



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

**LOMBER STENOZLU HASTALARDA
FASET EKLEM ENJEKSİYONUN LOMBER AKS ve
KLİNİK BULGULAR ÜZERİNE ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Özgür DOĞAN

Antalya, 2013



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

**LOMBER STENOZLU HASTALARDA
FASET EKLEM ENJEKSİYONUN LOMBER AKS ve
KLİNİK BULGULAR ÜZERİNE ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Özgür DOĞAN

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Sabri Cem AÇIKBAŞ

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2013

TEŞEKKÜR

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi
Anabilim Dalının yetiştirdiği bir uzman olmanın verdiği gururla;

Tüm uzmanlık eğitim sürecinde büyük emek veren saygıdeğer
hocalarım Prof.Dr. Recai TUNCER'e, Prof.Dr. M.Saim KAZAN'a,
Prof.Dr. S. Cem AÇIKBAŞ'a, Prof.Dr. Mahmut AKYÜZ'e, Prof.Dr.
Tanju UÇAR'a, Yrd.Doç.Dr. Ethem GÖKSU'ya,

Birlikte çalıştığım ve desteklerini gördüğüm araştırma görevlisi
arkadaşlarıma,

Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniğinin tüm hemşire ve personeline,

Büyük emekler sarf ederek bugünlere ulaşmamı sağlayan annem
ve babama,

Desteğini hep hissettiğim sevgili eşime,

Ve de hayatımın en önemli parçası olan kızıma,

TEŞEKKÜR EDERİM.

İÇİNDEKİLER

Kısaltmalar Dizini	iv
Tablolar Dizini	v
Grafikler Dizini	vi
Resimler Dizini	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Vertebranın Anatomisi	4
2.2.1. İntervertebral diskler	5
2.2.2. Faset eklemler	6
2.2.3. Lomber bölge ligamanları	6
2.2.4. Lomber bölgenin innervasyonu	7
2.2.5. Lomber omurganın kanlanması	8
2.2.6. Kauda ekina	8
2.2.7. Spinal sinir köklerinin makroskopik ve mikroskopik anatomisi	8
2.2.8. Spinal sinir köklerinin fizyolojisi	8
2.2.9. Sinir köklerinin vasküler anatomisi	9
2.2.10. Sinir kökü mikrodamarlarının permeabilitesi ve ödem oluşumunun mekanizmaları	9
2.2.11. Spinal kanal	9
2.3. Lomber Spinal Stenoz	10
2.3.1. Tarihçe	10
2.3.2. Patoanatomisi	12
2.3.3. Santral kanal stenozunda klinik	16
2.3.3.1. Anamnez	16
2.3.3.2. Özgeçmiş	17
2.3.3.3. Fizik ve nörolojik muayene	18
2.3.4. Lateral kanal stenozunda klinik	19
2.3.5. Nörojenik kladikasyon	19
2.3.5.1. Nörojenik kladikasyonun patogenezi	20
2.3.6. Lomber spinal stenozda radyolojik bulgular	21
2.3.6.1. Direkt grafi	21
2.3.6.2. Miyelografi	21
2.3.6.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	21
2.3.6.4. Magnetik Rezonans (MRG)	21
2.3.6.5. Elektromiyografi	22

2.3.7. Lomber spinal stenozda tanı	23
2.3.8. Ayırıcı tanı	23
2.4. Faset Eklem Steroid Enjeksiyonu	24
2.4.1. Lomber steroid enjeksiyonu etki mekanizması	26
2.4.2. Lomber steroid enjeksiyonu komplikasyonları	27
2.4.3. Lomber steroid enjeksiyonuna cevabın özellikleri	27
2.4.4. Steroidin hipotalamo-hipofizo-adrenal cevaba etkisi	28
2.4.5. Lomber steroid enjeksiyonu kontrendikasyonları	28
2.5. Tedavi	29
2.5.1. Medikal tedavi	29
2.5.2. Cerrahi tedavi	30
2.6. Lomber Omurganın Antropometrik Ölçümleri	31
2.6.1. Sakral açı	31
2.6.2. Lumbosakral açı	32
2.6.3. Lomber lordoz açısı	32
3. MATERYAL VE METOD	33
4. BULGULAR	36
4.1. VAS Değerlerinin Zaman İçindeki Değişimi	37
4.2. Lomber Lordoz Açı Değerlerinin Zaman İçindeki Değişimi	38
4.3. Sakral Açı Değerlerinin Zaman İçindeki Değişimi	39
4.4. Lumbosakral Açının Değerlerinin Zaman İçindeki Değişimi	39
4.5. Santral Ve Lateral Stenozun Zaman İçerisinde Lumbosakral Açıya Etkisi	41
4.6. Santral Ve Lateral Stenozun Sakral Açıya Etkisi	42
4.7. Santral Ve Lateral Stenozun Zaman İçerisinde Lomber Lordoz Açısına Etkisi	42
4.8. Santral Ve Lateral Stenozun VAS Değerleri Farkı	43
4.9. VAS'daki Azalmayı Etkileyen İşlem Öncesi Faktörler	44
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇLAR	54
7. ÖZET	56
8. ABSTRACT	58
9. KAYNAKLAR	60

KISALTMALAR DİZİNİ

BOS	Beyin omurilik sıvısı
BT	Bilgisayarlı tomografi
DLS	Dejeneratif lomber stenoz
EMG	Elektromiyografi
LKS	Lateral kanal stenozu
LLA	Lomber lordoz açısı
LSA	Lumbosakral açı
LSS	Lomber spinal stenoz
MRG	Magnetik rezonans
SA	Sakral açı
SİA	Sakral inklüzyon açısı
SK	Spinal kanal
TNF-α	Tümör nekroz faktörü alfa
VAS	Visual analog skala

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. İşlem öncesi hastaların demografik ve antropometrik ölçümleri	36
4.2. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların VAS değerleri ve standart sapma	37
4.3. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lomber lordoz açısı değerleri	38
4.4. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların sakral açısı değerleri	39
4.5. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lumbosakral açısı değerleri	40
4.6. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lumbosakral açısı değerleri	43
4.7. 6 aydaki VAS değeri 4 ve üstünde azalma ile 4 dereceden az azalan hasta gruplarının işlem öncesi yaş ve antropometrik ölçümleri	45
4.8. Stenoz şekline göre 6. aydaki VAS’da anlamlı azalmanın ne kadar hastada olduğu	46

GRAFİKLER DİZİNİ

<u>Grafik</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların VAS değerlerindeki değişim	37
4.2. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lomber lordoz açısı değerlerindeki değişim	38
4.3. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların sakral açı değerlerindeki değişim	39
4.4. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lumbosakral açı değerlerindeki değişim	40
4.5. Santral ve lateral stenozda işlem öncesi ve sonrasında hastaların lumbosakral açı (LSA) değerlerindeki değişim	41
4.6. Santral ve lateral stenozda işlem öncesi ve sonrasında hastaların lomber lordoz açı değerlerindeki değişim	42
4.7. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların visual analog skalası (VAS) değişimi	44
4.8. Zamana göre VAS'daki 4 derece azalan hastaların sayısı	45

RESİMLER DİZİNİ

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Normal vertebra	5
2.2. Faset eklem, intervertebral disk ve spinal kanalların ilişkisi	5
2.3. Vertebranın sinirleri	7
2.4. Spinal kanal tipleri	9
2.5. Santral spinal kanal	10
2.6. Lomber santral, lateral reses ve foraminal stenozlu bir vertebraanın kesitsel görünümü	14
2.7. Normal vertebraanın anatomik boyutları, normal ve stenotik lomber vertebraların kesitsel görünümü	15
2.8. Faset enjeksiyonu için kullanılan iğneler	25
2.9. Faset enjeksiyonu öncesi iğnelerin yerleştirilmesi sonucu çekilen skopi görüntüsü.	25
2.10. Sakral açı ölçümü	32
2.11. Lumbosakral açı ölçümü	32
2.12. Lomber lordoz açı ölçümü	32

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı çeşitli nedenlere bağlı olmakla birlikte günümüzde özellikle ileri yaşta ortaya çıkan yaygın bir sorun olmaktadır. Endüstrileşmiş batı toplumlarında, yaşamlarının belli dönemlerinde yaklaşık %50-80 insanı etkileyen ve iş gücü kaybı, tıbbi harcama ve sakatlığın en büyük nedenlerinden olan bel ağrısı insanoğlunu tarihin başından beri tehdit etmektedir (1). Ülkemizde yeterli prevalans çalışmaları olmamakla birlikte, bel ağrısı tetkik ve tedavisi Amerika'da yıllık 16 milyar dolara mal olmakta ve 5,4 milyon Amerikalıyı mağdur etmektedir (2). Bel ağrısı pek çok ülkede iş günü kaybında ikinci sırada yer almaktadır ve üretim azalmasını etkileyen en önemli faktör olarak kabul edilmektedir (2,3).

Bel ağrısı nedenleri çok faktörlü olup; İntervertebral disk hastalığı, faset eklem dejenerasyonu, yumuşak doku ve sakroiliak eklemlerden kaynaklanan ağrı en sık nedenlerdendir. Bel ağrısı, pek çok klinik antitenin neden olabileceği bir semptomdur ve çeşitli psikososyal faktörlerden etkilenir (4). İleri yaşta bel ve alt ekstremitte ağrıları ve fonksiyon bozukluğunun sıklıkla sebebi Lomber spinal stenozdur (5,6). Lomber spinal stenoz diğer nedenlerden farklı olarak alınması gerekir çünkü bu durum genellikle cerrahi işlemlerin sıklıkla kullanıldıkları grubu oluşturmaktadır.

Disk dejenerasyonu, ligaman ve faset hipertrofisi, osteofit oluşumları sonucu hastalarda Lomber spinal dar kanalın belirti ve bulguları ortaya çıkar (7). Sıklıkla bel ve bacak ağrısı, nörojenik klodikasyo ve sfinkter kusuru yakınmaları ile başvuran hastalarda yaşam kalitesi düşer (8). Lomber spinal stenozda (LSS) şikâyetler genellikle pozisyona bağlı olup sabahları belirgin ağrı, ekstansiyon ve ağırlık taşıma pozisyonu ile artar, yoğun bir günün ardından ağrı atakları izlenmektedir. Öne doğru eğilmekle ağrıların azalması karakteristiktir. LSS'de yapılan en sık cerrahi işlem olan geniş dekompresif laminektomi ve parsiyel fasetektomi standart tedavi yöntemi olarak kullanılmıştır (9). Tabii ki cerrahi ile beraber gelecek olan en önemli komplikasyon ise instabilite ve kronik ağrı sendromudur (10,11).

LSS için cerrahi invaziv girişimler maalesef günümüzde oranı giderek artmaktadır. Cerrahi olmayan invaziv girişimler ise genellikle bel ağrısı için yapılmakta olup bazı durumlarda bel ağrısına eşlik eden radikülopati içinde uygulanmaktadır. Etiyolojik olarak en sık yapıma nedenleri ise dejeneratif disk hastalıkları faset eklem kökenli ağrılar ve disk hernileridir.

Enjeksiyon tedavileri içerisinde yer alan faset eklem enjeksiyonları hem teröpatik hem de diagnostik test açısından önemli bir yer almaktadır. Ancak bel ağrısına olan etkinliği ve etkinlik süresi tam olarak bilinmemektedir. Bununla ilgili birçok klinikçe etkinliği konusunda araştırma yapılmıştır. Kısa süre için anlamlı orta ve uzun süre için ise birçok hastada ve çalışmada yetersiz bulunmuştur. Bu nedenle doğru hasta seçimi önem arz etmektedir. Yarar sağlanacak hasta seçimi ve takipte kolaylık sağlayacak ek faktörlerin araştırılması ise önu açık bir konu halinde durmaktadır.

Lomber spinal stenozlu hastaların öne eğilmekle azalan ağrılarının olması ve bir grup hastada ise normal lomber postürün bozularak lomber lordozda dikleşme olması dikkat çekmektedir. Bunun sebebi olarak; azalan foraminal mesafenin bel fleksiyonuyla açılması ve sinir kompresyonun azalması kabul gören görüştür. Lomber spinal stenozda görülen Nörojenik kladikasyonun vasküler kladikasyon ile ayırıcı tanısında bisiklet testinden bu nedenle fark görülür. Bisiklet sürerken bel fleksiyonu ile hasta rahatlarak vasküler kladikasyonda düzelme olmaz.

Faset enjeksiyonu ile steroid ve lokal anestetik enjeksiyonu sonrasında faset eklemler üzerinde oluşan inflamatuvar siklus engellenmesi buradaki lomber aks açılanması üzerine etkisi olup olmadığı ile ilgili bir çalışma yapılmamıştır. Bu enjeksiyon tedavisi ile lomber aks değişikliğinin etkisi ve bunun klinik düzelme ile uyumluluğu ortaya konulabilmesi amaçlanarak bu çalışma yapılmıştır.

Faset eklem enjeksiyonu yapılan hastaların takibinde; işlem öncesindeki lomber akstaki açılanma dereceleri, stenozun lateral veya santral olması, ağrı skalasında ağrılarının ne derecede olduğu ve işlem sonrası 1. hafta, 1. ay, 2. ay ve 6. ay'daki lomber aks açılanmasının değişimi ve bunun hastanın ağrısındaki değişikliğe etkisini karşılaştırması planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

İlk spinal cerrah Mısır'da yaşamış olan İmhotep (MÖ 2686-2613) Edwin Smith papiruslarında rastlanılmaktadır. Bu papiruslarda ilk spinal yaralanmaların kayıtları mevcuttur (12). “Corpus Hippocraticum” adlı Hipokrat'ın (MÖ 460-361) eserinde vertebral kolonun temel anatomisi bilgilerini içermektedir. Bu eserde kemik yapılar, kırık ve disklerden oluştuğu bu yapıların zararsız olduğu ancak korpus kırıklarının ve de spinal kord yaralanmasının ölümcül seyrettiği bildirmektedir (13,14). Galen (MS 131-201), sinir sistemi ile kas sistemi arasındaki ilişkiyi göstermiştir. Tıp tarihinde ilk defa kifoz, skolyoz ve lordoz terimlerini kullanmıştır. Galen'in Hipokrat'tan ayıran 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 (13,14). Leanordo da Vinci (1452-1519), spinal stabiliteyi araştırmıştır. Vertebra sayılarını, açılanmalarını ve eklemlerini tüm detay ve oranları ile belirtmiştir (13,14). Nörojenik kladikasyoyu Sachs ve Frankel 1900 yılında tanımlamış ve laminektomi ile iyileşen bir vaka bildirmiştir (12). 1911'de Elsberg bir makalesinde yeni kemik oluşumunu izlemiş spondilotik sürece bağlı spinal kanalın daraldığı ve spinal operasyon gerektirebileceğinden söz etmiştir. Spinal stenozun kliniğini açıklamayı hedef alan Bailey, bel ve bacak ağrısı olan, öne eğilerek ve ancak kısa mesafe yürüyebilen bir olgunun laminektomiden faydalandığını göstermiştir. Dr. Münir Ahmet Sarpyener, konjenital lomber dar kanalı 1946 yılında tanımlamıştır (12,15). Sarpyener çocuklarda spinal kanalın konjenital darlığına bağlı ciddi ve değişen nörolojik defisiti göstermiştir (16).

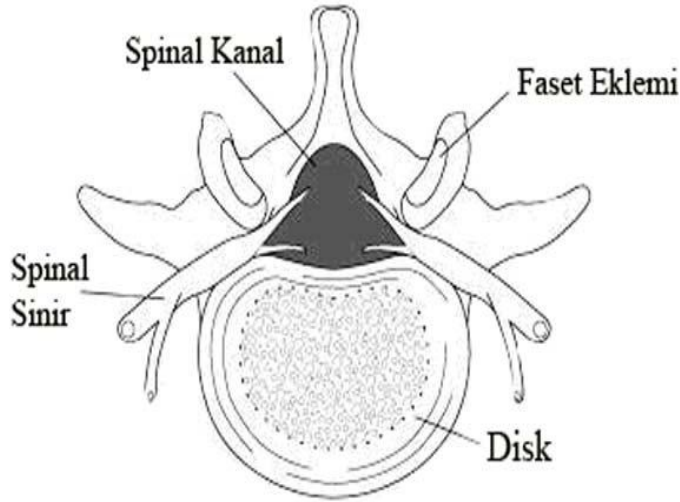
Lomber bölgedeki Zygapophysial eklemler, 1911 yılından bu yana sürekli bel ağrısı olan hastalarda iyi bilinen bir ağrı kaynağı olmuştur. Mixter ve Barr, rüptüre intervertebral diskin, bel ağrısının ana nedeni olduğunu iddia eden bir makale yayınlamaya kadar bu görüş popülerliğini korudu. 1971'den sonra Rees perkütan lomber zygapophysial eklem denervasyonu ile bel ağrısı tedavisinde %99.9 başarı oranı sağladığında, ilgi yeniden canlandı (39).

2.2. Vertebraanın Anatomisi

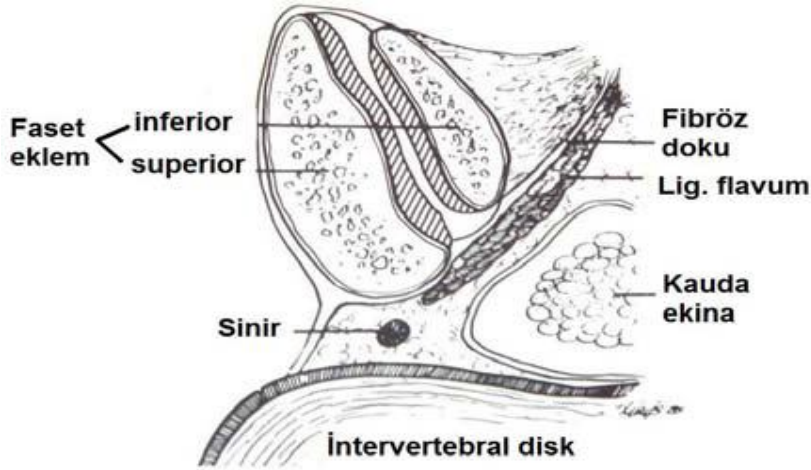
Omurga sistemi; 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksiks olmak üzere 33 vertebradan oluşmuştur. Genel olarak bir vertebra, önde vertebra cismi (korpusu) ve arkada vertebra kavsinden (arkus) oluşur. Vertebra cisimleri kısa bir silindir şeklindedir (Resim 2.1).

Vertebra arkusunda iki pedikül, iki lamina, iki transvers çıkıntı, dört artiküler çıkıntı ve bir spinal çıkıntı vardır. Korpusun üst ve alt bölümlerinde bulunan hafif konkav yüzeylere son plak (end-plate) denir. Pediküller, arkusun korpusta birleştiği yerlerdir. Komşu iki vertebraanın birleşmesi ile her iki pedikül çentiğinin oluşturduğu boşluğa, intervertebral foramen denir ve içinden spinal sinirler geçer. Artiküler çıkıntılar, laminalar ile pediküllerin birleştiği yerde bulunur. Bir vertebraanın üst artiküler çıkıntıları ile alt artiküler çıkıntıları faset eklemlerini yapar (19,20).

Lomber omurga, 5 vertebra ve aralarında 4 intervertebral diskten meydana gelir. Lomber vertebral kolon tüm omurga uzunluğunun %25'ini oluşturur (3). Yandan bakıldığında konkavitesi arkaya bakan ve lomber lordoz adı verilen bir eğri yapar. Lomber omurlar, servikal ve torakal omurlardan daha büyüktürler. Çünkü daha fazla yük taşırlar ve daha fazla strese maruz kalırlar. Korpusları ve transvers çıkıntıları L1'den L5'e giderek büyürken, spinöz çıkıntılar küçülür. L1'den L4'e kadar korpus arka yüzler konkav veya düzken L5'inki hafif konvektir. Korpusların transvers çapı ön-arka, ön-arka çapı da korpus yüksekliğinden fazladır (21,22). Omurganın hareketliliği "üç eklem kompleksi" denen superior ve inferior vertebra korpusları aralarındaki intervertebral diskler ve faset eklemleri tarafından sağlanır (Resim 2.2). Bu yapılar fonksiyonel spinal ünite adı verilen ön ve arka segment olarak daha ayrıntılı şekilde incelenebilir. Ön segment, komşu iki vertebra ve aralarında yer alan intervertebral diskten oluşur. Görevi, ağırlık taşınması sırasında, alttan ve üstten gelen şoku absorbe etmekle birlikte vertebral kanala esneklik sağlamaktır. Arka segment ise pedikül, transvers çıkıntı, lamina, spinöz çıkıntı ile faset eklemlerinden oluşur ve görevi bu bölgede yer alan nöral yapıları korumakla birlikte, faset eklemler tarafından hareketin yönünü belirlemektir (23).



Resim 2.1. Normal vertebra.



Resim 2.2. Faset eklem, intervertebral disk ve spinal kanalların ilişkisi.

2.2.1. İntervertebral diskler

Tüm vertebral kolon yüksekliğinin %33'ü diskler tarafından meydana getirilmiştir. Üç kısımdan oluşurlar. Nukleus pulpozus, anulus fibrozus ve son plak. Esas olarak kollajenden oluşan annulus fibrozus %65-70 oranında sudan oluşur. Kuru ağırlığının %50-55'ini kollajen lifler, kalanını keratan sülfat, kondroitin sülfat gibi proteoglikanlar ve glikoproteinler oluşturur. 2/3 dış bölümü üst ve alt vertebra cisminde "Sharpey lifleri" ile tutunurken, 1/3 iç bölümü son plak ile gevşek olarak bağlanır. Diskin 1/3 arka bölümünde yer alan nukleus pulpozus visköz bir sıvı kıvamında olup ince kollajen liflerden meydana gelmiştir. Son plaklar, hyalin kıkırdaktan yapılmış olup, vertebra cisminin spongiası tarafından desteklenen, düz subkondral kemik tabakası üzerinde bulunurlar.

2.2.2. Faset eklemler

Üstteki vertebranın alt artiküler çıkıntısı, alttaki vertebranın üst artiküler çıkıntısı arasındaki tam oynar (diarthrodial) bir eklemdir. Faset eklemi aynı zamanda apofizer eklem, zigoapofizyal eklem ya da posterior intervertebral eklem olarak da adlandırılır. Sinovyal bir eklemdir. Eklem kapsülü 2 iki önemli girintiye sahiptir. Translasyon (kayma) ve distraksiyon (açılma) hareketi olmak üzere iki ana hareketi vardır. Öne fleksiyonda her iki tarafa, lateral fleksiyonda tek tarafa kayma olur. Rotasyonda bir tarafta açılma, diğerinde kompresyon olur.

