

## Dejeneratif Lomber Spinal Stenoz

Oğuz Karaeminoğulları\*, Ufuk Aydın\*\*

Spinal stenoz; spinal kanalın, lateral resesin yada nöral foramenin kemik yada yumuşak doku basısına bağlı daralmış olması şeklinde tanımlanır. Spinal stenoz Verbiest tarafından 1949'da tanımlanmıştır ve son 30 yıldır üzerinde durularak tedavi edilir olmuştur.

Spinal stenoz konjenital yada edinsel olabilir. Konjenital stenoz, akondroplazi yada diğer cüceliklerle birlikte görülür. Pediküller kısa olup, spinal kanal dardır. Kanal genişliğinin normal boyutları, mid-sagittal çapın 11.5 mm olması yada kanal alanının 1.45 cm<sup>2</sup>'den büyük olması şeklinde tanımlanır<sup>(1)</sup>. Kanal çapının 10-13 mm arasında olması rölatif spinal stenoz, 10 mm'den az olması ise belirgin (absolute) spinal stenoz olarak kabul edilir<sup>(2)</sup>.

Bu yazıda üzerinde durulacak olan dejeneratif spinal stenoz, omurganın hareketliliğini sağlayan eklem komplekslerinde oluşan dejeneratif değişiklikler ve buna bağlı oluşan basının oluşturduğu semptomlarla karakterizedir.

### Patolojik Anatomi

Omurganın hareketliliği; superior ve inferior vertebra cisimleri aralarındaki intervertebral diskler ve faset eklemleri tarafından sağlanır. Spinal stenoz patogenezinde temel rol oynayan nöral foramen; anatomik olarak anteriorda disk ve vertebral korpuslar, posteriorda faset eklem, superior ve inferiorda da pediküller ile çevrilidir. Dorsal kök ganglionu pediküller seviyesinde sıklıkla disk boşluğuna komşu bir lokalizasyonda ve hemen her zaman nöral foramen içerisinde bulunur<sup>(3)</sup>. Bu ganglionun anteriorunda küçük motor birimler ve posteriorunda ise geniş duyuşal üniteler vardır.

Spinal stenoz pato-anatomisinde temel rol oynayan dejeneratif sürecin en önemli ve birincil komponenti intervertebral disklerdir ve biyomekanik olarak üç temel yapı taşından oluşmaktadır: su,

kollajen ve proteoglikanlar. Bu 3 temel yapı taşı normal disk hacminin %90-95'ini oluşturur.

Su, disk ağırlığının önemli bir kısmını oluşturur ve mekanik kuvvetlerin dağıtılmasını sağlar. Diskin su hacmi yaşın artışı ile birlikte azalma gösterir<sup>(4)</sup>. Nukleus pulposus dehidrate oldukça üzerine binen stres kuvvetlerini dağıtma özelliği kaybolur ve üzerinde fissürler ve yırtıklar oluşur.

Laminar tarzda döşenmiş olan kollajen ise diskin gerilme kuvvetini, esnekliğini ve intervertebral yapışıklığı sağlar. Nukleusun yapısında daha yüksek oranda su tutma özelliğine sahip tip 2 kollajen bulunmakta iken annulusta tip1 ve tip2 kollajen hemen hemen eşit miktarlarda bulunur ve tip 1 kollajen içeriği yaş ile birlikte artış gösterir<sup>(4)</sup>.

Proteoglikanlar diskin hidrodinamik ve elektrostatik özelliklerini sağlar. Diskin kompresyon kuvvetine karşı koyabilme özelliği nukleusda, annulusa göre daha fazla oranda bulunan proteoglikanlara bağlıdır. Yaş ve eşlik eden dejenerasyona bağlı olarak diskin total proteoglikan miktarı düşüş gösterir<sup>(5)</sup>.

Bu üç yapı taşındaki eksiklik sonucu meydana gelen ve faset eklem aritri ile ilerleme gösteren disk dejenerasyonu, spinal stenoz patogenezinde ilk basamaktır<sup>(6)</sup>. Ancak disk tamamen normal iken faset eklem aritri dejeneratif prosesin tetikleyicisi olabilir<sup>(7)</sup>. Disk dejenerasyonu yaşlanmayla birlikte başlar ve 25-35 yaş arası en belirgin olduğu dönemdir. Elli yaşından sonra her insanda disk dejenerasyonu bir miktar vardır ve en çok L5-S1 ve L4-L5 aralıklarını ilgilendirir<sup>(8)</sup>.

Dejenerasyonla oluşan biyokimyasal ve biyomekanik değişikliklere bağlı olarak disk yüksekliği azalır. Anüler taşma, fıtıklaşma ve erken osteofit formasyonu oluşur. Artmış mekanik streslerin posteriora yansması ile faset eklemlere binen yük artar. Kıkırdak incilir, kapsül gevşekleşir ve osteofit oluşumu gözlenir. Kapsüldeki gevşekliğe bağlı hareket artar, gelişen instabilite intervertebral diskteki dejenerasyonu hızlandırır. İnstabilite ve artmış hareket tüm ligamentöz yapılara yansıyan stresi ve osteofit

\* Yrd. Doç. Dr., Başkent Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Ankara \*\* Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Ortopedi ve Travmatoloji A.D., Bursa

oluşumunu arttırır. Osteofitler hareket segmentini stabilize etmeye çalışır ancak spinal kanal darlığına da sebep olurlar.

Özellikle faset eklemlerinin sagittal yerleştiği lomber omurgada, disk dejenerasyonunun faset eklem dejenerasyonundan hızlı olması durumunda, faset eklem disk yüksekliğindeki azalmaya adapte olamaz ve üst vertebrada retrolistezis olur. Tam tersi durumda ise faset dejenerasyonu disk dejenerasyonundan hızlıdır ve anterior listezis görülür<sup>(9)</sup>.

