

171452

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
MERAM TIP FAKÜLTESİ  
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

ANABİLİM DALI BAŞKANI  
Prof. Dr. Hatice UĞURLU

**LOMBER SPİNAL STENOZLU HASTALARDA POSTÜRÜN  
NÖROJENİK İNTERMİTAN KLODİKASYON ÜZERİNE  
ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ**

Hazırlayan  
**Dr. Ayşenur TEKİN**

TEZ DANIŞMANI  
**Prof. Dr. Hasan OĞUZ**

**KONYA-2006**

# İÇİNDEKİLER

## KISALTMALAR

<b>1.GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>4</b>
2.1. Spinal Stenoz.....	4
2.1.1. Patoanatomisi.....	5
2.1.2. Klinik Özellikler.....	9
2.1.2.1. Anamnez .....	10
2.1.2.2. Öz Geçmiş.....	12
2.1.2.3. Fizik Muayene.....	13
2.1.3. Radyolojik Bulgular .....	16
2.1.3.1. Düz Grafi.....	16
2.1.3.2. Miyelografi.....	17
2.1.3.3. Bilgisayarlı Tomografi .....	18
2.1.3.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	18
2.1.4. Elektrodiagnostik Teşhis .....	20
2.1.5. Tedavi.....	20
2.1.5.1. Konservatif Tedavi.....	20
2.1.5.2. Cerrahi Tedavi .....	21
<b>3. MATERYAL VE METOT.....</b>	<b>22</b>
3.1. Hasta Seçim.....	22
3.2. Klinik Değerlendirme.....	22
3.3. Radyolojik İnceleme .....	24
3.4. İstatiksel Değerlendirme.....	25
<b>4.BULGULAR.....</b>	<b>26</b>
4.1. Klinik Bulgular.....	26
4.2. Radyolojik İnceleme Bulguları .....	33
<b>5.TARTIŞMA .....</b>	<b>34</b>
<b>6.ÖZET .....</b>	<b>39</b>
<b>7. SUMMARY .....</b>	<b>40</b>
<b>8.KAYNAKLAR .....</b>	<b>41</b>
<b>9.TEŞEKKÜRLER .....</b>	<b>45</b>

## **KISALTMALAR**

LSS: Lomber spinal stenoz

NİK: Nörojenik intermittant klodikasyon

LRS: Lateral reses stenozu

MR: Magnetik rezonans görüntüleme

BT: Bigisayarlı tomografi

EMG: Elektromiyografi

DBK: Düz bacak kaldırma testi

VAS: Vistüel analog skala

SBZ: Semptom başlama zamanı

DZ: Durma zamanı

## 1. GİRİŞ

Santral kanal önde vertebra korpusu, arkada lamina, yanda pedikül ve faset eklemleri ile çevrili bir kemiksel spinal kanaldır. Kemik yapılar dışında; önde intervertebral disk, arkada ve yanlarda ligamentum flavum kanalı sınırlayan yumuşak dokulardır. (1)

Lomber spinal stenoz(LSS), lomber spinal kanalın, sinir kök kanalının veya intervertebral foraminanın herhangi bir şekilde daralması anlamına gelmektedir. LSS stenozun anatomik lokalizasyonuna göre veya etiyolojiye göre iki şekilde sınıflandırılabilir. Lomber spinal stenoz stenozun anatomik lokalizasyonuna göre santral ve lateral stenoz olarak ikiye ayrılır.(2)

Etiyolojiye göre lomber spinal stenoz primer ve sekonder olabilir. Primer stenoz konjenital malformasyonlara veya postnatal gelişim bozukluğuna bağlı olarak ortaya çıkar. Sekonder stenoz gelişimsel olarak normal olan kanalın sonradan daralmasıdır.(2)

Lomber spinal stenozun patolojisi de lomber omurganın yapısı gibi dinamiktir.(2) Lomber omurganın ekstansiyonu intervertebral diskin posterior protrüzyonunu, azaltarak ligamentum flavumun kıvrım yaparak santral ve lateral kanalların her ikisinde daralmaya yol açar. Ekstansiyonda posterior disk yüksekliği azalır. Ekstansiyon stenoza yol açacak şekilde disk protrüzyonuna yol açar. Stenoza veya kauda kompresyonuna yola açacak şekilde ligamentum flavumun vertebral kanala doğru kıvrım yapmasına neden olur. Apofizer eklemleri kapatarak posterior diske binen stresi artırır; vertebral kanal ve intervertebral foraminal açıklığın kapanmasına neden olur.(3)

Lomber omurganın fleksiyonu ile posterior diskin yüksekliği artar. Disk protrüzyonu azaltarak, ligamentum flavumu gerginleştirerek stenozu azaltır. Diske metabolit transportunu artırır. Apofizer eklemleri açıp posterior diske binen stresi azaltır. İntradiskal basınç düşer. Ekstansiyonda nükleus veya anulus arkaya doğru protrüde olurken nükleus pulpozus fleksiyonda yer değiştirmez.(3) Fleksiyon vertebral kanalı ve intervertebral forameni açar.(2) Spinal kanal boyutlarında azalmaya yol açan diğer bir dinamik faktör ise aksiyel yüklemidir.

LSS'nin etiolojisinde dejeneratif değişiklikler ön planda olduğu için etkilenen populasyon nispeten yaşı olup uzun zamandan beri devam eden bel ağrısı anamnezi verirler.(2) Semptomlar genellikle 50 yaşı üstündeki erkeklerde görülür. Yürümekle uyluk, baldır ve ayaklarında rahatsızlık hissi oluştuğundan şikayet ederler. (4)

Lomber spinal stenoza sık olarak eşlik eden nörojenik orijine dayanan zayıf olarak lokalize edilebilen ağrı, parestezi ve krampların görülmesi şeklinde ifade edilir, yürümeyle ortaya çıkar ve oturmayla azalır. Nörojenik klodikasyon yürüme mesafesini ciddi şekilde kısıtlayabilir ve bu sorun hastaları sıklıkla tıbbi destek aramaya yönlendirir.(2)

Bacak ağrısı bel ağrısına göre daha yakın bir zamanda ortaya çıkar, unilateral veya bilateral şekilde yaklaşık % 90 oranında görülür.(2) Fizik muayene bulguları genellikle minimal veya nonspesifiktir. Egzersiz sonrası tekrarlanan muayenede ilkinde göre değişen bulgular olabilir. (5)

Lomber spinal stenozda ayırıcı tanıya gitmek zor olabilir çünkü anahtar bulgu olan yürümekle artan, oturmakla azalan tipte ağrı yaşlılarda sıkça rastlanan diğer durumlarla ilişkili olabilir.(2) Yaşlılarda sık görülen konkomitant patolojiler akut ve kronik spinal stenoz durumlarında tanıyı koymayı zorlaştırabilirler. (6)

LSS'nin teşhisinde geleneksel altın standart teknik miyelografidir. Ancak miyelografik tetkikte kontrast maddeye karşı allerjik reaksiyon riski mevcut olup, lateral kanal stenozunu gösterebilme özelliği sınırlıdır. Günümüzde BT veya MR teşhiste miyelografiye göre daha sık kullanılmaktadır.(2)

Klinik muayene, radyografik bulgular, sorgulama gibi geleneksel yöntemler hastanın semptomlarıyla birebir uyuşmayabildiğinden ötürü LSS'li hastanın bulunduğu statünün tedavi öncesi-sonrası gibi durumlarda objektif olarak belirlenmesine ihtiyaç vardır. (7,8) Bu bağlamda semptomların ortaya çıkışını gözlemlene, bunları sınıflandırma, değişen pozisyonlara verilen cevabı ve tedavi sonrası durumu araştırma amacıyla yürüme bandı testi kullanılmaktadır.(9,10) Yürüme bandı testi ile ayrıca ağrının objektif kaydı, yürüme hızı, rahatsızlık hissinin biçimi, postürdeki değişiklik ve yürüme toleransları belirlenebilir.(4)

Belin ekstansiyonunda kanal çapı azaldığı için hastalar inişre göre yokuşu daha kolay çıkarlar düşüncesi yaygındır.(11) Ancak az sayıda çalışmada birçok hastanın yokuşu daha zor çıktıklarını belirtmektedir.(8) Bu çalışmada LSS'li hastalarda postürün nörojenik intermitan klodikasyon (NİK) üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Lomber Spinal Stenoz

Lomber spinal stenoz terimi lomber spinal kanalın, sinir kök kanalının veya intervertebral foraminanın herhangi bir şekilde daralması anlamına gelmektedir. LSS stenozun anatomik lokalizasyonuna göre veya etiyolojiye göre iki şekilde sınıflandırılabilir.

Etiyolojiye göre lomber spinal stenoz primer ve sekonder olabilir. Primer stenoz konjenital malformasyonlara veya postnatal gelişim bozukluğuna bağlı olarak ortaya çıkar. Sekonder stenoz gelişimsel olarak normal olan kanalın sonradan daralmasıdır.(2)

Etiyolojisine göre LSS'un sınıflandırılması (2):

#### A. Primer stenoz

##### 1. Konjenital Malformasyonlar

- a. Spinal disrafizm-vertebral arkın tam olmayan kapanması
- b. Vertebral segmentasyon bozukluğu
- c. Vertebral arkın kemiksel hipertrofisi

##### 2. Gelişimsel hatalar

- a. Vertebral arkın prematür ossifikasyonu ile kısa pedikül oluşumu
- b. Morquio-Ulrich Sendromu
- c. Kemiksel ekzositoz

#### B. Sekonder stenoz

1. Faset eklem dejenerasyonu ve hipertrofisi
2. Spondilolistezis
3. Ligamentum flavumun hipertrofisi ve kıvrım yapması
4. Posterior intervertebral disk protrüzyonu

#### 5. Kırık

6. Postoperatif fibrozis
7. Sistemik kemik hastalıkları
8. Tümörler

Primer lomber spinal stenoz nadir olarak görülür. Primer stenoz sekonder stenozun onda biri oranında görülür.(5)

Sekonder spinal stenozda ise lomber kanal gelişimsel olarak normaldir, en sık dejeneratif değişikliklere bağlı olarak, spondilolistezis, cerrahi sonrası skar dokusu gelişimi, lomber intervertebral disk herniasyonu veya bunların kombinasyonuna bağlı olarak gelişir. Sekonder spinal stenoz fraktür, infeksiyon, tümör, sistemik kemik hastalığına (DİSH, Paget hastalığı gibi) bağlı olarak görülebilse de nadirdir.(2)

Dar kanal stenozu açan faktörlerden sadece biri olup akondroplazi gibi belirgin gelişimsel stenozun olduğu durumlarda bile sıklıkla uzun yıllar semptomsuz kalıp hayatın ilerleyen dönemlerinde, altmışlı yaşlar civarında semptom vermeye başlar.(4)

### **2.1.1. Patoanatomisi**

Nörojenik klodikasyonun patoanatomisi kesin olarak bilinmemektedir. İlk olarak vasküler hipotez öne sürülmüştür. Bu teori iki spinal seviyeli stenozda sinir köklerinin beslenmesinde ve nöral aktivitelerinde azalmayı ayrıca yürümeyi takiben sinir köklerini besleyen arterlerde azalmış vazodilatör etkiyi gösteren bir araştırma ile desteklenmiştir. Ardından tek seviyeli spinal stenozda nörojenik klodikasyon bildiren çalışmayla desteklenmiştir. Bir diğer görüş ise altta yatan patoanatomik sürecin mekanik kompresyon olduğudur. Yürüme esnasında fleksiyon pozisyonunda yürüme ile epidural basıncın azalması ve yürüme toleransında artış olması mekanik mekanizmayı desteklemektedir.