Faset eklemleri, belli sınırlar içinde fleksiyon ve ekstansiyona izin vermelerine karşın, lateral fleksiyon ve özellikle rotasyonu kısıtlayıcıdır. Ekstansiyonda faset eklemleri üzerine binen yük maksimuma ulaşır (23,24).

2.2.3. Lomber bölge ligamanları

Ana görevleri aşırı hareketi önleyerek stabiliteyi sağlamaktır. Ayrıca kapsüllerle birlikte postür ve hareketle ilgili proprioseptif duyu reseptörlerini de içerirler. İki grup ligaman vardır; uzunlamasına seyredenler (ALL, PLL), vertebra arkuslarını birleştirenler (lig.flavum, kapsüller, interspinöz, supraspinöz, intertransvers ve vertebropelvik ligamanlar).

Anterior longitudinal ligaman: Lomber bölge stabilizasyonunda rol oynayan en önemli ligamandır. Oksiput tabanından başlayıp vertebra korpus ön yüzünden sakruma kadar uzanır. Lomber ekstansiyonu kısıtlayıcı fonksiyonu sayesinde arka intervertebral disk aralığının daralmasını ve faset eklem yüzlerinin birbiri üzerine binerek zorlanmalarını önler.

Posterior longitudinal ligaman: Oksiput tabanından sakruma kadar uzanır. Vertebra korpus arka yüzlerine sıkı bir şekilde yapışır. İntervertebral disk seviyesinde her iki yana doğru açılanma gösterir ve yapışması daha gevşektir. L1 seviyesinden itibaren genişliği azalır ve L5-S1 seviyesinde genişlik yarıya iner. Bu iki özellik disk hernilerinin en önemli anatomik nedenlerindendir.

Ligamentum flavum: İki komşu vertebranın laminalarını birleştirir. Lomber hiperfleksiyon üzerine frenleyici etkisi mevcut olup, elastik yapısından dolayı (%80 elastin içerir) tekrar normal postüre dönmeye yardımcı olur. Ancak bu fonksiyonundan daha çok spinal kanal arka yüzünde yumuşak bir ortam oluşturarak nöral yapıları koruduğu belirtilmiştir.

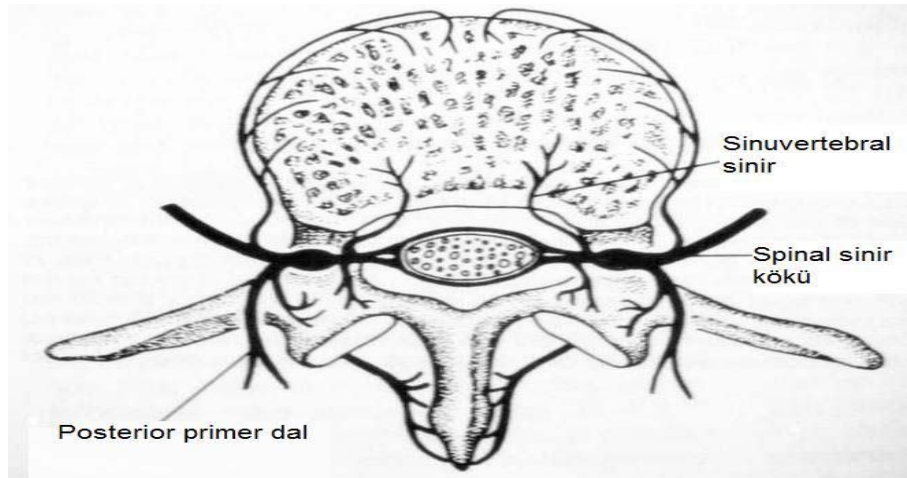
Transvers çıkıntılar arasında yer alan intertransvers ligamanlar, spinöz çıkıntılar arasında uzanan interspinöz ligamanlar, spinöz çıkıntıları üstten örterek ilerleyen supraspinöz ligamanlar beraberce çalışarak özellikle bu bölgede oluşan makaslama kuvvetine karşı bir direnç oluştururlar.

Vertebropelvik ligamanlar: Lomber ve sakral vertebral kolon ile pelvis arasındaki bağlardır: iliolumber, sakroiliak, sakrotuberöz ve sakrospinöz ligamanlardır. L4 ve L5'in transvers çıkıntısını krista iliakaya birleştiren iliolumber ligaman sakrumu L5'e stabilize eden ana yapıdır (23,24,25).

2.2.4. Lomber bölgenin innervasyonu

Lomber bölgenin duysal innervasyonu sinuvertebral (Luschka'nın rekürren siniri) sinir tarafından sağlanmaktadır (Resim 2.3). Sinuvertebral sinir spinal sinir anterior ve posterior olarak ikiye ayrılmadan önce ondan ayrılır. İlgili segmentteki sempatik lifleri de içine alarak spinal kanala giren sinir, pedikül ve PLL civarında dallara ayrılır. PLL, anulus fibrozus arka dış lifleri, anterior duramater, posterior vertebral periost ve lateral resesuslar sinuvertebral sinir tarafından innerve olurlar.

Spinal sinirin ikiye ayrılmasıyla meydana gelen posterior primer rami medial ve lateral olarak ikiye ayrılır. Medial dal sırt kaslarını ve alttaki faset eklemin üst kısmını innerve eder. Lateral dal ise cildi innerve eder. Anulus fibrozusun iç lifleri, duranın arka kısmı, ligamentum flavum ve interspinöz ligaman ağrısız yapılardır. Belde en fazla ağrıyı hisseden yapılar anulus fibrozusun dış lifleri, arka longitudinal ligaman, faset eklem kapsülü ve sinir kökleridir (26).



Resim 2.3. Vertebraanın sinirleri.

2.2.5. Lomber omurganın kanlanması

Lomber omurga direkt olarak aort'dan beslenir. Aort arkasından çıkan 4 çift lomber arter ilk dört lomber vertebrayı, orta sakral arterden gelen 5. çift ise 5. lomber vertebrayı besler. Aort paramedian olarak omurganın sol tarafında yer aldığından sağ arterler daha uzundur. Bu arterler korpusu dolanıp, intertransvers aralığa geldiklerinde posterior dalı verirler. Posterior daldan spinal arterler ayrılır. Vertebraları, ligamanları, dura mater, araknoid ve sinir köklerini beslerler (27).

Venöz sistemin kapakçıkları yoktur. Topladıkları kanı vena kava inferiora boşaltırlar. Kapak sisteminin olmaması pelvis ile lumbosakral bölge arasındaki venöz dolaşımının oldukça yakın ilişki içinde olmasına neden olur (28). Epidural sinüsler koksiks'ten foramen magnum'a kadar uzanır. Duvarları yok denecek kadar ince, kollajen fibril ağlarıyla desteklenmiştir. Epidural pleksus omurga hareketleri esnasında hidrolik, şok absorban bir organ gibi hareket ederek spinal kordu tampon gibi korur (27).

2.2.6. Kauda ekina

Spinal kord L1 vertebra alt seviyesinde sonlanır. Bu seviyeden itibaren lomber spinal kanalda kauda ekina olarak devam eder. Kauda ekina kökleri beyin omurilik sıvısıyla (BOS) çevrelenmiştir. Bu da, sinir kökleri ve spinal korda mekanik koruma sağlar. Kauda ekina köklerinin beslenmesi kısmen BOS'dan difüzyonla sağlanır (29).

2.2.7. Spinal sinir köklerinin makroskopik ve mikroskopik anatomisi

Sinir kökleri anatomik olarak santral sinir dokusu, fizyolojik olarak ise periferik sinir dokusuna benzer. Spinal korddan küçük kökler halinde ayrılır, kaudalde birleşirler ve sinir köklerini oluştururlar. Bu kökler spinal kanal boyunca ilerler ve intervertebral foramenlerden çıkarlar. Dorsal kökler dorsal kök gangliyonunda, ventral kökler ise ilgili seviyede sonlanır (30). Spinal kord, BOS ve spinal sinir kökleri, tekal sak denilen spinal zarla çevrilidir (31).

2.2.8. Spinal sinir köklerinin fizyolojisi

Her sinir lifinin iki fonksiyonu vardır. Elektriksel uyarımın iletilmesini ve proteinler gibi çeşitli maddelerin aksonal taşınmasını sağlar. Sinir uyarısı iletimi, sinirin veya sinir kökünün lokal iskemisi ile bloke edilebilir. Ayrıca aksonal ileti sistemi yaralanma, inflamasyon, kompresyon, aksonal dejenerasyon gibi çeşitli patolojik durumlarda bozulabilir (30,32).

2.2.9. Sinir köklerinin vasküler anatomisi

Sinir köklerinin arteriyel kan akımı abdominal aorta ve common iliak arterden kaynaklanan segmenter arterden sağlanır. Bu damarlar 3 ana dala ayrılırlar:

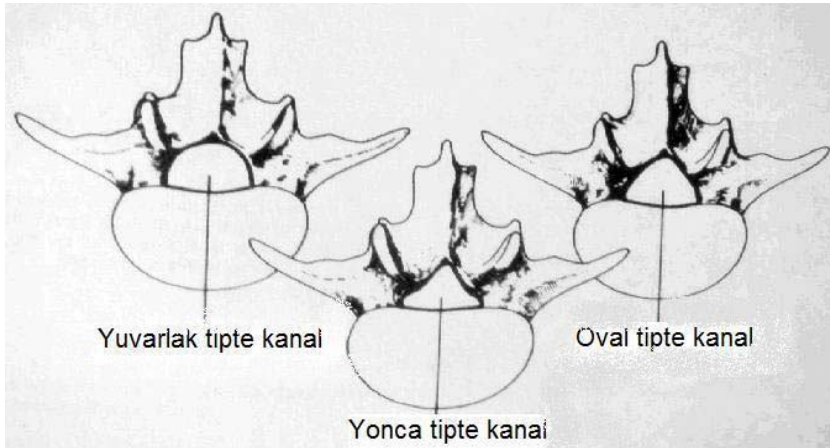
Anterior dal; arka karın duvarı ve lumbal pleksusu besler. Posterior dal; paraspinal kasları ve faset eklemlerini besler. Orta dal; vertebra cismi ve disklerin posterior yüzlerini, vertebral ark, epidural yağ dokusu ve spinal durayı, sinir sistemi dallarını besler (26).

2.2.10. Sinir kökü mikrodamarlarının permeabilitesi ve ödem oluşumunun mekanizmaları

Periferik sinirlerin çevresini bağ dokusu yapısındaki kılıflar sarar, bunlar dıştan içe doğru epinörium, perinörium, endonöriumdur. Periferik sinirlerde endonöral kapillerlerin duvarında kan-sinir bariyeri olarak adlandırılan bir diffüzyon bariyeri vardır. Ayrıca epinöriumun mikrodamarları deliklidir. İntravasküler ve ekstravasküler kompartmanlar arasında daha fazla madde geçişine izin verir. Sinir köklerin mikrodamarları, vücuttaki diğer mikrodamarlar gibi hasarlandığında daha geçirgen hale gelir. Bu reaksiyon sinir dokusunda ödem oluşmasına neden olur. Bu ödemin sinir yapısı ve fonksiyonuna etkileri vardır. Sinir liflerinin etrafındaki iyonik dengeyi değiştirir. Dokudaki ödem basınç artışına neden olur. Ayrıca sinir kökü seviyesinde kan-sinir bariyeri zayıf ve geçirgen olduğundan endonöral ödem ve sinir hasarı daha kolay gelişir (30).

2.2.11. Spinal kanal

Spinal kanalın insan vücudunda oval, yuvarlak, yonca şeklinde değişik tipleri olabilir (Resim 2.4).

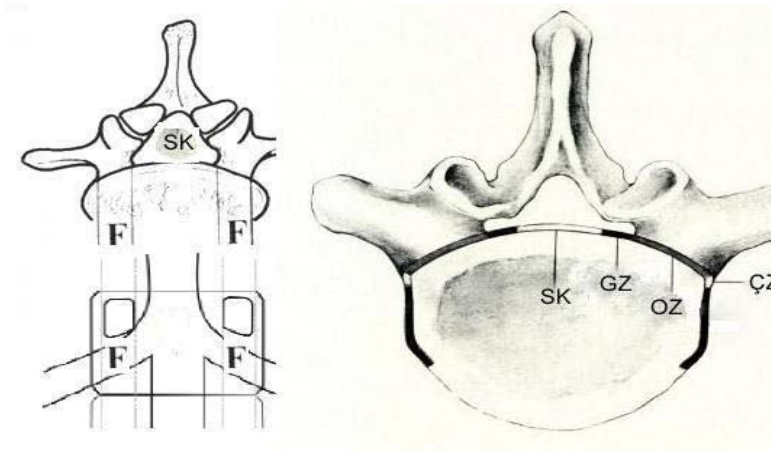


Resim 2.4. Spinal kanal tipleri.

Yonca şeklinde ki kanal popülasyonun %15'inde bulunur. Bu kanala sahip olan insanların lateral reses stenozuna yatkın olduğu düşünülür (33,34). Spinal kanal, santral spinal kanal ve lateral spinal kanaldan oluşur.

Santral spinal kanal; Ön sınırını vertebra korpusu, intervertebral diskin arkası, posterior longitudinal ligaman, arka sınırını laminanın üst, ön duvarı, ligamentum flavum, yan sınırını ise laminalar oluşturur ve içinde spinal kordu bulundurur.

Lateral spinal kanal; Lateral spinal kanal, spinal sinir kökünün dural keseden ayrıldığı noktadan intervertebral foramenden çıktığı noktaya kadar geçtiği yoldur. Giriş ve çıkış zonları olmak üzere üçe ayrılır (Resim 2.5).



Resim 2.5. Santral spinal kanal (SK), Foraminal kısım (F), Lateral spinal kanalın giriş (GZ), orta (OZ) ve çıkış (ÇZ) zonları (35).

2.3. Lomber Spinal Stenoz

2.3.1. Tarihçe

Portal, ilk kez 1803'de bel ve bacak ağrısının sinir basısı nedeniyle oluştuğunu tanımlamıştır (36). 1893'de Lane, spinal stenozla bağlı meydana gelen kauda ekina sendromlu bir hastanın, dekompresif laminektomiyle rahatladığını göstermiştir (37). 1911'de Bailey ve Casamajor, kemiksel stenozla bağlı nörolojik belirtileri olan hastalara laminektomi önermişlerdir (38). Mixter ve Barr bacak ağrılarındaki fikirleri değiştiren "siyataljide disk patolojisi"nin önemini vurgulamışlardır (39).

1945 yılında bir Türk ortopedi ve çocuk cerrahı olan Münir Ahmet Sarpyener, çocuklarda spinal kanalın daralmasıyla bazı nörolojik bulguların ortaya çıktığını ve ameliyatla düzelebileceğini ortaya koymuştu (40).

Alman cerrah Verbiest, erişkinlerde konjenital kanal darlığını, spinal stenoz sendromunun klinik görünümünü ve miyelografi ile nöral yapıların mekanik kompresyonunu göstermiştir (41).

Kirkaldy-Willis ise disk ve faset eklem hastalıkları sonucunda üç eklem kompleksinde meydana gelen dejenerasyon ile spinal stenozun nasıl gelişeceğini patoanatomisini ortaya koymuş ve semptomlarla patolojik değişikliklerin ilişkisini göstermiştir (42).

Lomber spinal stenoz (LSS) terimi lomber spinal kanalın, sinir kök kanalının veya intervertebral foraminanın herhangi bir şekilde daralması anlamına gelmektedir (43). LSS stenozun anatomik lokalizasyonuna göre veya etiyolojiye göre iki şekilde sınıflandırılabilir. Anatomik lokalizasyona göre LSS ikiye ayrılır; santral ve lateral stenoz.

Dar vertebral kanalda, dura ve kauda ekina kompresyona maruz kalırsa kanal stenozu mevcut demektir. Bu durum sıklıkla ‘santral stenoz’ olarak isimlendirilir (44).

Lateral stenoz; sinir kökü, dorsal kök gangliyonu veya spinal sinirin kendi izlediği trasede çeşitli nedenlerle bası altında kalarak sıkışmasıdır (45). Etiyolojiye göre lomber spinal stenoz konjenital ve edinsel olabilir.

Kanal stenozu şu şekilde sınıflandırılabilir (46):

A. Konjenital stenoz

1. İdiopatik
2. Dwarfizm
 - a. Akondroplazik
 - b. Morquio
 - c. Hurler’s sendromu

B. Edinsel (Akkiz) stenoz

1. Dejeneratif
 - a. Spondilolistezis
 - b. Skolyoz
 - c. İntervertebral disk herniasyonu veya bulgingi
 - d. Lateral kanal stenozu
 - e. Faset hipertrofisi
 - f. Nöral foramen darlığı

- g. Ligamentum flavum hipertrofisi
- h. Sinoviyal kist
- 2. Kombine stenoz
- 3. Spondilolizis
- 4. Vertebra cismi kompresyon fraktürü
 - a. Travma
 - b. Metastatik hastalık
- 5. İyatrojenik
 - a. Post-laminektomi
 - b. Postfüzyon
- 6. Tümör
- 7. Metabolik kemik hastalıkları

2.3.2. Patoanatomi

Lomber stenoz üç eklem kompleksindeki değişikliklerin sonucu meydana gelir. Üç eklem kompleksi önde disk arkada iki faset ekleminden oluşur. Bu eklemlerden birinin disfonksiyonu diğer ikisini de etkiler (46). Bir segmentteki 3 eklem kompleksinde meydana gelen patolojik değişiklikler üst ve alt seviyelerde de benzer değişikliklere neden olur (47).

Lomber omurgada diskteki ilk değişiklikler 20'li yaşlardan önce ve biyomekanik özellikleri nedeniyle lomber kolonun kaudal tarafından başlar, kraniale ilerler. Majör değişiklikler 3-4. dekatlar arasında ortaya çıkmaya başlar. Annulus ve nukleus pulpozusun proteoglikan içeriği değişir. Kondroidin sülfat azalır, keratin sülfat artar. Proteoglikanlar daha az yapılır. Diskin su tutma yeteneği azalır ve diskin kollejen yapısı da değişir. Normal de anulusda tip 1 ve 2, nukleusda tip 1 kollejen yapılır. Dejenere diskin nukleusunda uygun olmayan tip 1 kollejen yapılır. Nonkollajen proteinlerin miktarında da artma olur. Bu değişikliklere travmanın eklenmesi ile dejenerasyon hızlanır. Annulus fibrozis vertebralara binen yükün daha büyük bölümüne maruz kalır. Kompresyon stresleri endplate fraktürüne yol açarak diskin şişkinliğinde azalmaya neden olur. Böylece anüler yırtıklar oluşur. Önce sirkumferansiyel sonra radyal yırtıklar oluşur. Bu dejenerasyon sonucunda herniasyon veya bulgingler meydana gelebilir (48). Yaşlanma ve tekrarlayan travma horizontal planda fissürlerin oluşmasına neden olur. Bu lezyon disk distrüpsiyonu olarak bilinir. Yani disk yapısında bozulma olur.

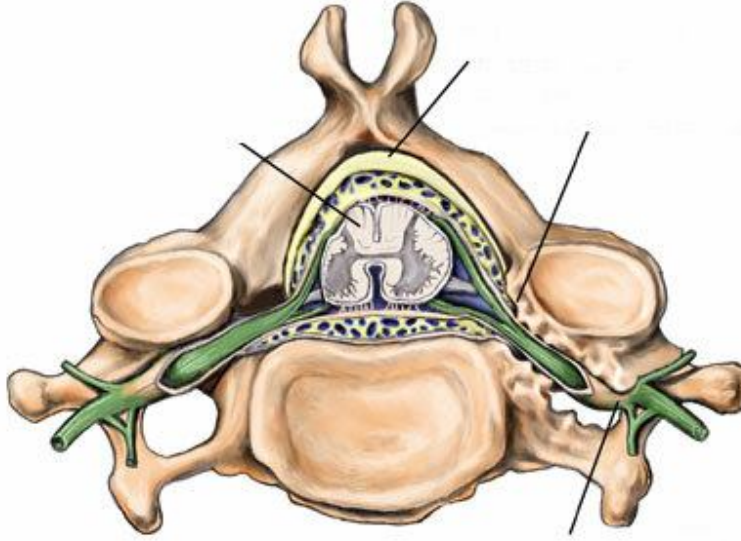
Proteoglikan ve nukleus içeriğinin kaybıyla disk yüksekliği büyük ölçüde azalır. Dejenerasyon sürecine bağlı olarak zamanla disk aralığında ince fibröz doku gelişir. Vertebral korpuslar her iki tarafta sklerotik ve yoğundurlar. Bu duruma disk rezorpsiyonu denir. İnstabilite fazında gelişen bu durum hareket açıklığının artmasına neden olur. Bu durumda lateral sinir sıkışması görülür. Sinir sıkışması duradan foramene uzanan sinir kanalının lateralinde yani süperior medial kenarından foramene kadar uzanan yerde olur. Dejenerasyonun ilerlemesiyle, stresi dengelemek, için reaktif olarak vertebralarda osteoblastik aktivite artar. Annulusun vertebra korpusuna yapıştığı yerlerde osteofit gelişir. Osteofitlerin eklem yüzeyini arttırarak birim yüzeye düşen stresi azalttığı bildirilmektedir. Osteofitlerle hareket kısıtlılığı, stabilizasyon fazında oluşur. Diskin dejenerasyonu sonucu fasetlere binen yük artar ve fasetlerde de dejenerasyon baslar (48).

Faset eklemlerinde ilk değişiklik sinovittir. Daha sonra kartilaj erozyonu meydana gelir (46). Eklem kıkırdağı incelmesi ile eklem kapsülü gevşer ve faset eklem subluksasyonuna neden olur. İnstabilite fazında olan bu durum eklem daha fazla hareketine neden olur. Subluksasyon sayesinde superior faset inferior faset üzerinde öne ve arkaya doğru hareket eder. Her rotasyon hareketinde superior fasetin hareketi siniri sıkıştırır. Buna rekürren dinamik sıkışma denir. Rotasyonel stresin devam etmesine bağlı olarak dejenerasyon devam eder. Subperiostal osteofit formasyonları gelişir. Üst artiküler çıkıntı üzerindeki osteofitler öne ve mediale yönelerek lateral spinal kanalı, alt artiküler çıkıntı üzerindeki osteofitlerse kanal içine doğru seyrederek santral kanalı daraltırlar.