Normal bir vertebral konfigürasyonda; diskler, faset eklemler ve bağlar spinal kanal veya nöral foramenlerde herhangi bir daralmaya meydan vermeyecek şekilde simetrik rotasyon ve açılanmaya izin veren tripod bir konfigürasyondadır. Dejenerasyon ilerledikçe santral kanal ve nöral foramen rotasyonel kuvvetlere daha az eşlik eder ve torsiyonel streslere uyum göstermez<sup>(10)</sup>. Bu durum, kauda equina'nın nöral yapısında inflamasyona yol açarak spinal stenozun temel kliniğini oluşturan ağrının oluşmasını sağlar<sup>(n)</sup>.

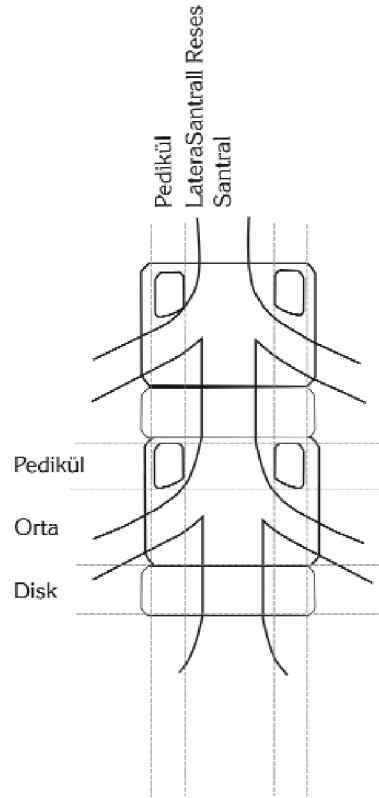
#### Patofizyoloji

Sinir kökü basısına bağlı olarak gelişen ağrının patofizyolojisi tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Alt ekstremitelerde semptomların gelişebilmesi için sinir kökünde inflamasyon ve irritasyon olmalıdır<sup>(n)</sup>. Normal bir sinirin kompresyonunda motor-duyu defektler, paresteziler ve patolojik refleksler görülebilirken ağrı gelişmez. Ağrı ortaya çıkması için temelde inflame olmuş bir sinirin kompresyona uğraması gerekmektedir<sup>(11)</sup>.

Alt ekstremiteler veya da spinal kordun hareketi sırasında eğer sinir, istirahat pozisyonu dışında uzama ve dönmeye zorlanırsa ağrıya yol açan irritasyon ve inflamasyon oluşabilir<sup>(n)</sup>. Darlık ve dejenerasyonu olmayan spinal kanalda sinir, nöral foramen içerisinde düz bacak kaldırma testi ile yaklaşık 5 mm hareket edebilir<sup>(12)</sup>. Eğer spinal stenozla ilgili olarak sinirin normal hareketi engellenirse, kanal içi gerginlik artar ve sinirde dejenerasyon ve inflamasyon gelişir.

#### Anatomik Sınıflama

Dejeneratif lomber spinal stenozun anatomik sınıflandırması, spinal kanal darlığının olduğu bölgeyi gösterir ve cerrahi dekompresyonun planlanmasında kullanılır<sup>(13)</sup>. Her vertebral segmentte spinal kanal transvers ve sagittal planda üçe ayrılır (Şekil 1).



Şekil 1: Lomber spinal stenozun anatomik sınıflaması. Nöral elemanların 5 sagittal ve 3 transvers seviye ile ilişkisinin şematik görünümü.

Transvers plandaki seviyeler kranialden kaudale; pedikül seviyesi, orta (intermediate) ve disk seviye-sidir. Sagittal planda orta hattan laterale doğru; santral bölge, lateral reses bölgesi ve foraminal bölge şeklinde tanımlanır.

Santral spinal stenoz, disk seviyesinde genellikle faset eklem hipertrofisi ve ligamentum flavum hipertrofisine bağlı gelişir. Lateral reses stenozunda spinal sinir kökü disk seviyesinde yada pedikül üst seviyesinde etkilenir. Foraminal stenoz en çok disk seviyesinde yani intervertebral foramenin inferior kısmında başlar. Spinal sinir kökü pedikülün hemen altından foramene girdiğinden, foraminal stenozun klinik bulguları intervertebral foramenin superior kesiminin de daralması ile ortaya çıkar. Superior kesiminde daralmanın sebepleri disk materyali, üst vertebra inferior kesimindeki osteofitik kemik bası yada alt vertebranın hipertrofik superior artiküler prosesidir.

#### Klinik Özellikler

Lomber dejeneratif spinal stenoz, yavaş gelişen bir dejeneratif proses olduğundan şikayetlerin başlangıcı genellikle sinsidir ve yavaş gelişir<sup>(14)</sup>. Dejeneratif lomber spinal stenoz kadınlarda daha

sık olup sıklıkla 7. dekatta semptomatik olur. En çok L3-L4 ve L4-L5 seviyesi etkilenir ve %5 oranında servikal stenoz eşlik eder<sup>(15)</sup>.

Bel ağrısı ve sertlik başlangıç şikayetleri olup zamanla belirginleşir ve günlük yaşam kalitesini etkiler. Spinal stenozun klasik bulgusu olan nörojenik klaudikasyon alt ekstremitelerde özellikle baldırda ağrı, uyuşma ve karıncalanma ile karakterizedir. Tipik olarak belden başlayıp bacaklara yayılsa da etkilem her zaman homojen olmayıp gün içinde bile yer değiştirebilir. Yani hasta bazen sağ uyluk bazen sol bacak ağrı ve uyuşmasından yakınır. Çoğu hastada kramp yakınması ve yaygın parestezi, hatta yürürken bacaklarda boşalma yakınması da vardır<sup>(16)</sup>. Hastada sorgulanması gereken diğer bir özellik te ağrının lomber bölgedeki pozisyonla değişip değişmediğidir. Hastalar tipik olarak lomber fleksiyonda rahatlar, ekstansiyonda yakınmaları artar. Bu artış, lomber ekstansiyon ile kanalın daralmasına bağlıdır<sup>(17)</sup>. Nörojenik klaudikasyonu olan hastalar genellikle lomber fleksiyonun arttığı, yokuş yukarı yürüme, alışveriş arabası yada bisiklet kullanma gibi aktiviteleri daha rahat tolere ederler. Eşlik eden dejeneratif spondilolistezis varlığında, fleksiyon ile kayma miktarının artmasına bağlı şikayetlerde artış olabilir. Hastaların çoğu üriner inkontinans, tuvalete yetişememe korkusundan bahsetse de bu genellikle spinal stenoz ile ilişkisiz olup yaşa bağlıdır.

