

POSTERİOR DEKOMPRESYON, POSTEROLATERAL FÜZYON VE 3. JENERASYON POSTERİOR ENSTRÜMANTASYON UYGULANAN SPİNAL STENOZ HASTALARINDA SEMPTOMLARIN SÜRESİ VE SAGİTTAL KONTURLARIN KORREKSİYONUNUN KLİNİK SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF DURATION OF SYMPTOMS AND CORRECTION OF SAGITTAL CONTOURS ON CLINICAL RESULTS OF SPINAL STENOSIS PATIENTS TREATED WITH POSTERIOR DECOMPRESSION, POSTEROLATERAL FUSION AND 3RD GENERATION POSTERIOR INSTRUMENTATION

Berk GÜÇLÜ⁽¹⁾, Alper KAYA⁽¹⁾, Doğaç KARAGÜVEN⁽²⁾, I. Teoman BENLİ⁽³⁾

ÖZET:

Spinal stenoz spinal kanal, sinir kökü kanalları veya nöral foramenlerin daralmasıdır. Daralma spinal kanalın kemik veya yumuşak doku elemanlarından biri veya ikisinin kombinasyonu olabilir. Klinik olarak bel ağrısı, nöral kladikasyon ve nörolojik bozukluklar görülebilir. Tedavide genellikle konservatif metotlar tercih edilir. Nöral kladikasyon nedeniyle yürüyüş mesafesi çok kısalmış ve medikal tedaviye cevap vermeyen ağrıya sahip hastalarda cerrahi tedavi uygulanır. Bu çalışmada ortalama yaşları 61.4 ± 9.9 olan dejeneratif tipte lomber spinal stenozun cerrahi tedavileri için posterior geniş dekompresyon, posterolateral füzyon ve posteriordan 3. jenerasyon enstrümantasyon uygulanan 48 hastanın klinik sonuçları değerlendirilmiştir. Spinal stenoz bulgularının başlangıcından cerrahi tedavi uygulanan ana kadar geçen süre ve sagittal konturların düzeltilmesinin klinik sonuçlar üzerinde olan etkisinin araştırılması için bu retrospektif kohort çalışma planlanmıştır. Spinal stenoz tanıları, klinik muayene dışında bilgisayarlı tomografi (BT)

ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme ile kesinleştirilmiştir. Çalışma grubu en az bir yıllık medikal ve en az bir kez fizik tedavi uygulamasına rağmen ağrıları geçirilemeyen hastalardan oluşmaktadır. Klinik değerlendirmede Oswestry maluliyet skalası (ODS) ve SRS-22 anketi kullanılmıştır. Tüm hastalar dâhil edildiğinde preoperatif 34.3 ± 14.4 olan ODS'nin postoperatif 54.8 ± 4.4 'e yükseldiği, bu düzelmenin istatistik olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Hastaların preoperatif SRS – 22 skorları ağrı, fonksiyon, mental durum, görünüm (self image) ve tedaviden tatmin domainlerindeki ortalama skorları sırasıyla 2.9 ± 1.1 , 3.0 ± 0.7 , 3.5 ± 1.1 , 3.4 ± 1.2 ve 2.7 ± 1.3 ve toplam skor 3.1 ± 1.1 iken postoperatif istatistik olarak anlamlı olacak şekilde tüm hastalarda 4 ve üzeri değerlere çıktığı saptanmıştır ($p < 0.05$). Son kontrolde, tüm hastalar dâhil edildiğinde ODS skorunun ortalama 53.4 ± 5.5 'e düştüğü, SRS – 22 anketi skorlarında, minimal kayıplar olduğu gözlenmiştir. Son kontrolde hastaların nöral kladikasyonlarının ortadan kalktığı ve yürüme mesafelerinin belirgin art-

⁽¹⁾ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

⁽²⁾ Araştırma Görevlisi, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

⁽³⁾ Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

tiği, hastaların biri dışında tamamında solid füzyon kitlesi olduğu belirlenmiştir. Pearson korelasyon testiyle klinik sonuçların semptomların görülme süresiyle ters, sagittal konturların düzeltilmesiyle doğru orantılı olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada cerrahi dekompresyon endikasyonu olan hastalarda geniş dekompresyon, posterolateral füzyon ve 3. jenerasyon posterior enstrümantasyon ile klinik sonuçların tatmin edici olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu çalışmanın verileri ışığında, cerrahi uygulamasının geciktirilmemesinin ve enstrümantasyon ile lomber bölgenin sagittal konturlarının düzeltilmesinin klinik sonuçları olumlu etkilediği fikri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Spinal stenoz, dekompresyon, enstrümantasyon, cerrahi tedavi.

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

SUMMARY:

Spinal stenosis is narrowing of the spinal canal, nerve root canals and neural foramina. Narrowing can be caused by bone or soft tissue structures or both. Low back pain, neural claudication and neural deficits can be seen clinically. In treatment, generally non operative treatments preferred. Patients that have limited walking abilities as a result of neural claudication and the ones that do not respond to medications are candidates for surgery. In this research, we have evaluated the clinical results of 48 patients, mean age 61.4 ± 9.9 having degenerative lumbar spinal stenosis and applied wide decompression, postero-lateral fusion and 3rd generation spinal instrumentation. We have set this retrospective cohort study up to determine the time between surgery and onset of the symptoms and also to clarify the relation between the correction of the sagittal curve and the clinical out-

comes. Apart from the clinical assesment, we have used computerized tomography, magnetic resonance imaging modalities to ensure our diagnosis. The research group is composed of the patients that were at least one year on medications and had at least one set of physiotherapy. On clinical evaluation we have used Oswestry Disability Index (ODI) and SRS-22 (Scoliosis Research Society) questionnaire. When we include all the patients we have found that the pre-operative ODI scores $34,3 \pm 14,4$ significantly increased to $54,8 \pm 4,4$ post-operatively ($p<0,05$). Pre-operative SRS-22 scores, for domains pain, function, mental health, self image, and satisfaction with management mean scores were 2.9 ± 1.1 , 3.0 ± 0.7 , 3.5 ± 1.1 , 3.4 ± 1.2 and 2.7 ± 1.3 respectively and the total score was 3.1 ± 1.1 and post operatively all the domains in all patients significantly raised to 4 and plus credits ($p<0,05$). At the last follow up when we include all the patients ODI scores decreased to mean 53.4 ± 5.5 , and for the SRS-22 questionnaire we have minimal reductions. No patients do have any neural claudication, and their walking distances increased significantly. Apart from one patient all the others had had solid fusions. According to Pearson's correlation tests the clinical outcomes are disproportionate to the time interval for the symptoms to occur and proportionate with the correction of the sagittal curves. In this research, we concluded that with surgical indications, wide decompression, postero-lateral fusion and 3rd generation posterior instrumentation leads to satisfactory results. In the light of these data to perform early surgical procedures and use of instrumentation for the correction of sagittal curves affect the clinical outcomes positively.

Key words: Spinal stenosis, decompression, spinal fusion, instrumentation.

Level of Evidence: Retrospective cohort study, Level III.

GİRİŞ:

Spinal stenoz, medulla spinalise, sinir köklerine ve spinal sinirlere bası yapacak şekilde, kemik ve yumuşak dokular tarafından spinal kanalın, sinir kökü kanallarının ve nöral foramenlerin daralmasıyla ortaya çıkan klinik tablo olarak tanımlanabilir. Bu daralma genellikle, faset veya intervertebral eklemin dejeneratif artrit sonucu gelişen osteofitik formasyona veya ligamentöz yapılarıdaki kalınlaşmaya bağlı ortaya çıkar. Klinik bulgular tedrici olarak gelişir ve hastanın ciddi bir ağrı nedeniyle yürüyememesine kadar giden bir maluliyete yol açabilir⁽³⁰⁾.

Spinal stenozla ilgili ilk tanımlama ve bu durumun paraplejiye yol açabileceği yolundaki bilgiler 1803 yılında Portal tarafından bildirilmiştir^(16,30). 1946 yılında Türk spinal cerrah Münir Ahmet Sarpyener, 12 çocuk hastada doğuştan olduğu düşünülen dar kanal olgularını sunmuştur⁽²³⁾. Erişkinde spinal stenozu modern bir yaklaşımla tanımlayan ilk kişi bir beyin cerrah olan Henk Verbiest'tir. Son 20 yılda bu hastalık rutin olarak değerlendirilerek tedavi edilmeye başlanmıştır⁽²⁸⁻²⁹⁾.

Son birkaç dekattır, Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'nin kullanıma girmesiyle hastalığın tanısında ortaya çıkan yanılgıların azaldığı görülmektedir^(12,24,26,30). Buna karşın hastalığın tedavisinde halen bir tartışma söz konusudur. Literatürde konservatif metodların hastalığın tedavisinde başarılı sonuçlar elde etmek için yeterli olduğuna dair çalışmalar yer almaktadır^(3,7,19,22,30). Buna karşın konservatif metotlarla tedavi edilen hastaların yakınmalarının ortadan kalkmasının geçici olduğu, ileri bir dönemde özellikle dejeneratif tipte spinal stenozda yakınmaların tekrar başlayabileceği de ileri sürülmektedir^(9,18). Cerrahi tedavi, konservatif metotlara cevap vermeyen şiddetli ağrı, nörolojik defisit, nöral kladikasyon varlığında önerilmektedir⁽²⁹⁻³⁰⁾. Cerrahi tedavide

posterior dekompresyon sonuçları genellikle yüz güldürücüdür^(30,32). Ancak yetersiz dekompresyon yakınmalarının devam etmesine yol açmaktadır⁽³⁰⁾. Geniş dekompresyon uygulamaları sorunu tamamen çözmekte ancak spinal instabiliteye yol açmaktadır^(10-11,13-14,31). Bu tür vakalarda füzyon gerekmektedir, hastaların erken rehabilitasyon ve mobilizasyonu için enstrümantasyon uygulamaları cerrahi girişime ilave edilmektedir⁽³⁰⁾.

Bu çalışmada dejeneratif tipte spinal stenozu olan 48 hastaya uygulanan geniş dekompresyon, posterolateral füzyon ve posterior 3. jenerasyon enstrümantasyon sonuçları gözden geçirilmiştir. Bu cerrahi girişimin klinik sonuçları, ODS ve SRS-22 anketiyle değerlendirilmiştir. Ayrıca, bulguların başlangıcından cerrahiye kadar geçen süre bir başka deyişle spinal stenozun devam etme süresi ile klinik bulgular arasındaki ilişki araştırılmıştır.

HASTALAR VE METOD:

Lomber dejeneratif spinal stenozu olan 48 hasta, retrospektif kohort çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması 61.4 ± 9.9 (50 – 74) olup, 36 kadın 12 erkektir. Hastaların tamamında analjezik ilaçlara cevap vermeyen bel ve bacağına yayılan ciddi ağrıları mevcut olduğu öğrenilmiştir. Hastaların tamamı bu yakınmaları için en az bir kez yatarak fizik tedavi görmüş olup ve tümünde 100 m altındaki bir yürüyüşte nöral kladikasyon ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Spinal stenozu olan bu 48 hastada; 1- medikal tedaviye cevap vermeyen ağrı, 2- 100 m altında nöral kladikasyon gelişimi ve bazı hastalarda 3- motor duyu defisit olması cerrahi endikasyonları oluşturmuştur.

Hastaların yakınmalarının süresi, ağrılarının vasfı daha önceki aldıkları tedaviler öykülerinden öğrenilmiş, ayrıntılı fizik ve nörolojik muayene yapılmıştır. Laboratuvar inceleme, konvansi-

yonel grafileri dışında, hastaların tamamında hem bilgisayarlı tomografi (BT) hem de Manyetik Rezonans (MR) inceleme yapılmış ve spinal stenozun omurganın hangi anatomik bölgesinde olduğu saptanmıştır.

Hastalar, etiyojilerine göre Arnoldi sınıflaması kullanılarak dağılımları belirlenmiştir⁽²⁾. Buna göre 10 hastada dejeneratif tipte spondilolistezis ve geri kalan 38 hastada dejeneratif tipte spinal stenoz olduğu saptanmıştır.

Spondilolistezisi olan 10 hastanın 5'inde L4 – 5, 5'inde L5 – S1 arasında % 25 - % 50 arasında, ortalama % 1.8 ± 14.4 kayma olduğu saptanmıştır. (Şekil – 1)

Dejeneratif tipte spinal stenozu olan hastaların 12'sinde hem L4 – 5, hem de L5 – S1 düzeyinde, 26'sında L5 – S1 düzeyinde bilateral faset hipertrofiyle giden spondiloartroz ve dejeneratif tipte disk patolojileri olduğu belirlenmiştir. Bu gruptaki 12 hastada parestezi ve hafif kuvvet kaybı olduğu geri kalanında motor – duyu defisit olmadığı belirlenmiştir (Şekil-2).

Spondilolistezisi olan hastalar dâhil tüm hastalarda pron pozisyonunda posterior yaklaşım kullanılarak, geniş dekompresyon yapılmıştır. İki seviyeli basısı olan hastalarda ise dekompresyon sahası iki seviyeyi içerecek şekilde yapılmıştır. Dekompresyon esnasında dural pulsasyon tam olarak izlenene ve sinir kökleri tam olarak serbestleştikleri belirlenene kadar dekompresyon sahası genişletilmiştir. Dekompresyonu takiben bu sahanın bir üstü ve bir altı veya iki üstü, bir altı omurlar 3 kuşak transpediküler vidalarla fikse edilmiş, lokal otolog ve allogreftler ve posterolateral füzyon yayılıp, katlar sırasıyla kapatılmıştır.

Tüm hastalar, bu çalışmanın yazarlarından Dr. Teoman Benli tarafından opere edilmiştir. Operasyon öncesi, 1gr. 1. kuşak sefalosporin ile profeksi uygulanmış, intraoperatif "cell saver"

ototransfüzyon cihazı ile kaybedilen kan toplanıp, tekrar hastaya verilmiştir. Bu yolla ortalama 888 ± 120 cc kan toplanmış ve hastalara minimum 1 ünite ototransfüzyon yapılmıştır.

Hastalar postoperatif 1. günde sağa sola çevrilmiş, 2. gün oturtulup, 3. gün ayağa kaldırılarak yürütülmüştür. Hastaların son kontrolleri Ocak 2007 tarihinde yapılmıştır. Radyolojik incelemede, belirgin konsolidasyon görülmemesi, implant yetmezliği ve belirgin ağrı olması psödoartroz geliştiğine dair kriterler olarak alınmıştır.

Klinik değerlendirmede, Oswestry maluliyet skoru (ODS) ve SRS – 22 anketi kullanılmıştır. SRS – 22 anketi, mental durum, görünüm, ağrı, fonksiyon ve tedaviden tatmin domainlerinden oluşmakta olup, her domain için 5 soru 5'er puan üzerinden değerlendirilmektedir. Total skor 5 domainin skorları toplanıp 5'e bölünerek bulunmaktadır. 4-4.5 arası skorlar iyi sonuç, 4.5 üzeri skorlar ise çok iyi olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada preoperatif postoperatif ve son kontroldeki klinik sonuçlar ile lomber sagittal konturlar ve spinal stenoz yakınmalarının başlangıcından operasyona kadar geçen süre ile korelasyonu Pearson testi ile araştırılmıştır. Klinik sonuçlar ise eş örneklerin anlamlılık testi ile mukayese edilmiştir. Olasılık değeri 0.05 olarak alınmıştır. İstatistik testler, "SPSS 9.0 for Windows" programı kullanılarak yapılmıştır.

SONUÇLAR:

Tüm hastalar dâhil edildiğinde preoperatif 34.3 ± 14.4 olan Oswestry maluliyet Skoru (ODS)'nun postoperatif 54.8 ± 4.4'e yükseldiği, bu düzelmenin istatistiki olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (t: 5.71, p<0.05). Hastaların preoperatif SRS-22 skorları ağrı, fonksiyon, mental durum, görünüm (self image) ve tedaviden tatmin domainlerindeki ortalama skorları sırasıyla 2.9 ± 1.1, 3.0 ± 0.7, 3.5 ± 1.1, 3.4 ± 1.2 ve 2.7 ±

1.3 ve toplam skor 3.1 ± 1.1 iken postoperatif sırasıyla 4.2 ± 0.7 , 4.4 ± 0.6 , 4.6 ± 0.4 , 4.5 ± 0.5 ve 4.4 ± 0.4 'e yükseldiği elde edilen düzelmenin istatistiki olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (t: 11.7, $p < 0.05$).

Son kontrolde, tüm hastalar dâhil edildiğinde ODS skorunun ortalama 53.4 ± 5.5 'e düştüğü, SRS-22 anketi skorlarında, ağrı, fonksiyon, mental durum, görünüm ve tedaviden tatmin düzeylerinde sırasıyla 0.2 ± 0.2 , 0.2 ± 0.3 , 0.3 ± 0.2 , 0.2 ± 0.1 ve 0.1 ± 0.1 minimal kayıplar olduğu saptanmıştır. Son kontrolde hastaların nöral kladikasyonlarının ortadan kalktığı ve yürüme mesafelerinin belirgin arttığı gözlenmiştir. Netice itibarıyla son kontrolde SRS – 22 anket sonuçlarını bütün hastalarda 4 üzerinde olduğu ve klinik sonucun iyi veya çok iyi olduğu belirlenmiştir.

Bu hastalardan birinde ortaya çıkan BOS kaçağına bağlı L5 – S1 düzeyinde psödomeningosele yol açan kese, postoperatif 1. ayda opere edilerek onarılmıştır. Hastanın yakınmaları tamamen düzelmiştir. Bir hastada, sakruma konulan bir adet vida da kırık olduğu belirlenmiştir. Postoperatif iki yılını dolduran ve solid füzyon kitlesi gelişen bu hastaların implantları çıkarılmıştır ve bu hastada ayrıca bir sorun görülmemiştir. Bir dejeneratif spondilolistezisi olan hastada postoperatif 1. yılın sonunda ağrıların tekrar başlaması üzere kaynamada bir problem olduğu düşünülerek, reeksplorasyon yapılmış ve psödoartroz sahaları tespit edilerek refüzyon yapılmıştır. Sonraki kontrollerde bu hastada solid füzyon elde edilmiştir. Sonuç itibarıyla 1 (% 2.1) hastada dura yırtığı ve buna bağlı psödomeningosel, 1 (% 2.1) hastada implant yetmezliği ve 1 (% 2.1) hastada psödoartroz olduğu, böylece toplam 3 (% 6.3) hastada komplikasyon geliştiği belirlenmiştir. Erken ve geç enfeksiyona, nöral bozukluğa rastlanmamıştır. Bunun dışında tüm hastalarda solid füzyon kitlesi elde edilmiş, lokal veya sistemik başka komplikasyon görülmemiştir.

Bu çalışmada ayrıca klinik sonuçlar ile yakınmalarının başlangıcından itibaren geçen süre arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ortalama yakınmaların 21.1 ± 11.1 aydır sürdüğü, minimum 1 ay ile 60 ay arasında değiştiği belirlenmiştir. Süre ile ODS ve total SRS-22 skoru, SRS-22 ağrı skorları arasında Pearson Korelasyon rank testinde negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. (r-ODS: -0.766 , r-SRS22: -0.811 , r-SSR22-ağrı: -0.889 , $p < 0.05$). Sonuç olarak, spinal stenoz yakınmalarının başlangıcı ne kadar yeni ve nöral yapılar ne kadar kısa süredir baskı altında ise klinik sonuçların o kadar iyi olduğu gözlenmiştir.

Hastaların tamamında lomber sagittal konturlar preoperatif bozulduğu, ortalama $20.4^\circ \pm 14.4^\circ$ lomber lordoz açısıyla, lordozun azaldığı belirlenmiştir. Postoperatif enstrümantasyon uygulamasıyla ortalama $40.7^\circ \pm 9.7^\circ$ lomber lordozun açısı elde edildiği hastaların % 85.4'ünde normal fizyolojik sınırlarda ($40^\circ - 60^\circ$) lomber sagittal konturun temin edildiği saptanmıştır. Lomber lordozdaki düzelme miktarı ile ODS ve SRS – 22 total skorları arasında pozitif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir (r-ODS: 0.919 , r-SRS 22: 0.817 , $p < 0.05$). Netice itibarıyla, lomber sagittal konturların enstrümantasyonla düzeltilmesi klinik sonuçları olumlu olarak etkilemektedir.

TARTIŞMA:

Spinal stenoz, spinal kanalın veya sinir kökü kanallarının daralmasıyla giden ağrı ve nöral yakınmalara yol açan bir hastalıktır. Hastaların büyük çoğunluğu dejeneratif tipte bir spinal stenozla sahiptir. Sıklıkla lomber bölge tutulur ancak % 5 vakada servikal spinal stenoz da hastalığa eşlik edebilir. Kadınlarda erkeklere nazaran daha fazla görüldüğü saptanmıştır. Genellikle 6. dekattan sonra bulgular ortaya çıkar⁽³⁰⁾. Bu çalışmada yer alan 48 vakanın tamamı dejeneratif tipte lomber spinal stenozla sahip hastalardır. Hasta-

ların tamamı 50 yaş üzerinde olup, ortalama yaşlarının 61.4 olduğu saptanmıştır. Serimizde kadınların sayısının erkeklerinin yaklaşık 3 katı olduğu belirlenmiştir.

Semptomlar tipik olarak sinsi başlar ve yavaş ilerler. Hastaların % 95'inde bel ağrısı, % 71'inde bacak ağrısı ve % 33'ünde kuvvet kaybı izlenir ⁽¹⁶⁾. Dağılım tek taraflıdan (% 70) daha çok çift taraflıdır (% 90). Klasik prezantasyonda hasta nörojenik klodikasyon tarifler. Hastanın gece, semptomlarının postural lordoz artışına bağlı olarak azaldığı da izlenir ^(8,30). Bu çalışmada yer alan hastaların tamamında nöral klodikasyon ve konservatif metodlara cevap vermeyen ağrıları olduğu belirlenmiştir.

Spinal stenozun tedavisinde en çok uygulanan yöntem, şüphesiz antiinflamatuvar ilaç tedavisi ve fizik tedavidir. Fizik tedavi yöntemleri, hastaların yakınmalarını % 60-80 arası oranlarda azaltmaktadır ⁽¹⁸⁾. Hastaların nöral klodikasyon ortaya çıkmaksızın yürüme mesafeleri artmaktadır ⁽²¹⁻²²⁾. Cerrahi tedavi endikasyonları spinal stenozda bu anlamda kısıtlıdır. Whiffen ve Neuwirth, konservatif metodlarla ağrısı geçirilemeyen hastalar dışında, dejeneratif spondilolistezisi olan hastalarda da cerrahi tedavi önermektedirler ⁽³⁰⁾. Bu çalışmada en az 6 aylık süre konservatif tedavi almasına karşın ağrısı devam eden ve nörolojik bulguları ortadan kalkmayan hastalara cerrahi tedavi planlanmıştır.

Uzun dönem takiplerde fizik tedavi uygulamasındaki başarı oranlarının düştüğü izlenmektedir. Hening ve arkadaşları, spinal stenoz tanısı konan hastalarda klinik bulguların dalgalı bir seyir izlediğini, herhangi bir işaretin ilerideki klinik tabloyu önceden belirleyecek ipucu sağlamadığını ileri sürdüler ⁽⁹⁾. Scholz ve arkadaşları cerrahiden 8 yıl sonrasında kontrol ettikleri 72 spinal stenozlu hastada postoperatif % 73.6 olan tam düzelmenin 2 yıl sonunda % 61.1'e düştüğünü, 8 yıl sonunda ise tam düzelme oranının değişmediğini saptamışlardır ⁽²⁵⁾.

Athiviraham ve Yen, 2007 yılında yayınlanan prospektif randomize çalışmalarında 125 spinal stenozlu hastayı izlemişler, bu hastaların 96'sına cerrahi dekompresyon yapmışlar, diğerlerine konservatif tedavi uygulamışlardır. Cerrahi tedavi yapılan hastalarda Roland-Morris skorunda postoperatif 6.1-6.7 oranında düzelme saptanırken, konservatif tedavi edilen grupta 1.2 ilerleme olduğunu belirlemişlerdir. İki yıl sonunda her iki grupta da nörolojik tabloların değişmediği görülmüştür. Cerrahi seçilmeyen grupta 2 yıldan sonra yakınmaların arttığı, ancak dekompresyon yapılan olgularda ise klinik durumun korunduğu saptanmıştır. Sonuç olarak yazarlar, 2 yıllık süre içinde cerrahi ve konservatif tedavi uygulamalarında tedavi sonrasında göre değişiklik olmamakta, ancak cerrahi tedavi uygulanan hastalarda düzeltilmiş klinik tablo daha uzun süre devam etmekte olduğunu belirlemişlerdir. Ancak, cerrahi tedavi önerilen hastalara rezidü semptomların kalabileceği ve gerçekçi beklentiler içinde olmaları gerektiği anlatılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir ⁽⁴⁾.

Bu yılın başlarında yayınlanan, kanıt düzeyi 1 olan randomize kontrollü diğer bir grup prospektif çalışmada ise Finlandiya lomber spinal araştırma grubu, 50 hastada cerrahi, bir hastada ise konservatif tedavi uygulamışlar, bu iki grubu klinik olarak karşılaştırmışlardır. 2 yıllık takip sonunda her iki grupta da kötüleşme izlenmiştir. İlk cerrahi sonrası göreceli iyi sonuçların zamanla azalmasına karşın cerrahi tedavi uygulanan hastalar sonuçların daha iyi olduğu ileri sürmüşlerdir ⁽¹⁸⁾. Çalışmamızda, hastaların tamamında klinik sonuçların tatmin edici olduğu görülmüştür. Tüm hastalar dâhil edildiğinde preoperatif 34.3 ± 14.4 olan Oswestry maluliyet Skoru (ODS)'nun postoperatif 54.8 ± 4.4'e yükseldiği, bu düzelmenin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0.05). Hastaların preoperatif SRS-22 skorları ağrı, fonksiyon, mental durum,

görünüm (self image) ve tedaviden tatmin domainlerindeki elde edilen düzelmenin istatistiki olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). Son kontrolde, tüm hastalar dâhil edildiğinde ODS skorunun ortalama 53.4 ± 5.5 'e düştüğü, SRS-22 anketi skorlarında ise minimal kayıplar olduğu saptanmıştır. Son kontrolde hastaların nöral kladikasyonlarının ortadan kalktığı ve yürüme mesafelerinin belirgin arttığı gözlenmiştir. Netice itibarıyla son kontrolde SRS – 22 anket sonuçlarını bütün hastalarda 4 üzerinde olduğu ve klinik sonucun iyi veya çok iyi olduğu belirlenmiştir.

Sadece dekompresyon uygulanan hastalarda en istenmeyen komplikasyon yetersiz dekompresyon sonucu yakınmaların devam etmesidir^(8,30,32). Yetersiz dekompresyon sonrası, özellikle dejeneratif hipertrofik faset eklemin yeni kemik gelişimi ile yeniden spinal stenozda yol açması da mümkündür. Bu nedenle bazı yazarlar geniş dekompresyonun klinik sonuçların daha iyi olmasını sağladığını ileri sürmektedirler^(30,32). Ancak geniş dekompresyon uygulamalarının en önemli sorunu postoperatif instabilite ve iyatrojenik spondilolistezis gelişmesi riskidir^(6,17). Özellikle multipl seviyeli geniş radikal dekompresyon listezise zemin hazırlar. Füzyonsuz geniş dekompresyonda instabilite kaçınılmazdır. Johnson ve arkadaşları bu tür 31 olgunun 10'unda listezis gördüklerini bildirmişlerdir⁽¹⁴⁾. Çalışmamızda klinik bulguların daha iyi olması hedeflenerek tüm vakalarda geniş dekompresyon tercih edilmiş, olası bir instabilite gelişimini engellemek için kısa segment enstrümantasyon uygulaması yapılmıştır.

Dekompresyon sonrası dural yırtık görülme riski % 5 oranında olduğu bildirilmiştir⁽⁶⁾. Çalışmamızda bir vakada dural yırtık olduğu saptanmış, ortaya çıkan psödomeningosel, dura yırtığı tamir edilerek, problem ortadan kaldırılmıştır.

Hangi hastalara füzyon uygulanması gerekliliği çok net değildir. Multipl seviyeli radikal dekompresyonla birlikte subtotal veya total fase-

tektomi yapılanlar ve preoperatif spondilolistezisi olan hastalar füzyon yapılabilecek hastalardır ve transpediküler enstrümantasyon tercih edilmelidir. Füzyon için diğer adaylar ise belirgin dejeneratif spondilolistezisi, lateral listezisi veya çok fazla bel ağrısı olan hastalardır^(8,30). Wiltse spinal stenoz olgularının hiçbirinde füzyon uygulamanın gerekmediğini ileri sürmüştür⁽³³⁾. Whiffen ve Neuwith, sadece dejeneratif spondilolistezisli vakaların % 5'inde füzyon uyguladıklarını belirtmektedirler⁽³⁰⁾. Buna karşın spinal füzyon lomber spinal stenozda oldukça sık uygulanan bir yöntemdir⁽³²⁾. Son yıllarda yapılan ve 37 çalışmanın meta-analizini yapan bir çalışmada ortalama füzyon oranı % 86 olduğunu ancak füzyon oranlarının % 56 ile % 100 arasında değiştiğini göstermiştir⁽²⁷⁾. Çalışmamızda posterolateralden uygulanan füzyon ile % 97.9 oranında füzyon elde edildiği, sadece 1 vakada psödoartroz geliştiği belirlenmiştir.

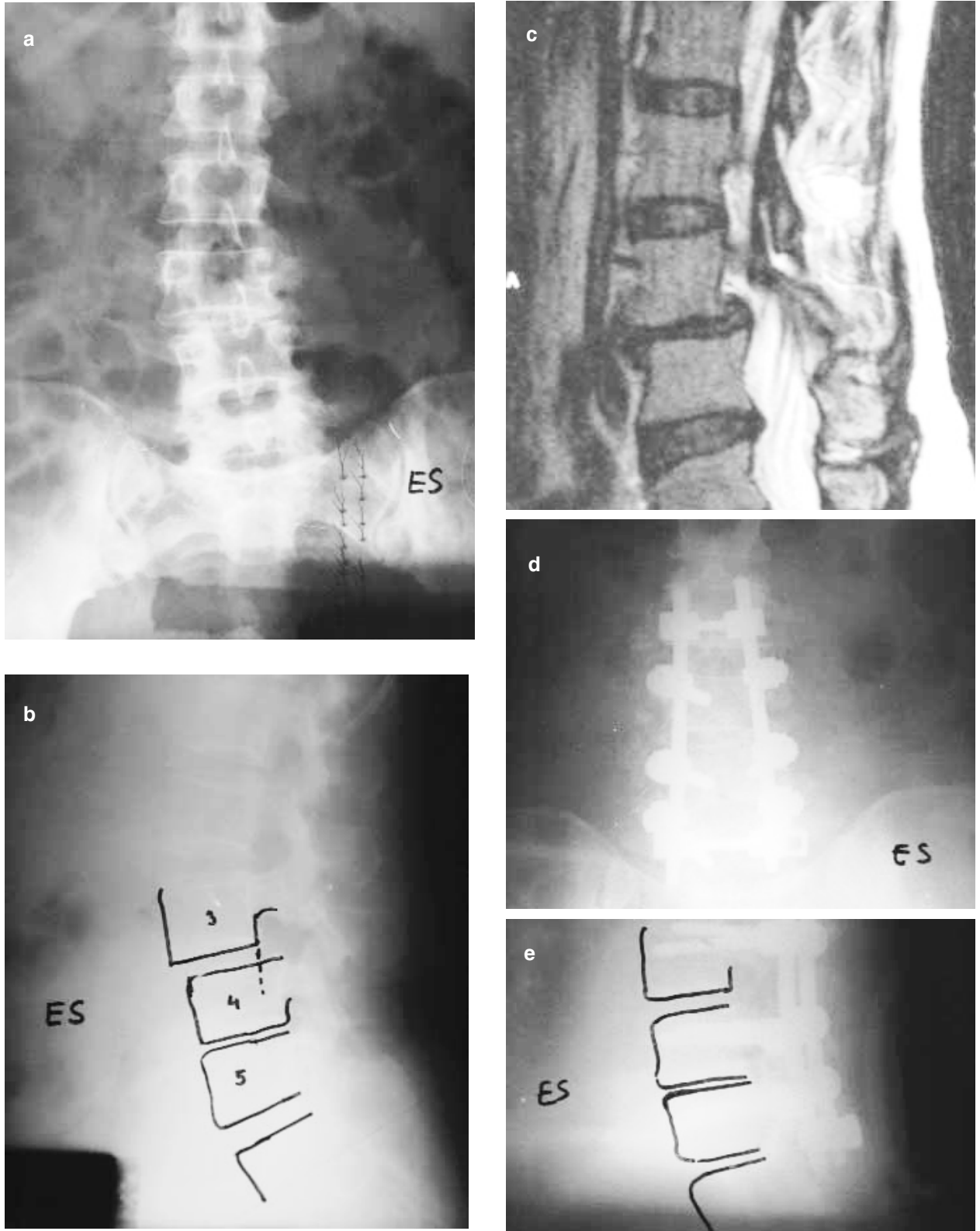
Enstrümantasyon sistemlerinin deformite başarı ile kullanımı, klinik sonuçların daha iyi olacağı beklentisinden yola çıkarak lomber spinal stenoz vakalarında da kullanılmasını gündeme getirmiştir. Enstrümantasyonun başlıca kullanılma amacı, sagittal plandaki aşırı lordoz gibi deformitelerin düzeltilmesi ve füzyon oranlarının artırılmasıdır. Diğer taraftan enstrümantasyon, cerrahi sonrası eksternal immobilizasyon ihtiyacını ortadan kaldırmakta, erken mobilizasyona olanak sağlamaktadır⁽³²⁾. Cotrel- Dubouset sisteminin yaygın kullanıma girmesiyle 3. jenerasyon transpediküler vida sistemleri, dejeneratif hastalıklarda yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır⁽³⁰⁾. Whitecloud ve Wolfe'e göre lomber dejeneratif spinal stenozla ilgili olarak, enstrümantasyon uygulamasının semptomların ve ağrının azalmasında kısaca klinik durumun düzelmesinde ve füzyon oranlarının artmasında önemli rolü olduğuna dair birçok çalışma mevcuttur⁽³²⁾. Literatür gözden geçirildiğinde 3. jenerasyon sistemlerle

% 80-100 arası oranlarda füzyon elde edildiği bildirilmektedir^(8,30,32). Akalın ve arkadaşlarının 1997 yılındaki posterior enstrümantasyon uygulanan 10 spinal stenoz hastasını içeren çalışmada parestezi yakınması olan 3 hastada tam nörolojik iyileşme olduğu, hastaların tamamının ağrısız hale geldiği ve psödoartroza rastlanmadığı belirlenmiştir⁽¹⁾. Enstrümantasyon uygulamasının en önemli endikasyonları; tek seviye lomber disk hastalığı, iyatrojenik instabilite, başlangıç füzyonunun uzatılması, psödoartroz revizyonu, dejeneratif spondilolistezis ve erişkin ve dejeneratif skolyoza bağlı spinal stenozdur⁽³⁰⁾. Çalışmamızda enstrümantasyon uygulamasının, erken rehabilitasyon ve mobilizasyon olanağı sağlaması, eksternal desteğe hastaların ihtiyaç göstermemesi gibi avantajları yanı sıra, 3. jenerasyon enstrümantasyon sistemleri ile bozulmuş lomber sagittal konturların düzeltilmesinde de önemli etkisi olduğu düşünülmüştür. Hastaların tamamında lomber sagittal konturlar preoperatif bozulduğu, postoperatif enstrümantasyon uygulamasıyla hastaların % 85.4'ünde normal fizyolojik sınırlarda (40° - 60°) lomber sagittal konturun temin edildiği saptanmıştır. Lomber lordozdaki düzelme miktarı ile ODS ve SRS - 22 total skorları arasında pozitif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir (p< 0.05). Netice itibarıyla, lomber sagittal konturların enstrümantasyonla düzeltilmesi klinik sonuçları olumlu olarak etkilemektedir.