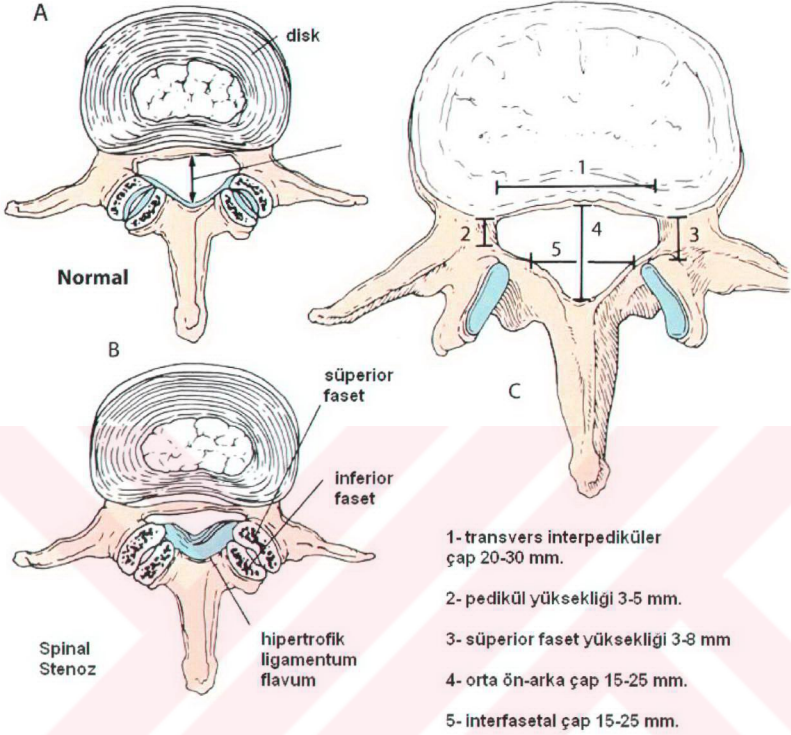
Lomber spinal stenoz stenozun anatomik lokalizasyonuna göre santral ve lateral stenoz olarak ikiye ayrılır.(2)

Santral kanal önde vertebra korpusu, arkada lamina, yanda pedikül ve faset eklemleri ile çevrili kemiksel spinal bir kanaldır. Kemik yapılar dışında; önde intervertebral disk, arkada ve yanlarda ligamentum flavum kanalı sınırlayan yumuşak dokulardır.(1) Santral kanal stenozu intervertebral seviyede hipertrofik faset, ligamentum flavumun kıvrım yapması veya hipertrofisi, disk protrüzyonu veya dejeneratif spondilolistezis kaynaklıdır.(14)

Patolojik değişiklikler kauda ekina ve sinir köklerini etkilediği için intersegmental bölge vertebral kanalın en önemli parçasıdır. Kanalın n duvarını oluşturan disk yaşlı hastalarda duraya doğru çıkıntı yapar. Arkada ligamentum flavum içe doğru kıvrım yaparak kanalı daraltır. Faset eklem kapsülü de kalınlaşırsa kanalı aynı seviyede daraltır. İntersegmental seviyede kanalın etrafı yumuşak doku ile sarılıdır. Ancak bu yapı kemiksel kanalın önemini azaltmaz. Laminanın kranial ucu santral kanal stenozunda önemli bir daraltıcı yapıdır. Üst artiküler çıkıntılar da hem santral hem kök kanal stenozuna yol açan önemli bir nedendir.(4)

Ligamentum flavumun kıvrım yapması ve hipertrofisi ilerleyen yaşa ve spinal instabiliteden kaynaklanan mekanik strese bağlıdır. Yaşlanmayla birlikte ligamentum flavum fibrotik ve kondrometaplastik değişikliklere uğrar. Ayrıca fibrokartilaj değişiklikler de olur. Bunlar tip iki kollajendeki artış, ossifikasyon ve kalsiyum kristal depozisyonu ile ilişkilidir. Bu değişikliklerin kombinasyonu ile ligament elastisitesi azalır, ayakta durma esnasında kalınlıkları normal olsa bile spinal kanala doğru kıvrım yapabilirler Ek olarak yakın bir zamanda Park ve arkadaşları ligamentum flavum hipertrofisine transforming growth faktör  $\beta 1$ 'in çok miktarda ekspresyonun neden olduğunu öne sürmüştür.(15)

LSS tanısı spinal kanalın AP çapına veya dural kesenin alanına göre yapılır. Midsagittal kanal çapı 10 mm' den azsa absolut, 13 mm' den azsa relatif santral kanal stenozundan söz edilir. Alan lm tanı için daha uygundur. Kesit alanının 150–200 mm<sup>2</sup> arasında olması normal kabul edilmiştir.(16) Dural kese için 100 mm<sup>2</sup> nin altı kritik alandır.(17)



**Şekil 1.** Normal(A) stenotik lomber vertebraların kesitsel görünümü(B) ve normal vertebranın anatomik boyutları(C)

Daralma en sık L4-5 ve L3-4'te görülür. L5-S1'de daralma çok seyrekdir asla orta dereceyi aşmaz ve daima diğer seviyelerdeki daralma veya komplet blokla birlikte. L5-S1 seviyesinde nadiren stenoz olması bu seviyede spinal kanalın daha geniş, dural kanalın daha dar, posterior yağ pedinin minimal olmasına bağlıdır.(2)

L3-4 ve L4-5 disk seviyelerinde duranın önden itilmesi posterior longitudinal bağ ile birlikte arka anulus fibrozusun fonksiyonel taşmasına atfedilir. L3, L4, L5 vertebraların korpus seviyesinde dura önündeki venöz pleksusun kompresyonu ile dura dışı doğru itilir. Anterodural venöz pleksus L3-4 ve L4-5 disk seviyesinde yoktur, ancak L5-S1 disk

seviyesinde belirgindir. Dolayısı ile L5-S1 diskinin arakaya doğru taşması üst iki seviyedeki gibi dural kesenin ön-arka çapı kısalmaz.(17,18)

Lomber lateral kanal üç anatomik zonda incelenir: giriş zonu, orta zon ve çıkış zonu. Giriş zonu subartiküler zondur ve lateral resesle aynı anlamda kullanılır. Orta zon pars interartikülarisin altında lokalizedir ve çıkış zonu intervertebral foramendir.(14)

Lateral kanal stenozu faset eklem hipertrofisi, disk yüksekliğinin kaybı, intervertebral diskin posterolaterale doğru çıkıntı yapması veya spondilolistezise bağlı olarak gelişebilir.(2) Lateral kanal stenozu genellikle L4-5 ve L5-S1'in orta zon ve çıkış zonunda olur.(5)

5 mm. ve üstü normal lateral reses yüksekliği olup 3-4 mm. arası olası, 2 mm. ve daha azı mutlak lateral stenozdur. Lomber intervertebral foramen ters bir gözyaşı şeklinde olup spinal kanalla bağlantılı bir tünel oluşturur. Üstten ve alttan komşu vertebranın pedikülü tarafından sınırlandırılır. Posterior sınır pars interartikülaris ve ligamentum flavum tarafından oluşturulur. Anterior sınır süperior vertebra korpusunun posteroinferior sınırı, intervertebral diskin posterior sınırı ve inferior vertebral diskin posterosüperior sınırı tarafından oluşturulur. Foraminal stenozda sinir kökü sephalik/kaudal veya anterior/posterior yönlerde sıkışabilir. Foraminal sinir kompresyonu süperior artiküler faset sublüksasyonu, laterale herniye bir disk protrüzyonu veya anulus protrüzyonu veya vertebra korpusunun posterolateralindeki osteofite sekonder olarak gelişebilir.(14)

Resesin daralması sinir kökünü saran emniyet yastığının tedrici bozulması ile birliktedir. Yağ ve venlerden oluşan emniyet yastığı ekstansiyonda kompresyona karşı koruyucudur. Venler valvülsüzdür, postürün değişmesiyle dolar ve boşalır. Yağın lubrikan fonksiyonu sinirlerin diplasmanını kolaylaştırır.(19) Daralan reses yağını kaybeder ve kalan venler kompresyona dayanıklı değildir.(20) Böylece çıplak hale gelen kök, disk ve üst artiküler çıkıntı arasında oluşan fonksiyonel kompresyon tehlikesine maruz kalır. Ayrıca disk yüksekliğinin azalması üst artiküler çıkıntıyı üstteki vertebra cisminin iç kenarına karşı getirir. Böylece bu iki yapı arasında kemiksel kısıkaç mekanizması ihtimali artar.(21)

Dinamik ya da rekürren stenozun anormal hareket sonucu olduğu düşünülür. İnstabilite nedeniyle ekstansiyonda üst artiküler çıkıntı öne doğru hareket ederek sinir kökünü sıkıştırabilir. İnstabilite kavramına göre, lateral reses patolojik olarak dar olsa bile normal

hareket sinir kökü kompresyonu yapmaz, kompresyon olması için anormal açıklıkta hareket gereklidir.(19)

Foraminal stenozda, sinir kökü sefalokaudal veya anteroposterior yönlerde sıkışabilir. Foraminal sinir kök kompresyonu süperior artiküler faset subluksasyonuna, lateral disk hernisine ve vertebra korpusunun posterolateral osteofitine bağlı olabilir.(22)

Santral stenozla alakalı dejeneratif değişiklikler bir dereceye kadar lateral stenoz oluştursalar da lateral kanal stenozunun ayrı bir antiteymiş gibi ele alındığı görülür.(2)

Lomber spinal stenozun patolojisi de lomber omurganın yapısı gibi dinamiktir.(14) Lomber omurganın ekstansiyonu intervertebral diskin posterior protrüzyonuna, ligamentum flavumun kıvrım yaparak santral ve lateral kanalların her ikisinde daralmaya yol açar. Spinal kanal boyutlarında azalmaya yol açan diğer bir dinamik faktör ise aksiel yüklenmedir.(2)

Ekstansiyonda posterior disk yüksekliği azalır. Ekstansiyon stenozu açacak şekilde disk protrüzyonuna yol açar. Stenozu veya kauda kompresyonuna yola açacak şekilde ligamentum flavumun vertebral kanala doğru kıvrım yapmasına neden olur. Apofizer eklemleri kapatarak posterior diske binen stresi artırır. Vertebral kanal ve intervertebral foraminal açıklığın kapanmasına neden olur.(3)

Fleksiyonda posterior diskin yüksekliği artar. Disk protrüzyonunu azaltarak stenoz azalır. Ligamentum flavumu gerginleştirerek stenozu azaltır. Diske metabolit transportunu artırır. Apofizer eklemleri açıp posterior diske binen stresi azaltır. İntradiskal basınç düşer. Ekstansiyonda nükleus veya anulus arkaya doğru protrüde olurken nükleus pulposus fleksiyonda yer değiştirmez..(3) Fleksiyon vertebral kanalı ve intervertebral forameni açar.(2)

### **2.1.2. Klinik Özellikler**

LSS'nin etiyolojisinde dejeneratif değişiklikler ön planda olduğu için etkilenen populasyon nispeten yaşlı olup uzun zamandan beri devam eden bel ağrısı anamnezi veririler.(2)

Semptomlar genellikle 50 yaşın üstündeki erkekleri etkiler. Yürürken uyluk, baldır ve ayaklarında rahatsızlık hissi oluşmasından şikayet ederler.(4)

Lomber spinal stenoza sık olarak eşlik eden klodikasyon nörojenik orijine dayanan zayıf olarak lokalize edilebilen ağrı, parestezi ve krampların görülmesi şeklinde ifade edilir, yürümeyle ortaya çıkar ve oturmayla azalır.(2)

Spinal stenozla nörojenik klodikasyon ile eş anlamda kullanılmaktadır ancak dar kanal patolojideki faktörlerden sadece birisidir. Vertebral kanal uzun yıllardan beri dar olsa bile altmışlı yaşlardan önce klodikasyon semptomları pek ortaya çıkmaz. Spinal stenoz bazen semptomsuz (denebilecek şekilde) olabilir. Stenoz disk protrüzyonu, kök sıkışması gibi dejeneratif değişiklikleri de içeren diğer bel ağrısı sendromu yapan durumlar arasındaki faktörlerden birisidir.(4)

Nörojenik klodikasyon yürüme mesafesini ciddi şekilde kısıtlayabilir ve bu sorun hastaları sıklıkla tıbbi destek aramaya yönlendirir.

Bacak ağrısı bel ağrısına göre daha yakın bir zamanda ortaya çıkar, unilateral veya bilateral şekilde yaklaşık % 90 oranında görülür.(2)

#### **2.1.2.1. Anamnez**

Ağrının değerlendirilmesi; onun anatomik lokalizasyonu, zamanlaması, ortaya çıkaran faktörleri ve niteliği kapsamalıdır. Ağrı LSS'lu hastaların en yaygın semptomudur. Hastaların çoğunluğu bel ağrısına sahipse de bu ağrı, hastanın cerrahi tedaviyi göze almasına yol açacak kadar şiddetli değildir. Bel ağrısı, dejeneratif disk ve faset eklem hastalığı ve lomber omurganın spondilolistezisinden kaynaklanır. Bu kombinasyon hemen her zaman LSS'e eşlik eder. Çünkü bu durumlar lomber omurganın alt bölümünde daha sık ve ciddi olma eğilimindedir ve bu bölge genellikle ağrının hissedildiği bölgedir.(23) Ağrı yanıcı ve batıcı özellikte değildir.(24) Yürümek, ayakta durmak, eğilmekle veya hiçbir aktivite olmadan artmaya meyildir. Ağrı özellikle sırtüstü ve lateral yatış pozisyonunda dinlemeyle azalma eğilimi gösterir.

Ağrının diğeri bir şekli de radiküler ağrıdır. Bu ağrıya nöral yapılar üzerindeki gerilim veya direkt kompresyon sebep olur. Genellikle bir veya iki bacağıın aşağı kısmında olan bu ağrı, kalçalara da sınırlı olabilir. Şiddetli ağrı genellikle yoksa da ara sıra lomber omurganın akut hiperekstansiyonu sonrası bacakların aşağı kısmında şiddetli ağrı hissedilir. Ağrı sıklıkla sızlama veya disestezi olarak tarif edilir.(23) Klasik olarak; yürümek uzun süre ayakta durmak, lomber hiperekstansiyon, yokuş aşağı yürümekle artar, oturmak lomber fleksiyon, yokuş yukarı yürümekle azalır.(25) Bu değişiklikler omurga fleksiyondan ekstansiyona hareket ederken spinal kanalın daralması, nöral doku ve ligamentum flavumun genişlemesi, diskin arkaya doğru ve kauda ekina ile sınırlı sinir köklerinin mikrosirkülasyonun etkilenmesinden dolayı oluşur.