Nörojenik klaudikasyonun ayırıcı tanısında vasküler klaudikasyon ve periferik nöropati düşünülmelidir<sup>(18)</sup>. Vasküler klaudikasyonda yakınmalar omurganın pozisyonu ile değil alt ekstremitedeki fonksiyon ile ilişkilidir. Spinal stenozlu bir hasta bisikleti semptomsuz kullanabilirse de vasküler klaudikasyonu olan hastada semptomlar hemen oluşur. Periferik nöropatide hastada duysal kayıp ön planda olup altta yatan diabetes mellitus, kronik alkolizm gibi hastalıkları vardır. Ağrı paterni radiküler değil daha çok eldiven çorap tarzındadır, elektromiyografi ve sinir ileti çalışmaları ayırıcı tanıda yardımcı olur.

### Fizik İnceleme

Dejeneratif lomber spinal stenoz olgulanda nörolojik muayene genellikle normaldir. Hastaların ilettiği motor güç kaybı fizik muayene sırasında tespit edilemez. Ancak fizik muayenenin pozitif olduğu hastalar da vardır. Özellikle asimetrik diz ve ayak bileği derin tendon refleksleri genellikle bu

tanya bağlıdır. Fizik muayenede patolojik refleksler de bakılmalı ve varlığında eşlik eden servikal yada torasik spinal stenoz ve diğer 1. motor nöron hastalıkları mutlaka düşünülmelidir.

Motor muayenede en sık L5 sinir kökünden innerve olan ekstansör hallusis longus güç kaybı tespit edilir. Etkilenen seviye ile ilişkili duyu kaybı tespit edilebilirse de duyu kaybının seviyesinin tespiti genellikle zordur. Düz bacak kaldırma testi negatifliği karakteristiktir.

Bu yaş hastalarda sıklıkla dejeneratif eklem hastalıkları da vardır ve iyi bir fizik muayene ile değerlendirilmelidir. Lomber spinal stenozu olan hastaların muayenesinde distal nabızların palpasyonu, vasküler klaudikasyonun ayırıcı tanısında çok önemlidir.

### Görüntüleme Yöntemleri

Ön-arka ve yan plandaki direkt grafiler ile disk dejenerasyonunu gösteren işaretler; traksiyon osteofitleri, faset hipertrofisi, dejeneratif spondilolistezis ve dejeneratif skolyoz tespit edilebilir. Fleksiyon ve ekstansiyonda yan grafiler ile sagittal plandaki instabilite incelenir (Şekil 2). Dinamik grafilerde L3-L4 ve L4-L5 mesafelerinde 4 mm'den, L5-S1 mesafesinde 5mm'den fazla kayma instabilite olarak kabul edilir<sup>(19)</sup>. Direkt grafiler tümör yada osteoporotik kırık ayırıcı tanısında yardımcı olur.

Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile; semptomları açıklanamayan olgularda myelografi, dinamik myelografi ve myelo-BT oldukça yararlıdır<sup>(20)</sup>. Myelografi'nin MRG'den diğer bir üstünlüğü, fleksiyon ve ekstan-



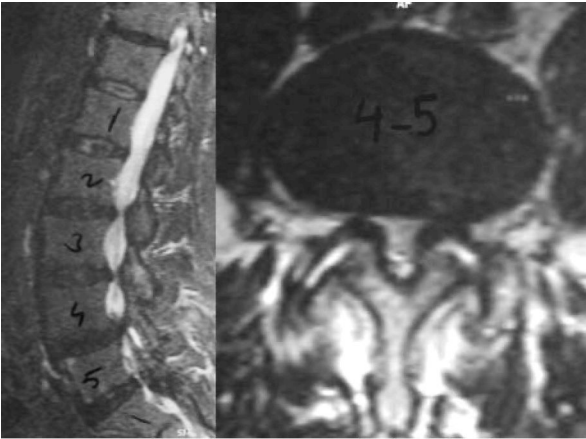
Şekil 2 : Yan lomber grafi. L4-L5 vertebralar arasında tespit edilen instabilite. Fleksiyonda L4 vertebra öne kayarken, ekstansiyon ile redükte oluyor.

siyonda çekilerek özellikle instabilitesi olan olgularda dinamik bilgi vermesidir (Şekil 3). Myelografi invaziv bir tanı metodu olup, cerrahi planlanan hastalarda kullanılmalıdır.



Şekil 3: Dinamik myelografi. Ekstansiyonda yan ve ön-arka görüntülerde L4-L5 ve L5-S1 seviyelerinde belirgin stenoz

Manyetik rezonans görüntüleme spinal stenozun tanısında ve tedavi planlamasında en sık tercih edilir görüntüleme yöntemi olmuştur. Cerrahi dekompresyon seviyelerinin belirlenmesinde, şüphelenilen tümör yada akut kompresyon kınğının değerlendirilmesinde son derece yardımcıdır (Şekil 4). Stenozun daha çok santral kanal, lateral reses yada foraminal olduğu ortaya konur. Faset eklem değişiklikleri, intervertebral diskin durumu, ligamentöz yapılar değerlendirilerek cerrahi planlama yapılır<sup>(21)</sup>.



Şekil 4: Manyetik rezonans görüntüleme. Orta hat sagittal görüntüde en belirgin L4-L5 de olan çoklu seviye kanal darlığı (A). L4-L5 seviyesinde belirgin santral ve lateral reses darlığı gösteren aksiyel görüntü (B).

Bilgisayarlı tomografi spinal stenozun rutin muayenesinde şart değildir. Özellikle lateral reses ve foraminal stenozda osteofit basısının detaylandırılmasında kullanılabilir (Şekil 5). Skolyoz veya instrumentasyon varlığında kontrast kullanılarak yapılan bilgisayarlı tomografi çalışmaları ile ek bilgi edinmek mümkün olur.



