

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Nöroşirurji Anabilim Dalı

**LOMBER DAR KANAL VE LOMBER DİSK HASTALARININ
OSWESTRY FONKSİYONEL AĞRI DEĞERLENDİRİLMESİ
SKALASI İLE KLİNİK SONUÇLARI
(UZMANLIK TEZİ)**

TEZ YÖNETİCİSİ
Yrd. Doç. Dr. KAĞAN KAMAŞAK

Dr. MEHMET BAŞOĞUL

DIYARBAKIR-2010

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, beceri ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocalarım, Prof. Dr. Adnan Ceviz, Prof. Dr. M. Serdar Kemaloğlu, Doç. Dr. Ümit Özkan, Doç. Dr. Aslan Güzel, Doç. Dr. Mehmet Tatlı, Yrd. Doç. Dr. Kağan Kamaşak ve Yrd. Doç. Dr. Cüneyt Göçmez'e, birlikte eğitim gördüğüm tüm doktor arkadaşlarıma, kliniğimizin bütün hemşire ve personellerine, ameliyathane ekibimize ve klinik sekreterine, eğitimime katkıda bulunan herkese teşekkür ediyorum.

DR.MEHMET BAŞOĞUL

İÇİNDEKİLER

ÖZET

ABSTRACT

- 1. GİRİŞ VE AMAÇ**
- 2. AĞRI, ANATOMİSİ VE FİZYOPATOLOJİSİ**
- 3. BEL AĞRISI**
- 4. GENEL BİLGİLER**
- 5. LOMBER DİSK HERNİSİ**
 - 5. 1. TANIM VE ETYOLOJİ**
 - 5. 2. YAKINMA**
 - 5. 3. MUAYENE BULGULARI**
 - 5. 4. TEDAVİSİ**
 - 5. 5. CERRAHİ TEKNİKLER**
- 6. LOMBER DAR KANAL**
 - 6. 1. TARİHÇE**
 - 6. 2. KLİNİK**
 - 6. 3. TANI YÖNTEMLERİ**
 - 6. 4. TEDAVİ**
- 7. MATERYAL VE METOD**
- 8. BULGULAR VE İSTATİSTİK**
- 9. TARTIŞMA**
- 10. KAYNAKLAR**
- 11. KISALTMALAR**

ÖZET

Beyin ve sinir cerrahlarının en çok karşılaştıkları hastalık olan lomber disk hernileri, iş gücü ve maddi kayıplara neden olan hastalıkların başında gelir . Lomber disk hernisi en sık genç ve orta yaş hastalarda görülür. Olguların % 70' i 30–50 yaş arasında iken, % 10'u 60 yaşını geçmiştir. Ağrı ve diğer bulgular duyarlı yapıların irritasyonuna bağlı olarak ortaya çıkar. Bel ağrısının kökeni anulus fibrozusun posterior kısmı, posterior longitudinal ligaman (PLL), faset eklem kapsülü ve periosttur. Herniasyonla anulus fibrosus rüptüre olur ve PLL gerilir. Lomber disk herniasyonu ile bel ağrısının ortaya çıkmasının nedeni PLL ve anulus fibrozusun etkilenmesidir (40).

Hastaların % 15'i her türlü tedaviye rağmen operasyona gider. Son bir yıl içinde Kliniğimizde flaviotomi ile mikroşirürjik diskektomi yöntemiyle ameliyat edilen 286 hasta incelendi. Hastalara preoperatif ve postoperatif 3. ay Oswestry Ağrı Skalası formu uygulandı. Operasyon sonrası ileri düzeyde anlamlı iyileşmeye rastlandı. Ayrıca olguların preoperatif ve postoperatif Oswestry değerlerindeki iyileşme de ileri düzeyde anlamlı bulundu.