1994 yılında Kim ve arkadaşları köpeklerde lomber bölgeye yerleştirilen metal halka ile kanaldaki darlık ile klinik bulguların korelasyonunu araştırmışlardır. Kanaldaki daralmanın % 25 ile % 75 arasında iken histopatolojik ve elektrofizyolojik değişiklikler meydana geldiğini, ancak daralma miktarı ile bulguların korelasyonunun olmadığını yayınlamışlardır⁽¹⁵⁾. 1996 yılında Benli

ve arkadaşlarının, köpeklerde yaptıkları histopatolojik ve elektrofizyolojik çalışmada, spinal stenozda, histopatolojik ve elektrofizyolojik bulgulardaki kötüleşmenin, esas olarak kanal çapından çok kanaldaki daralma ile sinir dokusu üzerindeki basının süresi olduğu belirlenmiştir⁽⁵⁾. Ayrıca, dekompresyon miktarından çok, basının başladığı andan dekompresyonun yapıldığı ana kadar geçen sürenin önemli olduğunu belirten yayınlar da mevcuttur. Ng ve arkadaşları, 33 aydan daha az süredir spinal stenozu olan hastalarda ancak dekompresyonun başarılı olduğunu ileri sürmüşlerdir⁽²⁰⁾. Çalışmamızda bu nedenle klinik sonuçlar ile yakınmalarının başlangıcından itibaren geçen süre arasındaki ilişki araştırılmıştır. Süre ile ODS ve total SRS-22 skoru, SRS-22 ağrı skorları arasında Pearson Korelasyon rank testinde negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. (p< 0.05). Sonuç olarak, spinal stenoz yakınmalarının başlangıcı ne kadar yeni ve nöral yapılar ne kadar kısa süredir baskı altında ise klinik sonuçların o kadar iyi olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak dejeneratif spinal stenoz vakalarında, posterior geniş dekompresyon, posterolateral füzyon ve posteriordan 3. jenerasyon enstrümantasyon sistemleriyle fiksasyon, klinik sonuçlar üzerinde olumlu etkide bulunduğu, hastaların ağrılarını azaltarak fonksiyonel kapasitelerinin artmasına yol açtığı belirlenmiştir. Bu çalışmanın verilerinin ışığı altında, ayrıca yakınmaların devam etme süresi ile klinik sonuçlar arasında negatif bir korelasyon olduğu başka bir deyişle bu sürenin uzamasının klinik sonuçlar üzerinde olumsuz etkide bulunduğu, buna ilave olarak lomber sagittal konturların fizyolojik sınırlara getirilmesinin ise klinik iyileşmede önemli bir rol oynadığı fikri elde edilmiştir.¹³



Resim-1. Hasta E.S., 64 yaşında bayan hasta olup, L3-L4 arası dejeneratif spondilolistezisi mevcuttu. Hastanın konservatif tedaviye cevap vermeyen ciddi ağrı ve nöral kladikasyonu mevcuttu. Hastaya posterior dekompresyon enstrümantasyon ve posterolateral füzyon uygulandı. Hastanın a) Preoperatif ön-arka ve b) yan grafileri c) Sagittal MR görüntüsü, d) postoperatif ön-arka ve e) yan grafileri izleniyor.



Resim-2. Hasta A.Y, 69 yaşında bayan hasta olup, L3-4, L4-5 intervertebral ve faset eklemlerde ileri derecede dejeneratif artrit'e bağlı olarak, hem santral hem de bilateral foraminal spinal stenoz mevcut olup, geniş dekompresyon ve posterior enstrümantasyon uygulandı. Hastanın a) preoperatif ön-arka ve b) yan, c) aksiyel ve d) sagittal MR kesitleri, e) postoperatif ön-arka ve f) yan grafipleri görülüyor.

KAYNAKLAR

- 1- Akalın S, Benli İT, Kış M, Tüzüner M, Özlü S, Baz A. The results of posterior instrumentation and PLIF in patients with spinal stenosis. *J Turk Spinal Surg* 1997; 8 (3): 101-105.
- 2- Arnoldi CC, Brodsky AE, Cauchoix J, Crock HV, Dommissse GF, Edgar MA, Gargonu FP, Jacobson RE, Kirkaldy-Willis WH, Kosihara A, Macnab I, McIvor GW, Newman PH, Paine KW, Russin LA, Sheldon J, Tile M, Urist MR, Wilson WE, Wiltse LL. Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification. *Clin Orthop Rel Res* 1976; 115: 4-5.
- 3- Arslan Ş, Akbay A, Gökçe-Kutsal Y, Palaoglu S. Lumbar spinal stenoz sendromunda yakınma, fonksiyonel özürllük ve tedavinin değerlendirilmesi. *Turk J Geriatrics* 1999; 2(4): 163-166.
- 4- Atrivinhim A, Yen D. Is spinal stenosis better treated surgically or nonsurgically. *Clin Orthop Rel Res* 2007 (baskıda).
- 5- Benli ÜS, Benli İT, Akalın S, Aydın E, Özlü S, Baz A. Electrophysiological and histopathological evaluation of cauda equina compression in dogs obtained by posterior bone block placement. *J Turk Spinal Surg* 1996; 7(1): 1-9.
- 6- Cassinelli EH, Eubanks J, Vogt M, Furey C, Yoo J, Bohlman HH. Risk factors for the development of perioperative complications in elderly patients undergoing lumbar decompression and arthrodesis for spinal stenosis. *Spine* 2007; 32(2): 230-235.
- 7- Gülbahar S, Berk H, Pehlivan E, Şenocak Ö, Akçalı Ö, Koşay C, Gürçan A. Lumbar spinal stenozda objektif ve subjektif değerlendirme ölçütleri arasındaki ilişki. *Acta Orthop Trauma Turc* 2006; 40 (2) : 111 – 116.
- 8- Güner G, Elmalı N, Ertem K. Lumbar Spinal stenoz. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi* 1997; 4 (2) : 236 – 242.
- 9- Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KSJ, Parres C, Quint DJ, Chiodo A, Miner JA, Phalke VC, Hoff JT, Geisser ME. Predictor of pain and function in person with spinal stenosis, low back pain, and no back pain. *Spine* 2006; 31: 2950 – 2957.
- 10-Hazlett JW, Kinnard P. Lumbar apophyseal process excision and spinal instability. *Spine* 1982; 7(2): 171-176.
- 11-Helms CA, Doyle GW. CT of the lumbar spine. *Surg Round Orthop* 1989; 3: 37-41.
- 12-Herzog RJ, Ghanoyem AJ, Guger RD, Graham – Smith A, Simmons ED. Magnetic resonance imaging: use in patients with low back pain and radicular pain. *Spine J* 2003; 3: 65 – 105.
- 13-Johnson K – E, Redlund – Johnell I, Uden A, Willner S. Preoperative and postoperative instability in lumbar spinal stenosis. *Spine* 1989; 14(6): 591-593.
- 14-Johnson K – E, Uden A, Rosen I. The effect of decompression on the natural course of spinal stenosis: a comparison of surgically treated and untreated patients. *Spine* 1991; 16(6): 615-619.
- 15-Kim NH, Yang IH, Song IK. Electrodiagnostic and histopathologic changes of graded caudal compression on cauda equina in dog. *Spine* 1994; 19(9): 1054 – 1062.
- 16-Koç Ö. İstabilitesi olmayan dejeneratif spinal stenoz olgularında tek taraftan yaklaşımla bilateral mikrodekompresyon klinik sonuçları; Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2005.
- 17-Lee CK. Lumbar spinal instability (olisthesis) after extensive posterior spinal decompression. *Spine* 1983; 8(4): 429-433.
- 18-Malmivaara A, Stasis P, Heliövaara M, Sainio P, Kinnoven H, Kankare J, Dalin – Hirvonen N, Seit-salo S, Herno A, Kortekangus P, Niinimaki T, Rönty H, Tallroth K, Turonen V, Knekt P, Horkanen T, Huri H (Finnish Lumbar Spinal Research Group). Surgical and nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis. A randomized controlled trail. *Spine* 2007; 32 (1): 1 – 8.

- 19-Mayer T, Polatin P, Smith B, Gatchel R, Fardon D, Herring S, Smith C, Donelson R, Wong D, (NASS committee) Spine rehabilitation : secondary and tertiary nonoperative care. Spine J, 2003; 3: 285 – 365.
- 20-Ng LCL, Tafazel S, Sell P. The effect of duration of symptoms of standard outcome measures in the surgical treatment of spinal stenosis. Eur Spine J 2007; 16:199-206.
- 21-Sarı H, Akarırmak Ü, Akkan A, Onel D. Osteoporoz ve lomber spinal spinal kanal stenozu birlikte bulunan hastalarda klinik bulguların ve kalsitonin ile fizik tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi. Osteoporoz Dünyasından 2002; 8: 56–64.
- 22-Sarı H, Onel D, Akgün K, Aydın T, Jarrar C, Koyuncu H, Çakar L. Lomber spinal stenozda fizik tedavinin nörojenik klaudikasyon mesafesi üzerine etkisi. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 1999; 45(4): 1-4.
- 23-Sarpyener MA. Congenital structure of the spinal canal. J Bone Joint Surg 1945; 27: 70–79.
- 24-Scavone JG, Latshaw RF, Weidner WA. Anteroposterior and lateral radiographs: an adequate lumbar spine examination. Am J Roentgenol 1981; 136: 715 – 717.
- 25-Scholz M, Firshing R, Lanksch WR, Long - term follow – up in lumbar stenosis. Eur Spinal J 1998; 36(3): 200-204
- 26-Simmons ED, Gouger RD, Graham. Smith A, Herzog RJ. Radiographic assessment for patients with low back pain. Spine J 2003; 3: 35–55.
- 27-Turner JA, Ersek M, Herron L, et al. Patient outcomes after lumbar spinal fusions. JAMA 1992; 268(7): 907-911.
- 28-Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. J Bone Joint Surg 1954; 36B: 230 – 237.
- 29-Verbiest H. Further experiences on the pathological influence of the bony lumbar canal. J Bone Joint Surg 1955; 37B: 576 – 583.
- 30-Whiffen JR, Neuwirth MG. Spinal stenosis. In: Bridwell KH, DeWald RL (Eds.). The Textbook of Spinal Surgery, 2nd Ed., Lippincott Raven Publishers, Philadelphia, 1997, pp: 1561 – 1580.
- 31-White AA, Wiltse LL. Spondylolisthesis after extensive lumbar laminectomy. Presented at the Annual Meeting of the American Academy of Orthopedic Surgeons. New Orleans, LA, 1976.
- 32-Whitecloud TS III, Wolfe MW. Indications for internal fixation and fusion in the degenerative lumbar spine. In: Bridwell KH, DeWald RL (Eds.). The Textbook of Spinal Surgery, 2nd Ed., Lippincott Raven Publishers, Philadelphia, 1997, pp: 1581-1600.
- 33-Wiltse LL, Kirkaldy – Willis WH, McIvor GWD. The treatment of spinal stenosis. Clin Orthop 1976; 115: 83-93.

EVALUATION AND RESULTS OF DEGENERATIVE SPINE DISEASE TREATED WITH POSTERIOR LOMBAR INTERBODY FUSION BY USING CAGES

KAFES KULLANILARAK YAPILAN POSTERİOR CİSİMLER ARASI FÜZYON İLE TEDAVİ EDİLEN DEJENERATİF HASTALIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE SONUÇLARI

A.Kemal US⁽¹⁾, S.Eren OLCAY⁽²⁾, M.Derviş GÜNER⁽³⁾

SUMMARY:

Objectives: We evaluated patients in whom cages were used for posterior lumbar interbody fusions for the diagnosis of degenerative spine disease.

Methods: We retrospectively inspected 35 patients having degenerative spine between may 1999 – january 2004. There were 29 female 6 male mean age 59.4, mean follow up 32.7 months.

Results: We found 22 bony bridging between the vertebral bodies, and 10 fusions with below 4 degrees angulation without bony bridging. Radiologically approved fusion rate was obtained 32 patients (91.4 %). Clinical evaluation: 26 excellent (74.2 %), 6 good (17.3 %), 2 fair (5.7 %), 1 poor (2.8 %). As a whole 32 (91.5 %) patients were accepted as satisfactory and 3 (8.5 %) as unsatisfactory. The complications we had for posterior interbody fusions were different in frequency and in numbers.

Conclusions: The cages we applied with the posterior approach only causes 360 degree fusions, and solves the instability problem by correc-

ting the alignment and spinal load bearing. By adding the posterior instrumentation to this technique affects the clinical results positively and decreases the needs for reoperation. But one should keep in mind this technique increases the possibility of regional osteopenia. This technique has a long learning curve and should be used by experienced surgeons.

Key words: Spine, interbody fusions, cage, degenerative disease

Level of Evidence: Retrospective Cohort Study, Level III

ÖZET:

Amaç: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda dejeneratif omurga hastalıklarında yapılan kafes ile posterior lomber interbody füzyon uygulamalarını değerlendirmektir.

Çalışma planı: Mayıs 1999 – Ocak 2004 tarihleri arasında kliniğimizde, dejeneratif omurga hastalığı nedeniyle kafes ile interbody füzyon uygulanan 35 hasta değerlendirildi. 35 Hastanın

⁽¹⁾ Prof. Dr., Ankara University, Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology, Ankara.

⁽²⁾ Registrar, Ulus Hospital, Ankara.

⁽³⁾ Resident, Ankara University, Faculty of Medicine, Department of Orthopaedics and Traumatology, Ankara.

29'u kadın, 6'ü erkek olup ortalama yaşları 59,4 ortalama takip süresi ise 32,7 aydır.

Sonuçlar: Hastaların füzyonları değerlendirilirken, olguların 22 ünde korpuslar arasında kemik köprü tespit edilmiş, 10 unda kemik köprü olmaksızın 4 derece altında açılanma tespit edilerek füzyon olarak kabul edildi. Toplamda radyolojik olarak tespit edilen füzyon, 32 hasta ile % 91.4 bulundu. Klinik sonuçlarda, değerlendirme kriterlerine göre çalışmaya alınan hastaların 26'sı (% 74.2) mükemmel, 6'si (%17.3) iyi, 2'si (%5.7) orta ve 1'i(%2.8) kötü olarak bulunmuştur. Toplamda tedavinin başarılı olarak kabul edildiği grup 32 (% 91.5), başarısız kabul edilen ise 3 (%8.5)'dir. Posterior interbody füzyon uygulamalarımızda karşımıza çıkan komplikasyonlar, literatür ile görülme sıklıkları ve oransal olarak farklılıklar göstermektedir.

Çıkarımlar: Kafes ile posteriordan yapılan interbody füzyon sadece posterior girişimle 360 derece füzyon oluşmasına imkan vererek, instabilitenin giderilmesine, omurga yük aktarımı ve diziliminin fizyolojik hale gelmesine izin verir. Bu yöntemle posterior enstrümantasyon eklenmesi, klinik sonuçları olumlu yönden etkiler, ayrıca hastaların tekrar cerrahi gereksinimlerini azaltır. Ancak bu uygulamanın bölgesel osteopeni yapabileceği akıldan çıkartılmamalıdır. Dejeneratif omurga hastalıklarına uygulanan kafes ile posterior interbody füzyon yöntemi, öğrenme eğrisi uzun zaman alan güç bir teknik olup, omurga cerrahisi konusunda tecrübeli cerrahlarca uygulanması gerekmektedir.

Anahtar sözcük: Omurga, interbody füzyon, kafes, dejeneratif hastalıklar

Kanıt Düzeyi: Retrospektif klinik çalışma, Düzey III

INTRODUCTION:

Spinal fusion subsequent to decompression in spinal stenosis, instability, degenerative disc disease and many other degenerative diseases is a surgical therapy used successfully.^(1,3,5,8,12, 25, 26.) First planned posterior lumbar interbody fusion was done by Dr. Ralph Cloward in 1943 and in 1945 when the operation was published including 100 cases; it was defined as optimal fusion in terms of biomechanics.^(1, 5, 11, 13 25,26.)

Autologous cancellous graft which was placed between vertebral bodies during classic lumbar interbody fusion, includes factors that may induce fusion, however it is not strong enough to resist compressive force in the disc distance.^(2, 6, 17, 14) In three cortex grafts this resistance is maintained nevertheless fusion induction is lesser. Thus, hard support and soft graft is the combination of choice.⁽¹⁶⁾

Cages are implants developed to provide mechanical necessities of interbody fusion at the end of our attempts for a stronger fixation to increase uniting rate and decrease complications of interbody fusion performed with bone graft.^(1, 2, 6, 11, 13, 17.)

Primary reason for championing posterior interbody fusion is that, while neural structures are dynamically decompressed and protected; affected vertebral bodies are stabilized by compiling them into one dynamic segment. Moreover, it has many advantages as regulating load bearing in posterior column, no additional morbidity subsequent to autografting and anterior interbody fusion technique, brief operational time, less haemorrhage, shorter hospitalization period and the return of the patient to daily activity.^(2,5, 11, 16, 20,22,23, 25)

MATERIALS AND METHOD:

We retrospectively evaluated 35 patients treated with posterior interbody fusion using cage

systems by one surgeon in University of Ankara Medical School, Department of Orthopedics and Traumatology between May 1999 and January 2004. There were 29 (82.8%) women and 6 (17.2%) men, and mean age was 59.4 (40 – 81 years) and mean follow up period was 32.7 months (8 – 57 months).

We accessed the data on personal history, physical and laboratorial examination findings, information on surgery and periodic examinations during follow-up period after the surgery. We did detailed physical examination on patients and questioned their current physical examinations, contentment, daily activity situation and the need for medication except one patient who died during this period.

Patient inclusion criteria were longstanding serious back pain, spinal stenosis, degenerate disk disease, spondilolisthesis or patients with instability related to previous disk surgery. Patients with significant local infection or who had interbody fusion previously were not included in the study.

Direct radiograms (anteroposterior, lateral, oblique, and flexion-extension) were evaluated preoperatively for all patients in the study group. CT and MRI examinations were performed to evaluate corpus height, cross-section of spinal channel, and level of degeneration and herniation of the disk.

Etiological profile of patients is shown in Figure 1. All 35 cases' primary complaints were backache and limited waist movement. Furthermore, 18 patients had neurogenic clodication significantly limiting capacity to walk, 31 patients had pain expanding through leg (19 of them through one leg), 15 patients had loss of sensation in various areas and size, 13 of them had motor loss in different levels, 6 had combined sensation motor and sensory loss, 9 had decrease in deep tendon reflexes and 1 had neurogenic bladder symptoms. (Figure 1)

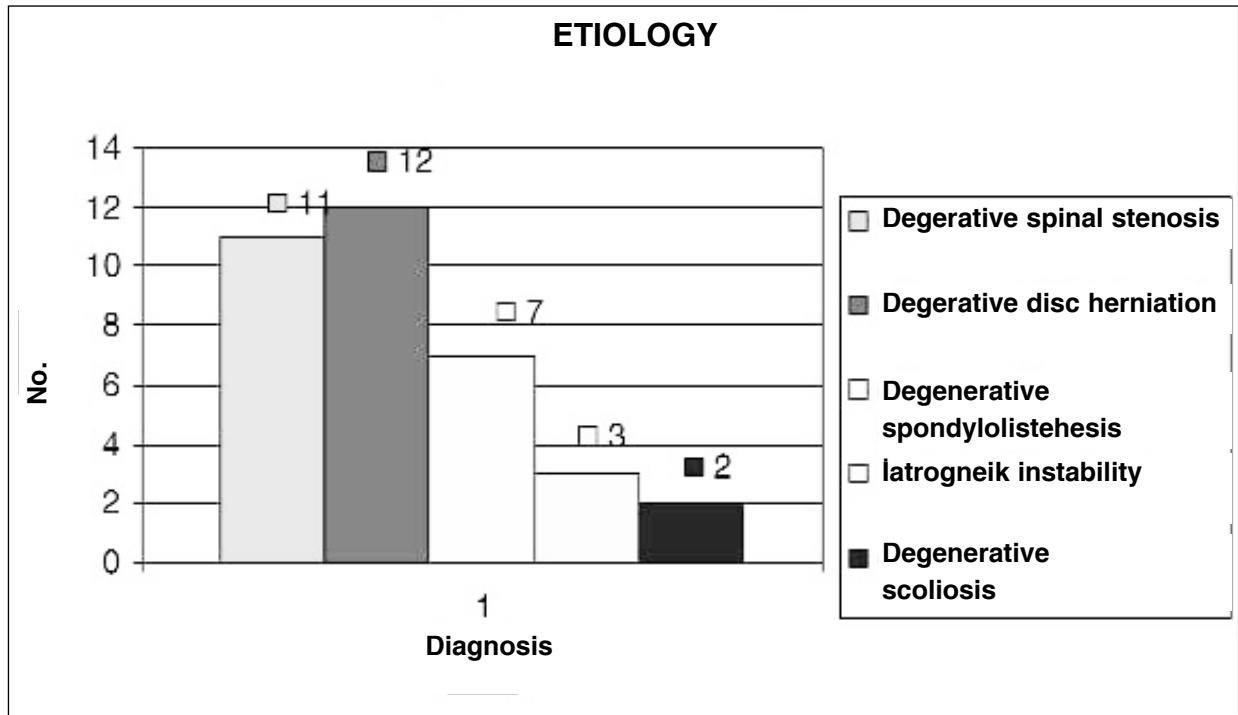


Figure-1. Aetiology of the patients.

All patients underwent conservative treatment program including 3 to 6 months drug usage, recreation and physical therapy rehabilitation, however the ones whose complaints did not diminish were conducted to surgery.

About the distribution of levels in the practice of posterior lumbar interbody fusion; 24 patients had level one, 10 had level two and 1 had level three, among a total of 35 patients who got their 47 dynamic segments performed fusion. Distribution of levels was as below: 21 L4-L5, 10 L5-S1, 12 L3-L4, 2 L2-L3, 1 L1-L2, 1 Th12-L1. And when cage diameters evaluated, 51 (54.2%) of 94 cages were 12 millimeters and 43 of them (45.8%) were 14 millimeters.

Two cages each were used after total laminectomy for all levels in all patients, and carbon ribbed in 2 patients and titanium ribbed cages in 33 of them were administered. Posterior instrumentation was performed to increase stability and rigidity of dynamic vertebral segment.

When we assess the study group according to surgery and early period, it has been found that mean operation length is 3 hours and 25 minutes (3 hours – 4 hours 15 minutes), and necessary blood transfusion need is approximately 1.4 units (1 – 2 units) for patients with level one fusion application. Same parameters for level two fusion applied patients were 4 hours 20 minutes (3 hours 40 minutes – 5 hours) and 2.4 units of blood (2 – 3 units). Level three application and percutaneous applications were not included in the assessment since there was only one patient in level three.

Patients were mobilized with a corset two days after the surgery. All patients used vitraten lumbosacral hyperextension corset for 3 months.

Clinic results assessment criteria were,⁽⁴⁾ for excellent, totally recovered, painless and returned to previous daily activity patient,⁽³⁾ for good, rarely having pain, not in need of medication and returned to activity patient,⁽²⁾ for fair, postopera-

tively healing, usually in need of medication and performing activities uncomfortably patient,⁽¹⁾ for poor, with no feeling of healing, on medication and without performing of daily activity patient. in clinical assessment 1 and 2 are accepted to be insufficient while 3 and 4 were sufficient.

Preoperative and postoperative follow up graphics for 76 years old women with instability related to spondylolisthesis and stenosis are given in figures 2 – 3. (Figures 2,3,4,5,6,7)



Figure-2. Sagittal MRI of the patient



Figure-3. Lateral plain radiography of the patient



Figure-4. Post operative A-P view of the patient.



Figure-5. Postoperative lateral view of the patient.



Figure-7. Two years follow up lateral graphy.



Figure-6. Two years follow up A-P graphy.

RESULTS:

Mean hospitalization was detected as 5.75 days (5 – 7 days) when we consider the patients mobilized for 2 days after surgery. However, it has been found mean 5 weeks (3 – 6 weeks) for patients to return to their daily activity.

While evaluating fusion six months after surgery in follow-up direct anteroposterior and flexion extension radiograms 22 of patients (62.8%) were detected for bony bridge between corpuses, 10 of them (28.6%) were accepted as total fusion detecting angulation below 4 degrees without bony bridge. Total fusion rate determined radiologically was 91.4% with 32 patients.

26 (74.2%) of patients who were included according to evaluation criteria were found to be excellent, 6 of patients (%17.3) were found to be

good, 2 (5.7%) of them fair and 1 of them (2.8%) poor in clinical results. Groups which we accepted as successful and unsuccessful consisted of 32 cases (91.5%) and 3 cases (8.5%) respectively.

Complications which we confronted during posterior interbody fusion applications differ in frequency and ratio within the literature.

DISCUSSION:

Posterior lumbar interbody fusion is a common treatment method, the success of which is recognized in degenerative spine diseases.^(1, 5, 8, 11, 25) Many studies have shown that posterior instrumentation used alone is insufficient for anterior stabilization and the center of segment motion is shown to be the most efficient region to stop the movement permanently.^(4, 16, 17) With this method, load bearing is more physiological because the implant generally thought to be exist in vertebral body is placed on immediate axle and rotation base. Load bearing is rearranged, narrowed disc distance and motional segment revert into its normal alignment and structural rigidity increases. Additional posterior instrumentation need and implant application decrease the risk of failure.^(25, 11, 13, 6, 2, 16, 23, 22, 9)

After it was accepted that cages provide efficient and simple fusion, many researcher started to study on the designs of implants like Bagby cage in 1980's and Ray used the first titanium ribbed punched cage on human in 1988.⁽⁷⁾

The cages provide higher stability by stretching disc distance in functional unit while increasing the neural foramen volume.^(13, 16, 17) In biomechanical studies on cages, the rigidities of normal, laminectomy and cage applied spines were compared and it was confirmed that cage applied spine has at least 2 times higher rigi-

dity.^(3, 25) It was shown that the pull out resistance of the cage depends on how tight the implant is placed into vertebral interval and also how much it resists to shearing forces.⁽⁷⁾

Bony bridge formed radiologically in front of the cage and the absences of osteopenic halo provide the best evidence for the presence of fusion. However, the fusion to be in direct radiograms is not always compatible with clinic.^(11, 22, 9, 15) In the evaluation of fusion the surgery exploration is thought to be golden standard on the ground that the accuracy rate of direct radiograms is accepted to be low.^(1, 15, 22) In many studies fusion rate detected in radiological and surgical explorations is found to have 90% compatibility.⁽¹⁾ While evaluating the post-surgery fusion of our patients we accepted the bone bridge formation between vertebral bodies and the angulation lower than 4 degrees between bodies as fusion in follow up direct anteroposterior and flexion extension radiograms.^(26, 11, 20, 22, 9, 15) We accepted it as full fusion because the bone bridge was found in 22 cases (62.8%) and we found an opening lower than 4 degrees without bony bridge in 10 cases (28.6%) in the outcomes after six months. We found the radiological fusion rate as %91.5 with 32 patients in total. Fusion rate in the most comprehensive study carried out by Ray and et al. was found to be 96 %.⁽¹⁷⁾ In the towel clamp test regarding to the fusion presence during surgery, fusion was found to be present in 15 cases out of 16 cases who don't have clinical complaints after surgery, whose fusions were detected radiologically but whose posterior instruments were removed to make MRG examination by taking into consideration the osteopenia, restenosis related with epidural fibrosis and disc pathologies in different levels and this rate which is 93.7% shows that radiological fusion evaluation is reliable enough.

It was shown that stability was ensured until the union was obtained after the surgery with an additional instrument used in cage and fusion application.^(1,3,4,15) Need for reoperation decreases significantly in patients with posterior instrumentation. In in-vitro biomechanical study outcomes, early stability increases in cage applications in which posterior instrumentation is used, circular fusion is secured with only posterior interference and anterior and posterior colon is stabilized.^(20,15) It was shown that apart from fusion rate also the rigidity increased in posterolateral fusion supported with posterior instrument but there is an osteopenia related to implant. This osteopenia is clinically vital because it may cause screw loosening and implant failure.⁽¹⁸⁾ Osteopenia was detected in 7 patients (20 %).

There are many published complications of interbody fusion surgery using cage. These complication frequencies change in literature.^(5,1,12,11,17,21) Nonunion which is one of the complications is developed as a result of continuation of activity by not providing sufficient widening in disc distance related to small cage usage. Rates changing between 4 and 12.4% were found in literature.^(5,1,3,12,11) It is the most frequent complication found in 2 cases (5.7%) in our series. Cage sizes were reported up to 18 millimeters in various publications and it was noted that facet excision decreases spinal stability.^(17,24) However, nonunion to be the most frequent complication in our study might be associated with that the sizes of cages we use are smaller comparing with literature.

In most publications, the most frequent complication in cage and interbody fusion procedure is the dural tear with rates between 6 and 10 %.^(1,5,12) Dural tears were developed in our 3 cases, two of which was fixed during operation and it didn't initiate additional complication. But in the other case subdural hematoma was de-

tected after uncontrollable cerebrospinal leak subsequent to dural fixation. Patient applied with hematoma drainage died ten days after the operation. This case was accepted as a single poor result.

Infections whether they require operations or not are frequently noted complications with 4.5% average rate in literature although there might be change in their percentages.^(5,12,11,20) Postoperative superficial infection was detected in 1 cases of our series (2.8%) but none of them necessitated surgical intervention and antibiotics therapy was sufficient for the cure. Again in 2 cases (5.7%) postoperatively ongoing sciatalgia was detected. Complaints of one patients have finished by the 3rd month, however for the other patient that was not the case. In 34th month, his complaints continued and 3 centimeters of thinning was detected in his left tight diameter.

Most frequent complication in the wide-range study about complications related to cage application by Ray was foot drop which was seen in 10% of patients. (11, 25) In our series we don't have such a complication.

Postoperatively ongoing back and radicular pain are frequently encountered consequences of insufficient surgical technique, epidural fibrosis, and implant migration.^(5,23) 13 (37.1%) of our patients' back pain continued for 6 weeks after the surgery, however subsequent to anti-inflammatory medication all 12 patients recovered totally. In only one patient back pain continued although other symptoms present before the surgery were reduced. After evaluating the other patient who had rheumatoid arthritis for back and hip pain, it was decided to operate arthroplasty. In 3 (8.5%) of our patients of our series, we observed epidural fibrosis on the MRI when symptoms reiterated long after the surgery.

Another frequently reported complication is retropulsion of the cage. Kustick evaluated ner-

ve root irritation related to retropulsion and development of spinal stenosis and he found implant migration necessitating surgery was 1.7% and not necessitating 1.4%.⁽²³⁾ We did not encounter with complications as cage or screw breaking related to retropulsion or implantation in our series. The reason for it might be that we provide additional stabilization with posterior instrumentation in all our cage applications. The first of four patients that we applied percutaneous expansive cage technique was not satisfied with the result of the surgery so on the fourth day we reoperated her with open surgery applying partial laminectomy and foraminotomy and subjoining posterior instrumentation. In that case it was concluded that diagnosis and surgical indications were flawed.

CONCLUSIONS:

26 (74.2%) of patients who were included according to evaluation criteria were found to be excellent, 6 of them (%17.3) were found to be good, 2 (5.7%) of them fair and 1 of them (2.8%) poor in clinical results. Groups which we accepted as successful and unsuccessful consisted of 32 cases (91.5%) and 3 cases (8.5%) respectively. Fusion rate was 91.5% with 32 patients and it was found to be compatible with the literature. Complications which we confronted differ in frequency and ratio within the literature.

The need for second surgical intervention decreases and clinical results are affected positively by adjoining posterior instrumentation to posterior interbody fusion application using cage. But one should bear in mind that this application might result in regional osteopenia.

We observe that all patients who were regarded clinically and radiologically insufficient were the ones operated at the very early times of application. Posterior interbody fusion method using

cage to degenerative spinal diseases is a time taking technique with a long learning curve and must be applied by experienced surgeons.

REFERENCES:

1. Brantigan JW, Steffee AD, Lewis ML, Linda M, Quinn MS, Peresenaire JM. Lumbar interbody fusion usin the Brantigan I/F cage for posterior lumbar interbody fusion and teh variable pedicle screw placement system. Spine 2000; 25: 1437-1446.
2. Brantigan JW, Steffee AD, Geiger JM. A carbon fiber implant to aid interbody lumbar fusion. Spine 1991; 16: 277-282.
3. Brodke DS, Dick JC, Kunz DN, McCabe R, Zdeblick TA. Posterior lumbar interbody fusion. A Biomechanical comparison, including a new threaded cage. Spine 1997; 22(1) : 26-31.
4. Cunningham BW, Polly DW. The use of interbody cage devices for spinal deformity: A biomechanical perspective. Clin Orthop 2002; 394: 73-83.
5. Elias WJ, Simmons NE, Kartain GJ, Chadduck JB, Whitehill R. Complications of posterior lumbar interbody fusion when using a titanium threaded cage device. J Neurosurg 2000; 93: 45-52.
6. Goh JCH, Wong HK, Thambyan A. Influence of plif cage size on lumbar spine stability. Spine 2000; 25: 35-40.
7. Goldstein JA, Macenski MJ, Griffith SL, McAfee PC. Lumbar saggital alignmentafter fusion with a threaded interbody cage. Spine 2001; 26: 1137-1142.
8. Hashimoto T, Shigenobu K, Kanayama M, harada M, Oha F. Clinical results of single level posterior lumbar interbody fusion using the brantigan I/F cage filled with a mixture of local morserized bone and bioactive ceranic granules. Spine 2002; 27: 258-262.

9. Hutter CG. Spinal stenosis and posterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop* 1985; 193: 103-114
10. Kandziora F, Pflugmacher R, Kleeman R, Duda G, Wise DL, Lewandrowski KU. Biomechanical analysis of biodegradable interbody fusion cages augmented with poly(propylene glycol-co-fumaric acid). *Spine* 2002; 27: 1644-1651.
11. Lin PM, Cautilli RA, Joyce MF. Posterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop* 1983; 180: 154-168.
12. McAfee PC, Cunningham BW, Lee GA, Orbegoso CM, Haggerty CJ, Fedder IL, Griffith SL. Revision strategies for improving failed cylindrical cages. *Spine* 1999; 24: 2147-2153.
13. McAfee PC, Lee GA, Fedder IL, Cunningham BW. Anterior BAK instrumentation and fusion: Complete versus partial discectomy. *Clin Orthop* 2002; 394: 55-63.
14. Palm WJ, Rosenberg W, Keaveny TM. Load transfer mechanism in cylindrical interbody cage constructs. *Spine* 2002; 27: 2101-2107.
15. Pape D, Fritsch E, Kelm J, Muller K, Georg T, Kohn D, Adam F. Lumbosacral stability of consolidated anteroposterior fusion after instrumentation removal determined by roentgen stereophotogrammetric analysis and direct surgical exploration. *Spine* 2002; 10: 269-274.
16. Ray CD. Threaded fusion cages for lumbar interbody fusions. An economic comparison with 360 degrees fusions. *Spine* 1997; 22: 681-685.
17. Ray CD. Threaded fusion cages for lumbar interbody fusions. *Spine* 1997; 22: 667-680
18. Rapoff A, Ghanayem A, Zdebrick TA. Biomechanical comparison of posterior lumbar interbody fusion cages. *Spine* 1997; 22: 2375-2379.
19. Rupert H, Dietl J, Krammer M, Kettler A, Wilke HJ, Cales L, Lumenta CB. Pullout test with three lumbar interbody fusion cages. *Spine* 2002; 27: 1029-1036.
20. Suk SI, Lee CK, Kim JW, Lee JH, Cho KJ, Kim HG. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis. *Spine* 1997; 22: 210-219.
21. Taylor BA, Vaccaro AR, Hilibrand AS, Zlotolow DA, Albert TJ. The risk of foraminal violation and nerve root impingement after anterior placement of lumbar interbody fusion cages. *Spine* 2001; 26: 100-104.
22. Togawa D, Bauer TW, Brantigan JW, Lowery GL. Bone graft incorporation in radiographically successful human intervertebral body fusion cages. *Spine* 2001; 26: 2744-2750.
23. Uzi EA, Dabby D, Tolessa E, Finkelstein JA. Early retropulsion of titanium threaded cages after posterior lumbar interbody fusion: a report of two cases. *Spine* 2001; 26: 1073-1075.
24. Wong HK, Goh JCH, Sun P. Paired cylindrical interbody cage fit and facetectomy in posterior lumbar interbody fusion in an Asian population. *Spine* 2001; 26: 572-577
25. Zhao J, Hai Y, Ordway NR, Park CK, Yuan HA. Posterior interbody fusion using posterolateral placement of a single cylindrical threaded cage. *Spine* 2000; 25: 425-430.
26. Zhao J, Wang X, Hou T, He S. One versus two BAK fusion cages in posterior lumbar interbody fusion to L4-L5 degenerative spondylolisthesis: A randomized controlled prospective study in 25 patients with minimum two-year follow-up. *Spine* 2002; 27: 2753-2757.

BONE MORPHOGENIC PROTEIN INDUCED HETEROTOPIC OSSIFICATION CAUSING SPINAL STENOSIS

SPİNAL STENOZA YOL AÇMIŞ KEMİK YAPISAL PROTEİNİ İLE İNDÜKLENMİŞ HETEROTOPIK OSSİFİKASYON

Esat KITER¹, Ensar E. TRANSFELDT², Amir A. MEHBOD³

SUMMARY:

Objectives: To report a case of late neurologic compromise by heterotopic bone formation after use of human bone morphogenetic protein (rhBMP-2) in posterior lumbar interbody fusion (PLIF) procedure.

Summary of background data: Bone morphogenic proteins have been the subject of numerous research studies for the last decades. Although available evidence suggests that the use of bone morphogenic proteins to promote human spine fusion is effective and safe there are some concerns about the possibility of new bone formation proximal to neural structure. While new bone formation has been observed in PLIF cases, no neurological compromise have been reported to date.

Methods: 38 year-old female patient with nerve root compression symptoms due to heterotopic bone formation induced by rhBMP-2 after the PLIF procedure is reported.

Results: Patients neurologic symptoms subsided after the removal of heterotopic bony tissue.

Conclusion: Bone morphogenic proteins are potent osteoinductive agents. Use of BMP could lead to heterotopic ossification with possible intracanal bone formation. The PLIF technique inherently requires a laminectomy and placement of the interbody device with close proximity of the neural tissues. Using bone morphogenic proteins with this technique should be approached with caution because of the possible intracanal new bone formation and unexpected neurologic compromise.