Şekil 5: Myelografi sonrası bilgisayarlı tomografi. Faset eklem hipertrofinine bağlı lateral reses ve foraminal darlık.

## Tedavi

Ciddi yakınmaları olmayan spinal stenozlu hastalar konservatif yöntemlerle tedavi edilebilirler. Cerrahi dışı tedavi yöntemlerinin kullanılmasına bağlı cerrahinin gecikmesinin ileri stenozlu olgularda bile tedavi sonucuna olumsuz etkisi olmamakla birlikte<sup>(22)</sup>, en iyi cerrahi tedavi sonuçları bacak ağrıları süresi 1 yıldan kısa ise elde edilir<sup>(23)</sup>.

## Konservatif Tedavi

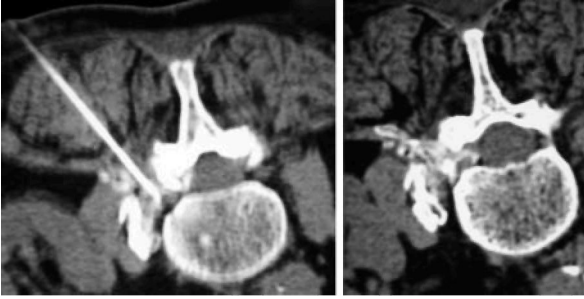
Konservatif tedavide ilk basamak ağrı azaltılmasına yönelik aktivite modifikasyonu, istirahat ve ağır kaldırmanın önlenmesi gibi pasif yöntemlerdir. Rijid korse kullanımı lomber ekstansiyona sebep olabileceğinden semptomları arttırabilir ancak yumuşak bir korseden hastalar faydalanırlar.

## Medikal Tedavi

İlaç tedavisinde öncelikle salisilat veya non steroid anti-inflamatuarlar kullanılır. Uzun süreli uyuşma ve disestezisi olan hastalarda trisiklik anti-depresanlar etkili olabilir. Eşlik eden spazmın giderilmesinde kas gevşeticilerin eklenmesi önemli yarar sağlar. Paget hastalığına bağlı spinal stenozu olan hastalarda kalsitonin kullanımının faydası gösterilmiştir<sup>(24)</sup>.

### Epidural steroid uygulaması

Epidural steroid kullanımı literatürde tartışmalı olmakla birlikte, yazarın deneyimi de özellikle radiküler ağrının ön planda olduğu lateral reses ve foraminal stenozlu hastalarda orta dönem iyi sonuç elde edilebileceği yönündedir<sup>(25,26)</sup>. Epidural steroid uygulamaları, interlaminer aralıktan, kaudal yada transforaminal selektif sinir kökü bloğu şeklinde yapılır (Şekil 6). İnterlaminer ve kaudal blok teknik olarak kolaydır ancak en iyi sonuç transforaminal selektif sinir bloğu ile elde edilir<sup>(25,26,27)</sup>. Riew ve ark., cerrahi tedaviye karar veren hastalannın %71'inin selektif sinir bloğundan fayda görerek cerrahiden vazgeçtiklerini tespit etmişlerdir<sup>(26)</sup>. Diğer konservatif yöntemlerden fayda görmeyen hastalarda selektif sinir bloğu, alternatif tedavi olarak kullanılabilir. Yine selektif sinir bloğundan elde edilen fayda, cerrahi dekompresyon sonrası başarının prognostik göstergesidir<sup>(23)</sup>.



Şekil 6: Sol radiküler yakınmalarla başvuran 68 yaşında bayan hasta. BT eşliğinde L4-L5 foreminin tespiti (A) ve lokal kortikosteroid + lokal anestetik + kontrast enjeksiyonu sonrası ilaç yayılımı (B)

### Fizik Tedavi

Konservatif tedavinin aktif fazı hastanın fonksiyonel kaybını ve ağrısını gidermeye yönelik fonksiyonel fizik tedavidir. Hastalar genellikle yaşlı ve eşlik eden çeşitli komorbiditeleri olduğundan program her hastaya göre modifiye edilmelidir. Lomber spinal stenozda fizik tedavinin temeli fleksiyon ağırlıklı egzersizlerdir<sup>(27)</sup>. Biyomekanik çalışmalar fleksiyonun spinal kanalı genişletirken ekstansiyonun daralttığını göstermiştir<sup>(17,28)</sup>. Fleksiyonla spinal kanalın genişlemesi, nöral elamanlara geniş bir alan sağlamakta ve mikro-dolaşım rahatlamaktadır. Bu yüzden hastalar bisiklet ve yukarı eğimli treadmill ile egzersizi iyi tolere ederler. Kalça fleksörlerinin, hamstringlerin ve paraspinal kasların germe egzersizlerinden ve yüzme sporundan iyi sonuç elde edilebilir.

### Konservatif Tedavi Sonuçları

Konservatif tedavi ile altta yatan pato-anatomi değişmeyeceğinden, uzun dönem çok iyi sonuç alınması mümkün değildir. Spinal stenozun doğal seyrini inceleyen bir çalışmada 4 yıl konservatif tedavi edilen 32 hastanın %70'inde ağrı şiddetinde bir azalma olmadığı, %15 inde azaldığı %15'inde arttığı bildirilmiştir<sup>(29)</sup>. Diğer bir çalışmada konservatif tedavi ile hastaların sadece %52 sinde şikayetlerde belirgin azalma tespit edilmiştir<sup>(30)</sup>. Onel ve ark., takip süresi bildirmemekle birlikte yoğun konservatif tedavi ile hastaların %70 inde şikayetlerde belirgin azalma olduğunu bildirmişlerdir<sup>(31)</sup>. Her ne kadar konservatif tedavi ile uzun dönem iyi sonuç elde edilemese de, genel kabul çok ciddi şikayeti olmayan hastalarda tedavi planlanmasında konservatif tedavinin ilk basamak olması gerektiği yönündedir<sup>(27,29,30,31)</sup>.