Lomber spinal stenoz, ileri yaşlarda bel ve alt ekstremité ağrılarının sık görülen bir nedenidir. Spinal stenozlu hastalar yaşlı ve uzun süredir bel ağrısı olan kişilerdir. Spinal kanal ve sinir kökü kanalı çevresinde kemik ve bağ dokularındaki değişiklikler, disk dejenerasyonu, ligaman ve faset hipertrofisi, osteofit oluşumları sonucu hastalarda lomber spinal dar kanalın belirti ve bulguları ortaya çıkar. En sık bel ağrısı, bacak ağrısı, nörojenik kladikasyon ve sfinkter kusuru yakınmaları ile başvuran hastalarda yaşam kalitesi düşer. Konservatif tedavinin yarar sağlamadığı olgularda, sinir kökleri basısının cerrahi olarak dekompresyonu gereklidir. Spinal stenoz olgularında klasik yöntem olan total laminektomi ameliyatlari sonrasında hastalarda instabilite bulguları ortaya çıkması ve bu ameliyatlari sonrası yaşlı hastalarda bazı komplikasyonların artması, cerrahları minimal invaziv cerrahi yöntemlere yöneltmiştir. Kliniğimizde uygulanmakta olan tek taraftan yaklaşımla bilateral mikrodekompresyon yöntemi, stabilizeyi bozmadan, düşük komplikasyon oranına sahip ve hastalarda erken mobilizasyonu sağlayan bir yöntemdir. Bu çalışmada 49 olgu prospektif olarak incelendi. Hastalara preoperatif ve postoperatif Oswestry Ağrı Skalası formu uygulandı. Operasyon sonrası ileri düzeyde anlamlı iyileşmeye rastlandı. Ayrıca olguların preoperatif ve postoperatif 3. ay Oswestry değerlerindeki iyileşme de ileri düzeyde anlamlı bulundu.

Anahtar kelimeler: *Oswestry Ağrı Skalası, flaviotomi ile mikroşirürjik diskektomi, lomber spinal stenoz*

ABSTRACT

Lumbar disc herniation which neurosurgeons mostly meet in comes on front lines of illnesses that cause labor and financial loss. Lomber disk herniation is seen with patients who are young or middle ages 70 percent of cases is up 30-50 ages and 30 percent of them is counting after 60s ages. Pain and other symptoms occurs depending on irritation of sensitive structures. The origin of lumbago is posterior part of annulus fibrosus, posterior longitudinal ligaman (PLL), faset arthrosis capsule and periost. Annulus fibrosus ruptures with herniation and PLL stretches. The reason that occurs lumbago with lomber disk herniation is effects on PLL and annulus fibrosus (40).

15 percent of patients has surgery in spite of all treatments. 286 patient operated with flaviotomy and microsurgery method in last year were observed. Oswestry Pain Scala was applied to patients preoperative and in third month of postoperative period. Significant healing was sighted postoperative. Furthermore, healing in patients' preoperative and postoperative Oswestry Scalas were observed as significant improvement.

Lumbar spinal stenosis is frequently reason of lumbar and lower extremity pains in older ages. Patients with spinal stenosis are people who are old and have lumbago for a long time. Lomber spinal stenosis' symptoms and signs on patients appear on conclusion of changements in spinal canal, radicle canal, bone and connective tissue around radicle canal, degeneration of disc, ligaman, faset hypertrophy and osteofit forms. Life quality of patients applied with lumbago, lower extremity pain, neurogenic claudication and sphincter most commonly decreases. On cases which conservative treatment doesn't utilize, surgery decompration of radicle press is obligated. Appearance instability signs on patients after total laminectomy operation a classic method on spinal stenosis and after these operations increase of some complications on these old patients, orientate surgeons apply minimal invasive surgery technique. Bilateral microdecompration with one sided approach that practiced in our clinic is a method which has little complication, obtains early mobilization of patients and doesn't damage stability. At this study 49 case were observed prospectively. Oswestry Pain Scala was applied to patients preoperative and in third month of postoperative period. Significant healing was sighted postoperative. Besides, healing in patients' preoperative and postoperative Oswestry Scalas were observed as significant improvement.

Keywords: *Oswestry Pain Scala, flaviotomy and microsurgery discectomy, lumbar spinal stenosis*

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ülkemizde ağrı nedeniyle çeşitli branşlara başvurarak yarar göremeyen veya yeterli tedaviye kavuşamayan geniş bir hasta kitlesi bulunmaktadır. Ağrının tedavisi için cerrahi tedavinin yanısıra sinir blokları, klinik farmakoloji, nörostimülasyon teknikleri, psikoterapötik ve davranışsal yaklaşımlar, fizik tedavi yöntemleri, kanserli hastalarda ağrı ve palyatif bakım desteği uygulanır. Kronik benign nedenli ağrısı olan hastalara ağrının yerine göre radyofrekans termokoagülasyon cihazı ile faset denervasyonu, periferik sinir blokları, gasser ganglion bloğu, psikoterapötik yaklaşımlar, rehabilitasyon desteği, farmakolojik tedavi nörolitik ajanlarla sinir blokları, periferik ve santral sinir blokları, morfin uygulaması için kalıcı kateter, port, pompa sistemlerinin yerleştirilmesi uygulanmaktadır.