Key words: Bone morphogenic protein (BMP), heterotopic ossification, spinal stenosis

Level of Evidence: Case Report, Level IV

ÖZET:

Posterior lomber cisimler arası füzyon (PLIF) uygulanan bir hastada insan morfojenik proteini (rhBMP2) kullanımı ile nörolojik bozulma oluşan bir olgunun sunulması amaçlanmıştır. Kemik morfojenik proteini son yıllarda üzerinde çok sayıda çalışma yapılan bir objedir. BMP'nin insanda güvenli ve etkili bir şekilde spinal füzyonu artırdığı yolundaki kanıtların olmasına rağmen, yeni kemik yapımının nöral dokulara bası yapabileceği endişesi de vardır. PLIF vakalarında yeni kemik yapımı görülmesine karşın, nörojik bozulma bugüne kadar rapor edilmemiştir. Burada rhBMP2 ile PLIF işlemi uygulandıktan sonra heterotopik kemik yapımı ile sinir kökü basısı olan 38 yaşında bayan hasta sunulmuştur. Heterotopik kemik, cerrahi olarak çıkartıldıktan sonra hastanın nörolojik bulguları düzelmiştir. BMP güçlü bir osteoindüktif ajandır. BMP kullanımı olası kanal içi kemik oluşumu ile heterotopik ossifikasyona yol açabilir. PLIF tekniğinde geleneksel olarak laminektomi yapılır ve cisimler arası kafes nöral yapılarak yakın komşulukla yerleştirilir. Bu teknikle beraber BMP kullanımında, olası kanal içi yeni kemik yapımı ve tahmin edilemeyen nöral bozukluk açısından dikkatli olmak gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Kemik morfojenik proteini heterotopik ossifikasyon, spinal stenoz.

Kanıt Düzeyi: Olgu Sunumu-Düzyey IV

¹ Doç. Dr. Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Denizli.

² Assoc. Prof. Dr. University of Minnesota, Twin Cities Spine Center, Minnesota.

³ Clinical Instructor, University of Minnesota, Twin Cities Spine Center Minnesota.

Introduction

The chronicle of the Bone morphogenic proteins (BMPs) began with Dr. Urist in 1965. Since that time, numerous investigators have contributed to the understanding of precise pathways for osteoinductive capability of these protein chains. In the past decade, two recombinant BMPs, rhBMP-2 (Medtronic Sofamor Danek) and OP-1 (Stryker Biotech) were manufactured using recombinant DNA biotechnology utilizing mammalian cells¹⁶. Numerous animal and human studies utilizing both of these BMP proteins have been performed. Safety and efficacy data are available for both rhBMP-2 and OP-1.^{10,13,14}

A major concern about BMPs is the risk of heterotopic bone formation near neural structures which could lead to stenosis by bone overgrowth. While safety of rhBMP-2 in anterior spinal fusion and posterolateral fusion,^{3,4,5,6,10} is well documented, the same cannot be said for posterior lumbar interbody fusion (PLIF). There is one clinical trial which studies PLIF with rhBMP-2 application but it has not been completed.¹ Studies have shown that if BMP proteins or BMP carrier contacts the dura through a decompression site, new bone will form over the dura and may result in re-stenosis.^{9,11,12} During the application of rhBMP-2 with PLIF technique, through site of posterior annulectomy, contact with neural elements is somewhat inevitable. However, to the best of our knowledge, there are no cases of neurological complications due to rhBMP-2 usage in spinal fusions reported in the literature. The goal of this paper is to present a case of heterotopic bone formation which caused foraminal narrowing and radicular symptoms after a PLIF procedure supplemented with rhBMP-2.

Case Report

We consulted on a 38 year-old female for a second opinion regarding persistent bilateral leg

pain, right worse than left. She originally underwent L4 to S1 decompression with posterior lumbar interbody fusion, posterolateral fusion and instrumentation at another clinic in August of 2002. Initial diagnosis was degenerative disc disease with spinal stenosis at L4-5 and L5-S1. According to her operative note rhBMP-2 (INFUSE, Medtronic Sofamor-Danek) was used for both interbody fusion and posterolateral fusion. During the PLIF procedure, the right side allograft (Tangent Medtronic Sofamor-Danek) was placed first with subsequent placement of milled autografts and rhBMP-2 on the left side. Postoperatively, because of worsening right extremity dysesthesias, a new MRI and CT scan (February 2003) were obtained. These studies demonstrated a fluid collection at the laminectomy site (Fig 1). This was thought to be a CSF leak,



Figure 1. T2 weighed sagittal image of the lumbo-sacral junction. Fluid collection behind the dura.

and the patient underwent evaluation of this pseudomeningocele and lumbar drain application to allow healing of the durotomy by the same surgeon at March of 2003. She continued having increasing paresthesias in the lower extremities especially right side. In June of 2003 patient presented to our clinic for second opinion regarding persistent bilateral leg pain, right worse than left. Pain present all the time and aggravated with sitting and walking, better with lying down. On examination at the admission date, her leg pain was worse on the right than on left. She had normal erect posture but limited range of motion of the spine especially with forward flexion. She walked with a normal gait pattern but had weakness of EHL on the right side with a grade 4 out of 5 power. Also she had tenderness over the instrumentation with palpation. Straight leg raising was negative bilaterally. Radiographs showed a solid fusion from L4 to S1 with intact spinal instrumentation. A new CT-scan was ordered and demonstrated bilateral bizarre bone formation at the L4-5 level around the dural sac (Figure 2-4). Bone formation was more prominent right side than left (Fig-3-4). She subsequently underwent selective nerve root injections and had complete pain relief for a short while.

Patient was scheduled for removal of instrumentation and decompression. After the evacuation of hematoma, removal of posterior instrumentation, a right L4-5 foraminotomy was performed. During the foraminotomy significant amount of new bone formation was encountered in the foramen from the bony edges of the L4-5 interspace. It was still immature bone and was not a residual osteophyte from previous degenerative disc problems. The exiting L4 nerve root was identified into the foramen and it was noted to be stenotic. This immature, heterotopic bone was then freely readily removed with curettes and Kerrison rongeurs decompressing the L4

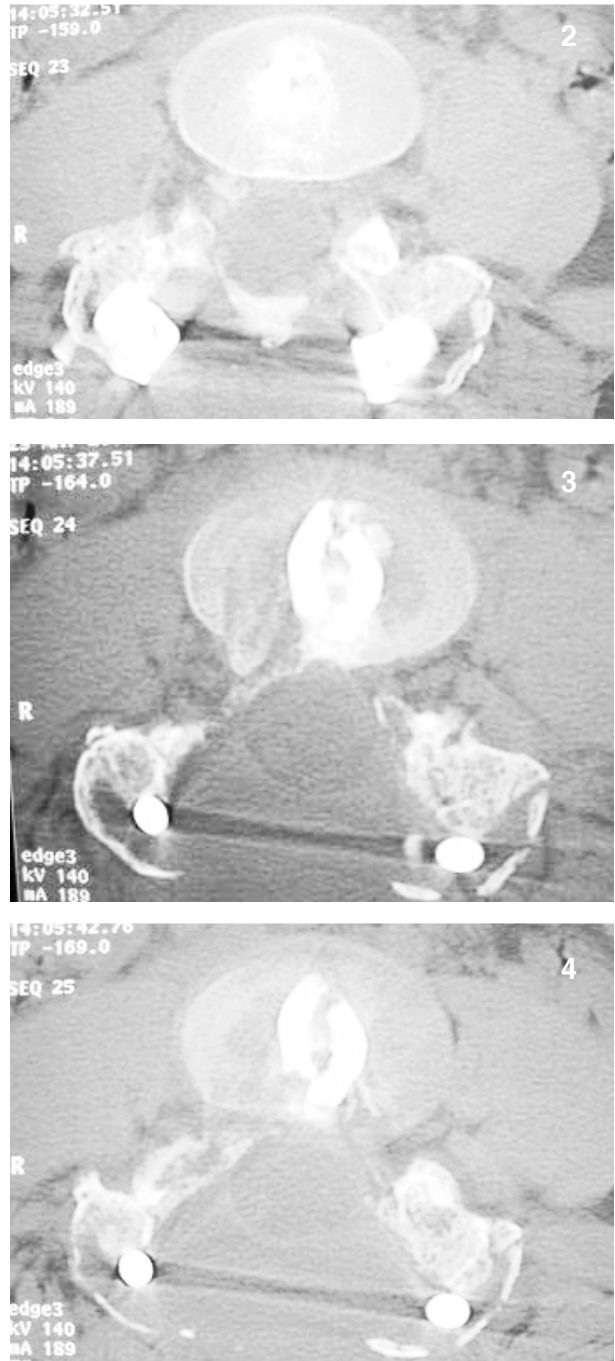


Figure-2,3,4. Sequentially three frames from down to up. Note the new bone formation on the right side.

nerve root. Postoperatively, the radicular leg pain diminished significantly. She is now in her tenth postoperative month and except altered light touch sensation, she is symptom free. She returned to her work after six months.

Discussion

Experimental studies have shown that if BMPs contact a raw bone surface such as a laminectomy site or a decompressed neuroforamen in sufficient concentration, new bone and restenosis may develop.^{9,11,13} However there is no report of canal or foraminal stenosis occurring after the use of rhBMP-2 for posterolateral spine fusion.^{2,8,13} On the other hand, posterior lumbar interbody fusion technique inherently requires laminectomy and placement of interbody device with close proximity to the neural structures. Alexander and colleagues conducted a clinical trial of rhBMP-2 usage with PLIF technique¹ and observed heterotopic bone formation in the spinal canal posterior to the fixation device and in the tract of their insertion. Despite this finding, no clinical sequelae were observed, and the study was halted before completion. Additionally, neurological sequela have not been reported in any other experimental or clinical studies.^{1,9,11,12}

The pathway of the neural preservation is unclear but possible theory is that narrowing of the canal and foramina is limited by the mechanics of the cerebral spinal fluid pressure and pulsation.^{7,13} In this case, a lumbar drain was used after evacuation of the pseudomeningocele. This drain could have decreased the cerebral spinal fluid pressure and therefore contributed to the pathologic pathway of the neurologic compromise based on pressure theory.

In our case intracanal heterotopic bone formation was observed at L4-5 level. Surprisingly, it was more prominent right side because rhBMP-2 had been placed from left side. A possible explanation is the posterior leakage of the RhBMP-2 from right side annulectomy. During the final procedure, stenosis of the left L4 nerve root wasn't observed though she has also mild left leg pain. On the other hand, right side L4 nerve stenosis was obvious due to the new bo-

ne formation. The tissue was immature bone and it was easily removed from around the nerve root.

Bone morphogenic proteins are very potent osteoinductive agents. Classical definition of osteoinduction is ability to induce de novo bone formation at a nonbony site.¹⁵ If we review this description we would realized that using the potent osteoinductive agents could be unfavorable in some situations of spine surgery. While the use of these agents can significantly increase fusion rates, surgeons should be aware of the risk of heterotopic bone formation proximal to the neural structures with potential for stenosis. Key elements of safe BMPs usage are careful placement of the carrier away from decompressed area and retention within the planned fusion area.¹³

KAYNAKLAR

- 1- Alexander JT, Branch CL, Haid RW et al. An analysis of the use of rhBMP-2 in PLIF constructs: clinical and radiographic outcomes. Presented at the 18th Annual Meeting of the American Association of Neurological Surgeons and Congress of Neurological Surgeons Section on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves. Orlando, FL; February 27 to March 2 2002: 26.
- 2- Boden SD, Martin GJ, Monroe MA. Posterolateral lumbar intertransverse process spine arthrodesis with recombinant human bone morphogenic protein-2/hydroxyapatite-tricalcium phosphate after laminectomy in the nonhuman primate. *Spine* 1999; 24: 1179-86.
- 3- Boden SD, Zdeblick TA, Sandhu HS, et al. D evidence of osteoinduction in humans: A preliminary report. *Spine* 2000; 25: 376-81.
- 4- Boden SD, Kang J, Sandhu H, et al. Use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 to achieve posterolateral lumbar spine fusion in humans: a prospective, randomized clinical pilot trial: 2002 Volvo Award in clinical studies. *Spine* 2002; 27: 2662-73.

- 5- Burkus JK, Heim SE, Gornet MF, Zdeblick TA. Is INFUSE bone graft superior to autograft bone? An integrated analysis of clinical trials using the LT-CAGE lumbar tapered fusion device. *J Spinal Disord Tech* 2003; 16: 113-22.
- 6- Hecht BP, Fischgrund JS, Herkowitz HN, et al. The use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) to promote spinal fusion in a nonhuman primate anterior interbody fusion model. *Spine* 1999; 24: 629-37.
- 7- Lane JM, Sandhu HS. Point of view. *Spine* 1999; 24: 754.
- 8- Martin GJ, Boden SD, Morone MA, et al. Posterolateral intertransverse process spinal arthrodesis with rhBMP-2 in a nonhuman primate: Important lessons learned regarding dose, carrier, and safety. *J Spinal Disord* 1999; 12: 179-89.
- 9- Meyer RA Jr, Gruber HE, Howard BA, et al. Safety of recombinant human bone morphogenetic protein-2 after spinal laminectomy in the dog. *Spine* 1999; 24: 747-54.
- 10- McKay B, Sandhu HS. Use of recombinant human bone morphogenetic protein-2 in spinal fusion applications. *Spine* 2002; 27: S66-85.
- 11- Mimatsu K, Kishi S, Hashizume Y. Experimental chronic compression on the spinal of the rabbit by ectopic bone formation in the Ligamentum flavum with bone morphogenetic protein. *Spinal cord* 1997; 35: 740-6.
- 12- Paramore CG, Laurusssen C, Rauzzino MJ, et al. The safety of OP-1 for lumbar fusion with decompression. A canine study. *Neurosurgery* 1999; 44: 1151-5.
- 13- Poynton AR, Lane JM. Safety profile for the clinical use of bone morphogenetic proteins in the spine. *Spine* 2002; 27: S40-8.
- 14- Sandhu HS, Anderson DG, Gunnar BJ, et al. Summary Statement: Safety of bone morphogenetic proteins for spine fusion. *Spine* 2002; 27: S39.
- 15- Sandhu HS. Bone Morphogenetic proteins and spinal surgery. *Spine* 2003; 28: S64-73.
- 16- Wozney JM. Overview of bone morphogenetic proteins. *Spine* 2002; 27: S24-8.

SPİNAL STENOZ SPINAL STENOSIS

Alper KAYA⁽¹⁾, Berk GÜÇLÜ⁽¹⁾, I. Teoman BENLİ⁽²⁾

ÖZET:

Spinal stenoz spinal kanal, sinir kökü kanalları veya nöral foramenlerin daralmasıdır. Daralma spinal kanalın kemik veya yumuşak doku elementlerinden biri veya ikisinin kombinasyonu olabilir. Klinik olarak bel ağrısı, nöral kladikasyon ve nörolojik bozukluklar görülebilir. Tedavide genellikle konservatif metotlar tercih edilir. Konservatif metotlara cevap vermeyen ciddi ağrı ve nöral kladikasyonu olan hastalarda cerrahi olarak bası yapan yapıların çıkartılması işleminden oluşan dekompresyon prosedürleri tercih edilir. Yetersiz dekompresyon yakınmaların devam etmesine yol açabilir. Geniş dekompresyon uygulamaları ise spinal instabiliteye yol açabilir. Böylece durumlarda spinal füzyon ve enstrümantasyon uygulanması gerekli olabilir.

Anahtar Kelimeler: Spinal stenoz, dekompresyon, spinal füzyon, enstrümantasyon

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY:

Spinal stenosis is narrowing of the spinal canal, nerve root canals and neural foramens. Narrowing can be caused by bone or soft tissue structures or both. Low back pain, neural claudication and neural deficits can be seen clinically. In treatment, generally non operative treatments preferred. Patients who have neural claudication and severe pain and conservative treatment did not effect can be treated by surgical decompression that is excision of the compressive structures. Inadequate decompression can cause progression of the symptoms. Radical decompression procedures can cause instability of the spine. In these conditions spinal fusion and instrumentation could be needed.

Key words: Spinal stenosis, decompression, spinal fusion, instrumentation.

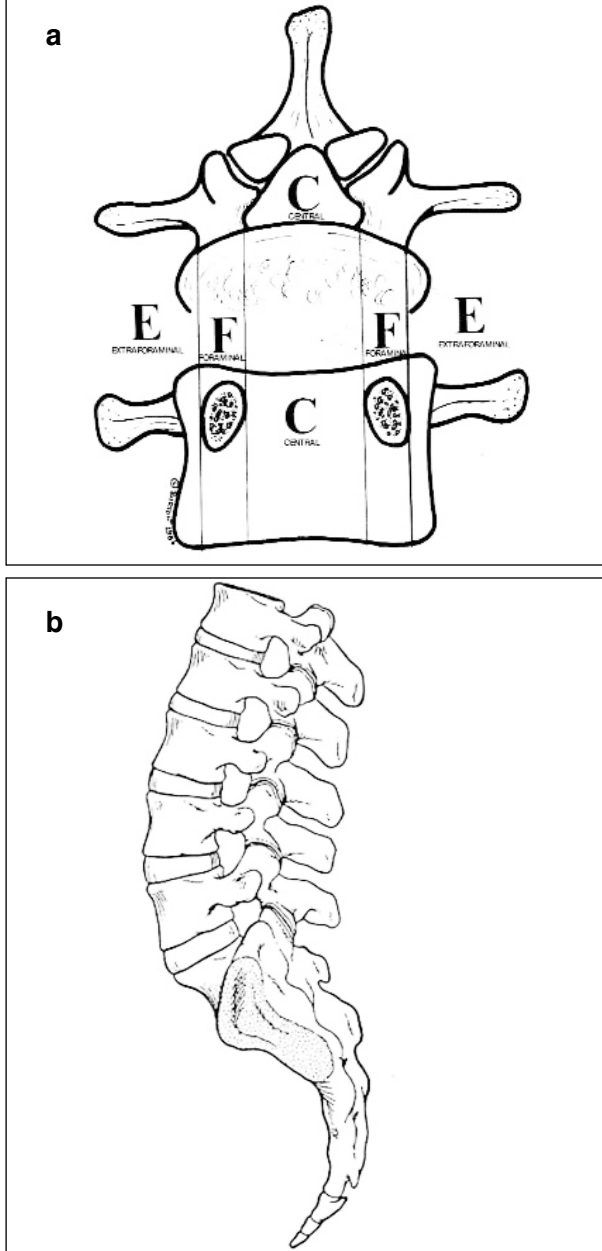
Level of Evidence: Review Article, Level V.

⁽¹⁾ Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

⁽²⁾ Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

GİRİŞ:

Spinal stenoz, medulla spinalise, sinir köklerine ve spinal sinirlere bası yapacak şekilde, kemik ve yumuşak dokular tarafından spinal kanalın, sinir kökü kanallarının ve nöral foramenlerin daralmasıyla ortaya çıkan klinik tablo olarak tanımlanabilir (Şekil-1)⁽¹⁰¹⁾. Bu daralma genellikle,

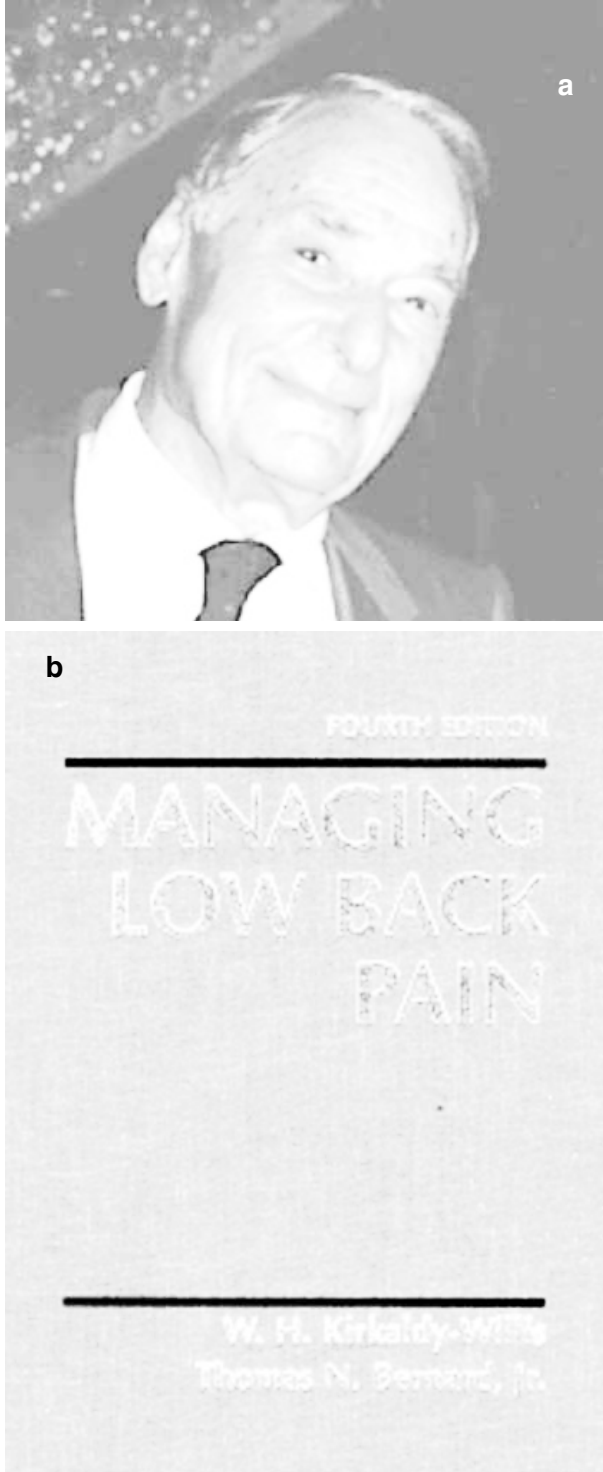


Şekil-1. a) Spinal stenoz başlıca santral, foraminal ve ekstraforaminal bölgede medulla spinalis, sinir kökü ve spinal sinirlerin basılanmasına yol açan darlıklar şeklinde oluşur. **b)** Omurganın yandan görünümünde foraminal alanlar görülüyor

faset veya intervertebral eklemde dejeneratif artiriti sonucu gelişen osteolitik formasyon veya ligamentöz yapılardaki kalınlaşmaya bağlı ortaya çıkar. Klinik bulgular tedrici olarak gelişir ve hastanın ciddi bir ağrı nedeniyle yürüyememesine kadar giden bir maluliyete yol açabilir^(30,101). Spinal kanalın ve nöral yapıların geçtiği boşluklar birçok sebeple örneğin omurga kırıklarına bağlı olarak, kırık fragmanların kanal içine girmesiyle daralabilir, ancak spinal stenoz deyince bu daralmanın omurga kırıklarındaki gibi ani ortaya çıkmadığı, klinik bulguların yavaş geliştiği durumlar akla gelir^(3,62).

Spinal stenozla ilgili ilk tanımlama ve bu durumun paraplejiye yol açabileceği yolundaki bilgiler 1803 yılında Portal tarafından bildirilmiştir. Sachs ve Frankel, 1900 yılında nörolojik klidkasyoyu tanımlamışlar ve laminektomi ile iyileşen bir vaka rapor etmişlerdir. Elsberg, 1911 yılında spondilolitik bir hastada yeni kemik formasyonu sonucu oluşan ve nöral bozukluğa yol açan bir vaka yayınlamıştır^(50,101). 1946 yılında Türk spinal cerrah Münir Ahmet Sarpyener, 12 çocuk hastada doğuştan olduğu düşünülen dar kanal olgularını sunmuştur⁽⁷⁶⁾. Erişkinde spinal stenozu modern bir yaklaşımla tanımlayan ilk kişi ise bir beyin cerrahı olan Henk Verbiest'tir. Verbiest, aynı zamanda 1949 yılında lateral reses darlığı terimini ilk kullanan kişidir. İlk makaleleri 1954 ve 1955'de İngilizce literatürde yayınlanmıştır^(97,98). Son 20 yılda bu hastalık rutin olarak değerlendirilerek tedavi edilmektedir⁽⁹⁸⁾.

Kirkaldy-Willis'in ve Farfan'ın yaptığı patoanatomik çalışmalar, spinal stenozun patofizyolojisinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır (Şekil-2.a,b)^(25,48). Son birkaç dekattır, Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)'nin kullanıma girmesiyle hastalığın tanısında ortaya çıkan yanılgıların azaldığı görülmektedir^(38,77,82,101). Buna karşın hastalığın tedavisinde halen bir tartışma söz konusudur. Vaka-



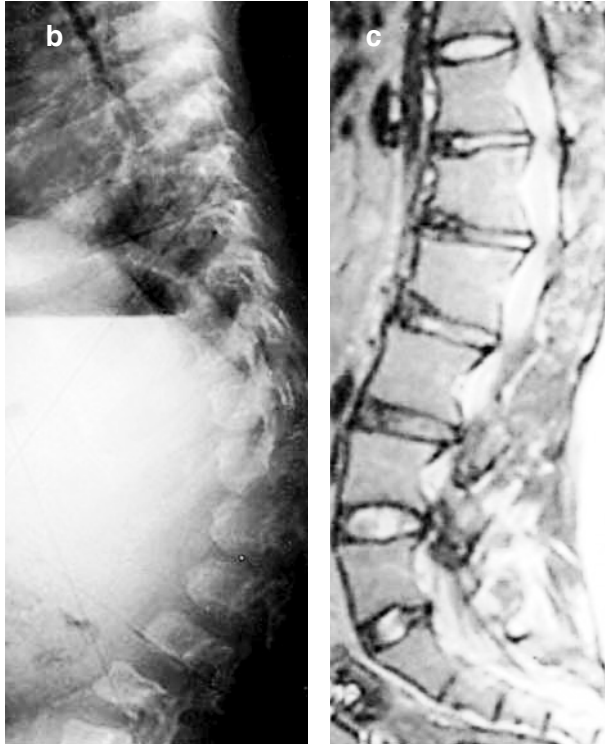
Şekil-2. a) Spinal stenoz ile ilgili patoanatomik çalışmaları yapan Kirkaldy-Willis, b) Kirkaldy-Willis'in bel ağrıları kitabının kapağı

ların çoğu fizik tedavi yöntemleriyle tedavi edilirken, bir kısım vakada kısıtlı veya geniş dekompresyonun yararı, füzyon uygulanıp uygulanmaması, enstrümantasyon yapılıp yapılmaması gibi konularda farklı sonuçlar bildiren yayınlar yapılmakta ve tartışmalar halen sürmektedir^(98,101).

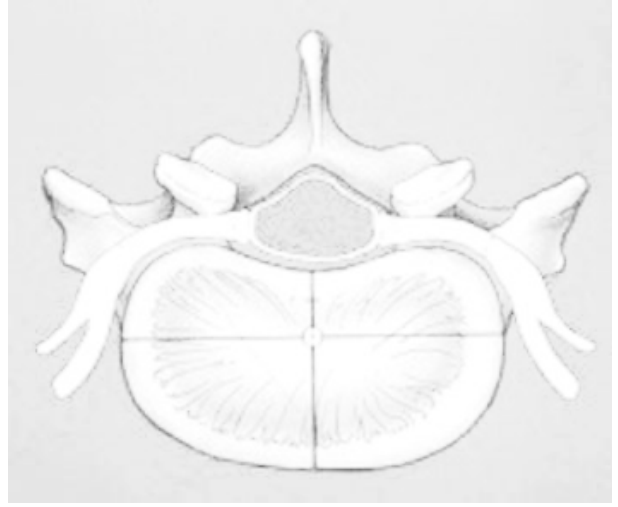
PATOGENEZ:

Konjenital ve gelişimsel stenozda primer sorun yetersiz kanal genişliğidir⁽¹⁰¹⁾. Bu durum başlıca embriyonel hayatta kemik gelişiminin durması ile ortaya çıkan spinal kanalın dar gelişmesi şeklinde açıklanmaktadır^(70,96). Ne var ki bu tür vakalar, konjenital olguların ancak küçük bir kısmını oluşturur^(30,101). Akondroplazik hastalarda lomber bölgede giderek daralan kanal spinal stenozu yol açabilir (Şekil-3.a,b,c). Thomeer ve Van Dijk, 36 akondroplazik cüceliği olan hastada, L1-2 seviyesinde % 97, L2-3 seviyesinde ise % 61 oranında spinal stenoz gördüklerini, spinal kanal daralmasının özellikle vertebral cisimlerdeki yalancı balonlaşma (pseudoscalloping)'nin rol oynadığını ileri sürmüşlerdir⁽⁸⁹⁾.

Lomber bölgede normal kanal genişliği midsagittal çapın 11.5 mm'den uzun tanımlanır (Şekil-4)^(5,95). Bu ölçümler tanı için kullanışlı olsa da, semptomlar her zaman kanal çapıyla orantılı olmayabilir⁽³⁶⁾. Kemik ve yumuşak dokularca nöral elemanların sıkışma derecesi daha önemlidir^(32,101). Spinal kanalın midsagittal çapı 10 mm'den az ise kesin stenoz, 10-13 mm arasında ise göreceli stenozdan bahsedilebilir^(21,96). Ancak esas olan kanal alanındaki azalmanın ortaya konmasıdır. Bir alt, bir üst omur seviyesindeki kanal alanları ortalamasında 25 mm²'den fazla azalma spinal stenoz olarak değerlendirilir. Foraminal alanlarda ise foramen alanında % 30'dan fazla azalmanın klinik bulgu verdiği bilinmektedir⁽¹⁰¹⁾.



Şekil-3. a) Akandropozik bir hastanın görünüşü, **b)** Hastanın lateral grafisi, **c)** MR görüntüsü, belirgin multipl seviye spinal kanal darlığı izleniyor.

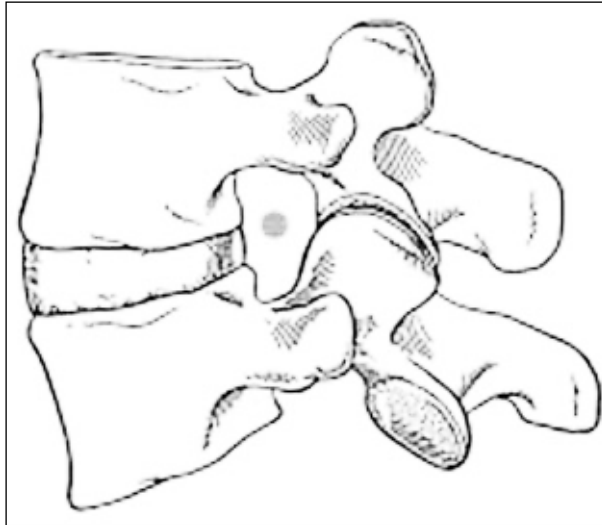


Şekil-4. Lomber bölgede Spinal kanalın midsakral çapı normalde 11.5 mm'den fazladır.

Spinal stenozla ilgili ilk hayvan modeli 1990 yılında Delamarter tarafından geliştirilmiştir⁽¹⁸⁾. Bu çalışmada deneklerdeki spinal kanal darlığı histopatolojik ve elektrofizyolojik olarak incelenmiştir. 1994 yılında Kim ve arkadaşları köpeklerde lomber bölgeye yerleştirilen metal halka ile kanaldaki darlık ile klinik bulguların korelasyonunu araştırmışlardır. Kanaldaki daralma % 25 ile % 75 arasında iken histopatolojik ve elektrofizyolojik değişiklikler meydana geldiğini, ancak daralma miktarı ile bulguların korelasyonunun olmadığını yayınlamışlardır⁽⁴⁶⁾. 1996 yılında Benli ve arkadaşlarının, köpeklerde yaptıkları histopatolojik ve elektrofizyolojik çalışmada, spinal stenozda, histopatolojik ve elektrofizyolojik bulgulardaki kötüleşmenin, esas olarak kanal çapından çok, kanaldaki daralma ile sinir dokusu üzerindeki basının süresi olduğu belirlenmiştir⁽⁸⁾. Bu çalışmada, kenarları 1 cm olan kübik bir kemik blok, birkaç saniyeden birkaç haftaya kadar sürelerle köpeklerin spinal kanalına yerleştirilmiştir. Birkaç saniyelik temasın hiç değişikliğe yol açmadığı belirlenmiştir. 3 hafta kemik blok tutulan köpeklerde Tarlov sınıflamasına göre 2. dereceden 4. dereceye klinik bir düzelme olduğu belirlenmiş ve elektrofizyolojik bulgularda özellikle

somatosensory potansiyellerin (SEP) latanslarındaki uzamanın ve amplitütteki düşmenin kısmen düzeldiği, histopatolojik olarak da hafif bir fibrosis dışında bulguya rastlanmadığı belirlenmiştir. Kemik blok 3. ayda çıkartılan köpeklerde ise nörolojik tablo giderek kötüleşmiş, elektrofizyolojik çalışmalarda latansın postoperatif 40.4 msn ve amplitüd 0.58 mV iken 3. ayın sonunda sırasıyla 20.5 msn ve 54.4 mV değerlerine gelerek kötüleştiği, histopatolojik olarak ise ciddi aksonal dejenerasyon ve vakoalizasyon görüldüğü belirlenmiştir⁽⁸⁾.

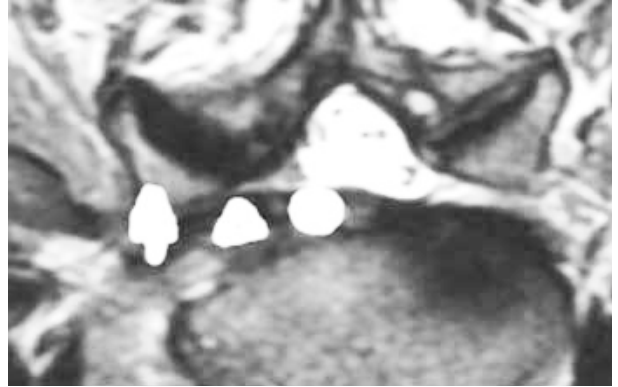
Kirkaldy – Willis'in patoanatomik çalışmalarında, edinsel stenozun dejeneratif tipi disk, komşu üst ve alt omurga cismi ve faset eklemleri içeren üç eklem kompleksinde gerçekleştiği gösterilmiştir (Şekil-5)⁽⁴⁸⁾. Dejenerasyon bu ek-



Şekil-5. Kirkaldy-Willis'e göre intervertebral eklem ve iki komşu omurun faset eklemlerinden oluşan 3 eklem kompleksinin dejenerasyonu Spinal stenozun en önemli sebeplerindendir.

lemlerden herhangi birinden başlayabilir ama hepsini etkiler. Diarthrodial eklemlerden olan fasetlerde dejenerasyon sinovit ile başlayabilir. Sinovit ilerleyince eklem kıkırdağı inceler ve faset kapsülü kaybolmaya başlar. Bu erime daha faz-

la spinal harekete izin verdiği için intervertebral disk dejenerasyonu hızlanır. Hareket arttıkça osteofitler büyür. Her ne kadar osteofitler hareketli segmenti stabilize etseler de, aynı zamanda nöral kanalları daraltırlar. Genel olarak spinal stenoz, orta hatta (merkezi zon- santral zon), sinir kökü kanalının girişinde (giriş zonu), pediküler alanda (pediküler zon-subpediküler) ve spinal sinirin çıktığı foraminal alanda (çıkış zonu- lateral reses- ekstrapediküler) ortaya çıkar (Şekil-1). Superior artiküler fasetteki osteofitler lateral resesi daraltırken, inferior artiküler fasettekiler santral kanalı daraltırlar. Wiltse, tüm zonlar için kritik daralma alanlarını belirlemiştir. Buna göre; spinal stenoz, en fazla santral zon dışında subartiküler diye adlandırdığı alanda ve sinir kökünün çıktığı nöral foramenin çıkışında lateral reses alanında olmaktadır (Şekil-6)^(101,112).



Şekil-6. Subartiküler alanda sinir kökünün sıkıştığı bölgeler, yuvarlak: giriş zonu, üçgen: orta zon, ok: çıkış zonu.