### Cerrahi Tedavi

Konservatif yöntemlere cevap vermeyen ve hastanın günlük yaşam aktivitelerini belirgin olarak kısıtlayan ciddi ağrı varlığında cerrahi tedavi endikasyonu ortaya çıkar. Bu düzeyde yakınmaları (özellikle nörojenik klaudikasyon) olan hastaların klinik bulguları, fizik muayeneleri ve görüntüleme bulguları spinal stenoz ile uyumlu ise cerrahi tedavi planlanmalıdır. Sadece bel ağrısı için yapılan cerrahi tedavinin sonuçları iyi değildir<sup>(32)</sup>. Spinal stenoz cerrahisi, belirgin nörolojik kusur yapmıyorsa acil değildir ve kısa dönemde nörolojik kötüleşme beklenmez<sup>(33)</sup>. Spinal stenoz cerrahisi için en uygun hastalar; ciddi nörojenik klaudikasyonu olan, buna karşın belirgin bel ağrısı, nörolojik defisit ve ciddi komorbiditesi olmayan ve vasküler klaudikasyonun ayırıcı tanısının yapıldığı hastalardır<sup>(34)</sup>.

### Dekompresyon

Spinal stenozda standart cerrahi işlem, laminektomi ve sinir kökü dekompresyonudur. Bu yöntem alt ekstremitte şikayetlerini gidermeye yönelik olup bel ağrısını her zaman gidermez. Lateral reses mutlaka dekompresyon edilmelidir. Dekompresyon işlemi, ameliyat öncesinde görüntüleme yöntemleri ile darlık tespit edilen tüm seviyeleri içermelidir. Spinal stenoz cerrahisinde disk eksizyonunun yeri yoktur. Dekompresyon ile zayıflamış posterior kolona ilaveten anterior kolon da zayıflayarak instabilite gelişeceğinden radikal disk eksizyonu yapılmamalıdır.

malıdır<sup>(35)</sup>. Ancak nadiren serbest disk fragmanının foraminal düzeyde kök basısı yapması durumunda eksizyonu yapılır.

### Dekompresyon + Füzyon

Spinal stenoz cerrahisinde en çok tartışılan konu dekompresyona füzyon (ve birlikte enstrumantasyon) eklenip eklenmemesidir. Sadece dekompresyonun yeterli olduğuna inanan yazarlar<sup>(36,37)</sup> olduğu gibi, füzyonun başarı için gerekli olduğunu düşünen yazarlar da vardır<sup>(38,39)</sup>. Füzyon eklenmesi ile cerrahi işlem daha kompleks olur ve uzun sürer, kan kaybı miktarı, morbidite artar ve postoperatif rehabilitasyon süresi uzar<sup>(38,39)</sup>.

Spinal stenoz ek olarak dejeneratif spondilolistezis varlığında füzyon eklenmesi gerektiği kabul görmektedir<sup>(39,40,41)</sup>. Posthacchini ve ark., spinal stenoz sebebiyle uygulanan dekompresyondan sonra oluşan restenoz oranlarını incelemişler ve spondilolistezis varlığında füzyon uygulanmayan hastalarda daha çok yeni kemik oluşumu ve restenoz olduğunu bildirmişlerdir<sup>(40)</sup>. Herkowitz ve Kurz, tek seviye spinal stenozu ve eşlik eden spondilolistezisi olan 50 hastanın yarısına sadece dekompresyon diğer yansına ise dekompresyon+füzyon yapmışlar ve spondilolistezis varlığında füzyon eklenmesini önermişlerdir<sup>(39)</sup>. Yine spinal stenozla eşlik eden skolyoz varlığında füzyon eklenmesi önerilmektedir<sup>(41,42)</sup> (Şekil 7). Her skolyozu olan hastada füzyon gerekmebilir. Belirgin kriterler oluşmamış olmakla birlikte genel yaklaşım skolyozu ek olarak aşağıdaki kriterlerin varlığında füzyon eklenmesi yönündedir<sup>(43)</sup> (Tablo 1).

**Tablo 1:** Skolyoz varlığında füzyon endikasyonları<sup>(43,44,45,46)</sup>

Düzelebilen (flexible) eğrilik
Eğriliğin progresyonu dokümanate edilmiş
Konkav tarafta radikülopati
Lateral listezis var ve dinamik grafiyle hareketli
Lomber lordoz azalmasına bağlı sagittal plan dengesizliği var
Restenoz
Geçirilmiş laminektomi sonrası instabilite

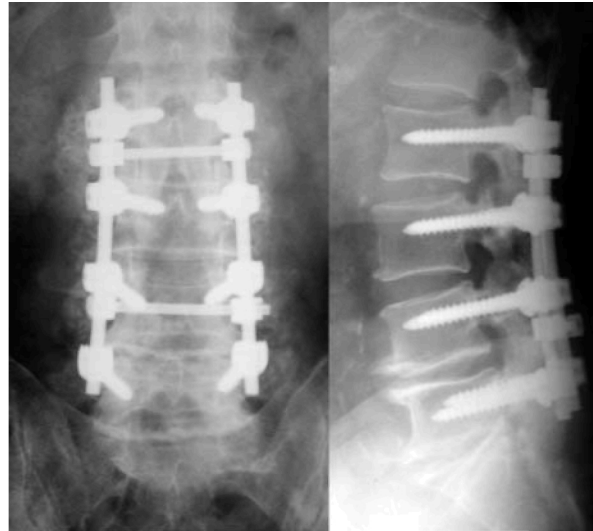
### Dekompresyon + Füzyon + Enstrumantasyon

Füzyon yapılan hastalarda enstrumantasyon kullanımının deformitenin düzeltilmesi, füzyon oranının arttırılması, füzyon yapılacak segment sayısının



**Şekil 7:** Skolyozun da eşlik ettiği dejeneratif lomber spinal stenoz. L4-L5 seviyesinde koronal planda listezis mevcut.