Fasetteki osteofitler faset eklem hipertrofisine neden olur. Zamanla gelişen periartiküler fibrozis eklem stabilize olur. Fasetteki değişiklikler tek taraflı olabilirse de genellikle bilateralidir. Bir spinal hareket segmentinde meydana gelen ileri derecede dejenerasyon bu seviyedeki hareketi azaltır. Bu da bir üst ve alt seviyedeki üç eklem kompleksine binen yükü arttırır. Aynı değişiklikler buralarda da meydana gelir. Bir seviyeden diğerine atlama ile progressif, çok seviyeli spondiloz ve stenoz gelişir. Disfonksiyon fazındaki bu değişiklikler reversibldir. İnstabilite fazında eklem hareket açıklığı artar. Stabilizasyon fazında fibrozis, osteofitlerle hareket kısıtlıdır (49). 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 (47). Santral kanal

stenoza intervertebral seviyede hipertrofik faset, ligamentum flavumun kıvrım yapması veya hipertrofisi, disk protrüzyonu veya dejeneratif spondilolistezis kaynaklıdır (50) (Resim 2.6).

Patolojik değişiklikler kauda ekina ve sinir köklerini etkilediği için intersegmental bölge vertebral kanalın en önemli parçasıdır. Kanalın ön duvarını oluşturan disk yaşlı hastalarda duraya doğru çıkıntı yapar. Arkada ligamentum flavum içe doğru kıvrım yaparak kanalı daraltır. Faset eklemleri de kalınlaşırsa kanalı aynı seviyede daraltır. İntersegmental seviyede kanalın etrafı yumuşak doku ile sarıdır. Laminanın kranial ucu santral kanal stenozunda önemli bir daraltıcı yapıdır (51).



Resim 2.6. Lomber santral, lateral reses ve foraminal stenozlu bir vertebranın kesitsel görünümü.

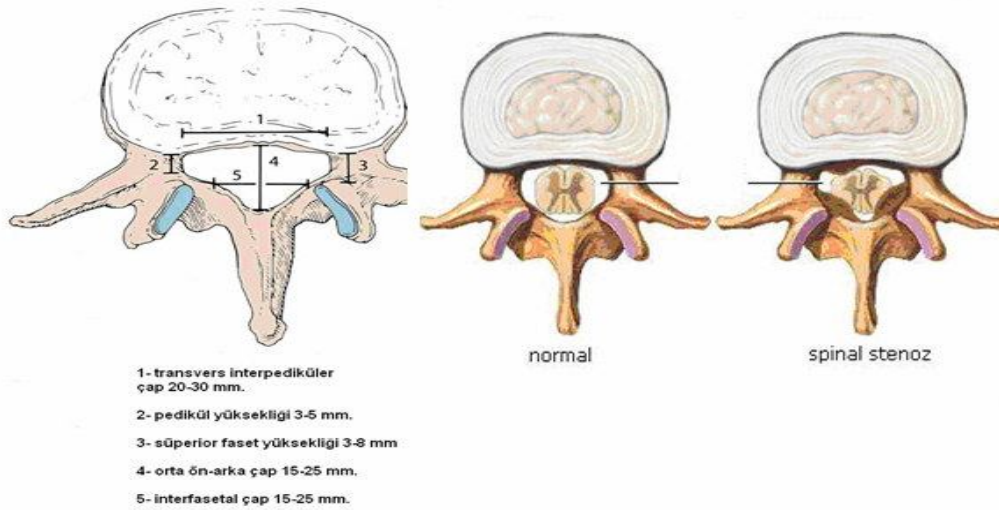
Daralma en sık L4-5 ve L3-4 seviyesinde görülür. L5-S1’de daralma çok seyrektir asla orta dereceyi aşmaz ve daima diğer seviyelerdeki daralma veya komplet blokla birlikte olur. L5-S1 seviyesinde nadiren stenoz olması bu seviyede spinal kanalın daha geniş, dural kanalın daha dar, posterior yağ pedinin minimal olmasına bağlanır (43). 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 arkaya doğru taşması üst iki seviyedeki gibi dural kesenin ön-arka çapı azalmaz (52).

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 ise intervertebral foramendir (53).

Lateral resesin normal yüksekliği 5 mm veya daha fazladır, 3-4 mm'lik yükseklik lateral reses stenozunu gösterir. 2 mm veya daha az ise mutlak patolojiktir (54). Lateral reses disk mesafesinin azalması, faset subluksasyonu, retrolistezis, üst artiküler çıkıntının hipertrofisi, disk taşması, ligamantum flavum kalınlaşması ve spondilolitik çıkıntılarla daralır (55).

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 displasmanını kolaylaştırır (56). Daralan reses yağını kaybeder ve kalan venler kompresyona dayanıklı değildir (56) Böylece çıplak hale gelen kök, disk ve üst artiküler çıkıntı arasında oluşan fonksiyonel kompresyon tehlikesine maruz kalır (Resim 2.7).



Resim 2.7. Normal vertebranın anatomik boyutları, normal ve stenotik lomber vertebraların kesitsel görünümü.

Dinamik ya da rekurrent lateral 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 (56). Foraminal stenozda, sinir kökü sefalokaudal veya anteroposterior yönlerde sıkışabilir. Foraminal sinir kök kompresyonu superior artiküler faset subluksasyonuna, lateral disk hernisine ve vertebra korpusunun posterolateral osteofitine bağlı olabilir (57).

Foraminal yükseklik 11-19 mm, foraminal alan 40-160 mm² arasında değişir (58). Nörojenik intermittan kladikasyon (NK) mekanizması tartışmalıdır. Bazı araştırmacılar yürümek ve ayakta durmakla meydana gelen mekanik kompresyonun sinir kökünün direkt olarak etkileyeceğini ileri sürmüştür (59).

Yürüme süresince gerekli olan sinir köklerinin kanlanmasıdaki artış, stenozun neden olduğu bir vasküler kontrüksiyon ile inhibe edilmiş olabilir. Bu nedenle N.K; sinir köklerinin kompresyonu ve sinir kökünün iskemisinin bir sonucu olabilir. Bugün bu iki görüş N.K patogenezinde kabul görmektedir (60). Spinal kanalın şekli bel ekstansiyonda iken veya yük bindiğinde anlamlı olarak değişir. Stenotik seviyedeki subaraknoid boşluğun boyutlarında hareketle oluşan büyük değişiklikler BT-Miyelografi ile gösterilmiştir. NK semptomlarının postüre bağlılığı kanal şeklindeki bu postüral değişimlerle açıklanabilir. Postürdeki değişikliklerle kauda ekinadaki basınç değişecektir. Basıncıdaki artış, sinir köklerinde kompresyon ve kan akımının azalması gibi yetersizliklere neden olabilir. Bu da semptomları ortaya çıkarır (61).

Lomber stenozu olan hastalarda ağrılarının öne eğilmekle azalması tipiktir. Bunun sebebi olarak azalmış olan foraminal kanalın genişlemesi hem root üzerindeki kompresyonun azalması, hem de vasküler yapıların dilatasyonu ile ağrıya neden olan toksinlerin bölgeden uzaklaşması sağlanmış olmaktadır.

2.3.3. Santral kasnal stenozunda klinik

2.3.3.1. Anamnez

Bel ağrısı, bacak ağrısı şikayet ve bulgularından nörojenik kladikasyona uzanan geniş bir yelpaze çizer (15). Semptomların başlaması konjenital (ikinci ve üçüncü dekat) veya edinsel (altıncı ve yedinci dekat) olması ile ilişkilidir. Hasta tipik olarak kronik bel ağrısı tarifler (46). Ayakta durmakla, yürümekle artar; oturma ve uzanma ile azalır (15).

Hastalarda %90 bacak ağrısı da vardır. Tek veya iki taraflı olabilir. Tipik olarak bel ağrısından daha yeni başlangıçlıdır (43). Spinal sinir köklerinin kronik kompresyonu; tek veya iki alt ekstremitte de radiküler ağrıya neden olabilir (43).

Santral stenozlu hastalarda görülen en belirgin semptom nörojenik intermittan kladikasyon (NK)'dur. NK; yürümekle, ayakta durmakla ortaya çıkan; oturmak öne eğilmek veya uzanmakla azalan; tek bacakta veya her iki bacakta ağrı, uyuşma, kuvvetsizlik, kramp şeklinde tanımlanır (15).

Şikayetler, belirli bir yürüme mesafesinden sonra başlar. Genellikle bu eşik mesafesinin 2 katı kadar mesafeyi tolere edebilirler. Daha sonra ağrı nedeniyle oturup dinlenmek zorunda kalırlar. Ayakta durmakla ağrıları geçmez. Bir süre dinlendikten sonra hastalar aynı mesafeyi ağrısız yürüyebilirler. Yürüme mesafesi gün içinde, bir günden diğerine hatta yürüme siklusu içinde değişiklik gösterebilir. Hasta gitgide hızının azaldığını, öne doğru eğilmeye başladığını ve sonunda durmak zorunda kaldığını fark eder (Stoop test) (48).

Hastalar merdiveni kolaylıkla çıkabilirler, yokuş tırmanırken daha rahattırlar, ancak rahat inemezler (48). Yürüme mesafesi 20 m'ye kadar düşebilir. Eğer hasta 1,5 km ve üzerine normal bir hızla yürüyebiliyorsa NK denmez (48). Gece yatakta bacağına gelen ağrı, yanma, karıncalanma gibi parestezik şikayetler ortaya çıkabilir. Bu hastalar ayağa kalkıp yürüyüp tekrar yatağa yatan ve huzursuzluk çeken kişilerdir. Lomber lordoz artacağı için sırt üstü bacaklarını uzatıp yatamazlar (48).

2.3.3.2. Özgeçmiş

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 ayırıcı tanısı yapılmalıdır. Periferik nöropati genellikle distalden baslar proksimale doğru ilerler, radiküler değildir ve pozisyon veya aktiviteden spesifik olarak etkilenmez.

Yukarıda bahsedildiği gibi kardiyak hastalıklar; nörosirkülatuar perfüzyonu azaltarak LSS semptomlarına katkıda bulunabilirler (62). Periferik vasküler hastalık aynı mekanizma ile benzer semptomlara yol açabilir ve aynı yaş gruplarında görülür (63). Bununla birlikte periferik vasküler hastalık semptomları genellikle vücut pozisyonunun değişmesinden etkilenmez.

Daha önce lomber omurga cerrahisi geçirilip geçirilmediği öğrenilmelidir. Cerrahi sonrası semptomların sebebi dejeneratif lomber stenoz (DLS)'dekiler benzerdir; spondilolistezis, araknoidit, rekürren stenoz, postfüzyon stenoz, spinal deformite, enfeksiyon, epidural fibrozisi kapsar (62).

Klinik bulgular arasında ayrıca impotans ve inkontinans bulunmaktadır (15). 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 (62).

2.3.3.3. Fizik ve nörolojik muayene

Fizik muayene bulguları genellikle minimal veya nonspesifiktir (46). Nörolojik muayene değerlendirmede esas ise de bulguları sıklıkla spesifik değildir (64). Bel muayenesinde lomber lordozda düzleşme gözlenebilir. Fakat spinöz proseslerde palpasyonla hassasiyet genellikle oluşmaz (46). Bu hastalarda ekstansiyon ve lateral fleksiyonlar kısıtlanmıştır ve ağrılıdır. Ancak kısıtlılığın derecesi rapor edilmemiştir. Ağrı ekstansiyonda hemen ortaya çıkmazsa ekstansiyon postürü 10-20 sn sürdürüldüğünde sıklıkla oluşur (65). Disk herniasyonlarından farklı olarak öne fleksiyon açıktır. El-parmak zemin mesafesi genellikle sıfırdır.

Lomber stenozun yaygın bulgusu asil refleks kaybıdır. Düz bacak kaldırma testi genellikle negatiftir. Motor değerlendirme genellikle normaldir veya minimal fonksiyon kaybı olabilir. Kas gücü kaybı genellikle hafiftir ve ekstensör hallusis longus ve tibialis anteriorde meydana gelir (46). 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 (66). Bu muayene bulgularına ek olarak geniş tabanlı yürüyüş ve anormal Romberg test sonuçlarına rastlanılabilir (67). Semptomlar postüre bağlı olarak ekstansiyonda kötüleşen, fleksiyon ve ağırlığın azalması ile hafifleyen şekilde olma eğilimindedir (43). Hastaların ayakta dik durma sorunları vardır ve maymun durusu denilen dizler ve kalçalar fleksiyonda duruş şeklini alırlar. İstirahat esnasında bu postür

yokken yürüyüş sırasında ortaya çıkabilir, hasta duruncaya kadar öne doğru eğik yürür (50).

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 spondilolistezise özgü basamaklaşma belirtisi saptanabilir (62).

2.3.4. Lateral kanal stenozunda klinik

Lateral kanal stenozu (LKS)'unda bel ağrısı, kök sıkışma sendromu ve nörojenik kladikasyon tabloları görülür. Sinir kökü sıkışmasından dolayı hasta tek taraflı bacak ağrısından yakınır. Sıkışan köke ait bulgular saptanır.

NK darlığın yerine göre tek veya iki taraflı olur. Bel ağrısı da vardır, ancak bacak ağrısı daha belirgindir. Ağrı gluteal bölgeden uyluk, baldır ve ayağa kadar yayılır. Ağrının dağılımı disk hernisine benzerse de bazı farklılıkları vardır. Disk kaynaklı ağrı yatınca azalır, öksürmekle hapşirmekle artar.

LKS'na bağlı ağrı genellikle gece ve gündüz devam eder. Oturmakla artar, öksürmekle, hapşirmekle değişmez. Uzun süre araba kullanamazlar. Ağrı başlangıçta kalça ve uylukta olursa da zamanla aşağı doğru yayılır (48).

Ağrının şekli kişiden kişiye değişir. Kimi geceleri uyutmayan devamlı ve şiddetli ağrıdan yakınırken, kimisi uzun süre oturma veya ayakta kalma gibi postürle artan hafif ağrıdan yakınır. Kimisi de yürümekle ağrısı olduğunu söyler. LKS'unda kök ağrısı değişik seyirler gösterir. Bazı hastaların ağrısı zaman zaman artar ve giderek kaybolurken bazılarının ki devamlı kötüye gider (48).

Lomber kanal stenozunda bu klinik tabloların hepsi olabileceği gibi, bir kısmı veya hiçbiri olmayabilir. Nörojenik defisit, bir bacakta birden fazla köke ait olabileceği gibi, her iki bacakta farklı seviyelerde de olabilir. Örneğin sağ bacakta kuadrisepsi, sol bacakta ayak bileği dorsofleksörleri zayıf olabilir (49).

2.3.5. Nörojenik kladikasyon

Lomber spinal stenozda en sık görülen patognomonik klinik semptom, nörojenik kladikasyondur. Nörojenik kladikasyon yürümekle, ayakta durmakla oluşan, oturmakla, öne eğilmekle veya uzanmakla azalan tek ya da her iki bacakta ağrı, uyuşma,

kuvvetsizlik, kramp şeklinde tanımlanır. Şikayetler belli bir yürüme mesafesinden sonra ortaya çıkar. Hasta daha sonra, ağrı nedeniyle oturup dinlenmek zorunda kalır. Yürüme mesafesi, günden güne hatta gün içinde bile değişebilir (49,68,69,70).

Hasta yürürken, önce yürüme hızı azalır, daha sonra öne doğru eğilir, sonunda durmak zorunda kalır. Dyck bunu “stoop testi” olarak tanımlamıştır (71).

Nörojenik kladikasyon klinik olarak vasküler kladikasyondan ayrılmalıdır. Nörojenik kladikasyonda ağrı keskindir, proksimalden distale doğru uzanır ve çoğu zaman uyuşma ile birliktedir. Oturmakla ve öne eğilmekle rahatlar. Bisiklet testi sırasında ortaya çıkmaz ve düz yatma ile kötüleşebilir. Vasküler kladikasyonda ise ağrı kramp tarzındadır. Distalden proksimale doğru ilerler. Ayakta durma ya da öne doğru eğilmekle hasta rahatlamaz. Bisiklet testi sırasında ortaya çıkar. Düz yatma ile ağrı rahatlar (72,73).

2.3.5.1. Nörojenik kladikasyonun patogenezi

Nörojenik kladikasyonun mekanizması tartışmalıdır, sinir köklerinin mekanik kompresyonu veya iskemisinin bir sonucu olabilir. Yürümekle ve ayakta durmakla oluşan mekanik kompresyon, sinir kökünün beslenmesinde ve bu bölgedeki kan akımında bozulmaya neden olabilir. Yürüme sırasında sinir köklerinin artmış kanlanma ihtiyacı, stenozun neden olduğu bir vasküler konstrüksiyonla inhibe edilmiş olabilir. Çift seviyeli kompresyon, tek seviyeli kompresyona göre sinir kökü ve beslenmesinde daha belirgin değişikliklere neden olur (74,75).

Porter’a göre spinal kanalın daralmasıyla serebrospinal sıvı azalır, sinir kökü üzerindeki basınç artar, mikrosirkülasyon ve beslenme bozulur. Sinir kökünde ödem ve fibrosis gelişir.

Normal bir sinir kompresyonunda motor-duyu defektler, parestezi ve patolojik refleksler görülürken, ağrı gelişmez. Ağrı ortaya çıkması için inflame olmuş bir sinirin kompresyona uğraması gerekir. Alt ekstremitte ve spinal kordun hareketi sırasında eğer sinir istirahat pozisyonu dışında uzama ve dönmeye zorlanırsa, irritasyon ve inflamasyon sonucu ağrı oluşur. Spinal stenoza bağlı sinirin normal hareketi engellenirse, kanal içi gerginlik artar. Sinirde dejenerasyon, inflamasyon gelişir. Radiküler kan sağlanmasında venöz göllenme ve arteriyel yetmezlik, iskemik nöritis yoluyla sinir kökü yaralanmasına yol açabilir. Bu venöz dilatasyon epidural ve intratekal basınç yükselmesiyle sonuçlanır. Artmış basınç mikrosirkülasyonda bozulmaya neden

olarak nöroiskemi yapar ve nörojenik kladikasyona yol açar. Arteriyel yetersizlik de venöz konjesyona benzer sinir kökü yaralanmasına neden olur.

Biomekanik faktörler de önemlidir. Omurganın fleksiyonuyla venöz göllenme ve epidural basınç azalır, ekstansiyonda ise tam tersi olur (76,77,78).

2.3.6. Lomber spinal stenozda radyolojik bulgular

2.3.6.1. Direkt grafi

Tanı koymada ve genellikle kanal stenozuna yol açan patolojileri göstermede yardımcıdır. Bu patolojilere örnek olarak, dejeneratif skolyoz, lateral osteofit, intervertebral disk aralığında daralma, disk ve posterior longitudinal ligaman kalsifikasyonu, faset eklem sklerozu ve hipertrofisi, spondilolistezis, spondilolizis verilebilir. Ayrıca lomber lordozda oluşan lomber lordozda düzleşme direk grafilere çok net olarak izlenmektedir. Bunun sebebi olarak santral stenozlu hastalarda spinal kanalda olan daralma ve lateral stenozlu hastalarda olan foraminal daralmanın genişlemesi amacıyla olmaktadır. Spinal kolonun fleksiyonu posterior kolonda spinal segmentler arası mesafenin açılması omurganın ilerleyici kanal daralmasına adaptasyonu olarak değerlendirmektedir (18).

2.3.6.2. Miyelografi

İnvaziv bir yöntemdir ve günümüzde pek kullanılmamaktadır. Miyelografide, suda eriyen opak madde spinal kanala verilir ve böylece lomber kolon boyunca görüntüleme imkanı sağlanır. İnkomplet ya da komplet blok, dural keseyi kum saati şeklinde daraltan disk taşmaları görülebilir (79).

2.3.6.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Kemik dokuların, yumuşak dokulardan net ayrımını sağlar. İntervertebral disk seviyesinde, epidural yağ dokusunda azalma ya da kaybolma, vertebra korpusu ve faset eklemdeki dejeneratif değişiklikler, spinal kanalın yonca yaprağı veya üçgen şeklini alması, komprese sinir kökünün şişmesi, sinir kökü etrafında epidural yağlı alanın yokluğu görülebilir (80).

2.3.6.4. Magnetik Rezonans (MRG)

Hem santral kanal hem de lateral kanal stenozunu göstermede faydalıdır. Yumuşak dokuların görüntülenmesinde altın standarttır. İntratekal anatomide (spinal kord, konus

ve sinir köklerinin morfolojisi ve pozisyonu) nörojenik ödem, hemoraji, miyelomalazi, syrinks, epidural hematoma, abse, lipomatozis, sinovyal kist, ligamentöz ve diskojenik anormallikler, epidural, perinöral fibrozis, inflamatuvar, infiltratif, neoplastik durumlarda iyi görüntüleme sağlar.

Modic ve arkadaşları lomber disk hernisi ve kanal stenozu olan hastalarda MRG, BT, miyelografi ile cerrahi bulguları karşılaştırmışlar ve cerrahi bulgularla MRG'yi %77, BT'yi %79, miyelografiyi %54 uyumlu bulmuşlardır. Çalışmalarında MRG ve BT'nin bir bütün olarak LSS'nin ayırıcı tanısında nisbeten eşit olduğu görülmüştür (81,82).

2.3.6.5. Elektromiyografi

Elektromiyelografik anormalliklere hastaların %90'dan daha fazlasında rastlanmıştır ve nörolojik muayenede tespit edilen anormalliklere göre daha sıklıdır. Sıklıkla bilateral, tek veya multipl kök tutulumuna bağı denervasyon bulgularına rastlanır. LSS'de sinir kökleri etkilendiğı için, elektromiyografi (EMG) ve sinir iletim çalışmasının tanıya yardımı olacaktır.

Bir araştırmada miyelografideki daralmanın ciddiyeti ile multisegmental EMG bulgularının sıklığı arasında pozitif bir korelasyon bildirilmiştir. Bununla birlikte EMG bulguları nonspesifiktir, unilateral semptomlu hastaların %76'sında ve semptomsuz kontrol grubunun %21'inde bilateral bulgu vermiştir. EMG ve sinir iletim çalışmaları gibi nörofizyolojik testler rutin tanıda kullanılmayı sağlayacak spesifitede yoksundurlar, ancak özellikle LSS'den periferik nöropatiyi ayırmada faydalıdır (17).

LSS klinik-anatomik bir sendromdur. Radyolojik bulgular bu tanıyı koyabilmek için yeterli değildir (55). Hastalarda lomber ekstansiyonla agreve olan veya fleksiyonla hafifleyen bel ve bacak rahatsızlığı sendromunun olması veya alt ekstremitelerde nörolojik defisit bulunması gerekmektedir.