Radiküler ağrının anatomik lokalizasyonu patolojiye yol açan faktörün lokalizasyonuna ve tipine bağlıdır.(23) Ligamentum flavum, santral disk protrüzyonları, bilateral posterolateral faset eklem osteofitleri veya spondilolistezise bağlı kompresyon sonucu oluşan santral stenoza sahip hastalar NiK olarak ifade edilen bilateral ve simetrik bacak semptomlarına sahiptirler.(26) Tipik olarak ağrı her iki bacağıın posterolateralinin aşağısına yayılırsa da genellikle spesifik dermatomal dağılımda değildir. Ağrı ile birlikte sıklıkla uyuşma veya parestezi bulunurken yürüme bozukluğu ve güçsüzlük daha az bulunur.(23)

#### **Ambulasyon esnasında oluşan bacak ağrılarında ayırıcı tanı: (15)**

- Kalça artropatisi veya derangementi
- Torakanterik bursit
- İliotibial bant sürtünme sendrom
- Diz artropatisi veya internal derangementi
- Sakroiliak eklem artropatisi
- Lomber zigoapofizer artropati
- Vasküler klodikasyon
- Kompartman sendromu
- Periferik polinöropati

LRS(Lateral Reses Stenoz)'li hasta ve santral stenozlu hastaların semptomları sıklıkla yavaş gelişir. Aylar ve yıllar içinde artabilir veya azalabilir. Hekim, hasta dinleniyorken bu semptomların oluştuğı anamnezini alırsa, etken olarak dejeneratif LSS'i gözden uzak

tutmamalıdır. Bu iki grup hastanın semptomları oldukça kötüleşebilir, nöral iskemi öyle bir dereceye ulaşır ki pozisyon değişikliğiyle artık rahatlama olmaz. Bu özellikle kötü bir prognostik işarettir.

Hastaların üçüncü bir grubu stenozlarının artmasına neden olan lomber disk hernisine sahiptir. Sıklıkla bu hastalar disk herniasyonu oluşuncaya kadar asemptomatiktir. Herniasyon, ekstrüzyon ve sekestrasyon formunda görülebilirse de genellikle protrüzyon formundadır. Bu hastalar zaten disk herniasyonundan kaynaklanan semptomları olmasına rağmen, semptomların meydana gelmesi genellikle daha erken, daha ciddi ve yoğundur veya altta yatan stenozları olduğu için semptomları uzamıştır. Bu grupta santral disk heniasyonu meydana gelmesine rağmen asimetri çok daha yaygındır ve unilateral radiküler ağrı olarak ortaya çıkar. (23)

#### **2.1.2.2. Öz Geçmiş**

Medikal ve cerrahi problemlere ait hikayenin elde edilmesi önemlidir. Kullanılan ilaçlar hakkında bilgi alınmalıdır. Bazı antihipertansif ilaçlar semptomların seyri üzerine kötü etki yapar. Diğer taraftan konjestif kalp yetmezliğine karşı kullanılan ilaçlar simültane olarak nörosirkülatuar perfüzyonu da iyileştirdiği için semptomları azaltır.

Diabetes mellitus, alkolizm ve diğer metabolik anormallikler periferik nöropatiyi indükleyebilir ve LSS semptomları ile karıştırılabilir. Periferik nöropati ile LSS'nin ayrıca tanısı yapılmalıdır. Periferik nöropati genellikle distalden başlar proksimale doğru ilerler, radiküler değildir ve pozisyon veya aktiviteden spesifik olarak etkilenmez.

Yukarıda bahsedildiği gibi kardiyak hastalıklar; nörosirkülatuar perfüzyonu azaltarak LSS semptomlarına katkıda bulunabilirler.(23) Periferik vasküler hastalık aynı mekanizma ile benzer semptomlara yol açabilir ve aynı yaş gruplarında görülür.(27) Bununla birlikte periferik vasküler hastalık semptomları genellikle vücut pozisyonunun değişmesinden etkilenmez. Klasik bisiklet testi periferik vasküler hastalıkta pozitif bulgular oluşturabilir, ancak LSS'de negatiftir. Oturma pozisyonunda bir bisikletin pedalının çevrilmesi alt ekstremitelerin kan akımı ihtiyacını artırır ve bu yüzden ayak semptomları periferik vasküler hastalığı olan kişilerde uyarılmış olur. Diğer taraftan LSS'li hastalarda bisiklet testinde ayak

semptomları bildirilmemiştir çünkü oturur pozisyonda lomber omurganın fleksiyon durumu korunur ve bu yüzden daha önce tanımlandığı gibi nöral kompresyon ve iskemi azalır.(28)

Daha önce lomber omurga cerrahisi geçirilip geçirilmediği öğrenilmelidir. Cerrahi sonrası semptomların sebebi DSS'dekiler benzerdir; spondilolistezis, araknoidit, rekürren stenoz, postfüzyon stenoz, spinal deformite, enfeksiyon, epidural fibrozisi kapsar.(23)

Klinik bulgular arasında ayrıca impotans ve inkontinans bulunmaktadır.(29) Yaşlı hastalarda sık olarak üriner ve barsak boşaltım disfonksiyonu ile ilgili LSS'ye bağlı olmayan semptomlar vardır. Yaşlı kadınlar sıklıkla stres inkontinansa, erkekler sıklıkla prostatik obstrüksiyona sahiptir. Her iki grup da inaktivite, kötü yeme alışkanlıkları ve ilaç kullanımına bağlı olarak konstipasyona eğilimlidir. Salgı disfonksiyonu LSS'e genellikle eşlik etmez.(23)

### **2.1.2.3. Fizik Muayene**

Fizik muayene bulguları genellikle minimal veya nonspesifiktir.(5) Nörolojik muayene değerlendirmede esas ise de bulguları sıklıkla spesifik değildir.(25)

Fizik muayenede bulguları arasında azalmış lomber lordoz, lomber eklem hareket açıklığında azalma, ekstansiyon ile semptomların artması ve öne doğru eğilme ile semptomların azalması, tendon reflekslerinde azalma, dermatomal hipoestezi, lomber paraspinal ve tetik noktaların eşlik ettiği gluteal spazmlar, düz bacak kaldırma mesafesinde azalma ve vertebral eklem disfonksiyonu bulunmaktadır.(8)

Antefleksiyon açık, ekstansiyon kısıtlıdır.(29) Ancak kısıtlılığın derecesi bildirilmemiştir.(2)

Lomber omurganın hareket açıklığı testi sadece ekstansiyonla şiddetlenen semptomlarda yardımcı olmasına rağmen, kalça veya dizlerin hareket açıklığı testi daima önemlidir. LSS ile aynı yaş grubundaki hastalarda diz ve kalça osteoartriti sık görülür. Bu eklemlerin bir veya ikisinin hareketlerinin ağrılı ve kısıtlı olması ayırıcı tanıda yardımcı olur.(30)

Motor güçsüzlük, objektif duysal defisit ve patolojik reflekslerin varlığı LSS'li hastalarda nadir bulgulardır. Bununla birlikte hastaların bir kısmında egzersiz sonrası veya muskuler stres(30) ile tekrarlanan muayenede ilkinde göre değişen bulgular olabilir.(5)

F dalgası testi 3 dakika ayakta durulduktan sonra artmış kronodispersiyon gösterebilir. Yürümeden önce ve sonra seri F dalgalarında uzamış latansa rastlanabilir veya dalgaların elde edilemeyebilir.(7)

Derin tendon reflekslerinin sıklıkla azalmış veya kaybolmuş olması klinik teşhis için faydalı değildir. Çünkü yaşlı populasyon LSS'nin yokluğunda bile bu bulguları yaygın olarak gösterir. DBK testi genellikle negatif sonuçlanır, ancak akut disk henisi altta yatan stenoza süperempoze olmuşsa pozitif bulgulara yol açabilir.(23)

Vakaların %50'sinde fizik muayenede nörolojik defisit ve düz bacak kaldırma pozitifliği vardır.(2)

Alt ekstremitte kaslarında atrofi yardımcı değildir, çünkü çoğu yaşlı hastada LSS yokluğunda da kas atrofisi gözlenir. Diğer yandan azalmış distal nabazanlar ve bacaklarda kıl kaybı periferik vasküler hastalığa işaret eder, LSS semptomlarıyla birlikte ya da tek başına bulunabilir.(23)

Bu muayene bulgularına ek olarak geniş tabanlı yürüyüş ve anormal Romberg test sonuçlarına rastlanılabilir.(8)

Semptomlar postüre bağlı olarak ekstansiyonda kötüleşen, fleksiyon ve ağırlığın azalması ile hafifleyen şekilde olma eğilimindedir.(2)

Hastaların ayakta dik durma sorunları vardır ve maymun duruşu denilen dizler ve kalçalar fleksiyonda duruş şeklini alırlar. İstirahat esnasında bu postür yokken yürüyüş sırasında ortaya çıkabilir, hasta duruncaya kadar öne doğru eğik yürür.(4)

Hastalar her yürüyüş periyodu sonrası eski durumlarına dönse de başlangıçtaki baz durumuna dönme semptomların başlamasına kadar geçen zamandan daha fazla zaman ister.(4)

Yürüyüş testi LSS'nin miyelopatik durumlardan(spastik yürüyüş), kalça ve diz artritlerinden(antaljik yürüyüş) ve intraserebral veya metabolik anormalliklerden(ayak sürüme şeklinde veya titrek yürüme) ayırımında önemlidir.

Hasta ayakta dururken sırt gözden geçirilerek LSS'e sebep olabilen kifoz ve skolyoz deformiteler ve spondilolistezis özgü basamaklaşma belirtisi saptanabilir.(23)

Lomber spinal stenozda ayırıcı tanıya gitmek zor olabilir çünkü anahtar bulgu olan yürümekle artan, oturmakla azalan tipte ağrı yaşlılarda sıkça rastlanan diğer durumlarla ilişkili olabilir. Kalça ve diz osteoartritine benzer semptomlara yol açabilirken LSS ile beraber de bulunabilir. Yine buna benzer şekilde periferik vasküler hastalıklara bağlı vasküler klodikasyon yürümekle artan, oturmakla azalan tarzda yürüme esnasında alt ekstremitede hissedilen yorgunluk, kramp tarzı ağrı, gerginlik hissine yol açabilir.(2)

Yaşlılarda sık görülen konkomitant patolojiler akut ve kronik spinal stenoz durumlarında tanıyı koymayı zorlaştırabilirler. Kauda equina sendromu ile karışabilecek akut durumlar arasında abdominal aort veya iliak anevrizma rüptürü, akut aort diseksiyonu, akut bacak iskemisi ve derin ven trombozu bulunmaktadır. Arteriyel yetmezlik nörojenik problemleri andıran şekilde intermitan iske mi sebebi olan kronik durumlar arasındadır.

Arteriyel klodikasyon arka bacak kaslarını, bazen kabalrı, uylukları, daima baldırları kapsayan şekildedir ama asla öndeki kaslarda ve kasıkta olmaz. Teşhis koyarken sigara içme hikayesi, önceden geçirilmiş arteriyel hastalıkların mevcudiyeti, soğuk ayak, önceki lomber problemler, merdiven inip çıkma durumları göz önünde bulundurulmalıdır.(6)

Arteriyel klodikasyonu olanlar hep aynı mesafe yürüyebilirlerken nörojenik klodikasyonu olanların yürüme mesafeleri değişkendir.(27)

Daha az sıklıkla görülmekle birlikte internal iliak arter veya ateroskleroza eşlik eden gluteal arter yetmezliği, anstabil istmik spondilolistezis ve hipotroidizme bağlı miksödem gibi durumlar klodikasyon benzeri semptom verebilir.(2)

Bazıları yokuş aşağı inmeyi rahat bulmazlar ancak bisiklet sürmek bir sorun çıkarmayabilir ve nörojenik ve vasküler klodikasyon ayırıcı tanısını koymada faydalı olabilir.(4)

Klinisyenler LSS'nin ayırıcı tanısını yapabilmek için postüre ağırlı semptomlardan faydalanma yoluna gitmişlerdir. 1948'de Van Gelderen'in yürüme kapasitelerinde ağır kısıtlanma olan hastaların bisikleti ağrısız olarak çevirebildiklerini belirtmesinin ardından Dyck and Doyle bu fenomenden yola çıkarak ayırıcı tanıya varmak için daha önce de bahsedilen diagnostik amaçlı "bisiklet testi"ni tanımlamıştır. Nörojenik klodikasyonsu olanlar omurgaları fleksiyodayken ekstansiyondakine göre daha fazla pedal çevirebilmekte, vasküler klodikasyonsu olanlarsa postürden bağımsız bir şekilde pedal çevirmektedir şeklinde hipotez oluşturuldu.(2)

Sonraki çalışmalarda da yürüme bandı testi bisiklet testine göre daha sensitif bulunmuştur.(28) Bisiklet testinden başka postürel değişikliklerin etkisini ortaya koymak için ayrıca "öne eğilme testi" belirtilse de bu testlerin teşhisteki yerlerinin sensitiviteleeri azdı. Bu testlerden başka yakın zamanda ayırıcı tanı için "iki aşamalı yürüme bandı testi" kullanmıştır, zemin seviyesinde omurga ekstansiyonda ve pozitif eğimde omurga fleksiyonda olacak şekillerde yürüme bandında semptomların başlama zamanı ve yürüme mesafeleri çalışılmıştır. Spinal fleksiyonda yürümede tolerans artışının sensitivitesi düşük olmakla birlikte spesivitesinin yüksek oluşu sebebiyle LSS tanısını koymakta değerlidir.(2)

Bir hastanın lomber spinal stenozdan dolayı ne kadar etkilendiğinin değerlendirilmesinde fizik muayene sık olarak yapılmasına rağmen zaman kavramı ve günlük yaşam aktivite değerlendirmeleri genellikle bu kapsama dahil edilmez.(29) Yürüme bandında yürüme ile yürüme esnasında ortaya çıkan ağrının objektif kaydı yapılabilir, yürüme hızının tespiti, rahatsızlık hissini biçimi, postürdeki değişiklik ve yürüme toleransları belirlenebilir.(4)

### **2.1.3. Radyolojik Bulgular**

LSS'nin klinik teşhisinin teyidi en iyi radyolojik olarak yapılır. Mevcut görüntüleme teknikleri; düz grafi, miyelografi, BT ve MR'dir. Herbirinin avantaj ve dezavantajları vardır.