sınırlandırılması ve rehabilitasyon süresinin kısaltılması gibi avantajları vardır (Şekil 8). Spinal stenoz cerrahisinde enstrumantasyon kullanımının endikasyonları Tablo 2'de verilmiştir. Enstrumantasyonda pedikül sistemlerinin özellikle yaşlı ve osteoporotik hasta grubunda önemli avantajları vardır. Osteoporotik vertebrada en iyi fiksasyon pedikülden elde edilir, lomber lordoz korunur yada restore edilir ve rotasyonel stabilite arttırılarak füzyon oranları artar. Fischgrund ve ark, spinal stenoz ve spondilolistezisi olan hastalarda enstrumantasyonlu ve enstrumantasyonsuz füzyon oranlarını karşılaştırmışlar ve enstrumantasyonun füz-



**Şekil 8:** Belirgin nörojenik klaudikasyon ve sağ radiküler yakınmalarla başvuran 70 yaşında erkek hasta, L3-4 ve L4-5 laminektomi, faset eksiyonu, posterior enstrumantasyon ve posterolateral füzyon ile tedavi edilmiş. Ameliyat sonrası 2 yıllık kontrol ön-arka ve yan grafipleri.

yonu arttırdığını bildirmişlerdir<sup>(47)</sup>. Yine bu çalışmada iki grubun klinik değerlendirilmesinde aralarında bir fark olmadığı bulunmuştur.

**Tablo 2:** Spinal stenoz cerrahisinde enstrumantasyon endikasyonları<sup>(43)</sup>,

Skolyoz yada kifozun korreksiyonu yada stabilizasyonu
İki yada daha fazla segment de dekompresif laminektomi ve artrodez
Iatrojenik spondilolistezise bağlı rekürren stenoz
Preoperatif instabilite varlığında Psödoartroz
revizyonu

### Cerrahi Tedavi Sonuçları

Literatürde bildirilen cerrahi tedavi sonuçları değişkendir. Lomber spinal stenoz dekompresyon cerrahisinde %80 oranında iyi ve mükemmel sonuçlar bildirilmiştir<sup>(48,49)</sup>. Ancak çoğu çalışmada erken ve orta dönem sonuçlar iyi olup, uzun dönem takipte sonuçlar zamanla kötüleşmekte ve restenoz gelişebilmektedir<sup>(50-52)</sup>.

Maine Lomber Spine Study (MLSS) çalışmasında cerrahi tedavi edilen hastaların %55'inin, konservatif tedavi edilenlerin ise %28'inin şikayetlerinin tamamen geçtiği bildirilmiştir<sup>(53)</sup>. Bu çalışmada cerrahi tedavi edilen grup, konservatif gruba göre daha ciddi yakınmalar olduğu halde daha fazla oranda rahatlamıştır. Diğer bir çalışmada, spinal stenoz tedavisinde dekompresyon cerrahisi sonrası 10 yıllık takipte hastaların %75'i sonuçtan memnun iken %23 hastada tekrar cerrahi uygulandığı ve kalanının ciddi yakınmaları olduğu belirtilmiştir<sup>(45)</sup>. Turner ve ark., bir meta analizde dekompresyon cerrahisi sonrası uzun dönem sonuçları incelemiş, %64 oranında iyi ve mükemmel sonuç rapor etmişlerdir<sup>(52)</sup>. Bu çalışmada dejeneratif spondilolistezis varlığında iyi ve mükemmel sonuç oranının % 85 düzeylerine çıktığı belirtilmiştir.

Hasta memnuniyetsizliği, spinal stenoz cerrahisi sonrası oldukça sık olup %50-%60'a varan oranlarda bildirilmiştir<sup>(30)</sup>. Başarı, semptomların başlangıç süresi ile de ilişkili olup, bir meta analizde 1600 hastanın sonuçları incelenmiş ve en iyi sonuçların 1 yıldan kısa süreli yakınmaları olan hastalarda elde edilebileceği bildirilmiştir<sup>(54)</sup>. Uzun süreli bası, sinirlerde kronik ve geri dönülmez hasara sebep olabilmekte ve bu da cerrahi dekompresyonla geri dönmeyebilmektedir.

### Cerrahi Tedavi Komplikasyonları

Füzyon yapılmadan dekompresyon tedavisinin yaşamsal komplikasyon riski, total kalça protezi riskinden fazla değildir<sup>(55)</sup>. Benz ve ark., yaşam kalitesini etkileyen komplikasyon oranını %12, erken mortaliteyi ise %2 olarak bildirmişlerdir<sup>(56)</sup>. Ragab ve ark., 70 yaş sonrası spinal stenoz cerrahisi yapılan 118 hastayı incelemişler ve ileri yaşın cerrahiye bağlı morbidite görülme oranını arttırmadığını bildirmişlerdir<sup>(57)</sup>.

Spinal stenoz cerrahisinin olası komplikasyonları, epidural hematoma, tromboemboli, dural yırtık, enfeksiyon, instabilite, sinir kökü yaralanması, kaynamama, implant yetmezliği ve komşu segment dejenerasyonudur. Lomber dekompresyon sonrası semptomatik pulmoner tromboemboli görülme oranı %0.05 olarak bildirilmiştir<sup>(58)</sup>. İyatrojenik dura yırtığı literatürde %1 ile %14 arasında verilmiş olup, iyi tamir edilirse uzun süreli BOS sızması ve psödomeningosel genellikle görülmez<sup>(59,60)</sup>. Deyo ve ark., postoperatif derin enfeksiyon oranını %0.5 olarak bildirmişlerdir<sup>(61)</sup>. Dekompresyona artrodez eklenmesi enfeksiyon oranını %2-3'e kadar çıkarabilmektedir<sup>(62)</sup>. Sinir kökü yaralanması, enstrumantasyona yada ileri stenoz varlığında cerrahi manipülasyona bağlı gelişebilir. Spinal stenoz cerrahisinde başansızlığın en sık sebebi yetersiz dekompresyondur, ancak iyi dekompresyon yapılmış olgularda bile hastaların %10 ile %15'inde semptomlar tekrarlar<sup>(63)</sup>. Bu genellikle kemik büyümeye bağlı restenoz yada komşu segment dejenerasyonuna bağlı gelişir<sup>(50,51)</sup>.