Kronik ağrısı olan kişilerin önemli bir bölümünde psikiyatrik belirti ya da bozukluklar mevcuttur. Fiziksel ağrı ile psikiyatrik bozuklukların birlikteliğindeki neden-sonuç ilişkisi genellikle belirlenememektedir. Kronik ağrı ile ilişkili olarak ortaya çıkan psikiyatrik tablolar ise, çoğu zaman ağrının öncülü olmaktan çok ağrının bir sonucu olarak gelişir. Kronik ağrı en başta depresyon olmak üzere anksiyete, tükenmişlik ve endişeyi artıran ve ağrı eşiğini düşüren psikiyatrik sorunlara yol açar.

Yaşam Kalitesi: Sağlıkta yaşam kalitesinin bir tanımını yapmak gerekirse; yaygın kabule dayanarak “Hastalığın ve tedavisinin hasta üzerindeki etkilerinin yine hasta açısından değerlendirilmesi”olarak tanımlayabiliriz (1). Burada yeniden vurgulanması gereken en önemli nokta, bu verileri elde ederken başvuru kaynağımız mutlaka hasta olmalıdır. Ancak hastanın yeterli uyum gösteremediği durumlarda doktor veya hasta yakınının değerlendirmesi göz önüne alınabilir.

Yaşam kalitesi, mutlu olma ve yaşamdan hoşnut olmayı içeren genel olarak iyi olma durumu olarak kullanılabilen bir terimdir. Memnuniyet ve mutluluk arasındaki ayrım yaşam kalitesinin ölçülmesinde önemlidir. Çünkü her biri farklı şeyleri değerlendirir. Genel yaşam kalitesi değerlendirmelerinde yaşla birlikte mutluluğun azaldığı fakat memnuniyetin arttığı görülmüştür. Psikoloji ve psikiyatride yaşam kalitesi gereksinim duyulan memnuniyet olarak tanımlanmaktadır.