#### **2.1.3.1. Düz Grafi**

Düz grafi için değerlendirilen her hastadan en az üç grafi(AP pelvis, ayakta AP ve lateral lomber omurga) filmleri alınmalıdır. Klasik olarak düz radyografilerin klinik

muayeneyi teyit etmede yardımcı olmadığı kabul edilse de bazı önemli patolojik durumları gösterebilir ve LSS'nin ayırıcı tanısında faydalı olabilir. AP pelvis grafisi, kalça ve sakroiliak eklem hastalığının ekarte edilmesinde kullanılabilir. AP ve lateral lomber omurga radyografileri herhangi bir deformitenin(skolyoz, kifoz) veya sublüksasyonun(genellikle ön veya lateral listezis) saptanabilmesi için ayakta çekilmelidir. Rotasyonel anormallikler ve disk aralığının daralması da görülebilir. Midsagittal kanal çapları da ölçülebilir. Bu çapın büyüklüğü hakkındaki bilgi altta yatan gelişimsel veya konjenital kemik stenozunu gösterebilir. Fleksiyon ekstansiyon grafileri deformitenin düzeltilebilirliği veya rijitliği konusunda bilgi verir ve sublüksasyonların ölçülmesine izin verir. Düz grafilerin dezavantajı; nöral yapıların, disk materyalinin, ligamentum flavumun, lateral reseslerin gösterilmesinde yetersiz ve aldatici olmasıdır. Ayrıca bir miktar radyasyon maruziyeti kaçınılmazdır.(23)

### 2.1.3.2. Miyelografi

LSS'nin teşhisinde geleneksel altın standart teknik miyelografidir. Teşhiste spinal kanalın ön-arka(AP) miyelografik çapı temel kriterdir; 10 mm.'nin altı mutlak stenoz ve 10-12mm. arası relatif stenozdur. Miyelografik tetkikte kontrast maddeye karşı allerjik reaksiyon riski mevcut olup, lateral kanal stenozunu gösterebilme özelliği sınırlıdır.(2)



**Miyelografide  
inkomplet blok**



**Komplet blok**

**Şekil 2.** LSS'li hastalarda miyelografik görüntüleme

### 2.1.3.3. Bilgisayarlı Tomografi

BT'de uygun teknikle alınan görüntülerin üç boyutlu veya istenen planda rekonstrüksiyonlarını yapmak mümkündür. Bu sayede, kemik kanal morfolojisi veya yapısal/edinsel vertebra anomalileri hakkında daha fazla bilgi elde edilebilir.

Hız, rezolüsyon ve imaj rekonstrüksiyon avantajları, hem kemik hem yumuşak dokuyu görüntüleyebilme yeteneği bu tetkiki spinal incelemede ön sıralara yerleştirmektedir. MR'e üstünlük taşıyan özellikleri maliyeti, kolay ulaşılabilirlik ve kemik detayı ortaya koyabilme yeteneğidir. X-ışını içermesi ve yumuşak dokuyu görüntüleme yeteneği MR'e göre kısıtlı olması dezavantajlarıdır.(31)

### 2.1.3.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme

MR, BT'nin sağladığı üstün kemik yapı detayını sağlayamamakla beraber, belli puls ve sekansı kombinasyonlarının kullanılması sayesinde farklı doku özellikleri arasında ayırım yapılması ve kemik, yumuşak doku elemanlarının incelenmesi mümkün olmaktadır. MR'nin sağladığı doku kontrastı, girişim veya intratekal kontrast maddeye gerek bırakmaksızın yumuşak dokuların incelenmesine olanak sağlamaktadır. Multiplanar incelemenin mümkün olması geniş alanların taranmasına olanak sağlamakta, öncelikle alınan sagittal görüntüler üzerinden istenen seviyelerden aksiyel kesitler elde edilmektedir. En önemli avantajlarından biri iyonizan radyasyon kullanılmayan bir yöntem olmasıdır.

MR'in kontrendikasyonları arasında; orbita içi metalik cisim, MR ile uyumlu olmayan metalik protezler(son 10 yıldır, tüm ortopedik protezler ve anevrizma klipleri MR ile uyumlu alaşımlardan üretilmektedir), kardiyak pacemaker, kohlear implant ve elektriksel nörostimülatörler yer almaktadır.

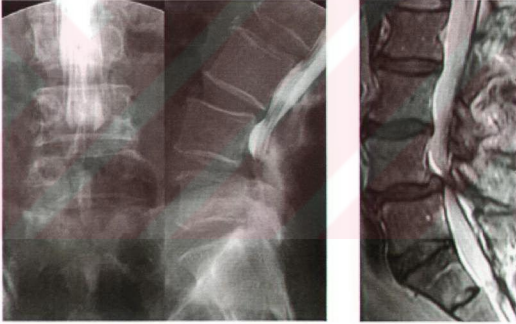
Dejeneratif spinal hastalıkta MR, üstün kontrast rezolüsyonu ve internal disk yapısını göstermesi nedeniyle tercih edilen tanı yöntemidir. Spinal dizilim, disk bütünlüğü, disk morfolojisi, kemik iliği kompartmanı ve sinir köklerinin durumu hakkında bilgi verir. Faset eklem kapsülündeki sıvı, intervertebral disklerdeki dehidratasyon gibi sinsü ve erken dejenerasyon bulguları MR ile çok net olarak gösterilebilir.

MR, görüntüleme yöntemleri arasında en hızlı değişen ve gelişen yöntem olma özelliğiyle yeniliklere açık bir alandır.(31)

Günümüzde BT veya MR teşhiste miyelografiye göre daha sık kullanılmaktadır. Dural kesenin kesit alanı  $76-100\text{mm}^2$  ise orta,  $76\text{mm}^2$ 'nin altı ise ağır stenoz olarak nitelendirilir.(2)

Spinal kanal ölçülerinin yaş, ırk, cinsiyet veya kanalın değişik seviyelerine göre değişmesinden dolayı vertebral kanalın normal denilebilecek ölçüleri ortaya konulamamıştır. Spinal kanalın stenozu kanal boyutuna değil kanalın konfigürasyonuna, tekal kese ve sinir kökleri için gereken uygun yer miktarına daha çok bağlı olabilir diyenler de bulunmaktadır.(5)

LSS teşhisi konulmadan önce diagnostik görüntüleme bulgularının muayene bulguları ile desteklenmesi önemlidir. Çünkü çalışmalarda görüntüleme yöntemleriyle semptom olmayanlarda yaklaşık %20 gibi yanlış pozitif sonuca rastlanılmıştır.(2)



**LSS'li bir hastanın ön-arka miyelogram ve MR görüntüleri**

**Şekil 3. LSS'li hastanın farklı radyolojik görüntüleri**

#### **2.1.4. Elektrodiagnostik Teşhis**

Elektromiyografi(EMG) LSS gibi alt motor patolojileri değerlendirmede kullanışlı olup sinir köklerinin fizyolojik durumunu değerlendirir.

İlginç olarak LSS'li hastalarda semptomlar unilateral iken EMG çalışmalarında sıklıkla bilateral multiradiküler bulgulara rastlanılır.(23)

Ancak EMG ve NCV(sinir ileti hızı) gibi nörofizyolojik testlerin spesivitelere az olduğu için teşhiste rutin olarak kullanılmazlar, bunlar lomber spinal stenoz ile periferel nöropatinin ayırıcı tanısında yardımcı ikincil prosedürler olarak kullanılabilirler.(2)

#### **2.1.5. Tedavi**

LSS'nin doğal seyri her zaman için gittikçe kötüye giden şekilde olmamasına rağmen pek çok hastanın durumu iyiye doğru gider veya değişmeden kalır. LSS tedavisi konservatif ve operatif olarak iki şekilde incelenebilir.

Cerrahi sonuçları ve konservatif tedavinin sonuçlarını karşılaştıran randomize kontrollü yapılmış çalışma olmadığından relatif riskleri ve faydalarından ötürü cerrahi tedavi ile konservatif tedavi arasında seçim yapmak zordur. Bu nedenlerle hafif ve orta şiddetteki vakalarda konservatif tedavi değerli alternatif bir yöntemdir.(2)

##### **2.1.5.1. Konservatif Tedavi**

Konservatif tedavi seçenekleri arasında ağrıyı kısa süreli kesen nonsteroidal antiinflatuvar ilaçlar, cerrahiye geciktirmek için yapılan epidural steroid enjeksiyonları, genel aktivite ve kondisyon egzersizleri(bisiklete binme gibi), fleksiyon egzersizleri (ancak ekstansiyon egzersizini önerenler de vardır), abdominal kasları güçlendirici egzersizler, pelvik traksiyon, korseler(bazılarına otörlere göre rijid ve bazılarına göre yumuşak), su içinde egzersiz, genel kondisyonu sağlamak için yürüme bandında parsiyel yükün azaltımı ile ambulasyon, alt ekstremitelere kaslarını germe ve güçlendirme bulunmaktadır, ancak bunlarla ilgili yapılmış randomize kontrollü çalışmalar yoktur.(2)

LSS tedavisinde kullanılan terapötik egzersizler germe, güçlendirme, kondisyon ve postürel eğitim amaçlıdır. Kondisyon egzersizleri arasında havuz egzersizleri, bisiklete binme zemin seviyesinde ve pozitif eğimdeki yürüme bandında yürüme bulunmaktadır. (32)

### **2.1.5.2. Cerrahi Tedavi**

Günümüzde cerrahiye giden 65 yaş üstü hastalarda en çok konulan tanı LSS'dir.(9) LSS'nin kesin olarak belirlenmiş bir ameliyat indikasyonu yoktur. Dizabiliteye yol açan bel ve bacak ağrısı, yürüme toleransı ileri derecede etkilenmiş olanlarda hayat kalitesini arttırmak için elektif olarak yapılır. Cerrahi akut kauda equina sendromu olanlarda ve nörolojik tablonun hızla bozulduğu vakalarda yapılmaktadır, ancak bu durumlara nadir olarak rastlanır. Cerrahi yaklaşımlar arasında stenotik segmentin genişletilmesi; laminektomi ile eş zamanlı şekilde enstrümantasyonlu veya enstrümantasyonsuz olarak yapılan artrodez bulunmaktadır. Uzun dönemli yapılan takiplerde de cerrahi tedavinin sonuçları değişkendir.(2)

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Hasta Seçimi

Bu çalışmaya Şubat 2005 tarihinde etik kurul kararı ile Şubat 2005 ve Ocak 2006 tarihleri arasında Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Kliniğinde takip edilen, NİK tanımlayan, LSS tanısı konulan, 37 yaş ve üstü, 49 hasta alındı.

Ayrıntılı anamnez alındı, sistemik muayene, lökomotor sistem muayenesi ve nörolojik muayene yapıldı. Tüm hastalarda, tam kan sayımı (beyaz küre, kırmızı küre, hemoglobin, hematokrit, trombosit sayısı), brusella titrasyonu, kan biyokimyası (glukoz, üre, kreatinin, transaminazlar, alkalin fosfataz, lipid düzeyleri) ölçümü yapıldı. Hastaların yürütmesine engel teşkil edebilecek anstabil kardiyovasküler ve pulmoner rahatsızlığı olanlar, polinöropatisi, alt ekstremitenin ağırlı diğer durumları olan ve periferik nabızları palpe edilemeyen durumda olan hastalar çalışmaya alınmadı.