**Yazışma Adresi:** Yrd. Doç. Dr. Oğuz Karaeminoğulları  
Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi  
Ortopedi ve Travmatoloji A.D. Fevzi Çakmak caddesi, Bahçelievler 06490  
Ankara

### Kaynaklar

1. Ullrich CG, Binet EF, Sanecki MG, Kieffer SA. Quantitative assessment of the lumbar spinal canal by computed tomography. *Radiology* 1980, 134(1): 137-43.
2. Verbiest H. Pathomorphologic aspects of developmental lumbar stenosis. *Orthop Clin North Am* 1975, 6(1):177-96.
3. Cohen MS, Wall EJ, Brown RA, Rydevik B, Garfin SR. 1990 AcroMed Award in basic science. Cauda equina anatomy. II: Extrathecal nerve roots and dorsal root ganglia. *Spine* 1990, 15(12): 1248-51.
4. Eyring EJ. The biochemistry and physiology of the intervertebral disk. *Clin Orthop* 1969, 67:16-28.

5. Urban JP, McMullin JF. Swelling pressure of the lumbar intervertebral discs: influence of age, spinal level, composition, and degeneration. *Spine* 1988, 13(2):179-87.
6. Kirkaldy-Willis WH. The relationship of structural pathology to the nerve root. *Spine* 1984, 9(1):49-52.
7. Videman T, Malmivaara A, Mooney V. The value of the axial view in assessing discograms. An experimental study with cadavers. *Spine* 1987, 12(3):299-304.
8. Miller JA, Schmatz C, Schultz AB. Lumbar disc degeneration: correlation with age, sex, and spine level in 600 autopsy specimens. *Spine* 1988, 13(2):173-8.
9. Grobler LJ, Robertson PA, Novotny JE, Pope MH. Etiology of spondylolisthesis. Assessment of the role played by lumbar facet joint morphology. *Spine* 1993, 18(1): 80-91.
10. Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Yong-Hing K, Reilly J. Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. *Spine* 1978, 3(4):319-28.
11. Frymoyer JW, Selby DK. Segmental instability. Rationale for treatment. *Spine* 1985, 10(3): 280-6.
12. Smith SA, Massie JB, Chesnut R, Garfin SR. Straight leg raising. Anatomical effects on the spinal nerve root without and with fusion. *Spine* 1993, 18(8):992-9.
13. Spivak JM. Degenerative Lumbar Spinal Stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 1998, 80-A(7): 1053 - 66.
14. Benoist M. The natural history of lumbar degenerative spinal stenosis. *Joint Bone Spine* 2002, 69(5):450-7.
15. Epstein N, Epstein JA. Individual and coexistent lumbar and cervical spinal stenosis . In: *Spine: state of the art reviews*, Hopp E (ed), Philadelphia: Hanley and Belfus, 1987:401
16. Spengler DM. Degenerative stenosis of the lumbar spine. *J Bone Joint Surg Am* 1987, 69-A(2):305- 8.
17. Inufusa A, An HS, Lim TH, Hasegawa T, Haughton VM, Nowicki BH. Anatomic changes of the spinal canal and intervertebral foramen associated with flexion-extension movement. *Spine* 1996, 21(21):2412-20.
18. Dodge LD, Bohlman HH, Rhodes RS. Concurrent lumbar spinal stenosis and peripheral vascular disease. A report of nine patients. *Clin Orthop* 1988, 230:141-8.
19. Spratt KF, Weinstein JN, Lehmann TR, Woody J, Sayre H. Efficacy of flexion and extension treatments incorporating braces for low-back pain patients with retrodisplacement, spondylolisthesis, or normal sagittal translation. *Spine* 1993, 18(13): 1839-49.
20. Uden A, Johnsson KE, Jonsson K, Pettersson H. Myelography in the elderly and the diagnosis of spinal stenosis. *Spine* 1985; 10(2):171-4.
21. Modic MT, Masaryk T, Boumphrey F, Goormastic M, Bell G. Lumbar herniated disk disease and canal stenosis: prospective evaluation by surface coil MR, CT, and myelography. *AJR Am J Roentgenol* 1986, 147(4):757-65.
22. Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, Magnaes B, Abdelnoor M, Lilleas F. Lumbar spinal stenosis: conservative or surgical management?: A prospective 10-year study. *Spine* 2000, 25(11):1424-35
23. Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, Magnaes B, Abdelnoor M, Lilleas F. Response to steroid and duration of radicular pain as predictors of surgical outcome. *Spine* 1992, 17(6 Suppl):176 -83.
24. Eskola A, Pohjolainen T, Alaranta H, Soini J, Tallroth K, Slatiss R. Calcitonin treatment in lumbar spinal stenosis: a randomized, placebo-controlled, double-blind, cross-over study with one-year follow-up. *Calcif Tissue Int* 1992, 50(5):400-3.
25. Truumees E, Herkowitz HN. Lumbar spinal stenosis: treatment options. *Instr Course Lect* 2001, 50:153-61.
26. Riew KD, Yin Y, Gilula L, Bridwell KH, Lenke LG, Laurysen C, Goette K. The effect of nerve-root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, controlled, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am* 2000, 82- A(1 1): 1589-93.
27. Yuan PS, Albert TJ. Nonsurgical and surgical management of lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 2004, 86-A(10):2319-30.
28. Amundsen T, Weber H, Lilleas F, Nordal HJ, Abdelnoor M, Magnaes B. Lumbar spinal stenosis. Clinical and radiologic features. *Spine* 1995, 20(10):1178-86.
29. Johnsson KE, Rosen I, Uden A. The natural course of lumbar spinal stenosis. *Clin Orthop* 1992, 279:82-6.
30. Atlas SJ, Keller RB, Robson D, Deyo RA, Singer DE. Surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: four-year outcomes from the Maine lumbar spine study. *Spine* 2000, 25(5):556-62.
31. Onel D, Sari H, Donmez C. Lumbar spinal stenosis: clinical/radiologic therapeutic evaluation in 145 patients. Conservative treatment or surgical intervention? *Spine* 1993, 18(2):291-8.
32. Katz JN, Lipson SJ, Brick GW, Grobler LJ, Weinstein JN, Fossel AH, Lew RA, Liang MH. Clinical correlates of patient satisfaction after laminectomy for degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 1995, 20(10): 1155-60.
33. Johnsson KE, Willner S, Johnsson K. Postoperative instability after decompression for lumbar spinal stenosis. *Spine* 1986, 11(2):107-10.
34. Postacchini F. Surgical management of lumbar spinal stenosis. *Spine* 1999, 24(10): 1043-7.
35. Dall BE, Rowe DE. Degenerative spondylolisthesis. Its surgical management. *Spine* 1985, 10(7):668-72.
36. Fitzgerald JA, Newman PH. Degenerative spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg Br* 1976, 58-B(2): 184-92.
37. Herron LD, Trippi AC. L4-5 degenerative spondylolisthesis. The results of treatment by decompressive laminectomy without fusion. *Spine* 1989, 14(5): 534-8.
38. Grob D, Humke T, Dvorak J. Degenerative lumbar spinal stenosis. Decompression with and without arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 1995, 77-A(7):1036-41.
39. Herkowitz HN, Kurz LT. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis. A prospective study comparing decompression with decompression and intertransverse process arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 1991, 73-A(6):802-8.
40. Postacchini F, Cinotti G, Perugia D, Gumina S. The surgical treatment of central lumbar stenosis. Multiple laminotomy compared with total laminectomy. *J Bone Joint Surg Br* 1993, 75-B(3):386-92.
41. Yone K, Sakou T, Kawauchi Y, Yamaguchi M, Yanase M. Indication of fusion for lumbar spinal stenosis in elderly patients and its significance. *Spine* 1996, 21(2):242-8.
42. Simmons ED Jr, Simmons EH. Spinal stenosis with scoliosis. *Spine* 1992, 17(6 Suppl):S1 17-20.
43. Garfin SR, Herkowitz HR, Mirkovic S. Spinal Stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 1999, 81-A(4):572-86.