Dejenerasyon genellikle intervertebral diskten başlar. Disk kollabe olduğunda nöral foramenin çapı daralır ve stenoz gelişir. Hayatın üçüncü dekadıyla birlikte disklerdeki değişiklikler klinik olarak görünür hale gelir⁽¹⁰⁴⁾. Biyomekanik değişiklikler ve eklenen travmayla superimpoze olan diskler klinik olarak semptomatik disk dejenerasyonuna neden olurlar. Anulus fibrozusta yırtıklar meydana gelebilir ve nukleusun su içeriğinde azalma olur. Bu sebeplerden dolayı disk

mesafesi daralır ve kabarır. Diskin tek başına posterior taşma ile birlikte ligamentum flavumun fazlalığı spinal kanalın daralmasına neden olur (Şekil-7)⁽¹⁰¹⁾. Bazı hastalarda bu, aynı zamanda



Şekil-7. Farfan'ın çizimleriyle dejeneratif disk herniasyonu

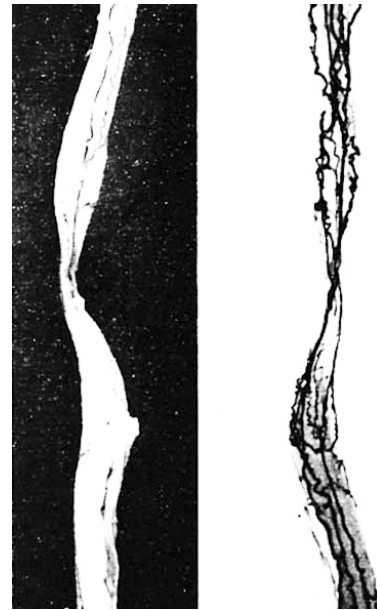
sinir köklerinin basılanmasına da neden olur^(88,92). Epidural yağ yastıkçığı da spinal kanalın daralma sebeplerindedir⁽³⁹⁾. Diskin azalmış yüksekliği omurga cisminde destek olan bağların laksitesine yol açarak artmış mobiliteye neden olur. Bu, faset eklemlerin etrafındaki bağlardaki yükün artışına yol açar ve bu eklemlerin yırtık ve dejenerasyonlarına sebep olur (Şekil-8). Faset instabilitesi ve disk dejenerasyonunun ilerleyici ve tekrarlayıcı bir durum alması daha fazla stenoza ve instabiliteye yol açar^(41,71,101).

Spinal stenoz ile nöral yapılarda ultrasütrüktürel değişiklikler ortaya çıkar. Bası sonucu direkt aksonal dejenerasyon vakoalizasyon ile, nöral hücre ölümü ortaya çıkabilir ve nörolojik bozukluk ortaya çıkabilir⁽⁸⁾. Ayrıca kauda ekinanın konstrüksiyonun sinir köklerinde demiyelizasyo-



Şekil-8. Farfan'ın faset eklem dejenerasyon ve hipertrofisi modeli

na neden olduğu deneysel olarak gösterilmiştir⁽¹⁸⁾. Bu durum, geçmeyen ağrı oluşmasında rol oynar. Ancak, genellikle ortaya çıkan arteriyel kanlanmada azalmadır. Bası sonucu vertebral arterlerde daralma ve oklüzyon sonucu iskemik sahalar oluşabilir. Bu damarsal daralma iskemik nörite yol açarak spinal stenozun klinik semptomlarının artmasına neden olur^(8,101). Wesley Parke, nöral kladikasyoya sebep olan durumun ise arteriyel obstrüksiyondan çok venöz dönüşün basılanması sonucu ortaya çıkan venöz göllenme olduğunu ortaya çıkarmıştır (Şekil-9). Parke, Burmalı kadın-



Şekil-9. Nöral kladikasyoya sebep olan venöz dönüşün basılanması sonucu ortaya çıkan venöz göllenme

ların boyunlarına her yıl bir halka takarak uzatmaya çalışmalarına rağmen nöral bir bozukluk ortaya çıkmadığı gözlemine atıfta bulunarak, arteriyel yapılarıdaki obstrüksiyonun tolere edilebildiğini ve iskemik nöral bozukluğun ancak 5 yıllık bir periyot sonrası ortaya çıktığını ileri sürmüştür. Postmortem çalışmalarda, longitudinal vertebral arterlerde bir bozukluk olmaksızın, venlerde belirgin obstrüksiyon olduğu gösterilmiştir⁽⁶⁷⁾.

KLİNİK:

Her ne kadar spinal stenoz her yaşta görülebilse de stenozun en sık formu (dejeneratif) genellikle yaşamın yedinci dekadında veya sonrasında semptomatik olmaktadır⁽⁶⁶⁾. Kadınlarda erkeklerden daha sık görülür. Tüm popülasyonda % 1.7 ile % 8 oranında görüldüğü bildirilmiştir^(50,101). Konjenital formların spina bifida okkulta ile sık birlikteliğine rastlanılır^(3,30).

Sıklıkla L3–4 ve L4–5 seviyeleri etkilenmiştir. Lomber stenozlu hastaların yaklaşık % 5'inde eşlik eden servikal stenoz da vardır^(24,99). Hastalar genellikle bel, kalça, uyluk ve baldır ağrısı hikâyesiyle başvururlar. Alt ekstremitedeki ağrının dağılımı stenoz alanına bağlıdır^(30,101). Semptomlar tipik olarak sinsi başlar ve yavaş ilerler. Hastaların % 95'inde bel ağrısı, % 71'inde bacak ağrısı ve % 33'ünde kuvvet kaybı izlenir⁽⁵⁰⁾. Dağılım tek taraflıdan (% 10) daha çok çift taraflıdır (% 90). Klasik prezantasyonda hasta nörojenik kladikasyon tarifler. Bu durumda bel ve bacak ağrısı ayakta durma ve yürüme ile artar. Yatma veya oturma bel ve kalçanın fleksiyonuyla ağrıyı geçirir. Yürüme giderek kısıtlanır. Kısa bir yürüyüş sonrası hasta ağrısını azaltmak için oturur veya öne doğru eğilir. Ancak bundan sonra bir süre daha yürüyebilir. Yokuş yukarı yürürken ağrıları azalırken yokuş aşağı inerken ağrıları artar. Bu durum, hastanın yokuş yukarı tırmanırken öne doğru eğilmesinden, inerken de belini hiperkstensiyona almasından kaynaklanmaktadır.

Hastanın, semptomlarının postural lordoz artışı-na bağlı olarak gece azaldığı da izlenir^(30,101).

Hastalık daha ilerlediğinde oturmak veya yatmak ağrıyı azaltmak için daha az yardımcı olur. Ciddi hastalarda istirahat ağrısı veya nörojenik mesane gelişebilir. Bu nedenle hastayı değerlendirirken mesane ve rektal fonksiyonları sorgulanmalıdır. Eğer fonksiyon bozukluğu varsa ürolojik değerlendirme şarttır⁽⁸⁴⁾.

Fizik muayenede genellikle ağrı ve özellikle ekstansiyonda hareket azalması tespit edilir. Lomber lordozda düzleşme vardır. Öne fleksiyon hareket açıklığının azalması sıktır, ancak genellikle beraberinde ağrı yoktur ve hatta fleksiyon genellikle ağrıyı azaltır. Spesifik sinir kökü bulguları nadirdir. Pasif düz bacak kaldırma genellikle negatiftir. Artmış etkin fiziksel aktivite gibi provakatif testlerle alt ekstremitede bazı minör zayıflıklar görülebilir. L4 ve L5 dağılımındaki duysal değişiklikler bazen ortaya çıkar. Yaşlı hastalarda sıklıkla yama tarzında değişiklikler olduğu için tanıya her zaman yardımcı olmaz. Parasempatik sistem bozuklukları nadirdir. Görece olarak asemptomatik olabilmesine karşın, lomber spinal stenozla birlikte servikal stenoz da eşlik edebilir. Asemptomatik servikal stenozlu hastalarda cerrahi sırasında pozisyon önemlidir⁽¹⁰¹⁾.

Spinal stenozun etiyolojik sınıflaması Arnoldi ve arkadaşları tarafından 1976'da yapılmıştır (Tablo-1)⁽⁹⁾. Geniş bir grup tarafından yapılan bu sınıflama hala kabul edilmekte ve kullanılmaktadır. Arnoldi bu sınıflamada nadiren görülsede, konjenital tipi ayrı bir grup olarak sınıflandırmıştır. Posttravmatik spinal stenoz ve dejeneratif tipteki spondilolistezis de ayrı birer grubu teşkil etmektedir. Bu gruplar içinde en büyük grubu dejeneratif edinsel tip spinal stenoz teşkil eder. Posttravmatik ve spondilolistetik gruptaki hastalarda da genellikle spinal stenoz faset ve intervertebral eklemlerdeki dejeneratif değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkar^(3,30,101).

Tablo-1. Arnoldi Sınıflaması⁽³⁾**SINIFLAMA****I. Konjenital**

- a. İdiyopatik
- b. Akondroplastik

II. Edinsel

- a. Dejeneratif
 - 1- Santral kanal
 - 2- Periferik kanal, lateral reses, sinir kökü kanalları
 - 3- Dejeneratif spondilolistezis
 - 4- Dejeneratif skolyoz
- b. Konjenital ve dejeneratif stenozun kombinasyonu
- c. İyatrojenik
 - 1- Laminektomi sonrası
 - 2- Füzyon sonrası (anterior veya posterior)
 - 3- Kemonükleoliz sonrası
- d. Spondilolitik (istmik spondilolistezis)
- e. Posttravmatik
- f. Diğer (Paget Hastalığı, klorozis, diffüz interstisyel iskelet hipertrofisi, hiperostotik lomber spinal stenoz, oksalozis, psödogut)

AYIRICI TANI:

Spinal stenoz sinsi gidişi, kronikliği ve genellikle çift taraflı olması nedeniyle diğer spinal patolojilerden kolayca ayrılabilir. Disk hernileri genellikle daha genç hastalarda görülür. Ağrı genellikle tek taraflıdır ve nörolojik bulgular siktir. Santral disk hernisi klasik spinal stenoz bulgularını taklit edebilir fakat daha hızlı gidişlidir ve oturunca ağrı artar, nörolojik bulgular ön planda olabilir ve siyatik germe testi genellikle pozitifdir^(30,101). Whiffen ve Neuwirth'e göre spinal stenozlu hastaların yaklaşık %15'inde altta yatan spinal stenotik durum, üst üste binen akut yumuşak disk herniasyonu ile kendini gösterebilir⁽¹⁰¹⁾.

Masif disk herniasyonuna bağlı kauda ekina sendromu nadirdir. Spinal stenozla bağlı kauda ekina sendromunun sinsi gidişinin tersine, hızlı gidişlidir. Diğer nadir durumlar spinal kord tümörleri, primer veya metastatik vertebra tümörleri, enfeksiyonlar ve kırıklardır^(50,30,101).

Spinal stenozla en sık karışan durum vasküler yetersizliktir. Vasküler kladyasyon olan hastaların sıklıkla ağrıları yürümekle artar. Bununla birlikte sıklıkla ağrı yataınca artar ve ayakta durma ve kısa yürüyüşle azalır. Vasküler yetmezliği olan hastalarda sigara içimi ve diyabet öyküsü genellikle vardır⁽¹⁰¹⁾.

Spinal stenozlu hastaların periferik nabızlarının muayenesi değerlendirmenin rutin bir parçası olmalıdır. Hastayı bisiklet istasyonunda çalıştırmak vasküler kladyasyon ile nörojenik kladyasyonun ayrılması için çok iyi bir provakatif testtir. Vasküler kladyasyonu olan hastaların semptomları bu durumda artarken lomber vertebranın fleksiyonu nedeniyle nörojenik kladyasyonu olan hastalarda ağrı artışı olmaz^(30,101).

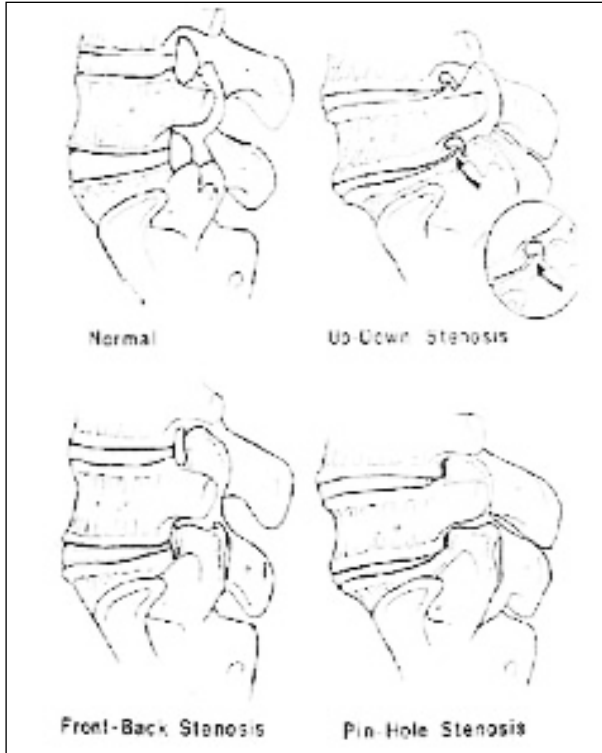
İki durumun da olduğu hastalarda değerlendirme daha zordur ve bir damar cerrahinin konsültasyonuna ihtiyaç vardır. Periferik nöropati olan hastalar da spinal stenozla karışabilir. Bu iki durumun birlikte görülmesi az değildir ve cerrahi tedavinin prognozu bu hastalarda daha kötüdür. Diyabet hastalarında periferik nöropati siktir ve EMG çalışması gerekebilir⁽¹⁰¹⁾.

TANI:

Spinal stenozun klinik teşhisinin teyidi en iyi radyolojik olarak yapılır. Mevcut görüntüleme teknikleri, konvansiyonel grafi, myelografi, BT ve MR'ı kapsar. Her birinin avantaj ve dezavantajları vardır^(30,101). İlk tanı yöntemleriyle BT ve MR' da gösterilebilen aksiyel imajlar elde edilemediğinden, spinal stenoz vakalarının sıklığının özellikle BT ve MR dan sonra arttığı bildirilmektedir⁽⁵⁰⁾.

- Direkt Radyografiler:

Direkt lumbosakral grafiler spinal kanal darlığını göstermemesine rağmen, ucuz, uygulaması ve ulaşılması kolay olmaları nedeniyle sıklıkla ilk başvuru olan yöntemdir. Anteroposterior, lateral ve oblik grafilerle, vertebra sayısı, konjenital vertebra anomalileri, vertebra cisim yükseklikleri, intervertebral disk yükseklikleri, kabaca vertebral cismin mineral içeriği, osteofit formasyonları, faset eklem artiküler yüzleri, eklem aralıkları, faset açıları, nöral foraminal arkın genişliği, postüral anomaliler ve diğer dizilim kusurları hakkında bilgi sahibi olmak mümkündür (Şekil-10)^(77,82). İyi bir düz grafide faset eklem ve intervertebral eklemlerde dejeneratif değişiklikler kolaylıkla saptanabilir. Cisimdeki yükseklik kaybı geçirilmiş bir travmayı ve bir omurga kırığını düşündürür. Skolyotik deformitesi olan bir erişkinde dejeneratif tipte spinal stenoz görülmesi olasılığı yüksektir^(30,50,101). Sarı ve arkadaşlarının bildirdikleri gibi osteopo-



Şekil-10. Foraminal stenoz tipleri, iyi bir yan grafide kolaylıkla belirlenebilir.

rotik hastalarda lomber spinal stenoz olguları görülmektedir⁽⁷⁴⁾. Dansitenin azalmış olduğunun görülmesi spinal stenozu akla getirmelidir. Spinal stenozun radikülopatiyeye sebep olan diğer durumlardan ayırt etmek gerekir. Grafilerde artmış skleroz DISH ve Paget hastalığını düşündürür. Dinamik grafilerde spinal instabilite, özellikle hiper mobil lomber omurga ortaya konabilir. Anterior longitudinal ligamentin sklerozu ve bambu kamışı görünümü anki lozan spondiliti akla getirmelidir^(30,101). Genellikle direkt AP grafide lomber vertebralarda interpediküler mesafenin 25 mm' nin altında olması stenozu düşündürür⁽⁵⁰⁾.

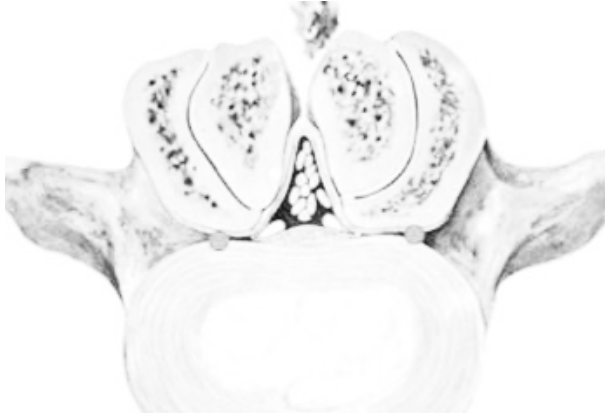
- Myelografi :

Myelografi eskiden spinal stenoz tanısında en önemli yöntem olarak kabul edilirdi. MR'ın kullanıma girmesiyle kullanımı neredeyse gündemden kalkmış bir yöntemdir⁽⁹⁴⁾. Lomber myelografi tekniği, subaraknoid boşluk içine suda çözünen radyoopak bir madde enjeksiyonundan ibarettir. Radyoopak madde BOS' a karışır, tekal sak içindeki nöral yapıların ve sinir kökü kılıflarının taslağını gösterir^(50,101). Myelografinin avantajları çok seviyenin görüntülenmesi ve az radyasyon uygulanması, hastanın ayakta durması veya omurgasına fleksiyon yapmasıyla daha semptomatik seviyelerin görüntülenmesi ve konus medüllerindeki okült tümörlerin görülebilmesidir. Aynı zamanda klinik olarak tespit edilmişse servikal omurga da aynı seansta görüntülenebilir^(30,101).

Lomber bölgede kum saati görünümü santral bir darlığı gösterir. Yan grafide tespit tanesi dizilimi görüntüsü, dejenere disk taşmalarını göstermesi açısından yararlıdır. İnvaziv bir teknik olması dezavantajıdır. BOS fistülü, nöral doku hasarı, alerjik reaksiyonlar ve opak madde nefropatisi komplikasyonları görülebilir^(94,101).

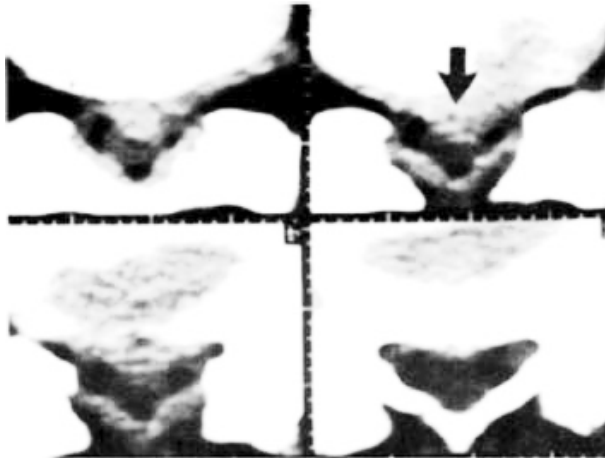
- Bilgisayarlı Tomografi (BT) :

BT, lomber stenozun tanısında değerli, kemik yapıyı en iyi gösteren, noninvaziv tanı koydurucu bir yöntemdir⁽¹⁰⁾. BT ile Wiltse'nin işaret ettiği üç majör daralma alanı izlenebilir⁽¹⁰⁹⁾. Öncelikle spinal kanal çap ve alanı olarak net olarak ölçülebilir ve kanaldaki daralma hesaplanabilir (Şekil-11). Bunun yanı sıra, spinal köklerin kanal



Şekil-11. BT ile Spinal kanal foramen çapları ayrıntılı olarak görülebilir.

içinde bir basıya uğrayıp uğramadığı görülebilir. Çıkış zonundaki bası yapan kemiksel çıkıntılar ortaya konabilir. Ayrıca, disk hernisi, genişlemiş fasetler, ligamentum flavum ve intraspinal sinovyal kistler gibi etkenlerin direkt görüntülenmesini sağlar (Şekil-12). Üç boyutlu rekonstrüksiyon



Şekil-12. Merkezi Spinal stenozu olan bir hasta BT görüntüleri

BT'si ile spinal kanal ve bası yapan elemanlar görüntülenebilir. Kontrast madde uygulaması veya myelografi ile kombine edilerek spinal kanal çaplarının ölçümü kolaylaşır ve postoperatif olgularda epidural skar ve kök basısı kolaylıkla belirlenebilir^(30,50,101).

Kanal morfolojisi sırtüstü yatıldığında değişebilir. Hasta ayakta durmadıkça kanalda daralma görüntülenemeyebilir, ancak bu, genellikle kanalın çok fazla daralmadığı ve cerrahi gerektirmeyen durumlardır. İki boyutlu ince kesitli tomografi foramenleri daha iyi gösterir. Özellikle foraminal stenoz için diskografi sonrası sagittal rekonstrüksiyon yararlı olabilir. Ayaktan yapılabilmesi ve çok pahalı olmaması avantajlarındandır^(105,106).

BT'de çap ölçülürken intervertebral diske paralel kesitlerin alınması yanılma payını azaltır. Ön arka çap 12-15 mm arasında ise rölatif bir darlıktan söz edilir. Çap 10 mm altında ise kesin darlık vardır. Spinal stenozun değerlendirmesinde kanal alanının ölçülmesi daha değerlidir. Spinal kanalın en dar kısmı bile erişkinde 100 mm² üzerindedir. Spinal kanal alanında 25 mm²'ye kadar olan daralma orta derecede daralmayı, 25 mm² üzerinde bir daralma ise spinal stenozu düşündürür. Spinal kök alanı 3-5 mm çapa sahiptir, 2 mm altına düşmesi subartiküler stenozu işaret eder. Intervertebral foramen normalde 8-12 mm çapa sahiptir, 3 mm altına düşmesi foraminal darlığı gösterir⁽¹⁰⁾.

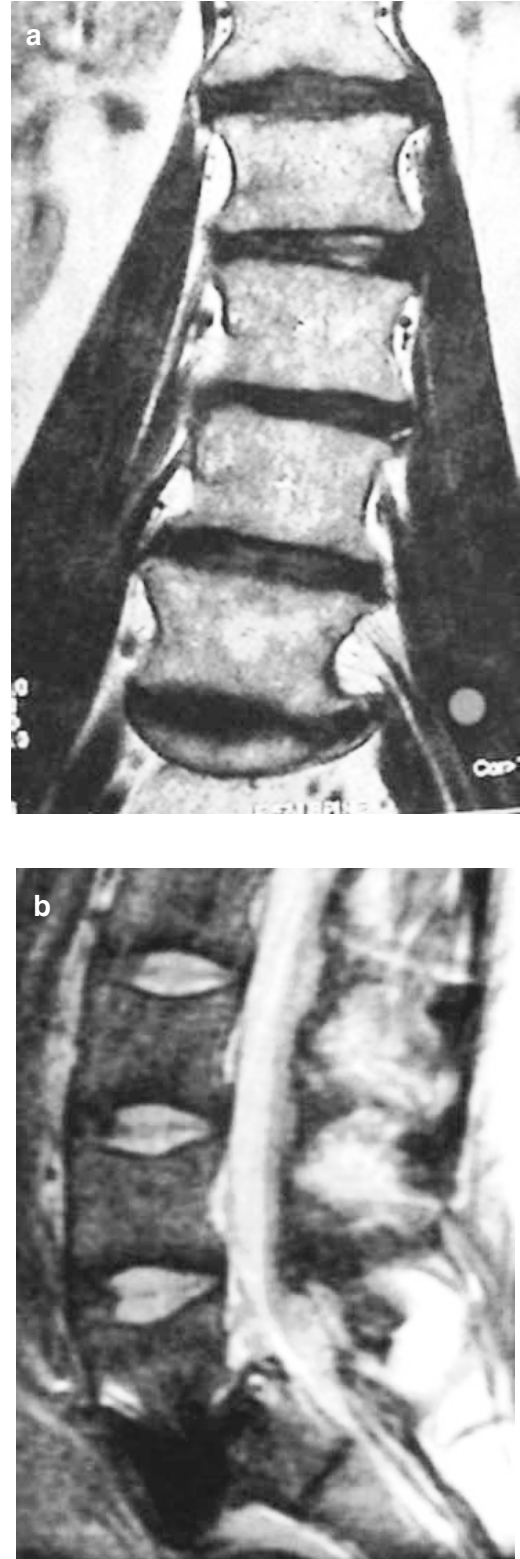
- Manyetik Rezonans (MR):

Spinal patolojiler için tanı değeri en yüksek olan tetkik yöntemidir^(30,101). MR görüntüleme hem kemiksel yapıların, hem de yumuşak dokuların izlenmesine olanak sağlar. Bir yandan myelografinin invazif bir yöntem olmasından kaynaklanan muhtemel komplikasyonlarına, hem de BT'nin radyasyon risklerine sahip olmasına karşın, her iki yöntemle saptanabilen

bulguları ortaya koyabilir. Manyetik rezonans myelografi ve BT'nin birçok avantajını içerir ve tüm omurganın görüntülenmesini sağlar^(30,50). Yeni donanımlar kemik kanalın çapını ölçmeye ve yumuşak doku elemanlarının görüntülenmesine olanak tanır⁽³⁸⁾. Yine de kemik detaylar hala BT'de daha iyi görüntülenmektedir⁽¹⁰¹⁾. Yeni teknikler BOS'u daha parlak göstererek dural sak sıkışmasını net ortaya koymaktadır⁽⁵⁸⁾.

Modic ve arkadaşlarına göre MR her iki yöneme göre spinal stenozun saptanmasında kesin olarak üstündür⁽⁶²⁾. Faset eklemlerinde gelişen dejeneratif değişiklikler, faset hipertrofisi, osteofitik spur gelişimi, eklem efüzyonu ve kapsüller hipertrofisi ayrıntılı bir biçimde değerlendirilebilir⁽¹⁶⁾. Spinal kanal hem aksiyel planda hem de sagittal planda değerlendirilebilir. Dejenere diskin basısı, spinal kanaldaki daralma ve nöral kök kanalının girişi, kendisi ve lateral resesteki daralma tam olarak gösterilebilir (Şekil-13.a,b)^(30,101). T1 ağırlıklı görüntü foramen ve konus medullarisin genişlik ve konturlarını değerlendirmek için kullanışlıdır. T2 ağırlıklı görüntü ise santral kanal çaplarının doğru ve kesin değerlendirilmesini sağlar. Hipertrofik kemik T1 ve T2 ağırlıklı imajlarda düşük koyulukta, hipertrofik ligamentum flavum T1 ve T2 ağırlıklı imajlarda orta koyulukta ve uzamış kompresyona bağlı epidural yağ dokusundaki azalma T1 sinyalde yüksekten düşüğe doğru koyu renkte görülür. Sinir kökü çevresindeki yağ sinyali (en iyi T1 ağırlıklı imajlarda görülür) aksiyel ve sagittal görüntülerde azalmış olarak görülmektedir⁽⁵⁰⁾. Ligamentum flavum, disk herniasyonu ve intraspinal sinovyal kist gibi patolojilerin görüntülenmesinde diğer yöntemlere üstündür. Spesifik olarak epidural yağlı doku kaybını göstermede BT ve myelografiye üstündür⁽⁵⁸⁾. Enfeksiyon, paraspinal apse ve tümörlerin gösterilmesinde kullanışlıdır⁽¹⁰¹⁾.

MR tetkikin bazı dezavantajları da mevcuttur. Bunlar, pahalı olması ve ferromagnetik imp-



Şekil-13. Dejeneratif lomber spinal stenozu olan bir hastada a) koronal ve b) sagittal MR görüntüleri

lantlar varlığında uygulanamamasıdır. Ayrıca görüntü kalitesi de teknisyenin tecrübesi ve alt yapıya bağlı olarak değişebilir⁽¹⁰¹⁾.

Spinal stenoz tanısında önemli olabilen kortikal kemik (osteofit) nispeten zayıf olarak gösterilir. Spondilolitik hastalarda pars defektinin gösterilmesinde BT daha üstündür. Lomber omurgasında nontitanyum metal taşıyanlar, gözlerde, beyinde metal cihazı olanlarda ve kalp kapak hastalarında MR çekilmesi sakıncalıdır^(62,101).

- Elektrofizyolojik İncelemeler:

Nöral yakınması olan hastalarda EMG, motor (Motor Evoked Potentials-MEP) ve duysal potansiyeller (Somatosensorial Evoked Potentials-SEP) basının seviyesinin belirlenmesi ve nöral bozukluğun inkomplet veya komplet olup olmadığının belirlenmesinde yararlıdır^(30,101). Stenozlu hastaların yaklaşık % 80'i EMG değişiklikleri vardır. Dekompresyon alanlarını belirlemek için yararlı olabilir^(20,79).

SEP ve MEP kombine yapılması kesin sonuç için daha yararlıdır. EMG'den daha duyarlı olmakla birlikte yanlış-pozitiflikler daha fazladır. Klinik semptomlarla yakın korelasyon kurulması gereklidir^(28,37,49,85).

SEP'te latansın uzaması ve amplitüdün düşmesi nörolojik bozukluğa işaret eder^(85,101). Son yıllarda Transkortikal Manyetik Motor Uyarılmış Potansiyeller (TkMMEP) ile tanıda daha doğru sonuçlar alındığını bildiren çalışmalar vardır⁽⁷⁾.

KONSERVATİF TEDAVİ:

Stenozun hafif olduğu birçok hasta konservatif yöntemlerle tedavi edilebilir⁽¹⁰¹⁾. Etkin bir ayakta fizik tedavi programı uygulanabilir. William'ın fleksiyon ve fonksiyonel rehabilitasyon egzersizleri omurgayı nötral veya hafif fleksiyonda tutmayı sağlar. Ekstansörler ve kalça fleksörleri için germe egzersizleri lomber omurganın fleksiyon

açıklığını arttırarak anterior pelvik tilti azaltır. Nazik traksiyon da yararlı olabilir. Bisiklet, suda yürüyüş ve yüzme gibi genel egzersiz hareketleri önerilebilir. Akut ağrıyı gidermek için TENS' de yardımcıdır^(4,29,61,101).

Sarı ve arkadaşları, fizik tedavi uygulanan spinal stenozlu hastalarda nörojenik kladikasyon ortaya çıkma mesafesini azaldığını rapor etmişlerdir⁽⁷⁵⁾.

Epidural steroidler, ağrının giderilmesinde ve konservatif tedavilere vakit tanınmasında tartışmalı olmakla birlikte kullanılmaktadır^(12,17,26). Rosomoff, 4 haftalık hastane yatışı ile agresif fizik tedavi ve steroid uygulamasıyla mükemmel sonuçlar aldığını rapor etmiştir⁽⁷³⁾. Antienflamatuvar ilaçlar, özellikle de aspirin, bel ve bacak ağrısını azaltabilir⁽¹⁰¹⁾. Düşük doz trisiklik antidepressanlar uyku bozukluğunu ve ağrıyı azaltmaya yardımcı olabilir⁽¹⁰⁰⁾. Hafif olgularda kalsitoninin yararlı olduğu gösterilmiştir⁽¹⁰¹⁾. Sarı ve arkadaşları, osteoporotik hastalarda, kalsitonin tedavisinin ağrısız yürüyüş mesafesini artırdığını bildirmişlerdir⁽⁷⁴⁾. Breysler, lomber lordozu azaltmak için kullanılabilirse de çoğu hasta, bunu uzun süre tolere edemez⁽¹⁰¹⁾.

CERRAHİ TEDAVİ:

İnatçı ağrısı olan ileri derecede spinal stenoz olan hastalarda, progresif nörolojik defisit varlığında ve konservatif tedavinin başarısız olduğu durumlarda cerrahi tedavi endikedir. Mesane ve barsak disfonksiyonu dışında spinal stenoz cerrahisi elektiftir ve hiçbir zaman hasta karar vermeye zorlanmamalıdır⁽¹⁰¹⁾. Ayrıca, cerrahinin aylar ve hatta yıllarca geciktirilmesi cerrahinin sonuçlarını olumsuz etkileyip etkilemediği tartışmalıdır⁽⁴⁵⁾.

Lomber epidural steroid enjeksiyonları dekompresif cerrahinin sonuçlarını öngörmeye yardımcı edebilir. 1 yıldan az süre ağrısı olan hasta-

larda enjeksiyon 1 hafta süreyle % 50 veya daha fazla rahatlama sağlarsa, hastaların % 95'inde cerrahiden 1 yıl sonra iyi sonuç alınabilir. Eğer semptomlar 1 yıldan uzun süredir devam ediyorsa ve steroid enjeksiyonu %50 azalma sağlamadıysa hastaların ancak % 5'i cerrahiden yarar görecektir. Ağrılı köklerin izole edilmesinde sinir kökü enjeksiyonları yararlı olabilir^(9,27).

Spinal stenozda cerrahi tedavi dural sak ve sinir köklerine bası yapan kemik veya yumuşak doku elemanlarının dekompresyonunu içerir. Dekompresyon miktarı olguya göre değişebilir. En sık yapılan hata yetersiz dekompresyondur. Geniş dekompresyon tam olarak spinal stenozun tedavisini sağlayıp, klinik düzelmeyi temin etmesine karşın, spinal instabiliteye yol açma riskine sahiptir. Geniş dekompresyon yapılan hastalarda enstrümantasyon uygulanması tercih edilir. Geniş dekompresyon ve enstrümantasyon uygulaması ise füzyon sahasının küçülmesine yol açabilir. Bu durumda posterolateral füzyon yeterli olmayabilir. Özellikle lumbosakral bileşmeye yakın bölgede psödoartroz oranları azımsanmayacak kadar yüksektir. Bu nedenle posterolateral cisimler arası füzyon (PLIF) yöntemi ile sirküferensiyel füzyon sağlanabilir. Ancak spinal stenozda füzyon çok sık gerekli değildir. Yine de bazı özel durumlarda füzyon gerekir. Hasta ameliyat öncesi füzyon hakkında bilgilendirilmelidir. Hastanın doğal lordotik pozisyonunda kanal basısının daha iyi ortaya konabilmesi için genel anestezi altında pron pozisyondayken hafif lordotik pozisyon verilmesi önerilmektedir. Füzyonsuz dekompresyon yapılan çoğu hastada kan kaybı çok azdır ve ototransfüzyon gibi sistemlere gerek kalmaz⁽¹⁰¹⁾.

Cerrahi sırasında 3.5'lük lup mercek veya mikroskop kullanılması dekompresyon sahasının belirlenmesi, daha az kanamaya yol açması ve nöral yaralanma riskinin azaltılması açısından tercih edilmelidir. Fiber optik baş lambaları

da görüntüyü netleştirebilir. Uyarılmış potansiyellerin kullanımı da yeterli dekompresyon yapıp yapılmadığını göstermek için yardımcı olabilir. Yine de klinik sonuçlarla her zaman uyum göstermediğini bilmek gerekir^(30,101).

— Dekompresyon:

Konjenital veya gelişimsel stenoz benzer şekilde tedavi edilir. İyi bir dekompresyon stenozun olduğu seviye sayısına ve spesifik lokalizasyonuna bağlıdır.

• Santral Kanal Stenozu:

Spinal stenozun en kolay tedavi edilebilen formudur. Temel işlem orta hatta spinöz çıkıntıların görüntülenmesidir. Spinöz çıkıntı ve laminalar faset kapsülüne kadar ortaya konmalıdır. Bir ronjur, spinöz çıkıntılar ve interspinöz ligamentlerin uzaklaştırılması için uygun olabilir. Bir Penfield ekartörü ligamentum flavumun yüzeyinden superior laminanın altına yerleştirilebilir. Laminektomi yapmak için bir burr veya Kerrison ronjuru kullanılabilir. Durayı korumaya özen gösterilmelidir. Laminanın her bölümü çıkarıldığında Penfield ekartörü lamina ve ligamentum flavum veya dura arasına yerleştirilir. Dekompresyona maksimum stenozun olduğu yerden uzaktan başlanmalıdır. Lamina artiküler fasetin en medial parçasına kadar güvenli olarak çıkarılmalıdır. Pars interartikularisin korunmasına özen gösterilmelidir. Eğer pars çok fazla incelse postoperatif dönemde kırık gelişebilir⁽¹⁰¹⁾.

Penfield ekartörü daha sonra ligamenti dura-dan uzaklaştırmak için kullanılır. Fındık tamponlar Kerrison ronjur veya 15 numara bisturi ile eksize edilebilen ligamentum flavumun arasına yerleştirilebilir. Böylece sinir kökleri değerlendirilmelidir. Yuvarlak uçlu disektörler bu aşamada yardımcıdır. Eğer hala durada belirgin indentasyon, zayıf pulsasyon ve yetersiz lateral dekomp-

resyon varsa daha fazla dekompresyon gereklidir (Şekil-14). Kompresyon devam ederse genellikle superior artiküler fasetten kaynaklanır ve parsiyel rezeksiyon gerektirir^(101,103).



Şekil-14. Merkezi Spinal stenozu olan bir hastada uygulanan dekompresyon sahası görülüyor.

• Medial fasetektomi:

Parsiyel fasetektomi değişik şekillerde yapılabilir. 45 derece yukarı eğimli Kerrison ronjur ile

küçük bir kenar eksize edilebilir. Eğer bu kenar çok kalınsa bur veya ronjur ile inceltilebilir. Alternatif olarak sinir kökü korunarak 1–2 cm genişliğinde bir osteotomla eksize edilebilir. Faset eklemin % 50'sine kadarki stabilizeyi belirgin etkilemeksizin çıkarılabilir⁽¹⁰¹⁾.

Epidural kanama genellikle trombin emdirilmiş süngerler, gelfoam ve fındık tamponlarla kontrol edilebilir. Eğer kontrol edilemezse bipolar koter kullanılabilir. Araknoidite neden olmamak için kanal içinde bipolar koter mümkün olduğunca az kullanılmalıdır. Dekompresyon tamamlandığında 3–4 mm'lik problemlerin sinir kökü foramenlerinden rahat geçtiği kontrol edilerek sinir ekartörüyle sinir kökünün 1 cm kadar mediale deplase edilebildiği görülmelidir. Eğer uyarılmış potansiyeller kullanılıyorsa dekompresyon tamamlandığında sıklıkla düzelme olduğunu gösterir⁽¹⁰¹⁾. Gelfoam veya serbest yağ greftinin duranın üzerine konulması postoperatif yapışıklıkları önleyebilir^(7,27). Wiltse, daha az skar dokusu oluşturduğu için serbest yağ greftini tercih etmektedir. Bu yağ dokusu cilt altından alınabilir^(108,110).