Lomber spinal kanalın direkt ölçümleri ne ağrının yoğunluğu ile, ne de genel klinik seyir ile korelasyon göstermemektedir (83). Lomber spinal kanal boyutlarının klinik semptomlarla korelasyonları oldukça zayıf bulunmuştur (84).

Elektromiyografi (EMG) sinir tutulumu ve anatomik defektlerin lokalizasyonu konusunda fizik muayeneye göre çok daha detaylı analiz olanağı sağlayabilir. Bu nedenle, her ne kadar BT ve MRG anatomik defektleri ortaya koyabilse de, sinir fonksiyonlarının değerlendirilmesi için EMG yapılması gerekmektedir. EMG ve

somatosensoriyal/dermatomal uyarılmış potansiyeller tutulan sinir köklerinin saptanmasında ve ayırıcı tanıda yarar sağlar (55,83-86).

2.3.7. Lomber spinal stenozda tanı

Bir çok yaşlı hastada LSS'nin klinik şikayetleri olmamasına rağmen, MRG'de LSS bulguları görülebilir. Magnetik rezonansla, 60 yaş üstü bireylerde %20, 70 yaş üstü bireylerde %80'e varan LSS bulguları saptanmıştır. Ancak klinik bulgular olmadığı takdirde MRG ile LSS tanısı konulamaz. Lomber spinal stenozun tanısı klinik bulgular ve radyolojik görüntülemenin birbirini desteklemesi durumunda konulabilir (87,88). Geisser ve arkadaşlarının çalışmasında, spinal kanal çapının ölçümleri ile LSS teşhisi konmuş hastaların şikayetleri arasında anlamlı ilişki gösterilememiştir. Bu bulgu spinal kanal ölçümlerinin tek başına LSS'yi tayin etmede ve tedavi etmede karar verici olamayacağını göstermektedir (89).

Lomber spinal stenozun ayırıcı tanısında, lomber spondiloz, lomber disk hernisi, periferik vasküler hastalıklar, periferik sinir tuzaklanması, huzursuz bacak sendromu, spinal tümörler, periferik nöropatiler göz önünde bulundurulmalıdır.

2.3.8. Ayırıcı tanı

LSS'nin ayırıcı tanısında spinal stenozsuz lomber spondiloz, lomber disk hernisi, periferik vasküler hastalık, periferik sinir tuzaklanması, huzursuz bacak sendromu, spinal tümörler, periferik nöropati düşünülmelidir (49).

Periferik vasküler hastalığa sekonder olarak gelişen vasküler kladikasyonda da kramp tarzı ağrılar, güçsüzlük oluşur. Vasküler kladikasyon (VK) ile nörojenik kladikasyonun ayırıcı tanısı; NK'te yürümek veya uzun süre ayakta durmakla VK'da herhangi bir pozisyonda egzersiz yapmakla ortaya çıkar.

NK'te semptomlar çönmek, uzanmak veya öne doğru eğilmekle azalırken, VK'de bir süre ayakta durmakla azalır. NK'de arteriyel nabızlar genellikle normaldir. VK'de ise alınmaz veya hafif alınır. NK'de EMG ve SEP bulgularında patoloji saptanırken VK'de saptanmaz (49). Bu iki kladikasyonun ayırımında Van Gelderen'in bisiklet testi kullanılır.

Dyck ve Doyle (90) tarafından daha sonra modifiye edilmiştir. Hastaya ekstansiyon ve fleksiyonda iken bisiklette pedal çevrilir. VK'da mesafe aynı kalır.

NK'de fleksiyonda mesafe daha fazladır. Ayrıca, eğilme=stoop testini de Dyck (90) tanımlamıştır.

NK'de hastanın semptomları öne eğilmekle azalmaktadır. Eğer bunlarla ayırıcı tanı yapılamıyorsa, Doppler US ve anjiyografi ile objektif olarak ayırım yapılmalıdır (48). Her iki kladikasyonunun birlikte görülebileceği unutulmamalıdır (91).

Midsagittal kanal (Ön-arka uzunluk) 12 mm > olmalı (92,93)

10-12 mm arasında ise rölatif stenoz

10 mm ve < ise mutlak stenoz

Dural sakın kesit alanı 100 mm² > olmalı

76-100 mm² rölatif stenoz

76 mm² < ise mutlak stenoz

Lateral reses uzunluğu 5 mm > olmalı (94)

3-5 mm arasında rölatif stenoz

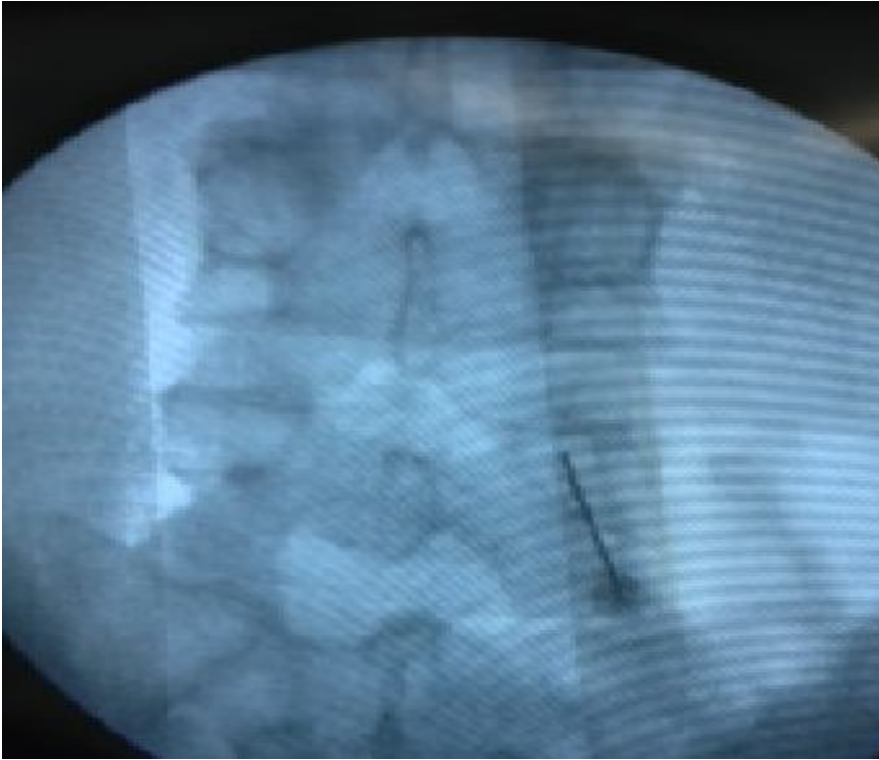
3 mm ve < ise mutlak stenoz

2.4. Faset Eklem Steroid Enjeksiyonu

Faset eklemler omurganın fleksiton ekstansiyon ve rotasyonunu sağlayan sinovial eklemlerdir. Enjeksiyon floroskopi altında steril ortamda gerçekleştirilir. Posterior inferior eklem yüzeyi lomber bölgede en geniş ve uygun giriş noktasıdır. Steril şartlar altında lokal anestezi sonrasında skopi eşliğinde mesafe tespiti sonrası işlem yapılmaktadır. İşlem için sıklıkla schiba iğnesi kullanılmaktadır (Resim 2.8). Schiba iğnesi uygun seviyede faset eklem içerisi yada faset eklem medialine yerleştirildikten sonra tekrar skopi ile görüntü alınır (Resim 2.9). Yeni yapılan çalışmalarda aynı taraftan birden fazla seviyeye işlem yapılacak ise aynı giriş deliği kullanılması önerilmektedir. Sıklıkla enjeksiyon amaçlı 1cc Bupivakain hidroklorür (markain) ve 1 cc metilprednizolon (depomedrol) kullanılmaktadır. Bazı yazarlar işlem sonrası hastanın işlem tarafı altta kalacak şekilde yan yatırılmasını önermektedir (121). Hastalar işlem sonrası hemen ayağa kaldırılmakta ve aynı gün içerisinde taburcu edilmektedir.



Resim 2.8. Faset enjeksiyonu için kullanılan iğneler.



Resim 2.9. Faset enjeksiyonu öncesi iğnelerin yerleştirilmesi sonucu çekilen skopi görüntüsü.

2.4.1. Lomber steroid enjeksiyonu etki mekanizması

Steroid enjeksiyonunda ağrının geçmesinin steroidin antiinflamatuvar etkisine bağlı olduğu ileri sürülmektedir. Herniye disk materyali çevresinde makrofaj ve T lenfositleri toplanmakta ve bu reaksiyon cerrahi öncesi uzun süredir siyataljisi olan hastalarda daha hafif olmaktadır. Kortikosteroidlerin antiinflamatuvar ve immunosupressif etkileri bu hücrelerin spesifik fonksiyonlarının inhibisyonu ile olmaktadır.

Kortikosteroidler inflamasyonun hem erken (ödem, fibrin oluşumu, kapiler dilatasyon, lökosit agregasyonu ve fagositoz) hem de geç etkilerini (kapiler ve fibroblast proliferasyonu, kollagen oluşumunu ve sikatrizasyon) önlemektedir. Bir inflamasyon mediatörü olan fosfolipaz A2 intervertebral diskte yüksek oranda bulunmaktadır.

Saal ve ark. (101), fosfolipaz A2'nin disk patolojisinde ve lokal veya uzak nörolojik dokularda humoral etkileri olduğunu ileri sürmüşlerdir. Posterior longitudinal ligaman, faset eklem kapsülü ve dış anulusta bulunan ince sinir uçlarının direkt veya kimyasal uyarılması, lumbalji veya yansıyan ağrıya neden olursa da siyataljiye yol açmamaktadır. Anulus hasarı nedeniyle diskin dens tabakalarındaki bu sinir uçlarında proliferasyon gelişir. Bunun sonucu diskojenik semptomlar ortaya çıkar ve P maddesi ve vazoaktif intestinal peptid (VIP) gibi ağrıya yol açan nöropeptidler salgılanır. Bu peptidler anulus dışına sızarak komsu sinir köklerini sensitize veya irrite ederek siyataljiye yol açar.

Kortikosteroidler lipokortin ve makrokortin gibi proteinlerin sentezini artırarak fosfolipaz A2'yi inhibe ederler. Böylece inflamasyona neden olan arasidonik asit metabolitlerinin (prostaglandin ve lökotrienler) sentezi engellenmiş olur. Lipokortin ayrıca platelet aktive edici faktörleri inhibe eder. Kortikosteroidler ayrıca tümör nekroz faktörü alfa (TNF- α) gibi lenfokinleri de inhibe eder. TNF- α ise interlökin 1 ve prostaglandin E2 üretimini artırır. İnflamasyonda anahtar rol oynayan interlökin 1; prostaglandin E2 ve kollejenaz üretimini uyarır, T lenfositleri aktive eder, fibroblast proliferasyonuna yol açar ve lökositlerin toplanmasını sağlar.

Kortikosteroidler interlökin1'i ayrıca makrofaj ve monositleri etkileyerek doğrudan da inhibe ederler. Kortikosteroidler inflamasyonu inhibe ederek diskteki ince sinir liflerini uyaran nöropeptidlerin (kalsitonin, gene related peptid, vazoaktif intestinal peptid, P maddesi) salgılanmasına engel olur. Bu nöropeptidler hem anulustaki serbest sinir uçlarını uyararak lumbaljiye, hem de anulus dışına komsu sinir ve sinir köklerinde sensitizasyon sonucu siyataljiye neden olurlar.

Kortikosteroidlerin antiinflamatuvar etkisinin NSAID'lerden önemli bir farkı vardır. NSAID'ler siklooksijenazi inhibe ederek prostaglandinlerin ve tromboksanların oluşumunu engellerler. Buna karşın lipoksijenaz yoluyla sentezlenen lökotrienlerin oluşumunu engellemezler. Kortikosteroidler ise her iki enzimi bloke ederek daha güçlü antiinflamatuvar etki sağlarlar.

2.4.2. Lomber steroid enjeksiyonu komplikasyonları

Yan etkileri çok seyrekler. Sınırlı bir alana verilmesi ve sistemik yayılımının çok az olması nedeniyle steroide bağlı yan etkiler hemen hemen hiç görülmez. İşlem sonrasında bazı hastalarda, yatak istirahati ve ağrı kesicilerle kontrol altına alınabilen, geçici baş ağrısı görülebilmektedir. Bu durumun görülme sıklığı yaklaşık binde birdir. Enfeksiyon ise oldukça ender görülen ciddi bir komplikasyondur. Önlemek için işlem tamamen steril koşullarda yapılmalıdır. İğnenin giriş yeri ve epidural boşluk radyolojik görüntüleme altında belirlendiğinden kanama, sinir hasarı gibi ciddi yan etkilere neredeyse hiç rastlanmamaktadır. Nadir görülen komplikasyon duranın yanlışlıkla delinmesidir. Duranın delindiği fark edilmezse enjeksiyon sonrası lokal anesteziğe bağlı spinal blok gözlenebilir. Ayrıca postspinal baş ağrısı ortaya çıkabilir. Daha önemlisi steroidin subaraknoid subaraknoid boşluğa verilmesiyle geç dönemde araknoidit gelişebilir. Araknoidite steroid içinde koruyucu madde olarak bulunan polietilen glikolün neden olduğu ileri sürülmektedir. Subaraknoid enjeksiyon sonrası aseptik kriptokokal ve tüberküloz menenjit vakaları bildirilmiştir. Bildirilen diğer komplikasyonlar arasında geçici hiperkortizolizm, su-tuz retansiyonuna bağlı konjestif kalp yetmezliği, epidural apse ve hematoma, bakterial menenjit, intraoküler hemoraji sayılabilir.

2.4.3. Lomber steroid enjeksiyonuna cevabın özellikleri

Erken ve geç dönemde oluşan inflamatuvar değişimleri baskılar. C-liflerinin iletimini baskılar, segmental etki ön plandadır. Disk hernisine bağlı sinir kökü basısı ve irritasyonunda en etkin yöntemdir. Spinal stenoz, skolyoz, spondiloliztezis olgularında geçici rahatlama sağlamaktadır. Postlaminektomili olgularda yetersiz yanıt alınır. 3 aydan kısa süreli radikülopati olgularında deneyimli uygulayıcılar başarıyı artırır. Çeşitli çalışmalara göre başarı oranları, ağrısı 3 aydan kısa süreli olanlarda %83-100, 3-6 ay

süre ile ağrısı olanlarda %67-81, 6-12 aydır, ağrılarda %69, 1 yıldan uzun süredir ağrısı olanlarda ise %46'dır (99).

Akut ağrılı hastalarda analjezi daha uzun sürmektedir. Akut ve kronik ağrılarda başlangıçtaki başarı oranları eşitse 6 ayda başarı oranı akut ağrılarda %34'e kronik ağrılarda %12'ye düşmektedir (106). Kronik lumbalji hastalardan asemptomik dönemleri olanlarda eğer semptomlar ortaya çıktığında hemen LESE yapılırsa başarı oranı artmaktadır. Düzelmeyen işlem yapılır yapılmaz hemen gerçekleşmesi beklenmemelidir. İşlemin yapıldığı günün ertesi günü yatak istirahati önerilir. Genellikle hastalar daha önce yapamadıkları birçok zorlayıcı aktiviteyi yapabilir hale gelebilecek kadar düzelmeye gösterirler. Ancak kendilerini zorlamamaları konusunda uyarılmalıdırlar.

Uygulama sonrası bel ağrısı şikayetinde düzelmeye, işlem sonrası birkaç günle iki hafta arası bir zamanda gerçekleşir. İşlemden sonra doktor kontrolü altında ve fizyoterapist gözetiminde kontrollü olarak artan aktivitelerde bulunulmalıdır.

2.4.4. Steroidin hipotalamo-hipofizo-adrenal cevaba etkisi

Araştırmacılar 80 mg metilprednizolon injeksiyonundan 20 gün sonra serebrospinal sıvıda steroid saptamışlardır (108). Plazma kortikosteroid supresyonu ise 3 hafta kadar sürmüştür. Triamsinolon da ise bu süre 5 hafta kadardır. Bu nedenle epidural steroid injeksiyonu yapılan hastalarda ameliyata karar verilirse 3-5 hafta süreyle beklenmelidir. Buna karşın önceden kortikosteroid tedavi görmüş ve ameliyat sırasında kardiovasküler kollaps gelişen hastalarda plazma kortizol konsantrasyonları normal olarak bulunmuştur (108).

2.4.5. Lomber steroid enjeksiyonu kontrendikasyonları

İşlemin kontrendikasyonları tekniğe bağlı zorlukları ve steroidin istenmeyen etkilerini içerir:

- 1) Anatominin bozulması: Konjenital iskelet anomalileri, ankilozon spondilit ve daha önce lomber cerrahi uygulanmış hastalar.
- 2) Enfeksiyon: İnjektion bölgesindeki deride enfeksiyon olması veya sistemik bir enfeksiyon ve sepsis varlığı.
- 3) Kanama diatezi: Oral antikoagülan alan hastalarda epidural hematoma ve buna bağlı parapleji gelişebileceğinden uygulanmamalıdır.
- 4) Sıvı retansiyonu: Konjestif kalp yetmezliği olanlarda uygulanmamalıdır.

- 5) Diabetes mellitus: Diabetli hastalarda rölatif kontrendikedir. Uygulanırsa sık aralıklarla kan glikoz düzeyi tayini yapılmalıdır. Epidural steroid enjeksiyonu bilhassa sinir kökü inflamasyonunun yol açtığı ağrılarda etkilidir. Epidural steroid enjeksiyonunun endikasyonlarının ve etkinliğinin belirlenebilmesi için randomize kontrollü çalışmalara gereksinim vardır. Steroid enjeksiyonu, sinir kökü irritasyonuna bağlı bel-bacak ve boyun-kol ağrılarında cerrahi tedaviden önce denenmesi gereken bir tedavi yöntemidir.

2.5. Tedavi

2.5.1. Medikal tedavi

Konservatif tedavide fizik tedavi, egzersizler, analjezikler, antispazmotikler ve nonsteroid antienflamatuar ilaçlar kullanılabilir (109). Bazı hastalar kısa süreli (3 ila 5 gün) sistemik kortikosteroid kullanılmasından veya stenotik alanın üstüne her iki hastada bir üç kez arayla epidural steroid enjeksiyonundan yarar görebilirler (110-113). 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 (110). Herni'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 (109).

Bir diğer alternatif non-operatif tedavi yöntemi de kalsitonin kullanılmasıdır. Kalsitonin  nerilen etki mekanizması, hipotalamusta santral analjezik etki, spinal ve/veya kauda ekuinadaki kan akımının düzeltilmesi ya da muhtemelen prostoglandin inhibisyonu ile anti-inflamatuar etkiyi içerir (15,52,114).  nel, geniş kapsamlı non-operatif tedavideki 145 hastaya kalsitonin denemiştir (15). Hastaların bütün hepsinde nörojenik kladikasyon ve %91'inde bel ağrısı komponentleri mevcuttu. Tedavi sonucunda %92 hastada iyileşme ya da düzelme mevcut iken %5'inde ise cevap alınamamıştır. Fakat kalsitonin, spinal stenozun konservatif tedavisinde standart olmamıştır (52,115).

Yakınmaları az bulguları belirgin olmayan spinal stenozlu hastalarda konservatif tedavi uygulanmalıdır. Bununla birlikte yavaş gelişen fokal defisitleri olduğu zaman cerrahi tedavi desteklenmelidir.

2.5.2. Cerrahi tedavi

Lomber stenozlu vakalarda ilerleyici nörolojik defisit ve/veya ciddi nörojenik kladikasyo cerrahi tedavi endikasyonudur (109). Nörolojik defisiti olmayan hastalarda çok sıklıkla cerrahi endikasyon ise günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan ya da engelleyen, tekrarlayıcı tolere edilemeyen ağrılardır (110). Lomber spinal stenoz olgularında cerrahi tedavi seçeneğinin uygulamaları, nöral basıyı oluşturan öğelerin 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 (116,117).

Birçok farklı dekompresyon teknikleri tanımlanmıştır. Stenozun farklı biçimleri, patolojik ve radyolojik çalışmalarla açıklanmalı, buna uygun dekompresyon tekniği kullanılmalıdır. Lateral reses stenozu olgularında bası genellikle süperior artiküler fasetin hipertrofisine bağlıdır.

Santral stenoz olgularında tüm kanal çapı daralmaktadır. Santral stenozda inferior artiküler faset kolu, lamina ve ligamentum flavum hipertrofisi mevcuttur (118,111). Spinal füzyon spinal stenoz cerrahisinde sıklıkla gerekmez. Ancak total fasetektomi gereken durumlarda spinal füzyon ve/veya internal fiksator eklenebilir (119).

Cerrahi girişimin amacı nöral elemanları dekomprese etmek ve spinal stabiliteyi korumaktır. Dekompresyon için kemik ve yumuşak dokuların alınmasında postoperatif instabiliteye neden olmamak için minimal invaziv cerrahi yöntemler önem kazanmaktadır (9,117,120). 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 (114,119).

2.6. Lomber Omurganın Antropometrik Ölçümleri

Antropometri, insan vücudunun boyutları ile ilgilenen özel bir bilim dalıdır. Yunanca *anthropo* (insan) ve *metrikos* (ölçme) sözcüklerinden türetilmiştir. Lomber omurganın değerlendirilmesinde sıklıkla COBB açısı ölçümleri kullanılmaktadır. İki düzlem arasındaki açıyı değerlendiren bu ölçümler sayesinde sağlıklı normal bireyler ile herhangi bir sağlık sorunlarının tanımlanmasında ve objektif olarak değerlendirilmesinde kolaylıklar sağlar.

Beş aktif omurdan meydana gelen lomber vertebral kolon, konkavitesi arkaya bakan ve lomber lordoz adı verilen bir eğriye sahiptir. Bilindiği üzere lomber lordoz faset eklem hipertrofisi ve lomber lordoz gibi hastalıklarda artış göstererek lomber aks dikleşme meydana gelmektedir.

Normal statik omurga dik durumda iken, fizyolojik lomber lordoz durumunda; faset eklemlere yük binmez, intervertebral foramenler açıktır ve intervertebral diskin arka kısmına bası olmaz. Lordoz artınca arka eklemlere yük biner, foramenler daralır. Eğer intervertebral diskin arka kısmına bası olursa ya arkaya posterior longitudinal bağa doğru veya yana foramene doğru sinir köklerine bası olur.