2. AĞRI,ANATOMİSİ VE FİZYOPATOLOJİSİ

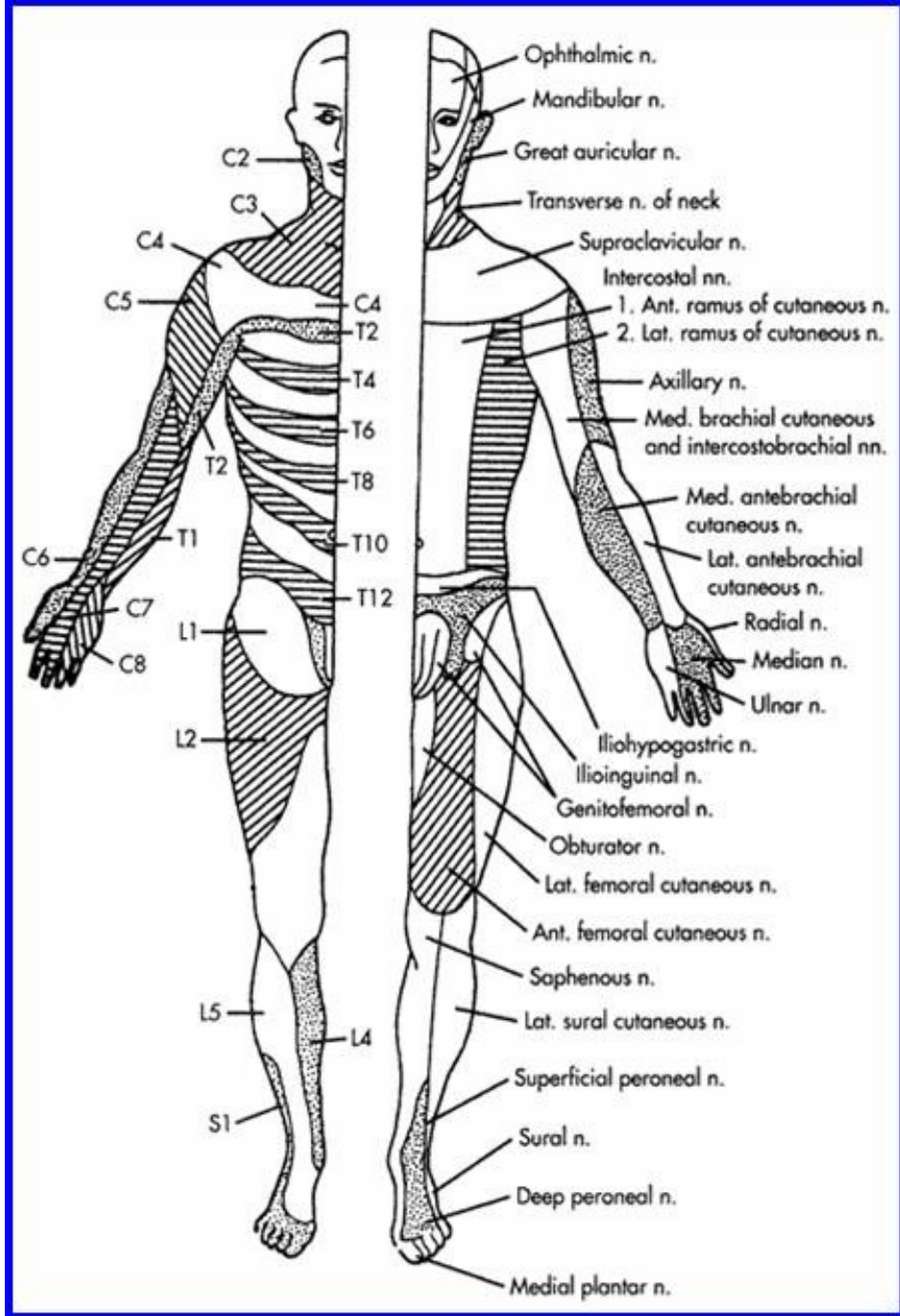
Uluslararası ağrı araştırmaları teşkilatına göre ağrı, gerçek bir doku harabiyeti ile birlikte gelişen öznel, emosyonel ve hoş olmayan bir duygudur. Doku harabiyeti olmasa bile ağrı algılanabilir. HASTA AĞRI DİYORSA ‘ağrıdır’ (2).

Benzer şekilde nosisepsiyon da doku hasarına veya daha önce meydana gelmiş doku hasarına verilmiş fizyolojik bir cevaptır. Nosisepsiyon terimi (nocore: zarar vermek) ilk kez Sherrington tarafından fizyolojik bir fenomeni tanımlamak için kullanılmıştır. Duyusal deneyim periferdeki reseptörlerden başlar. Ağrı duyusu subepidermal serbest sinir sonlanmaları, yani nosiseptör tarafından algılanır. Her bir reseptör farklı çapta ve farklı kalınlıktaki myelin tabakaları ile çevrilir ve bu yüzden iletim hızları ve uyarılma eşikleri farklı olan sinirler tarafından medulla spinalise iletilir.

Travmaya uğramış veya uyarılmış dokulardan gelen ağrı sinyallerini ileten primer afferentler omuriliğin dorsal boynuzunda sonlanırlar. Omuriliğin her bir düzeyindeki dorsal sinir kökleri, periferden gelen sensorial informasyonu omuriliğe taşırlar. Her bir spinal düzeyde dorsal ve ventral sinir kökleri spinal kolonun dışında ve DRG'nin distalinde bir araya gelirler ve periferik sinir sistemiyle bağlantı kuran sinirleri oluşturmak üzere birleşirler. Spinal sinirler periferde daha küçük dallara ayrılarak kemikleri, kasları, ligamanları, diskleri, organları ve diğer pek çok doku tipini innerve eder.

