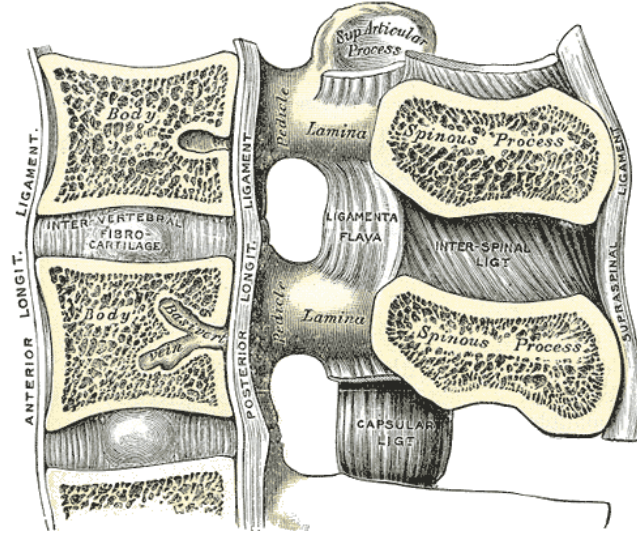
Posterior longitudinal ligaman; foramen magnum posterior kenarından tektorial membran olarak başlar, spinal kanal içerisinde devam eder ve sakrumda sonlanır. PLL yukarı seviyelerden aşağıya inildikçe daralan bir ligamandır, intervertebral disklere, komşu vertebra korpuslarının alt ve üst kenarına sıkıca, korpus orta kısımlarına ise gevşek olarak tutunur. PLL iki tabakadan oluşur. Yüzeyel tabaka dura ile yakın ilişkidir ve konnektif doku ile çevrelenmiş olup, üç, dört vertebra arasında uzanır. Derin tabaka ise komşu iki vertebra arasında uzanıp, santralde annulus fibrosus ile ve lateralde intervertebral foramene karışır. PLL hiperfleksiyonu önler ve vertebral kolonun anterior kısmını posteriordan destekler (48). Klinik açıdan bakıldığında, vertebral kolondaki yerleşiminden dolayı en önemli ligamandır (5).

Ligamentum Flavum (sarı ligaman); komşu iki lamina arasında yer alan kalın ve güçlü bir yapıdır. Bu ligament yukarıda lamina ön yüzüne, aşağıda ise laminanın üst kenarı ve arka yüzüne tutunur. Bu ligamentin orta hattında internal ve eksternal venöz plexusların geçişini sağlayan delikler yer alır. Ligamentum flavumun kalınlığı servikal seviyelerden lomber seviyelere inildikçe artar. Vücudun dik pozisyonda tutulması temel fonksiyonudur. Ayrıca omurganın normal şeklini korur ve fleksiyon sonrası omurgaya destek görevi görür. Bununla birlikte yaş ilerledikçe elastikliği azalır (49). Uzunluğu fleksiyon ile %35 oranında uzar (49,50).

Supraspinöz Ligaman; spinöz çıkıntı posterior yüzleri arasında yer alan ligaman olup, servikal bölgede "ligamentum nuchae" ismini alır. Yedinci servikal ile sakrum arasındaki spinöz prosesleri arasında uzanır. Supraspinöz ligamanın asıl fonksiyonu hiperfleksiyonu önlemek ve rotasyonu kısıtlamaktır.

İnterspinöz Ligamanlar; iki vertebranın birbirine bakan spinöz prosesleri arasındaki boşluğu doldural ligamanlardır. İnterspinöz ligamanlar özellikle lomber bölgede gelişmiştir.

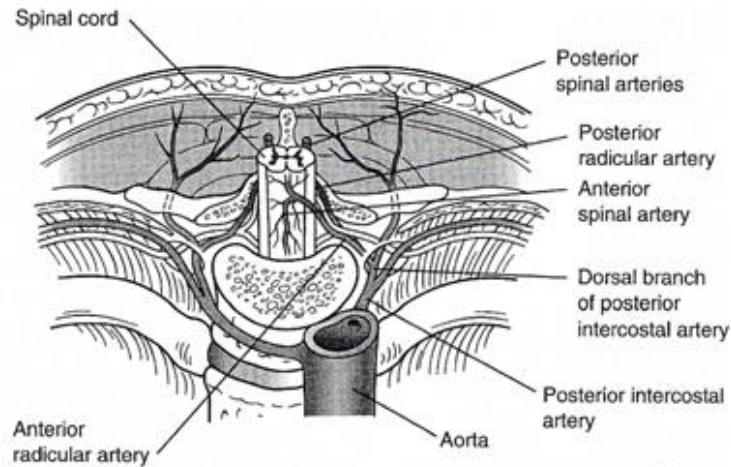
İntertransvers Ligaman; komşu iki transvers proses arasını doldurur. Bu ligaman lomber bölgelerde filamentöz yapıda olup, torakal bölgelerde belirgin yoğun bantlar oluşturur.



**Şekil 4: İntervertebral ligamanlar**

### 2.3.3. Lomber Vertebra'nın Kan Dolaşımı

Lomber vertebraların arteriyel dolaşımı; L1-L4 arasında segmenter arterler (radiküler) aortadan çıkarak iki yana doğru ilerler ve vertebra cisminin ortasından foramene girerler. L5'in arteri genellikle orta sakral arterin bir dalıdır (Şekil 5). Segmenter radiküler arterlerin kan akımı iki yönlü olup herhangi bir kompresyonda sadece kompresyon yerinde dolaşım bozulması olur.



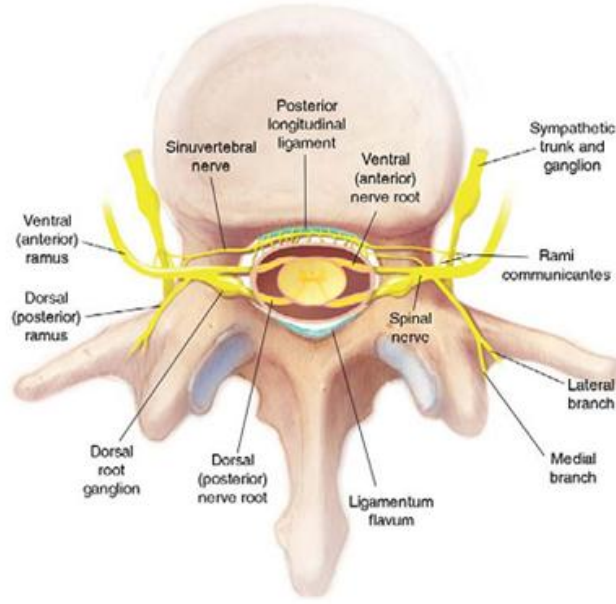
**Şekil 5: Omurganın vasküler anatomisi**

Lomber vertebraların venöz dolaşımı; intervertebral venlere boşalır. Bu da vena kava inferiora dökülen lomber venlere açılırlar. Ayrıca assendan lomber venlerle de anastomozları olup, bu yolla azigos ve hemiazigos venlerine dökülürler (40,48).

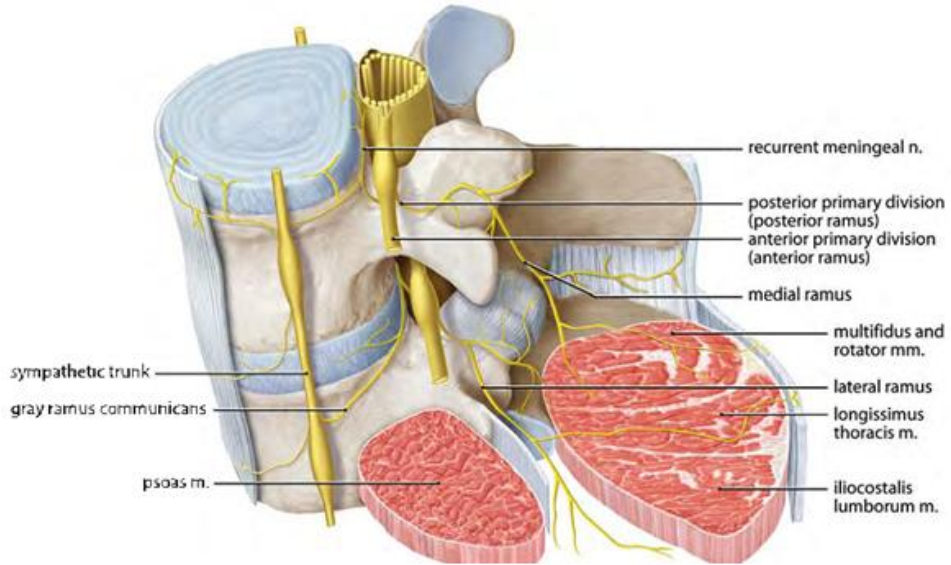
### 2.3.4. Lomber Vertebra'nın İnervasyonu

Bel ağrısının temelini anlamak için vertebral kolunun duysal yapısını bilmek gerekir. Spinal sinir, intervertebral foramenden çıktıktan sonra anterior ve posterior primer ramus olmak üzere ikiye ayrılır. Anterior primer ramus öne doğru devam ederek lumbosakral

pleksusun oluşumuna katılır. Posterior primer ramus ise lateral ve medial dallara ayrılır. Medial dal faset eklemine giden dallar verir. Komşu posterior primer ramus medial dalları ile anastomozları mevcuttur. Faset eklem ağrı ve propriosepsiyon duyularını içerir. Lateral dalı ise lomber bölgenin cildine giden duyu dalları verir. Omurga, başlıca sinovertebral sinir ve posterior primer ramus tarafından innerve edilmiş olup her iki sinir de spinal sinirin dalıdır. Sinovertebral sinir, spinal kanala girerek kaudale doğru yönelen ve girdiği seviyedeki diski innerve eden küçük bir dal ile kraniale doğru yönelen PLL'nin lateral kısmına paralel seyreden majör bir dala ayrılır (9,41) (Şekil 6, Şekil 7).



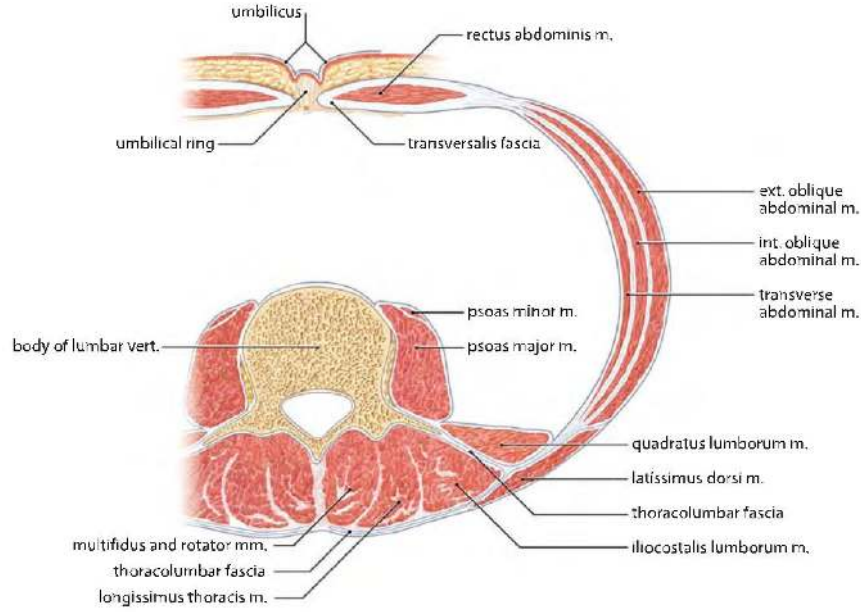
Şekil 6: Omurganın innervasyonu



Şekil 7: Omurganın innervasyonu; paraspinal ve paravertebral kasların innervasyonu

### 2.3.5.Lomber Vertebranın Kasları

Lomber bölgenin ekstansör kasları başlıca üç kolon oluşturlar; en dışta iliokostalis (lateral band), ortada longissimus (orta band), en içte spinalis (medial band). Bu kasların görevi lomber bölgeyi ekstansiyona ve lateral fleksiyona getirmektir. Lomber bölgenin fleksör kasları rektus abdominalis, transversus, internal ve eksternal abdominal oblik kaslar iken, lateral fleksörler; kuadratus lumborum, internal ve eksternal abdominal kaslar, rotatorlar ise; internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır (51) (Şekil 8).

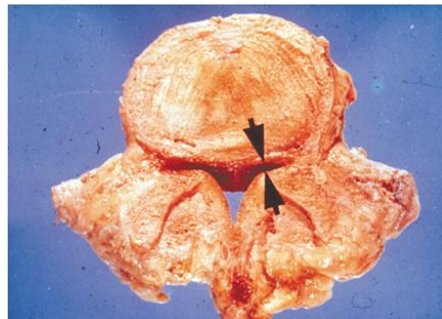


Şekil 8: Omurganın kasları

## 2.4.LOMBER SPİNAL STENOZ

### 2.4.1.Genel Bilgiler

Lomber spinal stenoz, spinal kanal, lateral reses veya nöral foramenlerin total alanının değişik nedenlerle daralması sonucu meydana gelen bir klinik durumdur (8,52,53). Nöral arkın çapı normalden küçük, yuvarlaktan çok trianguler şekil almıştır (54). Kanalin hacmindeki azalma ve şeklindeki değişme bu kanalların içinden geçen nöral ve vasküler yapılara baskı yaparak klinik şikayetlerin oluşmasına zemin hazırlar (52). Çok sıklıkla yaşla birlikte omurgadaki dejeneratif değişikliklere bağlı gelişir (5,55) (Şekil 9).



Şekil 9: Kadavra piyesinden spinal stenoz görünümü (lateral reses stenozu)

Stenoz, intervertebral birleşim yerlerinde disk dejenerasyonu, faset artropatisi, ligamentum flavum hipertrofisi, spondilozis ve bazen de spondilolistezisin kompleks süreci sonucunda gelişir (47,55,56). Lomber kanal darlığı olan hastalarda pedikül ve lamina kısa ve kalındır. Faset hipertrofiye olmuş, aşağı, içe ve kanalın tabanına doğru hemen hemen orta hatta doğru ulaşır. Önde diskin protrüzyonu, arkada ligamentum flavum hipertrofisi sinir kökleri üzerine uzanır ve sonuç olarak tekal sakın çevresini küçülterek kauda çevresindeki beyin omiliik sıvısının (BOS) akımını engeller (57).

Lomber spinal stenoz sıklığı yaşlı nüfusun artmasıyla birlikte gittikçe artış göstermektedir (58). Genel popülasyonda %1,7 ile %8 arasında rapor edilmiştir (59).

Lomber spinal stenoz sınıflaması sebebe ve stenozun lokalizasyonuna göre yapılabilir. En geçerli etyolojik sınıflandırma Arnoldi ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Bu sınıflamaya göre LSS başlıca konjenital ve edinsel olarak iki alt gruba ayrılır (52,60,61).

#### A.Konjenital-Gelişimsel

1. İdiopatik
2. Akondroplazik
3. Hipofosfatemik vitamin D rezistans riketsia ( spondiloepifizyal displazi)
4. Morquio sendromu
5. Spinal disrafizm

#### B.Kazanılmış ( Edinsel )

1. Dejeneratif
  - a. Spondiloz
  - b. Spondilolistezis
  - c. Skolyoz
  - d. Posterior longitudinal ligaman kalsifikasyonu
  - e. Ligamentum flavum kalsifikasyonu
  - f. İntraspinal sinovyal kistler
2. Postoperatif
  - a. Laminektomi
  - b. Füzyon
  - c. Fibrozis
3. Travmatik
  - a. Kifo/ Skolyoz
  - b. Burst fraktürü

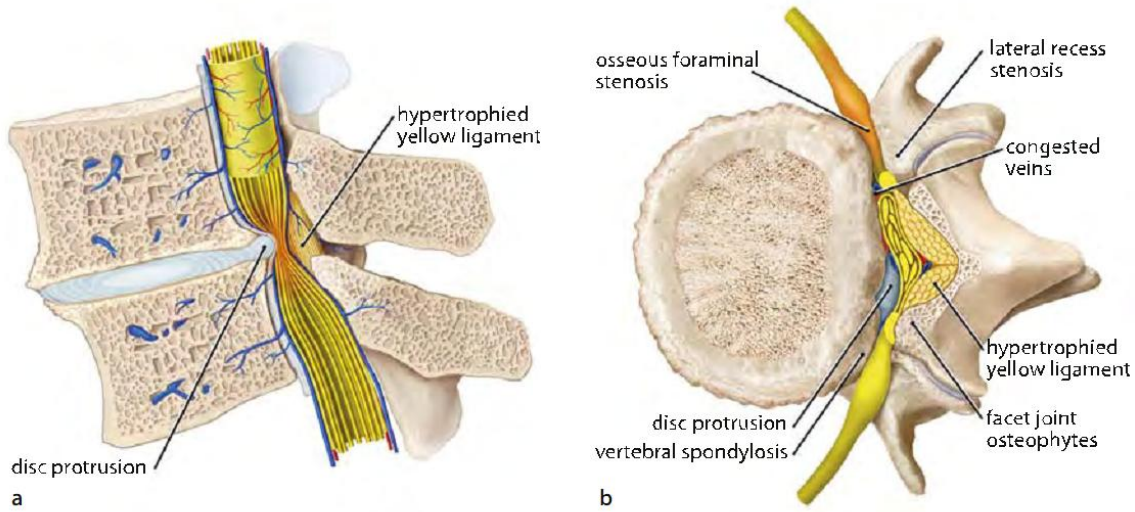
#### 4. Metabolik/Endokrin

- a. Epidural lipomatozis ( Cushing hastalığı)
- b. Osteoporoz
- c. Akromegali
- d. Psödogut ( kalsiyum pirofosfat dihidrat depolanması)
- e. Renal osteodistrofi
- f. Hipoparatiroidizm

#### 5. İskelet

- a. Paget hastalığı
- b. Ankilozan Spondilit
- c. Romatoid Artrit
- d. Diffüz İdiopatik İskelet Hiperostozisi

LSS anatomik olarak radyolojik ölçümlerin temelinde santral stenoz, lateral reses ve foramen stenozu diye ayrılır (54,62,63) (Şekil 10). Dar vertebral kanalda, dura ve kauda ekuinanın kompresyona uğramasına kanal stenozu denir (64). Bu durum sıklıkla santral stenoz olarak isimlendirilir. Lateral stenoz ise sinir kök ganglionu veya spinal sinirin kendi izlediği trasede çeşitli nedenlerle bası altında kalarak sıkışmasıdır (47,65).



**Şekil 10: Santral ,lateral reses ve foraminal stenozun morfolojisi**

Konjenital spinal stenoz, nispeten azdır ve uzun süre asemptomatik seyreder. Sıklıkla erkeklerde görülür. Spinal kanalda konjenital darlığı olan hastalarda spinal stenoz semptomları ileri yaşlarda gelişir. Çoğu kez hastalar 30-40 yaş arasındadır. Klasik dejeneratif stenoz ise daha çok 60 yaş ve üstünde görülür. Lomber spinal stenozun cinsiyet, ırk ve etnik kökenle ilişkisi yoktur (55,66).

Konjenital lomber spinal stenoz ilk olarak radiküler sendromla ilişkili ve distrofik anomalili doğan çocuklarda Dr. Sarpyener tarafından tanımlanmıştır (35). Lomber vertebranın morfogenezi gestasyonun 7. haftasından sonra başlar. İki çift kondrofikasyon merkezinden vertebral cisim ve nöral ark oluşur. Vertebral cisim ve pediküllerin büyüme merkezlerinin ossifikasyonu ve füzyonu doğumdan birkaç yıl sonra tanımlanır. Eğer bir ya da daha fazla lomber vertebranın ikili dorsolateral ossifikasyon merkezinde gelişim normalden erken olursa lomber spinal kanal stenotik olabilir.

Konjenital lomber darlığı bulunan hastaların vertebra, kısa ve kalın pediküllerle karakterizedir. Transvers interpedinküler çap 25mm'lik normal genişlikten bile küçük olabilir. Vertikal konumlanmış lamina, fasetleri orta çizgiye getiren kısıalıktadır. Fasetler genişlemesi sonucu nöral elemanlarla temas halindedir (67).

Konjenital stenozun en yaygın nedeni akondroplastik cücelik ya da spondiloepifizial disfazi gibi diffüz iskelet displazilerine bağlı olanıdır. Bu konjenital veya gelişimsel stenoz, küçük nöral kanalın orantısız formasyonu sonucunda lamina ve pedikülün yetersiz büyümesine bağlı gelişir (55). Konjenital spinal stenozda bulunan semptom ve bulgular spinal stenozun genelde verdiği semptom ve bulgularla benzerlik gösterir (67). BT ve MRG'dan önceki dönemlerde konjenital lomber spinal stenoz göreceli olarak düşük oranda rapor edilmiş olmakla birlikte günümüzde birçok tanı metodlarının mevcut olması sıklığını arttırmıştır.