Lomber bölgedeki başlıca açılar:

2.6.1. Sakral açısı

Lomber 5. vertebranın korpus alt yüzeyi ile sakral 1. vertebranın korpusları arasındaki açısı sakral açısı adı verilmektedir (SA) (Resim 2.10). Bu açı ölçümü COBB yöntemiyle ölçülmektedir. Sakral inklüzyon açısı S1 üst yüzeyi ile yerin horizontal düzlemiyle yaptığı açı normal gevşek postürde 30 derecedir. Pelvik balansın korunması üst seviyelerdeki lomber lordoz ve torakal kifoza göre vücudun dengesini sağlamak için değişiklik gösterir. Bizim çalışmamızda pelvik balansın çalışma dışı bırakılabilmesi için ve de sakrumun pozisyonundan etkilenmemek için sadece L5 S1 arası açı değerini ölçtük. Bu açı normalde 16-18 derece arasında olmalıdır. Lomber stenozlu hastalarda lomber lordoz nedeniyle omurganın ağırlık merkezini santralizasyonu için açı değeri azalarak 12-14 derece sınırına gelmektedir. Bu açılanmayı kontrol eden başlıca yapı lomber ve sakrum arasındaki sıkı bağ dokusudur (95).

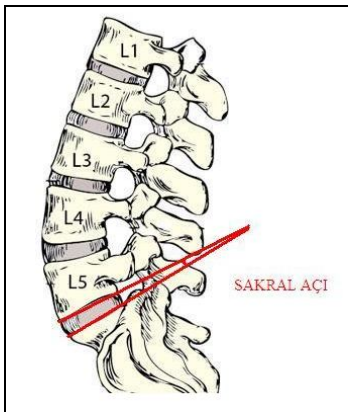
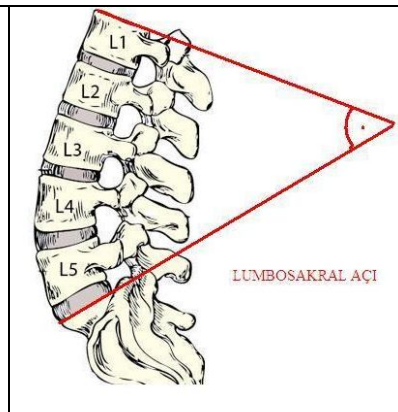
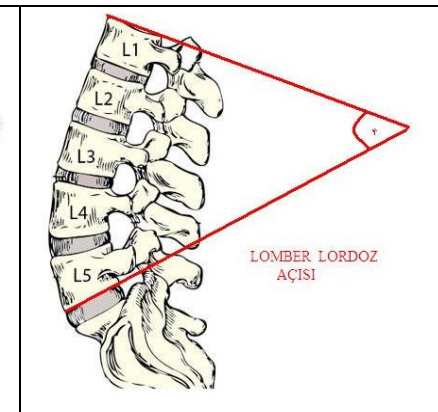
2.6.2. Lumbosakral açı

Lomber 1. vertebra'nın korpus üst yüzeyi ile sakral 1. vertebra'nın korpusları arasındaki açıya Lumbosakral açı adı verilmektedir (LSA) sağlıklı bireylerde ortalama 55 derecedir (Resim 2.11). lomber lordozu artan hastalarda pelvisin öne yer değiştirmesi sonucu bu açı değeri azalarak ortalama 45 derece olmaktadır (95).

2.6.3. Lomber lordoz açısı

Lomber 1. vertebra'nın korpus üst yüzeyi ile lomber 5. vertebra'nın korpus alt yüzeyi arasındaki açıya lomber lordoz açısı adı verilmektedir (LLA) (Resim 2.12). Lomber lordoz açısı normal sağlıklı bireylerde 50-60 derecedir. Beşinci lomber vertebra'nın alt kenarını kullanarak sakral pozisyonun etkilerini elimine edilmelidir (95).

Bu açı ölçüm değerleri yaş, vücut yapısı ve ırka göre değişir. Sakral birinci vertebra öne doğru meyillidir. Birinci sakral vertebra'nın üst platosu ile horizontal eksen arasındaki açı sakral inklüzyon açısı ya da Ferguson açısı adını alır ve yaklaşık 30 derecedir. Bu sakral inklüzyon açısı S1 korpus üst yüzeyi ile horizontal düzlem arasındaki açıyı verdiği için ve pelvisin şekli ve sakrumun pozisyonuna bağlı değişiklikler gösterdiğinden çalışmada kullanılmamıştır. Onun yerine sakral açı denilen L5 korpus alt yüzeyi ile S1 korpus üst yüzeyi arasındaki açı ölçülmüştür. Fonksiyonel olarak lomber omurga, üzerine dayandığı sakrumla sıkı bir ilişki içinde olduğu için, ikisi birlikte lumbosakral omurga şeklinde değerlendirilir.

		
Resim 2.10. Sakral açı ölçümü.	Resim 2.11. Lumbosakral açı ölçümü.	Resim 2.12. Lomber lordoz açı ölçümü.

3. MATERYAL VE METOD

Eylül 2011 - Ocak 2013 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniğinde Lomber Spinal Stenoz (LSS) nedeniyle faset eklem enjeksiyon tedavisi yapılan 60 hastanın dosyalarında kayıtlı olan bilgileri ve sonrasında çekilmiş olan kontrol grafileri üzerinden değerlendirmeye alındı. 11 hasta düzenli kontrollere gelmediği için çalışma grubundan çıkartıldı. 16 hasta ise sonrasında opere edildiği için değerlendirme dışı bırakıldı. Geriye kalan 33 hasta ise tüm kayıtlarıyla incelendi ve çalışmaya dâhil edildi. Çalışmaya dâhil edilen hastalar çalışma konusunda bilgilendirilip yazılı onamları alındı.

Aşağıdaki şekilde eklenmesi için kriterler şunlardır:

- 1) Hastaların bel ve bacak ağrısı vardı.
- 2) Tüm hastalarda nörojenik kladikasyon müspetti.
- 3) Hastada ağrı hiperekstansiyon ile şiddetlenip fleksiyon ile hafifliyordu.
- 4) Hastada ağrının, maksimum 4 aylık bir geçmişi vardı.

Dışlama kriterleri şunlardır:

- 1) Skolyoz veya diğer spinal deformiteler veya kırık, kitle lezyonu gibi radyoloji ile tanı alan lomber patolojileri olan hastalar,
- 2) Majör ya da radyolojik olarak kanıtlanabilir lomber travma öyküsü olan hastalar,
- 3) Mononöropatiler, polinöropatiler ve sıkıştırma nöropatileri gibi EMG ile tanı alan patolojileri olan veya kök veya sinir sıkıştırmasına yönelik bulgusu olan hastalar,
- 4) Bel cerrahisi öyküsü olan hastalar,
- 5) Metabolik kemik hastalığı olan hastalar,
- 6) Romatoid hastalık öyküsü olan hastalar,
- 7) Kontrolsüz diabetes mellitus, kronik böbrek yetmezliği, hipertansiyon, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, kalp yetmezliği gibi ciddi sistemik hastalığı olan hastalar,
- 8) Neoplastik hastalığı olan hastalar,
- 9) Psikiyatrik bir hastalığı olan hastalar,
- 10) Epileptik ya da ağır nörolojik hastalığı olan hastalar,

- 11) Gebe veya gebelik şüphesi olan kadınlar,
- 12) Lomber bölgede bir deri lezyonu veya sistematik dermatolojik hastalığı olan hastalar,
- 13) Bacaklarında venöz yetmezlik bulunan hastalar.

Hastalar ameliyat defterleri kullanılarak geriye yönelik tarandı. Faset enjeksiyon tedavisi yapılan hastaların dosya numaralarına ulaşıldı. Bu dosyalar arşivden çıkarılarak dosya bilgileri tarandı. Telefon numaraları ile kendilerine ya da yakınlarına ulaşıldı.

Dosyalarında kayıtlı olan işlem öncesi ve sonrasında kontrollerindeki nörolojik durumları, işlem öncesi radyolojik bulguları, işlemin hangi seviyelere yapıldığı, işlem sonrası ağrılarındaki azalma derecesi kayıtlarına ulaşıldı. Bu ağrı derecelendirilmesi Visual Analog Skala (VAS) yapılmaktaydı ve her hastanın dosyasında bulunmaktadır. Ancak dosya bilgilerinde eksik bulunan ve bu neden ile verilerini toplayamadığımız hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Elde edilen telefon numaraları ile ulaştığımız hastalar ve/veya hasta yakınları ile görüşülerek hastalar kontrole çağrıldı. Dış merkezlerde opere edilen hastalar, çalışmaya katılmak istemeyen hastalar çalışma grubundan çıkartıldı. Kontrole çağrılan hastalara kendileri ile beraber işlem öncesi ve sonrası çekilen kontrol grafleri de istenildi.

Hastalarımızın filmleri üzerinden işlem öncesi, 1.hafta, 1.ay, 2.ay ve 6.aylarda lomber lordoz açısı (LLA), lumbosakral açı (LSA) ve sakral açı (SA) ölçümleri yapıldı. Hastaların işlem öncesi radyolojik bulguları, eşlik eden patolojileri ağrı skalaları ve bunları zaman içerisinde ki değişimini belirten tedavi kartı her hasta için ayrı ayrı oluşturuldu. Bu bilgiler eşliğinde istatistiksel olarak farklı olanların belirlenmesi amaçlandı.

Lomber lordozun enjeksiyon sonrasında ne kadar değiştiği ve bu değişimi etkileyen faktörler incelendi. Bu radyolojik değişimin hastalardaki nörolojik bulgulardaki değişime etkisi sorgulandı. Hangi hastaların bu tedaviden daha fazla yanıt ve sürede etkin olduğu ortaya konulması amaçlandı.

Elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalınca SPSS 18.0 (Chicago) kullanılarak analiz edildi. Örneklemi tanımlamak için frekans dağılımı, ortalama, standart sapma gibi tanımlayıcı istatistikler kullanıldı. İki grubun sürekli dağılımların analizinde test varsayımlarına göre Student-t testi ya da Mann-Whitney U testi yapıldı. Gruplara göre kategorik verilerin analizinde Ki-kare testi kullanıldı. Sürekli

değişkenlerin zamana göre değişim gösterip göstermediğini belirlemek için Tekrarlı Ölçümlerde varyans analizi kullanıldı. Zamana göre değişim gösteren değişkenler ikili karşılaştırmalar kullanılarak analiz edildi. Analizlerde farklılıkların belirlenmesi için %95 anlamlılık düzeyi (ya da $\alpha=0.05$ hata payı) kullanılmıştır.

FASET ENJEKSİYON TEDAVİSİ YAPILAN HASTALARIN TAKİP KARTI

Adı ve Soyadı : Dosya No: Yaş :

Stenoz	L1-2	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1
SANT:1 LAT:2					

Faset Hipert.	L1-2	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1

Eşlik Eden Patoloji	Disk	Listezis	Dejen.	Fraktür	Diğer

Enj. Tarihi					
Hangi Seviye:	L1-2	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1

Ağrı Skalası:	İşlem Öncesi	1. hafta	1.ay	2.ay	6.ay

AÇILANMA:

İşlem Öncesi	LLA	
	SİA	
	LSA	
1.Hafta Kontrol	LLA	
	SİA	
	LSA	
1. Ay Kontrol	LLA	
	SİA	
	LSA	
2. Ay Kontrol	LLA	
	SİA	
	LSA	
6. Ay Kontrol	LLA	
	SİA	
	LSA	

LLA: Lomber Lordoz Açısı,

SİA: Sakral İnklüzyon Açısı,

LSA: Lumbosakral Açısı

4. BULGULAR

Çalışmaya 60 hasta ile başlandı. 11 hasta düzenli kontrollere gelmediği için 16 hasta ise ilerleyen süreçte ek tedaviler aldığı için (Ek medikasyon ve/veya cerrahi operasyon) çalışma dışında bırakıldı. Çalışmanın sonuna kadar 33 hasta takip edildi.

Bu 33 hastanın işlem öncesi kayıtları incelendiğinde hastalar ortalama 58.3 (33-83) yaşında olup, lomber stenozun semptomlarının ortaya çıktığı yaş grubu ile uyumludur. Hastaların cinsiyet farkının lomber stenoza etkisinin olmadığı bilinmektedir. Bizim çalışmamızda da cinsiyet dağılımı 16 kadın, 17 erkek şeklindedir.

İşlem öncesi yapılan Visual Analog Skalası (VAS) ortalama 8.97 (std sapma: 1,045) olarak tespit edildi (Tablo 4.1). 10 üzerinden değerlendirilen Visual Analog Skalası (VAS) 1 en küçük değer iken, 10 en yüksek ve ağırlı olan değer olarak kabul edilmektedir. Zaman içerisinde ağrı değişikliklerinin tespit edilmesi için kullanılan bu ağrı sınıflaması ile hastaların ağrılarına puan vermesi istenildi.

Hastaların radyolojik görünümleri değerlendirildiğinde en sık L4-5, L5-S1 seviyelerinde stenoz ve faset eklem hipertrofisi mevcutken, bu stenozun %66'lık kısmı lateral stenoz lehineydi. Hastalarda eşlik eden patolojiler tarandığında; 20 hastada lomber disk hernisi, 10 hastada dejenere disk hastalığı mevcut idi. 3 hastada eşlik eden patoloji yoktu.

Tablo 4.1. İşlem öncesi hastaların demografik ve antropometrik ölçümleri (VAS: Visual ağrı skalası, LLA: Lomber lordoz açısı, SA: Sakral açısı, LSA: Lumbosakral açısı, Std. Dev.; Standart deviasyon).

	Min.	Max.	Ortalama	Std. Dev.
Yaş	33	83	58.30	11.406
VAS	6	10	8.97	1.045
LLA	15 °	57 °	31.94 °	10.458
SA	4 °	25 °	14.00 °	6.072
LSA	4 °	75 °	44.73 °	13.819

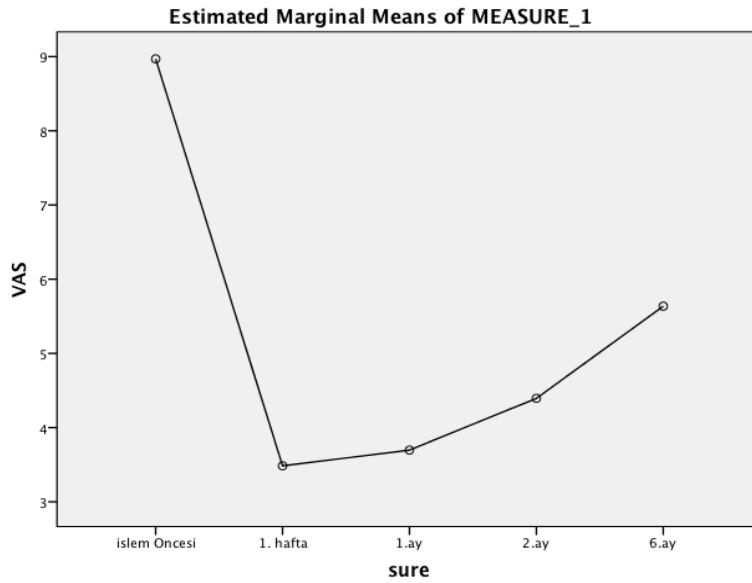
4.1. VAS Değerlerinin Zaman İçindeki Değişimi

Lomber stenozu olup, faset enjeksiyonu yapılan hastaların ağrı şiddetini sorguladık. Ağrının zaman içerisinde nasıl bir değişiklik gösterdiğini değerlendirmek için Visual Ağrı Skalası (VAS) kullandık. Hastalarımızın işlem öncesi Visual Ağrı Skalası (VAS) değeri ortalama 8.97 olarak tespit edildi (Tablo 4.2).

Hastalarımızda enjeksiyon sonrası VAS değerindeki düşme, istatistiksel olarak anlamlıydı (p: 0,001). VAS değerindeki azalmadaki anlamlılık, tüm kontrollerde izlendi (p: 0,001). En belirgin VAS değeri azalması 1. haftada izlendi. 1. ayda ve sonraki kontrol VAS değerlerinde artış olsa da bu değerler, işlem öncesi VAS değerinin altındaydı (Grafik 4.1).

Tablo 4.2. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların VAS değerleri ve standart sapma.

	VAS değerleri	Std. Dev.
İşlem öncesi	8.97	1.045
1 hafta	3.48	1.922
1 ay	3.70	2.186
2 ay	4.39	2.106
6 ay	5.64	2.104



Grafik 4.1. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların VAS değerlerindeki değişim.

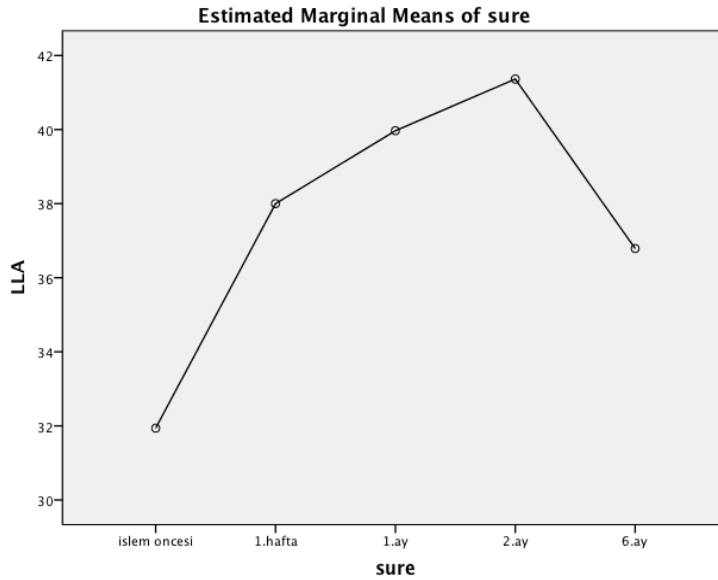
4.2. Lomber Lordoz Açı Değerlerinin Zaman İçindeki Değişimi

Çalışmamızdaki hasta grubunda işlem öncesi lomber lordoz açısının (LLA) ortalama değeri 31,94° (std. Deviasyon: 10,458) olarak belirlendi (Tablo 4.3).

Lomber lordoz açısındaki artış; ilk 2 ayda istatistiksel olarak anlamlı idi. Lomber lordoz açısı değeri 6. ayda, işlem öncesi lomber lordoz açısı değerinden yüksek olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamsız idi (p:0,111). Yani tedavinin lordoz üzerine etkinliği 6 ayda azalıyor idi (Grafik 4.2).

Tablo 4.3. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lomber lordoz açısı değerleri.

	LLA değerleri	Std. Dev.
İşlem öncesi	31.94 °	10.458
1 hafta	38.00 °	11.924
1 ay	39.97 °	13.364
2 ay	41.36 °	11.308
6 ay	36.79 °	9.924



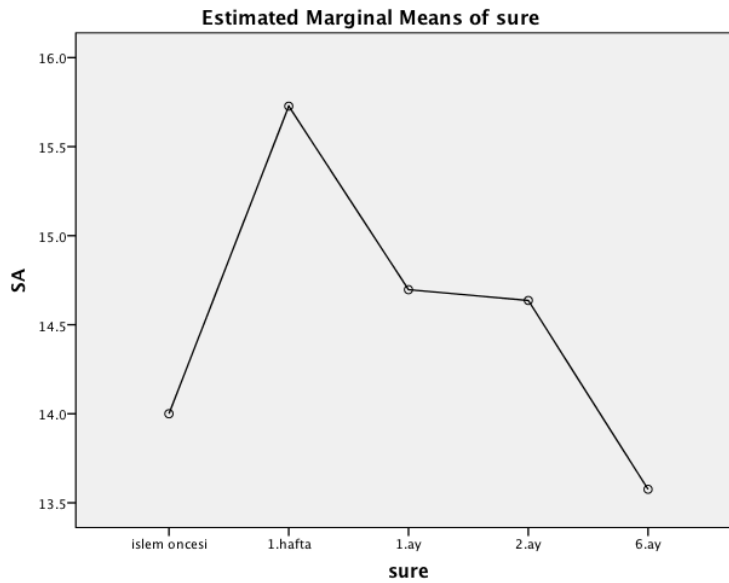
Grafik 4.2. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lomber lordoz açısı değerlerindeki değişim.

4.3. Sakral Açı Değerlerinin Zaman İçindeki Değişimi

Sakral açının (SA) işlem öncesi ortalama değeri 14° (std. Deviasyon: 6,072) olarak belirlendi (Tablo 4.4). Kontrollerde sakral açı değişimi anlamlı değildir. Bu değişim grafiğinin gösterdiği farklılık sakral açının değerlerinin çok yakın olması nedeniyle anlamlı değildir (Grafik 4.3).

Tablo 4.4. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların sakral açı değerleri.

	Sakral açı	Std. Dev.
İşlem öncesi	14.00 °	6.072
1 hafta	15.73 °	6.043
1 ay	14.70 °	5.774
2 ay	14.64 °	5.122
6 ay	13.58 °	5.166



Grafik 4.3. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların sakral açı değerlerindeki değişim.

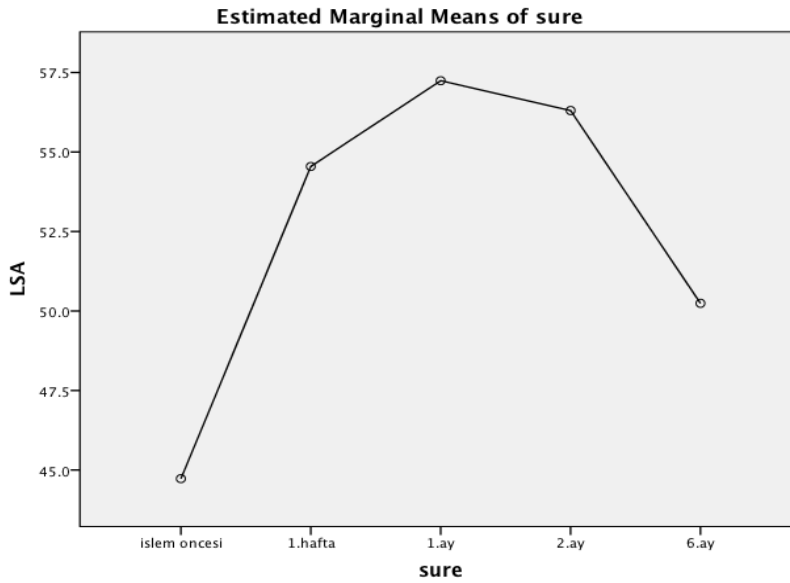
4.4. Lumbosakral Açının Değerlerinin Zaman İçindeki Değişimi

Çalışmamızdaki hasta grubunda işlem öncesi lumbosakral açının (LSA) ortalama değeri 44,73° (std. Deviasyon: 13,819) olarak belirlendi (Tablo 4.5). Bu açılanmanın enjeksiyon sonrasında takiplerinde ne kadar normal seviyelere geldiğini ve etkinliğin ne kadar süre sonrasında bozulduğunu inceledik.