Omuriliğin her bir bölgesel düzeyi, vücudun dermatom olarak bilinen spesifik bir bölgesinden sensoriyal enformasyon alır. Tipik olarak cilt yüzeyinin belli bir bölgesini iki spinal düzeye ait sinirler innerve etmektedir. Cildin her bir bölgesi ile bu bölgeye karşılık gelen spinal düzey arasında bağlantı kuran bir dermatom haritası vardır (2). Şekil 1'de bu dermatom haritası verilmiştir. Klinikte dermatom haritaları ağrılı semptomların kökenini tanımlamak için kullanılır. Ancak iç organları innerve eden sinir uçları da kutanöz duygular yaratabilirler. Bu yansıyan ağrı duygusu ağrı kaynağından başka bir yerde hissedilir ve iç organları innerve eden hemen hemen bütün spinal nöronların aynı zamanda kutanöz duyularla da ilişkili olmasına bağlıdır.

Şekil 1: Dermatome Haritası (3)



Ağrının en sık nedeni lokal periferik kimyasal ortamı değiştiren enflamasyon veya direkt doku travmasıdır. Genellikle kasları, diskleri, ligamanları ve nöral dokuları içeren çeşitli dokulardaki travmalar ağrı iletimine yol açan birçok olay dizisini ve fizyolojik sinyali uyarmaktadır. Bu süreç esnasında nöroplastisite ve buna bağlı SSS sensitizasyon yanıtları, periferik ve santral sistemleri boyunca kimyasal, elektrofizyolojik ve farmakolojik sistemlerin fonksiyonlarını bozarlar (2). Bu sistemlerin birbiriyle ilişkileri hasar ile hem periferik hem de santral sinir sistemlerindeki değişiklikler arasındaki karmaşık ve çapraz etkileri oluştururlar. Periferdeki kimyasal bir hasar sensoriyal nöronların direk aktivasyonuna yol açar. Voltaj kapalı sodyum kanalları bu sensorial nöronlarda ağrı sinyallerinin başlaması ve yayılması ile ilgilidir.

Kalsiyum konsantrasyonu, nitrik oksit sentetaz (NOS) ve prostaglandin düzeylerini kontrol ederek, düzenleyerek ve bunların gen transkripsiyonunu değiştirerek santral sinir sistemindeki ağrıya aracılık etmede kritik rol oynar (3). Kalsiyumdaki artış, nörotransmitterlerde ve nöronal NOS aktivitesinde de bir artışa sebep olur. İntraselüler kalsiyum değişiklikleri çeşitli farklı kanal tiplerinin etkileri aracılığıyla meydana geldiği için, kalsiyum etkilerini hangi kanalın açıldığına bağlı olarak izole edebilmek mümkündür.

Primer afferentler, sinaptik iletim yoluyla spinal nöronlarla bağlantı kurarlar. Çok çeşitli nörotransmitterler (glütamat, NMDA, substans P) asendan yollar aracılığıyla postsinaptik yanıtları düzenlemektedir. Persistans ağrı santral sinis sisteminin sensitizasyonundan kaynaklanır. Omuriliğin hiperekstabl bir sensitizasyona ulaşmasının kesin metabolizması bilinmemektedir.

AKUT AĞRI

Akut ağrının kökeni yenidir. Spesifik bir yaralanma veya hastalık ile ilgilidir. Kısa sürelidir, bir problemin varlığı konusunda uyarıcı, daha fazla hasarın oluşumunu engelleyen ve iyileşmeye imkan vermek için hasara uğramış vücut bölgesinin kullanılmasını önleyen önemli bir göstergedir.

Ağrı, çoğunlukla patolojiyi tam olarak lokalize etmemize yardım eden veya en azından bir ayırıcı tanı geliştirmemize yardımcı olan bir semptomdur. Çoğu akut ağrı altta yatan sorunun iyileşmesiyle ortadan kalkar. Ancak akut ağrının yapısal ve fizyolojik patolojinin iyileşmesiyle eş zamanlı bir şekilde tedavi edilmesi de önemlidir. Akut ağrının tedavi edilmemesi durumunda, psikolojik ve nörotransmitter homeostazla ilgili hoş gitmeyen deneyim kazanılır. Ayrıca, ağrı ortadan kaldırılmadığı zaman ağrının kronik hale gelmesini önlemek için daha agresif tedaviler gerekir. Kronik bir kez yerleşince ağrının tedavi edilmesi çok daha zor olur (4).