Edinsel stenozda etken, temel olarak omurganın dejeneratif hastalıklarıdır. Spontan veya postravmatik yırtık, dejenerasyon, fibroz ve disk çökmesi önce mekanik fonksiyonu bozulmasına, sonrasında ise subperiostal osteogenezise yol açar. Yaş ilerledikçe lomber disklerin biyomekaniği yetersiz kalır ve bu faset eklemlerinin ve ligamentel bağların üzerindeki stresi artırır. Bu da faset ve ligaman hipertrofisine neden olur. Ayrıca kronik stres veya tekrarlayan mikrotravmalar nedeniyle pediküllerde, laminada ve fasetlerde kalınlaşır (68).

1984'te Kirkaldy-Willis yaptıkları otopsi çalışmalarında her bir seviyede bir disk, alt ve üst vertebra cisimleri ile faset eklemlerden oluşan "üç eklem kompleksini" tanımlamışlardır (67,69). Buna fonksiyonel spinal ünite adını vermişlerdir. Kompleksin komponentleri arasında öyle bir ilişki vardır ki, herhangi birindeki bir değişiklik zamanla diğer ikisini de etkileyecektir. Eğer bu değişiklikler ciddi olursa kanalı daraltacak ve spinal stenozun klinik semptomları ortaya çıkacaktır (69,70).

Spondiloza bağlı dejeneratif spinal stenoz en yaygın olarak L4 ve L5 seviyelerinde görülmektedir (7). Sıklıkla diskte başlayan dejeneratif süreci artiküler prostesteki dejeneratif değişiklikler takip eder. Tekrarlayan sinovyal reaksiyonlar ve sirkumferensiyel yırtıklar artiküler kartilaj destrüksiyonuna ve osteofit formasyonuna, disk yüksekliğinde azalmaya;

superior fasetlerin rostral olarak yer değiştirmesi ile nöral foramenin daralmasına, diskin kollapsı da interlaminar yüzeyin azalmasına, bunun sonucu olarak spinal stenoza neden olur (54,67,71). Oluşan sinovitis, fasetlerde dejenerasyon sürecini başlatabilir. İlerleyen sinovitis nedeniyle eklem kapsülü incelik ve faset eklemi gevşer. Bu gevşemede spinal instabiliteye yol açtığı için intervertebral disk dejenerasyonunu hızlandırır. Böylece osteofit gelişimine neden olur. Süperior artiküler faset üzerindeki osteofitler lateral resesi daraltır. İnferior artiküler faset üzerindeki osteofitler ise santral kanalı daraltır.

Vertebra dejenerasyon ilk basamağı genellikle intervertebral diskte başlar. Annulus fibrozus ve nükleus pulposus tek başlarına dejenere olabildikleri gibi çoğu zaman dejenerasyon her ikisinde birlikte görülür. Bu değişikliklerin bir sonucu olarak disk aralığı daralır ve diskte santral kanala doğru kabarıklık oluşur. Bu kabarıklıkla birlikte ligamentum flavumun da hipertrofisi spinal kanalın daralmasına neden olabilir. Disk yüksekliğinin azalması vertebral cisimleri destekleyen ligamanların gevşemesine yol açarak instabiliteyi artırır ve sonuçta eklemlerin daha fazla dejenerasyonuna ve kapsülün yırtılmasına yol açar. Böylece faset eklemının instabilitesi ve diskin dejenerasyonu ilerleyerek spinal stenoz ve instabiliteyi artırır (71). Dejeneratif LSS'da çok sıklıkla hareketli segment olan L4-L5 mesafesi etkilenmektedir. Azalan sıklıkta ise L3-4, L2-3, L5-S1 gelir. L5-S1 seviyesinde nadiren stenoz olması bu seviyede spinal kanalın daha geniş, dural kesenin daha dar ve posterior yağ pedinin minimal olmasına bağlıdır (55).

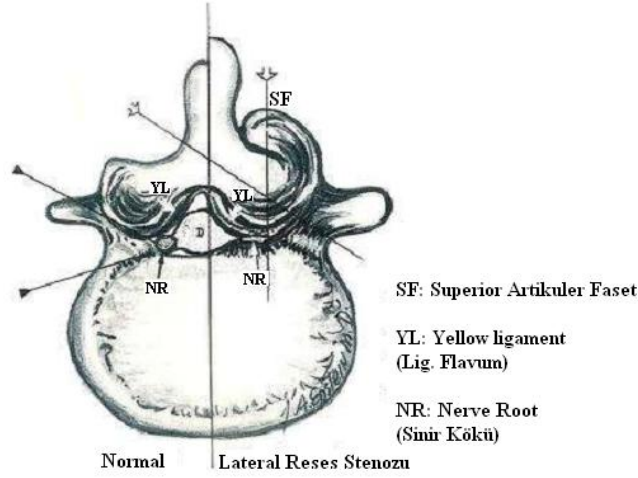
Lomber stenozlu hastalarda pedikül ve lamina, kısa ve kalın, bundan dolayı da fasetler geniş, aşağı doğru kanalın hemen hemen i tarafına doğru uzamış ve zemini kaplamaktadır. Kanalın AP lm 12mm den az, lateral reses ve foramen ölçümü ise 4 mm den azdır. Transvers interpediküler uzunluk 25mm den azdır (Tablo 1). Her ne kadar çoğu semptomatik hastalarda kanal ölçümü 4 ila 10mm arasında olmakla birlikte bu ölçümler klinik olarak tanımlanan stenozlarda net değildir (53). Anteriordaki disk protrüzyonu da nöral kökler için gerekli boşluğu daha fazla azaltılmaktadır (71).

|           | Nöral kanal<br>(mm) | Lateral reses<br>(mm) |
|-----------|---------------------|-----------------------|
| Normal AP | 15-25               | 3-5                   |
| LSS AP    | 5-10                | 1-2                   |

**Tablo 1: Normal ve stenozlu omurgada nöral kanal ve lateral reses çapları**

Santral kanal stenozunun diğer bir major sebebi ise ligamentum flavum hipertrofisidir. Ligamentum flavumun, lamina ve fasete eklendiği bölgede hipertrofik olmaya meyillidir. Bu yapışma bölgesinde elastik fibrillerin dejenerasyonu ve tip II kollojen proliferasyonu görülür. Subperiostal osteogenezinin uyarılması bu bölgede osteofit formasyonun cevabıdır. Lateral reses, sinir kökünün nöral foramenin hemen proksimalinde yerleştiği pedikül boyunca olan

oluktur. Önde vertebral cisim, lateralde pedikül ve arkada inferior vertebral cismin süperior artiküler faseti ile sınırlıdır. Bu superior artiküler fasetin hipertrofisi sinir köküne kompresyon yapar. L4-5 en sık tutulan fasettir. Nöral kanal ve lateral reses stenozunun ana komponenti, interlaminer boşlukta hipertrofik ligamentum flavum seviyesinin bulunmasıdır (Şekil 11).



**Şekil 11: Normal vertebra ve Lateral reses stenozu karşılaştırılması**

Lateral resesin daralması, sinir kökünü saran emniyet yastığının tedrici bozulması ile birliktedir. Sinir kökü kanalı giriş, orta ve çıkış kısımları olmak üzere üç anatomik kanala ayrılır. Giriş kısmı subartiküler kısım olup lateral resesin eşanlamlısıdır. Lateral resesin yüksekliğinin 3-4 mm altında olması lateral reses darlığı olarak değerlendirilir. Lateral reses darlığı genellikle superior artiküler faset hipertrofisi sonucu oluşur. Orta kısımda ise en sık bası nedeni pars defekti veya pedikül basısıdır. Çıkış kısmı ise intervertebral foramendir. Foraminal yüksekliğin 15 mm'den az olması ile birlikte disk yüksekliğinin 4 mm'den az olması, %80 ihtimalle sinir kökü basısına neden olur (54,57).

#### 2.4.2.Klinik

Lomber spinal stenozlu hastalarda, nöral kanal ve foramen daralmasıyla, içindeki lumbosakral sinir köklerinin tuzaklanmasına bağlı bel ve ayaklarda gelişen ağrı, parestezi, uyuşma ve kuvvetsizlik yakınmaları görülür (37,66).

LSS semptomları tipik olarak sinsi başlar ve yavaş yavaş gelişir. Semptomlar yaklaşık %95 bel ağrısı, %71 bacak ağrısı ve %33 olarak da güçsüzlüğü içerir. Vakaların %94'ünde ve %69'u bilateral olmak üzere alt ekstremitelerde nörojenik kladikasyon görülmektedir. Hastalar parestezi ve uyuşukluğun devamlı yürüme ile ilişkili olduğunu ve yokuş aşağı yürümenin yokuş yukarı yürümekten daha zor olduğunu ifade ederler. Bunun nedeni olarak da yokuş yukarı yürürken öne doğru eğilerek, yokuş aşağı inerken ise vücut postürünün ekstansiyonda kalması ile ifade edilir (59).

LSS’ da karakteristik olan spinal kladikasyon ya da radikülopati postürle artabilir. Bel ve bacak ağrısında genellikle ayakta durmakla ve hiperekstansiyon pozisyonuyla artış görünür. Yürümekle ağrı artar. Fleksiyonda veya oturur pozisyonda dinlenmekle azalır. Semptomların paterni ve nörolojik bulgular hastalar arasında değişiklik gösterebilir (68). Patella ve aşıl tendon refleksleri istirahat sonrası normoaktif iken hareket sonrası hipoaktiftir ya da alınamayabilir. Santral kanal stenozlu hastalarda ağrı bilateral olabilir. Buna rağmen mutlaka simetrik olması gerek değildir. Bu vakalarda lateral reseste sinir kök tuzaklanması, unilateral monoradikülopati semptomlarına benzeyebilir (72).

Lomber spinal stenozun konjenital formlarının klinik bulguları genellikle üçüncü veya dördüncü dekatta belirgin hale gelirken; dejeneratif spinal darlıkta ise klinik altıncı veya yedinci dekatta belirgin hale gelir. Çok sıklıkla altıncı, yedinci ya da sekizinci dekatlarda ayakta durma ve yürüme mesafesinde progresif azalma görülür. Bacak ağrısı veya parastezi, hafif motor ya da refleks defisit ile ilişkili olabildiği gibi ilişkisiz de olabilir (9,57,68). Ağrı tipik olarak lomber disk herniasyonu ağrısından daha hafif tariflenmektedir. Genellikle kalça ve arka uyluk bölgesinden başlayıp ön uyluk ve arka baldır-ayak bölgelerine yayılır (37). Künt bir ağrı olarak tarif edilse de, şiddetli keskin ağrı atakları da gelişir. Stenozda kalçanın ön bölümü, kalça ekleminin medial bölümüne ya da popliteal bölgeye yayılırken ayak bileği altına yayılmaması söz konusudur. Nörojenik kladikasyon, yürümekle başlayan ya da kötüleşen, progresif olan radiküler ağrı, parestezi, uyuşma ve ilerde bazı vakalarda güçsüzlüğü içerir. Uyuşma, yorgunluk veya güçsüzlük, düşük ayak ya da diz bükülmesi ağrı görülmeden önce oluşabilir. Bu semptomların karakteristiği oturma ile hafiflemesidir. Ağrı iyi lokalize değildir. Sızı, parestezi, hissizlik veya güçsüzlükle birlikte olabilir (67). Nörojenik kladikasyonun genellikle vasküler nedene bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu teoriye göre iki seviyeli stenotik kompresyonla sinir kökünü besleyen damarların yürüme esnasında vazodilatasyonu azalır, sinir köklerinin beslenmesi ve nöral aktivitesi düşer (64). Bunun sonucu reversibl olan iskemik nörit semptomları alevlenmektedir. Bu mekanizma iskemik sinir kompresyonu için karakteristik bulgular olan motor güçte değişiklik olmasından önce duyuşsal semptom ve bulguların gelişmesi olayını açıklayabilir. Epidural basıncın azaldığını gösteren ölçümler ve LSS’lu hastalarda öne eğilerek yürüme ile yürüme toleransının düzelmesi mekanik kompresyon teorisini destekler (37).

Nörojenik kladikasyonu vasküler kladikasyondan ayırmak gereklidir. İliofemoral arter stenozuna bağlı kladikasyonu olan vakalarda şikayetlerin azalması için sadece oturmak yeterli değildir. Nörojenik kladikasyonu vaskülerden ayırmak için “bisiklet testi” kullanılır. Bu testte hastaya bisiklet üzerinde çalışma yaptırılır. Vasküler kladikasyonda kasların iskemisine bağlı olarak ağrı artar. Nörojenikte ise postüre bağlıdır. Hastalar bisiklet üzerinde öne eğilir

pozisyonunda durduğu için şikayetleri daha geç başlar (73). Omurga fleksiyondan ekstansiyona hareket ederken spinal kanalın daralması, nöral doku ve ligamentum flavumun genişlemesi, diskin arkaya doğru taşması ve kauda ekuina ile sinir köklerinin mikrosirkülasyonunun etkilenmesinden dolayı oluşur (74).

Komplike olmayan LSS' lu hastalarda SLR (straight leg-raising, düz bacak kaldırma) gibi germe testleri tipik değildir. Bu bulgu disk herniasyonuna bağlı olandan, spondilotik radikülopatinin ayrılmasına yardım eder. Bununla birlikte L5 sinir kökü kompresyonuna bağlı SLR testi pozitifliği görülebilir. Duyu bulguları dermatom dağılımı bulgularını izleyebilir ve çoğunlukla %91 L5, %63 S1 ve %28 L1-4 dağılımında görülür. Lomber stenozda, akut disk ekstrüzyonu veya kronik tümör progresyonuna karşın sakral parestezi, inkontinans ve paraparezi başlangıcı, ayakta durma ve yürümekle ilişkili olabilir.

Kauda ekuina sendromu lomber spinal stenozda nadir olarak ortaya çıkar. Kauda ekuina sendromu, üriner veya fekal inkontinans, impotans ve sırta yayılan duyu kaybı gibi aralıklı ya da ilerleyici semptomları içerir. Bu sendromun önemli özellikleri mevcuttur. Bilinen disk herniasyonu olan hastalarda nörolojik bulgular ve semptomlar hızlı ilerleme gösterir. Bilateral bacak ağrısı ve nörolojik semptomlar sık sık eşlik eder. Hastalarda kaudal anestezi mevcuttur. Genitoüriner disfonksiyonlar (inkontinans, retansiyon) bulunabilir. Rektal sfinkter tonus azalmasıyla bazen fekal inkontinans görülür. Semptomlar hasta tarafından tanımlanamayabilir. Rektal muayene yapmak nörolojik muayenenin önemli bir bölümü olarak değerlidir. Kauda ekuina semptomları olan hastalarda cerrahi müdahalenin gecikmesi, nörolojik disfonksiyonların devamlı olmasını sağlayabilir.

Ağrı nadiren radiküler patern gösterir. Parestezik ve dizestezik özellikleri vardır. Sıklıkla sızı, ağırlık, soğukluk ve yanma şeklinde tanımlanır. Semptomlar öksürme veya zorlanmadan etkilenmez. Yaşlı hastalarda periferik nöropatiye eşlik eden değişiklikler LSS'u ekarte ettirmez. Benzer olarak alkolizm veya diyabeti olan hastalarda periferik nöropati ile beraber radikülopati görülebilir.

LSS' lu hastalarda duysal defisit genellikle distaldedir. Yer yer belirsiz, iyi lokalize olmayan ve belli bir dermatoma uymayan bulgular elde edilir.

#### 2.4.3.Tanı

LSS'un klinik teşhisi radyolojik tetkiklerle desteklenmektedir. Mevcut görüntüleme teknikleri direkt radyografi, myelografi, BT ve MRG'yi kapsar. Her birinin avantaj ve dezavantajları vardır.

a-) Direkt Radyografler :

Direkt lumbosakral grafler spinal kanal darlığını göstermemesine rağmen, genellikle bu graflerde anormalliklere rastlanır. Direkt grafi, ucuz, uygulaması ve ulaşılması kolay olmaları nedeniyle sıklıkla ilk başvurulan yontemdir. AP, lateral ve oblik graflerle, vertebra sayısı, konjenital vertebra anomalileri, vertebra korpus yuakseklıkları, intervertebral disk yuakseklıkları, kabaca korpusun mineral ieriği, osteofit formasyonları, faset eklem artikuler yuzleri, eklem aralıkları, faset ağıları, noral foraminaların genişliği, postural anomaliler ve diğer dizilim kusurları hakkında bilgi sahibi olmak muemkundur (68). LSS' u radikulopatiye sebep olan diğer durumlardan ayırt etmek gerekir (9,54,57,67).

Spinal grafler, instabilite, travma deformiteleri, spondilolistezis ya da skolyoz bulgularını muemkun olduğu kadar göstermeye yardımcı olur. Osteoporoz, Paget hastalığı ve dwarfizm gibi iskelet hastalıklarını gosterebilir. Fleksiyon ekstansiyon grafleri, deformitelerin duzeltilebilirliği veya rijitliği konusunda bilgi verir ve subluksasyonların olcuľmesine izin verir. Duğ graflerin dezavantajı; noral yapıların, disk materyalinin, ligamentum flavumun, lateral reseslerin gosterilmesinde yetersiz ve aldatıcı olmasıdır (9,54,57,67). Genellikle direkt AP grafiye lomber vertebralarda interpedikuler mesafenin 25 mm'nin altında olması stenoza duşuındurur (72).

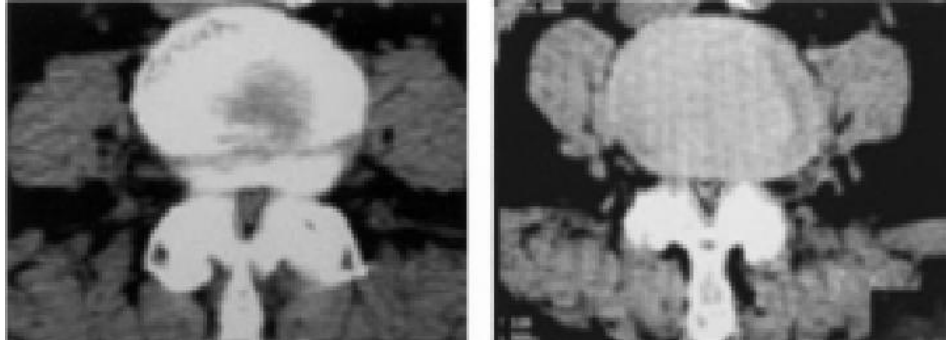
b-) Myelografi :

Lomber myelografi tekniği, subaraknoid boşluk iaine suda cuozunen radyoopak bir madde enjeksiyonundan ibarettir. Radyoopak madde BOS'a karışır, tekal sak iindeki noral yapıların ve sinir koku kılıflarının taslağını gosterir. Dinamik olması avantajıdır (68). Lomber bolgede dar yerler kum saati gorunumu verebileceği gibi kontrast maddenin hiu geuemediği, kanalın tam kapalı olduğu yerler de olabilir (9). Bu durumda geuiş sonrası değerlendirilememektedir. MRG oncesi donemde, kemik, spinal kanal ve intradural anatomi ve patolojinin değerlendirilmesinde sık başvurulan bir yontemdir. Myelografi lomber vertebra kolon boyunca tek veya uok duzeyli ekstradural defektleri gosterir. Bu defektler yan grafiye daha iyi gorunur ve dural kesenin gorunumu tespih dizisini andırır. Invaziv bir tetkik olması nedeniyle enfeksiyon, kanama, BOS fistulu, noral doku hasarı ve spinal başağrısı yanında kontrast maddeye bağlı alerjik komplikasyonlara da rastlanabilmektedir (68).

c-) Bilgisayarlı Tomografi :

BT, lomber stenozun tanısında değerli, kemik yapıyı en iyi gosteren, noninvaziv tanı koydurucu bir yontemdir (şekil 12). LSS daki patolojik proseslerin ucu major bolgesinin direkt goruntuľlenmesini sağlar; santral kanal, lateral reses ve noral foramen. Ayrıca hem kemik hem de yumuşak doku penceresi kullanılarak disk hernisi, osteofitler, genişlemiş fasetler,

ligamentum flavum ve intraspinal sinovyal kistler gibi etkenlerin direkt görüntülenmesini sağlar. Ayrıca BT yöntemi ile üç boyutlu rekonstrüksiyon yapılarak kanalın yapısı çok ayrıntılı incelenebilir (68).



**Şekil 12: Lomber BT de spinal stenoz**

Myelografi ile kombine BT kullanılması özellikle spinal kanal çaplarını ölçmede, lateral reseste sinir kökü sıkışmasının ayrımı ve lateral reses çapını ölçmede, postoperatif olgularda epidural skar ve kök basısının incelenmesinde tanı değeri yüksek bir yöntemdir (9).