Tablo 4.5. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lumbosakral açısı değerleri.

	LSA değerleri	Std. Dev.
İşlem öncesi	44.73	13.819
1 hafta	54.55	10.779
1 ay	57.24	14.311
2 ay	56.30	12.195
6 ay	50.24	10.636

İstatistiksel olarak ilk 1 ay bu açı değeri arttı. Lumbosakral açının (LSA) işlem sonrası 1. aya kadar düzeldiği izlendi. 2. ayda ölçülen LSA tekrar azaldığını tespit ettik. Bu ölçümler ve analizinde lumbosakral açının enjeksiyon tedavisinden sonra ilk 1.ay sonuna kadar yükselmiştir. 2. ay sonundan 6. aya kadar tekrar azalarak devam etmiştir. 6. ayda işlem öncesi seviyeden halen daha iyi seviyededir.



Grafik 4.4. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lumbosakral açı değerlerindeki değişim.

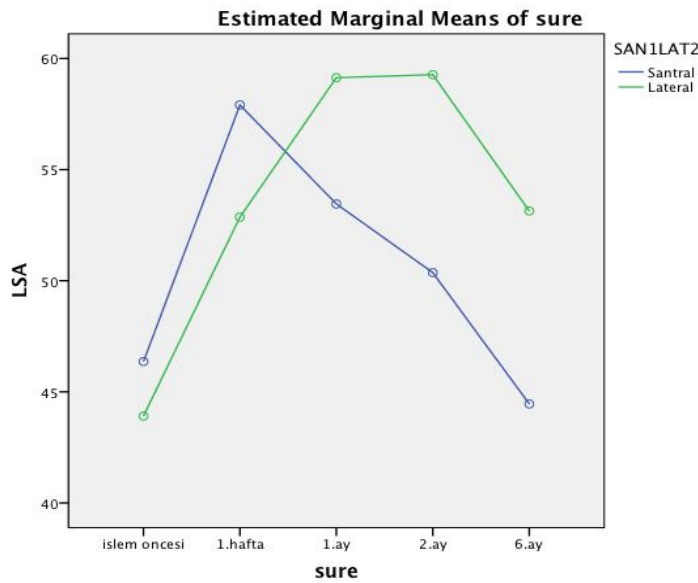
4.5. Santral Ve Lateral Stenozun Zaman İçerisinde Lumbosakral Açıya Etkisi

Hasta grubunu radyolojik olarak 2'ye ayırdık. Santral stenozu olan 11 hasta ve lateral stenozu olan 22 hasta sayımız vardı. Faset enjeksiyonu yapılan hastaların lumbosakral açıları (LSA) zerindeki değişimi bu iki grupta ayrıca inceledik.

Santral stenozu olan 11 hastada yapılan işlemin lumbosakral açılara (LSA) etkisi sadece ilk 1. hafta maksimum düzelme izlendi. Sonrasında bu etki hızla ortadan kalktı (Grafik 4.5).

Lateral stenozu olan 22 hastada yapılan işlemin lumbosakral açıları (LSA) etkisi ise ilk 1 ayda anlamlı düzelme gösterirken ilerleyen zaman içerisinde tekrar eski durumuna geldiği izlenmiştir. İşlem ncesi lumbosakral açının (LSA) ilk 2 ay boyunca etkilendiği ve düzeldiği izlenildi. 6. ayda eski haline dndği görülmektedir.

Özetle; santral stenozlu hastalarda ilk 1 hafta lateral stenozlu hastalarda ilk 2 ay lumbosakral açıları (LSA) düzelmektedir.



Grafik 4.5. Santral ve lateral stenozda işlem öncesi ve sonrasında hastaların lumbosakral aı (LSA) değerlerindeki değişim.

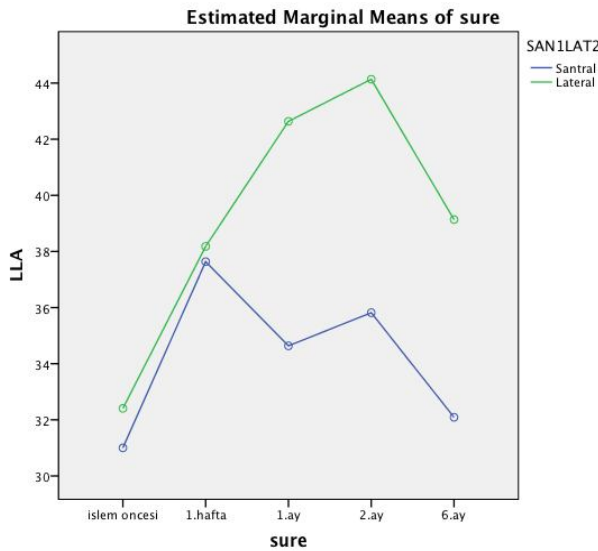
4.6. Santral Ve Lateral Stenozun Sakral Açıya Etkisi

Santral stenozlu hastalar ile lateral stenozlu hastaların zaman içerisindeki sakral açı değişimi karşılaştırıldığında hiçbir anlamlı farklılık saptanmamıştır.

4.7. Santral Ve Lateral Stenozun Zaman İçerisinde Lomber Lordoz Açısına Etkisi

Santral stenozlu hastalarda enjeksiyon tedavisi sonrası lomber lordoz açısında (LLA) hiçbir anlamlı yanıt değişikliği izlenilmedi. Lateral stenozlu hastalarda enjeksiyon tedavisi sonrası lomber lordoz açısında (LLA) artış olarak (P:0,003 oranında İstatistiksel anlamlı farklılık) vardı. İşlem öncesi ile 1. hafta arasında anlamlı değişiklik olmazken (p: 0,121) 1.ayda (p: 0,005), 2.ayda ise p: 0,002 farklılıkla anlamlıydı. 6.ayda bu açılanmadaki geri dönüş nedeniyle işlem öncesi ile karşılaştırıldığında tekrar anlamını kaybetmiş olduğu izlenildi (p: 0,141). Bu açılanmadaki azalma 2.aydan sonra başladığı ve 2.ay ile 6.ay arasında farklılık P:0,04 olarak ölçüldü (grafik 4.6).

Özetle; lateral stenozlu olan hastalar enjeksiyon tedavisi sonrasında lomber lordoz açısı (LLA) hızla düzelirken santral stenozlu olan hastalarda bu durum izlenemedi. 6. aydaki lomber lateral stenozlu hastalarda lomber aksdaki değişimin en önemli ölçüm parametresi olan Lomber Lordoz Açısı(LLA) ölçümü sonucu Santral stenozlu olan hastalara göre daha iyi durumdaydı.



Grafik 4.6. Santral ve lateral stenozda işlem öncesi ve sonrasında hastaların lomber lordoz açı değerlerindeki değişim.

4.8. Santral Ve Lateral Stenozun VAS Değerleri Farkı

Santral stenozu olan 11 hastanın işlem öncesi VAS ağrı değeri ortalama 9,00. Lateral stenozlu 22 hastanın VAS ağrı değeri ise 8,95 olarak tespit edildi (Tablo 4.6). Bu iki grup arasında herhangi bir istatistiksel farklılık yoktu.

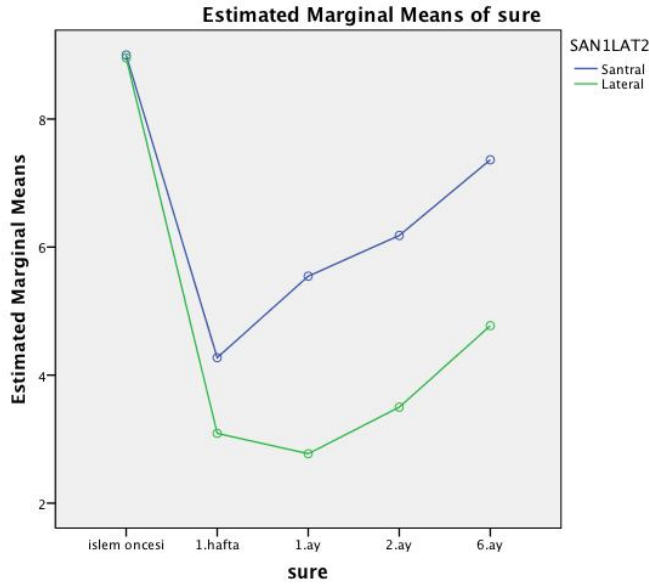
Zaman içerisindeki ölçümler dikkate alındığında ise lateral stenozlu olgularda VAS ağrı değerlerinde daha hızlı düşüş izlenirken santral stenozlu olgularda ise 6. ay sonunda işlem öncesi değerlere tekrar yükseldiği izlenildi.

Tablo 4.6. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların lumbosakral açı değerleri.

		VAS (Ort)	Std. Dev.
Santral (11 hasta)	İşlem öncesi	9.00	0.894
	1 hafta	4.27	2.453
	1 ay	5.55	2.162
	2 ay	6.18	2.228
	6 ay	7.36	1.690
Lateral (22 hasta)	İşlem öncesi	8.95	1.133
	1 hafta	3.09	1.509
	1 ay	2.77	1.541
	2 ay	3.50	1.371
	6 ay	4.77	1.744

Santral stenozlu hastalardaki VAS değerleri işlem öncesi ile sonrası karşılaştırıldığında 1.haftada p: 0,003, 1. ayda p: 0,007, 2. ayda p: 0,048 olarak anlamlı olsa da 6. ayda p: 0,124 olarak benzer olarak tespit edildi. Santral stenozlu olgularda enjeksiyon sonrası takiplerinde VAS ağrı skalası 1. hafta, 1. ay ve 2. ayda anlamlı olarak düşüş izlendi. 6. ayda ise işlem öncesi ağrı durumuna tekrar geldiği görüldü.

Lateral stenozlu olan hastalarda ise VAS değerleri işlem öncesi ile sonrası karşılaştırıldığında ise tüm zamanlardaki değerlerle p: 0,001'in altında olarak ölçülerek anlamlı olduğu ortaya konuldu (Grafik 4.7). Lateral stenozlu olgularda enjeksiyon sonrası takiplerinde VAS ağrı skalası 1.hafta, 1. ay, 2. ay ve de 6. ayda da anlamlı olarak düşüş izlendi.



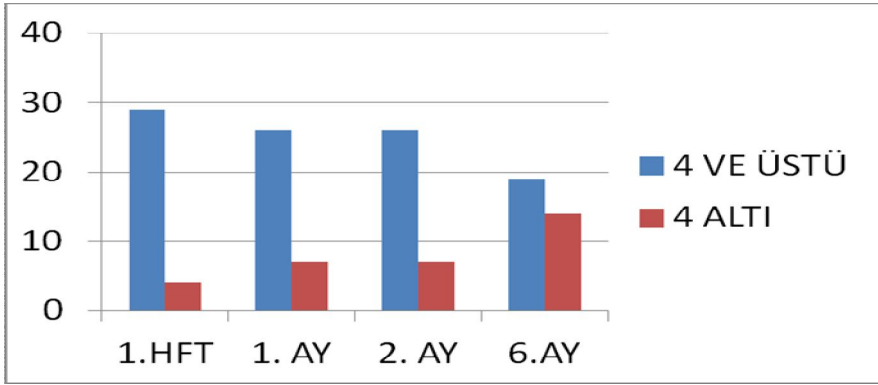
Grafik 4.7. İşlem öncesi ve sonrasında hastaların Visual Analog Skalası (VAS) değişimi.

Bu ağrıdaki değişim grafiği radyolojik olarak yapılan lomber lordoz açısı değişim grafiği ile benzerlik göstermektedir.

4.9. VAS'daki Azalmayı Etkileyen İşlem Öncesi Faktörler

Bu tedavinin yüz güldüren sonuçlarını ortaya koyabilmek için hasta grubumuzu sonuca göre ikiye ayırdık. İşlem sonrası 6. ayda bir kısım hasta halinden memnunken bir kısmı ise ek tedavi yöntemleri yada enjeksiyon tekrarını talep etmekteydiler.

Çalışmamızın temel amaçlarından biri olan '*faset enjeksiyonunun hangi hastalarda daha fazla iyi sonuç almaktadır?*' sorusunun cevabını aradık. İşlem sonrası 6. ayda tatmin edici yanıtı VAS'ndaki 4 derece azalmayı değer olarak aldık. 1. hafta, 1. ay ve de 2. ayda VAS ağrı değerleri ciddi oranda düşük olduğu için 4'den az azalan grupta yeterli hasta sayısı yoktu. O yüzden 6. ayda işleminden tatmin edici yanıtı alan (N:19) hasta grubu ile işleminden tatmin edici yanıtı alamayan (N:14) hasta grubu karşılaştırdık (Grafik 4.8).



Grafik 4.8. Zamana göre VAS'daki 4 derece azalan hastaların sayısı.

İki grup arasında işlem öncesi kayıt altına alınan tüm parametreler incelendi. İstatistiksel olarak anlamlı olan parametrelerin sadece yaş grubu ve stenoz tipi olduğunu saptadık ($p:0,002$). İşlem öncesi hastaların LLA, LSA, SA ölçümleri 6. ay sonundaki VAS ağrı değerleri tatmin edici boyutta azalmasını etkilemediğini gösterdik.

Tablo 4.7. 6 aydaki VAS değeri 4 ve üstünde azalma ile 4 dereceden az azalan hasta gruplarının işlem öncesi yaş ve antropometrik ölçümleri.

VAS değerindeki azalma	Yaş	Std. Dev.
4 yaş altı (n: 14)	52.71	13.652
4 yaş üstü (n: 16)	62.42	7.381

6. ay sonundaki VAS ağrı değerleri tatmin edici boyutta azalan grubun yaş ortalaması 62,42'dir. 6. ay sonundaki VAS ağrı değerleri tatmin edici boyutta azalmayan grubun yaş ortalaması 52,71'dir. Bu sonuca göre ileri yaşta bu tedavi yöntemi daha belirgin iyileşme göstermektedir (Tablo 4.7).

Bir diğer değerlendirmede ise lateral stenozu olan hasta grubu ile santral stenozu olan hasta grubunun 6. ay sonundaki VAS ağrı değerleri tatmin edici boyutta olup olmadığı değerlendirildi. Görüldü ki 11 santral stenozu olan hastanın 6. aydaki VAS'da 4 derece ve daha fazla azalan hasta sayısı 2 iken, 9 hasta ise VAS ağrı değerinde 4'den az olan bir azalma mevcut.

22 hasta sayısı olan lateral stenozlu grupta ise 6. ayın sonunda VAS ağrı değerleri derecesinde 4 ve üstünde azalan hasta sayısı 17 iken, 5 hastada VAS değerinde 4'den az olan bir azalma hali görüldü. Bu ikisi arasındaki farklılık istatistiksel olarak $p: 0,002$ derecelik anlamlı bir farklılık halindeydi.

Tablo 4.8. Stenoz şekline göre 6. aydaki VAS’da anlamlı azalmanın ne kadar hastada olduğu.

			6. aydaki VAS azalması		Total
			4 altı	4 üstü	
Stenoz	Santral	Hasta sayısı	9	2	11
		Hasta yüzdesi	64.3	10.5	33.3
	Lateral	Hasta sayısı	5	17	22
		Hasta yüzdesi	35.7	89.5	66.7

Özetle; santral stenozu olan hastaların %18,1’inde VAS ağrı değerleri 4 ve daha fazla azalma göstermektedir. Lateral stenozu olan hastaların ise %77,2’si VAS ağrı değerleri 4 ve daha fazla azalma göstermektedir. Bu sonuçla yapılan enjeksiyon tedavisinin Santral stenozlu hastalarda 6. ayda çok az bir kısmında anlamlı bir iyilik hali varken lateral stenozlu hastaların ise çok büyük bir kısmında iyilik hali mevcuttur (Tablo 4.8).

5. TARTIŞMA

Bel ağrısı (LBP) son derece yaygın dünya çapında bir durumdur ve birinci basamak hekimine başvuran insanlarda ikinci en sık başvuru nedenidir. Yıllık insidansı yaklaşık %5 iken, yaşam boyu prevalansı %60 - %90 arasında değişmektedir. Mekanik nedenler bel ağrılı hastaların %97'sinde mevcuttur. Akut bel ağrısı, hastaların %7 ila 10'unda, 3 aydan fazla sürer ve kronik hale gelir. Lomber omurda, ağrı nedeni olabilecek pek çok yapı vardır ve bel ağrısı etyolojisi sıklıkla multifaktöryeldir.

Lomber bölgedeki zygapophysial eklemler, 1911 yılından bu yana sürekli bel ağrısı olan hastalarda iyi bilinen bir ağrı kaynağı olmuştur. Bel ağrısında lomber zigapofizeal eklem blokajının etkinliği için ilk olumlu sonuçlar 1986 yılında Lynch ve arkadaşları tarafından yayınlandı. Shih ve arkadaşları, bel ağrısı için prospektif çalışmada, ağrının 3 hafta sonra hastaların %53'ünde, 6 hafta sonra hastaların %30'unda ve 12 hafta sonra hastaların %17'sinde iyileştiğini (VAS <5) bildirdi. Her sinovial eklem dejenerasyonu gibi, inflamasyon ve hasar, fiziksel aşırı hareketliliğin şiddetli bir siklusu ile hareket sırasında ağrı, faset innervasyonda sorun ve kas spazmına dayanabilir. Faset eklem içi ya da etrafına lokal anestezi ve steroid enjeksiyonu bu şiddetli siklusu kırmak ve ağrı azalması sağlamak amacı taşır. Önceleri sinir kökü irritasyonuna mekanik kompresyonun neden olduğu ileri sürülmüşse de, dekompresyonun cerrahi olarak giderildiği hastaların tamamında ağrının geçmeyişi kompresyonun ağrının tek nedeni olmadığını ortaya koymuştur.

O zamandan beri, lomber zygapophysial eklemlerin blokajı için çeşitli cerrahi teknikler, nöroşirurji, anestezi, ortopedik cerrahlar ve fiziksel tıp uzmanları tarafından geliştirilmiştir. Enjeksiyon terapisi uygulaması, etkinlik ve güvenilirlikleri kesin olmamasına rağmen kronik bel ağrısı yönetiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu uygulamaların kullanımı ile ilişkili temel faktörleri belirlemek için sistematik bir çalışma yapılmıştır.

Bu makale, lomber stenozu olan hastalarda eşlik eden (faset hiper trofisi ve dejenere disk hastalığı gibi) ek patolojiler olan hastaların bir çok yönden değerlendirilerek lomber lordozun enjeksiyon ile ne oranda değişiklikler gösterdiğini ortaya koymayı amaçlamıştır.

Bildiğimiz kadarıyla, lomber lordozdaki değişikliklerin ağrı ile korelasyonunu inceleyen hiçbir çalışma yapılmamıştır ve literatürde bu konuyla ilgili hiçbir homojenlik yoktur.

Bu çalışma, standart bir protokol altında yapıldı. ağrı için mükemmel, iyi, kötü ve benzeri terimler yerine objektif ve standart ölçekler kullanılmıştır. Ek olarak, grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizler, tedavi sonrası ağrı nedenini daha iyi anlamak için yapıldı. Bu çalışmada dahil etme ve dışlama ölçütleri de çok katıdır.

Bu çalışmanın en önemli iki sonucu şunlardır;

- 1) Lomber stenozlu ve faset hipertroisi olan hastalarda faset eklem steroid tedavisi uygulaması etkin bir tedavi yöntemidir. Bu tedavi lateral stenozu olan hastalarda daha iyi sonuçlar vermektedir. Genç yaştaki olgular tedaviden beklenen yarar daha düşük olmaktadır.
- 2) Bu tedavi öncesi ve sonrasında düzenli olarak çekilen grafiler incelendiğinde ilk 2 aya kadar lomber lordoz açısının arttığı, lomber lordozdaki dikleşmenin azaldığı ve bunun ağrı ile istatistiksel olarak anlamlı şekilde korelasyon göstermiştir.

Kronik bel ağrısı nedenleri, mekanik veya nonmekanik, nosiseptif veya nöropatik olabilir. Teşhis sorunludur çünkü ulaşılabilir araçların spesifitesi ve sensitivitesi yetersizdir. Kapsamlı ağrı yönetimi, farmakoterapi, fizik terapi ve multidisipliner yaklaşıma dayanır. Son çalışmalar, geleneksel ek tedaviler ve interdisipliner uygulamalara dair yarar göstermiştir. Antidepresanlar ve opioidler, medikal tedavinin anahtar öğeleri olarak kabul edilir ve yaptıkları çalışmada farmasötik terapiler vurgulanarak kanıta dayalı kronik bel ağrısı yönetimine bir bakış açısı sunulmaktadır (96).

B.Çelik ve ark. bel ağrılı 80 hastada yaptıkları çalışmada hastaları 2 gruba bölmüşler. Bir gruba ağrı kesici kas gevşetici ve istirahat tedavisi verilmiş. İkinci gruba ise faset eklem blokajı yapılarak istirahat önerilmemiş. Sonuç olarak 2. grupta ağrı düşüşü daha fazla olmuş. Bizim çalışmamızda ise böyle bir karşılaştırmaya tabi tutulmamış. Ancak her hasta bize başvuru öncesi ağrı kesici, kas gevşetici ve istirahat tedavisi almış sonuç alınamayan dirençli ağrılı olgulara bu tedavi yöntemi denenmiştir (97).

Inger Holm ve ark. izokinetik sırt kası performansı üzerinde faset eklem enjeksiyonları sonrası ağrı iyileşmesindeki etkiyi araştırmışlar. Amaçları ise: faset eklem enjeksiyonu etkinliğini değerlendirmek için daha objektif, somut ve güvenilir ölçümlerinin gerekliliğine ihtiyaç duyulmasıdır. Bu nedenle faset eklem enjeksiyonu yapılmış dejeneratif bel hastalığı olan 87 hasta (ortalama yaş 48) semptomların ortalama süresi 12.3 yıldır (aralığı 1-45). Tüm hastalara L5-S1 seviyelerinde bilateral faset eklem enjeksiyonu yapıldı. Ağrı iyileşmesi bildirmeyenlere L4-5'te ek enjeksiyon yapıldı. Her enjeksiyondan 15 dk sonra fleksiyon-ekstansiyon testi tekrarlandı. Sonuç olarak; Faset eklem anestezisi sonrası, kas gücü ölçümlerinde anlamlı bir değişiklik bulunamadı. Ağrı azalması ve kas performansı değişimi arasında sadece zayıf bir korelasyon vardı, aralığı 0.06'dan 0.37'yeydi. sonuç olarak; faset eklem enjeksiyonu sonrası ağrı redüksiyonu, dejeneratif bel hastalığı olanların izokinetik kas performansını etkilememiştir (98).