Periferik bir nöroreseptör aktive olduğu zaman bir aksiyon potansiyeli oluşturur ve bu potansiyel aşağıya doğru akson boyunca, dorsal kök ganglionundaki hücre cisimlerine gönderilir. Gelen sinyal bir nörotransmitter olan substans-P (SP)'nin ve bir nöropeptid olan kalsitonin geni ile ilişkili C-GRP'nin üretilmesi ile sonuçlanır. SP, ağrı sinyallerine yanıt olarak ribozomlarda üretilir. Daha sonra salgılanacağı sinir sonlanmalarına gönderilir. Omurilikteki ikinci sıra nöroreseptör nöronlarda sinaps yapan sinir uçlarından salgılanır. Orada dorsal boynuz hücrelerinde nörokinin-1 reseptörlerini (NK-1R) aktive eder ve yeni bir aksiyon potansiyeli oluşturur (2). Akut ağrıda bu dorsal boynuz nöronlarındaki sinyalin gücü tipik olarak SSS'ne gelen sinyalin gücü ile eşdeğerdir. Bu sinyal daha sonra neospinotalamik veya paleospinotalamik traktusa geçer ve orta beyne, beyindeki talamik, hipotalamik ve limbik yapılara gönderilir. Bunlar daha sonra beyin çok sayıdaki derin ve kortikal yapısına geçerek ağrı sensasyonundan, uyarılmadan, otomatik yollardan, somatosensorial merkezlerden ve nöroendokrin değişikliklerden oluşan geniş bir stimülasyon ile sonuçlanır. Bu ağrılı stimulusa karşı sensorial ve emosyonel olan bir yanıtın ortaya çıkmasına imkan verirler.

KRONİK AĞRI

Kronik ağrı, olağan tedavi modaliteleriyle veya doğal iyileşme ile çok az değiştirilebilen persistant bir ağrı olarak düşünülebilir. Bu ağrı genellikle SSS'ne ulaşan ağrı sinyallerinin şiddetiyle çoğalır ve omuriliğin dorsal boynuzunda sürekli bir ağrıya sebep olur. Hasar yerinde veya dorsal kök ganglionundaki hücre cisimlerinde hızlı depolarizasyon, nörojenik enflamasyon, limbik ateşleme, nöromatriksin aktivasyonu veya diğer santral sensitizasyon formları da yer alabilir (2). Son olarak anksiyete, depresyon ve diğer psikososyal faktörler de ağrının algılanmasını etkilemektedir. Sonuçta fizyolojik olarak düzenlenen ve genellikle psikolojik olarak çoğaltılan bir ağrıdır. Kronik ağrısı olan hastalar, bezdirici olarak hissedilen ve yaşamında hoşla gitmeyen bir değişikliği yansıtan ağrı deneyimine sahiptirler.

WIND-UP AĞRISI

Wind-up ağrısı santral ağrı plastisitesinin kronik ağrıyı bir semptomdan çok bir hastalık süreci olarak akut ağrıdan ayırt ettiren başlıca özelliklerinden biridir. Wind-up omuriliğin dorsal boynuzundaki ikinci sıra nöronlarda ve beyindeki üçüncü, dördüncü ve beşinci sıra nöronlarındaki NMDA resptörlerinin aktivasyonu ile ilgili son derece kompleks karmaşık bir sorundur. Wind-up süreci periferik stimulusla sürdürülür, ancak periferik stimölüs kontrol altına alındığında bile ondan bağımsız bir şekilde devam edebilir. Wind-up ağrısının sebep olduğu santral süreçlerin aktivasyonu, yüksek ağrı düzeylerinin sürdürülmesine sebep olur. Periferik süreçlerin çeşitli ilaçlar veya invazif işlemler aracılığıyla ortadan kaldırılmasına rağmen periferik hasar sebebiyle ortaya çıkan şiddetli ağrının yok edilememesinin ve hatta azaltılamamasının sebebi budur.