• Lateral Reses Zonu:

Eğer hastanın stenozu lateral resesteysen orta hat insizyonu kullanılır ama sadece etkilenen taraftaki spinöz çıkıntı ve lamina ortaya konur⁽⁵⁶⁾. Interspinöz ligament korunabilir ve uygun miktarda laminektomi yapılır. Lateral reses üç bölgeye ayrılır⁽⁵³⁾:

a) Giriş kısmı stenozu:

Sadece medial fasetektomi yeterli olur⁽¹⁰¹⁾.

b) Orta kısım stenozu:

Pars interartikularisin altındaki bölüm kastedilir. Omurga cismi tarafından anteriordan, pars interartikularis tarafından posteriordan ve pedikül

ve foramen tarafından lateralden sınırlandırılır. Sinir kökünün en geniş bölümü olan dorsal kök ganglionu, bu alanda bulunur ve kolayca dekomprese edilebilir. Bu alandaki stenoz spondilolizise bağlı aşırı yumuşak dokudan da kaynaklanabilir⁽¹⁰¹⁾.

Kemik stenozu, genellikle santral kanal, çıkış veya giriş kısmında olabilir. Bu bölgede total fasetektomi en etkin dekompresyonu sağlar. Aynı zamanda postoperatif instabilite riskine de neden olur. Eğer total fasetektomi gerekirse stabilizasyon gerekir. Eğer diskler dejenere olmuş ve kolabe ise ve köprüleşen osteofitler varsa tek taraflı total fasetektomiyle birlikte füzyon yapılabilir.

c) Çıkış kısmı stenozu:

Çıkış kısmı anteriorda disk, posteriorda faset tarafından sınırlandırılır, aynı sinir kökünün giriş kısmındaki faset eklem bir seviye altında yer alır. Bu bölgenin dekompresyonu total fasetektomiyle sağlanabilir ancak instabilite riskine neden olur. Eğer stenoz artiküler fasetteki osteofitler tarafından oluyorsa medial fasetektomi uygulanabilir⁽¹⁰¹⁾.

Çıkış bölgesinin ilerisindeki stenoz en iyi Wiltse tarafından tarif edilen paraspinal yaklaşımla ortaya konabilir⁽¹¹⁰⁾. Dekompresyon, total fasetektomi, transvers çıkıntının çıkarılması ve pedikülün parsiyel eksizyonunu gerektirebilir⁽²⁰⁾.

Birçok yazar tarafından laminektomi yerine multipl laminotomi önerilmektedir^(5,64,69,113). Yine de laminotomi gruplarında nörolojik sekeller daha fazladır. Dejeneratif spondilolistezis veya skolyoz olan olgularda laminotomiler önerilmez. Çünkü, bu olgularda füzyon gerekir⁽¹⁰¹⁾.

- Dekompresyon komplikasyonları:

Dekompresyon komplikasyonları instabilite, dura yaralanmaları, araknoidit, enfeksiyon, sinir yaralanması ve epidural fibrozistir.

• Instabilite:

Dekompresyon sonrası instabilite sık değildir. Yayınlanmış en geniş seride 6000 dekompresyon yapılmış hastanın sadece % 2'sinde füzyon gerektiren instabilite tespit edilmiştir⁽³³⁾.

Hazlett tek veya çift taraflı komplet faset eklem eksizyonu yaptığı 33 hasta bildirmiştir. Bunların sadece 4'ünde instabilite belirtileri ortaya çıkmıştır. Bu olgularda fleksiyon-ekstansiyon radyografilerinde vertebra cisimlerinde 6 dereceden fazla angulasyon veya translasyon saptanmıştır⁽³⁵⁾.

Robertson ve arkadaşları, instabilite için, faset eklem oryantasyonundan kaynaklanan kaymanın eksizye edilen eklem miktarından daha önemli olduğunu söylemişlerdir⁽⁷²⁾. Sagittal dizilimi olan fasetler koronal dizilimi olanlara göre daha fazla kaymaya meyillidir. Dejeneratif spondilolistezisi olan hastalar spinal stenozun diğer formlarına göre daha fazla sagittal dizilimli fasetlere sahiptirler⁽¹⁰¹⁾.

White ve Wiltse, spondilolistezisi olmayan 182 hastanın sadece % 2'sinde dekompresyon sonrası spondilolistezis geliştiğini bulmuşlardır⁽¹⁰²⁾. Johnson ve arkadaşları, geniş dekompresyon yaptıkları 25 olguda 5 listezise rastlamışlardır⁽⁴³⁾.

Literatür gözden geçirildiğinde çok net bir görüntü vermemektedir. Preoperatif spondilolistezisi olmayan spinal stenozlarda postoperatif spondilolistezis sıklığı % 2 ile % 31 arasında değişmektedir. 2 mm veya daha fazla listezisi olan hastalar daha kötü prognoza sahiptir. Kadınlar listezise daha eğilimlidirler. Osteoporoz ve küçük kompresyon kırıkları füzyon gereksinimine neden olabilirler. Özellikle multipl seviyeli geniş radikal dekompresyon listezise zemin hazırlar. Füzyonsuz geniş dekompresyonda instabilite kaçınılmazdır. Johnson ve arkadaşları, bu tür 31 olgunun 10'unda listezis gördüklerini bildirmişler-

dir⁽⁴⁴⁾. Karşıt olarak Tsou ve Hopp, 342 hastalık serilerinde dekompresyon sonrası hiçbir hastada instabiliteye rastlamadıklarını bildirmişlerdir⁽⁹¹⁾.

Hangi hastalara füzyon uygulanması gerekliliği çok net değildir. Multipl seviyeli radikal dekompresyonla birlikte subtotal veya total fasetektomi yapılanlar ve preoperatif spondilolistezisi olan hastalar füzyon yapılabilecek hastalardır ve transpediküler enstrümantasyon tercih edilmelidir. Füzyon için diğer adaylar ise belirgin dejeneratif spondilolistezisi, lateral listezisi veya çok fazla bel ağrısı olan hastalardır^(30,101).

• Dura yırtıkları:

Dural yırtıklar ameliyat edilmemiş spinal stenozlu hastaların % 5'inde bulunabilir. Bu yırtıklar acilen tamir edilmelidir. Ameliyat masasına bir miktar Trendelenburg pozisyonu verilmesi BOS basıncını azaltarak tamiri kolaylaştırır. 4-0 veya 6-0 dikişlerle kesintisiz tamir başarılıdır⁽²²⁾. Ulaşılamayan bölgelere yağ tıkacı konabilir. Whiffen ve Neuwirth, rutin olarak ameliyat masasını yükseltip anestezistin birkaç saniyeliğine pozitif basınçlı inspirasyon yapmasını istenmesi ile seviyenin kontrol edilmesini önermektedirler. Eğer tamir watertight değilse BOS basıncını azaltmak için bir subaraknoid kateter yardımcı olabilir. Dural yırtıklar primer tamir edilebilirse uzun dönem sonuçları iyidir (Şekil-15)⁽¹⁰¹⁾.

• Araknoidit:

Araknoidit tedaviye kötü yanıt veren intratekal fibrozis ile karakterizedir⁽¹³⁾. Sinir dokularına dikkatli davranarak ve ekarte edilen sinir kökleri zaman zaman gevşetilerek araknoidit olasılığı azaltılabilir⁽²³⁾.

Epidural kanama araknoidit riskini artırır. Bunun için bipolar koter kullanılabilir. Küçük kanamalar spongostan veya surgicell ile kontrol edilebilir. Koterizasyonun kendisinin de araknoiditi



Şekil-15. Dura yırtığı tamiri

arttırabileceği ileri sürülmüştür. Postoperatif araknoidit ekstradural skarlaşmadan MR veya myelografiyle ayrılabilir^(30,101).

• Enfeksiyon:

Daha önce cerrahi geçirmeyenlerde % 1-2, geçirmiş olanlarda ise % 5 oranında görülmektedir. Tüm spinal enfeksiyonlarda olduğu gibi insizyon ve drenaj, debridman, irrigasyon ve drenler üzerinden kapatma ile tedavi edilir. Eğer enfeksiyon yüzeysel derin boşluklar da eksplore edilerek kültür alınmalıdır. Debridman sonrası

yanarın sterilizasyonu hakkında endişe varsa açık bırakılarak 48 saat içinde ameliyathanede yeniden değerlendirilmelidir. Cerrahi drenajın yerini alması da antibiyotikler verilmelidir⁽¹⁰¹⁾.

• Sinir yaralanması:

Spinal stenozun primer tedavisinde sinir yaralanması nadirdir. İyi bir cerrahi teknik ve magnifikasyon bu komplikasyonu azaltır. Füzyonla birlikte internal tespit yapılan hastalarda daha sıktır⁽¹⁰¹⁾.

• Ağrının giderilememesi:

Ağrının giderilememesinin nedenleri yetersiz dekompresyon veya yeni kemik gelişimi (ingrowth), postoperatif instabilite, yetersiz stabilizasyon ve psödoartroz gelişimidir^(14,68). Ağrı giderilemediğinde bu nedenler araştırılmalıdır⁽¹⁰¹⁾.

- POSTOPERATİF BAKIM:

Ameliyat sonrası hastalar ertesi sabah mobilize edilebilirler. Eğer instabilite şüphesi varsa lumbosakral korse verilebilir. Cerrahi sonrası genellikle 7. gün hastalar taburcu edilebilir. 2-3 hafta sonra germe ve güçlendirme egzersizleri başlanır⁽¹⁰¹⁾.

- KONSERVATİF TEDAVİ VE CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI:

Spinal stenozun tedavisinde en çok uygulanan yöntem şüphesiz antiinflamatuvar ilaç tedavisi ve fizik tedavidir. Fizik tedavi yöntemleri hastaların yakınmalarını % 60-80 arası oranlarda azaltmaktadır⁽⁶¹⁾. Hastaların nöral klodikasyon ortaya çıkmaksızın yürüme mesafeleri artmaktadır⁽⁷⁵⁾.

Cerrahi tedavi endikasyonları, spinal stenozda bu anlamda kısıtlıdır. Bizim uygulamamıza göre en az üç seans, ya da 6 ay süre ile konservatif tedaviye yanıt vermeyen olgularda cerrahi

tedavi tercih edilmelidir. Whiffen ve Neuwirth, konservatif metodlarla ağrısı geçirilemeyen hastalar dışında, dejeneratif spondilolistezisi olan hastalarda da cerrahi tedavi önermektedirler⁽¹⁰¹⁾. Bu yazarlar, bu tür olguların ancak % 5'ine füzyon eklediklerini ve sadece dekompresyonun yeterli olduğunu ileri sürmektedirler.

Literatür incelendiğinde, cerrahi tedavi yapılan olgu serilerinin azımsanmayacak düzeyde olduğu görülmektedir. Son yıllarda özellikle perkütan girişimler, spinal stenozda cerrahi dekompresyon sayılarını giderek azaltmaktadır. Lee ve arkadaşları, perkütan dekompresyon uyguladıkları 11 hastada Oswestry maluliyet skorunun ortalama % 24.8'e düştüğünü, hiçbir hastada spondilolistezis görülmediğini, tekniklerinin güvenilir ve etkin olduğunu rapor etmişlerdir⁽⁵⁵⁾.

Uzun dönem takiplerde fizik tedavi uygulamasındaki başarı oranlarının düştüğü izlenmektedir. Hening ve arkadaşları, spinal stenoz tanısı konan hastalarda klinik bulguların dalgalı bir seyir izlediğini, herhangi bir işaretin ilerideki klinik tabloyu önceden belirleyecek ipucu sağlamadığını ileri sürdüler⁽³¹⁾.

Scholz ve arkadaşları, cerrahiden 8 yıl sonrasında kontrol ettikleri 72 spinal stenozlu hastada postoperatif % 73.6 olan tam düzelmenin 2 yıl sonunda % 61.1'e düştüğünü, 8 yıl sonunda ise tam düzelme oranının değişmediğini saptamışlardır⁽⁷⁸⁾.

Atrivinaham ve Yen, 2007 yılında yayınlanan prospektif randomize çalışmalarında 125 spinal stenozlu hastayı izlemişler, bu hastaların 96'sına cerrahi dekompresyon yapmışlar, diğerlerine konservatif tedavi uygulamışlardır⁽⁶⁾. Cerrahi tedavi yapılan hastalarda Roland-Morris skorunda postoperatif 6.1-6.7 oranında düzelme saptanırken, konservatif tedavi edilen grupta 1.2 ilerleme olduğunu belirlediler. İki yıl sonunda her iki grupta da nörolojik tabloların değişmediği görülmüştür. Cerrahi seçilmeyen grupta 2 yıldan sonra

yakınmaların arttığı, ancak dekompresyon yapılan olgularda ise klinik durumun korunduğu saptanmıştır. Sonuç olarak yazarlar, 2 yıllık süre içinde cerrahi ve konservatif tedavi uygulamalarında tedavi sonrasına göre değişiklik olmadığını, ancak cerrahi tedavi uygulanan hastalarda düzeltilmiş klinik tablo daha uzun süre devam etmekte olduğunu belirlemişlerdir. Ancak, cerrahi tedavi önerilen hastalara rezidü semptomların kalabileceği ve gerçekçi beklentilere sahip olmalarının anlatılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir⁽⁶⁾.

Bu yılın başlarında yayınlanan, kanıt düzeyi 1 olan randomize kontrollü diğer bir prospektif çalışmada ise Finlandiya lomber spinal araştırma grubu, 50 hastada cerrahi, bir hastada ise konservatif tedavi uygulamışlar, bu iki grubu klinik olarak karşılaştırmışlardır. 2 yıllık takip sonunda her iki grupta da kötüleşme izlenmiştir. İlk cerrahi sonrası göreceli iyi sonuçların zamanla azalmasına karşın cerrahi tedavi uygulanan hastalarda sonuçların daha iyi olduğu ileri sürülmüştür⁽⁶⁰⁾. Ancak yazarların kendilerinin de ifade ettiği gibi daha kesin veriler elde etmek için daha uzun takip sürelerine ihtiyaç vardır.

- SPİNAL STENOZDA SPİNAL FÜZYON, INTERNAL FİKSASYON VE FÜZYONSUZ YENİ YÖNTEMLER:

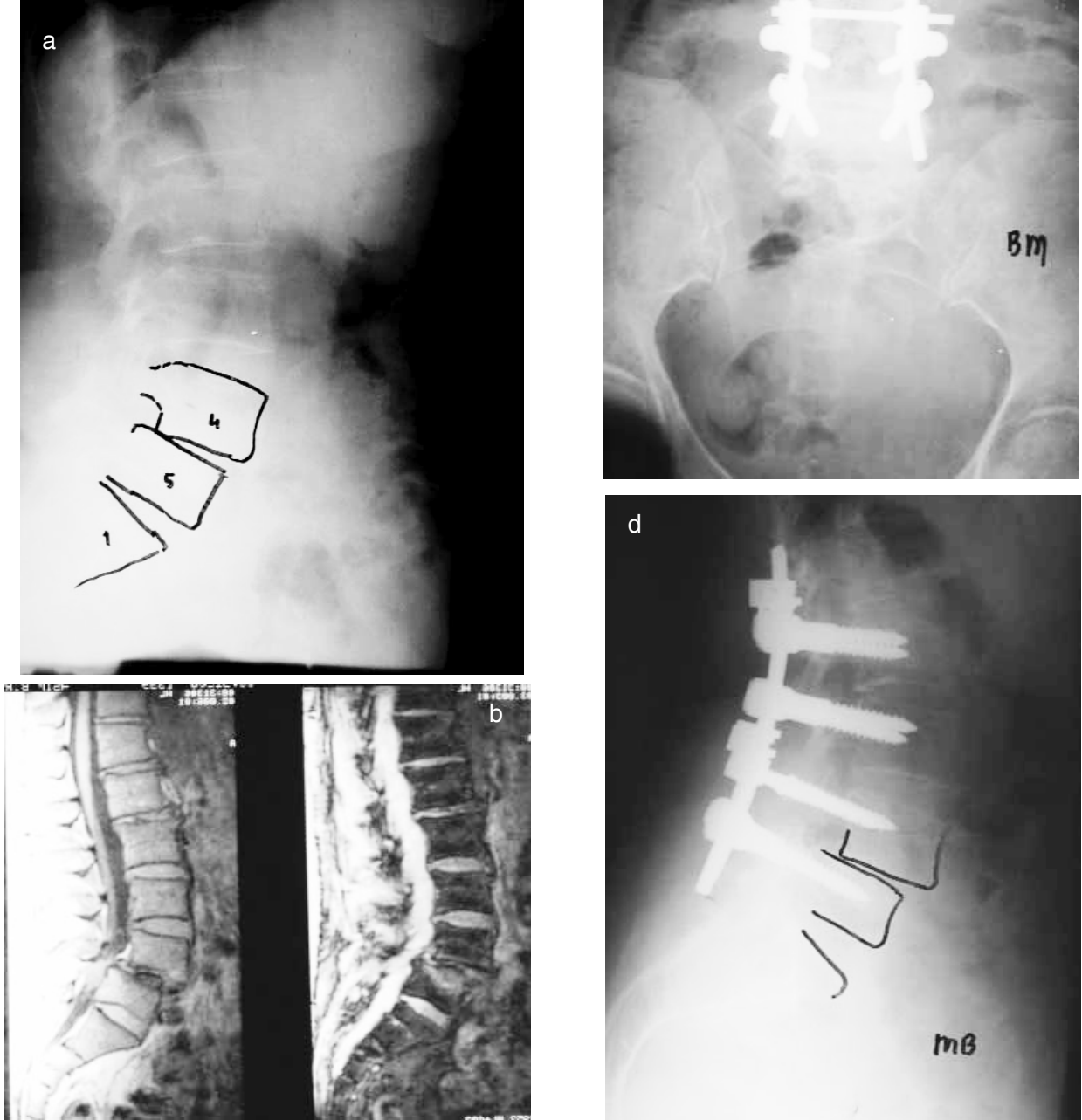
Wiltse, spinal stenoz olgularının hiçbirinde füzyon uygulamanın gerekmediğini ileri sürmüştür⁽¹⁰⁸⁾. Whiffen ve Neuwith, sadece dejeneratif spondilolistezisli vakaların % 5'inde füzyon, uyguladıklarını belirtmektedirler⁽¹⁰¹⁾. Buna karşın spinal füzyon lomber spinal stenozda oldukça sık uygulanan bir yöntemdir⁽¹⁰³⁾. Lomber spinal füzyon ilk kez 1911 yılında Hibbs ve Albee tarafından uygulanmıştır. Bu yazarların kısa dönem takibe sahip dejeneratif vakalarda uygulanan füzyon sonuçlarının, yüksek psödoartroz oranlarına sahip olduğu bildirilmiştir. Son yıllarda yapılan ve 37 çalışmanın

meta-analizini yapan bir çalışmada ortalama füzyon oranının % 86 olduğunu ancak füzyon oranlarının % 56 ile % 100 arasında değiştiğini göstermiştir⁽⁹³⁾. Çoklu seviye füzyon, tek seviye füzyona nazaran daha az başarılıdır^(15,19,80).

Enstrümantasyon sistemlerinin, deformitede başarı ile kullanımı, klinik sonuçların daha iyi olacağı beklentisinden yola çıkarak lomber spinal stenoz vakalarında da kullanılmasını gündeme getirmiştir. Enstrümantasyonun başlıca kullanılması amacı, sagittal plandaki aşırı lordoz gibi deformitelerin düzeltilmesi ve füzyon oranlarının artırılmasıdır. Diğer taraftan enstrümantasyon, cerrahi sonrası eksternal immobilizasyon ihtiyacını ortadan kaldırmakta, erken mobilizasyona olanak sağlamaktadır⁽¹⁰³⁾.

İlk vertebral vida tespiti, 1940 yıllarında King tarafından uygulanmış ve % 10 psödoartroz bildirilmiştir⁽⁴⁷⁾. 1949'da Thompson ve Ralston aynı teknikle % 12 psödoartroz rapor etmişlerdir⁽⁹⁰⁾. 1959'da Boucher, lamina ve faset eklemi tutan ve pedikülden cisme doğru konulan bir vida ile lomber segmenti fikse etmeyi başarmıştır⁽¹¹⁾. Magerl, 1985'te laminadan faset ekleme uzanan bir vida tespiti ile % 91 füzyon elde ettiklerini rapor etmiştir⁽⁵⁹⁾. Faset vidaları kullanımı çok taraftar bulunmuş, daha sonraki dönemlerde transpediküler vidalar daha yaygın kullanılmaya başlanmıştır⁽¹⁰³⁾. Koustik ve arkadaşları, sublaminal telleri kullanmışlardır ve % 86 füzyon oranı rapor etmişlerdir⁽⁵¹⁾. Steffee ve Brantigan, çok merkezli ve 250 hastayı içeren çalışmalarında kullandıkları VSP vidaları ile % 97'ye varan füzyon oranları bildirmişlerdir⁽⁸⁶⁾. Cotrel-Dubousset sisteminin yaygın kullanıma girmesiyle 3. jenerasyon transpediküler vida sistemleri, dejeneratif hastalıklarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır⁽¹⁰³⁾. Literatür gözden geçirildiğinde 3. jenerasyon sistemlerle % 80-100 arası oranlarda füzyon elde edildiği bildirilmektedir^(30,101,103). Akalin ve arkadaşlarının 1997 yılındaki posterior enstrümantasyon uygulanan 10 spinal

stenoz hastasını içeren çalışmada (TSRH 8 hasta, CDH 1 hasta ve ALICI 1 hasta) parestezi yakınlması olan 3 hastada tam nörolojik iyileşme olduğu, hastaların tamamının ağrısız hale geldiği ve psödoartroza rastlanmadığı belirlenmiştir (Şekil-16.a,b,c,d)⁽¹⁾.

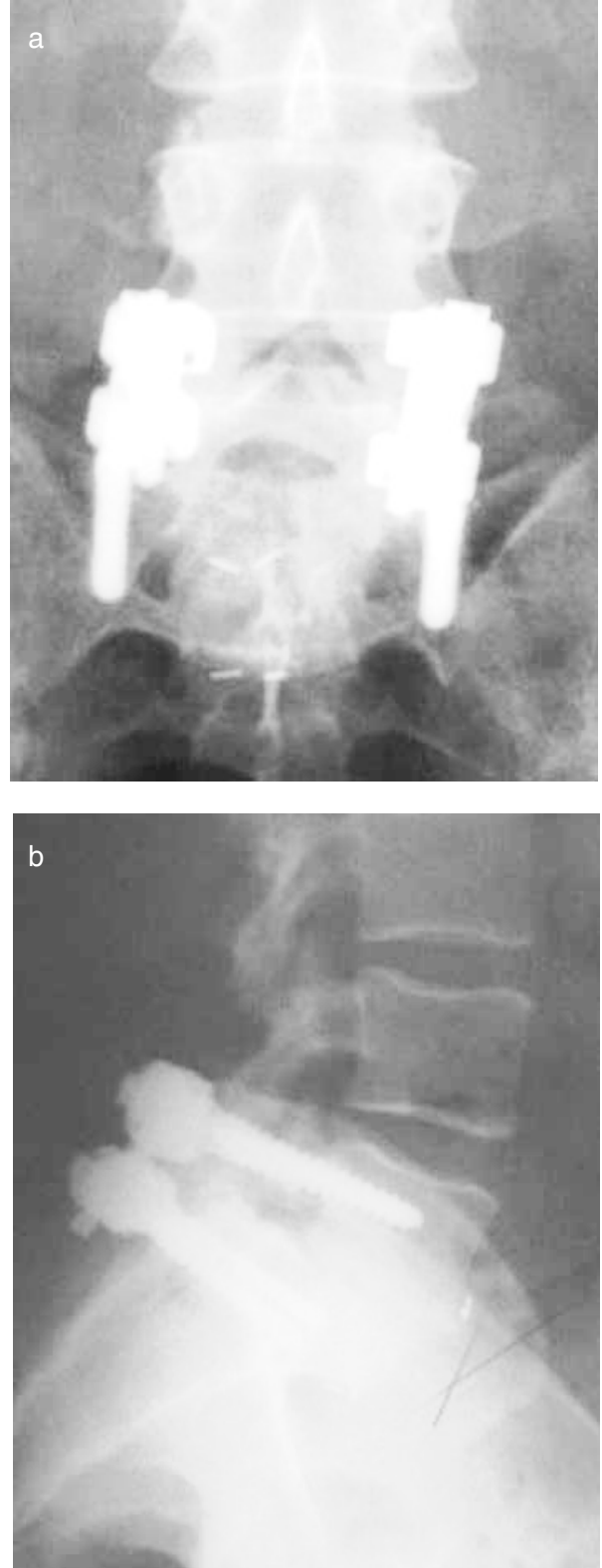


Şekil-16. Dejeneratif lomber L4-5 spondilolistezisi olan hastamızda hem bu seviye santral hem de bir seviye üstünde bilateral foraminal darlığı mevcuttu. İki seviyeli geniş dekompresyon ve 3 mobil segmenti içeren posterior enstrümantasyon ve posterolateral füzyon uygulandı. Hastanın a) Preoperatif yan grafisi, b) Sagittal MR görüntüleri, c) postoperatif 72. aydaki kontrol ön-arka ve d) lateral grafileri görülüyor.

Whitecloud ve Wolfe'e göre literatür gözden geçirildiğinde lomber dejeneratif spinal stenozla ilgili olarak, enstrümantasyon uygulamasının semptomların ve ağrının azalmasında kısaca klinik durumun düzelmesinde ve füzyon oranlarının artmasında önemli rolü olduğuna dair birçok çalışma mevcuttur⁽¹⁰³⁾. Enstrümantasyon uygulamasının en önemli endikasyonları; tek seviye lomber disk hastalığı, iyatrojenik instabilite, başlangıç füzyonunun uzatılması, psödoartroz revizyonu, dejeneratif spondilolistezis ve erişkin ve dejeneratif skolyoza bağlı spinal stenozdur (Şekil-17.a,b).

Spinal stenozun cerrahi tedavisi sırasında yetersiz dekompresyon, yakınmaların geçmemesi problemini beraberinde getirmektedir. Böyle bir problem yaşamak istemeyen cerrahlar ise geniş dekompresyona yönelmektedirler. Bu ise iyatrojenik instabilitenin en önemli sebebi olmaktadır^(30,101,103). Geniş dekompresyon yapılan hastalarda instabilitenin önlenmesi için enstrümantasyon yapılmalıdır. Ayrıca, dekompresyon miktarından çok, basının başladığı andan dekompresyonun yapıldığı ana kadar geçen sürenin önemli olduğunu belirten yayınlar da mevcuttur. Ng ve arkadaşları, ancak 33 aydan daha az süredir spinal stenozu olan hastalarda dekompresyonun başarılı olduğunu ileri sürmüşlerdir⁽⁶⁵⁾.

Son yıllarda lomber spinal füzyon oranlarını arttırmak için, özellikle dekompresyon yapılan vakalarda füzyon sahasının azalması nedeniyle, posterolateral füzyona ek olarak posterolateral cisimler arası füzyon (posterolateral interbody füzyon- PLIF) tekniği kullanılmaya başlanmıştır (Şekil-18). PLIF anterior kolonun da füzyonunu sağlayarak sirkumferensiyel bir füzyon alanı oluşturarak füzyon oranını arttırmaktadır⁽¹⁰³⁾. PLIF tekniği köklerin yaralanma riskine sahip olmasına karşın çoğu çalışmada böyle bir komplikasyon bildirilmemiştir^(1,42,57,83,87,111). Son yıllarda bu riski de ortadan kaldırmak için daha lateralden



Şekil-17. Posterior dekopresyon ve enstrümantasyon uygulanan dejeneratif spondilolistezisli bir vakanın postoperatif a) ön-arka ve b) yan grafileri.



Şekil-18. PLIF uygulanan hastanın postoperatif ön-arka grafisi

posterolateral cisimler arası titanyum kafesler yerleştirilmektedir (Şekil-19). Transforaminal posterolateral cisimler arası füzyon (TLIF) tekniği ile PLIF'le elde edilen yüksek füzyon oranları elde edilebilmektedir^(34,52).

Foraminal darlıklarda, son yıllarda spinöz proseslerin tellerle bağlanarak destrükte edilmesi ve laminoplasti uygulamaları⁽⁵⁴⁾ yanı sıra interspinöz titanyum distraktörler de kullanılmaya başlanmıştır^(54,63,81). Siddiqui ve arkadaşları 2006 yılında yayınladıkları çalışmalarında 36 lomber spinal stenoz hastasında, interspinöz uygulanan titanyum cihazın (x-stop) foraminal alanı arttırdığı ve klinik bulgularda önemli düzelme olduğunu saptamış ve bu kliniğin füzyonsuz tek başına cerrahi tedavide yeterli olduğu ileri sürmüştür⁽⁸¹⁾. Teknik lokal anestezi altında küçük bir insizyonla uygulanabilmektedir. Morishita ve arkadaşları-



Şekil-19. Titanyum PLIF kafesi

nın 2006 yılında yayınladıkları çalışmalarında, ekstansiyonda sinir kökü üzerine basıncın arttığını, fleksiyonda ise foraminal alanın artarak yakınmaların azaldığı ve elektrofizyolojik bulguların düzeldiğini göstermişlerdir⁽⁶³⁾. Bu bulgular interspinöz cihazın foraminal darlıklarda yararlı bir teknik olduğunu desteklemektedir. Bu teknikle ilgili deneyimimizin sınırlı olması nedeniyle sadece foraminal darlıklarda, seçilmiş olgular dışında tekniğe temkinli yaklaşmak gerektiğini düşünmekteyiz.

Spinal stenoz, özellikle yaşlılarda, dejeneratif tipte oldukça yaygın, ciddi bir toplumsal sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Hastaların çoğu konservatif metodlarla tedavi edilebilmektedir. Cerrahi tedavi konservatif metodlara yanıt vermeyen, dirençli ağrısı olan ve nörolojik defisitli olgularda uygulanmalıdır. Bu hastaların çoğunda sadece sınırlı dekompresyon yeterlidir. Geniş dekompresyon uygulanan hastalarda posterolateral füzyon ve enstrümantasyon uygu-

lanması, spinal instabilitenin önlenmesi açısından gereklidir. Enstrümantasyon erken mobilizasyona olanak sağlar ve hospitalizasyon süresini kısaltır.

KAYNAKLAR

- 1- Akalın S, Benli İT, Kış M, Tüzüner M, Özlü S, Baz A. The results of posterior instrumentation and PLIF in patients with spinal stenosis. *J Turk Spinal Surg* 1997; 8 (3): 101-105.
- 2- Albee FH. Transplantation of a portion of the tibia into the spine for Pott's disease. *JAMA* 1911; 57: 885-895.
- 3- Arnoldi CC, Brodsky AE, Cauchoix J, Crock HV, Dommissie GF, Edgar MA, Gargonu FP, Jacobson RE, Kirkaldy-Willis WH, Kosihara A, Macnab I, McIvor GW, Newman PH, Paine KW, Russin LA, Sheldon J, Tile M, Urist MR, Wilson WE, Wiltse LL. Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification. *Clin Orthop Rel Res* 1976; 115: 4-5.
- 4- Arslan Ş, Akbay A, Gökçe-Kutsal Y, Palaoğlu S. Lumbar spinal stenoz sendromunda yakınma, fonksiyonel özürüllük ve tedavinin değerlendirilmesi. *Turk J Geriatrics* 1999; 2(4): 163-166.
- 5- Aryanpur J, Ducker T. Multilevel lumbar laminectomies: an alternative to laminectomy in the treatment of lumbar stenosis. *Neurosurg* 1990; 26(3): 429-432.
- 6- Atrivinhim A, Yen D. Is spinal stenosis better treated surgically or nonsurgically. *Clin Orthop Rel Res* 2007 (baskıda).
- 7- Benli ÜS, Nurlu G, Benli İT, Varlı K, Sarıbaş O, Mumcu EF. Motor evoked potentials in the patients with idiopathic scoliosis. *SIROT' 93, 6th General Meeting, Seoul, Korea, 27-30 August, 1993.*
- 8- Benli ÜS, Benli İT, Akalın S, Aydın E, Özlü S, Baz A. Electrophysiological and histopathological evaluation of cauda equina compression in dogs obtained by posterior bone block placement. *J Turk Spinal Surg* 1996; 7(1): 1-9.
- 9- Benoist M, Ficat C, Baraf P, Cauchoix J. Postoperative lumbar epiduro-arachnoiditis. Diagnostic and therapeutic aspect. *Spine* 1980; 5(5): 432-436.
- 10- Bolender NF, Schonstrom NSR, Spengler DM. Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67 (2): 240-246.
- 11- Boucher HH. A method of spinal fusion. *J Bone Joint Surg Br* 1959; 41: 248-255.
- 12- Brown F. Management of discogenic pain using epidural and intratechal steroids. *Clin Orthop Rel Res* 1988; 129: 72-80.
- 13- Burton CV. Lumbosacral arachnoiditis. *Spine* 1978; 3(1): 24-30.
- 14- Cassinelli EH, Eubanks J, Vogt M, Furey C, Yoo J, Bohlman HH. Risk factors for the development of perioperative complications in elderly patients undergoing lumbar decompression and arthrodesis for spinal stenosis. *Spine* 2007; 32(2): 230-235.
- 15- Cleveland M, Bosworth DM, Thomson FR. Pseudoarthrosis in the lumbosacral spine. *J Bone Joint Surg Am* 1948; 30: 302-305.
- 16- Crawshaw C, Kean DM, Mulhollan RC, et al. The use of nuclear magnetic resonance in the diagnosis of lateral canal entrapment. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-B(5):711-715.
- 17- Cuckler JM, Bernini PA, Wiesel SW, et al. The use of epidural steroids in the treatment of lumbar radicular pain. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67(1): 63-66.
- 18- Delamarter RB, Bohlman HH, Dodge LD, et al. Experimental lumbar stenosis: analysis of the cortical evoked potentials, microvasculature and histopathology. *J Bone Joint Surg (Am.)* 1990; 72: 110-120.
- 19- DePalma AF, Rothman RH. The nature of pseudoarthrosis. *Clin Orthop Rel Res* 1968; 59: 113-118.
- 20- Eisen A, Hoirch M. The electrodiagnostic evaluation of spinal root lesions. *Spine* 1983; 8(1): 98-106.

- 21- Eisenstein S. The morphometry and pathological anatomy of the lumbar spine in South African Negroes and Caucasoid with specific reference to spinal stenosis. *J Bone Joint Surg (Br)* 1977; 59(2): 173-180.
- 22- Eismont FJ, Wiesel SW, Rothman RH. Treatment of dural tears associated with spinal surgery. *J Bone Joint Surg (Am)* 1981; 63(7): 1132-1136.
- 23- Enhi BMD. Spinal arachnoiditis. *Spine* 1978; 3: 40-48.
- 24- Epstein N, Epstein JA. Individual and coexistent lumbar and cervical spinal stenosis. In: Hopp E (Ed). *Spine: State of the Art Reviews*, vol. 1. Philadelphia: Hanley and Belfus, 1987; pp: 401-405.
- 25- Farfen HG, Kirkaldy – Willis WH. The present status of spinal fusion in the treatment of lumbar intervertebral joint disorders. *Clin Orthop* 1981; 158: 198 -202.
- 26- Ferrante FM. Epidural steroids in the management of spinal stenosis. *Semin Spine Surg* 1989; 1: 177-183.
- 27- Gill G, Scheck M, Elley F, Rodrigo J. Pedicle fat grafts for the prevention of scar in low back surgery. *Spine* 1985; 10(7): 662-667.
- 28- Gonzalez EG, Hadju M, Bruno R, et al. Lumbar spinal stenosis. Analysis of pre – and postoperative somatosensory evoked potentials. *Arch Phys Med Rehabil* 1985; 66(1): 11-15.
- 29- Gülbahar S, Berk H, Pehlivan E, Şenocak Ö, Akçalı Ö, Koşay C, Gürçan A. Lumbar spinal stenozda objektif ve subjektif değerlendirme ölçütleri arasındaki ilişki. *Acta Orthop Trauma Turc* 2006; 40 (2) : 111 – 116.
- 30- Güner G, Elmalı N, Ertem K. Lumbar Spinal stenoz. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi* 1997; 4 (2): 236 – 242.
- 31- Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KSJ, Parres C, Quint DJ, Chiodo A, Miner JA, Phalke VC, Hoff JT, Geisser ME. Predictor of pain and function in person with spinal stenosis, low back pain, and no back pain. *Spine* 2006; 31: 2950 – 2957.
- 32- Hall S, Bartleson JD, Onfrio BM, et al. Lumbar spinal stenosis: clinical features, diagnostic procedures and results of surgical treatment in 68 patients. *Ann Intern Med* 1985; 103(2): 271-275.
- 33- Hanraets PR. The degenerative back and its differential diagnosis. Hollander ME (trans). New York: Elsevier, 1959.
- 34- Harms JG, Jeozemsky D. The unilateral transforaminal approach for posterior lumbar interbody fusion. *Orthop Traumatol* 1988; 6: 88-89.
- 35- Hazlett JW, Kinnard P. Lumbar apophyseal process excision and spinal instability. *Spine* 1982; 7(2): 171-176.
- 36- Helms CA, Doyle GW. CT of the lumbar spine. *Surg Round Orthop* 1989; 3: 37-41.
- 37- Herron LD, Trippi AC, Gonyeau M. Intraoperative use of dermatomal somatosensory evoked potentials in lumbar stenosis surgery. *Spine* 1987; 12(4): 379-383.
- 38- Herzog RJ, Ghanoyem AJ, Guger RD, Graham – Smith A, Simmons ED. Magnetic resonance imaging: use in patients with low back pain and radicular pain. *Spine J* 2003; 3: 65 – 105.
- 39- Herzog RJ, Kaiser JA, Saal JS. The importance of posterior epidural fat pad in lumbar central canal stenosis. *Spine* 1991; 16: S227-S233.
- 40- Hibbs RA. An operation for progressive spinal deformities. *New York Med J* 1911; 21: 1013-1021.
- 41- Holm S. Pathophysiology of disc degeneration. *Acta Orthop Scand* 1993; 251 (Suppl.) : 13-15.
- 42- Hutter CG. Spinal stenosis and posterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop Rel Res* 1985; 193: 103-114.
- 43- Johnson K – E, Redlund – Johnell I, Uden A, Willner S. Preoperative and postoperative instability in lumbar spinal stenosis. *Spine* 1989; 14(6): 591-593.
- 44- Johnson K – E, Uden A, Rosen I. The effect of decompression on the natural course of spinal stenosis: a comparison of surgically treated and untreated patients. *Spine* 1991; 16(6): 615-619.