44. Herno A, Airaksinen O, Saari T, Sihvonen T. Surgical results of lumbar spinal stenosis. A comparison of patients with or without previous back surgery. *Spine* 1995, 20(8):964-9.
45. Katz JN, Lipson SJ, Chang LC, Levine SA, Fossel AH, Liang MH. Seven- to 10-year outcome of decompressive surgery for degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 1996, 21(1):92-8.
46. Dall BE, Rowe DE. Degenerative spondylolisthesis. Its surgical management. *Spine* 1985, 10(7):668-72.
47. Fischgrund JS, Mackay M, Herkowitz HN, Brower R, Montgomery DM, Kurz LT. 1997 Volvo Award winner in clinical studies. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation. *Spine* 1997, 22(24):2807-12.
48. Sanderson PL, Wood PL. Surgery for lumbar spinal stenosis in old people. *J Bone Joint Surg Br* 1993, 75-B(3):393-7.
49. Herron LD, Mangelsdorf C. Lumbar spinal stenosis: results of surgical treatment. *J Spinal Disord* 1991, 4(1):26-33.
50. Postacchini F, Cinotti G. Bone regrowth after surgical decompression for lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Br* 1992, 74-B(6):862-9.
51. Truumees E, Fischgrund J, Herkowitz H. Management of spinal stenosis adjacent to a previously treated segment. *Semin Spine Surg* 1999, 11:282 -91.
52. Turner JA, Ersek M, Herron L, Deyo R. Surgery for lumbar spinal stenosis. Attempted meta-analysis of the literature. *Spine* 1992, 17(1):1-8.
53. Atlas SJ, Deyo RA, Keller RB, Chapin AM, Patrick DL, Long JM, Singer DE. The Maine Lumbar Spine Study, Part III. 1-year outcomes of surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis. *Spine* 1996, 21(15):1787-94
54. Niggemeyer O, Strauss JM, Schulitz KP. Comparison of surgical procedures for degenerative lumbar spinal stenosis: a meta-analysis of the literature from 1975 to 1995. *Eur Spine J* 1997, 6(6):423-9.
55. Reindl R, Steffen T, Cohen L, Aebi M. Predicting complications in elderly patients undergoing lumbar decompression. *Clin Orthop* 2001, 384:116 -21.
56. Benz RJ, Ibrahim ZG, Afshar P, Garfin SR. Predicting complications in elderly patients undergoing lumbar decompression. *Clin Orthop* 2001, 384:116 -21.
57. Ragab AA, Fye MA, Bohlman HH. Surgery of the lumbar spine for spinal stenosis in 118 patients 70 years of age or older. *Spine* 2003, 28(4):348-53.
58. Herron LD, Trippi AC. L4-5 degenerative spondylolisthesis. The results of treatment by decompressive laminectomy without fusion. *Spine* 1989, 14(5): 534-8.
59. Eismont FJ, Wiesel SW, Rothman RH. Treatment of dural tears associated with spinal surgery. *J Bone Joint Surg Am* 1981, 63-A(7): 1132-6.
60. Finnegan WJ, Fenlin JM, Marvel JP, Nardini RJ, Rothman RH. Results of surgical intervention in the symptomatic multiply-operated back patient. Analysis of sixty-seven cases followed for three to seven years. *J Bone Joint Surg Am* 1979, 61-A(7):1077-82.
61. Deyo RA, Cherkin DC, Loeser JD, Bigos SJ, Ciol MA. Morbidity and mortality in association with operations on the lumbar spine. The influence of age, diagnosis, and procedure. *J Bone Joint Surg Am* 1992, 74-A(4):536-43.
62. Yuan HA, Garfin SR, Dickman CA, Mardjetko SM. A Historical Cohort Study of Pedicle Screw Fixation in Thoracic, Lumbar, and Sacral Spinal Fusions. *Spine* 1994, 19(20 Suppl):2279-96.
63. Diwan AD, Parvartaneni H, Cammisa F. Failed degenerative lumbar spine surgery. *Orthop Clin North Am* 2003, 34(2):309-24.