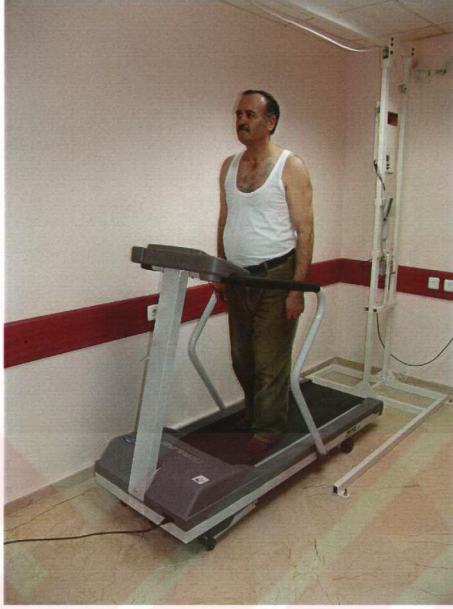
#### 3.2. Klinik Değerlendirme

Hastaların boyu ve vücut ağırlığı ölçülerek “Vücut Kitle İndeksi (VKİ), [Ağırlık(kg)/Boyun Karesi(m<sup>2</sup>)] formülü ile hesaplandı.

Hipertansiyon, diabetes mellitus gibi hastalıklar sistemik hastalık olarak değerlendirildi. Sigara içme anamnezleri alındı. Hastaların LSS’e dair ayrıntılı sorgulamaları yapıldı. Hastalara bel ağrısının nereye kadar indiği (kabaya, dize, dizin altına), ağrısının tek taraflı mı çift taraflı mı olduğu, bel veya bacak ağrısına eşlik eden uyuşma, karıncalanma olup olmadığı, şikayetlerinin süresi, seyri (zaman geçtikçe artma, zaman içinde değişmeme, zaman zaman artıp azalma şekillerinden hangisine uyduğu), gece ağrının olup olmadığı, hangi pozisyonda (ayakta dik durma, oturma, yatma, yan yatma, sırtüstü yatma) ağrının olduğu, sırtüstü bacaklarını düz uzatarak rahat yatıp yatamadıkları, klodikasyonun ortaya çıkma zamanı, klodikasyon nedeniyle yürümeye son verdikten sonra tekrar yürümek için dinlendikleri zaman miktarı, klodikasyon ortaya çıktıktan sonra tekrar yürümeye başlayınca yürüme süresinin öncekine oranla nasıl değiştiği, ağrılarının şiddeti, yürüme zamanı, yakınmasının merdiven çıkarken mi merdiven inerken mi, yokuş yukarı çıkarken mi yokuş aşağı inerken mi daha

fazla olduğu, sabah mı öğleden sonra mı daha rahat yürüdükleri, öksürmekle, hapşirmekle ağrı varlığı, kramplarının olup olmadığı ve de sabah tutukluğunun ne kadar sürdüğü soruldu. Ayrıntılı fizik ve nörolojik muayeneleri yapıldı. Düz bacak kaldırma testi(DBK) yapılırken 90°de bacakta ağrı olması test için negatif kabul edilirken 90°nin altındaki ağırlı durumlarda düz bacak kaldırma testi pozitif olarak kabul edildi. Romberg testi yapılırken hastada denge kaybının olması veya dengenin sağlanması için hastanın kompensatuar hareketler yapması Romberg testi için pozitif olarak kabul edildi. Periferik vasküler hastalıkları ekarte etmek için tüm hastaların periferik nabızları palpe edildi.

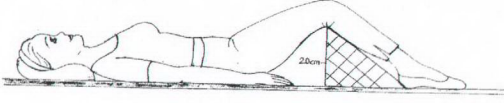
Hastalar yürüme bandında NİK'leri ortaya çıkıncaya kadar randomize bir şekilde 0, +10 ve -10 derecelik eğimlerde 1,2km/saat hızda yürütüldü.(Şekil 4.) Hastalar 10 derecenin üzerindeki pozitif ve negatif eğimlerde yürümeyi tolere edemedikleri için +10 ve -10 dereceden daha fazla eğimlerde yürütülmediler Semptom başlama ve durma zamanları kaydedildi. Semptomlarının kaybolması için oturtulan hastaların semptom kaybolma zamanları belirlendi Hastalar semptomları kaybolduktan sonra tekrar yürütülerek semptom başlama ve durma zamanları belirlendi. Hastalara yürüme bandının tutamaklarından tutmalarına izin verilmedi ve yürüme öncesinde sabah ağrı kesici herhangi bir ilaç almadılar. Hastaların tutamaklardan tutmasına izin verilmedi, elleri her iki yanda serbestçe salınacak şekilde yürütüldüler. Hastalara özel olarak dik durmaları söylenmedi. Hastalara yürüme bandında yürümenin düz yolda yürümeye göre daha kolay olup olmadığı ve yürüme bandının hızının kendi hızlarına göre oranı soruldu. Hastaların ilk muayenede ve yürüyüş sonrasında ayrıntılı nörolojik muayeneleri yapıldı Hastaların ağrı düzeylerini belirlemek için 10cm. uzunluğundaki vizüel analog skala (VAS) kullanıldı. Hastalardan duydukları ağrı düzeyini VAS üzerinde işaretlemeleri istendi. Bel ağrısının hastaların günlük aktivitelerini yerine getirebilmeleri yeteneğinin ne kadar etkilediğini tespit edebilmek açısından Modifiye Oswestry Ağrı Formu ve Roland Morris Dizabilite İndeksleri kullanıldı. Kronik ağırlı durumlara depresyon eşlik ettiğinden ötürü depresyonu saptayabilmek açısından Beck Depresyon Formu dolduruldu.



Şekil 4. Yürüme bandında yürüyen LSS'li bir hasta

### 3.3. Radyolojik İnceleme

Lomber spinal stenoz tanısını doğrulamak ve stenozun derecesini ölçebilmek için 40 hastaya lomber MR görüntüleme yapıldı. Görüntüleme Picker EDGE 1,5 TESLA MR cihazı ile yapıldı. MR görüntüleme yapılacak hastalara supin pozisyon verildi, 20cm. yüksekliğinde diz altı yastığı kullanılarak kalça fleksörleri gevşetildi.(Şekil 5.) Lomber MR görüntülemelerden L1, L2, L3, L4, L5 vertebra üst end plate buna paralel olarak pedikül, nöral foramen, alt end plate ve disk hizalarından proton kesitler alındı. Bu seviyelerdeki dural kesenin alanı, ön-arka çap ölçümleri ve nöral foramen hizasından sağ, sol lateral reses çap ölçümleri bilgisayar yardımıyla yapıldı.



**Şekil 5.** MR çekimi esnasında hastalara verilen supin pozisyon

Dural kese alanının  $100\text{mm}^2$  ve ön-arka çap ölçümünün  $10\text{mm}$ .'nin altında olduğu durumlar stenoz olarak kabul edildi. Lateral reses ölçümünün  $3\text{mm}$ .'den az olduğu durumlar lateral reseste daralma olarak kabul edildi.

### 3.4. İstatiksel Değerlendirme

SPSS 13 versiyonu paket programı ile yapıldı. Eğimler arasındaki semptom başlama ve durma zamanlarının analizi Friedman Testi kullanılarak Bonferoni düzeltmeli Wilcoxon Signed Rank Test ile yapıldı Geniş dağılım gösteren verilerimiz arasındaki korelasyon için Spearman Korelasyon Testi kullanıldı. Nonparametrik verilerimiz arasındaki ilişki ise Mann Whitney-U testi kullanılarak belirlendi. İstatiksel olarak anlamlılık p değerinin  $0,05$ 'ten küçük olduğu durumlar olarak kabul edildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Klinik Bulgular

Çalışmaya 49 NİK'li hasta alındı. Hastaların yaş ortalaması 55,7±9,4(37 ile 80 arasında) idi. Vücut kitle indeksi ortalaması 31,6±5,28(21 ile 45 arasında) idi.

NİK'li 49 hastanın 4'ü erkek diğerleri kadındı. Hastaların 45'i ev hanımı, 3'ü emekli idi ve 1'i serbest çalışmaktaydı.

Sistemik hastalığı olan 27(%55,1) hasta vardı, 22(%44,9) hastanın ise sistemik hastalığı yoktu. Hipertansiyonu olan 21(%42,8) ve Diabetes Mellitusu olan 9(%18,3) hasta bulunmaktaydı. Sigara içme anamnezi veren 7(%14,3) ve içmeyen 42(%85,7) hasta sekindeydi, sigara içme süresi ortalaması 23,7± 47,4 paket yıl( 0,2 ile 120 arasında) idi.

Yaş ile semptomların ortaya çıkması arasında ve durma zamanları arasında korelasyon yoktu. Sistemik hastalık ile semptomların ortaya çıkması arasında, durma zamanı arasında, her üç eğitimde yürüme arasında anlamlı ilişki yoktu.

Beck depresyon ölçeği ortalaması 18,47±9,9(3 ile 45 )arasında idi. Oswestry ölçüm skorları ile Beck ölçümü skorları arasında anlamlı korelasyon mevcuttu. (  $p<0,05$ )\*

Modifiye Oswestry dizabilite indeksine göre puan ortalaması 29,57±8,4(10 ve 46 arasında) idi. Oswestry skorlaması ile yürüme zamanı, her üç eğitimde yürüme ve dural kese alanı arasında anlamlı ilişki yoktu.

Rolland Morris dizabilite indeksine göre puan ortalaması 16,31±5,5(6 ile 37 arasında) idi. Rolland Morris skorları ile her üç eğitimdeki yürüme süresi, dural kese alanı, Oswestry skoru ve Beck skoru ile ilişki yoktu.

Bel veya bacak ağrısının süresi ortalama 9,3sene±7,9(2 ay ve 33 sene arasında) idi. Hastalık süresi ile her üç eğitimdeki yürüme süresi arasında ilişki yoktu.

Ağrının şekli 14(%28,6) hastada unilateral, 35(%71,4) hastada bilateral şekildeydi. Ağrının şekli ile her üç eğimdeki yürüme süresi arasında anlamlı ilişki yoktu.

Ağrının yayılımının gluteal bölgeye kadar olduğunu belirten 1(%2), dizine kadar olduğunu belirten 7(%14,3), diz altına yayıldığını belirten 41(%83,7) hasta vardı. Ağrının yayılım gösterdiği bölgeler ve yürüme süresi arasında ilişki yoktu.

Parestezi tarif eden 40(%81,6) hasta mevcuttu, 9(%18,4) hasta ise parestezi tarif etmiyordu. Parestezi ile yürüme süresi arasında korelasyon yoktu.

Kramp şikayeti olan hasta sayısı 40(%81,6) ve kramp şikayeti olmayan hasta sayısı 9(%18,4) idi. Kramp şikayeti ile yürüme süresi arasında korelasyon yoktu.

Ağrısının şiddetini giderek arttığını ifade eden 42(%85,7) hasta, ağrısının şiddetinde zamanla değişiklik olmadığını ifade eden 2(%4,1) hasta, ağrısının zaman zaman artıp zaman zaman azalma gösterdiğini ifade eden 5(%10,2) hasta mevcuttu. Ağrısının şiddetinin zaman geçtikçe arttığını ifade edenlerin dural kese alanı ortalamaları arasında anlamlı ilişki yoktu.

Hastaların hepsi de ayakta durmakla ağrı oluştuğunu belirtiyordu.

Gece ağrısı tarif eden 35(%71,4) hasta mevcuttu. Gece ağrısı ve lomber lordoz durumu arasında anlamlı ilişki yoktu. Bacaklarını düz bir şekilde uzatıp yataкта sırtüstü yatarken ağrı tarif eden 25(%51) hasta mevcuttu.

Hastaların klodikasyon ortaya çıkıncaya kadar belirttikleri yürüme zamanının ortalaması  $10,6 \pm 7,4$  dak.(2,5 ile 60 dak arasında) idi. Hastaların sıfır derecedeki durma zamanları ile kendi belirttikleri yürüme zamanları arasında anlamlı korelasyon vardı.( $p < 0,05$ )\* Regresyon analizi yapılnca hastaların yürüme bandında ifadelerine göre daha az yürüdüğü ortaya çıkmaktaydı. Hastaların ifadelerine göre yürüme bandındaki yürüme zamanlarının yaklaşık değerinin formülüle şekli aşağıdaki gibidir.

**Yürüme bandındaki yürüme zamanı**=1,9+hasta ifadesindeki yürüme zamanı.0,086  
(R=0,37)

Hastaların ifadelerinde belirttikleri ayakta durma süresi ortalaması  $13,6 \pm 11,9$  dak.(2,5 ile 60 dak. arasında) idi. İfadelerdeki dinlenme süresi ortalaması  $10 \pm 9,9$  dak.(1 ile 60 dak. arasında) olup hastaların ifadelerindeki dinlenme süresi ile klinikte gözlemlenen semptom kaybolma süresi arasında anlamlı ilişki yoktu.

Hastaların kendi ifadelerine göre NİK ortaya çıktıktan sonra dinlenip tekrar yürümeye başlayınca yürüme süresinde öncesine göre azalma olduğunu belirten 21(%42,9), artma olduğunu belirten 5(%10,2), değişiklik olmadığını belirten 23(%46,9) hasta mevcuttu. Yürüme bandında semptomlar kaybolduktan sonraki yürüme ile önceki yürüme süresi arasında anlamlı fark yoktu.

Sabah yürümenin daha kolay olduğunu belirten 17(%34,7) hasta, öğleden sonra yürümenin daha kolay olduğunu belirten 21(%42,9), günün herhangi bir saatinde yürümekte fark olmadığını belirten 11(%22,4) hasta vardı. Hastalık süresinin uzunluğu ile yakınmaların gün içindeki farklılığı arasında anlamlı ilişki yoktu.