- 45- Johnson K – E, Willner S, Johnson K. Postoperative instability after decompression for lumbar spinal stenosis. *Spine* 1986; 11(2): 107-110.
- 46- Kim NH, Yang IH, Song IK. Electrodiagnostic and histopathologic changes of graded caudal compression on cauda equina in dog. *Spine* 1994; 19(9): 1054 – 1062.
- 47- King D. Internal fixation for lumbosacral fusion. *Am J Surg* 1944; 66: 357-362.
- 48- Kirkaldy – Willis WH. The relationship of structural pathology to the nerve root. *Spine* 1984; 9: 49-52.
- 49- Kondo M, Matsuda H, Kureya S, Shimazu A. Electrophysiological studies of intermittent claudication in lumbar stenosis. *Spine* 1989; 14(8): 862-866.
- 50- Koç Ö. Instabilitesi olmayan dejeneratif spinal stenoz olgularında tek taraftan yaklaşımla bilateral mikrodekompresyon klinik sonuçları; Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2005.
- 51- Kostuik JP, Errico TJ, Gleason TF. Luque instrumentation in degenerative conditions of the lumbar spine. *Spine* 1990; 15: 318-322.
- 52- Kwon BK, Beiner J, Albert TJ, Berte S, Dafnee SD, Vaccaro AR, Hillbrand AS, Graver JN. Radiographic analysis of transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of adult isthmic spondylolisthesis. *J Spin Disorder Tech* 2003; 16: 469-476.
- 53- Lee CK. Lumbar spinal instability (olisthesis) after extensive posterior spinal decompression. *Spine* 1983; 8(4): 429-433.
- 54- Lee HV, Chang SB, Lee SH, Shin SW. A modified technique of interspinous ligamentoplasty for lumbar stenosis or degenerative spondylolisthesis. *Joint Dis Rel Surg* 2005; 16 (2): 146 – 152.
- 55- Lee HY, Lee SH, Shin SW. Percutaneous ventral decompression for degenerative lumbar spondylolisthesis in medically compromised geriatric patients. *Joint Dis Rel Surg* 2005; 16 (2): 133 – 136.
- 56- Lee CK, Rauschnig W, Glenn W. Lateral lumbar spinal canal stenosis: classification, pathologic anatomy and surgical decompression. *Spine* 1988; 13(3): 313-320.
- 57- Lin PM, Cautilli RA, Joyce MF. Posterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop* 1983; 180: 154-168.
- 58- Lipson S. Radiologic imaging for spinal stenosis. *Semin Spine Surg* 1989; 1: 145-151.
- 59- Magerly F. External spinal skeletal fixation. In Weber BG, Magerly F. *The External Fixator*. New York: Springer – Verlag, 1985: 290-299.
- 60- Malmivaara A, Statis P, Heliövaara M, Sainio P, Kinnonen H, Kankare J, Dalin – Hirvonen N, Seit-salo S, Herno A, Kortekangus P, Niinimäki T, Rönty H, Tallroth K, Turonen V, Knekt P, Horkanen T, Huri H (Finnish Lumbar Spinal Research Group). Surgical and nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis. A randomized controlled trial. *Spine* 2007; 32 (1): 1 – 8.
- 61- Mayer T, Polatin P, Smith B, Gatchel R, Fardon D, Herring S, Smith C, Donelson R, Wong D, (NASS committee) Spine rehabilitation : secondary and tertiary nonoperative care. *Spine J*, 2003; 3: 285 – 365.
- 62- Modic MT, Masaryk T, Boumprey F. Lumbar herniated disc and canal stenosis: prospective evaluation by surface coil MR, CT and myelography. *Am J Roentgenol* 1986; 147: 757 – 765.
- 63- Morishita Y, Hida S, Naito M, Arimisu J, Matsushima U, Nakamura A. Measurement of the local pressure of the intervertebral foramen and the electrophysiological values of the spinal nerve roots in the vertebral foramen. *Spine* 2006; 31: 3076 – 3080.
- 64- Naiki O, Ookawa A, Yamamura I. Long – term roentgenographic and functional changes in patients who were treated with wide fenestration for central lumbar stenosis. *J Bone Joint Surg (Am)* 1991; 73(8): 1184-1191.
- 65- Ng LCL, Tafazel S, Sell P. The effect of duration of symptoms of standard outcome measures in the surgical treatment of spinal stenosis. *Eur Spine J* 2007; 16:199-206.

- 66- Paine K. Clinical features of lumbar spinal stenosis. *Clin Orthop* 1976; 115: 77-84.
- 67- Parke WW. The significance of venous return impairment in ischemic radiculopathy and myelopathy. *Orthop Clin North Am* 1991; 22(2): 213-221.
- 68- Postacchini F, Cinotti G. Bone regrowth after surgical decompression for lumbar spinal stenosis. *J Bone Joint Surg (Br)* 1992; 74(6): 862-869.
- 69- 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(6): 386-392.
- 70- Postacchini F, Massbriò M, Ferro L. Familial lumbar stenosis. Case report of three siblings. *J Bone Joint Surg* 1985; 67 – A: 321 – 3.
- 71- Rauschnig W. Pathoanatomy of lumbar disc degeneration and stenosis. *Acta Orthop Scand* 1993; 251 (Suppl): 3-12.
- 72- Robertson PA, Grobler LJ, Novotny JE, Katz JN. Postoperative spondylolisthesis at L4 – 5: the role of facet joint morphology. *Spine* 1993; 18(11): 1483-1490.
- 73- Rosomoff HL, Rosomoff RS. Nonsurgical aggressive treatment of lumbar spinal stenosis. In Hopp E (ed). *Spine: State of the Art Reviews*, vol. 1. Philadelphia: Hanley and Belfus, 1987: 383-393.
- 74- Sarı H, Akarırmak Ü, Akkan A, Onel D. Osteoporoz ve lomber spinal spinal kanal stenozu birlikte bulunan hastalarda klinik bulguların ve kalsitonin ile fizik tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi. *Osteoporoz Dünyasından* 2002; 8: 56–64.
- 75- Sarı H, Onel D, Akgün K, Aydın T, Jarrar C, Koyuncu H, Çakar L. Lomber spinal stenozda fizik tedavinin nörojenik klaudikasyon mesafesi üzerine etkisi. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 1999; 45(4): 1-4.
- 76- Sarpyener MA. Congenital structure of the spinal canal. *J Bone Joint Surg* 1945; 27: 70–79.
- 77- Scavone JG, Latshaw RF, Weidner WA. Anteroposterior and lateral radiographs: an adequate lumbar spine examination. *Am J Roentgenol* 1981; 136: 715 – 717.
- 78- Scholz M, Firshing R, Lanksch WR, Long - term follow – up in lumbar stenosis. *Eur Spinal J* 1998; 36(3): 200-204
- 79- Schonstrom NSR, Bolender NF, Spengler DM. The pathomorphology of spinal stenosis on CT scans of the lumbar spine. *Spine* 1985; 10(9): 806-811.
- 80- Selby D. Internal fixation with Knodt's rods. *Clin Orthop* 1986; 203: 179-184.
- 81- Siddiqui M, Karadimas E, Nicol M, Smith FW, Wordloaw D. Influence of x stop on neural foramina and spinal canal area in spinal stenosis. *Spine* 2006; 31: 2958–2962.
- 82- Simmons ED, Gouger RD, Graham. Smith A, Herzog RJ. Radiographic assessment for patients with low back pain. *Spine J* 2003; 3: 35–55.
- 83- Simmons JW. Posterior lumbar interbody fusion with posterior elements as chip grafts. *Clin Orthop* 1985; 193: 85-89.
- 84- Smith AY, Woodside JF. Urodynamic evaluation of patients with spinal stenosis. *Urol* 1988; 33: 474-477.
- 85- Snowden M, Haselkorn J, Kraft G, Bronstein AO, Bigos SJ, Slimp JC, Stalov WC. Dermatomal somatosensory evoked potentials in the diagnosis of lumbosacral spinal stenosis: comparison with imaging studies. *Muscle and Nerve* 1992; 15(9): 1036-1044.
- 86- Steffee AD, Brantigan JW. The variable screw placement spinal fixation system. Report of a prospective study of 250 patients enrolled in Food and Drug Administration clinical trials. *Spine* 1993; 18(8): 1160-1172.
- 87- Stonecipher T, Wright S. Posterior lumbar interbody fusion with facet – screw fixation. *Spine* 1989; 14(4): 468-471.

- 88- Suzuki K, Takatsu T, Inoue H, Teramoto T, Ishida Y, Ohmari K. Redundant nerve roots of the cauda equina caused by lumbar spinal canal stenosis. *Spine* 1992; 17(11): 1337-1342.
- 89- Thomeer RT, Van Dijk JM. Surgical treatment of lumbar stenosis in acondroplasia. *J Neurosurg* 2002; 96(3 – Suppl.): 292–297.
- 90- Thompson WAL, Ralston EL. Pseudoarthrosis following spine fusion. *J Bone Joint Surg (Am)* 1949; 31: 400-411.
- 91- Tsou PM, Hopp E. Post – Surgical instability in spinal stenosis. In Hopp E (ed). *Spine: State of the Art Reviews*, vol. 1. Philadelphia: Hanley and Belfus, 1987; pp: 533-538.
- 92- Tsuji H, Tamri T, Itoh T, Yamada H, Matoe T, Tatazaki S, Noguchi T, Takano H. Redundant nerve roots in patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 1985; 10(1): 72-82.
- 93- Turner JA, Ersek M, Herron L, et al. Patient outcomes after lumbar spinal fusions. *JAMA* 1992; 268(7): 907-911.
- 94- Uden A, Johnson K – E, Jonsson K, Petterson H. Myelography in the elderly and the diagnosis of spinal stenosis. *Spine* 1985; 10(2): 171-174.
- 95- Ullrich CG, Blünet EF, Sanecki MG, et al. Quantitative assessment of the lumbar spinal canal by computed tomography. *Radiology* 1980; 134(1): 137-143.
- 96- Varughese G, Quartey GRC. Familial lumbar stenosis with acute disk herniations: Case report of four brothers. *J Neurosurg* 1979; 51: 234 – 6.
- 97- Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *J Bone Joint Surg* 1954; 36B: 230 – 237.
- 98- Verbiest H. Further experiences on the pathological influence of the bony lumbar canal. *J Bone Joint Surg* 1955; 37B: 576 – 583.
- 99- Verbiest H. Introduction. In Hopp E (ed). *Spine: State of the Art Reviews*, vol. 1. Philadelphia: Hanley and Belfus, 1987; pp: 366-368.
- 100- Ward N. Tricyclic antidepressants for chronic low back pain. *Spine* 1986; 11(7): 661-665.
- 101- Whiffen JR, Neuwirth MG. Spinal stenosis. In: Bridwell KH, DeWald RL (Eds.). *The Textbook of Spinal Surgery*, 2nd Ed., Lippincott Raven Publishers, Philadelphia, 1997, pp: 1561 – 1580.
- 102- White AA, Wiltse LL. Spondylolisthesis after extensive lumbar laminectomy. Presented at the Annual Meeting of the American Academy of Orthopedic Surgeons. New Orleans, LA, 1976.
- 103- Whitecloud TS III, Wolfe MW. Indications for internal fixation and fusion in the degenerative lumbar spine . In: Bridwell KH, DeWald RL (Eds.). *The Textbook of Spinal Surgery*, 2nd Ed., Lippincott Raven Publishers, Philadelphia, 1997, pp: 1581-1600.
- 104- Wiesel SW, Bernini P, Rothman RH. Developmental anatomy and pathophysiology of lumbar disc disease. In: *The Aging Lumbar Spine*. Philadelphia: WB Saunders, 1982: 20-25.
- 105- Wiltse LL, Spencer CW. Alar transverse process impingement of the L5 spinal nerve. *Spine* 1984; 9(1): 31-41.
- 106- Willen JG, Griffiths ER, Mastaglia FL, Beaver R. Intermittent parasympathetic symptoms in lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord* 1989; 2(2): 109-113.
- 107- Wiltse L. Salvage of failed lumbar spinal stenosis surgery. In Hopp E (ed). *Spine: State of the Art Reviews*, vol. 1. Philadelphia: Hanley and Belfus, 1987: 421-425.
- 108- Wiltse LL, Kirkaldy – Willis WH, McIvor GWD. The treatment of spinal stenosis. *Clin Orthop* 1976; 115: 83-93.
- 109- Wiltse LL, Spencer CW. Alar transverse process impingement of the L5 spinal nerve. *Spine* 1984; 9(11): 31-41.
- 110- Wiltse LL, Spencer CW. New uses and refinements of the paraspinous approach to the lumbar spine. *Spine* 1988; 13(6): 696-706.
- 111- Yashiro K, Homma T, Hokari Y, Katsumi Y, Okumura H, Hirano A. The Steffee variable screw placement system using different methods of bone grafting. *Spine* 1991; 16(11): 1329-1334.
- 112- Yong – Hing K, Kirkaldy – Willis WH. The pathophysiology of degenerative disease of the lumbar spine. *Orthop Clin North Am* 1983; 14(3): 491-504.
- 113- Young S, Veerapen R, O’Laoire S. Relief Of lumbar canal stenosis using multilevel subarticular fenestrations as an alternative to wide laminectomy: preliminary report. *Neurosurg* 1988; 23(5): 628-633.

SPİNAL STENOZ VE FİZİK TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

SPINAL STENOSIS AND PHYSICAL THERAPY APPROACH

Saime Ay¹, Deniz EVÇİK²

ÖZET:

Spinal stenoz; spinal kanalın, intervertebral foraminaların veya sinir kök kanalının daralması sonucu meydana gelen bir klinik durumdur. Kanalların çapında azalma ve şeklindeki değişme bu kanalların içinden geçen nöral ve vasküler yapılara baskı yaparak klinik şikayetlerin oluşmasına zemin hazırlar. Klinik bulgular daralmanın olduğu seviyede baskıya uğrayan nörovasküler yapıya ve darlığın derecesine göre farklılıklar gösterir. Daralmanın sebebi yumuşak doku, kemik veya her ikisine bağlı olabilir. Bu daralma sıklıkla yaşlanmaya bağlı eklemlerde bozulma sürecinin bir parçasıdır. Vertebral kanal santral ve lateral kanal olmak üzere ikiye ayrılır. Santral kanal stenozu bel ve bacak ağrısından; lateral kanal stenozu ise daha çok bacak ağrısından yakınıdır. Spinal stenoz tedavisinde konservatif ve cerrahi tedavi yapılır. Hastaların tedavisinde amaç; erken dönemde ağrıyı kontrol altına alabilmek, kronikleşmeyi ve buna bağlı gelişebilecek sakatlığı engellemek ve olabilecek en kısa sürede işe dönüşünü sağlamaktır. Spinal stenozlu hastaların tedavisinde kullanılan sıcak, masaj, elektroterapi gibi çeşitli modalitelerin kullanımı ve egzersiz önemli tedavi yöntemleridir.

Anahtar kelimeler: spinal stenoz, fizik tedavi

Kanıt Düzeyi: Derleme, Düzey V

SUMMARY:

Spinal stenosis is a clinical syndrom of the stenosis of intervertebral foramina or nevre root canal. The decrease in the diameter of the foramina leads an obstruction over the neuronal or vascular structures and causes clinical symptom. The clinical findings change due to the obstruction of neurovascular level.

Soft tissue, bone or both of them may be the reason of stenosis. Spinal stenosis has close relation with aging and degenerative joint disorders. Vertebral canal has two components and these are lateral and central canals. Central canal stenosis leads lumbar and leg pain whereas lateral canal stenosis mostly causes leg pain. Treatment of spinal stenosis consists of both conservative therapy and surgery.

The aim of the treatment is early pain control, to protect chronicity, disability and to provide returning to working as early as possible. The treatment of spinal stenosis includes hot pack, massage, electrotherapy modalities and exercise programs.

Key words: Spinal stenosis, physical therapy

Level of Evidence: Review Article, Level V

¹ Uzm. Dr., Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dr. Rıdvan Ege Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara.

² Doç. Dr., Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dr. Rıdvan Ege Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara.

GİRİŞ:

Spinal stenoz; spinal kanalın, intervertebral foraminaların veya sinir kök kanalının daralması sonucu meydana gelen bir klinik durumdur. Lomber bölgede lateral reses sendromu da bu kavram içinde değerlendirilir⁽¹⁾. Kanalların hacmindeki azalma ve şeklindeki değişme bu kanalların içinden geçen nöral ve vasküler yapılara baskı yaparak klinik şikayetlerin oluşmasına zemin hazırlar. Klinik bulgular daralmanın olduğu seviyede baskıya uğrayan nörovasküler yapıya ve darlığın derecesine göre farklılıklar gösterir⁽⁶⁾.

Daralmanın sebebi yumuşak doku, kemik veya her ikisine bağlı olabilir. Bu daralma sıklıkla yaşlanmaya bağlı eklemlerde bozulma sürecinin bir parçasıdır. 50 yaş üzeri erkeklerde daha sık görülür. En sık servikal ve lomber bölgede görülür. Torakal spinal stenoz çok nadirdir. Kemik doku ve çevredeki diğer yumuşak dokular yaşlanmaya bağlı olarak büyüdükçe omurga kanalı da buna bağlı daralabilir. Bu daralma kademeli olarak gerçekleşir; omuriliğin ve sinirlerin ihtiyaç duyduğu boşluk yavaş yavaş azalır. Sonuçta omurilik ve sinirlerin sıkışmasına bağlı bası belirtileri görülür. Yaşlanmayla omurgada görülen bu kanal daralması gelişmesine rağmen her insanda spinal stenoz klinik belirtileri ortaya çıkmaz⁽¹⁵⁾.

SINIFLAMA:

Etyolojik faktörlere göre yapılan sınıflama tablo-1de gösterilmiştir^(14,15).

Vertebral kanal stenozu, santral ve lateral kanal stenozu olmak üzere ikiye ayrılır.

Santral stenoz:

Santral kanal önde vertebra korpusu, arkada lamina, yanda pedikül ve faset eklemleri ile çevrili bir kemiksel spinal kanaldır. Kemik yapıların dışında; önde intervertebral disk, arkada ve yanlarda ligamentum flavum kanalı sınırlayan yumuşak dokulardır^(13,22).

Tablo – 1. Etyolojik faktörlere göre sınıflama

- 1) Omurga kanalının kemik yapılarından kaynaklanan stenozlar
 - A) Konjenital Stenoz
 - İdiyopatik
 - Akondroplazi, hipokondroplazi
 - Vit D'ye dirençli hipofosfatemik raşitizm
 - Diğer (Down sendromu, konjenital skolyoz)
 - B) Akkiz Stenoz
 - a) Dejeneratif
 - Spondilozis
 - İzole intervertebral disk rezorpsiyonu
 - Spondilolistezis
 - Skolyoz
 - Posterior ligaman kalsifikasyonu veya ossifikasyonu
 - Ligamentum flavum kalsifikasyonu veya ossifikasyonu
 - İntraspinal sinovyal kistler
 - b) Postoperatif
 - Postlaminektomi
 - Postfüzyon
 - Post diskektomi
 - c) Posttravmatik
 - d) Metabolik-Endokrin
 - Epidural lipomatoz
 - Osteoporoz
 - e) Diğer
 - Paget hastalığı
 - Ankilozan spondilit
 - DISH (Diffüz İdiyopatik Skeletal Hiperosteoz)
 - Romatoid artrit, Florozis
- 2) Omurga kanalının yumuşak dokularından kaynaklanan stenozlar
 - A) Posterior longitudinal ligament ve ligamentum flavum hipertrofisi
 - B) Büyük orta hat disk herniasyonu

Santral stenoz, spinal kanalın sagittal ve/veya koronal çapındaki daralmanın sonucunda gelişen stenozdur. Genişlemiş faset eklemler, kalınlaşmış lamina, kısa pediküller, hipertrofiye ligamentum flavum ve disk taşması ayrı ayrı veya birlikte kanal çaplarını daraltabilirler⁽⁶⁾.

Lomber spinal kanalın ön-arka çapı 21-23mm'dir. Bazı yazarlara göre 15-23mm arasındadır. Bilgisayarlı tomografide spinal kanal çapı lumbal bölgede en az 11,5mm olmalıdır. Bu kritik değerın altı spinal stenoz olarak değerlendirilir⁽²²⁾.

Direkt lateral grafide omur cismi arka noktası ile spinal çıkıntı arasındaki mesafenin, omur cisminin uzunluğuna oranı normalde 1/2,5'tir. Bu oran 1/4 ise daralmış olarak kabul edilir⁽²²⁾.

Lateral stenoz:

Lateral kanal, pedikül seviyesindeki santral kanalın lateral parçasıdır. Spinal sinirin tekal saktan ayrılıp, intervertebral foremeden çıkışına kadar katettiği spinal kanal parçasına lateral spinal kanal denir. Lateral kanalın ön duvarını disk ve vertebra cismi, lateralini pedikül, arka duvarını superior artiküler çıkıntı yapar⁽¹⁵⁾.

Lateral stenoza yol açan değişiklikler çoğunlukla dejeneratiftir. İlk değişiklikler faset eklem subluksasyonu ve disk daralmasıdır. Faset subluksasyonu ve disk aralığının daralmasından dolayı alttaki vertebranın üst artiküler çıkıntısı öne ve yukarıya hareket eder. Bu hareket belin ekstansiyon ve rotasyonu ile daha fazla artarak spinal siniri sıkıştırır. Dejenerasyon ilerledikçe, artiküler çıkıntı ve korpus kenarındaki osteofitler, faset eklem kapsülünün kalınlaşması ve artiküler çıkıntının genişlemesiyle spinal sinir bası altında kalır. Bilgisayarlı tomografide yatay lateral reses çapı 3mm'den az ise lateral stenoz olarak kabul edilmektedir. Bu ölçüm 2mm'den daha az ise tanı kesindir. En sık görüldüğü seviye L4-5 seviyesidir⁽⁷⁾.

Stenotik lezyon 3 anatomik alanda görülür⁽¹⁵⁾:

- 1) Vertebra korpusu, disk ve posterior longitudinal ligaman ile sınırlı olan santral kanal,
- 2) Pedikül, superior artiküler faset ve vertebra korpusunun posterolaterali ile sınırlı olan lateral reses ve sinir kök kanalı,
- 3) Vertebra korpusu, pars interartikularis, ligamentum flavum ve alttaki vertebranın superior faset eklem apeksi ile sınırlı olan intervertebral foramina.

SEMPTOM VE BULGULAR

Klinikte en sık rastlanılan kanal stenozları dejeneratif ve kombine şekillerdir⁽²⁴⁾. Genç yaşlarda görülebilirse de hastaların çoğu 50 yaşın üzerindedir. Klinik semptomların patofizyolojisi kesin olmamakla birlikte, kök basısı yanında arter, ven ve kapiller üzerinde de basının oluşmasıdır. Arteriyel obstruksiyon, venöz hipertansiyon, sinuvertebral sinirlerin traksiyonunun ve venöz stazın sinir iskemisine neden olup semptomlara yol açtığı söylenmektedir. Semptomlar, stenozun lokalizasyonu ve derecesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir⁽¹⁵⁾.

Ağrı; santral stenozda tam lokalize edilemezken, lateral stenozda sıklıkla lokalize edilebilir. Ağrı radiküler tarzdadır ve genelde semptomlar ortaya çıkmadan evvel uyusukluk, güçsüzlük, soğukluk, karıncalanma veya yorgunluk hissi tarif edilir.

Santral Kanal Stenoza:

Ağrı, bel ve bacak ağrısı şeklinde tarif edilir. Bacak ağrısı tipik siyatik ağrısı ve nörojenik klodikasyon şeklindedir. Uyluktan baldıra ve ayağa kadar yayılır. Ağrı yürümekle artar, istirahatle geçer. Hasta dinlenmek zorunda bırakan ve istirahat ile ağrının geçmesi ile ortaya çıkan tabloya, buna "nörojenik klodikasyon" denir. Nörojenik

klodikasyonun fizyopatolojisi tartışmalıdır. Sinir kökleri üzerinde, yürüme sırasında beliren postural basının veya yürüme sırasında sinir köklerinin artan kan dolaşımı gereksinimlerinin stenoz nedeniyle karşılanamamasının bu semptomu yol açtığı ileri sürülmektedir⁽²⁵⁾.

Ağrının geçmesi için hastaların öne doğru eğilir, çömelir ya da oturmaları gerekir. Ağrı ayakta dik durmakla artar, bu nedenle hastaların çoğu kalça ve dizlerini hafif fleksiyona getirip öne doğru eğilerek dururlar (maymun duruşu). Öne eğilerek oturma veya öne bükülerek ayakta durma zaman ilerledikçe lomber kifoza yol açar. Lomber kifoza bağlı olarak⁽¹⁵⁾;

- Kanal uzar,
- Kauda ekina lifleri uzar,
- Fasetler uzaklaşır ve foramenlar açılır,
- Venöz kapasite ve sinir kan akımı artar.

Arteriyel damar hastalığına bağlı klodikasyon spinal stenozda ortaya çıkan nörojenik klodikasyon ile karışabilir. Periferik damar hastalıklarına bağlı klodikasyon sıklıkla kramplarla ve kruriste sertlikle kendini gösterir ve semptomlar distalden başlayarak proksimale çıkar. Lomber stenozdaki nörojenik klodikasyon ile damarsal kay-

naklı klodikasyonun ayrımı kesin olarak yapılmalıdır^(14,15) (Tablo 2).

Fizik muayenede; hastaların bel hareket açıklıkları oldukça iyidir. Çoğu kez fleksiyon açık ve ağrısız, ekstansiyon ağrılı ve kısıtlıdır. Düz bacak kaldırma testi negatiftir. Subjektif duyu bozukluğu yaygın olduğu halde objektif duyu kusuruna az rastlanır. Bir veya iki alt ekstremitede, birden fazla dermatomda duyu azalabilir. Refleksler azalabilir veya kaybolabilir⁽¹⁴⁾.

Lateral kanal stenozu:

Bu tarzda stenozu yol açan değişiklikler çoğunlukla dejeneratiftir. İlk değişiklikler faset eklem subluksasyonu ve disk daralmasıdır. Belin ekstansiyon ve rotasyon hareketi esnasında ligamentum flavum ve disk herniasyonu basısına bağlı spinal siniri sıkıştırır. Hasta tek taraflı bacak ağrısından yakınır. Ağrıya, ayakta duyulan diffüz uyuşma ve karıncalanma eşlik eder. Bel ağrısı olmakla birlikte bacak ağrısı daha belirgindir. Ağrı başlangıçta uylukta hissedilse bile zamanla bacağa doğru iner⁽¹⁸⁾.

Hastanın muayenesinde ekstansiyon çoğunlukla ağrılı ve kısıtlıdır. Düz bacak kaldırma testi

Tablo 2: Nörojenik ve vasküler klodikasyon ayırıcı tanısı

	Nörojenik Klodikasyon	Vasküler klodikasyon
Semptomlar	Kramp tarzında ağrı, uyuşukluk ve kuvvet kaybı	Ağrı, kramp
Başlatıcı Faktörler	Uzun süre ayakta durmak veya yürümek	Herhangi bir pozisyonda egzersiz
Rahatlatıcı Faktörler	Öne eğilmek, çömelmek veya oturmak	Bir süre ayakta durmak
Arteriyel Nabız	Normal	Azalmış veya yok
EMG ve SEP	Anormal	Normal
Düz Bacak Kaldırmada Kısıtlılık	Nadiren	Yok
Nörolojik Defisit	Nadiren	Yok

negatiftir. Refleks kaybı, motor ve duyu kusuru yoktur^(7,18).

Kauda Ekina sendromu:

Spinal kanalın çapı kritik değerlerin altına düşerse kauda ekina sakral sinir kökleri mekanik kompresyona maruz kalabilir. Bunun sonucunda mesane ve barsak disfonksiyonu, empotans ve yürüyememe şeklinde semptomlar görülebilir. Perianal anestezi ve anal refleks kaybı vardır⁽²³⁾.

Servikal Stenoz:

Servikal spinal kord vertebra korpusu ve dejenere intervertebral diskin arkaya doğru taşmasıyla önden, ligamentum flavum ve lamina kalınlaşmasıyla arkadan bası altında kalır. Servikal bölgede omurga kanalının orta sagittal boyutunun alt ve üst sınırları 17 ± 5 mm olarak bildirilmiştir⁽²⁾. Erişkinlerde servikal omurga kanalının orta sagittal boyutunun 12mm'den az olması durumunda stenozdan söz edilir⁽³⁾.

Hastalık omurilik basısına bağlı semptom ve bulgularla seyreder. Klinik tablo; transvers omurilik lezyonu, motor sistem sendromu, santral omurilik sendromu, Brown-Sequard sendromu veya brakialjiyle seyreden omurilik basısı sendromu biçiminde olabilir. Bazı nadir olgularda spinoserebellar traktus basısına bağlı ataksi ortaya çıkabilir. Boyun ağrısı olmayabilir fakat boyun hareketleri kısıtlanmıştır. Sıklıkla servikal radiküler ağrı vardır. Disestezi, ellerde sakarlık, vibrasyon ve eklem pozisyon duyusunda bozulma gibi duyu değişiklikleri görülebilir. Ellerde küçük kaslarda atrofi ve zayıflık sıktır. Alt ekstremitelerde tipik olarak spastik yürüyüş, hiperrefleksi ve babski belirtileri vardır^(2,3).

Torakal Stenoz:

Nadir olarak görülür. T10-12 seviyesindeki stenozlarda muhtemelen gri cevherdeki iskemi

ve ön boynuz harabiyetine bağlı olarak 1. ve 2. motor nöron belirtileri birlikte görülür⁽¹⁵⁾.

TANI:

Spinal stenozlu hasta muayene edildikten sonra tanıyı doğrulamak ve tedavi planlaması açısından bazı tetkikler gerekir. Bunlar şöyle sıralanabilir:

1) Direk grafi:

Spinal stenoz tanısında ilk tanı yöntemidir, ancak tanıyı doğrulamak için ileri tetkikler gerekebilir. Direk grafilerde görülen değişiklikler:

AP grafide; dejeneratif skolyoz, lateral osteofitler,

Lateral grafilerde: İntervertebral disk aralığının daralması, posterior yönde osteofit gelişimi, disk ve posterior longitudinal ligaman kalsifikasyonu, nöral foremenlerde daralma, spinal kanal ön-arka çapında daralma, dejeneratif spondiloliztezis

Oblik grafide: Faset eklem aralığı daralması, skleroz ve hipertrofi, spondilolizis gibi patolojik tablolar saptanabilir⁽¹⁷⁾.

2) Bilgisayarlı Tomografi (BT):

Spinal kanalın enine kesimine doğrudan ve milimetrik ölçümlerle objektif olarak izin vermesi, spinal kanalı daraltan kemik ve yumuşak dokuların net bir şekilde görülmesine olanak sağlaması bize spinal kanal stenozu açısından objektif bilgiler verir. Lomber bölgede orta sagittal boyutun 10mm'den aşağı olması stenozu işaret eder^(12,19). Ayrıca lomber bilgisayarlı tomografi tetkikinde intervertebral disk seviyesinde epidural yağ dokusunun azalması veya kayıp olması spinal stenozun önemli göstergelerinden biridir.

3) Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):

Daralmaya eşlik eden kabarık diskler, hipertrofik ligamentler, dural kılıftaki daralma gibi yumuşak doku değişikliklerini saptamada daha yararlıdır. Transvers ve sagittal düzlemlerde görüntü elde edilebilmesi, tüm seviyelerde ve düzlemlerde kanalın gerçek boyutlarının imkan sağlanması tercih nedeni olmaktadır. Santral kanal stenozu en iyi T2 ağırlıklı görüntülerde görülür. Bu görüntüde dural kese yüksek yoğunlukta görülürken, sinir kökü ve kılıflar nispeten orta yoğunlukta görülür⁽¹⁰⁾. MRG kanal stenozunda yumuşak dokuya bağlı daha duyarlı iken, kemik dokuya bağlı stenozu göstermede BT daha duyarlı kabul edilmektedir.

4) Elektromiyografi (EMG):

Tutulan sinir köklerinin saptanmasında ve ayırıcı tanıda yarar sağlar.

5) Miyelografi:

Sinir basılarının tanımlanmasında eskiden en çok kullanılan yöntemdi. Myelografik inceleme hastaya opak madde verilerek yapılan invaziv bir methodur.

TEDAVİ:

Spinal Stenoz tedavisi konservatif ve cerrahi tedavi olmak üzere iki ana grupta incelenir. Bu seçimde hastanın semptomları ve klinik bulguları göz önüne alınmalıdır. Spinal stenozlu hastaların tedavisinde amaç; erken dönemde ağrıyı kontrol altına alabilmek, kronikleşmeyi ve buna bağlı gelişebilecek sakatlığı engellemek ve olabilecek en kısa sürede işe dönüşünü sağlamaktır. Tedavi seçiminde kişinin durumuna uygun amaç göz önüne alınmalıdır. Tedavinin amacı şöyle özetlenebilir:

1) Ağrıyı azaltmak,

2) Spazmı azaltmak,

3) İnflamasyonu azaltmak: Çoğunlukla primer ya da mekanik problemle ilgili anormal postüre bağlı inflamasyon gelişir. Genelde mekanik problemin düzeltilmesinde ilk adım inflamasyonun tedavisi olmalıdır.

4) İyileşmenin doğal seyrini hızlandırmak veya problemlerin artmasını önlemek için, etkilenen anatomik yapıların rahatlamasını sağlamak,

5) Kas Gücünü arttırmak: Zayıf abdominal ve/veya sırt kasları tabloyu ağırlaştırır. Hastalık nedeniyle hareketin kısıtlanması kasları daha da zayıflatır. Bu nedenle egzersizlere en kısa sürede başlanmalıdır.

6) Eklem hareket açıklığını arttırmak,

7) Dayanıklılığı arttırmak,

8) Fonksiyonel ve fiziksel çalışma kapasitesini arttırmak,

9) İş çevresini modifiye etmek,

10) Problemin psikolojik yönünün tedavisidir⁽²¹⁾.

1) Konservatif Tedavi:

a) Medikal Tedavi:

Tedavide genellikle, nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar(NSAİ), kas gevşeticiler, analjezikler ve periferik damar genişleticileri kullanılabilir. Şiddetli ağrı durumunda opiat analjezikler tercih edilebilir. Kas gevşetici ilaçlar spazmın çözülmesinde; NSAİ ise sinir kökü üzerinde oluşan inflamasyonu azaltarak tedaviye yardımcı olurlar. Herhangi bir NSAİ ilacın diğerine üstünlüğü yoktur. Kronik bel ağrılı hastalara depresif durum ve uyku bozukluğu sıklıkla eşlik edebilmektedir bu nedenle düşük doz antidepresan ilaçlar nörojenik tip ağrıda faydalı olmaktadır. Bu ilaçların gece yatmadan önce alınması, uykuyu düzenlemesi ve hastanın sosyal yaşama adaptasyonunu

sağlamakta yardımcı olması nedeniyle tercih edilir. Spinal stenoz tedavisinde oral ve epidural steroidlerden faydalanan hasta grupları da tanımlanmıştır⁽⁹⁾.