BT’de spinal kanalın çapı ve alanı ölçülebilir. Kesitler kesinlikle intervertebral diske paralel alınmalıdır. AP çap 12-15 mm arasında ise rölatif stenozdan bahsedilir. AP çap 10 mm ve altında ise kesin stenoz denir (9). LSS tanısı koymak için dural sak alanının ölçümünün daha güvenilir yöntem olduğu bildirilmiştir. En dar bölgede alan 100 mm<sup>2</sup>’den daha fazla ise normal, 76-100 mm<sup>2</sup> ise orta derecede daralmış ve 76 mm<sup>2</sup>’den daha az ise ciddi şekilde daralmış olarak kabul edilir. Lateral reses derinliğinin 3 mm’den az olması ve spinal kanal hacminin 1,45 cm<sup>3</sup>’den az olması da lomber bölgede stenoz olarak değerlendirilir (54).

#### d-) Magnetik Rezonans Görüntüleme:

Spinal patolojiler için tanı değeri en yüksek olan tetkik yöntemidir. Faset eklemlerinde gelişen dejeneratif değişiklikler, faset hipertrofisi, osteofitik spur gelişimi, kıkırdığın daralması, eklem effüzyonu, kapsüler hipertrofi şeklinde olabilir ve tüm bu değişiklikler MRG ile ayrıntılı bir biçimde değerlendirilebilir (68). Aynı zamanda lomber spinal stenozla eşlik eden disk herniasyonları da MRG da değerlendirilebilir (Şekil 13). Aksiyel MRG görüntüleri daralmış kanalı tipik olarak gösterir. LSS’da T1 ağırlıklı görüntü foramen ve konus medullarisin genişlik ve konturlarını değerlendirmek için kullanışlıdır. T2 ağırlıklı görüntü ise santral kanal çaplarının doğru ve kesin değerlendirilmesini sağlar. Hipertrofik kemik T1 ve T2 ağırlıklı imajlarda düşük koyulukta, hipertrofik ligamentum flavum T1 ve T2 ağırlıklı imajlarda orta koyulukta ve uzamış kompresyona bağlı epidural yağ dokusundaki azalma T1 sinyalde yüksekte düşüğe doğru koyu renkte görülür. Sinir kökü çevresindeki yağ sinyali (en iyi T1 ağırlıklı imajlarda görülür) aksiyel ve sagittal görüntülerde azalmış olarak görülmektedir.



**Şekil 13: Lomber MR da spinal stenoz zemininde disk hernisi**

MRG'nin BT'ye göre birtakım avantajları mevcuttur. Hasta iyonize radyasyon almaz ve işlem noninvazivdir. Ayrıca hastanın hastaneye yatmasını gerektirmez. Myelografide olduğu gibi tüm lomber omurganın görüntülenmesi sağlanır. Konus, kauda ekuina ve sinir köklerinin yumuşak doku değerlendirilmesi BT'den daha iyidir. Aksiyel ve koronal görüntüler elde edilebilir. Ligamentum flavum, disk herniasyonu ve intraspinal sinovyal kist gibi patolojilerin görüntülenmesinde diğer yöntemlere üstündür. Spesifik olarak epidural yağlı doku kaybını göstermede BT ve myelografiye üstündür (68).

MRG tetkikinin bazı dezavantajları da mevcuttur. Özellikle BT'ye göre daha pahalı bir tetkiktir (58,75). LSS tanısında önemli olabilen kortikal kemik (osteofit) zayıf olarak gösterilir. Lomber omurgasında non-titanyum metal taşıyanlar, gözlerde, beyinde, spinal kordda metal cihazı olanlar, pace-maker'ı olanlar ve ciddi klostrofobiler MRG uygulamasına alınamazlar.

#### e-) Elektrofizyolojik Testler :

##### 1. Elektromyografi (EMG) :

Nörolojik defisiti olan hastalarda defisitın yaygınlığının saptanması açısından yararlıdır. EMG'nin rolü özellikle lateral reses stenozunda önemlidir. Çünkü rutin ve kötü kaliteli spinal radyografik incelemelerde lateral reses stenozu gözden kaçabilir. Bunun yanında normal nörolojik bulgular stenozu ekarte ettirmez. LSS son derece farklı EMG bulgularına neden olabilir. Bu bulgular normalden, bilateral ve şiddetli değişikliklere kadar olabilir (63).

Dezavantajları ise semptomların başlamasından sonra anormalliğin tespiti için 10 günden 6 haftaya kadar zaman gerekmektedir. Bunun yanında lomber ve sakral pleksus örtüşmesine bağlı yanlış negatif sonuçlar ortaya çıkabilir. Tutulmuş alt ekstremitte kas grupları

multipl innervasyona sahip olabilir. Ayrıca EMG motor sinir potansiyellerini ölçer bu yüzden duyu bozuklukları değerlendirilemez (66,76).

## 2. Somatosensoriyel Uyarılmış Potansiyeller (SEP):

Somatosensoriyel uyarılmış potansiyeller, sensoriyel uyarıya sinir sisteminin elektriksel cevaplarını gösterir. Günümüzde stenotik lezyonu kesin olarak lokalize etmede ve patolojik prosesin tip ve lokalizasyonunu saptamada sınırlı yere sahiptir.

## 2.5.AYIRICI TANI:

LSS'un ayırıcı tanısını yapmak tedaviyi planlamak için önemlidir. Ayırıcı tanıda göz önünde bulundurulması gereken hastalıklar aşağıda belirtilmiştir:

- Spinal stenoz bulunmayan lomber spondilozis
- Lomber disk herniasyonu
- Aterosklerotik oklüsif periferik vasküler hastalık
- Spinal tümörler
- Huzursuz bacak sendromu
- Servikal ve torasik spinal stenoz
- Periferik nöropati
- Anterior tibial kompartman sendromu
- Kalça ve diz osteoartriti
- Diğer nörolojik hastalık

## 2.6.TEDAVİ

### 2.6.1.Medikal Tedavi :

Spinal stenozun tedavisinde kullanılan birçok farklı teknik mevcuttur. Konservatif tedavide fizik tedavi, ekzersizler, analjezikler, antispazmotikler ve nonsteroid antienflamatuar ilaçlar (NSAİ) kullanılabilir. Bazı hastalar kısa süreli (3-5 gün) sistemik kortikosteroid kullanılmasından veya stenotik alanın üstüne her iki hastada bir üç kez arayla epidural steroid enjeksiyonundan yarar görebilirler. Amaç enflamasyonu azaltarak sinir köklerinin kompresyonun ödem etkisiyle daha da artmasını önlemektir. Fizyoterapi abdominal ve paravertebral adaleleri güçlendirir, hareket ve postürü düzeltir, ağrının azalmasına yardım edebilir. Buna rağmen tüm bu cerrahi olmayan tedaviler geçici bir iyileşme sağlar.

Herno'nun yayınladığı geniş cerrahi serilerde 438 hastanın 406'sında cerrahi öncesi konservatif tedavi fayda sağlamamıştır. Bu 438 hastadan 222 hastaya fizyoterapi, 112 hastaya anti-inflamatuar veya analjezik, 64 hastaya da multidisipliner rehabilitasyon programı uygulanmıştır.

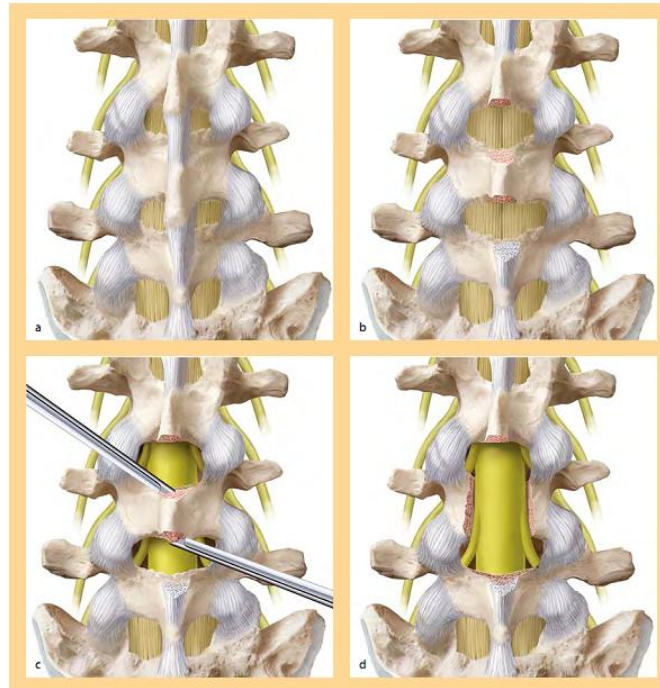
Bir diğ er alternatif nonoperatif tedavi y ontemi de kalsitonin kullanılmasıdır. Kalsitonin  onerilen etki mekanizması, hipotalamusta santral analjezik etki, spinal ve/veya kauda ekuinadaki kan akımının d uzeltilmesi ya da muhtemelen prostoglandin inhibisyonuyla anti-inflamatu ar etkiyi içerir.   nel, geniş kapsamlı nonoperatif tedavideki 145 hastaya kalsitonin denemiştir. Hastaları hepsinde nörojenik kladikasyon ve %91'inde bel ağırsı komponentleri mevcuttu. Tedavi sonucunda %92 hastada iyileşme ya da d uzelme mevcut iken %5'inde ise cevap alınamamıştır. Fakat kalsitonin, spinal stenozun konservatif tedavisinde standart olmamıştır.

Yakınmaları az bulguları belirgin olmayan spinal stenozlu hastalarda konservatif tedavi uygulanmalıdır. Bununla birlikte yavaş gelişen fokal defisitleri olduğu zaman cerrahi tedavi desteklenmelidir (64,77,78,79).

#### 2.6.2. Cerrahi Tedavi :

Lomber stenozlu vakalarda ilerleyici nörolojik defisit ve/veya ciddi nörojenik kladikasyon cerrahi tedavi endikasyonudur. Nörolojik defisiti olmayan hastalarda çok sıklıkla cerrahi endikasyon ise konservatif y ontemlerle cevap alınamayan, günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan ya da engelleyen, tekrarlayıcı tolere edilemeyen ağırlardır (68).

Lomber spinal stenoz olgularında cerrahi tedavi seçeneğinin uygulamaları, nöral basıyı oluşturan   gelerin patofizyolojisini iyi bilmeyi gerektirir. Cerrahi uygulama öncesi, klinik ve radyolojik verilerin detaylı analizi gereklidir. Nöral dokunun kanal ve foramen içinde hareket edeceği yeterli bir boşluğun bulunmaması nedeniyle, operasyonun temel amacı dekompresyondur (9,55,67,68) ( ekil 14).



Şekil 14: spinal stenozda cerrahi dekompresyon

Birçok farklı dekompresyon teknikleri tanımlanmıştır (80). Stenozun farklı biçimleri, patolojik ve radyolojik çalışmalarla açıklanmalı, buna uygun dekompresyon tekniği kullanılmalıdır. Lateral reses stenozu olgularında bası genellikle süperior artiküler fasetin hipertrofisine bağlı iken santral stenoz olgularında tüm kanal çapı daralmaktadır. Santral stenozda inferior artiküler faset kolu, lamina ve ligamentum flavum hipertrofisi mevcuttur.

Spinal füzyon spinal stenoz cerrahisinde sıklıkla gerekmez. Ancak total yada totale yakın fasetektomi gereken durumlarda enstrümanlı veya enstrümansız spinal füzyon eklenebilir (81,82).

Cerrahi girişimin amacı nöral elemanları dekomprese etmek ve spinal stabiliteyi korumaktır (83). Dekompresyon için kemik ve yumuşak dokuların alınmasında postoperatif instabiliteye neden olmamak için minimal invaziv cerrahi yöntemler önem kazanmaktadır (84).

Lomber spinal stenoz için dekompresyon sonuçları, primer teşhise ve hastalığın genişliğine bağlıdır. Santral stenozu, dejeneratif eklem hastalığı ve multipl seviye tutulumu olan hastalarda sonuçlar, lokalize, segmental, santral ve lateral reses stenozlu hastalar kadar iyi değildir (19).

### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmamıza Vakıf Gureba Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniği'nde 2006-2009 tarihleri arasında transspinöz split laminektomi yöntemi yapılan 20 hasta ile klasik laminektomi yapılan 20 hasta dahil edildi. Daha önce spinal cerrahi geçirmiş olanlar; operasyon esnasında dural yaralanma olanlar veya sinir kökü hasarı gelişenler çalışmaya alınmadı.

Çalışma protokolü Bezmialem Vakıf Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı ve 28.06.2011 tarihinde 9/4 karar numarası verildi.

Çalışmamızda opere olan hastaların 24'ü kadın 16'sı erkekti. Olgularımız 37-75 yaş arasında olup yaş ortalaması 54,8 idi. Hastaların operasyon öncesinde hepsinde bel ve bacak ağrısı mevcuttu. Semptomların süresi 1-15 yıl arası değişmekteydi.

Çalışmaya alınan tüm hastaların ameliyat öncesi direkt lomber AP-lateral grafileri ve lomber lateral hiperfleksiyon hiperekstansiyon grafileri, lomber spinal MRG ve/veya lomber BT tetkikleri yapılmıştır. Çalışmaya alınan tüm hastalarda bu görüntüleme teknikleri ile nöral kanal darlığı tespit edilmiş ve klinik bulgular ile desteklenmiştir. Dinamik grafilerde instabilitesi saptanan olgulara ayrıca füzyon ve stabilizasyon ameliyatı yapıldığından dolayı bu çalışmaya dahil edilmemişlerdir. Olguların postoperatif takip süresi 1-4 yıl arasındadır.

#### 3.1.KULLANILAN PARAMETRELER

Bel ağrısı bireyin fiziksel, psikolojik ve sosyoekonomik yaşamı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bu nedenle ağrıya bağlı kısıtlılığın değerlendirilmesine yönelik ölçeklerin kullanımı giderek daha da önemli olmaktadır. Ağrıya bağlı kısıtlılık ölçekleri bel ağrısının izlenmesinde ve sonuçların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (12).

Hastaların tamamına hastaların yaşam kalitesini ölçmek ve değerlendirmek amaçlı ameliyattan önce ve ameliyat sonrası kontrole gelişlerinde (operasyon sonrası en erken 1. yılda) Oswestry skalası, vizüel analog skala, narkotik skoru ve ağrı skoru skalaları doldurtulmuştur. İki yöntem arasındaki en önemli fark olan paraspinal kas hasarını göstermek için hastaların preoperatif çekilen ve postoperatif en erken 1. yılda çekilen MRG görüntülerindeki atrofi oranı ölçülerek sonuçlar karşılaştırılmıştır. Ayrıca etkinliğinden bağımsız olarak insizyon büyüklüğü, hemoraji miktarı ve yatış süresi de değerlendirilmiştir. Bu testlerin sonuçları göz önüne alınarak klasik laminektomi yöntemiyle ameliyat olan hastaların sonuçları, transspinöz split laminektomi yöntemiyle ameliyat olan hastaların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

### 3.1.1.Oswestry Skalası:

Oswestry skalası tıbbi çalışmalarda yaygın olarak kullanılan ve popüler anketlerden biridir (85,86). John O'Brien 1976'da Oswestry ağrı skalasını geliştirmeye başlamıştır (86). 1980'lerin başında ise bel ağrısı olan bireyler için özgün, özürllülüğe yönelik sorgu formu olarak geliştirilmiştir ve ilk versiyonu ortaya çıkmıştır (87). Bel ağrısı olan hastalarda dinamik testler ve oswestry sorgu formu ile değerlendirilen genel özürllülük arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Bu nedenle Oswestry sorgu formu tedavi sonuçlarını değerlendirmede ve farklı tedavileri kıyaslamada kullanılmaktadır (12,88). Bu form, kronik bel ağrılı hastalarda geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiş bir formdur (12,85,86,87,89,90). Oswestry formu ekte sunulmuştur.

Değerlendirme: Yanıtlanan her soru için A=0, B=1, C=2, D=3, E=4, F=5 puan verilerek değerlendirilir. Değerlendirme yanıtlanan sorulara göre aşağıdaki gibi yapıldı.

$$\text{Oswestry Hasta Skoru (OHS)} = (\text{Hastanın aldığı puan} / \text{Olası maksimum puan}) \times 100$$

Elde edilen yüzde değerlerin yorumlanması ;

- %0 - %20 = Bel ağrısı önemli bir problem oluşturmuyor (hafif sakatlık)
- %20 - %40 = Bel ağrısı yaşamı hafif derecede kısıtlıyor (ılımlı sakatlık)
- %40 - %60 = Bel ağrısı yaşamı ileri derecede kısıtlıyor (ciddi sakatlık)
- %60 - %80 = Sakat
- %80 - %100 = Yatağa bağımlı olmak

### 3.1.2. Vizüel Analog Skala :

Testin amacı ve uygulanması: VAS sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal hale çevirmek için kullanılır. 10 cm'lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımını yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi çizerek, nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenir.

Hastalara 10 cm'lik yatay hat üzerinde rakamların ne anlama geldiği anlatıldı. 0 = ağrı yok, 10 = hayatta karşılaşılan en şiddetli ağrı, 5 = ise orta şiddetli bir ağrı olarak belirtildi.

Ölçek üzerinde ağrıların şiddetini tanımlamaları istendi (Ölçeğin en uç kısımları 0 ve 10 orta kısmı ise 5 puan karşılığına gelmekteydi) . Bel ve bacak ağrı düzeyleri ayrı ayrı değerlendirildiği gibi, düzeylerin ortalamaları alındı.

Değerlendirmede 0-5 arası ılımlı ağrı, 5-10 arasında şiddetli ağrı olarak ele alınır.

Test, çok uzun süreden beri kendini kanıtlamış ve tüm dünya literatüründe kabul görmüş bir testtir. VAS duyarlı bir test olmakla birlikte bazen hastaların anlamasının zor

olması, bazen de nümerik grafik derecelendirme skalalarına göre daha zor değerlendirilmesi kullanımını kısıtlamaktadır (12,91,92).