Afferent ağrı sistemleri ile efferent yolların aktivitesi arasında bağlantı vardır. Ağrı SSS ne girdiği zaman beyin ve omurilik fonksiyonlarında farklı olarak PSS ile bağlantı kesilmez. Ağrının hoşla gitmeyen deneyimi, refleks, istemli kas yanıtları, bilinçli kaçınma, emosyonel farkındalık ve entellektüel değerlendirme ve planlamayı içeren çok sayıda yanıtı gerektirir. Beyindeki ağrı düzenleyici yollar serebral korteksten, amigdaladan ve hipotalamustan köken alırlar ve periaquaduktal ve periventriküler gri cevher nükleuslarında sinaps yaparlar. Rostroventral medullada diğer sinaptik bağlantılarla konverjans yaparlar ve buradan aşağıya doğru uzanarak presinaptik primer uç terminallerle ve dorsal boynuz ikinci sıra nöronlarıyla sinaps yapan bulbospinal traktusları oluştururlar.

Sürekli C lifi stimülasyonu: NMDA reseptörlerinin aktivasyonu, A beta lifi noisepsiyon inhibisyonunun kaybı ve SP üretimi ile ilgili fenotipik A beta terminal değişikliklerine bağlı olarak, dorsal boynuz alıcı alan büyüklüğündeki artmayla sonuçlanan Wind-up ağrısını meydana getirir. NMDA reseptör aktivasyonunun adaptif fonksiyonunu engelleyen şey dorsal boynuz nöronlarının kesintisiz bombardımanıdır. Periferik birinci sıra nöronların presinaptik sinir uçlarından kaynaklanan SP ve glutamat salgısı, NK-1 reseptörleri ve non-NMDA reseptörlerinin aktivasyonu sonucu kalsiyumun hücre içine akışı hızlanır. Kalsiyum, L-arjinini aktive ederek NO'ya parçalar. Bu olay daha fazla SP ve glutamat salgısını arttırarak bu kısır döngüyü sürdürür. İntraselüler Ca^{++} etkisi prostanooidlerin arasıdonik aside parçalanmasına da yol açar ve bu da SSS enflamasyonunun aktivasyonu ile sonuçlanır (2).

MOLEKÖLER AĞRI MEDYATÖRLERİ

Bütün bedensel süreçlerde olduğu gibi ağrı iletimi de moleküler süreçlere bağlı olarak meydana gelir. SP, glutamat, dopamin, norepinefrin, serotonin, histamin ve asetil kolin gibi nörotransmitterler dışında sinir büyüme faktörleri, kalsiyum, potasyum, sodyum, klorür iyonları, mü opioidler, protein kinaz-C prostanooidler, arasıdonik asit, interleukin-1, TNF-alfa, periferik ve santral bradikininler ve beyin kökenli nörotrofik faktör (BDNF) gibi moleküller içerir. Tüm eksitator sisteme zıt yönde ise GABA vardır.

Kronik ağrı sürecinin merkezinde dorsal boynuzdaki ve beyindeki NMDA reseptörlerinin aktivasyonu yer almaktadır.

SSS'de iki nörotransmitter hakimdir. Glütamat ve GABA. Bu iki molekül SSS'deki nörotransmitterlerin % 90 kadarını oluşturur. Bütün alanlarda lokalize olmuşlardır. Hem PSS hem de SSS açısından en önemli inhibisyon GABA'nın dorsal boynuz ikinci sıra nöronlarıyla ara birim oluşturan periferik sinir terminalleri üzerinde ve beyindeki pek çok yerdeki aktivitesidir. Presinaptik nosiseptif terminalde aşırı glütamat ve SP salınımını engeller. SSS'de ağrı, kronik stres, depresyon ve anksiyete durumlarında aktive olan beyin nöronlarının eksitasyonuna zıt yönde etki eder. Ayrıca presinaptik terminallerden SP ve glütamat salgısını da kısıtlar.

GABA glütamat ve SP'nin başlıca inhibitör nöromodülatörü olarak A delta liflerini (ilk ağrı mikst nosiseptörleri), C liflerini (ikinci ağrı nosiseptörleri) ve A beta liflerini (fenotipik olarak değişime uğramış nosiseptörler) inhibe eder. GABA görüldüğü kadarıyla hiperaljeziyi ve allodiniyi azaltmada anahtar rol oynamaktadır. Ancak aynı zamanda NMDA reseptörleri patolojik bir şekilde aktive olduğu zaman GABA'nın eksitator sistemi kontrol altında tutabilmesi de bozulmaktadır.