Spinal stenozlu hastalarda nörojenik klodikasyo tedavisinde salmon kalsitonin uygulanımı ile semptomlarda hafifleme gözlenmiştir. Kalsitonin analjezik etkiye sahiptir, bununla birlikte etki mekanizması henüz bilinmemektedir. Bu etkiyi kanda endojen opioid metabolitlerini (beta endorfin) artırarak gerçekleştirdiği düşünülmektedir. Diğer teoriler, kalsitoninin kalsiyumu düşürerek lokal bir etki yaptığı, böylece ağrı reseptörlerinin duyarlılığının azaldığı veya direkt olarak lokal ağrı mediatörlerinin etkilendiğini yönündedir⁽¹⁶⁾. Yapılan çalışmalarda lomber spinal stenozlu hastalara fizik tedavi modaliteleri ve salmon kalsitonin tedavisi verilmiş ve tedavi sonrası ağrı şiddetinde, lomber spinal fonksiyonel kapasitede, nörojenik klodikasyoda iyileşme saptanmıştır. Sonuçta yaşlı hastalarda ve cerrahi endikasyonu olmayan hastalarda bu konservatif tedavinin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır⁽²⁰⁾.

b) İstirahat ve korseleme:

Akut dönemde yatak istirahatinin ve lumbosakral korselerin faydalı olduğu bilinmektedir. Ancak devamlı yatak istirahatinden, eğilme, ağırlık kaldırma ve aşırı yürümeden kaçınılmalıdır⁽¹⁵⁾. İstirahat intradiskal basıncı azaltır, paraspinal bağlar ve kaslar üzerine yüklenmeyi azaltır. Bu konuda önemli olan istirahatin süresidir. Akut bel ağrılı hastalarda birkaç gün süreli yatak istirahati önerilmelidir. Hastanın yatağı ne omurgayı zorlayacak kadar sert, ne de aşağı çökecek kadar yumuşak olmalı, yattığında rahat hissedilmelidir. En rahat dinlenme pozisyonu kalçaların ve dizlerin fleksiyonda tutulduğu pozisyonudur. İdeal rahat pozisyon olarak yan fetal pozisyonunda yatılması kabul edilir⁽²¹⁾.

Korse ve destekler lumbo sakral hareketi kısıtlamak, abdominal destek sağlamak ve postürü düzeltmek amacıyla kullanılır. Sert korselerin uzun süreli kullanımı atrofiye yol açtığından önerilmez. Ağrı azaldığında egzersizlere başlanarak korse çıkarılır⁽²¹⁾.

c) Egzersiz:

Egzersiz spinal stenozlu hastaların tedavisinde en sık önerilen yöntemlerden birisidir. Genellikle diğer tedavi yöntemleriyle birlikte uygulanmaktadır. Son yıllarda immobilizasyon ve yatak istirahatinin biyolojik ve psikolojik olumsuz etkilerinin belirlenmesinden sonra egzersiz daha da önem kazanmıştır. Egzersiz programı, kas iskelet sistemi ayrıntılı olarak değerlendirilmesini takiben hastanın gereksinimlerine göre düzenlenmelidir. Özellikle, lomber, dorsal bölgenin ve alt ekstremitelerin kas gücünü, mobilitesini, fleksibilitesini ve endüransını arttırmaya ve aerobik kapasiteyi iyileştirmeye yönelik olmalıdır. Egzersizlerin amacı; ağrıyı azaltmak, zayıf kasları güçlendirmek, kontrakte kasları germe, spinal yapılarıdaki mekanik stresi azaltmak ve postürü düzeltmektir. Egzersizler hasta tarafından anlaşılır ve uygulanabilir olmalı, ağrı şiddeti göz önüne alınarak gittikçe yoğunluğu artırılmalı ve pratik uygulamalı olarak öğretilmelidir.

Spinal stenozlu hastalarda lomber lordozu azaltıcı ve karın kaslarını güçlendirici egzersizler faydalıdır. Postürü düzeltmek için mobilizasyon durumlarına göre omuz kuşağı kaslarına gevşeme-germe, güçlendirme egzersizleri, EMG-Biofeedback ve günlük yaşam aktivitelerinden oturma, ayakta durma ve istirahat uygun pozisyon önerilir. Akut ağrı geçtikten sonra zayıf kaslara güçlendirme egzersizleri verilir ve denge egzersizlerine geçilir. Kasların güçlendirilmesi spinal yapılar üzerindeki aşırı yüklenmeyi azaltır, postürü düzeltir, aşırı hareketli segmentleri korur. Aşırı olamamak kaydıyla fleksiyon egzersiz-

leri yapılmalıdır. Belin ekstansiyonu ile kanal darlığı artacağı için ekstansiyon egzersizlerinden ve günlük aktiviteler sırasındaki ekstansiyon postüründen kaçınılmalı, yüzüstü yatılmalıdır⁽⁴⁾. Fleksiyon egzersizlerinin amacı; intervertebral foramenleri ve faset eklemleri açmak, gergin kalça fleksörlerini ve bel ekstansörlerini germek, abdominal kasları ve gluteal kasları güçlendirmektir. Ayakta durma pozisyonunda lordozun artmasının dejeneratif sürecin esas nedeni olduğu, fleksiyon egzersizleri ile bu eğrinin azaldığı, intraabdominal basıncın arttığı ve omurgadaki zorlayıcı kuvvetlerin etkisinin azaldığı ileri sürülmektedir. Intraabdominal basıncı arttırmak için eksternal ve internal oblik kasların maksimal kontraksiyonu sağlanmalı, rektus abdominalisin katılımı kısıtlanmalıdır. Bunu sağlayan egzersizler ise pelvis üzerinde gövdenin rotasyonu ve çengel pozisyonunda omuzları yerden kaldırarak yapılan kısmi doğrulma hareketidir. Yine aerobik egzersizler ağrıyı azaltma ve kontrol altına almada, fiziksel aktiviteler sırasında kendine güveni arttırmada ve işe dönmede yararlıdır. Yüzme uygun aerobik egzersizlerdendir⁽²¹⁾.

d) Fizik Tedavi uygulamaları:

Spinal stenozlu hastaların tedavisinde kullanılan sıcak, masaj, alçak, orta ve yüksek frekanslı akımlar gibi çeşitli modaliteler kullanılır. Amaç; ağrı, inflamasyon, musküler semptomlar ve eklem sertliğini azaltarak semptomatik iyileşme sağlamaktır^(15,21).

- Infraruj, Hotpack, Hidroterapi: Yüzeysel ısıtıcılardandır ve cilt altında etkilidirler. Lokal etkileriyle ağrı ve kas spazmını azalır, spinal hareket açıklığını korunur.

- Ultrason: Derin ısıtıcıdır ve kaslar, kemik ve ligamanlar gibi daha derin dokuları etkiler. Kollajenin uzayabilme yeteneğini, enzim aktivitesini, lokal kan dolaşımını, ağrı eşliğini ve sinir iletim

hızını artırır. Bununla birlikte periferik sinir ve pleksuslarda kortizol seviyesini artırır, böylece spinal korda ağrıyı azaltıp hareket açıklığını artırır.

- TENS, Dydinami ve Galvani gibi alçak frekanslı akımların analjezik etkisinden faydalanılır. Kas kontraksiyonu sağlanır, eklem hareket açıklığı ve kas gücü artar, kas atrofisi gecikir.

- Masaj: Ağrılı kas spazmını hafifletir, dolaşımı artırır, varsa kontraktürleri azaltır ve hastaya psikolojik rahatlık verir. Çeşitli tekniklerle uygulanan masaj mekanik ve refleks etkiyle kas içiği aktivitesini inhibe ederek veya geniş duyuşal afferent fibrilleri stimüle ederek, dolaşımı ve relaksasyonu artırarak ağrıyı azaltır. Uygulama sıklıkla elle yapılır.

- Biofeedback: Kronik bel ağrılı hastalarda özellikle paravertebral kaslarda oluşan kas gerginliği ve spazmın ağrıya neden olduğu varsayımına dayanarak, kas gerginliğini azaltmak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Anksiyete ve stresi azaltmada etkilidir. Bu yöntem kronik ağrılı ve motivasyonu yüksek hastalarda relaksasyon eğitimi ile birlikte uygulanmalıdır.

- Manipulasyon ve mobilizasyon: Kas spazmını çözerek ağrıyı azalttıkları saptanmıştır. Çok yaygın olarak kullanılmamaktadır⁽¹⁵⁾.

2) Cerrahi Tedavi:

Konservatif tedaviye rağmen günlük yaşamını etkileyen ağrı, progresif olarak yürüme mesafesinin kısılması, majör nörolojik defisit veya progresif nörolojik bulguların ortaya çıkması, özellikle mesane ve barsak disfonksiyonu ameliyat endikasyonudur.

Lomber stenozda standart cerrahi laminektomidir. Bir diğer yöntem çok seviyeli laminotomi ve foraminotomidir. Torakal stenozda laminektomiyle geniş posterior dekompresyon yapılır. Servikal stenozda, darlık saptanan yerde

laminektomi yapılır. Servikal spondilozla seyreden olgularda önce anterior distektomi ve füz-yon uygulanması, omuriliğe önden basının giderilmesi ve laminektomiyle ortaya çıkabilecek stabilite sorunlarının önlenmesi için gereklidir. Lateral reses stenozunda stenotik seviyelere inferior ve superior medial fasetomi ve foraminotomi yapılır^(11,15).

13

KAYNAKLAR

- 1- Arnoldi CC, Brodsky A, Cavchoix J. Lumbar spinal stenosis and nerve entrapment syndromes. Clin Orthop 1976; 115: 4-5.
- 2- Collias Roberts PR. Posterior surgical exposures for cervical disc herniation and spondylotic myelopathy. In: Operative neurosurgical techniques. Indications, methods and results Eds: Schmiedek HH. WB Saunders, Philadelphia 1995, pp:1805-1816.
- 3- Dagi TF, Tarkington MA, Leech JJ. Tandem lumbar and cervical stenosis. Natural history, prognostic indices, and results after surgical decompression. J Neurosurg 1987; 66: 842-849.
- 4- Deyo RA. Conservative therapy for low back pain. Distinguishing useful from useless therapy. JAMA 1983; 250: 1057-1062.
- 5- Dorwart RH, Volger JB, Herns CA. Spinal stenosis. Rad Clin North Am 1983; 21(2): 301-325.
- 6- Epstein BS, Epstein JA, Jones MD. Lumbar spinal stenosis. Rad Clin North Am 1977; 15(12): 227-239.
- 7- Epstein JA, Epstein BS, Rosenthal AD, Carras R, Lavine LS. Sciatica caused by nerve root entrapment in the lateral recess: The superior facet syndrome. J Neurosurg 1972; 36: 584-589.
- 8- Epstein JA, Malis LI. Compression of spinal cord and cauda equina in achondroplastic dwarfs. Neurology 1955; 5: 875-881.
- 9- Garabias S. The treatment of spinal stenosis. Current concepts review. J Bone Joint Surg 1980; 2: 308-313.
- 10- Hamanishi C, Matukura N, Fujita M, Tomihara M, Tanaka S. Cross sectional area of the stenotic lumbar dural tube measured from the transverse views of magnetic resonance imaging. J Spinal Disord 1994; 7: 388-393.
- 11- Johnson KE, Rosen I, Uden A. The natural course of lumbar spinal stenosis. Clin Orthop 1992; 279: 82-86.
- 12- Johnsson KE, Willner S, Johnson K. Postoperative instability after decompression for lumbar spinal stenosis. Spine 1986; 11: 107-110.
- 13- Kirkaldy WK, Melvor GWD. Editorial Comment: Lumbar spinal stenosis. Clin Orthop 1976; 115: 1-2.
- 14- Oğuz H. Romatizmal Ağrılar. Atlas Tıp Kitapevi, Konya 1992, pp:195-200.
- 15- Özügül Y. Spondilolizis, spondilolistezis, spinal stenoz. Bölüm 7.30. In: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Cilt 2. Eds: Beyazova M, Kutsal YG. Güneş kitapevi, Ankara 2000, pp: 1857-1871.
- 16- Porter RW. Calcitonin treatment of neurogenic claudication. Spine 1983; 8: 586-592.
- 17- Sarı H. Lomber spinal stenoz. Aktüel Tıp Derg 2006; 11(2): 29-44.
- 18- Schlesinger PT. Incarceration of the first sacral nerve in a lateral bony recess of the spinal canal as a cause of sciatica. J Bone Joint Surg 1955; 37A: 115-124.
- 19- Schonstrom NSR, Bolender NF, Spengler DM. The pathomorphology of spinal stenosis as seen on CT scans of the lumbar spine. Spine 1985; 10: 806-811.
- 20- Streifler J, Hering R, Gadoth N. Calcitonin for pseudoclaudication in lumbar spinal stenosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1989; 52(4): 543-544.
- 21- Özcan E, Ketenci A. Mekanik Bel Ağrıları. In: Romatizmal Hastalıklar. Eds: Tuna N. Hacettepe Taş kitapçılık, Ankara, 1994, pp: 580-626.

- 22-Ulrich CG, Binet EF, Sanecki MG, Kiefler SA. Quantative assesment of the lumbar spinal canal by CT. Radiology 1980; 134: 137-143.
- 23-Wilson CB. Significance of the small lumbar spinal canal: cauda equina compression syndromes due to spondylosis. Part 3: intermittent caludication. J Neurosurg 1969; 31: 499-506.
- 24-Yong-Hing K, Kirkaldy W. The pathophysiology of degenerative disease of the lumbar spine. Orthop Clin North Am 1983; 14(3): 491-506.
- 25-Yoshio OOI, Mita F, Satoh Y. Myeloscopic study on lumbar spinal canal stenosis with special reference to intermittent claudication. Spine 1990; 15: 544-549.

LOMBER DİSK HERNİLERİ VE TEDAVİSİ TREATMENT OF LUMBAR DISC HERNIATION

H.Selim KARABEKİR¹, Soner YAYCIOĞLU²

ÖZET :

Lomber disk hernilerine, halen konservatif ve cerrahi tedavi yaklaşımlarındaki kriterlerde yıllar içerisinde farklılıklar olmamasına karşın, cerrahi tedavi yöntemlerinde, özellikle minimal invazif girişimlerin çeşitliliği ve uygulamaları giderek artmaktadır. Bu yazıda, lomber disk hernilerinin oluşum mekanizmaları, konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri ve sonuçları, rekürren herniasyonlara yaklaşımlar ele alınarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Diskektomi, lomber disk hernisi, mikrodiskektomi, minimal invaziv, perkütan diskektomi.

Kanıt Düzeyi: Derleme Yazı, Düzey-V

SUMMARY:

There's no changes to conservative or surgical treatment of lumbar disc for years but at surgical treatments methods specially minimally invasive methods begin to use and those variations going to be more. In this paper formation mechanism of the lumbar disc hernias, conservative and surgical treatment methods and results of them, approaching recurrent herniations are evaluated.

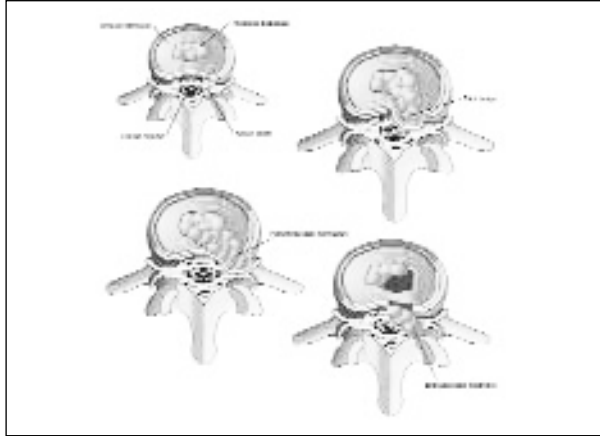
Key words: Discectomy, lumbar disc herniation, microdiscectomy, minimal invasive, percutan discectomy

Level of Evidence: Review Article, Level-V

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

² Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

Bel ağrıları endüstriyel batılı toplumlarda orta yaş hastalarda en sık görülen ve yüksek maliyete sahip olan bir rahatsızlıktır. Görüntüleme tekniklerinin gelişmesine rağmen bel ağrılarının patofizyolojisini anlamakta ve görüntülerle klinik problemlerin bağlantısını kurmakta halen güçlük çekmekteyiz⁽⁴⁶⁾. Mixer ve Barr'ın 1934 yılında yaptıkları "anulus fraktürü" ve intervertebral diskin rüptürü" (Şekil 1) tanımlamalarında direkt kök basısı olmadan da alt ekstremitelere ağrı yayılımını bildirmişlerdir⁽⁴⁷⁾. Diskin rüptüre olması veya annular yırtılmanın direkt kök basısı olma-



Şekil-1. Çeşitli disk herniasyon formları (bulging, protrude-extrude, foraminal disk görünüşleri)

dan da ağrı yapabileceği çeşitli yayınlarda belirtilmiştir^(27,44,52). Böyle bir yırtılmadan sonra nükleer mukopolisakkaridlerin inflamatuvar bir yanıtı yol açarak annuler fibrillerin, zengin bir sinir yapılanması olan, uyarılarak bel ağrısına yol açtığı da savunulmaktadır^(6,29,37,39,52,72). Bel ağrılarının çok çeşitli nedenlerinden birisi olan lomber disk hernilerinin tanısı fizik muayene, radyolojik görüntüleme yöntemleri -ki bunlar direkt grafi, myelografi, diskografi, lomber bilgisayarlı tomografi, lomber manyetik rezonans görüntülemedir- ile konulur ve tanı konulduktan sonra da çeşitli tedavi yöntemleri kullanılarak tedavi edilir.

Multisentrik bir çalışma da Weber ve ark.⁽⁷⁰⁾ lomber disk hernisi nedeni ile lomber radikülopati kliniğine sahip 208 hastayı incelemişler ve bu hastalara tanıyı görüntüleme yöntemi ile koymadan semptomlarının başlangıcından iki ve dördüncü haftalarında muayene edip, üçüncü ve 12. aylarda ise test sorgulaması ile değerlendirmişlerdir. Tüm hastalara bir haftalık yatak istirahati verilmiş, bir kısmına plasebo verilirken bir kısmına da piroksikam uygulanmıştır. Her iki grup arasında anlamlı bir fark saptanamamıştır. Yakınmaların başlamasından sonraki dört haftada hastaların % 70'inde ağrı şiddetinde belirgin azalma görülmüş ve % 60'ı işine geri dönebilmiştir. Bir yıl sonunda % 30'unda ağrı devam etmiş, iş yapabilme kabiliyeti ve rekreasyonel aktivitelerde azalma görülmüş, % 20'ye yakını işine devam edememiş ve dört hasta ise operasyona gitmiştir.

Fraser ve ark.⁽¹⁷⁾ 60 hasta üzerinde yaptıkları prospektif, randomize çift kör çalışmada ise 30 hastaya kemopapain ve 30 hastaya ise serum fizyolojik enjekte edilmiş ve tüm hastalarda tanı için myelografi kullanılmıştır. İlk altı haftada plasebo grubunun % 37'sinde belirgin klinik düzelme olurken altı ayda % 57'ye yükselmiş ancak 2 yıl sonunda % 47'e düşmüştür. Hastaların % 40'ı operasyona alınmıştır.

Daha sonraki yıllarda yapılan çeşitli çalışmalarda disk hernilerinin "contained" yada "non-contained" (extrude - migre) olmasında yada büyük veya küçük ebatlarına bağlı kalmaksızın ebat olarak birkaç ay yada yıl içerisinde^(18,39,41,61) içerisinde büyüyebildiği yada kaybolabildiği gösterilmiştir. Prospektif bir çalışmada bilgisayarlı tomografi (BT) ile tanı koyulan 114 hastaya bir veya daha fazla epidural steroid enjeksiyonu yapılarak bir yıl sonra BT kontrolü yapılmıştır⁽³⁾. Bu hastaların % 76'sında ebatlarda küçülme gözükürken bunların beşte birinde protrüzyonun kaybolduğu izlenmiştir. Anulus fibrozis taşması olan

hastaların % 29'unda benzer bir büzüşme saptanmıştır. Sadece % 5 hastada BT'de (n=4) kötüleşme izlenmiştir. Benzer bulgular, Maigne ve ark.⁽⁴¹⁾ tarafından yapılan çalışmada da elde edilmiştir. Bu çalışmada 48 hastaya başlangıç muayenesinde yapılan BT'yi takiben 48. ayda yinelenen tomografilerde % 64'ünde boyutlarda % 75'e varan bir gerileme görülürken, % 17 vaka da büzüşme boyutları % 50 ile % 75 arasında oluşmuştur.

Büyük herniasyonlar daha belirgin gerileme eğilimi gösterirken^(9,33,41,61), küçük ebatlardaki ekstrüde protrüzyonlar spontan regresyona daha direnç göstermişlerdir. Yakınmaların gerilemesi öncesindeki birkaç hafta süre içerisinde muhtemelen disk boyutlarında küçülme oluşmaktadır. 262 günlük bir retrospektif bir çalışmada bir çok ekstrüde hernilerin konservatif tedaviden sonra gerilediği hatta kaybolduğu gösterilmiştir^(34,36).

Bu değişikliklerin mekanizması hakkında halen fazla bilgi sahibi değiliz. "Contained" disk hernilerinde bu mekanizma nukleus pulpozusun dehidratasyonudur⁽⁵³⁾. Bu tür olgular daha sıklıkla genç yaş gruplarında görülmektedir⁽³⁾. Ekstrüde veya migre disklerde primer rolü belkide makrofajlar tarafından herniye dokunun fagositozu oynamaktadır⁽⁷⁶⁾.

Konservatif tedavi:

Hastaların büyük bir kısmında konservatif tedavi ağrıyı birkaç günden birkaç aya kadar ortadan kaldırmaktadır. Bulguların ortadan kalkması her tür ve boyutta herniasyon tipinde olabilmektedir.

Yine retrospektif bir çalışmada⁽⁶²⁾, 58 hasta, 31 aylık bir dönemde analjezikler, anti inflamatuvar ajanlar, epidural enjeksiyonlarla bel okulunda veya ekzersiz programları ile izlenerek konservatif tedavi uygulanmıştır. Yetersiz semptom ge-

rilemesi durumlarında hastalara cerrahi uygulanmış ki, bunun oranı % 10 olarak bu çalışmada belirtilmiştir. Geri kalan 52 hastanın 50'sinde mükemmel yada iyi sonuçlar alınmış, 48'i ortalama 3.8 aydan sonra işlerine geri dönebilmişlerdir. Ekstrüde disk hernili (% 26) hastaların ise % 87'sinde yeterli iyilik elde edilerek işlerine herhangi bir nörolojik defisit olmadan döndükleri gözlenmiştir. 114 hastalık bir başka seride⁽³⁾, yetersiz kalan konservatif tedaviden sonra, %14 hasta cerrahiye gönderilmiştir. Geri kalanlarda ise cerrahi dışındaki uygulamalarla örneğin epidural veya paraforaminal anestezi veya steroid enjeksiyonları tedavi yada iyileşme sağlanmıştır. Benzer sonuçlar % 90 oranında Maigne ve ark. tarafından yatak istirahati, non steroid antiinflamatuar, epidural enjeksiyonlar ve korseler uygulanarak yapılan çalışmada bildirilmiştir⁽⁴¹⁾.

Hakelius, retrospektif olarak yatak istirahati, korse ve fizyoterapi uygulamaları ile tedavi edilen 417 hastayı ve 166 cerrahi tedavi yapılan hastayı analiz etmiştir⁽²⁴⁾. Hastalar konservatif veya cerrahi tedavinin başladığı andan itibaren altı ay boyunca her ay değerlendirilmiş ve bir çoğu 7.4 yıl kadar izlenmiştir. İlk ayda konservatif tedavi gören hastaların % 76'sı yarar görürken ve bu oran cerrahi grupta % 97 olarak gelişirken altıncı ayda sonuçlar benzer hale gelmiştir (% 93'e % 99). İşten uzakta kalma süresi, konservatif tedavi alanlarda, biraz daha uzun bulunmuştur. Altı aylık dönem sonunda konservatif tedavi edilen hastaların % 37'si işlerine halen dönememişken bu oran opere edilenlerde % 7 olmuştur. Uzun dönem sonuçlarında cerrahi tedavi gören hastaların hafifçe lehine olarak bulunmuştur. Opere edilenlerle konservatif tedavi alanlar kıyaslandığında, yıllar içerisinde radiküler ağrının rekürrens insidansı, %10'a % 20 olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın randomize olmaması çalışmanın sonuçlarının çok da sağlıklı olmamasına neden olmaktadır ve sağlıklı bir

gruplar arası karşılaştırma yapılamamasına yol açmaktadır.

Prospektif bir çalışmada, Weber, 280 hastayı myelografi ile üç gruba ayırmıştır⁽⁷¹⁾. Grup 1, ılımlı yakınmaları olan ve konservatif tedavi edilen 87 olgudan, Grup 2, mutlak cerrahi endikasyonu olan 67 olgudan, Grup 3 ise cerrahi endikasyonu tartışmalı olan 126 olgudan oluşmaktaydı ve bu grup randomize olarak konservatif (81 olgu) ve cerrahi (73 olgu) olarak ikiye ayrıldı. Tüm Grup 3 hastaları birinci, üçüncü ve onuncu yıllarında takip edildi. Bir yıllık izlemde tatminkar sonuçlar cerrahi gruptaki % 80'e göre istatistiksel olarak konservatif grupta (% 61) belirgin daha düşüktü. Dört yıllık izlem sonrasında, konservatif grup tatminkarlığı halen cerrahi gruba göre daha düşük olmasına karşın istatistiksel anlamlılık yoktu. Karşılaştırılabilir sonuçlar, on yılın sonunda eldelendi. Konservatif gruptan 66 olgu, % 25'lik bir oran semptomların kötüleşmesi yada süreklilik göstermesi nedeniyle opere edildi. Her iki grupta nörolojik defisitlerin görülmesi yada kaybolması karşılaştırılabilir oranlardaydı. Bu çalışmada ana defekti cerrahi olarak belirsizlik taşıyan vakaların randomize tedavi edilmele-riydi.

Shvartzman ve ark.⁽⁶⁴⁾ yaptığı bir retrospektif çalışmada 30'u uzun dönem konservatif tedavi alan ve 25'i bir operasyon geçiren 55 kamyon şöforü incelenerek sonuçların analizi yapılmıştır. Her iki grupta tatminkar iyileşme % 80 olarak bulunmuş, her iki grup arasında istatistiki farklılık saptanmamıştır.

Perkütan tedavi:

Kemonükleozis:

Kemopapain ile yapılan kemonükleozis L4-L5 ve L5-S1 disklerine uygulanan basit ve perkütan prosedürler arasında oldukça yüksek yararlılık oranı olan bir yöntemdir. Bir çok randomi-

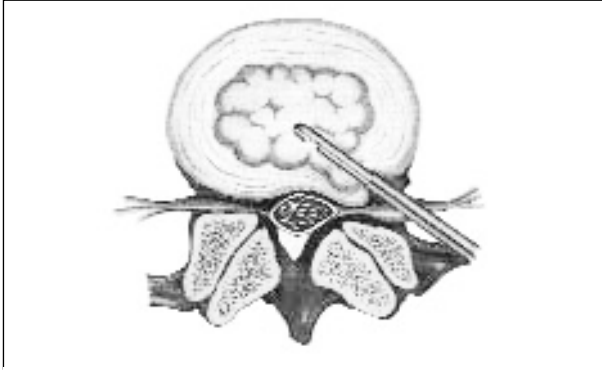
ze, çift kör çalışmada^(7,18,28) kısa dönem başarı oranları kemopapainde % 74 iken plaseboda % 48 olarak gelişmiş, uzun dönemde ise % 77'lik bir oran elde edilmiştir. Yüksek terapotik etki muhtemelen kemopapainin sıvı bir ajan olarak diskin her alanına diffüze olarak ulaşmasından kaynaklanmaktadır. Ancak diğer perkütan yöntemlerle karşılaştırıldığında özellikle deneyimsiz eller tarafından kullanıldığında kemonükleozisin yüksek komplikasyon oranları mevcuttur. Deneyimli uygulayıcılar, pek ciddi nörolojik komplikasyon yada anaflaktik reaksiyonlar bildirmemektedirler. Kemonükleozis iyi bir hasta seçimi gerektirmektedir. Uygun adaylar, küçük veya orta ebatlarda herniasyonu olan, ılımlı yada makul nörolojik defisitli, belirgin disk mesafesi darlığı olmayan, radiküler semptomları sekiz aydan daha az olan ve sinir kökü kanal darlığı olmayan hastalardır. Büyük "contained" diski olan, ekstrude veya şiddetli radiküler defisitli hastalara uygulanması başarı oranının ciddi düşmesine yol açar. Kemonükleozisli hastaların rekürrens oranları cerrahi girişim yapılmış hastalarla benzer oranlar içermektedir.

Kollagenaz, kemopapain ile kıyaslandığında belirgin bir avantajı yoktur. Major alerjik reaksiyon yokluğu, düşük terapotik etkinlik ve karşılaştırılabilir veya yüksek nörolojik komplikasyonlar nedeniyle dengelenir. Halen araştırılan bir takım enzimler ise örneğin; kondroidinaz ABC, katepsin B ve G ve kalpain-I, kemopapaine göre daha avantajlı değildirler.

Perkütan otomatik nükleotomi:

Bu L4-L5 ve daha kranial mesafelere kolaylıkla uygulanan bir teknik olmasına karşın L5-S1 mesafesine yaklaşım güç yada imkansız olabilmektedir (Şekil 2). Gerçek tek komplikasyonu, disk enfeksiyonu olmasına karşın nörolojik hasarlanma bildirimleri mevcuttur. Kolay uygulanabilir olması ve komplikasyonların azlığı uygula-

mayı cazip kılsa da, halen terapötik etkinliği sorgulanmaktadır. Bazı çalışmalarda, tatminkar sonuçlar oldukça yüksektir^(1,2,8,20,50) fakat diğer serilerdeki gibi intradiskal bir plasebo yöntemi^(11,23,31,60,65) ile karşılaştırılarak bu yüksek oranlar doğrulanmamıştır. Bu nedenle perkütan otomatik nükleotominin etkinliğinin, aslında bir çok hastada zaten görülen semptomların spontan rezolüsyonuna bağlı olduğu savunulabilir. Ortalama altı ay sonra yapılan BT kontrollü çalışmalarda herniasyonun değişmediği veya perkütan otomatik diskektomi yapılan hastalarda % 75 daha büyüdüğü gösterilmiştir. Bu tedavi yönteminin endikasyonları, oldukça kısıtlıdır ve sadece küçük bir hasta grubunda kullanılabilir ve konservatif tedaviye alternatif olabilir. Az sayıda uygulayan olmasının ve mekanizmasının tam olarak bilinmemesinden dolayı bir takım çalışmalarda da spinal kanal içerisine taşmanın artmasına yol açması yöntemin defektini oluşturur⁽⁵³⁾.



Şekil-2. Perkütan otomatik nükleotomi

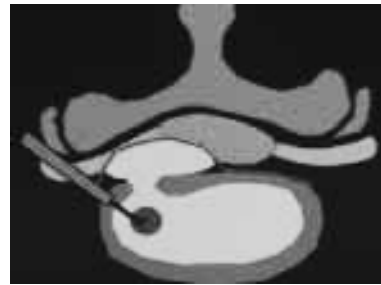
Manuel perkütan diskektomi:

Bu teknik endoskop kullanmaksızın yapılan perkütan diskektomiyi ve endoskopik diskektomiyi içerir^(25,26,32,43). Perkütan diskektomi perkütan endoskopik diskektomi benzeri bir uzantı ile nükleus pulpozusun alınması uygulamasıdır. Endoskop cerraha diskektominin tamamlandığını, kısmen posterior disk kısmını gösterir ve bu nedenlerle de tercih edilmelidir. Perkütan diskektomi

mi yapılan prospektif, randomize ve kontrollü durumlara ait çalışmalar, oldukça az sayıda olduğundan sonuçlarla ilgili halen bir konfüzyon söz konusudur. Endoskopik kontrol altında yapılan "contained" ve küçük ekstrüde diskektomi başarı oranları % 70'ler civarındadır ve yine spontan rezolüsyonun etkinliği bu vakalarda otörlerce tartışılmaktadır. Perkütan diskektomi ve perkütan endoskopik diskektomi cerrahi gerektiren hastaların % 15'inden daha az hastada yeterli bir uygulamadır⁽⁵³⁾.

Laser diskektomi:

Birçok sayıda deneysel çalışmada laser sistemlerinin, nükleus pulpozusu buharlaştırmayı veya ablasyonunu, koagülasyonunu, büzüşmesini ve karbonize etmesini sağladığı belirtilse de klinikde kullanımı oldukça azdır (Şekil 3). Endoskopik disk cerrahisinde eğer doğru kullanılırsa hemen hemen komplikasyonu olmayan en güvenli enstrümandır. Ancak laser kullanımı ameliyat süresini kısaltmamaktayken ve teknik olarak çok daha basit olmamasına karşın çok daha yüksek maliyet getirmektedir. Klinik sonuçlar da manüel veya otomatik perkütan diskektomilerle karşılaştırılabilir gözükmetedir⁽⁴⁹⁾.



Şekil-3. Laser diskektomi

Radyo Frekans:

Yine perkütan uygulamalarda intradiskal elektrotermokoagülasyon (IDET), nükleoplasti gibi isimlendirilen radiogrekans (RF) kullanımı

söz konusudur ki, tüm perkütan uygulamalarda ki endikasyonlar burada da geçerlidir. (Şekil 4) Diskin ekstrüde olmaması, disk mesafesinin yüksekliğinin 5 mm altında olmaması, nörolojik defisit yokluğu ve anulus fibrosisin yırtığının olmaması gereklidir. Burada da koagülasyon ve ablasyon varlığından söz edilmektedir. Ayrıca, nükleus içerisinde anyon konsantrasyonunu artırarak Na⁺ iyonlarının nükleus dışına çıkararak, kendisiyle beraber su moleküllerini de dışarı çıkardığı, böylece nükleus pulpozusun dehidratasyonunu sağlayarak kısmen volum kaybına yol açtığı da belirtilmektedir^(10,19,63,69). Ancak kısıtlı endikasyonu ve konservatif ve cerrahi tedaviye üstünlüğü olmadığından kullanımı sınırlı kalmıştır.



Şekil-4. Lateral yaklaşımla uygulanan RF probu

1980'li yıllarda perkütan girişimlere ile artmış, fakat birkaç yıl içerisinde bir çok uygulamanın kısmi tatminkarlığı, konservatif tedaviyle eş değer yada kısmi üstünlüğü nedeniyle kullanımı giderek azalmıştır. Özellikle kemopapainle iyi sonuçlar elde edilmesi klinik kullanımını yaygınlaştırmışsa da komplikasyonlarının görülmesi ve mikrodiskektomi yöntemlerinin gelişmesi, bu yöntemlerin popülerliğini yitirmesine yol açmıştır. Yine de günümüzde perkütan girişimler kullanılmaya devam edilmektedir.

Cerrahi tedavi:

Endikasyonlar: Az sayıdaki kavda ekina sendromlu hastalar ve yakın dönemde ileri mo-

tor defisiti gelişen ve/veya dirençli ağrı varlığında ameliyat endikasyonu mutlakdır. Kavda ekinalı hastalarda erken cerrahi girişim, nörolojik düzelme şansının daha fazla olmasını sağlar^(21,38,67). Yine ileri duysal yada motor defisite yol açacak büyüklükte bir herniasyonun geliştiği hastalarda, nörolojik düzelmenin sağlanması için cerrahi girişim endikasyonu kaçınılmazdır. Dirençli ağrısı olan hastalarda konservatif tedavi ilk yaklaşım olsa da eğer etkisiz kalıyor ve diskojenik ağrı şiddetini yitirmeden devam ediyorsa yine cerrahi girişim endikasyonu mutlakdır⁽⁵³⁾. Diğer tüm olgularda operasyon endikasyonları görecelidir ve dört faktöre dayanır;

1) Radiküler semptomların süresi: Semptomların gerilemesi ve düzelmesi zamana bağlı olarak değişir, süre uzadıkça bulguların düzelme hızı azalır. Üç aylık süre sonrasında halen devam eden lumboradiküler ağrının düzelmeye ait değişiklikleri hafifler ve altı aydan sonra düzelme hızı daha da düşer.

2) Santral kanal veya sinir kökü kanalı darlığı: Nöral yapılar, spinal kanalda rezerv boşluğun azalmasına yol açan bir darlığın varlığında disk hernisi tarafından çok daha kolayca sıkıştırılır.

3) Herniasyonun şekli ve boyutları: Semptom ve bulgular eğer disk "contained" yada küçük boyutlarda ise daha belirsizdir. Ekstrüde yada migrasyon olan bir fragmana sahipse semptom ve bulgular çok daha bariz olacaktır.

4) Semptomların şiddeti ve niteliği: Cerrahi girişim sıklıkla şiddetli, yalnızca radiküler ağrı nedeniyle bel ve bacak ağrısı olan hastalarda daha iyi sonuç almak üzere tercih edilir. Hafif yada ılımlı düzeyde bir motor defisit varlığı konservatif veya cerrahi tedavi endikasyonunu belirgin olarak etkilemez.

Cerrahi girişimin tüm hastalarda, göreceli bir endikasyonu daha vardır ki, bu da konservatif te-

davi ile hiç düzelmesi olmayan hasta grubudur. Bu hasta grubunda, konservatif tedavi süresi önemlidir ki bunun da iki aydan daha az bir süre olmaması gerekir, çünkü semptomlardaki düzelmeler genellikle bu süre içerisinde gerçekleşir.