*Bel ağrınız sizce çizginin neresine denk geliyor?*

*Hiç ağrı yok*

*En dayanılmaz ağrı*



*Bacak ağrınız sizce çizginin neresine denk geliyor?*

*Hiç ağrı yok*

*En dayanılmaz ağrı*



### 3.1.3. Ağrı Skoru:

Ağrının Şiddeti: 0- yok; 1- hafif; 2- orta; 3- şiddetli

Ağrının Sıklığı: 1- seyrek (günde birden az); 2- aralıklı (en az günde bir); 3- sürekli

$$\text{Ağrı skoru} = \text{Ağrı şiddeti} \times \text{Ağrı sıklığı}$$

### 3.1.4. Narkotik Skoru:

Ağrı kesicinin tipi: 0- yok; 1- NSAİ; 2- hafif narkotik (kokain v.b.); 3- güçlü narkotik (morfin v.b)

Analjezi sıklığı: 0- yok; 1- seyrek; 2- günde bir kez; 3- günde birden çok

$$\text{Narkotik skoru} = \text{Ağrı kesici tipi} \times \text{Sıklığı}$$

### 3.1.5. Paraspinal Kas Atrofi Oranı:

Kas atrofi değerlendirilmede intervertebral disk seviyesinden geçen T2 ağırlıklı aksiyel MRG kesitlerinde preoperatif ve postoperatif parasipinal kaslar 2 boyutlu ölçülerek değerlendirildi. Çok seviyeli dekompresyon yapılan olgularda da her seviyenin paraspinal kas ölçümleri ortalaması alınarak yapıldı (93). Kas atrofi oranı ölçümü aşağıda verilen formül kullanılarak yapıldı (39).

$$\text{Atrofi oranı (\%)}: (1 - \text{toplam postoperatif alan} / \text{toplam preoperatif alan}) \times 100$$

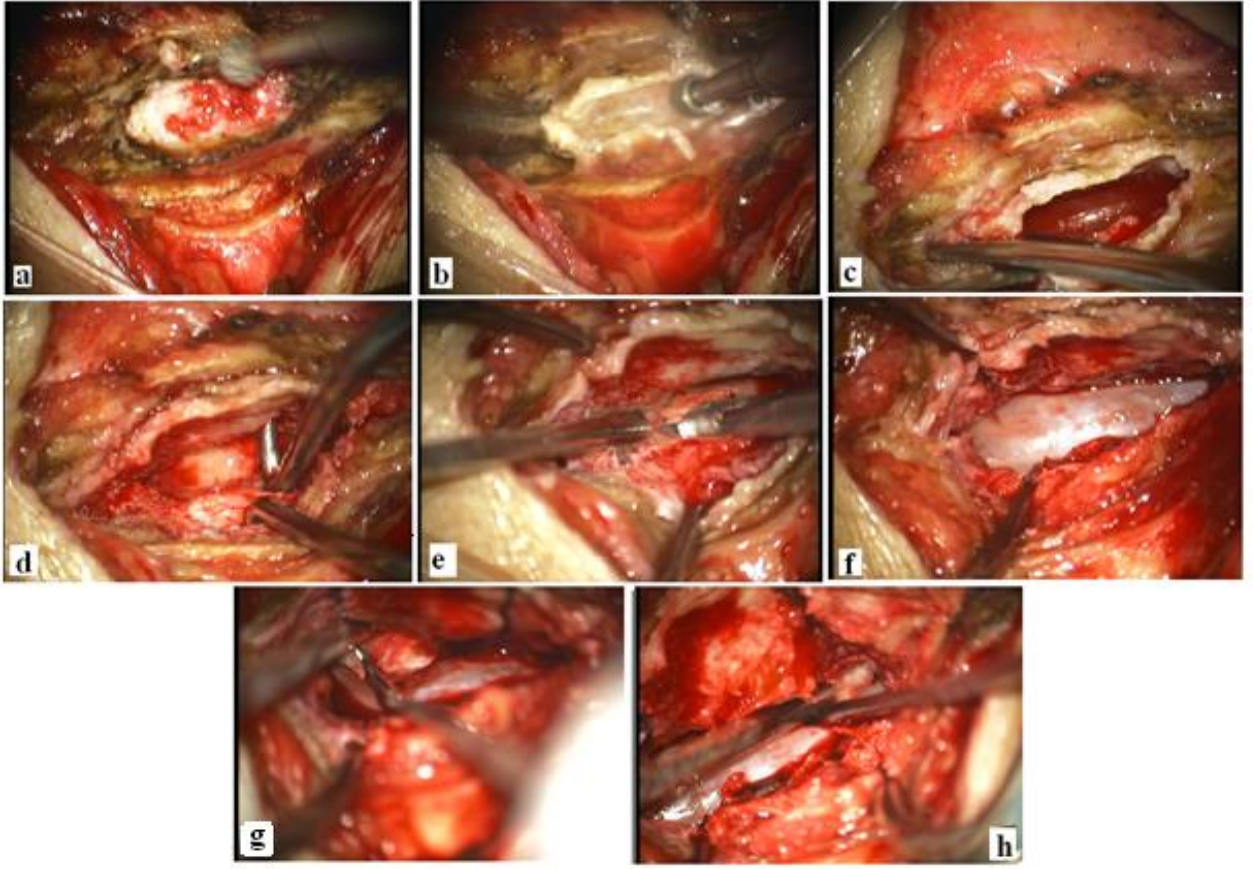
### 3.2.CERRAHİ YÖNTEMLER

#### 3.2.1.Transspinöz Spil Laminektomi Yöntemi:

Standart hazırlıklar sonrası orta hatta ilgili mesafenin spinöz prosesi üzerindeki cilt insizyonu ile operasyona başlandı. Operasyonun tüm aşamaları cerrahi mikroskop altında yapıldı. Cilt, cilt altı geçilir. Spinöz proses üzerindeki fasya insize edilerek ortaya koyulur, sonra yüksek hızlı tur motoru ile split spinöz proses osteotomi uygulanarak spinöz proses ikiye ayrılır (Şekil 16: a-b). Cerrahi sahayı genişletmek için gelpi ekartör kullanılır (Şekil 16-d). Spinöz proses korteksleri, dolayısıyla buraya tutunan paraspinal kaslar korunur. Spinöz proses iç korteksi alınarak kalın ligamentum flavum ve dural kese ortaya çıkarılır (Şekil 16: e-f). Dekompresyon köklere basan hipertrofik ligamentum flavum ve faset eklem iç kısmı temizlenerek lateral resesler ve foraminal alanlara kadar genişletilir (Şekil 16: g-h). Prosedür sırasında interspinöz ligamanlar sublaminar alana ulaşmayı kolaylaştırmak için longitudinal olarak ayrılır (Şekil 16-c). Dekompresyondan sonra kanama kontrolü sonrası ayrılan interspinöz ligamanlar ve spinöz proseslerin 2 yaprağı birbirine dikilerek laminoplasti yapılır ve kapatmaya geçilir.



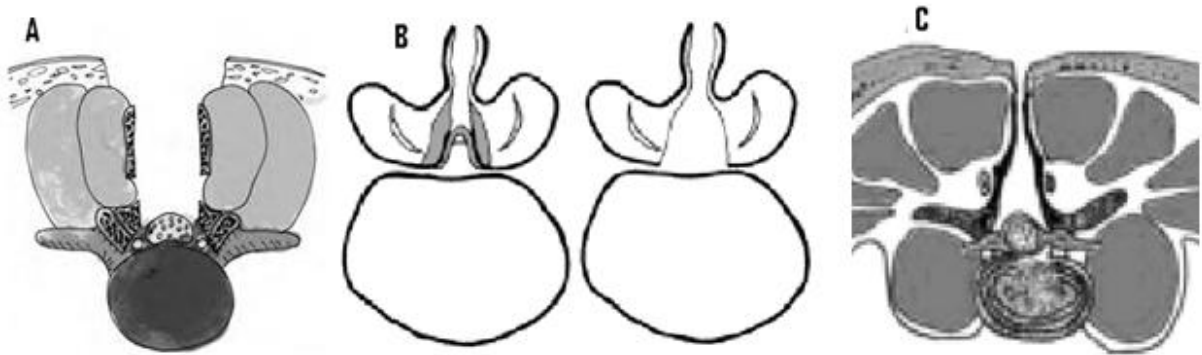
Şekil 15: Tur motoru ve Gelpi ekartör



**Şekil 16: Kliniğimizde opere olan bir olgunun operasyon görüntülerinden kesitler:**

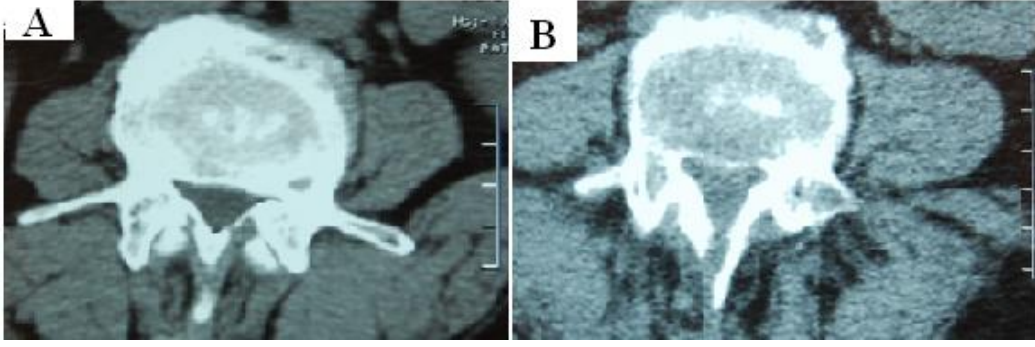
a-spinöz proses üzerinde tur motoru dekompreseye başlanıyor; b-tur motoru ile spinöz proses arasına giriliyor; c- interspinöz ligaman longitudinal olarak kesiliyor; d-gelpli ektör ile spinöz prosesler ortadan ikiye ayrılıyor; e-kerisson ile kalın lig flavum alınıyor; f- dura ortaya konuyor; g-disk mesafesi kontrol ediliyor; h- sinir kökü ve foramen kontrol ediliyor

Çeşitli yazarlar farklı isimlerde transspinöz yaklaşımlar tarif etse de bunlar birbirinden küçük farklılıklar içermektedir. Ortak özellikleri ise cerrahinin paraspinal kasları koruyarak gerçekleştirilmesidir (Şekil 17). Kliniğimizde TSSL yöntemi ile opere olmuş bazı olguların BT ve MRG kesitleri (Şekil 18-19-20) örnekler halinde aşağıda sunulmuştur.

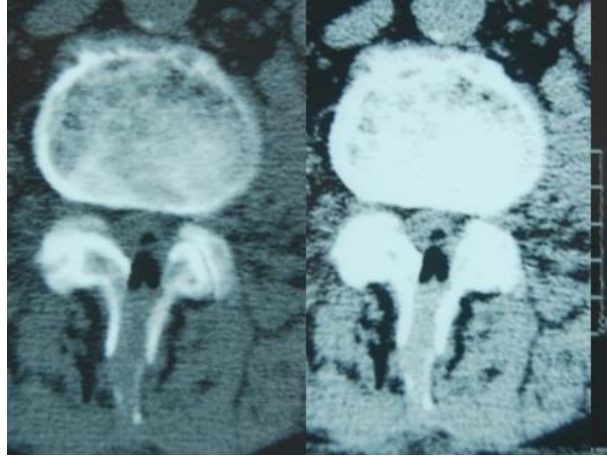


**Şekil 17: Transspinöz yaklaşımlar:**

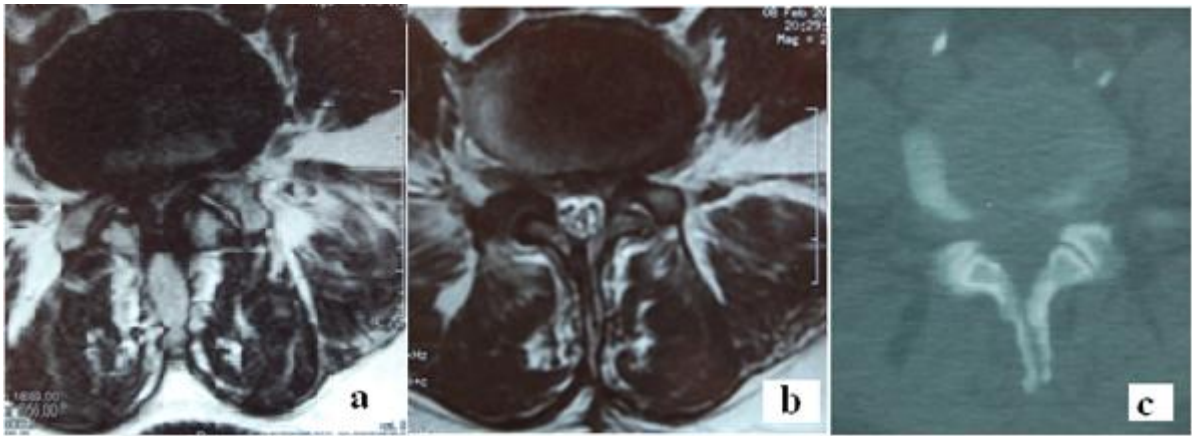
A-Watanabe-LSPSL, B-Lin- Chimney Sublaminar dekompresyon, C-Cho-split spinöz proses laminotomi



Şekil 18: Preoperatif(A) ve postoperatif(B) BT görüntüleri



Şekil 19: Postoperatif erken dönemde çekilmiş kontrol BT



Şekil 20: Preoperatif (a) ve postoperatif (b) MR, postoperatif BT

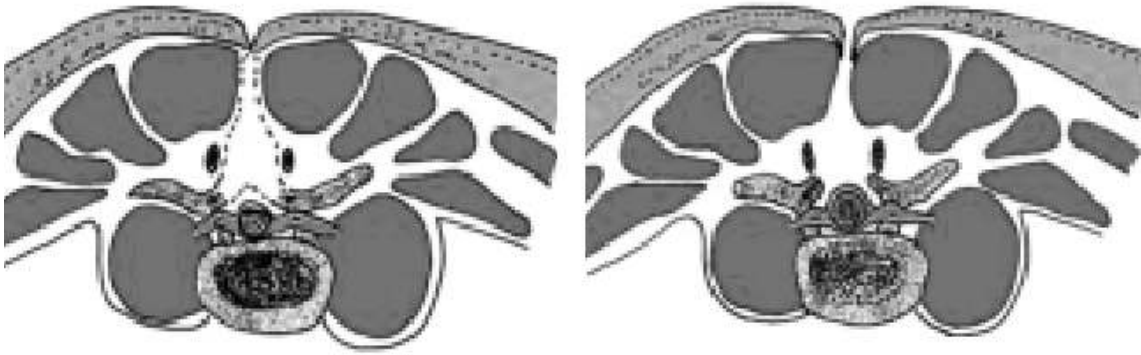
### 3.2.2.Klasik Laminektomi Cerrahi Teknik:

Standart hazırlıklar sonrası orta hatta ilgili mesafenin spinöz prosesi üzerindeki cilt insizyonu ile operasyona başlandı. Operasyonun tüm aşamaları cerrahi mikroskop altında yapıldı. Cilt, cilt altı geçildi. Paravertebral adale fasyası sağ ve sol paramedian olarak açıldı. Adaleler künt diseksiyon ile subperiostal olarak laterale sıyrıldı. Spinöz proses, laminalar ve faset eklemler ortaya konuldu. Geniş total laminektomi, kısmi/komplet fasetektomi ve foraminotomi yapılarak kapatmaya geçilir.

Klasik laminektomi ile spinöz proses ve laminaların uzaklaştırılmasıyla geniş bir ölü boşluk kalır. Paraspinal kasların, spinöz proses ve laminalarla bağlantısı kesilir (Şekil 21-22).



**Şekil 21: Klasik laminektomide paraspinal kasların spinöz proses ve laminalarla bağlantısının kesilmesi**



**Şekil 22: Klasik laminektomi ile çıkarılan posterior kompleks ve kalan ölü boşluk**

Yaptığımız bu çalışmada lomber spinal stenoz nedeniyle opere edilen olgularda ameliyat sonrası ağrıyı ve özellikle bunun sonucu olarak yaşam kalitesini değerlendirmek, uygulanan yeni operasyon tekniğinin yeterli ve başarılı olduğunu kanıtlamak için bazı değerlendirmeler yapıldı.

Hastalarının en erken 1 yıllık takip sonrasındaki kontrolleri sırasında preoperatif alınmış olan değerlendirme skalaları postoperatif olarak da alınarak karşılaştırıldı. Ayrıca bu hastalarda en önemli sorunlardan biri olan yürüme mesafesi ile ağrı arasındaki ilişki

preoperatif ve postoperatif olarak karşılaştırıldı. Olguların dile getirdiği ağrı şiddetinin, operasyon öncesi ve operasyon sonrası değişimi karşılaştırıldı. Hastaların preoperatif çekildikleri MRG'ler, hastaların postoperatif kontrollerinde en erken birinci yılda çekilmiş oldukları kontrol MRG'ler ile karşılaştırılarak posterior spinal cerrahide en büyük problemlerden biri olan paraspinal kas atrofisi değerlendirildi. Ayrıca etkinliğinden bağımsız olarak insizyon büyüklüğü, hemoraji miktarı ve yatış süresi de değerlendirildi. Bu değerler SPSS-17 programı kullanılarak istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

#### 4.İSTATİKSEL DEĞERLENDİRME

##### Cinsiyet:

Çalışmamızda opere olan hastaların 24'ü kadın (%60) 16'sı erkekti (%40). TSSL yöntemi uygulanan 6 erkek (%30), 14 kadın (%70); KL yöntemi uygulanan 10 erkek (%50), 10 kadın (%50) bulunmaktaydı (Tablo 2). Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsız olarak bulundu. (p=0,19 Pearson Chi-Square)

| Grup   |   | Cinsiyet |       | Toplam |
|--------|---|----------|-------|--------|
|        |   | Erkek    | Kadın |        |
| KL     | n | 10       | 10    | 20     |
|        | % | 50,0%    | 50,0% | 100,0% |
| TSSL   | n | 6        | 14    | 20     |
|        | % | 30,0%    | 70,0% | 100,0% |
| Toplam | n | 16       | 24    | 40     |
|        | % | 40,0%    | 60,0% | 100,0% |

**Tablo 2 : Cinsiyet dağılımı**

##### Yaş:

Çalışmaya katılan TSSL yöntemi uygulanan hastalar minimum 37 ve maksimum 67 yaşındayken, yaş ortalamaları  $52,55 \pm 9,70$  idi. KL yöntemi uygulanan hastalar minimum 38 ve maksimum 75 yaşındayken, yaş ortalamaları  $57,05 \pm 9,04$  idi. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsız olarak bulundu. (P=0,151 Mann-Whitney U) (Tablo 3)

|        | n  | Min.  | Maks. | Ort.    | Std.Deviasyon |
|--------|----|-------|-------|---------|---------------|
| KL     | 20 | 38,00 | 75,00 | 57,0500 | 9,04070       |
| TSSL   | 20 | 37,00 | 67,00 | 52,5500 | 9,70879       |
| Toplam | 40 | 37,00 | 75,00 | 54,8000 | 9,53590       |

**Tablo 3: Yaş dağılımları**

##### Şikayet Süresi:

KL grubunda minimum 1 yıl, maksimum 15 yıl şikayet süresi mevcut olup ortalama şikayet süreleri  $5,25 \pm 3,86$  yıl olarak bulunurken; TSSL grubunda minimum 1 yıl maksimum 10 yıl şikayet süresi mevcut olup ortalama  $4,52 \pm 3,19$  olarak bulundu. Her iki grup arasındaki bu fark anlamsız olarak bulundu. (p=0,523 Mann-Whitney U)

### Başvuru Şikayeti:

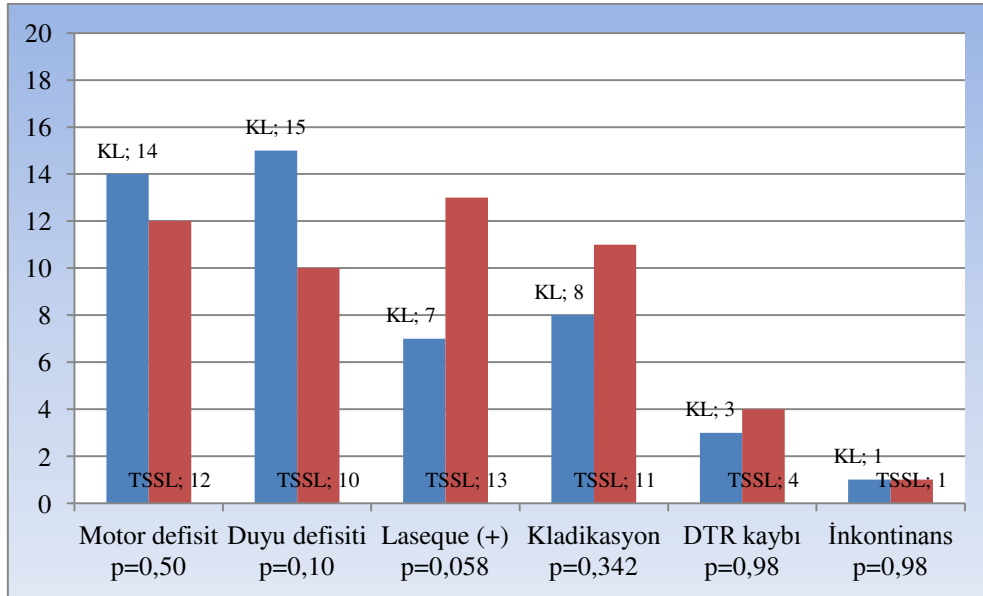
Opere edilen hastaların tamamında bel ve bacak ağrısı şikayetleri mevcuttu. 28 olguda unilateral (%70), 12 olguda bilateral (%30) bacak ağrısı mevcuttu. 25 hastada (%62,5) bacaklarda uyuşukluk şikayeti mevcuttu. 19 hastada (%47,5) kladikasyon mevcuttu (Tablo 4).

| Şikayet         | KL   | TSSL  | P     |
|-----------------|------|-------|-------|
| Bel ağrısı      | %100 | %100  | --    |
| Bacak ağrısı    | %100 | %100  | --    |
| Uyuşukluk +/-   | 15/5 | 10/10 | 0,10  |
| Kladikasyon +/- | 8/12 | 11/9  | 0,342 |
| İnkontinans +/- | 1/19 | 1/19  | 0,98  |

**Tablo 4: Başvuru şikayeti**

### Nörolojik Muayene:

Hastaların başvuru ameliyat öncesi yapılan nörolojik muayenelerinde, 26 (%65) hastada motor defisit mevcuttu, 25 (%62,5) hastada duyu defisiti, 20 (%50) hastada laseque (+)'liği, 7 (%17,5) hastada DTR kaybı, 19 (%47,5) hastada kladikasyon ve 2 (%5) hastada inkontinans saptanmıştır (Grafik 1).