Merdiven çıkmanın belinden dolayı daha zor olduğunu belirten 34(%69,4), merdiven inmenin daha zor olduğunu belirten 9(%18,4), merdiven inmek ve çıkmak arasında herhangi bir fark yok diyen 6( %12,2) hasta mevcuttu.

Yokuş çıkmanın zor olduğunu belirten 33(%67,3), yokuş aşağı inmenin zor olduğunu belirten 13(%26,5), yokuş inmek ve çıkmak arasında herhangi bir fark yok diyen 3(%6,1) hasta mevcuttu. Yokuş yukarı zor çıkma şikayeti ile merdiveni zor çıkma şikayeti arasında anlamlı düzeyde ilişki vardı. ( $p < 0,05$ )\* Yokuş yukarı zor çıkan hastalar ile valsalva manevrası pozitifliği korelasyon göstermekteydi. ( $p < 0,05$ )\*

Öksürmek ve hapsirmek (valsalva manevrası) ile ağrı olduğunu belirten 39(%59,2) hasta, olmadığını belirten 20 (%40,8) hasta mevcuttu. Valsalva manevrası ile hastalık süresi arasında anlamlı ilişki yoktu.

Sabah tutukluğu ortalaması  $12 \pm 13,1$  dak.(2,5 ile 60 dak. arasında) idi, 8(%16,3) hasta sabah tutukluğu tarif etmemekteydi. Sabah tutukluğu ile yaş, hastalık senesi ve dural kese alanı arasında anlamlı ilişki yoktu.

VAS skor ortalaması  $6,92 \pm 1,83$  (4 ile 10 arasında) idi. VAS ile her üç eğimde yürüme zamanları, dural kese alanı, hastalık süresi, Oswestry ve Rolland Morris skoru arasında anlamlı düzeyde ilişki yoktu.

Lordozu normal olan hasta  $13$  (%26,5), lordozu azalmış olan  $26$  (%53,1) ve lordozu artmış olarak  $10$  (%20,4) hasta gözlemlendi. Lordoz durumu ile hastalık süresi, her üç eğimde yürüme zamanları, dural kese alanı ortalaması arasında anlamlı ilişki bulunamadı.

Skolyoz  $8$  (%16,3) hastada mevcuttu. Listezis  $6$  (%12,2) hastada gözlemlendi.

Ekstansiyon  $47$  (%95,9) hastada ağrılı,  $2$  (%4,1) hasta ağrısızdı. Fleksiyon  $44$  (%89,8) hastada ağrılı,  $5$  (%10,2) hastada ise ağrısızdı. Fleksiyon  $5$  (%11,4) hastada, ekstansiyon  $39$  (%88,6) hastada daha çok ağrılıydı.

Lateral fleksiyon  $48$  (%98) hastada, rotasyonlar  $49$  (%100) hastada ağrılıydı. Lateral fleksiyonlar  $2$  (%4,1) hastada rotasyonlar da  $2$  (%4,1) kısıtlıydı.

El parmak zemin mesafesi ortalaması  $3,67 \pm 9,2$  cm (0-45 cm arasında) idi. DBK testi  $14$  (%28,6) hastada pozitif ve  $35$  (%71,4) hastada negatif idi. DBK ile yaş, hastalık senesi, dural kese alanı ortalaması arasında anlamlı ilişki yoktu. DBK ile EPZ arasında anlamlı ilişki bulunmaktaydı ve DBK'si pozitif olan hastaların SBZ ve DZ'ları anlamlı olarak daha kısaydı. ( $p < 0,05$ )\*

Çift bacak kaldırma testi  $45$  (%91,8) hastada pozitif,  $4$  (%8,2) hastada negatif olarak bulundu.

Romberg testi  $19$  (%38,8) hastada pozitif iken  $20$  (%40,8) hastada negatifti. Romberg testi ile yaş, hastalık süresi, SBZ ve DZ arasında anlamlı ilişki yoktu.

Hastaların  $13$  (%26,5)'inde patella refleksi azalmış veya alınamazken,  $36$  (%73,5) hastanın patella refleksi normaldi.

Hastaların  $27$  (%55,1)'inde aşil refleksi hastada azalmış veya alınmazken  $22$  (%44,9) hastanın aşil refleksi normaldi.

Manuel kas muayenesiyle kas gücünde L4'de 1(%2) hastanın, L5'de 7(%14,3), S1'de 2(%4,1) hastanın kas gücünde azalması mevcuttu

Yüzeysel duyu muayenesinde L4 dermatomunda 8(%16,3), L5 dermatomunda 15(%30,6), S1 dermatomunda 19(%38,8) hastanın hipoestezi veya parestezi şeklinde duyu değişikliği vardı.

NİK ortaya çıktıktan sonra yapılan muayenede patella refleksinde 17(%34,7) hastanın, 10(%20,4) hastada aşil refleksinde azalma oldu. Reflekslerdeki azalma ile yaş, hastalık senesi ve dural kese alanı ile anlamlı ilişki yoktu.

NİK ortaya çıktıktan sonra yapılan manuel kas testinde 1(%2) hastada L4 kas gücü, 7(%14,3) hastada L5, 2(%4,1) hastada S1 kas güçlerinde azalma oldu. Yürüme sonrası kas gücünde ve duyuda anlamlı düzeyde değişim vardı.( $p<0,05$ )\* Yürüme sonrasında kas gücündeki azalmanın yaşla anlamlı düzeyde ilişkisi vardı. ( $p<0,05$ )\*

NİK ortaya çıktıktan sonra yapılan yüzeysel duyu muayenesinde L4 dermatomunda 2(%4,1) hastada, L5 dermatomunda 4(%8,2) hastada, S1 dermatomunda 9(%18,4) hastada yürüme öncesine göre duyuda azalma mevcuttu. Yürüme sonrasında yapılan muayenede duyu muayenesindeki değişiklik ile yaş, hastalık senesi ve dural kese alanı ile anlamlı ilişki yoktu.

Yürüme bandında yürümenin kendi yürümelerine göre daha kolay olduğunu söyleyen 31(%63,3) hasta, daha zor olduğunu söyleyen 17(%34,7), farkı olmadığını söyleyen 1(%2) hasta mevcuttu.

Yürüme bandını daha hızlı bulan 20(%40,8), daha yavaş bulan 16(%32,7), farklı bulmayan 13( %26,5) hasta mevcuttu.

Ortalama semptom kaybolma zamanı  $6,67\pm 3,84$  dak.(1 ile 19 dak. arasında) idi. SKZ ile yaş, hastalık süresi, DZ ve dural kese alanı arasında anlamlı ilişki yoktu.

Yürüme bandı 0°de iken SBZ ortalaması  $1,73\pm 1,23$  dak.(0,24 ile 5,5 dak arasında) ve DZ ortalaması  $2,82\pm 1,73$  dak.(0,52 ile 7,28 dak. arasında) idi.

Yürüme bandının eğimi +10° iken SBZ  $0,83 \pm 0,64$  dak. (0,17 ile 3,08 dak. arasında) ve DZ ortalaması  $1,34 \pm 0,84$  dak. (0,23 ile 4,15 dak. arasında) idi.

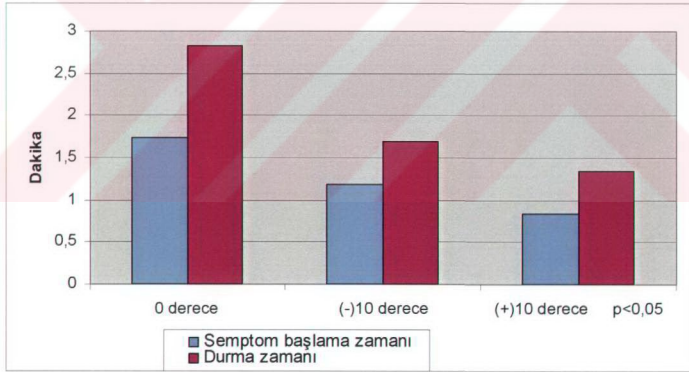
Yürüme bandının eğimi -10° iken SBZ ortalaması  $1,17 \pm 0,65$  dak. (0,14 ile 3,21 dak. arasında) ve DZ ortalaması  $1,69 \pm 0,77$  dak. (0,2 ile 3,4 dak. arasında) idi.

Her üç yürüme zamanı arasında anlamlı düzeyde fark vardı. ( $p < 0,05$ ) \* Hastalar en çok 0° de, en az +10° eğimde yürümüşlerdir (Tablo 1-3).

**Tablo 1.** Üç farklı eğimde hastaların semptom başlama zamanı (SBZ) ve durma zamanı (DZ)

	0°'de yürüme	-10°'de yürüme	+10°'de yürüme
<b>SBZ</b>	$1,73 \pm 1,23$ dak.	$1,17 \pm 0,65$ dak.	$0,83 \pm 0,64$ dak.
<b>DZ</b>	$2,82 \pm 1,73$ dak.	$1,69 \pm 0,77$ dak.	$1,34 \pm 0,84$ dak.

**Tablo 2.** Üç farklı eğimde yürüten LSS'li hastaların yürüme zaman grafiği



**Tablo 3.** Hastaların üç farklı eğimde yürüme zamanları

Hasta No.	0°de SBZ	0°de DZ	(-)10°de SBZ	(-)10°de DZ(+)	(+)10°de SBZ	(+)10°de DZ
1.	4,20	6,42	0,88	1,39	0,90	1,06
2.	1,21	7,01	1,02	1,36	1,38	2,20
3.	4,28	5,02	1,38	2,00	0,28	1,11
4.	1,33	3,44	1,48	3,02	0,70	1,63
5.	1,57	2,29	0,75	1,36	0,93	1,16
6.	2,05	3,00	1,61	2,87	1,05	2,52
7.	1,08	1,45	1,48	2,27	1,23	1,46
8.	3,00	7,20	1,37	1,50	0,50	1,20
9.	0,41	1,04	1,15	1,56	1,43	2,35
10.	1,05	2,04	0,38	0,58	0,23	0,33
11.	1,08	1,38	0,20	0,20	0,17	0,23
12.	0,41	0,52	0,52	1,12	0,32	0,58
13.	0,41	2,14	0,19	0,58	0,18	0,34
14.	1,15	2,08	1,02	1,12	0,38	1,22
15.	1,15	2,03	1,29	2,16	0,59	1,28
16.	2,15	3,11	1,25	2,08	1,39	2,21
17.	1,13	1,30	2,07	2,29	0,26	2,23
18.	1,12	1,55	1,05	1,39	1,10	1,25
19.	3,53	4,32	3,21	3,40	1,16	1,44
20.	1,21	1,34	1,41	2,01	1,08	1,4
21.	1,42	2,13	1,21	1,60	0,33	0,45
22.	0,40	0,57	0,56	1,09	0,34	0,42
23.	2,47	3,53	2,18	2,43	0,35	1,00
24.	1,50	2,31	0,54	1,06	0,51	0,59
25.	1,11	3,27	1,27	2,04	1,02	1,24
26.	0,37	1,20	0,14	0,49	0,17	0,40
27.	0,48	3,30	1,55	2,18	0,59	1,17
28.	3,14	3,44	2,00	2,52	1,59	2,11
29.	0,24	1,09	1,04	1,38	0,29	1,13
30.	1,42	1,55	0,34	1,04	0,44	1,00
31.	1,04	2,56	1,10	1,48	0,33	0,48
32.	1,08	2,25	0,55	1,04	0,39	1,06
33.	1,48	2,32	2,59	3,23	1,08	1,38
34.	1,36	2,28	1,41	2,01	0,17	1,23
35.	1,45	5,33	1,52	2,51	1,53	3,25
36.	0,44	1,03	1,02	1,16	1,01	1,24
37.	4,04	4,30	1,45	1,55	2,51	3,11
38.	0,50	1,18	0,16	0,21	0,29	0,37
39.	2,45	2,53	2,01	2,16	1,33	1,39
40.	1,19	1,39	1,16	1,22	0,34	0,40
41.	1,35	1,41	0,24	0,33	0,47	0,56
42.	5,50	7,28	1,13	2,07	3,08	4,15
43.	4,59	5,36	0,16	3,00	2,37	2,45
44.	1,58	2,14	2,18	2,50	1,18	2,45
45.	1,35	2,28	1,19	1,47	1,01	1,36
46.	2,40	3,05	1,13	1,22	0,30	0,42
47.	1,47	2,11	1,48	1,75	1,03	1,28
48.	2,35	4,53	1,49	2,03	1,21	1,33
49.	3,30	4,22	1,20	1,78	0,42	1,34

## 4.2. Radyolojik İnceleme Bulguları

Alınan kesitlerden dural kese alanı ve kanal ön-arka çapı hesaplandı. Dural kese alanı ile dural kesenin ön-arka çap ölçümü arasında anlamlı ilişki vardı. ( $p<0,05$ )\*

Disk seviyesinden alınan en dar iki segmentin ortalamasına göre 25(%62,5) hastanın alan ortalaması  $100\text{mm}^2$ 'nin altında idi, 15(%30,6) hastanın alan ortalaması  $100\text{mm}^2$ 'nin üstündeydi.