Bizim çalışmamızda ise faset enjeksiyonu yapılan 33 hastada işlem öncesi ve sonrası lomber lordozun değişimine bakıldı. Bu değişimin VAS ile korelasyonuna bakıldı. Çalışmanın amaçlarından biri olan enjeksiyon tedavisin objektif değerlendirilmesini sağlayan ölçütler kazandırılması sağlamaktır. Nitekim; yapılan çalışmanın sonucunda da istatistiksel olarak anlamlı (p: 0.001) derecede olarak ilk 2 aylık sürede lomber lordozdaki düzleşmede iyileşme izlenirken 6. ayda tekrar eski haline dönmeye başlamış olarak tespit edilmiştir. Ve bu değişim VAS değerlerindeki düşüş ile korele olarak tespit edildi (p: 0.002). Sakral açıya gerek lomber seviyedeki yapılan enjeksiyon tedavisi yada lumbosakral bileşkede yapılan enjeksiyon tedavisi hiç bir değişikliğe neden olmamıştır.

Nam HS. ve ark. transforaminal epidural enjeksiyon yaptıkları hastaları iki gruba ayırmışlar. 1. gruba steroid (17 hasta), 2. gruba lidokain (19 hasta) vererek prospektif bir çalışmada bulunmuşlar. İşlem sonrası 2. 4. ve 12. haftalarda kontrole çağrılan hastaların klinik olarak VAS ve Oswestry disabilite skorlarına bakılmış. Radyolojik olarak ise sagittal planda lomber lordoz ve thorakolomber kifoza etkisine bakmışlar. Her iki grup arasında cinsiyet, yaş, kilo, ağrı süresi ve radyolojik özellikleri arasında fark bulunmamaktadır. Takipler sonrasında transforaminal epidural enjeksiyonun lomber lordoz ve thorakolomber kifoza etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır. İkincil sonuç ise Spinal stenoz ile birlikte dejeneratif lomber skolyoz olan hastalarda, radiküler ağrı için için steroid enjeksiyonları üç ay boyunca etkili bir ağrı kesici olduğu ortaya konulmuştur.

Bizim yaptığımız çalışmada ise yapılan faset eklem streoid ve lokal anestezi uygulamasının lomber lordoz ve lumbosakral açılanmayı etkilediği ve bunun ağrı azalması ile korale olduğu yönündedir. Bu etkinlik. İlk 2 ay iyileşme yönünde olup 6. ayda tekrar eskiye dönüş yönünde olduğudur. Ancak 6. ay da bile işlem öncesi klinik ve radyolojik özellikler ile daha olumlu haldedir (100).

Abbas J ve ark. eklem artrozunun prevalansını, yaş ve cinsiyetle ilişkisini araştırmış ve LSS olan 65 hastalı grupta yaş ortalaması = 66 +/- 10 L3-4 ve L4-5 aralığındaki faset eklem artrozu oranı anlamlı derecede daha yüksek tespit etmiş ve sonuç olarak faset eklem artrozu yaşa bağımlı ve cinsiyet/BMI'den bağımsız bir fenomen olduğuna karar vermişler. Bizim çalışmamızda ise yaş ortalaması 58.3 olarak bulunmuş. En sık L4-5 seviyesinde tespit edilmiştir. 6. aydaki VAS değerlerinde anlamlı derecede (4 altı) düşüş sağlamayan hastaların yaş ortalaması 52.71 iken, anlamlı derecede (4 ve üstü) düşüş sağlayan hastaların yaş ortalaması 62.42 olarak bulunmuştur. Buda daha erken yaşlarda bu tedaviden beklenebilecek yararın daha az olacağı sonucunu çıkarmaktadır (102).

Benjamin ve ark. faset eklem kırıkdağının biyomekanik, biyokimyasal ve histolojik elemanlarını belirlemek için yaptığı çalışmada iskelet olarak gelişmiş köpeklerden lomber spinal segment kullanılarak bir in vitro test yürütüldü. Faset eklemlerinin superior yüzeyinden artiküler kırıkdağ sağlandı. Biyomekanik değerlendirmeler, selülarite, glikozaminoglikan (GAG) içeriği ve kollajen içeriğini değerlendirmişler ve sonucunda artritini gösterilmesini sağlamışlardır. Ancak unutulmamalıdır ki faset eklemlerde dejenerasyon yada artritini MR bulgusu olmadan da faset eklem kökenli ağrılar olabilmektedir. Bu nedenle enjeksiyon işlemi sadece radyolojik bulgusu olan seviyelere değil, aynı zamanda kliniğe ağrı hassasiyet ve kısıtlılık ile kendini gösteren seviyelerde yapılmalıdır (103).

Alan Bani ve ark. değişik uzunlukta sürelerle bel ağrısı olan 230 hastaya toplam 715 faset eklem enjeksiyonu uygulandı. İlk enjeksiyon için diagnostik bir prosedür olarak, lokal anestezi kullandı (1 ml bupivakain %1). İyi yanıtı vakalarda, daha uzun süreli etki sağlamak için ikinci seansta betametazon enjekte edildi.

Ortalama 10 hafta gibi bir periyotta 160 hastanın (%50.4) ağrısında düzelme bile olmadı. Bizim çalışmamızda ise toplam 33 hastanın uzun dönem takiplerinde ağrısı VAS değerleri anlamlı derecede düşüş gösteren hasta sayısı 19 olarak ölçüldü (%58).

Hasta sayısı bu çalışmaya göre daha az olsa da anlamlı farklılık yüzdesi bariz şekilde daha fazlaydı (104).

Weishi Li ve ark. yaptıkları kontrollü laboratuvar çalışmasında; fonksiyonel ağırlık taşıma aktiviteleri sırasında lomber dejeneratif disk hastalığının faset eklem hareketleri üzerine etkisini değerlendirmişler. Rotasyonlar sırasındaki artmış laksititenin, sadece dejenerasyon olan bölgede değil, komşu seviyelerde de olduğunu göstermişlerdir. Ancak, rotasyonlardaki artış, gövde hareketlerinin primer rotasyon aksında meydana gelmediğini, birleşik eksenlerde meydana geldiğini tespit etmişler. Birleşik eksenlerdeki bu hipermobilitate, dejenere diski olan hastalarla ilişkili bir biyomekanik mekanizma ile olduğu anlamına gelebilir (105).

Neil M. Orpen ve Nick C. Birch 46 yaşındaki bir hastada kronik bel ağrısı nedeniyle diagnostik faset eklem blokajı yapılmasına müteakip 2 ay sonra akut disk hernisi kliniği ile tekrar baş vurmuş yapılan tetkikleri sonucu paraspinal abse ilişkili lomber faset eklem septik artritini tespit etmişler. Bu nedenle yazarlar diagnostik faset eklem enjeksiyonu sonrası artan bel ve bacak ağrısı hastalarda geç dönem septik artrit düşünülmesini önermektedirler. Bizim çalışmamızda takip edilen hastalardan hiç birinde septik artrit veya yumuşak doku enfeksiyonu görülmemiştir (107).

A. Sayadipour ve ark., kronik mekanik bel ağrılı hastalarda ağrı kaynağının başka neden kanıtlanmadıkça yumuşak doku, ligamentler ve diskler gibi yapılardan çok faset eklemleri olduğunu göstermek amaçlı yaptığı çalışmada 3 aydan uzun süredir bel ağrısı olan 43 hastayla çalışıldı. Her hastanın, alt 3 faset eklem seviyesine metilprednizolon ve bupivakain enjeksiyonu yapılan grup için uygun sonuç %95.3'tü. Risk faktörleri elimine edildiğinde sonuç %100'e çıktı. Sadece bupivakain enjeksiyonu yapılan grup için sonuçlar %80.5 ve %89 olarak bulunmuş. Çalışma; hastaların %89'unda ağrı iyileşmesinin diğer yapılarda steroid uygulamasının sistemik etkilerinin sonucu olmadığı ve faset eklemlerinin kronik mekanik bel ağrılı hastalarda tetik noktaları olduğunu göstermiştir (122).

Rajeev Manchukonda ve ark. yaptığı çalışmada 438 hastanın faset eklem ağrısının prevalansını araştırmış olup, lomber omurda %27 olarak tespit edilmiş. 0.5 mL %1'lik lidokain ve 0.5 mL %0.25 bupivakain kullanılarak yaptıkları tek seviye blokajın yanlış pozitiflik oranı; lomber bölgede %45 olarak tespit edilmiştir. Bu yüzden yanlış pozitif yanıt alınmaması için işlem öncesi diğer etyolojik faktörlerin iyi bir şekilde elimine edilmesi gerekmektedir (123).

Klaus Galiano ve ark. yaptıkları araştırmada, prospektif randomize kronik bel ağrılı 40 yetişkin hasta ile klinik bir deneyde kontrollü BT girişimi ile USG eşliğinde faset eklem enjeksiyonunu karşılaştırmışlar ve sonucunda USG eşliğinde yapılması hem zaman, hem de radyasyon dozu olarak daha avantajlı bulunmuştur (124).

Roger Chou, ve ark. Ovid MEDLINE ve Cochrane Temmuz 2008'deki veritabanları üzerinden yaptıkları sistematik review çalışmalarındaki sonuçlarında bir tanesi de; Proloterapi, faset eklem enjeksiyonu, intradiskal steroid enjeksiyonu ve perkütan intradiskal radyofrekans termokoagülasyonun etkili olmadığıdır. Bu nedenle yapılan faset enjeksiyon tedavisinin endikasyonlarının net olması, yeterli seviye yapılması gerekmektedir. Ayrıca sadece yapılan tedavinin sonucunu görebilmek için subjektif tanımlamalardan kaçınılması gereklidir (125).

Cem Yılmaz ve ark. yaptıkları faset eklem nörotomisi uygulamanın başarısını belirleyecek en önemli faktörler, katı hasta seçim kriterleri ve prosedürün tekniği olduğu sonucuna varmışlardır (126).

Tim Mitchell ve ark. bel ağrısı olsun olmasın, 170 kadın hemşire ile kesitsel bir çalışma yapmış ve spinal postür ve bel ağrısı arasındaki ilişki ortaya koymaya çalışmıştır. Alt lomber, üst lomber ve total lomber omur açıları, statik postürde ve geniş bir fonksiyonel hareket sırasında elektromanyetik bir izleme sistemi ile ölçülmüş. Sonuç olarak; sadece bel ağrısı, maksimal geri eğme hareket açıklığının değişimini göstermiş, bölgesel lomber spinal açıları ile ilişkilendirilmemiştir. Genel lomber omur kinematiği, spinal postür, hareket ve yüklenmedeki ölçümlerinin yorumlanması için etkilere sahip olması ile bölgesel lomber omur kinematiğini desteklememekte olduğu sonucuna varmışlardır (127).

Ancak bizim çalışmamızda alınan hastaların genel bir bel ağrılı hastalardan ziyade özellikli bir grupta olduğu aşıkardır. Yapılan enjeksiyon tedavisinin lomber lordoz açısındaki zaman ile ilişkili olarak ne dercede değiştiği ortaya konulmuştur.

Milan P. ve ark. yaptıkları araştırmada medial dal bloğu yapılmasının multipl seviye girişimi ile yapılan hastalarda yanlış pozitiflik vereceğinden tek iğne girişi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Sonuç olarak bu teknik daha fazla hasta konforu, daha az radyasyon maruziyeti, az miktarda lokal anestezi ve muhtemelen daha düşük yanlış pozitiflik olasılığı sağladığı sonucuna varmışlardır. Bizim çalışmamızda ise her seviye ve taraf için ayrı bir giriş yeri kullanılmıştır (128).

Steven P. ve ark. MEDLINE ve OVID arama motorları, kitaplar ve kitap bölümleri, bibliografik kaynaklar ve konferans derlemeleri taramışlar. Sonucunda cerrahi sonuçlar üzerinde diagnostik blokların etkinliğini değerlendirme konusundaki başarı randomize çalışmaların eksikliği, metodolojik hataların, enjeksiyon çeşitlilikleri, cerrahi teknik ve sonuç ölçütlerine dayalı geniş aralıktaki tutarsızlıklarla sınırlanmıştır. Bu yüzden ki aynı işlemin farklı kliniklercede aynı şekilde yapılıyor olsa bile sonuç kısmında hastaların fayda sağlanıp sağlanmadığının anlayabilmek için subjektif yorumlardan çok lomber lordoz ve ya lumbosakral bileşkenin değerlendirilmesi gibi objektif kanıtlara ihtiyaç duyulmaktadır (129).

Schulte, T ve ark. yaptıkları prospektif bir çalışmada lomber faset sendromunda Enjeksiyon Tedavisinde iyileşme sayısı ve süresini değerlendirmek ve tekrarlanabilir ek enjeksiyon terapisi için en iyi zamanı belirlemektir. 39 hastanın (yaş ortalaması 55.2) Ağrı redüksiyonu, tedavi sonrası 6 aya kadar sürmüştür. Sonuçlar, 1 ay sonra hastaların %62'sinde (24), 3 ay sonra %41'inde (16) ve 6 ay sonra %36'sında (14) mükemmel veya iyi olarak değerlendirilmiş. Sonucunda da klinik etki sınırlı olduğu ve bu protokole göre 3 ay sonra enjeksiyon tekrarını önermekteler (130).

6. SONUÇLAR

Lomber stenozlu olgulara yapılan faset enjeksiyonun lomber aksa olan etkisini inceledik. 33 hastanın yapılan faset enjeksiyonu tedavisi sonrası ağrı değişikliği ile lomber lordoz açısına etkisini karşılaştırdık. Bulduğumuz sonuçlar;

1. İşlem öncesi yapılan Visual Analog Skalası (VAS) ağrı derecesi ortalama 8.97 iken, 6. ayda Visual Analog Skalası (VAS) ağrı derecesi ortalama 5,64 düşmüştür. En düşük seviye ise ilk 1 ayda olmaktadır.
2. Çalışmamızdaki hasta gurubunda işlem öncesi lomber lordoz açısının (LLA) ortalama değeri 31,94° olarak bulundu. Zaman içerisinde bu değer artarak 2. ayda en yüksek seviyeye çıkarak 41.36° oldu. Sonrasında tekrar 6. ayda lomber lordozda dikleşme başladı. Verdiğimiz tedavinin ilk 2 ayda maksimum etkiye sahip olduğu ortaya konulmuş oldu.
3. Hasta gurubumuzda işlem öncesi lumbosakral açının (LSA) ortalama değeri 44,73° olarak bulundu. LSA'nın işlem sonrası 2. aya kadar düzeldiği izlendi. 6. ayda ölçülen LSA'nın tekrar azaldığını tespit ettik. Lomber lordozda olan düzelmenin sagittal dengeyi sağlamak için sakrumun da uyum sağladığı ortaya konulmuştur.
4. Lateral stenozu olan hastalar enjeksiyon tedavisi sonrasında lomber lordoz açısı (LLA) hızla düzelirken santral stenozu olan hastalarda bu durum izlenemedi.
5. 6. aydaki lomber lateral stenozlu hastalarda lomber aksdaki değişikliğin en önemli ölçüm parametresi olan lomber lordoz açısı (LLA) ölçüm sonucu, santral stenozlu olan hastalara göre daha iyi durumdaydı.
6. Santral stenozlu olgularda lomber lordoz değişikliği bu enjeksiyon tedavisinden sonra anlamlı olmadı. Santral stenozlu hastaların 6. aydaki Visual Analog Skalası (VAS) ağrı derecesi de yüksek olarak bulundu.
7. Lateral stenozlu olan hastalarda ise VAS değerleri işlem öncesi ile sonrası karşılaştırıldığında ise tüm zamanlardaki değerlerle P:0,001'in altında olarak ölçülerek anlamlı olduğu ortaya konuldu.

Yaptığımız çalışmada işlem öncesi düzleşmiş olan lomber lordozun, faset eklem enjeksiyon tedavisi sonrası lomber lordoz açısı artmaktadır. Hastaların azalan ağrılarıyla korele bir şekilde lomber lordozları da artmaktadır. Bunun sebebi olarak kortikosteroid tedavisi ile sinir kökü üzerinde harabiyet yapan sitokinlerin bölgeden uzaklaşması ve de ağrı mediatörlerinin ortamdan kalmasıdır. Ödemli olan sinir kökünün rahatlama ve ödemin azalması ile spinal sinirin foramen içerisinde rahatlamaktadır. Bu yüzden ki çalışmamızda ortaya konduğu şekilde lateral stenozlu hastalarda bu rahatlama bariz bir şekilde fazladır. santral stenozlu hastalarda bu rahatlama olamamaktadır.

Lateral stenozlu hastalarda 6. aya kadar etkisini gösteren ağrı azalması geçici bir yanıt olmuştur. Süreç içerisinde anti inflamatuvar etki ortadan kalkmış ve lomber lordoz tekrar eski halini alarak düzleşmiştir.

7. ÖZET

LOMBER STENOZLU HASTALARDA FASET EKLEM ENJEKSİYONUN LOMBER AKS ve KLİNİK BULGULAR ÜZERİNE ETKİSİ

AMAÇ

Lomber stenozu olan hastalarda faset enjeksiyonu sonrası lomber lordoz değişikliklerinin tespiti ve ağrıdaki azalmayla arasında korelasyon varlığının ortaya konulması planlanmıştır.

METOD

Eylül 2011 - Ocak 2013 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniğince Lomber Spinal Stenoz (LSS) nedeniyle faset eklem enjeksiyon tedavisi yapılan 33 hastanın kayıtları incelendi. Hastaların ağrı şiddetleri Visual Analog Skalası (VAS) kullanılarak ölçüldü. Lomber lordoz açısı (LLA) ve lumbosakral açı (LSA) COBB açı ölçüm tekniği kullanılarak yapıldı. İşlem öncesi, 1. hafta, 1. ay, 2. ay ve 6. ay kontrol grafileri alınarak ağrı ve lordoz değişikliğinin zamansal değişimi tespit edildi.

BULGULAR

Çalışmaya 60 hasta ile başlandı. 11 hasta düzenli kontrollere gelmediği için 16 hasta ise ilerleyen süreçte ek tedaviler aldığı için (Ek medikasyon ve/veya cerrahi operasyon) çalışma dışında bırakıldı. Çalışmanın sonuna kadar 33 hasta takip edildi.

1. İşlem öncesi yapılan Visual Analog Skalası (VAS) ağrı derecesi ortalama 8.97 iken, 6. ayda VAS ağrı derecesi ortalama 5,64 düşmüştür. En düşük seviye ise ilk 1 ayda olmaktadır.
2. Çalışmamızdaki hasta gurubunda işlem öncesi Lomber Lordoz Açısının (LLA) ortalama değeri 31,94° olarak bulundu. Zaman içerisinde bu değer artarak 2. ayda en yüksek seviyeye çıkarak 41.36° oldu. Sonrasında tekrar 6. ayda lomber lordozda dikleşme başladı. Verdiğimiz tedavinin ilk 2 ayda maksimum etkiye sahip olduğu ortaya konulmuş oldu.

3. Lateral stenozu olan hastalar enjeksiyon tedavisi sonrasında Lomber Lordoz Açısı (LLA) hızla düzelirken santral stenozu olan hastalarda bu durum izlenmedi.
4. Santral stenozlu olgularda lomber lordoz değişikliği bu enjeksiyon tedavisinden sonra anlamlı olmadı. Santral stenozlu hastaların 6. aydaki Visual Analog Skalası (VAS) ağrı derecesi de yüksek olarak bulundu.
5. Lateral stenozlu olan hastalarda lomber lordoz değişikliği bu enjeksiyon tedavisinden sonra istatistiksel olarak anlamlı düzelme oldu. Lateral stenozlu hastaların 6. aydaki VAS değerleri işlem öncesi ile sonrası karşılaştırıldığında ise tüm zamanlardaki değerlerle $P:0,001$ 'in altında olarak ölçülerek anlamlı olduğu ortaya konuldu.

SONUÇ

Yaptığımız çalışmada işlem öncesi düzleşmiş olan lomber lordoz, faset eklem enjeksiyon tedavisi sonrası artmaktadır. Hastaların azalan ağrılarıyla korele bir şekilde lomber lordozları da artmaktadır. Bunun sebebi olarak kortikosteroid tedavisi ile sinir kökü üzerinde harabiyet yapan sitokinlerin bölgeden uzaklaşması ve de ağrı mediatörlerinin ortamdan kalmasıdır. Ödemli olan sinir kökünün rahatlaması ve ödemin azalması ile spinal sinirin foramen içerisinde rahatlamaktadır. Bu yüzdendir ki çalışmamızda ortaya konduğu şekilde lateral stenozlu hastalarda bu rahatlama bariz bir şekilde fazladır. Santral stenozlu hastalarda bu rahatlama olamamaktadır.

Lateral stenozlu hastalarda 6. aya kadar etkisini gösteren ağrı azalması geçici bir yanıt olmuştur. Süreç içerisinde anti inflamatuvar etki ortadan kalkmış ve lomber lordoz tekrar eski halini alarak düzleşmiştir.

Anahtar kelimeler: Lomber stenoz, faset eklem enjeksiyonu, lomber lordoz.

8. ABSTRACT

EFFECT OF FACET JOINT INJECTIONS ON LUMBAR AXE AND CLINICAL FINDINGS AT THE PATIENTS WITH LUMBAR SPINAL STENOSIS

OBJECT

To determine lumbar axe deviations of the patients with lumbar spinal stenozis after faceet joint injections and to grove the correlation of reduction between them.

METHOD

We observed 33 patients with lumbar spinal stenosis who have gone facet joint injection from September 2011 to January 2013 at Department of Neurosurgery, University Hospital of Akdeniz, Antalya. The severity of pain were measured by using Visual Analog Scale (VAS). Lumbar lordosis angles (LLA) and Lumbosacral Angles (LSA) were measured by COBB's angles technique. Control X-ray were taken at 1. week, 1. month, 2. month, and 6. months after the procedure and the deviation of lumbar lordosis through time were determined.

FINDINGS

We started our research with 60 patient. But 27 patients were. Out of the study, 11 of them didn't attemp to routine controls and 16 of them received additional treatments (Additional medication or surgery) during the study. 33 patients were observed till the end of the study.

- 1) Median severity of pain using VAS prior to the study was found 8,97 while this value of VAS was reduced to 5,64 at 6.month.The lowest VAS value was found to be in the first month after procedure.
- 2) Prior to procedure we have found the median LLA of the study group patients to be 31,94 degrees. This value was increased by time and at the end of the 2nd month it reached to the highest level of 41,36 degrees. By the 6th month we observed restraightening of the lumbar lordosis. As a result we were able to say that, our treatment had the highest effectivity in first two months.