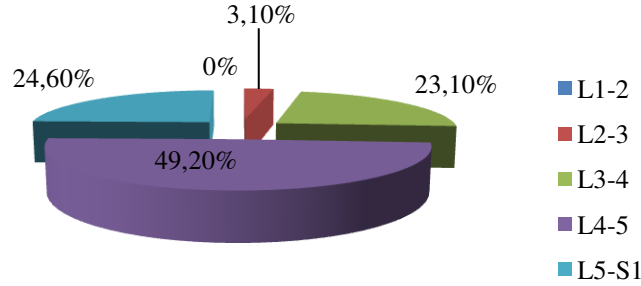
**Grafik 1: Hastaların başvuru ameliyat öncesi nörolojik muayeneleri**

### Cerrahi Seviye:

Çalışmaya katılan tüm hastalardan 20 olguya tek seviyeye (%50), 15 olguya 2 seviyeye (%37,5) ve 5 olguya 3 seviyeye (%12,5) dekompresyon yapıldı. TSSL yöntemi uygulanan olguların 11'ine tek seviyeye (%55), 6'sına 2 seviyeye (%30), 3'üne 3 seviyeye (%15)

dekompresyon yapılırken; KL yöntemi uygulanan olguların 9'una tek seviyeye (%45), 9'una 2 seviyeye (%45) ve 2'sine 3 seviyeye (%10) dekompresyon yapıldı.

Opere edilen hastaların en sık yapılan mesafe L4-5'tir(%49). Sonra ki mesafe ise L5-S1'dir (%24) (Grafik 2).



**Grafik 2: Dekompresyon yapılan mesafeler**

#### İnsizyon büyüklüğü (cm):

KL grubunda insizyon büyüklüğü minimum 3cm, maksimum 12cm olup ortalama  $5,45 \pm 2,23$  cm olarak bulunurken; TSSL grubunda minimum 3cm, maksimum 9cm olup ortalama  $3,80 \pm 1,06$ cm olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark ileri derecede anlamlı olarak bulundu. ( $p=0,001$  Mann-Whitney U) (Tablo 5)

#### Operasyon Süresi (saat):

KL grubunda operasyon süresi minimum 1,5 saat, maksimum 3 saat olup ortalama  $2,3 \pm 0,49$  saat olarak bulunurken; TSSL grubunda minimum 1,5 saat, maksimum 4 saat olup ortalama  $2,42 \pm 0,69$  saat olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark anlamsız olarak bulundu. ( $p=0,728$  Mann-Whitney U) (Tablo 5)

#### Hemoraji miktarı (cc):

Operasyonlardaki hemoraji miktarları değerlendirilmesinde; KL grubunda minimum 100cc, maksimum 600cc olup ortalama  $275,00 \pm 134,26$ cc olarak bulunurken; TSSL grubunda minimum 50cc, maksimum 800cc olup ortalama  $217,50 \pm 188,67$ cc olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark anlamlı olarak bulundu. ( $p=0,046$  Mann-Whitney U) (Tablo 5)

#### Yatış Süresi (gün):

Olguların postoperatif yatış süreleri değerlendirilmesinde: KL grubunda minimum 1gün, maksimum 11gün olup ortalama  $2,40 \pm 2,41$ gün olarak bulunurken; TSSL grubunda minimum 1 gün, maksimum 6gün olup ortalama  $1,85 \pm 1,34$ gün olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark anlamsız olarak bulundu. ( $p=0,338$  Mann-Whitney U) (tablo 5)

| Grup |                         | n  | Min. | Maks. | Ort.   | Std. Deviasyon |
|------|-------------------------|----|------|-------|--------|----------------|
| KL   | İnsizyon Büyüklüğü (cm) | 20 | 3    | 12    | 5,45   | 2,235          |
|      | Op. Süresi (saat)       | 20 | 1,5  | 3,0   | 2,300  | 0,4974         |
|      | Hemaroji (cc)           | 20 | 100  | 600   | 275,00 | 134,262        |
|      | Taburcu Süresi (gün)    | 20 | 1    | 11    | 2,40   | 2,415          |
| TSSL | İnsizyon Büyüklüğü (cm) | 20 | 3    | 9     | 3,80   | 1,609          |
|      | Op. Süresi (saat)       | 20 | 1,5  | 4,0   | 2,425  | 0,6935         |
|      | Hemaroji (cc)           | 20 | 50   | 800   | 217,50 | 188,676        |
|      | Taburcu Süresi (gün)    | 20 | 1    | 6     | 1,85   | 1,387          |

**Tablo 5: KL ve TSSL’de insizyon büyüklüğü, operasyon süresi, hemoraji miktarı ve taburculuk süresi değerleri**

#### Oswestry Hasta Skoru:

Hastaların preop yapılan oswestry hasta skoru sonuçlarında; KL grubunda minimum %26, maksimum %92 ortalama  $59,90 \pm 18,42$  iken; TSSL grubunda minimum %40, maksimum %98, ortalama  $64,60 \pm 14,08$  olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır. ( $p=0,393$  Mann-Whitney U) (Tablo 6)

| Grup |             | n  | Min.  | Maks. | Ort.    | Std. Deviasyon |
|------|-------------|----|-------|-------|---------|----------------|
| KL   | Preop OHS % | 20 | 26,00 | 92,00 | 59,9000 | 18,42738       |
| TSSL | Preop OHS % | 20 | 40,00 | 98,00 | 64,6000 | 14,08396       |

**Tablo 6: Preop oswestry hasta skoru**

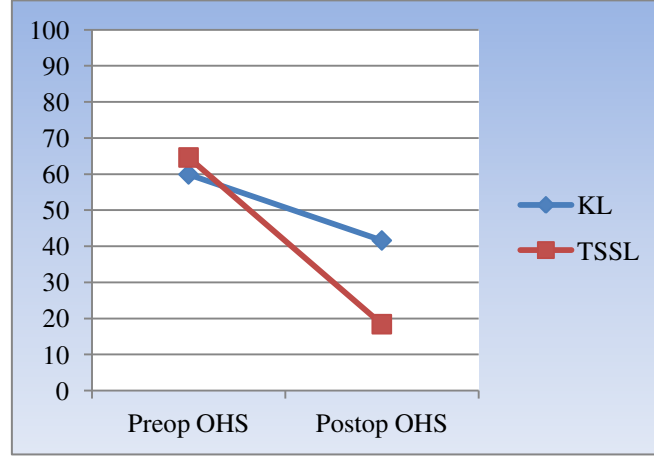
Hastaların postop yapılan oswestry hasta skoru sonuçlarında; KL grubunda minimum %6 maksimum %88, ortalama  $41,60 \pm 19,90$  olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum %0, maksimum %54, ortalama  $18,40 \pm 14,97$  olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Mann-Whitney U ) (Tablo 7)

| Grup |              | n  | Min. | Maks. | Ort.    | Std. Deviasyon |
|------|--------------|----|------|-------|---------|----------------|
| KL   | Postop OHS % | 20 | 6,00 | 88,00 | 41,6000 | 19,90081       |
| TSSL | Postop OHS % | 20 | 0,00 | 54,00 | 18,4000 | 14,97507       |

**Tablo 7: Postop oswestry hasta skoru**

KL grubundaki preop yapılan oswestry hasta skoru değeri  $59,90 \pm 18,42$  iken; postop yapılan oswestry hasta skoru değeri  $41,60 \pm 19,90$  olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. (P=0,000 Wilcoxon Signed Ranks Test)

TSSL grubundaki preop yapılan oswestry hasta skoru değeri  $64,60 \pm 14,08$  iken; postop yapılan oswestry hasta skoru değeri  $18,40 \pm 14,97$  olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. (P=0,000 Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 3)



**Grafik 3: Oswestry hasta skoru değişimi**

#### Oswestry Grade değerlendirmesi:

Olgulara yapılan oswestry hasta skoruna göre hesaplanan grade değerlendirilmesinde;

Preoperatif değerlendirmede; KL grubunda Grade1 0 olgu (%0), Grade2 1 olgu (%5), Grade3 10 olgu (%50), Grade4 5 olgu (%25) ve Grade5 4 olgu (%20) olarak bulunmuştur. TSSL grubunda ise Grade1 0 olgu (%0), Grade2 2 olgu (%10), Grade3 4 olgu (%20), Grade4 13 olgu (%65) ve Grade5 1 olgu (%5) olarak bulunmuştur. (Tablo 8)

| Preop Grade |   | Grup   |        | Toplam |
|-------------|---|--------|--------|--------|
|             |   | KL     | TSSL   |        |
| Grade1      | n | 0      | 0      | 0      |
|             | % | 0,0%   | 0,0%   | 0,0%   |
| Grade2      | n | 1      | 2      | 3      |
|             | % | 5,0%   | 10,0%  | 7,5%   |
| Grade3      | n | 10     | 4      | 14     |
|             | % | 50,0%  | 20,0%  | 35,0%  |
| Grade4      | n | 5      | 13     | 18     |
|             | % | 25,0%  | 65,0%  | 45,0%  |
| Grade5      | n | 4      | 1      | 5      |
|             | % | 20,0%  | 5,0%   | 12,5%  |
| Toplam      | n | 20     | 20     | 40     |
|             | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

**Tablo 8: Preop Grade değerleri**

Postoperatif değerlendirmede; KL grubunda Grade1 3 olgu (%15.5), Grade2 7 olgu (%55), Grade3 8 olgu (%40), Grade4 1 olgu (%5) ve Grade5 1 olgu (%5) olarak bulunmuştur. TSSL grubunda ise Grade1 11 olgu( %55), Grade2 8 olgu (%40), Grade3 1 olgu (%5) olarak bulunmuştur. Grade4 ve Grade5 olgu bulunmamaktadır (%0,0). (Tablo 9)

| Postop Grade |   | Grup   |        | Toplam |
|--------------|---|--------|--------|--------|
|              |   | KL     | TSSL   |        |
| Grade1       | n | 3      | 11     | 14     |
|              | % | 15,5%  | 55,0%  | 35,0%  |
| Grade2       | n | 7      | 8      | 15     |
|              | % | 35,0%  | 40,0%  | 37,5%  |
| Grade3       | n | 8      | 1      | 9      |
|              | % | 40,0%  | 5,0%   | 22,5%  |
| Grade4       | n | 1      | 0      | 2      |
|              | % | 5,0%   | 0,0%   | 2,5%   |
| Grade5       | n | 1      | 0      | 1      |
|              | % | 5,0%   | 0,0%   | 2,5%   |
| Toplam       | n | 20     | 20     | 40     |
|              | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

**Tablo 9: Postoperatif Grade değerleri**

KL grubunda preoperatif grade 2 olan 1 olgu (%100), postoperatif değerlendirmesinde grade1 (%100) olmuştur. Preoperatif grade3 olan 10 olgudan(%100) 1 olgu(%10) grade1, 7 olgu (%70) grade2, 2 olgu (%20) grade3 olmuştur. Preoperatif grade4 olan 5 olgudan (%100) 4 olgu(%80) grade3, 1 olgu (%20) grade1 olmuştur. Preoperatif grade5 olan 4 olgudan (%100) 1 olgu (%25) grade1, 2 olgu (%50) grade3, 1 olgu (%25) grade5 olmuştur. (Tablo 10)

| Grup |                   |   |   | Postoperatif Grade |       |       |       |       | Toplam |
|------|-------------------|---|---|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
|      |                   |   |   | 1                  | 2     | 3     | 4     | 5     |        |
| KL   | Preoperatif grade | 2 | n | 1                  | 0     | 0     | 0     | 0     | 1      |
|      |                   |   | % | 100,0%             | 0,0%  | 0,0%  | 0,0%  | 0,0%  | 100,0% |
|      |                   | 3 | n | 1                  | 7     | 2     | 0     | 0     | 10     |
|      |                   |   | % | 10,0%              | 70,0% | 20,0% | 0,0%  | 0,0%  | 100,0% |
|      | Toplam            | 4 | n | 0                  | 0     | 4     | 1     | 0     | 5      |
|      |                   |   | % | 0,0%               | 0,0%  | 80,0% | 20,0% | 0,0%  | 100,0% |
|      | Toplam            | 5 | n | 1                  | 0     | 2     | 0     | 1     | 4      |
|      |                   |   | % | 25,0%              | 0,0%  | 50,0% | 0,0%  | 25,0% | 100,0% |
|      | Toplam            |   | n | 3                  | 7     | 8     | 1     | 1     | 20     |
|      |                   |   | % | 15,0%              | 35,0% | 40,0% | 5,0%  | 5,0%  | 100,0% |

**Tablo 10: KL grubunda Grade'lerin preop.'e göre postop değişimleri**

TSSL grubunda preoperatif grade2 olan 2 olgunun (%100) 2'si de (%100) postoperatif grade1 olmuştur. Preoperatif grade 3 olan 4 olgunun (%100) 4' (%100) grade1 olmuştur.

Preoperatif Grade4 olan 13 olgudan postoperatif 5 olgu (%38,5) grade1, 7 olgu (%53,8) grade2, 1 olgu (%7,7) grade3 olarak bulunmuştur. Preoperatif grade5 olan 1 olgu(%100) postoperatif grade2 (%100) olarak bulunmuştur.(Tablo 11)

| Grup |                   |     | Postoperatif Grade |        |      |      |      | Toplam |
|------|-------------------|-----|--------------------|--------|------|------|------|--------|
|      |                   |     | 1                  | 2      | 3    | 4    | 5    |        |
| TSSL | Preoperatif Grade | 2 n | 2                  | 0      | 0    | 0    | 0    | 2      |
|      |                   | %   | 100,0%             | 0,0%   | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
|      |                   | 3 n | 4                  | 0      | 0    | 0    | 0    | 4      |
|      |                   | %   | 100,0%             | 0,0%   | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
|      |                   | 4 n | 5                  | 7      | 1    | 0    | 0    | 13     |
|      |                   | %   | 38,5%              | 53,8%  | 7,7% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
|      |                   | 5 n | 0                  | 1      | 0    | 0    | 0    | 1      |
|      |                   | %   | 0,0%               | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
|      | Toplam            | n   | 11                 | 8      | 1    | 0    | 0    | 20     |
|      |                   | %   | 55,0%              | 40,0%  | 5,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |

**Tablo 11: TSSL grubunda Grade'lerin preop.'e göre postop değişimleri**

Yukarıdaki veriler nicel veri olarak değerlendirildiğinde ise:

Preoperatif değerlendirmede KL grubunda grade minimum 2 maksimum 5 ortalama  $3,6 \pm 0,88$  olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum 2, maksimum 5, ortalama  $3,65 \pm 0,74$  olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır. (P=0,59 Mann-Whitney U ) Bu da bize grubun homojenitesini göstermektedir. Buna mukabil postoperatif dönemdeki incelemelerde KL grubunda grade minimum 1 maksimum 5 ortalama  $2,5 \pm 1,00$  olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum 1, maksimum 3, ortalama  $1,5 \pm 0,60$  olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. (P=0,001 Mann-Whitney U )

#### Ağrı Skoru :

Hastaların preop yapılan ağrı skoru sonuçlarında; KL grubunda minimum 4 puan, maksimum 9 puan, ortalama  $6,75 \pm 1,83$  puan iken; TSSL grubunda minimum 6 puan, maksimum 9 puan, ortalama  $7,75 \pm 1,53$  puan olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır. (p=0,267 Mann-Whitney U) (Tablo 12)

| Grup |          | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std.Deviation |
|------|----------|----|------|-------|--------|---------------|
| KL   | Preop AS | 20 | 4,00 | 9,00  | 6,7500 | 1,83174       |
| TSSL | Preop AS | 20 | 6,00 | 9,00  | 7,3500 | 1,53125       |

**Tablo 12: Preop ağrı skoru değerleri**

Hastaların postop yapılan ağrı skoru sonuçlarında; KL grubunda minimum 1 puan maksimum 9 puan, ortalama  $3,45 \pm 1,93$  puan olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum 0

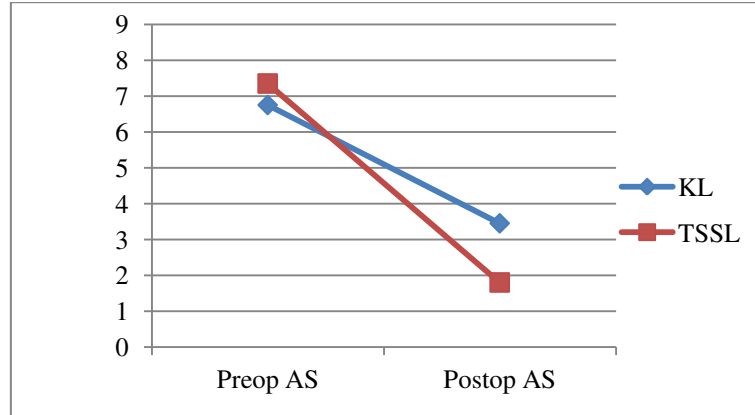
puan maksimum 6 puan, ortalama  $1,8 \pm 1,70$  puan olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,005$  Mann-Whitney U ) (Tablo 13)

| Grup |           | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std.Deviation |
|------|-----------|----|------|-------|--------|---------------|
| KL   | Postop AS | 20 | 1,00 | 9,00  | 3,4500 | 1,93241       |
| TSSL | Postop AS | 20 | 0,00 | 6,00  | 1,8000 | 1,70448       |

**Tablo 13: Postop ağrı skoru değerleri**

KL grubundaki preop yapılan ağrı skoru değeri  $6,75 \pm 1,83$  puan iken; postop yapılan ağrı skoru değeri  $3,45 \pm 1,93$  puan olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 4)

TSSL grubundaki preop yapılan ağrı skoru değeri  $7,75 \pm 1,53$  puan iken; postop yapılan ağrı skoru değeri  $1,8 \pm 1,70$  puan olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 4)



**Grafik 4: Ağrı skoru değişimi**

#### Narkotik Skoru :

Hastaların preop yapılan narkotik skoru sonuçlarında; KL grubunda minimum 2 puan, maksimum 4 puan, ortalama  $3 \pm 0,32$  puan iken; TSSL grubunda minimum 1 puan maksimum 4 puan, ortalama  $2,65 \pm 0,81$  puan olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır. ( $p=0,126$  Mann-Whitney U) (Tablo 14)

| Grup |          | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std.Deviation |
|------|----------|----|------|-------|--------|---------------|
| KL   | Preop NS | 20 | 2,00 | 4,00  | 3,0000 | 0,32444       |
| TSSL | Preop NS | 20 | 1,00 | 4,00  | 2,6500 | 0,81273       |

**Tablo 14 : Preop narkotik skoru değerleri**

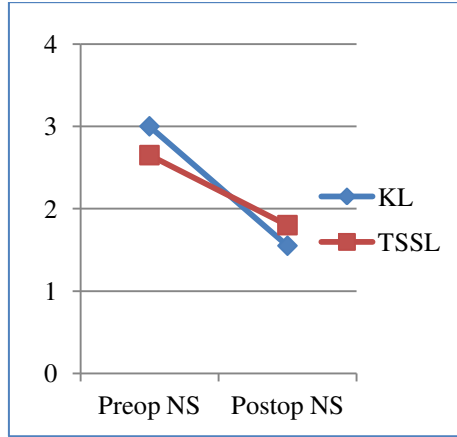
Hastaların postop yapılan narkotik skoru sonuçlarında; KL grubunda minimum 0 puan maksimum 3 puan, ortalama  $1,55 \pm 0,68$  puan olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum 0 puan maksimum 3 puan, ortalama  $1,0 \pm 0,79$  puan olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,008$  Mann-Whitney U) (Tablo 15)

| Grup |           | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std.Deviation |
|------|-----------|----|------|-------|--------|---------------|
| KL   | Postop NS | 20 | 0,00 | 3,00  | 1,5500 | 0,68633       |
| TSSL | Postop NS | 20 | 0,00 | 3,00  | 1,0000 | 0,79472       |

**Tablo 15: Postop narkotik değerleri**

KL grubundaki preop yapılan narkotik skoru değeri  $3 \pm 0,32$  puan iken; postop yapılan narkotik skoru değeri  $1,0 \pm 0,79$  puan olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 5)

TSSL grubundaki preop yapılan narkotik skoru değeri  $2,65 \pm 0,81$  puan iken; postop yapılan narkotik skoru değeri  $1,0 \pm 0,79$  puan olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 5)



**Grafik 5: Narkotik skor değişimi**

#### VAS (bel ağrısı için) :

Hastaların preop yapılan VAS (bel ağrısı) sonuçlarında; KL grubunda minimum 5 birim, maksimum 10 birim, ortalama  $7,9 \pm 1,16$  birim iken; TSSL grubunda minimum 5 birim, maksimum 10 birim, ortalama  $7,9 \pm 1,16$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır. ( $p=0,069$  Mann-Whitney U) (Tablo 16)

| Grup |                        | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std. Deviation |
|------|------------------------|----|------|-------|--------|----------------|
| KL   | Preop VAS (bel ağrısı) | 20 | 5,00 | 10,00 | 7,9000 | 1,16529        |
| TSSL | Preop VAS (bel ağrısı) | 20 | 5,00 | 10,00 | 7,9000 | 1,16529        |