MR'de en dar iki disk mesafesindeki dural kese alan ölçümüne göre 22(%44,8) hastanın çift seviyeli stenozu vardı; bu hastalardan birinin bir seviyede santral diğer seviyede lateral reses stenozu vardı. Dural kese ön-arka çap ölçümüne göre 34(%69,3) hastanın çift seviyeli stenozu vardı.

Hastalar dural kese alanlarına göre  $75\text{mm}^2$  altı ve üstü olarak iki gruba ayrıldılar. Gruplar arasında her üç eğimdeki SBZ ve DZ arasında anlamlı fark yoktu.

Hastaların dural kese alanları ile yaş, hastalık senesi, ayakta durma zamanı, yürüme zamanı, sabah tutukluğu, VAS, EPZ, DBK, Oswestry, Rolland Morris ve Beck skorları gibi parametreler arasında anlamlı ilişki yoktu.

L1-2, L2-3, L3-4, L4-5 ve L5-S1 disk seviyelerinden alınan kesitlerin ortalama alan ve ön-arka çapları tablo 4-5'de verilmiştir.

**Tablo 4.** İntervertebral disk seviyesinden geçen kesitlerde dural kese alan ortalamaları

Disk Seviyesi	L1-2	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1
Alan ( $\text{mm}^2$ )	159,52±42,86	126,59±46,33	108,82±49,	86,11±45,23	99,24±48,81

**Tablo 5.** İntervertebral disk seviyesinden geçen kesitlerde dural kese ön-arka çap ortalamaları

Disk Seviyesi	L1-2	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1
Çap (mm)	11,54±1,98	9,65±2,12	8,25±2,37	7,24±2,30	9,71±2,53

MR'de stenozu olan grup ile olmayan grup karşılaştırıldığında her iki grubun vücut kitle indeksleri arasında anlamlı fark yoktu.

## 5. TARTIŞMA

Lomber spinal stenoz bulguları, klinik değerlendirmesi ve radyolojisi üzerine yapılan çalışmalar ve edinilen bilgiler yaşlanan populasyonla beraber artmaktadır. LSS pek çok yönüyle ortaya konulmuş olsa da LSS'nin kesin patogenezi ve teşhisi için altın standart bir yöntem belirlenmemiştir.

Fizik muayene bulguları genellikle minimal veya nonspesifiktir.(5) Nörolojik muayene değerlendirmede esas unsurlardan olsa da bulguları sıklıkla spesifik değildir.(25) Radyolojik görüntüleme yöntemleri bazıları tarafından LSS tanısını koyma kriteri olarak kullanılırken, diğer araştırmacılar tarafından klinik ile radyolojinin uyumlu olmadığı ve asemptomatik hastalarda yanlış pozitif sonuçlara rastlanıldığı bildirilmiştir. LSS'nin temel kliniği postüre bağımlı özellikte olması ve klodikasyon görülmesidir. NİK'i olan hastalar sıkça postüre bağı ağrıdan şikayetçidirler; öne eğilerek daha rahat yürüdüklerini, yürümeye devam edemediklerinde öne doğru eğilerek, duvara dayanarak veya ayakkabılarını bağlayarak semptomları geçinceye kadar beklediklerini belirtirler. Genellikle yokuş yukarı çıkmanın yokuş aşağı inmeye göre daha rahat olduğunu bildirirler.(11)

Ancak bunun tersi yönünde sonuçlar elde edenler de olmuştur. Iversen ve Katz'ın(8) yaptıkları çalışmada ağrıyla en çok ilişkili aktivite yokuş yukarı çıkmaktı. Yokuş yukarı çıkarken mevcut postürün her ne kadar fleksiyon olduğu kabul görse de omurga üzerindeki kompresif güçler bu ağrıya sebep olabilir diye düşünülmüştür.(18,34) Bu tip çelişkiler NİK'in patogenezindeki dinamik faktörlerin rolüne işaret etmektedir.

İnflamasyon ile instabilite, minör mekanik kompresyon ve kronik distraksiyon oluşturarak semptomları ortaya çıkartan diğer faktörlerdendir. Spinal instabilite normal sınırların üstünde hareket oluşturarak sinirlerin hem kompresyonuna hem de gerilmesine yol açar, pek çok noziseptör içeren ligaman, eklem kapsülü, anüler lif ile endplateelerde deformasyon oluşturur.(35)

Iversen ve Katz(8) çalışmalarında hastaların yokuş yukarı çıkarken gerçekten fleksiyon pozisyonunda olup olmadıklarını incelemediklerini belirtmişler. Bu fenomen Fritz ve ark.'ları tarafından iki aşamalı yürüme bandı testi ile incelenmiş. Düz ve eğimli yürüme bandında yürüyenlerin elektrogonyometre ile lomber lordoz kayıtları yapılmış ve iki aşama arasında

ortalama postürde önemli bir fark gözlemlenmemiş. Hem stenozu olanların hem de kontrol grubunun +15°'lik eğimde yaklaşık 8° daha fazla spinal fleksiyon ile yürüdükleri gözlemlenmiş.(9)

Bizim çalışmamızda 33(%67,3) hasta yokuş çıkmanın ve 34(%69,4) hasta merdiven çıkmanın daha zor olduğunu belirtmiş ve ifadelerine de uygun olarak pozitif eğimde diğer iki eğime göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha az yürümüşlerdir.

Jönsson ve ark(36). LSS'si olan hastalarda yaptıkları çalışmada yaş, cinsiyet, hastalık süresi, dejeneratif spondilolistezis varlığı, ön-arka çap, disk protrüzyon veya sinir kökü tutulumu parametreleri göz önünde bulundurulduğunda, ağrı ve DBK sonuçları ile sadece yaşla anlamlı düzeyde ilişkili olarak bulmuşlardır. Bu da muhtemel nöral dokuların kompresyonu reaksiyonunda yaşla bağlı farklılık olduğuna işaret etmektedir şeklinde bir yorum yapmışlardır. Reflekslerdeki bozukluk yaşla korele iken spinal kanalın darlığının derecesi ile korele olmadığını gözlemlemişlerdir.

Iversen ve Katz'ın(8) yaptıkları çalışmada hastaların hiç birinde DBK pozitifliği mevcut değilken beraberinde pek çok klinisyenin foraminal stenoz hariç pozitif DBK sonucu beklemeyeceğinin de altını çizmişlerdir. Hastaların yaklaşık yarısında manuel test ile kas gücü azalması mevcut olduğundan bu güçsüzlüğü hastaların ifade ettiği fonksiyon kaybının sebebi olarak düşünmüşlerdir. Duyu muayenesinin sonuçları değişken olmakla birlikte dermatomal paternde; en çok ayak dorsumunun medial ve lateralinde azalmış şekilde bulunmuş. Aşil refleksi 39(%91) hastada anormal, kas gücünde azalma L5 sinir kökü disfonksiyonunu gösterecek şekilde en fazla ekstansör hallusis longusta olup nörosensöryel değişiklikler predominant olarak L5-S1 seviyelerinde gözlemlenmiş. Alt ekstremitelerde 37(%88) hastada periferik nabazanlar azalmış veya alınamıyor şekilde bulunmuş. Romberg testi ile ölçülen denge durumu yaşla ilişkili bulunmamış. Denge problemi yürümeyi engelleyen primer faktör olarak gösterilmiş. LSS'si olan hastalardaki esas şikayet ağrı ve denge problemlerinden kaynaklanan güçlüktü, bu sonuçlar da diğer araştırmacıların bulguları ile uyumluydu şeklinde bir sonuca varılmışlar.

Verbiest(37) de yaptığı miyelografik çalışmada radyografi ve klinik arasında bir korelasyon bulamamış. Santral stenozda myelogramda tam blok varken tüm hastalarda derin tendon reflekslerini normal olarak gözlemlemiş. Bu hastaların özelliği yaşça genç ortalamaya

52(37 ile 67 yaş arasında) sahip olmasımış. Bu veriler ışığında refleks değişiklikleri ile(en dar alan ile dar alanların sayısını içerecek şekilde) spinal kanal darlığı arasında korelasyon bulunmadığından nörolojik bulgulara bakılarak darlığın yeri ve spinal darlığın uzanımını belirlemek mümkün değildir şeklinde sonuca varılmış.

Çalışmamızdaki 14(%28,6) hastada DBK pozitifliği vardı. Nrosensryel değişiklikler benzer şekilde 15(%30,6) hastada L5 ve 19(%38,8) hastada S1 dermatomunda dominant olup reflekslerdeki değişiklik en fazla 27(%55,1) hasta ile aşıl refleksinde idi. Kas gücünde en çok azalma 7(%14,3) hasta ile ekstansör hallusis longustaydı. Yürüyüşten sonra yapılan muayenede kas gücünde ve duyuada önemli düzeyde azalma olmuştu. Kas gücündeki azalma ile yaş arasında önemli düzeyde ilişki vardı. Kas gücündeki azalma ile hastalık süresi, dural kese alanı ilişkili değildi. Gerek patella ve aşıl refleksleri gerekse duyuadaki değişme ile yaş, hastalık süresi, dural kese alanı parametreleri arasında ilişki yoktu.

Çalışmamızda 39 hastada Romberg pozitifliği miktarı %48,7 idi. Yaptığımız sorgulamada hastaların 20(%40,8)'i yürüme bandının hızını kendi yürüme hızlarına göre daha hızlı bulurken 31(%63,3) hasta yürüme bandında yürümeyi daha kolay bulmuştur. şayet yrmedeki esas güçlük Iversen ve Katz'ın(8) ne sürdüğü şekilde denge bozukluğu olmuş olsaydı yürüme bandında yürümenin daha zor olduğunu belirtmemeleri gerekirdi.

Bizim alışmamızda periferik nabazanları palpe edilemeyen hastalar çalışmaya alınmamıştı. Özellikle yaşlı popülasyonda klodikasyonun ayırıcı tanısı handikaplar oluşturabiliyorken çalışmalara periferik nabazanları azalmış veya alınamayan hastaların dahil edilmemesi daha az karışıklığa yol açar.

Deen ve ark.'ları(38) yürüme bandı ile yapmış oldukları başka bir çalışmada hastaları yürüttükten sonra baz durumlarına dönmeleri için kısa bir dinlenme arası vermişler. Fritz(9) ise yürüme bandı çalışmasında hastalara en az 10 dakikalık zaman tanımış. Bizim alışmamızda semptomların kaybolması için gereken süre ortalaması  $6,67\pm 3,84$  dakika olup bu süre minimum 1 dakika ve maksimum 19 dakika şeklindeydi. Dolayısıyla hastalara yürüme bandı kullanılarak çok aşamalı testlerin yapılacağı durumlarda sabit bir dinlenme süresi belirlenmemeli, süre her hastanın kendi durumuna göre belirlenmelidir.

Fritz ve ark.'larının(9) iki aşamalı yürüme bandı çalışmasında pek çok hasta her iki durumda da minimum 10 dakikalık yürüme zamanını tamamlayabilmiş. Klinik olarak en iyi stenotik ve nonstenotik ayrımının 0°'ye göre pozitif eğimdeki semptom başlama zamanı ve semptom kaybolma zamanı parametreleri olduğunu belirtmişler. Total yürüme mesafesinin sensitivitesini düşük(%50) olarak buldukları için değerlendirmeye bu değişkeni dahil etmemişlerdir. Hasta ifadelerinin hiçbiri yürüme bandındaki değişkenlerin yerini tutmamaktaydı. Bu da hastaların ifadesi yerine postüre bağlı olarak gözlemlenen klinik sonuçların önemini vurgulamaktadır şeklinde yorumlamışlardır.

Bizim çalışmamızda ise hastalar istatistiksel anlamlı olarak kendi ifadelerine uygun şekilde en az 1,34±0,96dak. ortalaması ile +10°'lik eğimde, en fazla 2,82±1,73dak. ile 0°'de yürümüşlerdir. Ayrıca hastaların hiç biri 10 dakikalık yürüme süresini de tamamlayamamıştır.