- 3) LLA of the patients with lateral stenosis were getting better after injection, but the patients with central stenosis proved no changes.
- 4) This treatment has shown no benefit to the patients with central stenosis. And the VAS value of these patients were found high.
- 5) This treatment showed significant healing of LLA at the patients with lateral stenosis. We compare VAS values of patients with lateral stenosis prior to the procedure and the VAS values at the 6th month after the procedure and we were able to prove significance as the p value <0,001.

RESULT

In our study we observed that, flattened LLA prior to the procedure was improved after injections. Improvement at the LLA correlated with decreased pain. This is the result of corticosteroid treatment which removes nerve root damaging cytokines and pain mediators away from the environment. Decreased edema of the nerve root provides more space for spinal nerves in foramen. That is why it is clearly understood why patients with lateral stenosis showed significant improvement.

Pain reduction which was seen through 6 months at the patients with lateral stenosis was temporary. By the time anti-inflammatory effect of the treatment disappeared and the lumbar lordosis returned to it's former state.

Key words: Lumbar stenosis, lumbar lordosis, facet joint injection.

9. KAYNAKLAR

1. Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, Koes B. Exercise Therapy for Low Back Pain. *Spine* 2000; 25(21): 2784-96.
2. Berker E. Bel Ağrısında Epidemiyoloji In: Ozcan E (ed), Ketenci A, Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitabevi, İstanbul; 51-6.
3. Sinaki M, Mokri B. Low Back Pain and Disorders of the Lumbar Spine. In: Braddom RL(ed), *Physical Medicine&Rehabilitation*, WB Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo 1996; 813-50.
4. Bartleson JD. Low Back Pain. *Curr Treat Options Neurol* 2001; 3(2): 159-68.
5. Karaoğlu SF. Lomber spinal stenoz: Klinik ve radyolojik özellikleri. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, Konya 2002.
6. Katz JN, Stucki G, Lipson SJ. Predictors of surgical outcome in degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 1999; 21: 2229-33.
7. Deen HG, Zimmerman RS, Swanson SK. Assesment of bladder function after lumbar decompressive laminectomy for spinal stenosis: A prospective study. *Journal of Neurosurgery* 1994; 80: 971-4.
8. Pappas CTE, Sonntag VKH. Degeneratif disorders of the spine: lumbar stenosis. Editors: Menezes AH, Sonntag VKH; section editors: Benzel EC. *Principles of Spinal Surgery* 1996; 631-44.
9. Fraser JF, Huang RC, Girardi FP. Pathogenesis, presentation and treatment of lumbar spinal stenosis associated with coronal or sagittal spinal deformities. *Neurosurgical Focus* 2003; 14(1): Article 6.
10. Postacchini F. Spine uptade, surgical management of lumbar spinal stenosis. *Spine* 1999; 10: 1043-7.
11. Westmark RM, Weinstein PR. Surgical management of lumbar spinal stenosis: *Operative Neurosurgical Tecniques*, WB Saunders Co., Philadelphia 1995; 1957-64.
12. Zileli M, Özer F. Omurilik ve Omurga Cerrahisi. Cilt 1, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir 2002; 739-46.
13. Naderi S. Spinal Biyomekaniğin Temelleri. Türk Nöroşirurji Derneği Spinal Cerrahi Grubu Yayınları 2003.
14. Sanan A, Rengachary SS. The history of spinal biomechanics. *Neurosurgery* 1996; 39(4): 657-69.
15. Önel D, Sarı H, Dönmez Ç. Lumbar spinal stenosis: Clinical/radyologic therapeutic evaluation in 145 patients. *Spine* 1993; 18(2): 291-8.

16. Gökçay Y. Lomber disk lezyonlarında lomber spinal stenoz varlığının klinik ve laboratuvar üzerine etkisi. Sağlık Bakanlığı Ankara Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Uzmanlık Tezi, Ankara 1997.
17. Özcan E, Ketenci A. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi, Nobel Kitapevi, İstanbul 2002; 59-89.
18. Wilkins RH. Lumbar intervertebral disc herniation. Principles of Neurosurgery 1994; 45: 2-9.
19. Tunçbay E. Nöroşirürji. Ege Üni Tıp Fak Yayınları; Bornova-İzmir 1977.
20. Lindlrom K. Diagnostic puncture of intervertebral discs in sciatica Acta Orthop Scand 1948; 17: 231-9.
21. Kapandji IA. The Physiology of the Joints. Volume 3. Churchill Livingstone, Edinburg 1974; 62(5): 251-379.
22. Oğuz H. Bel ağrıları. İç: Oğuz H, Dursun E, Dursun N (Editörler): Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevi İstanbul 2004; 58: 1131-71.
23. Calliet R. Fonksiyonel anatomi. Çev Ed. Tuna N. Bel ağrısı sendromları. Nobel Tıp Kitabevleri Ankara 1994; 1-22.
24. Tuna N. Fonksiyonel anatomi. Tuna N. Bel ağrısı. Radiküler ve Psöдорadiküler Sendromlar. Nobel Tıp Kitabevleri Ankara 2000; 7-20.
25. Kirkaldy-Wills WH. Managing Low Back Pain. Churchill Livingstone, New York 1988; 262-81.
26. Paris SV. Anatomy as related to function and pain. Orthop Clin North Am 1983; 14: 475-89.
27. Ergin S. Torasik ve Lomber Omurga Anatomisi ve Biyomekaniği "Omurganın Ağrılı Sendromları", Romatizma Araştırma ve Savaş Derneği V.Geleneksel Sempozyumu 2002; 10-3.
28. Borenstein GD, Wiesel SW, Boden SD. LowBack Pain; Medical diagnosis and comprehensive managment 2nd ed. Philadelphia; WB Sauders Company 1995; 246-69.
29. Rydevik B, Holm S, Brown MD. Diffusion from cerebrospinal fluid as a nutritional pathway for spinal nerve roots. Acta Physiol Scand 1990; 138: 247-8.
30. Rydevik BL, Olmarker K. Effects of Mechanical Compression on Nerve Roots. In Ed. Low Back Pain. Weinstein JN, Gorgon SL. San Diego, California. American Academy of Orthopaedic Surgeons Symposium 1996; 709-27.
31. Rausching W. Computed tomography and cryomicrotomy of lumbar spine specimens: A new technique for multiplanar anatomic correlation. Spine 1983; 8: 170-80.
32. Leone J, Ochs S. Anoxic block and recovery of axoplasmic transport and electrical excitability of nerve. J Neurobiol 1978; 9: 229-45.
33. Dommissse G. Morphological aspects of the lumbar spine and lumbosacral region. Orthop Clin North Am 1975; 6: 163-75.

34. Rothman RH, Simeone FA. Lumbar disc disease. In Rothman RH, Simeone FA (eds): *The Spine*. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders Co 1982; 85-508.
35. <http://www.burtonreport.com/InfSpine/AnatLatSpinalSten.htm>. 2009.
36. Wiltse LL. History of spinal disorders. In Frymoyer JW, editor. *Adult spine*. New York: Raven Pres 1991; 33-5.
37. Sachs B, Fraenkel J. Progressive ankylotic rigidity of the spine, *J Nerv Ment Dis* 1900; 27: 1-15.
38. Bailey P, Casamajor L. Osteoarthritis of the spine as a cause of compression of the spinal cord and its roots. *J Nerv Ment Dis* 1911; 38: 588-609.
39. Mixter WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med* 1934; 210-1.
40. Sarpyener MA. Congenital structure of the spinal canal. *J Bone Joint Surg Am* 1945; 27: 70-9.
41. Verbiest HA. Radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *J Bone Joint Surg Br* 1954; 36(2): 230-7.
42. Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Yong-Hing K. Pathology and pathogenesis of lumbar spondylolisthesis and stenosis. *Spine* 1978; 3: 319-28.
43. 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.
44. Cox JM. 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* 2000; 23(3): 211-20.
45. Herkowitz HN, Garfin SR, Bell G, Bumphrey F, Rothman RH. The use of computerized tomography in evaluating nonvisualized vertebral levels caudad to a complete block on a lumbar myelogram. *J. Bone Joint Surg* 1987; 69A: 218-24.
46. Storm PB, Chou D, Tamargo RJ. Lumbar spinal stenosis, cauda equina syndrome, and multiple lumbosacral radiculopathies. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2002; 13: 713-33.
47. Oguz H. Romatizmal Ağrılar Konya; Atlas Kitapevi 1992; 147-228.
48. Tüzün S. Bel ve bacak ağrıları. Eds Tüzün F, Eryavuz M, Akarırnak Ü, Hareket sistemi hastalıkları. İstanbul Nobel 1997; 245-60.
49. Hall S, Lowthian PJ. Lumbar spinal stenosis. In: Klippel JH, Dieppe PA editors. *Rheumatology*. London Mosby 2000; 4: 5.1.
50. 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.

51. Nowakowski P, Delitto A, Erhard RE. Lumbar spinal stenosis. *Phys Ther* 1996; 76: 187-90.
52. Porter RW. Spinal stenosis and neurogenic claudication. *Spine* 1996; 21: 2046-524.
53. Dyke P, Doyle J. Bicycle test of Van Gelderen in diagnosis of intermittent cauda equina compression. *J Neurosurg* 1977; 46: 667-70.
54. Ciric I, Mikhael MA, Tarkington JA, Vick NA. The lateral recess syndrome: A variant of spinal stenosis. *J Neurosurg* 1980; 53: 433-43.
55. Katz JN, Dalgas M, Stucki G, Lipson S. Diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Rheum Dis Clin North Am* 1994; 20(2): 471-83.
56. Penning L. Functional pathology of lumbar spinal stenosis. *Clin Biomech* 1992; 7: 3-17.
57. An HS, Glover JM. Lumbar spinal stenosis: Historical perspective classification and pathoanatomy. *Semin Spinal Surg* 1994; 6: 67-77.
58. Stephens MM, Evans JH, O'Brein JP. Lumbar intervertebral foramina: An in vitro study of their shape in relation to intervertebral disc pathology. *Spine* 1991; 16: 525-9.
59. Wilson CB. Significance of the small lumbar spinal canal: Cauda equina compression syndromes due to spondylosis: 3, Intermittent claudication. *J Neurosurg* 1969; 31: 499-50.
60. Anderson GBJ, McNeill TW. Definition and classification of lumbar spinal stenosis. In ed: Andersson GBJ, McNeill TW, Lumbar spinal stenosis. St Louis, MO, Mosby-Year Book 1992; 9-15.
61. Takahashi K. Dynamic influences of posture and walking on the stenotic spinal canal. In Whitw AA 3, Gordon SL editors. American Academy of Orthopaedic Surgeons Symposium on Idiopathic Low Back Pain. St Louis, MO, CV Mosby 1982; 741-50.
62. 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; 731-7.
63. Dodge L, Bohlman H, Rhodes R. Concurrent lumbar spinal stenosis and peripheral vascular disease. *Clin Orthop* 1998; 230: 141-8.
64. Lipson S. Clinical diagnosis of spinal stenosis. *Semin. Spine Surg* 1989; 1: 143-4.
65. Herron L, Trippi A, Gonyeau M. Intraoperative use of dermatomal somatosensory evoked potentials in lumbar stenosis surgery. *Spine* 1987; 12: 379-83.
66. Spengler DM. Degenerative stenosis of the lumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1987; 69A: 305-8.
67. Iversen MN, Katz JF. Examination findings and self-reported walking capacity in patients with lumbar spinal stenosis. *Physical Therapy* 2001; 81: 1296-306.
68. Onel D, Sari H, Dönmez C. Lumbar spinal stenosis: clinical, radiologic therapeutic evaluation in 145 patients. Conservative treatment or surgical intervention? *Spine* 1993; 18: 291-8.

69. Heggeness M, Esses SI. Degenerative spinal stenosis. In Ed. Heggeness M, Esses SI. Current Orthopedics Adult 119-24.
70. Wilson CB. Significance of the small lumbar spinal canal: cauda equina compression syndromes due to spondylosis. Intermittent claudication. J Neurosurg 1969; 31: 499-506.
71. Dyck P. The Stoop-test in lumbar entrapment radiculopathy. Spine 1979; 4: 89-92.
72. Rahman KR, Nowak DD. Thoracolumbar Spine: lumbar spinal stenosis. Current Orthopaedic Practice 2008; 19: 351-6.
73. Ciricillo SF, Weinstein PR. Lumbar spinal stenosis. West J Med 1993; 158: 171-7.
74. Akuthota V, Lento P. Pathogenesis of lumbar spinal stenosis pain: why does asymptomatic stenotic patient flare. Phys Med Rehabil Clin N Am 2003; 14(1): 17-28.
75. Ooi Y, Mita F, Satoh Y. Myeloscopic study on lumbar spinal canal stenosis with special reference to intermittent claudication. Spine 1990; 15(6): 544-9.
76. Karaeminoğulları O, Aydın U. Dejeneratif lomber spinal stenoz. TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi 2004; 3: 3-4.
77. Frymoyer JW, Selby DK. Segmental instability. Rationale for treatment. Spine 1985; 10(3): 280-6.
78. Özügül Y. Spondilolizis, spondilolistezis, spinal stenoz. İç: Beyazova M, Kutsal YG (Editörler). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi Ankara 2000; 1857-71.
79. McIvor GW, Kirkaldy-Willis WH. Pathological and myelographic changes in the major types of lumbar spinal stenosis. Clin Orthop 1976; 115: 72-6.
80. Shapiro R. Computed tomographic anatomy of the lumbosacral spine. In Post, MJD (ed): Computed Tomography of the Spine. Baltimore, Williams&Wilkins Co 1984; 78-93.
81. Schnebel B, Kingston S, Watkins R. Comparison of MRI to contrast CT in the diagnosis of spinal stenosis. Spine 1989; 14: 332-7.
82. Fortin JD, Wheeler MT. Imaging in lumbar spinal stenosis. Pain Physician 2004; 7: 133-9.
83. Nagler W, Bodack MP. Management options in lumbar spinal stenosis. In: Ernst E, Jayson MIV, Pope MH, eds. Advances in idiopathic low back pain. Vienna: Blackwell-MZV, 1993; 292-7.
84. Karl-Erik J, Ingmar R, Uden A. Neurophysiologic investigation of patients with spinal stenosis. Spine 1985; 8: 806-11.
85. Seppalainen AM, Alarantal H, Soini J. Electromyography in the diagnosis of lumbar spinal stenosis. Clin Neurophysiol 1981; 21: 55-6.
86. Jacobson RE. Lumbar stenosis and electromyographic evaluation. Clin Orthop 1976; 115: 171-4.

87. Borenstein DG, O'Mara JW Jr, Boden SD. The value of MRI of the lumbar spine to predict low-back pain in asymptomatic subjects. A seven-year follow-up study. *JBJS Am* 2001; 83: 1306-11.
88. Sasaki K. MRI findings of the lumbar nerve root pathway in patients over years old. *Eur Spine J* 1995; 4: 71-6.
89. Geisser ME, Haig AJ, Tong HC. Spinal canal size and clinical symptoms among persons diagnosed with lumbar spinal stenosis. *Clin J Pain* 2007; 23: 7805.
90. Dyck P. The Stop-test in lumbar entrapment radiculopathy, *Spine* 1979; 4: 89-92.
91. Heggeness M, Esses SI. Degenerative spinal stenosis. In ed, Heggeness M, Esses SI, *Current Orthopedics-Adult*; 119-24.
92. Verbiest HA. Radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *J Bone Joint Surg* 1956; 36B: 230-760.
93. Schonstrom N, Boleander NF, Spengler DM. The pathomorphology of spinal stenosis as seen on CT scans of the lumbar spine. *Spine* 1985; 10: 806-11.
94. Ciric I. The lateral recess syndrome. *J Neurosurg* 1980; 53: 433-43.
95. Rowe LJ, Yochum TR. *Essential Skeletal Radioloji*. Cilt-1, 2.baskı 1996; 307-159-6.
96. Grabois M. Management of Chronic Low Back Pain, *American Journal of Physical Medicine&Rehabilitation* DOI: 10.1097/01.PHM.0000154908.76436.C2.
97. Çelik B. Effectiveness of Lumbar Zygapophysial Joint Blockage for Low Back Pain DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.4057-10.1.
98. Holm I. Minimal Influence of Facet Joint Anesthesia on Isokinetic Muscle Performance in Patients With Chronic Degenerative Low Back Disorders *SPINE* Volume 25, Number 16, pp 2091-2094, ©2000, Lippincott Williams & Wilkins, Inc.
99. Tripathi M, Nath SS, Gupta RK. Paraplegia after intracord injection during attempted epidural steroid injection in an awake-patient. *Anesth Analg* 2005; 101: 1209-11.
100. Nam HS, Park YB. Effects of transforaminal injection for degenerative lumbar scoliosis combined with spinal stenosis, *Ann Rehabil Med*. 2011 aug;35(4):514-23. doi:10.5535/arm.2011.35.4.514. Epub 2011 Aug 31.
101. Saal JS, Franson RC, Dobrow R, Saal JA, White AH, Goldthwaite N. High levels of inflammatory phospholipase A2 Activity in lumbar disc herniations. *Spine* 1990; 15: 674-8.
102. Abbas J. Facet joints arthrosis in normal and stenotic lumbar spines, *Spine* Publish Ahead of Print DOI: 10.1097/BRS.0b013e318210c889.
103. Benjamin D. Biomechanical, biochemical, and histological characterization of canine lumbar facet joint cartilage Laboratory investigation, *J Neurosurg Spine* 2009; 10: 000-000.
104. Bani A. Indications for and benefits of lumbar facet joint block: analysis of 230 consecutive patients, *Neurosurg Focus* 2002; 13(2): Article 11.

105. Weishi LI. Lumbar Facet Joint Motion in Patients with Degenerative Disc Disease at Affected and Adjacent Levels, *SPINE*, Volume 36, Number 10, E629–E637, ©2011, Lippincott Williams & Wilkins.
106. Sim KH, Kim SJ, Kim WS, Koh SB, Kim BJ. The feasibility of color Doppler ultrasonography for caudal epidural steroid injection. *Pain* 2005; 118: 210-4.
107. Neil M. Orpen, Delayed presentation of septic arthritis of a lumbar facet joint after diagnostic Faset joint injection, *journal of spinal disorders & techniques*; 16(3): 285-7.
108. Ergin A. Bel ağrılarında epidural steroid uygulamaları. *Ağrı* 2005; 17: 1.
109. Marcotte PJ, Virella A. Lumbar spinal stenosis: treatment options and result. *Seminars in Neurosurgery* 2000; 11(2): 231-41.
110. Binder DK, Schmidt MH, Weinstein PR. Lumbar spinal stenosis. *Seminars in Neurology* 2002; 2: 157-65.
111. Epstein NE, Epstein JE. Lumbar decompression for spinal stenosis. *The Adult Spine: Principles and Practice*. Frymoyer JW (ed), 2055-2088, Lippincott-Raven, Philadelphia 1997.
112. Katz JN, Lipson SJ, Lew RA. Lumbar laminectomy alone or with instrumented or noninstrumented arthrodesis in degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 1997; 22(10): 1123-31.
113. Spivak JM. Current consept review degenerative lumbar spinal stenosis. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1998; 80-A(7): 1053-66.
114. Katz JN, Lipson SJ, Chang LC. Seven to 10 year outcome of decompressive surgery for degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 1996; 21(1): 92-8.
115. Podichetty, Vinod K, Segal AM. Effectiveness of salmon calcitonin nasal spray in the treatment of lumbar canal stenosis: A double-blind, randomized, placebo-controlled, paralel group trial. *Spine* 2004; 29(21): 2343-9.
116. Işık İ. Lomber spinal stenozda tanı, cerrahi tedavi ve sonuçları. Sağlık Bakanlığı Ankara Hastanesi Nöroşirurji Kliniği. Uzmanlık Tezi Ankara 1996.
117. Mclain RF. Surgical approaches to the lumbar spine. *The Adult Spine: Principles and Practice*, Frymoyer JW (ed), 1723-1732, Lippincott-Raven 1997.
118. Caputy AJ, Luessenhop AJ. Long term evaluation of decompressive surgery for degenerative lumbar stenosis. *Journal of Neurosurgery* 1992; 77: 669-76.
119. Güner G, Elmalı N, Ertem K. Lumbal spinal stenoz. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi* 1997; 4(2): 236-42.
120. Guiot BH, Khoo LT, Fesler RG. A minimal invazive technique for decompression of the lumbar spine. *Spine* 2002; 27(4): 432-8.
121. Beyazova M. Balaban B. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, cilt 1, Güneş Kitabevi 2011; 957-63.

122. Sayadipour A. [http://journals.lww.com/rapm/Citation/2008/09001/Mechanism of pain relief in lumbar facet joint injection](http://journals.lww.com/rapm/Citation/2008/09001/Mechanism_of_pain_relief_in_lumbar_facet_joint_injection) September/October 2008 - Volume 33 - Issue 5
123. Manchukonda R. Facet Joint Pain in Chronic Spinal Pain: An Evaluation of Prevalence and False-positive Rate of Diagnostic Blocks, *J Spinal Disord Tech* _ Volume 20, Number 7, October 2007.
124. Manchukonda R. Facet Joint Pain in Chronic Spinal Pain: An Evaluation of Prevalence and False-positive Rate of Diagnostic Blocks, *J Spinal Disord Tech* _ Volume 20, Number 7, October 2007.
125. Chou R. Nonsurgical Interventional Therapies for Low Back Pain, *Spine* Volume 34, Number 10, pp 1078–1093 ©2009, Lippincott Williams & Wilkins.
126. Yılmaz C. Radiofrequency Facet Joint Neurotomy in Treatment of Facet Syndrome, *J Spinal Disord Tech* 2010; 23: 480–5
127. Mitchell T. Regional differences in lumbar spinal posture and the influence of low back pain, *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008, 9:152 doi:10.1186/1471-2474-9-152
128. Milan P. Single Needle Approach for Multiple Medial Branch Blocks: A New Technique, *The Clinical Journal of Pain* 19:134–137 © 2003 Lippincott Williams & Wilkins, Inc., Philadelphia
129. Steven P. Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Lumbar Zygapophysial (Facet) Joint Pain, *Anesthesiology* 2007; 106:591–614, *Anesthesiology* 2007; 3: 106.
130. Schulte T. Injection therapy of lumbar facet syndrome: a prospective study. *Acta Neurochirurgica*, Volume 148, Number 11, 2006 (8); 1165-72.