Kontrendikasyonlar: Tek kontrendike durum insidental olarak saptanan ve asemptomatik hasta grubudur. Diğer kontrendikasyonlar, görecelidir. Ana olarak beş kontrendikasyon vardır;

1) Tek klinik anormallik, hafif yada ılımlı motor kayıp ise bu durumda cerrahi girişim genellikle gereksizdir. Aynı durum duysal defisitlerde de söz konusudur çünkü genellikle bu bulgular zamanla kendiliğinden gerileyecektir.

2) Psikolojik rahatsızlıkları olan hastalar veya başka bir net organik patolojiye sahip olan ve cerrahi girişimden pek de yarar göremeyecek olan hastalar.

3) Annulus fibrozisde taşma. Bu durumda eğer belirgin bir kanal darlığı yada stenoza yoksa diskektomi yapılmaz.

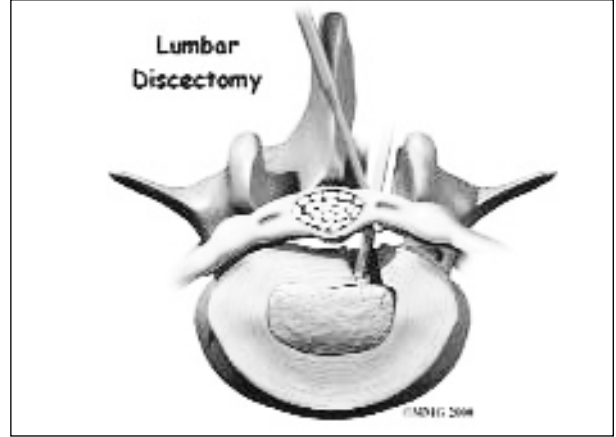
4) Belden kalçalarına yayılan ağrı tarifleyen hastalarda cerrahi girişim için uygun adaylar değildirler. Sadece bel ağrısı tanımlayan hastalarda operasyon düşünülüyorsa hareketli segmentin füzyonuda göz önüne alınmalıdır.

5) Beklenen segment dışındaki segmentlerde semptomların yada müphem radiküler semptomların varlığında. Herniasyon düzeyi ile ilgili daha detaylı ve ileri incelemeler yapılmalı ve diskektomi planlanacaksa tanı kesinleştirilmelidir.

Konvansiyonel diskektomi:

Herniye diski olan her hastaya konvansiyonel diskektomi endikasyonu konulabilir (Şekil 5). Diskektomi ile birlikte hareketli segment artrodezi, lomber stenoz, disk eksizyonu öncesi bilateral yada unilateral laminektomi gibi uygulamalarda yaygın kullanılan bir prosedürdür. Multipl seviyeli disk hastalarında yada nüks hastalarda ilk

etapda tercih edilen yöntemdir. Keza çıplak gözle operasyona başlanarak diskektomi düzeyinde nöral dokuların görülebilir hale getirilmesi için ameliyat mikroskobunun sahaya çekilmesine kadar olan safhadaki normal prosedür konvansiyonel diskektomi girişimidir. Bu yöntem, tüm ameliyat sahasına hakim olmaya izin verir.



Şekil-5. Konvansiyonel laminektomi yapılarak gerçekleştirilen diskektomi

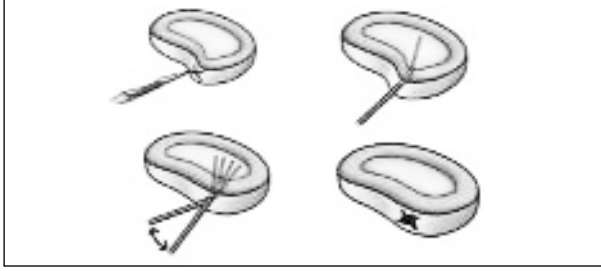
Mikrodiskektomi:

Normal görüş altında diskektominin en büyük problemi derin cerrahi çalışma alanındaki yetersiz aydınlatmadır. Aydınlatmanın düzeyi omurganın cerrahi olarak ortaya konulmasına bağlıdır, ancak büyük bir cerrahi açılışta bile spinal kanalın yeterli aydınlanması sağlanamayabilir. Anatomik yapıların yeteri kadar aydınlatılmaması durumunda cerrah, operasyon sırasında güçlük çekebilir.

Operasyon mikroskobu, cerrahi açılıma ve anatomik yapıların derinliğine bağlı olmaksızın mükemmel aydınlatma sağlar (Şekil 6). Aynı zamanda derin yerleşimli anatomik yapıların magnifiye edilerek daha iyi görülmelerine olanak sağlar. Daha iyi görülecek olan nöral yapıların hem daha rahat tanınmasını, hem de sinir kökü ve tekal sakın operasyonel travmadan uzak kalmasına olanak sağlayacaktır. Mikroskop kullanımı, hem cerrahi yaklaşımda kullanılan açılışın hemde laminektomi alanının daha küçük olması- nı da sağlayacaktır (Şekil 7).



Şekil-6. Mikroskop kullanılarak yapılan bir diskektomi



Şekil-7. Konvansiyonel ve mikrodiskektomi

Nöroşirürjikal alanda, 1967 yılında operasyon mikroskobu kullanmaya başlayan Yaşargil⁽⁷⁵⁾, 1977 yılında 105 hastalık serisinin bir yayın yaparak mikrocerrahi girişimi başlatmıştır. Bu tarihten sonra, lomber disk cerrahisinde mikrocerrahi girişim tanımı ortaya çıkmış ve günümüze dek ulaşmış ve daha da gelişmiş operasyon mikroskopları ile devam etmektedir.

Konvansiyonel cerrahi girişim ile mikrocerrahi arasında hangisinin daha iyi olduğuna dair sağlıklı bir literatür halen yoktur. Postoperatif dönemde, daha kısıtlı kutanöz, fasiyal ve muskuler bir yaklaşım yara iyileşmesinde daha az risk içerecek ve erken postoperatif dönemde daha az lokal ağrı duyumuna yol açacaktır^(4,40,45). Yine benzer şekilde daha az laminektomi vertebral stabilitenin korunmasını sağlarken postoperative bel ağrısı şiddetinin daha az olmasına yol açacaktır. Mikrodiskektomi yapılan hastaların günlük aktivitelerine dönüşleri de daha hızlı olacaktır⁽⁵³⁾.

Bu avantajlar ve mikroskobun cerrahin işini kolaylaştırması ve sonuçların daha iyi olmasının beklentisi, mikroskop kullanımının vazgeçilmez

gibi görünmesine yol açmaktadır. Bu da mikrodiskektominin neden popüler hale geldiğini açıklamaktadır^(4,12,22,40,45,54,66,68,73).

Endikasyonlar: Tek seviye diski olan tüm hastalarda mikrodiskektomi endikasyonu vardır. Yine nüks diskte mikroskop kullanımı endikasyonu mevcuttur, ancak bu daha çok disk eksizyonu sırasında önerilir. Aynı seviyede disk hernisi ile birlikte bir kök kanal stenozu mevcutsa bu mikroskop kullanımı endikasyonlarını değiştirmez⁽⁵⁴⁾. İki yada daha fazla seviyeli disk hernisi mevcut olan hastalarda cerrahi açılış daha büyük olmalı ve cerrahi sahanın iyi aydınlatılmasına olanak sağlamalıdır. Bu tür olgularda mikroskop kullanımı cerraha daha büyük bir hassasiyet sağlar.

Cerrahi tedavinin sonuçları:

Operasyon sonrası, iki üç aylık dönem içerisinde, hastaların yarar görme yüzdesi yaklaşık % 85'dir. Birçok çalışmada, kısa dönem yararlılık oranı % 75 - % 95 arası değişir⁽⁷⁴⁾. Orta vadede sonuçlar benzerdir. Uzun dönemde prognoz kök ağrısının ve/veya bel ağrısının nüksü yada çok belirgin artmasına bağlı olarak değişir. Bu nedenlerle yaklaşık opere edilen hastaların %10 kadarı aynı seviyeden daha farklı seviyelerden yeniden operasyona alınırlar. Çok uzun dönemde opere edilen hastaların yarıdan daha azı asemptomatiktir⁽⁵³⁾. Uzun dönemde hastaların operasyon sonrası bel bölgesinde kalan yakınma bulgularının varlığı ve şiddeti genellikle operasyondan bağımsız olarak dejeneratif değişikliklerden kaynaklanır.

Mikrodiskektomi ile operasyon sonrası hastanede kalış süresi 24 saat ya da daha azdır⁽⁷⁷⁾. Bel ağrısının hızla azalması çok daha hızlı bir iyileşmeye ve hızla iş hayatına dönmeye olanak sağlar. Operasyon sonrası sekiz-onikinci haftalar arası mikrodiskektominin sonuçları konvan-

siyonel cerrahi ile benzerdir. Yaşlı hastalarda da cerrahi başarı gençlerle aynı olasılığa sahiptir. Ameliyat sonrası ılımlı yada orta düzeydeki motor ya da sensorial defisitler tamamen ortadan kalkarlar. Nörolojik defisitlerin gerilememesi ya da kısmen gerilemesi genellikle müdahale sürecinin uzamasından kaynaklanır. Yakınmaların bir aydan daha fazla sürdüğü, başlangıcından bu yana birkaç aydan daha uzun sürenin geçtiği vakalarda tam iyileşmeye yönelik değişiklikler daha azdır.

Mesane paralizisi ile birlikte seyreden kavda sendromlu hastaların yaklaşık % 60'ında fonksiyonların düzelmesi inkomplettir. Kısmi disfonksiyona sahip hastaların neredeyse tamamına yakınında ise fonksiyonların düzelmesi tama yakındır. Sendromun başlangıç süresi ile cerrahi tedavi süresi arasındaki aralık, prognoz üzerinde etkin değildir. Yinede kavda sendromu varlığında, herhangi bir parsiyel sfinkter, motor veya duysal disfonksiyonun kötüleşme olasılığına karşı, operasyonun mümkün olan en kısa sürede yapılması önerilir.

Bir çok hasta, sekiz-on hafta arasında ilk başlarda kısmen daha sedanter olarak preoperatif işine veya daha hafif bir işe geri döner.

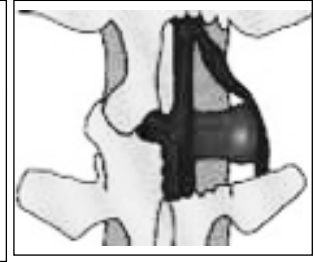
Cerrahi sonuçlar üzerine etkin olan üç faktör, preoperatif klinik semptomların süresi, cerrahi bulgular ve sinir kökü üzerindeki gerilimdir. Preoperatif altı aydan daha fazla süredir ağrısı ve annüler taşma yada "contained" diski olan hastalarda cerrahiden fayda görme oranı daha kısa süre ağrı ve/veya migre olan diske sahip hastalardan daha düşüktür. Pozitif sinir-kök germe testi olan hastalarda yarar görme olasılığı daha yüksekken, düzenli bir bel ağrısı olan hastalardaki cerrahiden faydalanma oranı daha düşüktür.

Lateral herniasyonlar:

Lateral intraforaminal veya ekstraforaminal herniasyonlar, direkt vertebral kanaldan geçmeden intervertebral foramenlerin dışından veya interlaminar teknik kullanılarak da eksize edilebilirler.(Şekil 8a-b) Para-artiküler⁽⁵⁹⁾, paraspinal⁽⁵⁸⁾ ve⁽⁵⁷⁾ paralateral ekstravertebral yaklaşımlarda kullanılabilir. Kök kanalına migre olan bir fragmente disk yada intraforaminal herniasyona yol açan ekstrude disk eksizyonu normal koşullar altında ve fragman küçük ise artiküler proçesleri koruyarak yapılabilir, aksi durumlarda da amaç diskektominin yanı sıra, yine bu oluşumların mümkün olduğunca korunmasıdır. Total artiküler proçesin ortadan kaldırılması disk herniasyonunun çok daha rahat eksizyonunu sağlarken, hareketli segmentin stabilitesini bozabilir. Operasyon mikroskobu kullanımında ise bu dezavantajlardan kaçınılabilir.

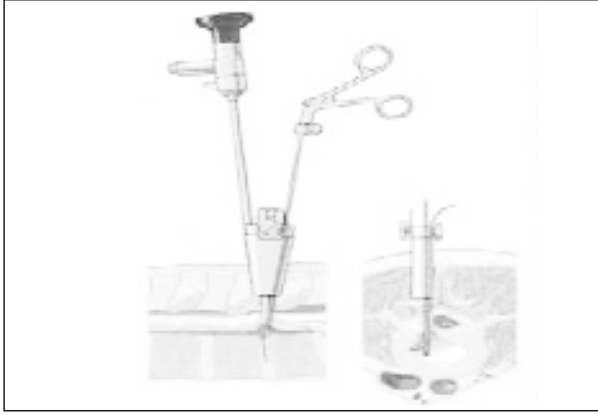


Şekil-8a. Far lateral yerleşim



Şekil-8b. Şematize lateral disk hernisi

Tüm ekstravertebral yaklaşımlar normal görüş ile yapılabilir, ancak intervertebral foramen içerisindeki anatomik yapıların identifikasyonu ve sinir kökünün görüntülenerek atravmatik manüplasyonu ve hernie diskin eksizyonu güç olabilir. Bu tür durumlarda operasyon mikroskobu kullanmak tercih edilebilir.



Şekil-9a. Interlaminar yaklaşım



Şekil-9b. Interlaminar yaklaşım

Interlaminar veya ekstravertebral yaklaşımlar: Klinik pronoz açısından interlaminar ve ekstravertebral yaklaşımlar arasında belirgin farklılık yoktur⁽⁵⁵⁾. (Şekil 9a-b) Burada vurgulanmak istenen total artrektomiden kaçınılmak istenirse veya vertebral instabilitenin yol açacağı yüksek maliyetten şikayetçi olunursa mikrocerrahi girişimin bir çözüm olabileceğidir. Çünkü, ekstravertebral yaklaşımlarda hareketli segmentin stabilitesinin etkilenme riskinin çok daha düşük olması söz konusudur, ancak vertebral kanal içerisinde serbest fragman bırakma riskide mevcuttur. Ekstravertebral yaklaşımlar, lateral herniasyonlu hastalarda görülebilen kök kanal stenozunun eliminasyonunu sağlayamazlar. Kombine yaklaşımlarda ise ameliyat süresinin uzaması ve cerrahinin çok daha destrüktif olması nedeniyle bu tür operasyonların yüksek bir yetersiz yararlanma oranı söz konusudur⁽¹⁵⁾. Dola-

yısı ile ekstravertebral yaklaşımlar, “contained” veya ekstrüde disk herniasyonlarında ve nadiren görülen büyükçe bir parçası migre olan veya intervertebral foramenin tamamen dışında lokalize olan disk fragmanları varlığında endikedir. Bir çok intraforaminal disk hernilerinde, mikrodiskektomi interlaminar yaklaşımla endikedir, ancak bu koşulda preoperatif olarak herniasyonun “contained”, ekstrüde veya migre olup olmadığı, lokalizasyonu ve migre fragmanın boyutu ve stenoz varlığı kesin olarak ortaya konmalıdır.

Rekürren herniasyon: Rekürren deyimi, daha önce opere edilmiş bir hastada, aynı seviyede ve primer protrüzyon tarafında gelişen disk hernisini tanımlar. Yine opere edilmiş bir hastada yeni herniasyon ise aynı seviyede kontrlaterale lezyonu veya farklı bir yerde oluşan herniasyonu belirtir. Primer diskektomiden minimum bir kaç ay sonra radiküler ağrı geçmişse veya belirgin olarak azalmışsa ve takiben bu yakınmalar yeniden artış gösteriyorsa yeni bir herniasyon yani nüks düşünülür. Zaten, ağrısı ve yakınmaları azalmayan bir hasta da başarısız cerrahi düşünülmalıdır. Bir herniasyonun rekürren disk olarak tanımlanabilmesi için primer cerrahi süresinden sonra en az üç ay geçmelidir⁽⁵⁶⁾. Bundan önce ise sinir-kök üzerine bası yapan prolapsusun kaynağı disk içerisinde yeni oluşan doku olarak kabul edilir. Erken rekürrens, üçüncü ve onikinci aylar arasında oluşurken, bu tarihten sonrası ise geç rekürrensi kapsar.

Konservatif tedavi: Rekürren diskin oluşumu halen belirsiz olup konservatif tedavi etkinliği ile ilgili bilgimiz oldukça yetersizdir. Hakelius⁽²⁴⁾ ve Naylor⁽⁴⁸⁾ opere ettikleri hastaların sırası ile % 5 ile % 8'inin rekürren radiküler ağrılarının konservatif olarak gerilediğini bildirmişlerdir, ancak her iki makalede sadece klinik değerlendirmeye dayanmaktadır. Postacchini⁽⁵³⁾ kendi deneyimlerinde küçük rekürren hernisi olan hastaların spontan rezolüsyonu olabildiğini, en az dört ay-

lık konservatif tedaviden önce yeniden operasyon önermediğini belirtmiştir. Bu tür hastalarda daha başka bir ameliyatın sonucunun ne olacağı pek kestirilememektedir. Orta veya daha büyük boyutlardaki sinir-kök basısına yol açan rekürren hernilerde ise primer herniasyona göre radiküler ağrının kaybolması, çok daha az görülmektedir. Bunun nedeni, herniye dokunun karakteristik özelliği olan dehidratasyona bağlı diskin boyutunun küçülme eğilimi ve etkilenen sinir kökünün epidural fibrozis varlığında hareket kabiliyetinin azalmasıdır. Bu tür hastalarda, eğer radiküler semptomlar bir aydan iki aya dek dirençle devam ederse konservatif tedavi sonlandırılabilir.

Tekrarlanan diskektominin tatmin edici sonuçlarının oranı, pek iyi bilinmemektedir, çünkü bir çok çalışmada hastalar yeni herniasyon gelişenlerle birlikte değerlendirilmiştir. Bir çok çalışmada memnun edici sonuçların oranı % 77 ile % 85 arasında değişmektedir^(5,13,14,30,35,42). Finnegan ve ark.ları⁽¹⁶⁾ rekürren ve yeni gelişen herniasyonları içeren çalışmalarında tatmin edici sonuçları % 92 olarak belirtirken, bir başka çalışmada⁽⁵¹⁾ sadece aynı seviyede yeniden opere edilen hastalarda tatminkar sonuçların % 64 olduğunu bildirmişlerdir.

Günümüzde magnetik rezonans görüntüleme ve gadolinium kullanılarak ile geçmişte oldukça zor olan epidural fibrozis ile rekürren herniasyon ayrımı çok daha kolay yapılabilmektedir. Dolayısıyla ile rekürren disk hernisi tanısı, çok daha kolaylıkla konulabilmektedir. Bu aynı zamanda rekürren diski olan hastaların takibini de kolaylaştırırken konservatif tedavinin ne kadar yarar sağladığını izlemeye olanak sağlamaktadır.

Özet olarak; cerrahi prognoz açısından, yani primer diskektomi sonrası sonucun kalitesine etki eden, iki önemli faktör söz konusudur ki bunlar sırası ile preoperatif tanı ve intraoperatif bulgulardır. Primer diskektomiden fayda gören has-

talarda gelişen rekürren diskler için yapılan reoperasyonlarda, hastalarda tatminkar sonuç oranı daha yüksekken^(13,51), ilk operasyon sonrası persistan bel ağrısı ve/veya radiküler ağrısı devam eden hastalarda bu oran daha düşük olma eğilimindedir. Yine küçük rekürren herniasyonlar ve epidural fibrozisler, sıklıkla orta yada büyük boyutlardakilere göre daha tatminkar olmayan cerrahi prognoza sahiptirler. Bu tatminkar olmayan sonuçların oranı, primer diskektomi ile reoperasyon arasında bir yıldan az bir süre olduğunda yine artmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Bocchi L, Ferrata P, Passarello F. The Onik method of automated percutaneous lumbar discectomy (APLD) : criteria of selection, technique and evolution of results. Giorn Ital Ortop Traumat 1991; 17: 5 – 22.
2. Bonaldi G, Belloni G, Prosetti D, Moschini L. Percutaneous discectomy using Onik's method: 3 years experience. Neuroradiology 1991; 33: 516 – 519.
3. Bush K, Cowen N, Katz D, Gishen P. The natural history of sciatica associated with disc pathology: a prospective study with clinical and independent radiologic follow-up. Spine 1992; 17: 1205 – 1212.
4. Caspar W, Campbell B, Barbier DD, Kretschmer R, Goffried Y. The Caspar microsurgical discectomy and comparison with a conventional standart lumbar disc procedure. Neurosurgery 1991; 28: 78 - 87 .
5. Cinotti G, Roysam GS, Eisenstein SM, Postaccini F. Ipsilateral recurrent lumbar disc herniation : a prospective controlled study. J Bone Joint Surg (Br) 1998; 80-B: 825 – 832.
6. Crock HV. Internal disc disruption. A challenge to disc prolapse fifty years on. Spine 1986; 11: 650-653.

7. Dabezies EJ, Langford K, Morris J, Shields CB, Wilkinson HA. Safety and efficacy of chymopapain (discase) in the treatment of sciatica due to a herniated nucleus pulposus : results of a randomized double-blind study. *Spine* 1988; 13: 561-565.
8. Davis GW, Onik G. Clinical experience with automated percutaneous lumbar discectomy. *Clin Orthop* 1989; 238: 98 – 103.
9. Delauche-Cavalier M-C, Budet C, Laredo J-D, Debie B, Wybier M, Dorfmann H, Balner I. Lumbar disc herniation : computed tomography scan changes after conservative treatment of nerve root compression. *Spine* 1992; 17 : 927 – 933.
10. Derby R, Seo KS, Kazala K, Chen YC, Lee SH, Kim BJ. A factor analysis of lumbar intradiscal electrothermal annuloplasty outcomes. *Spine J* 2005; 5: 256 – 262.
11. Dullereud R, Amundsen T, Lie H, Juel NG, Abdelnoor M, Magnaes B. Clinical results after percutaneous automated lumbar nucleotomy : a follow-up study. *Acta Radiol* 1995 ; 36 : 418 – 424.
12. Ebeling U, Reichenbach W, Reulen HJ. Results of microsurgical lumbar discectomy: review of 485 cases. *Acta Neurochir Wien* 1986; 81: 45 – 52.
13. Ebeling U, Kalbaryck H, Reulen HJ. Microsurgical reoperation following lumbar disc surgery : timing, surgical findings, and outcome in 92 patients. *J Neurosurg* 1989 ; 70 : 397 – 404.
14. Epstein JA, Lavine LS, Epstein BS. Recurrent herniation of the lumbar intervertebral disk. *Clin Orthop* 1967; 52: 169 – 178.
15. Faust SE, Ducker TB, Van Hassent JA. Lateral lumbar disc herniations. *J Spinal Disord* 1992; 5: 97 – 103.
- 16) Finnegan WJ, Fenlin JM, Marvel JP, Rothman RH. Results of surgical intervention in the symptomatic multiply-reoperated back patient : analysis of sixty-seven cases followed for three to seven years. *J Bone Joint Surg (Am)* 1979 ; 61-A : 1077 – 1082.
17. Fraser RD. Chymopapain for the treatment of intervertebral disc herniation: a preliminary report of a double-blind study. *Spine* 1982; 7: 608 – 612.
18. Fraser RD. Chymopapain for the treatment of intervertebral disc herniation: the final report of a double-blind study. *Spine* 1984 ; 9 : 815 – 818.
19. Freeman BJ, Fraser RD, Cain CM, Hall DJ, Chapple DC. A randomized, double-blind, controlled trial: intradiscal electrothermal therapy versus placebo for the treatment of chronic discogenic low back pain. *Spine* 2005 ; 30 : 2369 – 2378.
20. Gill K, Blumenthal SL. Automated percutaneous discectomy : long-term clinical experience with the nucleotome system. *Acta Orthop Scand Suppl* 1993; 251: 30 – 33.
21. Gleave JR, MacFarlane R. Prognosis for recovery of bladder function following lumbar central disc prolapse. *Br J Neurosurg* 1990; 4: 205 – 209.
22. Goald HJ. Microlumbar discectomy : follow-up of 477 patients. *J Microsurg* 1980; 2: 95 – 100.
23. Grevitt MP, McLaren A, Schackelford IM, Mulholland RCM. Automated percutaneous lumbar discectomy: an outcome study. *J Bone Joint Surg (Br)* 1995; 77-B: 626 – 629.
24. Hakelius A. Prognosis in sciatica : a clinical follow-up surgical and non-surgical treatment. *Acta Orthop Scand Supply* 1970: 129.
25. Hijikata S. Percutaneous nucleotomy : a new concept technique and 12 year's experience. *Clin Orthop* 1989; 238: 9 – 23.
26. Hoppenfield S. Percutaneous removal of herniated lumbar discs: 50 cases with ten-year's experience. *Clin Orthop* 1989 ; 238 : 92 – 97.
27. Jaffray D, O'Brien JP, Webb JK. Isolated intervertebral disc resorption. A source of mechanical and inflammatory back pain. *Spine* 1986; 11: 397 – 401.
28. Javid MJ, Nordby EJ, Ford Lt, Hejna WJ, Whisler WW, Burton C et al. Safety and efficacy of chymopapain (chymodiactin) in herniated nucleus pulposus with sciatica : results of a randomized double-blind study. *JAMA* 1983; 249: 2489 – 2494.
29. Jinkins JR, Whittemore AR, Bradley WG. The anatomic basis of vertebrogenic pain and the autonomic syndrome associated with lumbar disk extrusion. *AJNR Am J Neuroradiol* 1989; 10 : 219 – 231.

30. Jönsson B, Strömqvist B. Repair decompression of lumbar nerve roots : a prospective two-year evaluation. *J Bone Joint Surg (Br)* 1993; 75-B: 894 – 897.
31. Kahanovitz N, Viola K, Goldstein T, Dawson E. A multicenter analysis of percutaneous discectomy. *Spine* 1990; 15: 713 – 715.
32. Kambin P. Arthroscopic microdiscectomy. *Arthroscopy* 1992; 8: 287 – 295.
33. Karabekir HS, Yildizhan A, Balci C, Atar KE. Spontaneous regression of a lumbar herniation, case report. 7th International Congress of Spine 2005 Poster Session 169 p 41
34. Karabekir HS, Yildizhan A, Balci C, Atar KE. Spontaneous regression of lumbar disc herniation, report of three cases. *Neurosciences* 2007; 12 (1) : 76 – 78.
35. Kim SS, Michelsen CB. Revision surgery for failed back surgery syndrome. *Spine* 1992; 17: 957 – 960.
36. Komori H, Shinomiya K, Nakai O et al. The natural history herniated nucleus pulposus with radiculopathy. *Spine* 1996; 21: 225 – 229.
37. Konttinen YT, Gronblom M, Antti-Poika I, Seitsalo S, Santavirta S, Hukkanen M, Polak MJ. Neuroimmunohistochemical analysis of peridiscal nociceptive neural elements. *Spine* 1990; 15: 383 -386.
38. Kostuik JP, Harrington I, Alexander D, Rand W, Evans D. Cauda equina syndrome and lumbar disc herniation. *J Bone Joint Surg (Am)* 1986; 68-A: 386 – 391.
39. Kuslich SD, Ulstrom CL, Michale CJ. The issue origin of low back pain and sciatica: a report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anesthesia. *Orthop Clin North Am* 1991; 22: 181 – 187.
40. Loew F, Caspar W. Surgical approach to the lumbar disc herniations. *Adv Tech Stand Neurosurg* 1978; 5: 153 – 174.
41. Maigne J-Y, Rime B, Deligne B. Computed tomographic follow-up study of forty-eight cases of nonoperative treated lumbar intervertebral herniation. *Spine* 1992; 17: 1071 – 1074.
42. Martin G. Recurrent disc prolapse as a cause of recurrent pain after laminectomy for lumbar disc lesions. *NZ Med J* 1980; 9 : 206 – 208.
43. Mayer HM, Brock M. Percutaneous endoscopic discectomy : surgical technique and preliminary results compared to microsurgical discectomy. *J Neurosurg* 1993; 78: 216 – 225.
44. McCarron RF, Wimpee MW, Hudgkins PG, Laros GS. The inflammatory effect of the nucleus pulposus. *Spine* 1987; 12: 759 – 764.
45. McCulloch JA. Principles of microsurgery for lumbar disc disease. New York : Raven Pres. 1989.
46. Milette PC, Fontaine S, Lepanto L, Breton G. Radiating pain to the lower extremities caused by lumbar disk rupture without spinal nerve root involvement. *Am J Neuroradiol* 1995 ; 16 : 1605 – 1613.
47. Mixer WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N Engl J Med* 1934; 211: 210 – 214.
48. Naylor A. The late results of laminectomy for lumbar disc prolapse : a review after ten to twenty-five years. *J Bone Joint Surg (Br)* 1974; 56-B: 17 – 29.
49. Ohnmeiss DD, Guyer RD, Hochschuler SH. Laser disc decompression : the importance of proper patient selection. *Spine* 1994; 18: 2054 – 2059.
50. Onik G, Money V, Maroon JC et al. Automated percutaneous discectomy: a prospective multi-institutional study. *Neurosurgery* 1990; 26: 228 – 233.
51. O'Sullivan MG, Connolly AE, Buckley TF. Recurrent lumbar disc protrusion. *Br J Neurosurg* 1990; 4 : 319 – 325.
52. Park WM, McCall IW, O'Brien JP, Webb JK. Fissuring of the posterior annulus fibrosus in the lumbar spine. *Br J Radiol* 1979 ; 52 : 382 – 387.
53. Postacchini F. Management of herniation of the lumbar disc. *J Bone Joint Surg (Br)* 1999; 81: 567 – 576.
54. Postacchini F, Cinotti G, Perugia D. Microdiscectomy in treatment of herniated lumbar disc. *Ital J Orthop Traumatol* 1992; 18: 5 – 16.

55. Postacchini F, Cinotti G, Gumina S. Microsurgical excision of lateral lumbar disc herniation through an interlaminar approach. *J Bone Joint Surg (Br)* 1998; 80-B: 201 – 207.
56. Postacchini F. Lumbar disc herniations. Wien, New York : Springer Wien. 1999.
57. Ray CD. The paralateral approach to lumbar disc decompression. *Am Assoc Neurol Surg Annu Meet* 1983; 191 (poster session, abstract 21W).
58. Recoules-Arches D. La hernie discale lombaire du canal de conjugaison : a propos de 37 hernies opereés. *Neurochirurgie* 1984; 30: 301 – 307.
59. Reulen HJ, Pfaundler S, Ebeling U. The lateral microsurgical approach to the extracanalicular lumbar disc herniation. I: A technical note. *Acta Neurochir Wien* 1987; 84: 64 – 67.
60. Revel M, Payan C, Vallee C, Laredo JD, Lassale B, Roux C et al. Automated percutaneous lumbar discectomy versus chemonucleolysis in the treatment of sciatica : a randomised multicenter trial. *Spine* 1993; 18: 1 – 7.
61. Saal JA, Saal JS, Herzog RJ. The natural history of lumbar intervertebral disc extrusions treated nonoperatively. *Spine* 1990; 15: 683 – 686.
62. Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. *Spine* 1989; 14: 431 – 437.
- 63 Saal JA, Saal JS. Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: a prospective outcome study with minimum 1-year follow-up. *Spine* 2000; 25: 2622 – 2627.
64. Schvartman L, Weingarten E, Sherry H, Levin S, Persaud A. Cost effectiveness analysis of extended conservative therapy versus surgical intervention in the management of herniated lumbar intervertebral disc. *Spine* 1992; 17: 176 – 182.
- 65) Shapiro S. Long-term follow up of 57 patients undergoing automated percutaneous discectomy. *J Neurosurg* 1995; 83: 31 – 33.
66. Sivers HR, Lewis PJ, Asch HL, Clabeaux DE. Lumbar discectomy for recurrent disc herniation. *J Spinal Disord* 1994; 7: 408 – 419.
67. Spannare BJ. Prolapsed lumbar intervertebral disc with partial or total occlusion of the spinal canal : a study of 30 patients with and 28 without cauda equina symptoms. *Acta Neurochir Wien* 1978; 42: 189 – 198.
68. Thomas AMC, Afshar F. The microsurgical treatment of lumbar disc protrusion. *J Bone Joint Surg (Br)* 1987; 69-B: 696 – 698.
69. Troussier B, Lebas JF, Chirossel JP, Peoch M, Grand S, Leviel JL, Phelip X. Percutaneous intradiscal radio-frequency thermocoagulation. A cadaveric study. *Spine* 1995; 20: 17131 - 17138
70. Weber H, Holme I, Amlie E. The natural course of acute sciatica with nerve root symptoms in a double-blind placebo-controlled trial evaluating the effect of piroxicam. *Spine* 1993; 18: 1433 – 1438.
71. Weber H. Lumbar dis herniation : a controlled prospective study with ten years of observation. *Spine* 1983; 8: 131 – 140.
72. Weinstein J, Claverie W, Gibson S. The pain of discograhpy. *Spine* 1988; 13: 1344 – 1348.
73. Williams RW. Microlumbar discectomy: a 12-year statistical review. *Spine* 1986; 11: 851 – 852.
74. Wilson LF, Mulholland RC. Results of chemonucleolysis : the long-term results of chemonucleolysis. In: Wittenberg RH. Ed. Chemonucleolysis and related intradiscal therapies. Stuttgart, New York : Georg Thieme Verlag. 1994; 89 – 126.
75. Yaşargil MG. Microsurgical operation of herniated lumbar disc. *Adv Neurosurg* 1977; 4: 81.
76. Yıldızhan A, Paşaoğlu A, Ökten T, Ekinci N, Ayca K, Aral Ö. Intradural disc herniations pathogenesis, clinical picture, diagnosis and treatment. *Acta Neurochir (Wien)* 1991; 110: 160 – 165.
77. Zahrawi F. Microlumbar discectomy : is it safe as an outpatient procedure? *Spine* 1994; 19: 1070 – 1074.

TEMEL OMURGA KURSU İZLENİMLERİ

OBSERVATIONS FROM BASIC SPINAL COURSE

Alparslan ŞENKÖYLÜ⁽¹⁾



Şekil-1. Dr. Yazıcı, kursiyerleri kadavra üzerinde bilgi verirken.

Türk Omurga Derneği tarafından her yıl düzenlenen Temel Omurga Kursu'nun 4. 'sü 12-13 Ocak 2007 tarihinde Ankara'da yapıldı. İlk günü teorik, ikinci günü uygulama olarak gerçekleştirildi. Teorik bölümü TOTBID Genel Merkezi Toplantı Salonunda yapılan kursa kayıtlı olarak 48, kayıtsız olarak 18 olmak üzere toplam 70 civarında meslektaşımız katıldı. Teorik programa omurganın cerrahi anatomisi ile başlandı. Bu oturumda kraniovertebral bileşkedeki sakrum ve pelvise kadar bölgenin ayrıntılı anatomisi tartışıldı. İlk günün ikinci gününde direkt radyografi, BT ve MR olmak üzere omurganın görüntüleme yöntemleri ana hatlarıyla anlatıldı. Üçüncü oturumda servikal disk sorunları, lomber disk sorun-

ları ve spinal stenoz konuları kursiyerlere aktarıldı. Dördüncü oturumda deformite konusu incelendi ve bu çerçevede skolyoz, kifoz, spondilolistezis ve spinal disrafizm tartışıldı. Beşinci oturumda servikal, torakolomber, sakral bölge kırıkları irdelendi. İlk günün son oturumundaysa omurganın spesifik, nonspesifik ve cerrahi enfeksiyonları ayrıntılarıyla tartışıldı. Bunun yanında katılımcılar omurga hastalıklarının tedavi algoritmeleri konusunda eğiticilerle tartışma fırsatı buldular.

Programın ikinci bölümünü oluşturan uygulama kısmı Ankara Üniversitesi Anatomi laboratuvarında gerçekleştirildi. Bu bölümde önce eğiticiler tarafından omurgada sık kullanılan anatomik yaklaşımlar konusunda teorik bilgi verildi. Ardından bir insan beş koyun kadavrası üzerinde posterior servikal füzyon, posterior torakolumbar füzyon, anterior servikal füzyon, anterior torakolumbar füzyon ve PLIF (posterior lumbar interbody fusion) olmak üzere beş temel omurga füzyon şekli gösterildi. Bunun yanında servikal laminoplasti gibi ileri cerrahi yöntemlerden de söz edildi. Daha sonra katılımcılara sertifikaları dağıtılarak kurs sona erdirildi.

Katılımcılardan gelen talep üzerine eğiticilerin sunuları eğiticilerin onayı alınarak Türk Omurga Derneği'nin web sitesine (www.turkomurga.org.tr) konuldu.

¹ Yrd. Doç. Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.



Şekil-2. Temel kurs eğiticileri, Dr. Alparslan Şenköylü, Dr. Necdet Altun, Dr. Emre Acaroğlu, Dr. Mehmet Altınmakas, Dr. Teoman Benli



Şekil-3. Dr. Tarık Yazar kursiyerlerle birlikte.