Çalışmamızdaki tüm hastalar LSS tanısı almış ve klodikasyon tarif eden hastalar olmasına rağmen 25(%62,5) hastada en dar iki segment ortalama alan ölçümleri 100mm<sup>2</sup>'nin altında çıkarken kalan 15(%30,6) hastada 100mm<sup>2</sup>'nin üstünde çıkmıştır. Böyle bir sonuç hastalara standart ağrısız bir pozisyon vermekte kullandığımız diz altı yastığı lomber lordozu azalttığı için alanın gerçek kritik değerden fazla olacak şekilde ölçülmüş olmasından kaynaklanıyor olabilir. Hamanishi ve ark.(39) daha önce yapmış oldukları bir çalışmada MR'i bizim gibi diz altı yastık kullanarak yapmışlar. Bu etkiyi göz önünde bulundurdıkları için gönüllü 2 hastaya yastıksız şekilde tekrar MR yapmışlar ve bu pozisyonla alanda ölçüm farkını 93±%4 şeklinde bulmuşlardır. Ancak durum her ne kadar böyle de olsa radyolojik darlığın derecesi, şekli ve klinik durumun ağırlığının arasındaki ilişki net değildir.(18)

MR gibi güncel yaklaşımlar lomber spinal stenozun varlığını ve darlığın derecesini doğru şekilde ortaya koysa da hastanın fonksiyonel durumu hakkında hiçbir bilgi vermez.(38). Günlük yaşam aktivitelerinde lökomotor sistem önemli olduğu için LSS'li hastaların fonksiyonel mobilitelerinin ölçülmesine ihtiyaç vardır. Klinik uygulamada egzersiz toleransının belirlenmesi için en sık yürüme bandı protokolleri uygulanır.(40)

Bel ağrısının tanısını koymak zordur. Görüntüleme yöntemleri ile tanı her ne kadar desteklense de yanlış pozitiflikler çıkabilmesinden ve hastaların genelde yaşlı olmasından dolayı beraberinde kas-iskelet sisteminin diğer bölümlerini, kardiyovasküler sistemi, denge/koordinasyonu etkileyecek, anamnezde, fizik muayenede benzer olan veya olmayan

anormalliğe neden olacak pek çok altta yatan sebep bulunabileceğinden ötürü LSS tanısını koymak daha da zordur.

LSS’de fizik muayene diğer hastalıkların ayırıcı tanısı için ve progresif kötüye gidişin ortaya konulması için yapılabilir. LSS’li hastaların mevcut durumları fonksiyonel ölçümlerle de desteklenmelidir. Sonuç olarak LSS’si olup klodikasyon tarif eden hastalarda, genel literatür bilgisinin dışında bizim çalışmamızda hasta ifadelerine uygun olacak şekilde yürüme bandında her iki eğimdeki postür de yürüme zamanı üzerine etkili olmakla birlikte pozitif eğim daha etkin olmuştur.

LSS’li hastalarda fleksiyonla kanal çapının arttığı bilinen bir gerçek olmasına rağmen, eğimdeki değişiklikler postürü gerçekten etkiliyor mu, değişen eğim oranları instabiliteyi mi provoke ediyor, yürüme bandında yürüme zamanı artıkça hastalar semptomlarını azaltmak için tedricen öne eğilerek postürlerini dinamik bir şekilde değiştiriyor olabilirler mi sorularına verilecek cevaplar LSS’yi, onun dinamik yapısını ve klodikasyon üzerine olan etkisini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.

## 6. ÖZET

**AMAÇ:** LSS'li hastalarda postürün nörojenik intermitan klodikasyon üzerine etkisini incelemek.

**METOD:** Çalışmaya LSS'li klodikasyon tarif eden 49 hasta çalışmaya alındı. Hastalar 0°, +10° -10° eğimlerdeki yürüme bandına yürütüldüler. Hastaların mevcut dizabilite ve depresyon durumlarını belirlemek için Oswestry ve Beck Depresyon ölçeği kullanıldı, Beck Depresyon İndeksleri kullanıldı. Her yürüme sırasında semptom başlama zamanı ve klodikasyondan dolayı durma zamanları belirlendi. Hastaların tanılarının radyolojik olarak teyidi ve radyolojinin klinikle korelasyonunu belirlemek için MR'leri yapıldı. L1vertebra üst end-plate'inden itibaren L5-S1 diskinde kadar olan dural kesitlerden alan, ön-arka çap ölçümleri, sağ-sol lateral reses ölçümleri yapıldı. Hastaların ayrıntılı fizik muayeneleri yapıldı, hastalara hastalıkları hakkındaki sorgulama formu dolduruldu.

**SONUÇ:** LSS'li nörojenik intermitan klodikasyonu olan hastalarda Yürüme bandında negatif ve pozitif eğimlerde yapılan yürüyüşlerde yürüme zamanı üzerine her iki postürde etkili olmakla birlikte pozitif eğim daha etkin olmuştur. Pozitif eğimde hastalar genel literatür bilgisinin tersine daha az yürümüşlerdir. Pozitif eğimde hastaların daha az yürümesi hastaların kendi ifadeleri ile de uyumlu şekildeydi.

## 7. SUMMARY

**OBJECTIVE:** To identify the effect of the posture on the neurogenic intermittent claudication in the patients with LSS.

**METHOD:** 49 patients with lumbar spinal stenosis who defined claudication participated in the study. Patients walked on a treadmill at the degrees of 0, +10, -10. Both the symptoms onset time and total walking time was recorded. Lumbar spine MR illustration was made to confirm the diagnosis and to determine the correspondence of the radiological findings with clinic situation. The MR illustration was made from the level of L1 superior end plate and to the level of L5-S1 disc space. The areas and the anteroposterior diameters were measured from the narrowest two disc levels. Comprehensive physical examination was done and a questionnaire form was completed. Oswestry Disability and Rolland Morris Disability Indexes and Beck Depression Scale was completed to determine the level of the disability and the presence of depression accompanying chronic painful situation.

**RESULTS:** Both the positive and negative degrees was effective on the posture and walking time. But the positive ramp incline was more effective more then the other conditions by decreasing the total walking time. The total walking time decreasing with positive ramp incline was in consistent with the patients self reports.

## 8. KAYNAKLAR

1. Oğuz H: Romatizmal Ağrılar Konya; Atlas Kitapevi, 1992, s:147-228
2. Fritz JM, Delitto A., Welch WC, Erhard RE. Lumbar spinal stenosis: a review of current concepts in evaluation, management, and outcome measurements. Arch Phys Med Rehabil 1998;79:700-8
3. Cox J.M.: A review of biomechanics of the central nervous system. Part 1: Spinal canal deformations caused by changes in posture: Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics
4. Porter RW. Spinal stenosis and neurogenic claudication. Spine 1996;21:2046-524.  
Nowakowski P, Delitto A, Erhard RE. Lumbar spinal stenosis. Phys Ther . 1996;76:187-190
5. Spengler DM: Degenerative stenosis of the lumbar spine. J Bone Joint Surg 1987;69A:305-308
6. Szpalski M, Gunzburg R: Lumbar spinal stenosis in the elderly: an overview. Eur Spine J 2003;12:170-175
7. Amundsen T, Weber H, Lilleas F, Nordal HJ, Abdelnoor M, Magnaes B,. Lumbar spinal stenosis: Clinical and radiological features. Spine 1995;20:10:1178-86
8. Iversen M. N, Katz J.F.: Examination findings and self-reported walking capacity in patients with lumbar spinal stenosis. Physical Therapy 2001;81:1296-1306
9. Fritz M, Erhard R, Delitto A. Preliminary results of the use of a two-stage treadmill test as a clinical diagnostic tool in the differential diagnosis of the lumbar spinal stenosis. J Spinal Disord 1997;10:410-416
10. Deen H, Richard S, Mark K. Test-retest reproducibility of the exercise treadmill examination in lumbar spinal stenosis. Mayo Clin Proc 2000;75:1002-1007

11. Dong GX, Porter RW. Walking and cycling tests in neurogenic and intermittent claudication. *Spine* 1989;14:9:96:965-9.
12. Kurz LT, Dvorak J: Lumbar spinal stenosis: Clinical; Radiologic and Electrodiagnostic Diagnosis of Degenerative Lumbar Stenosis. In: Wiesel SW, Weinstein JN, Herkowitz H, Dvorak J, Bell G (eds): *The Lumbar Spine*. WM Saunders Co. Philadelphia, 1996. Pp:731-737
13. Blau JN, Logue V: Intermittent claudication of the cauda equina. *Lancet* 1961;1:1081-1086
14. 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;21:2412-20
15. Andrew N, Leonard B, Vivian C.. Rehabilitation of orthopedic and rheumatologic disorders 5. Lumbar spinal stenosis. *Arch. Of Phys. Med. and Reh.* 2005;86:69-76
16. Ullrich CG, Binet EF, Sanecki MG, Kieffer SA: Quantitative assesment of the lumbar spinal canal by computed tomography. *Radiology* 1980;134:137-43
17. Schonstrom N, Bolender N, Spengler DM: The pathomorphology of spinal stenosis as seen on CT scans of the lumbar spine. *Spine* 1985; 10: 806-11
18. Penning L. Functional pathology of lumbar spinal stenosis. *Clin Biomech* 1992;7:3-17
19. Penning L, Wilmink JT. Biomechanics of lumbosacral dural sac: a study of flexion-extension myelography. *Spine* 19981;6:398-408
20. Rauschnig W. Normal and pathological anatomy of the lumbar root canals. *Spine* 1987;12:1008-19
21. Crock HV. Normal and pathological anatomy of the lumbar spinal nevre root canals. *J Bone Joint Surg* 1981;63B:487-90

22. An HS, Glover JM: Lumbar spinal stenosis: Historical perspective classification and pathoanatomy. *Semin Spinal Surg* 1994;6:67-77
23. Kurz LT, Dvorak J: Lumbar spinal stenosis: Clinical; Radiologic and Electrodiagnostic Diagnosis of Degenerative Lumbar Stenosis. In: Wiesel SW, Weinstein JN, Herkowitz H, Dvorak J, Bell G (eds): *The Lumbar Spine*. WM Saunders Co. Philadelphia, 1996. Pp:731-737
24. Blau JN, Logue V: Intermittent claudication of the cauda equina. *Lancet* 1961;1:1081-1086
25. Lipson S: Clinical diagnosis of spinal stenosis. *Semin. Spine Surg.* 1989;1:143-144
26. Kirkaldy-Willis WH, Paine KWE, Cauchoix J, et al: Lumbar spinal stenosis. *Clin. Orthop.* 1974;99:30-50
27. Dodge L, Bohlman H, Rhodes R: Concurrent lumbar spinal stenosis and peripheral vascular disease. *Clin. Orthop.* 1998;230:141-148
28. Dyke P, Doyle J: Bicycle test of Van Gelderen in diagnosis of intermittent cauda equina compression. *J. Neurosurg.* 1977;46:667-670
29. Onel D, Sari H, Dönmez C: Lumbar spinal stenosis: Clinical/radiologic therapeutic evaluation in 145 patients: *Spine* 1993;18:291-8
30. Spengler DM: Degenerative stenosis of the lumbar spine. *J. Bone Joint Surg* 1987;69A:305-308
31. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi: Nobel Kitabevi 2002;96-102
32. Bodack M, Monteiro M. Therapeutic exercise in the treatment of the patients with lumbar spinal stenosis. *Clinical Orthopaedics and related research* 2001;number 384;144-152

33. Penning L. Functional pathology of lumbar spinal stenosis. *Clin Biomech* 1992;7:3-17
34. Schonstrom N, Lindhal S, Willen J, Hansson T. Dynamic changes in the dimensions of the lumbar spinal canal: an experimental study in vitro. *J. Orthop Res* 1989;7:115-21
35. Wyke B. The neurological basis of thoracic spinal spine pain. *Rheumatol Phys Med.* 1970;10(7):356-67
36. Jönsson B, Annertz M, Sjöberg C. A prospective and consecutive study of surgically treated lumbar spinal stenosis. Part I: Clinical features related to radiographic findings. *Spine* 1997;22:2932-2937
37. Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar spinal canal. *J Bone Joint Surg* 1955;37-B:576-83
38. Deen H, Richard S, Mark K. Use of the exercise treadmill to measure baseline functional status and surgical outcome in patients with severe lumbar spinal stenosis. *Mayo Clin Proc* 1998;23(2):244-248
39. Hamanishi C, Maturuka N, Fujita M. Cross-sectional area of the stenotic lumbar dural tube measured from the transverse views of magnetic resonance imaging. *Journal of spinal disorders* 1994;7:388-393
40. Whitehurst M, Brown L, Stewart G. Functional Mobility Performance in an elderly population with lumbar spinal stenosis

## 9.TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmamdaki değerli katkıları nedeniyle tez danışmanım, hocam sayın Prof. Dr. Hasan Oğuz'a, ihtisas eğitimimde büyük emekleri olan hocalarım Prof. Dr. Hatice Uğurlu, Prof. Dr. Önder M. Özerbil, Yrd. Doç. Dr. Funda Levendoğlu, Yrd. Doç. Dr. Osman Tüfekçi, istatistiksel analizlerimde değerli yardımlarını gördüğüm Halk Sağlığı anabilim dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Sait Bodur'a, Radyoloji anabilim dalında görevli Uz. Dr. Rahime Haykır'a teşekkürlerimi sunarım ve ayrıca eğitimim sırasında emekleri geçen sayın hocam Yar. Doç. Dr. İsrail Şimşek'i de rahmetle anarım.

Birlikte eğitim gördüğüm değerli arkadaşlarım Uz. Dr. Ali Sallı, Uz. Dr. Hilal Kocabaş, Dr. Ekrem Akkurt, Dr. Halim Yılmaz, Dr. Aysel Horasanlı, Dr. Nagehan Yararoğlu, Dr. Levent Tekin, Dr. Gamze Yılmaz, Dr. Banu Ordahan, Dr. Seher Küçüksaraç, Dr. Almula Demir, Dr. Ercan Kaydok, Dr. Ayşe Ünal, Dr. Selçuk Yeşilyurt, kliniğimiz fizyoterapist, hemşire, personel, elektroterapistlerine ve sekreterlerine teşekkürlerimi sunarım.