**Tablo 16: Preop VAS (bel ağrısı) değerleri**

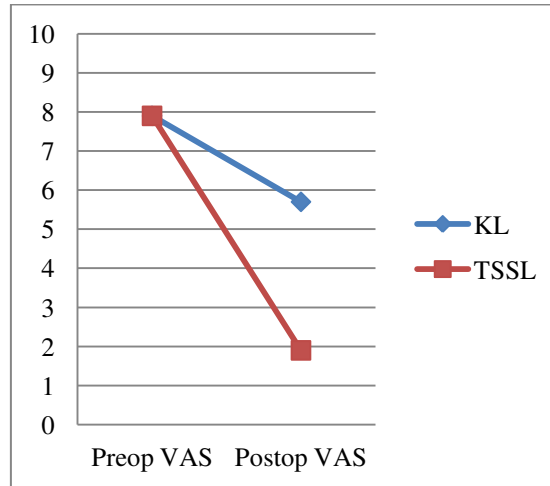
Hastaların postop yapılan VAS (bel ağrısı) sonuçlarında; KL grubunda minimum 0 birim, maksimum 10 birim, ortalama  $5,7 \pm 2,10$  birim olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum 0 birim, maksimum 7 birim, ortalama  $1,9 \pm 1,91$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Mann-Whitney U) (Tablo 17)

| Grup |                         | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std. Deviation |
|------|-------------------------|----|------|-------|--------|----------------|
| KL   | Postop VAS (bel ağrısı) | 20 | 0,00 | 10,00 | 5,7000 | 2,10513        |
| TSSL | Postop VAS (bel ağrısı) | 20 | 0,00 | 7,00  | 1,9000 | 1,91669        |

**Tablo 17: Postop VAS (bel ağrısı) değerleri**

KL grubundaki preop yapılan VAS (bel ağrısı) değeri  $7,9 \pm 1,16$  birim iken; postop yapılan VAS (bel ağrısı) değeri  $5,7 \pm 2,10$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 6)

TSSL grubundaki preop yapılan VAS (bel ağrısı) değeri  $7,9 \pm 1,16$  birim iken; postop yapılan VAS (bel ağrısı) değeri  $1,9 \pm 1,91$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 6)



**Grafik 6:VAS (bel ağrısı) değişimi**

VAS (bacak ağrısı için):

Hastaların preop yapılan VAS (bacak ağrısı) sonuçlarında; KL grubunda minimum 4 birim, maksimum 10 birim, ortalama  $7,25 \pm 2,09$  birim iken; TSSL grubunda minimum 5 birim, maksimum 10 birim, ortalama  $8,05 \pm 1,31$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır. ( $p=0,282$  Mann-Whitney U) (Tablo 18)

| Grup |                          | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std. Deviation |
|------|--------------------------|----|------|-------|--------|----------------|
| KL   | Preop VAS (bacak ağrısı) | 20 | 4,00 | 10,00 | 7,2500 | 2,09950        |
| TSSL | Preop VAS (bacak ağrısı) | 20 | 5,00 | 10,00 | 8,0500 | 1,31689        |

**Tablo 18: Preop VAS (bacak ağrısı) değerleri**

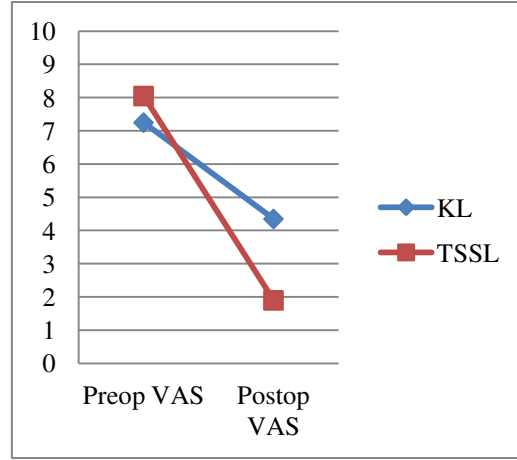
Hastaların postop yapılan VAS (bacak ağrısı) sonuçlarında; KL grubunda minimum 0 birim, maksimum 10 birim, ortalama  $4,35 \pm 2,25$  birim olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum 0 birim, maksimum 9 birim, ortalama  $2,75 \pm 2,48$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,028$  Mann-Whitney U) (Tablo 19)

| Grup |                           | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std. Deviation |
|------|---------------------------|----|------|-------|--------|----------------|
| KL   | Postop VAS (bacak ağrısı) | 20 | 0,00 | 10,00 | 4,3500 | 2,25424        |
| TSSL | Postop VAS (bacak ağrısı) | 20 | 0,00 | 9,00  | 2,7500 | 2,48945        |

**Tablo 19: Postop VAS (bacak ağrısı) değerleri**

KL grubundaki preop yapılan VAS (bacak ağrısı) değeri  $7,25 \pm 2,09$  birim iken; postop yapılan VAS (bacak ağrısı) değeri  $4,35 \pm 2,25$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 7)

TSSL grubundaki preop yapılan VAS (bacak ağrısı) değeri  $8,05 \pm 1,31$  birim iken; postop yapılan VAS (bacak ağrısı) değeri  $2,75 \pm 2,48$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 7)



**Grafik 7: VAS (bacak ağrısı) değişimi**

#### VAS (Ortalama) :

Hastaların preop yapılan ortalama VAS sonuçlarında; KL grubunda minimum 4,5 birim, maksimum 10 birim, ortalama  $7,57 \pm 1,41$  birim iken; TSSL grubunda minimum 6 birim, maksimum 10 birim, ortalama  $8,2 \pm 0,99$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır. ( $p=0,112$  Mann-Whitney U) (Tablo 20)

| Grup |                      | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std. Deviation |
|------|----------------------|----|------|-------|--------|----------------|
| KL   | Preop VAS (ortalama) | 20 | 4,50 | 10,00 | 7,5750 | 1,41677        |
| TSSL | Preop VAS (ortalama) | 20 | 6,00 | 10,00 | 8,2000 | 0,99207        |

**Tablo 20: Preop ortalama VAS değerleri**

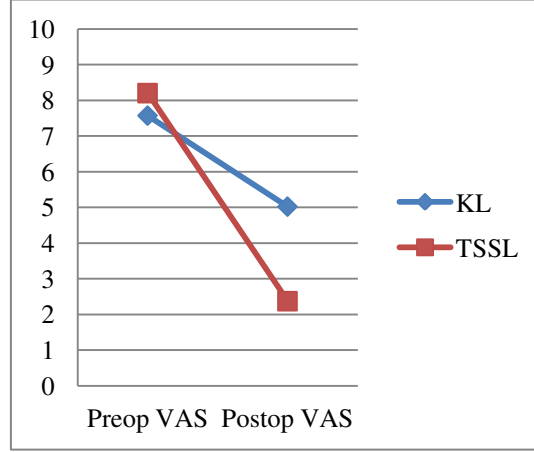
Hastaların postop yapılan ortalama VAS sonuçlarında; KL grubunda minimum 0 birim, maksimum 10 birim, ortalama  $5,02 \pm 1,18$  birim olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum 0 birim, maksimum 8 birim, ortalama  $2,37 \pm 2,02$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır. ( $P=0,000$  Mann-Whitney U) (Tablo 21)

| Grup |                       | N  | Min. | Maks. | Ort.   | Std. Deviation |
|------|-----------------------|----|------|-------|--------|----------------|
| KL   | Postop VAS (ortalama) | 20 | 0,00 | 10,00 | 5,0250 | 1,88117        |
| TSSL | Postop VAS (ortalama) | 20 | 0,00 | 8,00  | 2,3750 | 2,02533        |

**Tablo 21: Postop ortalama VAS değerleri**

KL grubundaki preop yapılan ortalama VAS değeri  $7,57 \pm 1,41$  birim iken; postop yapılan ortalama VAS değeri  $5,02 \pm 1,18$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 8)

TSSL grubundaki preop yapılan ortalama VAS değeri  $8,2 \pm 0,99$  birim iken; postop yapılan ortalama VAS değeri  $2,37 \pm 2,02$  birim olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $P=0,000$  Wilcoxon Signed Ranks Test) (Grafik 8)



**Grafik 8: Ortalama VAS**

#### Yürüme mesafesi değerlendirilmesi:

Çalışmamızda olgulara yapılan oswestry skalasında sorulan yürüme ile ilgili verilen cevapların preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirilmesi yapıldı.

Olguların preoperatif değerlendirmesinde; KL grubunda A cevabını veren 0 olgu, B cevabını veren 1 olgu, C cevabını veren 3 olgu, D cevabını veren 2 olgu, E cevabını veren 12 olgu ve F cevabını veren 2 olgu bulunmaktaydı. TSSL grubunda ise A cevabını veren 0 olgu, B cevabını veren 2 olgu, C cevabını veren 1 olgu, D cevabını veren 3 olgu, E cevabını veren 9 olgu ve F cevabını veren 5 olgu bulunmaktaydı (Tablo 22).

| Preop yürüme |   | Grup   |        | Toplam |
|--------------|---|--------|--------|--------|
|              |   | KL     | TSSL   |        |
| A            | n | 0      | 0      | 0      |
|              | % | 0,0%   | 0,0%   | 0,0%   |
| B            | n | 1      | 2      | 3      |
|              | % | 5,0%   | 10,0%  | 7,5%   |
| C            | n | 3      | 1      | 4      |
|              | % | 15,0%  | 5,0%   | 10,0%  |
| D            | n | 2      | 3      | 5      |
|              | % | 10,0%  | 15,0%  | 12,5%  |
| E            | n | 12     | 9      | 21     |
|              | % | 60,0%  | 45,0%  | 22,5%  |
| F            | n | 2      | 5      | 7      |
|              | % | 10,0%  | 25,0%  | 17,5%  |
| Toplam       | n | 20     | 20     | 40     |
|              | % | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

**Tablo 22: Preoperatif yürüme değerlendirilmesi**

Olguların postperatif değerlendirmesinde; KL grubunda A cevabını veren 1 olgu, B cevabını veren 4 olgu, C cevabını veren 5 olgu, D cevabını veren 6 olgu, E cevabını veren 2 olgu ve F cevabını veren 0 olgu bulunmaktaydı. TSSL grubunda ise; A cevabını veren 7 olgu, B cevabını veren 8 olgu, C cevabını veren 7 olgu bulunmaktaydı. Olgulardan D, E ve F cevabını veren yoktu (Tablo 23).

| Postop yürüme |        | Grup         |              | Toplam       |
|---------------|--------|--------------|--------------|--------------|
|               |        | KL           | TSSL         |              |
| A             | n<br>% | 1<br>5,0%    | 7<br>35,0%   | 8<br>20,0%   |
| B             | n<br>% | 4<br>20,0%   | 8<br>40,0%   | 12<br>30,0%  |
| C             | n<br>% | 5<br>35,0%   | 7<br>25,0%   | 12<br>30,0%  |
| D             | n<br>% | 6<br>30,0%   | 0<br>0,0%    | 6<br>15,0%   |
| E             | n<br>% | 2<br>10,0%   | 0<br>0,0%    | 2<br>5,0%    |
| F             | n<br>% | 0<br>0,0%    | 0<br>0,0%    | 0<br>0,0%    |
| Toplam        | n<br>% | 20<br>100,0% | 20<br>100,0% | 40<br>100,0% |

**Tablo 23: Postoperatif yürüme değerlendirilmesi**

KL grubunda preoperatif B cevabını veren 1 olgu postoperatif gene 1 cevabını vermiş, preopeatif C cevabını veren 3 olgunun 2'si B, 1 tanesi C cevabını vermiştir. Preoperatif D cevabını veren 2 olgunun 1 tanesi A, 1 tanesi C cevabını vermiştir. Preoperatif E cevabını veren 12 olgunun 1 tanesi B, 5 tanesi C, 5 tanesi D ve 1 tanesi E cevabını vermiştir (Tablo24).

| Grup   |              |       | Postoperatif Yürüme |         |       |       |        | Toplam |
|--------|--------------|-------|---------------------|---------|-------|-------|--------|--------|
|        |              |       | A                   | B       | C     | D     | E      |        |
| KL     | Preop yürüme | B n   | 0                   | 1       | 0     | 0     | 0      | 1      |
|        |              | %     | 0,0%                | 100,0%  | 0,0%  | 0,0%  | 0,0%   | 100,0% |
|        |              | C n   | 0                   | 2       | 1     | 0     | 0      | 3      |
|        |              | %     | 0,0%                | 66,7%   | 33,3% | 0,0%  | 0,0%   | 100,0% |
|        |              | D n   | 1                   | 0       | 1     | 0     | 0      | 2      |
|        | %            | 50,0% | 50,0%               | 0,0%    | 0,0%  | 0,0%  | 100,0% |        |
| Toplam | E n          | 0     | 1                   | 5       | 5     | 1     | 12     |        |
|        | %            | 0,0%  | 8,3%                | 41,7,0% | 41,7% | 8,3%  | 100,0% |        |
| Toplam | F n          | 0     | 0                   | 0       | 1     | 1     | 2      |        |
|        | %            | 0,0%  | 0,0%                | 0,0%    | 50,0% | 50,0% | 100,0% |        |
| Toplam | n            | 1     | 4                   | 7       | 6     | 2     | 20     |        |
|        | %            | 5,0%  | 20,0%               | 35,0%   | 30,0% | 10,0  | 100,0% |        |

**Tablo 24: KL grubunda yürüme mesafesi cevaplarının preoperatife göre postoperatif değişimleri**

TSSL grubunda B cevabını veren 2 olgunun 1 tanesi A, 1 tanesi B cevabını vermiştir. Preop C cevabını veren 1 olgu postop B cevabını vermiştir. Preop D cevabını veren 3 olgudan postop 2 tanesi A cevabını, 1 tanesi ise B cevabını vermiştir. Preop E cevabını veren 9 olgunun postop 3 tanesi A, 3 tanesi B ve 3 tanesi C cevabını vermiştir. Preop F cevabını veren 5 olgunun ise postop 1 tanesi A, 2 tanesi B, 2 tanesi C cevabını vermiştir (Tablo 25).

| Grup |              |       | Postop Yürüme |        |      |      |        | Toplam |
|------|--------------|-------|---------------|--------|------|------|--------|--------|
|      |              |       | A             | B      | C    | D    | E      |        |
| TSSL | Preop yürüme | B n   | 1             | 1      | 0    | 0    | 0      | 2      |
|      |              | %     | 50,0%         | 50,0%  | 0,0% | 0,0% | 0,0%   | 100,0% |
|      |              | C n   | 0             | 1      | 0    | 0    | 0      | 1      |
|      |              | %     | 0,0%          | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0%   | 100,0% |
|      |              | D n   | 2             | 1      | 0    | 0    | 0      | 3      |
|      | %            | 66,7% | 33,3%         | 0,0%   | 0,0% | 0,0% | 100,0% |        |
|      | E n          | 3     | 3             | 3      | 0    | 0    | 9      |        |
|      | %            | 33,3% | 33,3%         | 33,3%  | 0,0% | 0,0% | 100,0% |        |
|      | F n          | 1     | 2             | 2      | 0    | 0    | 5      |        |
|      | %            | 20,0% | 40,0%         | 40,0%  | 0,0% | 0,0% | 100,0% |        |
|      | Toplam       | n     | 7             | 8      | 5    | 0    | 0      | 20     |
|      | %            | 35,0% | 40,0%         | 25,0%  | 0,0% | 0,0% | 100,0% |        |

**Tablo 25: TSSL grubunda yürüme mesafesi cevaplarının preoperatife göre postoperatif değişimleri**

Yukarıdaki veriler nicel veri olarak değerlendirildiğinde ise:

(puanlama: A=0, B=1, C=2, D=3, E=4, F=5 sistemine göre)

Preoperatif değerlendirmede KL grubunda minimum 1 maksimum 5 ortalama  $3,55 \pm 1,05$  olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum 1, maksimum 5, ortalama  $3,7 \pm 1,21$  olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamsızdır. (P=0,527 Mann-Whitney U) Bu da bize grubun homojenitesini göstermektedir. Buna mukabil postoperatif dönemdeki incelemelerde KL grubunda minimum 0 maksimum 4, ortalama  $2,2 \pm 1,05$  olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum 0, maksimum 2, ortalama  $0,9 \pm 0,78$  olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. (P=0,000 Mann-Whitney U)

#### Spearman Sıra Korelasyon Analizi:

KL grubundaki postoperatif OHS düzeyleri ile postoperatif yürüme puan değerleri arasında olumlu, güçlü düzeyde, anlamlı bir korelasyon vardır. ( $r=0,646$   $p=0,002$ )

TSSL grubundaki postoperatif OHS düzeyleri ile postoperatif yürüme puan değerleri arasında olumlu, güçlü düzeyde, anlamlı bir korelasyon vardır. ( $r=0,558$   $p=0,011$ )

KL grubundaki postoperatif OHS düzeyleri ile postoperatif VAS değerleri arasında olumlu, güçlü düzeyde, anlamlı bir korelasyon vardır. ( $r=0,664$   $p=0,001$ )

TSSL grubundaki postoperatif OHS düzeyleri ile postoperatif VAS değerleri arasında olumlu, güçlü düzeyde, anlamlı bir korelasyon vardır. ( $r=0,627$   $p=0,003$ )

KL grubundaki postoperatif VAS değerleri ile postoperatif yürüme puan değerleri arasında olumlu, orta düzeyde, anlamlı bir korelasyon vardır. ( $r=0,460$   $p=0,041$ )

TSSL grubundaki postoperatif VAS değerleri ile postoperatif yürüme puan değerleri arasında olumlu, güçlü düzeyde, anlamlı bir korelasyon vardır. ( $r=0,482$   $p=0,031$ )

Paraspinal Kas Atrofi Oranı(%):

Paraspinal kas atrofi oranı değerlendirilmesinde; KL grubunda minimum %12, maksimum %63, ortalama  $39,40 \pm 15,80$  olarak bulunurken, TSSL grubunda minimum %1, maksimum %31, ortalama  $8,55 \pm 7,66$  olarak bulunmuştur. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak ileri dercede anlamlıdır. ( $P=0,000$  Mann-Whitney U ) (Tablo 26)

| Grup |                | N  | Min. | Maks. | Ort.  | Std. Deviasyon |
|------|----------------|----|------|-------|-------|----------------|
| KL   | Atrofi oranı % | 20 | 12   | 63    | 39,40 | 15,803         |
| TSSL | Atrofi oranı % | 20 | 1    | 31    | 8,55  | 7,667          |

**Tablo 26: Paraspinal kas atrofi oranı (%)**

## 5.TARTIŞMA

Lomber spinal stenoz özellikle ileri yaşlarda görülmektedir ve lomber omurganın en sık dejeneratif hastalığıdır. İnsidansı yaşla birlikte artmaktadır (38,94). Günümüzde populasyonun yaş ortalamasının artmasıyla dejeneratif LSS'un önemi daha da artmaktadır (69,95). Çalışmamızda tüm hastalar yaş ortalamaları  $54,8 \pm 9,53$  olarak bulundu. TSSL grubunun yaş ortalamaları  $52,55 \pm 9,70$ , KL grubunun yaş ortalamaları  $57,05 \pm 9,04$  idi. Çalışmamızda opere olan hastaların 24'ü kadın, 16'sı erkekti. TSSL yöntemi uygulanan 6 erkek, 14 kadın; KL yöntemi uygulanan 10 erkek, 10 kadın bulunmaktaydı.

Lomber spinal stenoz da spinal kanal ve foramenlerin daralması, kemik hipertrofisi, ligamentöz hipertrofi, disk protrüzyonu, sponilolistezis veya bunların birlikte bulunması sonucu oluşur (69). Gelişen bu dejeneratif spondilozun tekrar eden aksiyel yüklenmeler ve rotasyonel zorlanmalar sonucu gelişen hipertrofik değişikliklere bağlı olduğu düşünülmektedir. Dejenerasyon haricinde spinal stenoz postoperatif, postravmatik, neoplastik, enfeksiyöz, konjenital nedenlerle de oluşabilir (69,71).

LSS, başlangıçta bel ağrısı ve sertlikle kendini gösterir ve günlük yaşam aktivitesini belirgin derecede etkiler. Spinal stenozun klasik bulgusu olan nörojenik kladikasyon alt ekstremitelerde özellikle baldırda ağrı, uyuşma ve karıncalanma ile karakterizedir (78) ve bu hastaların fonksiyonel aktivitelerinde kısıtlanmaya neden olup yatağa bağımlı hale gelmelerine sebep olmaktadır. Semptomların patofizyolojisi halen tartışmalıdır (12). Güncel mekanizmanın muhtemel mekanik kompresyonla vasküler yetersizliğin kombinasyonu sonucu olduğu düşünülmektedir (68). Yaptığımız bu çalışmada hastaların tamamında bel ve bacak ağrısı şikayetleri mevcuttu. Bunu sırasıyla bacaklarda olan uyuşukluk (%62,5) ve nörojenik kladikasyon (47,5) şikayetleri takip etmekteydi. 2 hastamızda (%5) inkontinans mevcuttu.

Ciddi yakınmaları olmayan spinal stenozlu hastalar konservatif yöntemlerle tedavi edilebilirler. Spinal stenoz cerrahisi için ise en uygun hastalar, ciddi nörojenik kladikasyonu olan, progresif kuvvet kaybı olan ve konservatif tedavilere cevap vermeyen hastalardır. Bu hastalarda vasküler kladikasyon ayırıcı tanısının muhakkak yapılmış olması gerekmektedir (8,14,46). Çalışmamızdaki hastaların tamamı uzun süredir medikal tedavi almalarına rağmen şikayetleri geçmeyen ya da ameliyat öncesi fizik tedavi almış ancak fayda görmemiş hastalardı. Hastalarımızın şikayet süreleri 1 ila 15 yıl arasında değişmekteydi. Ortalama şikayet süreleri  $4,88 \pm 0,50$  yıl olarak bulundu.

Lomber spinal stenozun cerrahi tedavisinde altın standart dekompresyondur. Uygulanan cerrahi yöntem Mixter ve Barr'ın yaklaşık 75 yıl önce tanımladığı, nöral elemanların dekompresyonunu sağlamak için yapılan klasik laminektomidir (20,27). Bu klasik ameliyat dekatlar boyunca uygulanmıştır. Hastaların %56 ila %85'inde memnun edici

klasik ameliyat dekatlar boyunca uygulanmıştır. Hastaların %56 ile %85'inde memnun edici sonuçlar sağlamaktadır (14,68,96,97,98,99,100). Her ne kadar laminektomi sinir kökü dekompresyonu için efektif olsa da, uzun dönemde yüksek komplikasyon hızı ile ilişkilidir (bel ağrısı, spinal instabilite, paraspinal kas atrofisi, başarısız bel cerrahisi sendromu) (20). Göreceli olarak uzun hastanede kalış süresi, iyileşme zamanı ve artmış kan kaybı vardır. Sonuçta da spinal fonksiyonda bozulma söz konusudur (20,38,101). Hastaların %20-%40'ı laminektomiden fayda görmez. Yapılan bazı çalışmalarda klasik laminektomi yöntemi ile tedavi olan olguların takiplerinde, medikal tedavi ile takibi yapılanlardan daha fazla memnun olmadıkları; olguların yarısında semptomların devam ettiği, hatta az bir kısmında sonuçların daha da kötü olduğu bildirilmektedir (8,62,102). Katz ve arkadaşlarının 7-10 yıllık sonuçlarının değerlendirmesinde, %27 hastaya tekrar cerrahi girişim uygulandığını, %33 hastanın bel ve kalça ağrısı şikayetlerini olduğunu bildirmişlerdir (19).

Standart laminektomi ile geniş total laminektomi ve kısmi ya da komplet fasetektomi yapılır (14,63). Ancak uygulanan bu klasik cerrahi yeterli nöral dekompresyonu sağlasa da beraberinde spinal stabilizasyonda rolü olan posterior kolonun tamamen ortadan kalkmasına neden olur. Spinöz proses ve laminanın çıkarılması doku kaybı ve ölü boşluk oluşmasına neden olur, deri konturunda kozmetik problemler oluşmasına (103), enfeksiyon gibi lokal yara komplikasyonlarını kolaylaştırma ve dura ve sinir kökü alanlarında skar adezyonunda artışa neden olur (38). Sonuç olarak major problem olarak karşımıza bel ağrısı çıkar, başarısız bel cerrahisi sendrom'u oluşur (38,77,104). Ek olarak paravertebral kasların geniş subperiostal sıyrılması ile paraspinal kaslar denervasyona ve sonradan kas atrofisine uğrayabilir (20,38,77,105,106). Bu da hastalarda postoperatif daha fazla ağrı oluşturduğu gibi ileri dönemde de başarısız bel sendromuna yol açabilir (106).

Multifidus kası, posterior spinal cerrahi sırasında en çok zarar gören kastır. Çünkü diğer paraspinal kaslarda olduğu gibi intersegmental dalı yoktur. Sadece dorsal ramusun medial bölümü ile innerve edilir. Operasyon sırasında kas kitlesinin laterale sıyrılması ile dorsal ramusun medial bölümü kompresyona uğraması ile zarar görebilir. Sonuçta bu postoperatif kas atrofisine yol açar (107).

Kim ve arkadaşlarının 3 farklı ameliyat tekniği ile füzyonsuz posterior dekompresyon yaptığı 71 hastalık bir çalışmada, lomber cerrahi sonrası paraspinal kaslarda atrofik değişiklikleri göstermişlerdir. Bu çalışmaya göre daha az invaziv ve paraspinal kaslara daha az hasar veren tekniklerin daha az postoperatif başarısız bel cerrahisi sendromuna yol açtıklarını bildirmişlerdir (93). Sihvonen'nin 178 hastalık yaptığı çalışmada biyomekanik gerilimin artışı ve kuvvetsizliğe yol açan kas desteği kaybının ve bozulmuş kas

innervasyonunun başarısız bel cerrahisi sendromunun önemli bir nedeni olabileceği bildirilmiştir (104).

Klasik laminektomi ile dekompresyon yapılan hastaların takiplerinde instabilite sorunu yarattığı görülmüştür. (38,68,108). Cerrahi görüş sağlamak için paravertebral adelelerin sıyrılması, posterior elemanların rezeksiyonu, orta hat supraspinöz ve interspinöz ligaman kompleksindeki kayıp fleksiyon stabilitesinin kaybına neden olur. Sonunda spinal instabilite riskinde artışa neden olur (57,109,110,111). Kısıtlı cerrahi rezeksiyon yapıldığında ise instabilite sorunu daha az veya hiç olmamakta ise de bu parsiyel rezeksiyon, patolojinin nüks etmesine neden olmaktadır. Buna rağmen basit dekompresyon sonrası füzyon uygulanan olgularda sonuçların yüz güldürücü olabildiği şeklinde yayımlayanlar da vardır. Ancak yaşlı ve sistemik sorunu olan hastalara komplike veya füzyon cerrahisi ciddi bir ek yük veya morbiditeyi de beraberinde getirmektedir (112).

Lomber dar kanal genellikle ileri yaşlarda görüldüğü için iyileşmenin gecikmesi mobilitenin azalması, derin ven trombozu, pulmoner emboli, atelektazi, pnömoni, üriner enfeksiyonlar, ileus gibi komplikasyonların riskini artırmaktadır. Sonuçta postoperatif morbidite de artmaktadır (113). Benz ve arkadaşları yaşlılıkta komplikasyon oranının %40'a kadar yüksek olduğunu yayınlamışlardır. Bunların %12'si yaşam kalitesini etkileyen ciddi komplikasyonlara, %1,4'ü ise erken mortaliteye neden oluyor (114).

Son yıllarda noninvazif görüntüleme yöntemleri ile LSS'un anatomik patolojisini daha net anlaşılır hale gelmesi ve cerrahi mikroskobun rutin kullanıma girmesi ile birlikte daha az invaziv ama yeterli dekompresyon sağlayan yöntemler popülerliğini artırmıştır.

Laminektominin neden olduğu bu komplikasyonları azaltmak için, özellikle de postoperatif instabilite problemine çözüm olması için daha az invaziv olan teknikler geliştirilmiştir (38,52,68). Çok seviyeli laminoplasti, mikrodekompresyon, unilateral yaklaşımla bilateral dekompresyon, distraksiyon laminoplasti gibi çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bu cerrahilerin çoğu yeterli dekompresyon sağlayamadığı gibi bel paraspinal kas hasarını minimize eder ancak elemine etmezler. Cerrah için stabiliteyi korumakla dekompresyonu artırmak ikilem haline gelmektedir (38,93)

Weiner ve arkadaşları (103) ve Yong-Hing ile Kirkaldy-Willis (115) spinal stenoz dekompresyonu için başarılı olan spinous-proses osteotomilerinin sonuçlarını anlatmışlardır. Bu yöntem paraspinal kas hasarını tek tarafla sınırlamakla birlikte laminektomiye genişleterek spinöz prosesin instabilitesine sebep olmaktadır.

2001 yılında Shiraishi laminektomi sonrası instabiliteyi azaltmak için paraspinal kasları ve vertebranın posterior elemanlarını koruyan servikal split laminektomi tekniğini tanımlamış (116); 2005 yılında da Watanabe servikalde kullanılan bu tekniği lomber bölgede

uygulamıştır ve uyguladıkları bu tekniğe “lumbar spinous process–splitting laminectomy” ismini vermişlerdir. 2005 yılında 18 olguda ve 2011 yılında 41 olguda bu girişimi klasik laminektomi yöntemi ile karşılaştırılmış ve postoperatif ağrıyı paraspinal kas hasarını ve sonuçta kas atrofisini minimize ederek sağladıklarını göstermişlerdir (26,39). Hastaların nörolojik ve klinik durumunu değerlendirmek için ve postoperatif ağrıyı değerlendirmek için JOA skoru, VAS ile hastalar değerlendirilmiş, sonuçlardaki iyileşme oranları JOA skorunda %61.7 ile %74 arasında, postop VAS değeri de ortalama 2,38 olarak bulunmuştur.

Biz yaptığımız bu çalışmada hastaların nörolojik ve klinik durumlarını değerlendirmek için Oswestry skalası VAS, AS ve NS sonuçlarını kullandık. Wilcoxon Signed Ranks Test’ine göre OHS, Oswestry Grade sınıflaması, bel ağrısı-bacak ağrısı-ortalama VAS değerleri, NS, AS sonuçları ile test ettiğimiz her iki grup ameliyat yöntemi sonuçlarını anlamlı bulduk. Bu da bize TSSL ve KL’i yöntemlerinin postoperatif sonuçlarının iki yöntem içinde anlamlı olarak etkin olduğunu gösterdi.

Her iki ameliyat yönteminin preoperatif OHS, Oswestry Grade sınıflaması, bel ağrısı-bacak ağrısı-ortalama VAS, NS, AS değerleri karşılaştırıldığında anlamlı fark tespit etmedik. Bu da grupların homojen olarak gösterdi (Mann-Whitney U). Ancak her iki ameliyat yönteminin postoperatif OHS, Oswestry Grade sınıflaması, bel ağrısı-bacak ağrısı-ortalama VAS, NS, AS sonuçları karşılaştırıldığında, TSSL lehine anlamlı fark olduğunu tespit ettik (Mann-Whitney U). Hastaların OHS değerleri incelendiğinde KL yöntemi uygulanan grupta preop ortalama %59,9 olan OHS değeri postop %41,6’ya düşmüştür. TSSL yöntemi uygulanan grupta ise preop %64,6 olan OHS değeri postop %18,4’e düşmüştür. Oswestry Grade incelemesinde ise KL grubunda ortalama Grade 3,6’dan grade 2,5’ düşme; TSSL grubunda ise Grade 3,65’ten Grade 1,5’e düşmüştür. Hastaların AS değerlerinde KL grubunda preop ortalama 6,75 olan değer postop 3,45’e düşmüştür; TSSL grubunda ise preop ortalama 7,35 olan değer postop 1,8’e düşmüştür. Hastaların NS değerlerinde KL grubunda preop ortalama 3’den postop 1,55’e; TSSL grubunda preop ortalama 2,65’den postop ortalama 1’e düşüş olmuştur. Hastaların ortalama VAS değerleri incelendiğinde KL grubunda preop ortalama 7,75 postop ortalama 5,02’ye; TSSL grubunda ise preop ortalama 8,2’den postop ortalama 2,3’e düşüş olmuştur. Bu sonuçlar TSSL yönteminin Klasik Yönteme olan üstünlüğünü, sonuçta hastaların postoperatif daha az ağrı şikayeti olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda olgulara yapılan Oswestry skalasında sorulan yürüme ile ilgili verilen cevapların preoperatif ve postoperatif olarak değerlendirilmesi yapıldı. Hastaların postoperatif yürüme cevaplarına bakıldığında, KL grubunda ortalama 3,55’den 2,2’ye düşüş saptanırken; TSSL grubunda ortalama 3,7’den 0,9’a düşüş saptandı ve TSSL lehine anlamlı fark olduğunu tespit ettik (Mann-Whitney U).

Watanabe ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda LSPSL tekniğindeki kas atrofi oranını klasik laminektomi uygulanan hastalara göre daha düşük olduğunu bulmuşlar; 2011 yılında yaptıkları çalışmada ise bu kas atrofi oranındaki değişimin serum CRP ve CPK düzeyleri ile korele olduklarını göstermişlerdir. 2005 yılında yaptıkları çalışmada postop klasik laminektomi uygulanan hastalardaki atrofi oranını ortalama %23,9; LSPSL uygulanan olgulardaki atrofi oranını ortalama %5,3 olarak bulmuşlardır. Sonuçta postoperatif ağrı ile paraspinal kas hasarının ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (26,39).

Çalışmamızda paraspinal kas atrofi oranı değerlendirilmesinde kas atrofisi oranının TSSL uygulanan hastalarda daha az olduğunu gördük. KL uygulanan grupta ortalama %39,4 olarak saptanırken; TSSL grubunda ise ortalama %8,5 olarak saptandı. Her iki grup arasındaki bu fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlıdır ( $P=0,000$  Mann-Whitney U). TSSL tekniğinde atrofinin daha az olması, adele dokusunun sadece ekartasyon sırasında minimal traksiyonuna bağlıdır. Postoperatif ortaya çıkan bel ağrısının en önemli nedeni adelelerin fonksiyonunu yitirmesidir. TSSL yöntemi ile bu fonksiyon büyük ölçüde korunmaktadır. Dolayısıyla başarısız bel cerrahisi oluşması bu tekniğin yaygınlaşması ile azalacaktır.

Lin ve arkadaşları 2006 yılında 18 olguluk çalışmalarında iyi nörolojik sonuçlarla kas hasarını minimize eden “chimney sublaminal decompression (CSD)” yöntemini geliştirmişlerdir. Çalışmalarında paraspinal kasların omurgadan sıyrılması ile kasların denervasyonuna ve devaskularizasyonuna sebep olduğunu vurgulamışlardır. Kasların retraksiyonu bölgesel kan akışını bozmakta ve oksidatif stres artışı, inflamatuvar hücre infiltrasyonu ve nükleer faktör-KB ilişkili COX-2 ekspresyon artışı ile ilerleyici kas lifi ödemi tetikler. Yeni geliştirdikleri CSD tekniği ile paravertebral kas sıyrılması ve retraksiyonu gerektirmemekte ve bu yüzden postoperatif yara yeri ağrısını azaltmaktadır. Daha da önemlisi bu teknikle erken ayağa kalkma, kısa yatış süresi, yatışa bağlı gelişen emboli, idrar yolu enfeksiyonu gibi medikal komplikasyon riskinde azalma olduğunu da vurgulamışlardır (20).

Çalışmamızda hastaların cerrahi insizyon büyüklükleri karşılaştırıldığına TSSL yöntemi uygulanan grubun KL uygulanan gruba göre insizyon büyüklüğü daha az bulundu. Hastaların operasyondaki hemoraji miktarları değerlendirildiğinde TSSL grubunda hemorajinin daha az olduğu görüldü. TSSL yönteminde paraspinal kas diseksiyonuna gerek kalmadığı için kas kanaması görülmemektedir. Bu nedenle fazla kanama ortaya çıkmamaktadır.

Der-Yang Cho ve arkadaşlarının geliştirdiği “Marmot operasyonu” ismini verdikleri yöntem ise Watanabe ile Lin’in uyguladığı sublaminal dekompresyona benzerlik

göstermektedir. Geliştirdikleri yöntemle diğer araştırmacılar gibi laminektomi yerine tünel kazarak split spinöz laminotomi uyguladıklarını, hatta diskektomi dahi uygulanabildiğini belirtmişlerdir (38).

Shetty ve arkadaşları LSPSL tekniğini uyguladıkları çalışmada bu yöntemle yeterli cerrahi görüş alanı elde ettiklerini belirtmişlerdir. Aynı zamanda minimal orta hat ligaman ve kas hasarı ile postoperatif iyileşmenin hızlı olduğunu bildirmişlerdir (117).

## 6.SONUÇ

Bu çalışmada kullanılan yeni minimal invaziv tekniğin spinal kanal çapında yeterli genişlemeyi sağladığı ameliyat sonrası çekilmiş kontrol MR ve/veya BT görüntüleri ile desteklemiştir. Buna paralel olarak olguların Oswestry ağrı skalası değerlerinde ameliyat öncesi değerlerde diğer gruba göre daha fazla düşüş olması, yeterli dekompresyonun sağlandığını klinik olarak da göstermektedir. TSSL uygulanan olguların insizyon büyüklüklerinin, intraoperatif hemorajinin ve paraspinal kas hasarının da daha az olması hastalarda daha az postoperatif ağrı oluşturmakta, sonuçta postoperatif iyileşme daha hızlı olmaktadır.

Elde ettiğimiz sonuçlar neticesinde TSSL yöntemi etkin bir yöntem olarak görülmektedir. Bu çalışmanın sonucunda, klasik laminektominin postoperatif komplikasyonlarını minimize eden transspinöz split laminektomi tekniği, minimal invaziv bir teknik olarak ve klasik laminektomiye alternatif iyi bir cerrahi teknik olarak görülmektedir.

## 7.KAYNAKLAR

1. Yoshimura N, Dennison E, Wilman C, Hashimoto T, Cooper C. *Epidemiology of chronic disc degeneration and osteoarthritis of the lumbar spine in Britain and Japan: a comparative study.* J Rheumatol. 2000;27(2):429-33
2. Benz RJ, Ibrahim ZG, Afshar P, Garfin SR. *Predicting complications in elderly patients undergoing lumbar decompression.* Clin Orthop Relat Res 2001;384:116-121
3. Goodrich JT. *Landsmark in the History of Neurosurgery.* Rengachary SS, Ellenbogen RG, Editors. *Principles of Neurosurgery.* second edition. 2005:p1-39
4. Carreon LY, Glassman SD, McDonough CM, Rampersaud R, Berven S, Shainline M. *Predicting SF-6D Utility Scores From the Oswestry Disability Index and Numeric Rating Scales for Back and Leg Pain: spine* 2009;34(19):2085-2089
5. 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;p355-363
6. Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, Gil del Real MT, Hutchinson A, et al. *A European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care.* Eur Spine J. 2006;15(Suppl.2):169-91
7. Papavero L, Thiel M, Fritzsche E, Kunze C, Kothe R. *Lumbar Spinal Stenosis: Prognostic factors for bilateral microsurgical decompression using a unilateral approach.* Neurosurgery 2009;65(ONS Suppl-1):182-187
8. Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, Magnaes B, Abdelnoor M, Lilleas F. *Lumbar Spinal Stenosis. Conservative or Surgical Management?: A Prospective 10-Year Study.* Spine. 2000;25(Issue 11):1424-1436
8. Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, Magnaes B, Abdelnoor M, Lilleas F. *Response to steroid and duration of radicular pain as predictors of surgical outcome.* Spine 1992;17(6.suppl):176-183
9. Paloglu S, Akbay A. *Lomber Dar Kanal: Zileli M, Özer F.(editörler). Omurilik ve omurga cerrahisi. Cild 1. İkinci baskı. İzmir. Meta. 2002. p. 739-746*
10. Verbiest H. *Lumbar Spine stenosis.* In *Neurological Surgery.* Youmans JR editor. Third Ed, WB Saunders Co. ch 96, 1990;2805-2855
11. Verbiest H. *Stenosis of the lumbar vertebral canal and sciatica.* Neurosurg Rev. 1980;3(1):75-89

12. Atlas SJ, Keller RB, Robson D, Deyo RA, Singer DE. Surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: four year outcomes from the maine lumbar spine study. *Spine* 2000;25(5):556-562
13. Bressler HB, Keyes WJ, Rochon PA, Badley E. The prevalence of low back pain in the elderly: A systematic review of the literature, *Spine* 1999;24:1813-1819
14. Kim K, Isu T, Sugawara A, Matsumoto R, Isobe M. Comparison of the effect of 3 different approaches to the lumbar spinal canal on postoperative paraspinal muscle damage. *Surgical Neurology* 2008;69:109-113
15. Morgalla MH, Noak N, Merkle M, Tatagiba M S. Lumbar spinal stenosis in elderly patients: is a unilateral microsurgical approach sufficient for decompression? *J Neurosurg Spine* 2011;14:305-312
16. Deyo RA. Treatment of lumbar spinal stenosis: a balancing act. *Spine J* 2010;10(7):625-627.
17. Isaacs RE, Fessler RG. The lumbar and sacral spine. Benzel EC editor. *Spine Surgery, Techniques, Complications Avoidance and Management. Volume 1. Second edition. Elsevier* 2005p294-315
18. Katz JN, Lipson SJ, Chang LC et al. 7 to 10 year outcome of decompressive surgery for degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 1996;21(1):92-98
19. Katz JN, Stucki G, Lipson SJ et al. Predictors of surgical outcome in degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine*. 1999;21:2229-2233
20. Lowe TG, Tahernia AD, O'Brien MF, Smith DA. Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion (TLIF): indications, technique, and 2-year results. *J Spinal Disord Tech* 2002;15:31-38
21. Foley KT, Smith MM, Rammipersaud YR. Microendoscopic approach to far-lateral lumbar disc herniation. *Neurosurg Focus* 1999;7(5):Article-5
22. Fox MW, Onofrio BM, Hansen AD. Clinical outcomes and radiological instability following decompressive lumbar laminectomy for degenerative spinal stenosis: a comparison of patients undergoing concomitant arthrodesis versus decompression alone. *J Neurosurg* 1996;85:793-802
23. McAfee PC, Regan JJ, Geis WP, Fedder IL. Minimally invasive anterior retroperitoneal approach to the lumbar spine. Emphasis on the lateral BAK. *Spine* 1998;23:1476-1484
24. Paloglu S, Akbay A. Lomber Dar Kanal: Zileli M, Özer F.(editörler). *Omurlilik ve omurga cerrahisi. Cild 1. İkinci baskı. İzmir. Meta. 2002. p. 739-746*

25. Regan JJ, Yuan H, McAfee PC. *Laparoscopic fusion of the lumbar spine: minimally invasive spine surgery. A prospective and multicenter study evaluating open and laparoscopic lumbar fusion. Spine 1999;24:402-411*
26. Watanabe K, Hosoya T, Shiraishi T, Matsumoto M, Chiba K, Toyama Y. *Lumbar spinous process-splitting laminectomy for lumbar canal stenosis. Technical note. J Neurosurg Spine 2005;3:405-408*
27. Johnsson KE, Rosen I, Uden A. *The natural course of lumbar spinal stenosis. Clin Orthop Relat Res 1992;(279):82-86*
28. Greenberg MS: *Nöroşirürji El Kitabı.Bozbuğa M (çeviren). Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul; 1994:487-492*
29. Guiot BH, Khoo LT, Fesler RG. *A minimal invazive technique for decompression of the lumbar spine. Spine 2002;27(4):432-438*
30. Naderi S. *Omurga Cerrahisinin Tarihçesi: Zileli M, Özer F.(editörler). Omurilik ve omurga cerrahisi. Cilt-1. İkinci baskı: İzmir. Meta. 2002:p1-13*
31. Sanan A, Rengachary SS. *The history of spinal biomechanics. Neurosurgery 1996;39(4):657-669*
32. Spyros GM, Panagiotis S. *Hippocrates: The Father of Spine Surgery. Spine 1999;24(13):p1381*
33. Naderi S, Türe U, Pait T G. *History of spinal cord lokalization. Neurosurg Focus 2004;16(1):Article-15*
34. Naderi S, Güçlü B, Yurtsever C, Berk H. *Dr. Ahmet Münir Sarpyener: pioneer in definition of congenital spinal stenosis. Spine 2007;32(5):606-608*
35. Önel D, Sarı H, Dönmez Ç. *Lumbar spinal stenosis: Clinical/radyologic therapeutic evaluation in 145 patients. Spine 1993;18(2):291-298*
36. Englund J. *Lumbar spinal stenosis, Current Sports Medicine Reports 2007;6(1):50-55*
37. Verbiest H. *A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. The journal of bone and joint surgery 1954;36B(2):230-237*
38. Connolly ES, Bell GR. *Laminotomy, Laminectomy, Laminoplasty and Foraminotomy. Benzel EC editor. Spine Surgery, Techniques, Complications Avoidance and Management. Volume 1. Second edition. Elsevier 2005;p447-452*
39. Watanabe K, Matsumoto M, Ikegami T, Nishiwaki Y, Tsuji T, Ishii K, Ogawa Y, Takaishi H, Nakamura M, Toyama Y, Chiba K. *Reduced postoperative wound pain after lumbar spinous process-splitting laminectomy for lumbar canal stenosis: a randomised controlled study. J Neurosurg Spine 2011;14:51-58*

40. Çelik F, Şenel A. Lomber Dar Kanal.Omurga Cerrahisi: Korfalı E, Zileli M editörler. Temel Nöroşirurji,Cilt 2 2010;1497-1508
41. Parke WW. Applied Anatomy Of The Spine: Rothman and Simeone Editors. The Spine. Third edition.1992;p35-89
42. Fehlings MG, Jha NK. Surgery for lumbar spinal stenosis. J Neurosurg Spine 2011;14:303–304
43. Jayarao M, Chin L S. Result After Lumbar Dekompression With and Without Discectomy: Comparison of the Transspinous and Conventional Approaches. Neurosurgery 2010;66(OnsSuppl-1):152-160
44. Arslan Ş, Akbay A, Gökçe-Kutsay Y, Palaoğlu S. Lumbar spinal stenoz sendromunda yakınma, fonksiyonel özürlülük ve tedavinin değerlendirimi. Geriatri 1999;2(4):163-166
45. Fraser JF, Huang RC, Girardi FP et al. Pathogenesis, presentation and treatment of lumbar spinal stenosis associated with coronal or sagittal spinal deformities. Neurosurgical Focus 2003;14(1):Article-6
46. Antony CJ, Luesesenhop AJ. Long term evaluation of decompressive surgery for decompressive surgery for degenerative lumbar stenosis. J Neurosurg 1992;77:669-676
47. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Low Back and Neck Pain: Comprehensive Diagnosis and Management. Third edition. 2004
48. Foley KT, Gupta SK. Percutaneous pedicle screw fixation of the lumbar spine: preliminary clinical results. J Neurosurgery 2002;97(1 Suppl):7-12
49. Myklebust JB, Pintar FA, Yoganandan N, et al. Tensile strength of spinal ligaments. Spine 1988;13:526-531
50. White AA, Panjabi MM. Clinical Biomechanics of the Spine.2nd edition. Philadelphia: Lippincott 1990
51. Akın S. Lomber vertebral kolonun fonksiyonel anatomisi. Erdine S Editör. Ağrı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul; 2000;328-337
52. Sengupta DK, Fischgrund JS. Lumbar Stenosis: Bono CM, Garfin SR editors. Spine.first edition 2004;p132-142
53. Steurer J, Roner S, Gnannt R, Hodler J. Quantitative Radiologic radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic literature review, BMC Musculoskeletal Disorders 2011;12:175
54. Hansraj KK, Cammisa FP Jr, O’Leary PF, Crockett HC, Fras CI, Cohen MS, et al. Decompressive surgery for typical lumbar stenosis. Clin Orthop Relat Res 2001;384:10–17
55. Schmidek H. Operative neurosurgical techniques: Indications, methods and results. 4th edition. Saunders Company, Massachusetts: 2000p 2207-2217

56. Pappas CTE, Sonntag VKH. *Degeneratif disorders of the spine, lumbar stenosis: Menezes AH, Sonntag VKH, editors. section editors, Benzel EC. Principles of Spinal Surgery 1996;p631-644*
57. Deen HG, Zimmerman RS, Swanson SK et al. *Assesment of bladder function after lumbar decompressive laminectomy for spinal stenosis: A prospective study. journal of Neurosurgery 1994;80:971-974*
58. Sarı H. *Lomber spinal stenoz: Göksoy T, ediyör. Bel ağrılarında Tanı ve tedavi. 2007;p155-184*
59. Garfin SR, Rydevik BL, Lipson SJ, Herkowitz HN. *Spinal stenosis: Rothman and Simeone editors. The Spine. Third edition. 1992;p791-875*
60. Açıkbaş SC. *lomber dar kanalda patogenez: Koç K, editör. lomber dejeneratif disk hastalığı. TND Spinal ve periferik sinir cerrahisi yayınları, Ankara: 2008;p467-474*
61. Shaffrey CI, Chenelle AG, Abel MF, Menezes AH, Wiggins GC. *Anatomy and Physiology of Conjenital Spinal Lesions. Benzel EC editor. Spine Surgery, Techniques, Complications Avoidance and Management. Volume 1. Second edition. Elseiver 2005;p61-88*
62. Amundsen T, Weber H, Lilleas F et al. *Lumbar spinal stenosis clinical and radiologic features. Spine 1995;10:1178-1186*
63. Ebstein NE. *Surgical management of lumbar stenosis: decompression and indications for fusion. Neurosurg Focus 1997;3(2):Article-1*
64. Porter RW. *Spinal stenosis and neurogenic claudication. Spine 1996;21(17):2046-2052*
65. Postacchini F. *Spine uptade, surgical management of lumbar spinal stenosis. Spine 1999;10:1043-1047*
66. Shields CB, Miller CA, Dunsker SB, *Thoracic and Lomber Spondylosis. Benzel EC editor. Spine Surgery, Techniques, Complications Avoidance and Management. Volume 1. Second edition. Elseiver 2005p642-654*
67. Ebstein NE, Ebstein JE. *Lumbar decompression for spinal stenosis: The Adult Spine. Principles and Practice. Frymoyer JW editor. Lippincott-Raven, Philadelphia: 1997;p2055-2088*
68. Hyun SJ, Kim YB, Kim YS, Park SW, Nam TK, Hong HJ, Kwon JT. *Postoperative Changes in Paraspinal Muscle Volume: Comparison between Paramedian interfascial and Midline Approaches for lumbar fusion. J Korean Med Sci 2007;22:646-651*
69. Abbas J, Hamoud K, May H, Hay O, Medlej B, Masharawi Y, Peled N, HersHKovitz I. *Degenerative lumbar spinal stenosis and lumbar spine configuration. Eur Spine J 2010;19:1865-1873*

70. Yong-Hing K, Kirkaldy-Willis WH. *The pathophysiology of degenerative disease of the lumbar spine. Orthop Clin North Am* 1983;14:491-515
71. Garg A, Moore JS. *Epidemiology of low-back pain in industry: Occup Med. Oct-Dec. 1992;7(4):593-608*
72. Gruber P, Boeni T. *History of Spinal Disorders. Boos N, Aebi M, editors. Spinal Disorders. Fundamentals of Diagnosis and Treatment 2008p1-34*
73. Tenhula J, Lenke LG, Bridwell KH et al. *Prospective functional of the surgical treatment of neurogenic claudication in patients with lumbar spinal stenosis. Journal of Spinal Disorders* 2000;13(4):276-282
74. Ergün S, Gökçay Y, Erdem HR, Yorgancıoğlu ZR. *lomber spinal stenozda elektrofizyolojik bulguların spinal kanal boyutlarıyla ilişkisi. Fiziksel Tıp* 2000;3(2-3):111-116
75. Zingg P, Boos N. *Lomber Spinal Stenosis: Boos N, Aebi M editors. Spinal Disorders. Fundamentals of Diagnosis and Treatment. 2008;p513-538*
76. Fairbank J, Couper J, Davies J, et al. *The Oswestry low back pain questionnaire. Physiotherapy* 1980;66:271-273
77. Iguchi T, Kurihara A, Nakayama J, Sato K, Kurosaka M, Yamasaki K. *Minimum 10-year outcome of decompressive laminectomy for degenerative lumbar spinal stenosis. Spine* 2000;25(14):1754-1759
78. Katz JN, Lipson SJ, Brick GW, Grobler LJ, Weinstein JN, Fossel AH, Lew RA, Liang MH. *Clinical correlates of patient satisfaction after laminectomy for degenerative lumbar spinal stenosis. Spine* 1995;20(10):1155-1160
79. Özcan E, Ketenci A. *Bel ağrısı tanı ve tedavi. Nobel Kitapevi. İstanbul; 2002;p59-87*
80. 19. Çavdar S. *Omurga ve omurilik anatomi ve embriyolojisi. Zileli M, Özer F.(editörler). Omurilik ve omurga cerrahisi. Cilt-1. İkinci baskı: İzmir. Meta, 2002;p15-42*
81. Ehni G, *Significance of the Small Lumbar Spinal Canal: Cauda Equina Compression Syndromes Due to Spondylosis Part 1: Introduction. J. Neurosurg.* 1969;31:490-494
82. Frank HN. *The Netter Collection of Medical Illustration: Volume I, Nervous System. Part-I. Anatomy and Physiology: 2000;p17-18*
83. Downie WW, Leatham PA, et al. *Studies with pain rating scales. Annals Rheumatic Diseases* 1978;37:378-381
84. Haba K, Ikeda M, Soma M, Yamashima T. *Bilateral decompression of multilevel lumbar spinal stenosis through a unilateral approach. Journal of Clinical Neuroscience* 2005;12(2):169-171

85. Cho DY, Lin HL, Lee WY, Lee HC. Split-spinous process laminotomy and discectomy for degenerative lumbar spinal stenosis: a preliminary report, *J Neurosurg Spine* 2007;6:229–239
86. Pekkanen L, Kautiainen H, Ylinen J, Salo P, Häkkinen A. Reliability and Validity Study of the Finnish Version 2.0 of the Oswestry Disability Index. *Spine* 2011;36(4):332-338
87. Ferguson S. Biomechanics of the Spine. Boos N, Aebi M, editors. *Spinal Disorders. Fundamentals of Diagnosis and Treatment* 2008;41-63
88. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine* 2000;25(24):3115-3124
89. Beyazova M, Kutsal YG, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Lomber omurganın fiziksel özellikleri ve fonksiyonel biyomekaniği. Karataş M editör. Güneş Kitabevi, Ankara 2000;p459-478
90. Yakut E, Dülger T, Öksüz Ç, Yörükan S, Üreten K, Turan D, Fırat T, et al. Validation of the Turkish Version of the Oswestry Disability Index for Patients With Low Back Pain. *Spine* 2004;29(5):581–585
91. Epstein JA, Epstein NE. Lumbar apophyseal and spinal stenosis: Wilkins RH, Rengachary SS, editors. *Neurosurgery*, volume 3A. second edition:1996;p3831-3846
92. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in Nursing, Health* 1990;13:227-236
93. Lin SM, Jheng SH, Yang JC, Tu CH. Chimney sublaminal decompression for degenerative lumbar stenosis. *J Neurosurg Spine* 2006;4:359-364
94. Johnsson KE, Redlund-Johnell I, Uden A, Willner S. Preoperative and postoperative instability in lumbar spinal stenosis. *Spine* 1989;14:591-593
95. Haldeman SD, Kirkaldy WH, Bernard TN. *An Atlas of Back Pain: The encyclopedia of visual medicine series* 2002
96. Fox MW, Onofrio BM. Indications for fusion following decompression for lumbar spinal stenosis. *Neurosurg Focus* 1997;3(2):Article-2
97. Heary RF, Bono CM. Lumbar Stenosis: Rengachary SS, Ellenbogen RG editors. *Principles of Neurosurgery*. second edition 2005;p763-775
98. Karaeminoğulları O, Aydın U. Dejeneratif Lomber Spinal Stenoz. *TOTBİD* 2004;3(3-4):1-9
99. Sanderson PL, Wood PL. Surgery for lumbar spinal stenosis in old people. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:393-397
100. Sato K, Kikuchi S. Clinical analysis of two-level compression of cauda equina and the nerve roots in lumbar spinal stenosis *Spine* 1997;22:1898-1904

101. Jönsson B, Annertz M, Sjöberg C, Strömqvist B. A prospective and consecutive study of surgically treated lumbar spinal stenosis. Part I: clinical features related to radiographic findings. *Spine* 1997;22:2932-2937
102. Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, Deyo RA, Singer DE. Long-term outcomes of surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: 8 to 10 year results from the maine lumbar spine study. *Spine*. 2005;30(8):936-943
103. Weiner BK, Fraser RD, Peterson M. Spinous process osteotomies to facilitate lumbar decompressive surgery. *Spine* 1999;24:62–66
104. Sihvonen T, Herno A, Paljarvi L, Airaksinen O, Potanen J, Tapaninaho A. Local denervation atrophy of paraspinal muscle in postoperative failed back syndrome. *Spine* 1993;18:575-581
105. See DH, Kraft GH. Electromyography in paraspinal muscles following surgery for root compression. *Arch Phys Med Rehabil* 1975;56:80-83
106. Suwa H, Hanakita J, Ohshita N, Gotoh K, Matsuoka N, Morizane A. Postoperative changes in paraspinal muscle thickness after various lumbar back surgery procedures. *Neurol Med Chir* 2000;40:151-155
107. Vialle R, Court C, Khouri N, Olivie E, Miladi L, Tassin JL, Defives T, Dubousset J. Anatomical study of the paraspinal approach to the lumbar spine. *EurSpineJ* 2005;14:366-371
108. Inufusa A, An HS, Lim TH, Hasegawa T, Haughton VM, Nowicki BH. Anatomic changes of the spinal canal and intervertebral foramen associated with flexion-extension movement. *Spine* 1996;21(21):2412-2420
109. April EW. *The National Medical Series for Independent Study. Anatomy. 2nd edition, John Wiley&Sons Inc. Williams&Wilkins. Part V: 1990;p 261-281*
110. Haig AJ, Tomkins CC. Diagnosis and management of lumbar spinal stenosis. *JAMA* 2010;1:71-72
111. McGullen GM, Bernini PM, Bernstein SH, Tosteson TD. Clinical and roentgenographic results of decompression for lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord* 1994;7:380-387
112. Turner JA, Ersek M, Herron L, Deyo R. Surgery for lumbar spinal stenosis. Attempted meta-analysis of the literature. *Spine* 1992;17:1-8
113. Fisicaro MD, Shafi B, Beiner JM, Grauer JN, Kwon BK, Vaccaro AR. *Basic Anatomy of the Cervical, Thoracic, Lumbar, and Sacral Spine: Spine Core Knowledge In Orthopaedics. Philadelphia; 2005,p1-13*
114. Beurskens AJ, Vet HC, Köke AJ et al. Measuring the functional status of patients with low back pain. *Spine* 1995;20(9):1017-1028

115. Yong-Hing K, Kirkaldy-Willis WH. Osteotomy of lumbar spinous process to increase surgical exposure. *Clin Orthop Relat Res* 1977;134:218-220
116. Shiraishi T. A new technique for exposure of the cervical spine laminae. Technical note. *J Neurosurgery* 2002;96:122-126
117. Shetty AP, Kanna RM, Avadhani A, Rajasekaran S. Lumbar spinous process split decompression. *EurSpineJ* 2010;19:357-358

## 8.EKLER

### OSWESTRY SKALASI

HASTA ADI:

TARİH:

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

#### 1-Ağrınızın şiddeti nasıl?

- A. Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- B. Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- C. Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- D. Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- E. Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- F. Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

#### 2-Kişisel bakım

- A. Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım
- B. Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- C. Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- D. Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- E. Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- F. Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

#### 3-Yük Kaldırma

- A. Ağır yükleri ağrı olmadan kaldırabiliyorum.
- B. Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrı oluyor.
- C. Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- D. Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önliyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- E. Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- F. Hiç yük kaldıramıyorum

#### 4-Yürüme

- A. Yürürken ağrı yok
- B. Yürümeyle biraz ağrı var, fakat mesafeyle artmıyor
- C. Ağrıda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- D. Ağrıda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- E. Ağrıda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- F. Hiç yürüyemiyorum

#### 5-Oturma

- A. Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- B. Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- C. Ağrı bir saatten uzun oturmamı önliyor
- D. Ağrı yarım saatten uzun oturmamı önliyor
- E. Ağrı 10 dakikadan fazla oturmamı önliyor
- F. Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum.

6-Ayakta durma

- A. Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- B. Ayakta durmakla biraz ağrı oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- C. Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- D. Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- E. On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- F. Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

7-Uyuma

- A. Yatakta ağrı yok
- B. Yatakta ağrı var, fakat iyi uyuyorum
- C. Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum
- D. Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum
- E. Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum
- F. Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum

8-Sosyal yaŖam

- A. Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- B. Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- C. Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- D. Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- E. Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- F. Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

9-Seyahat

- A. Seyahatte ağrı olmuyor.
- B. Seyahatte biraz ağrı oluyor, fakat artmıyor.
- C. Seyahatte ağrı artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklini değiştirmedir.
- D. Seyahatte olan şiddetli ağrılarımla nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- E. Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- F. Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

10-Ağrının değişme derecesi

- A. Ağrımla hızla iyileşiyor.
- B. Ağrımla artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- C. Ağrımla iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- D. Ağrımla ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- E. Ağrımla yavaş yavaş kötüleşiyor.
- F. Ağrımla hızla kötüleşiyor.