Nöropeptid SP birkaç dekadadan beridir ağrı deneyiminde yeralan başlıca nörotransmitterdir. SP, DRG'de sentezlenmekte olup % 80'i aksonlar boyunca aşağıda periferiye gönderilir ve % 20'si de dorsal boynuzdaki hedeflere salgılanmak üzere uç-terminallere gönderilir. En yüksek SP prevalansı hipotalamusta, substantia nigrada, omuriliğin dorsal boynuzunda, spinal ganglionlarda, otonomik sinirlerde ve sempatik trunkustadır. PSS'de SP, antidromik nörojenik enflamasyon ile ilişkilidir. Amigdala, locus coeruleus, hipotalamus, substantia nigra ve pedunculus nukleusların hepsi SP ile yoğun bir şekilde boyanan yapılardır. Ağrılı veya stresli uyaranlarla önceki karşılaşmalar daha güçlü bir SP salgılanması ile sonuçlanır. Tekrarlanan veya daha şiddetli uyaranlar NK-1 reseptörlerinin 3—5 kat daha fazla aktivasyonu ile SP'nin daha uzak yerlere difüzyonu ile sonuçlanır. Çeşitli hayvan modelleri SP agonist stimülasyonu ile artmış anksiyeteyi göstermektedir. Dorsal boynuzda SP'ye bağlı olan, güçlü bir nörotoksin olan saporin ile NK-1 nöronlarının ablasyonu, belirgin bir şekilde azalmış nosisepsiyon ile sonuçlanmıştır. İntrasellüler bir bileşik olan PK-C, santral sinir sistemi hiperaljezisinde ikinci haberci sistemi olarak işlev yapar (2). PK-C bir kez aktive olduktan sonra sitozolden hücre

membranına geçer ve burada NMDA reseptörlerini daha fazla sensitize eder ve bu NMDA kanallarından hücre içine daha fazla kalsiyum taşınır.

Wind-up ağrısının oluşması, glutamatın yeni aktive olmuş NMDA kanalları üzerindeki etkisidir. Opioidlerin mü-opioid reseptörleri üzerindeki etkisi de PK-C aktivasyonunu arttırarak daha fazla NMDA reseptör sensitizasyonu ve sitozole daha fazla kalsiyum akımı ile sonuçlanır. Bu durum, opioidlere karşı intrasellüler tolerans gelişiminde kritik bir aşama oynuyor gibi görünmektedir, çünkü bu reseptörlerin NMDA reseptör antagonistleri ile bloke edilmesi opioid toleransını tersine çevirmektedir (4). Serotoninerjik ve noradrenerjik yollar medulladan omuriliğe inerler ve ağrılı stimulusları düzenlerler. Aşağıya doğru düzenleyici serotoninerjik devreler, dorsal boynuzda ağrı işlenmesi üzerinde pozitif veya negatif etkilere sahip olabilirler ancak α_2 reseptörlerinin noradrenerjik stimulasyonu ağrılı uyaranları down-regüle eder. Endojen opioidler olan endorfinlere yanıt veren periferik opioid reseptörleri vardır. Bunlar DRG’de sentezlenirler ve aşağıda periferik nosiseptörlere taşınırlar. Enflamasyon esnasında periferik opioid reseptörlerinin sayısı artar. Enflamasyon, opioid reseptör stimulasyonu yoluyla nosiseptör eksitabilitesini azaltan sıklık AMP’yi arttırır. Enflamasyonda periferik nosiseptör tomurcuklanmasının artması daha fazla opioid yeri yaratır. Periferik opioidlerinin aktivasyonu azalmış eksitabiliteye, eksitator nöropeptidlerin azalmış salgılanmasına yol açar. Enflamatuvar kimyasallar ayrıca perineurium’un permeabilitesini arttırarak endorfinlerin nosiseptörler ve aksonlar üzerindeki reseptörlere bağlanabilmesini sağlayabilmektedir. SSS’de endojen opioidler de yararlıdır. Endojen opioidler omuriliğin dorsal boynuzunda nosiseptif ve nöropatik ağrıyla birlikte salgılanır ve aktive edilirler. Aşırı stimulasyon bölgesinde mü, delta ve kappa-opioid reseptörlerine bağlanırlar. Hızlı deaktivasyonda endojen opioid etkilerinin başlıca göstergelerinden biri olarak düşünülmektedir ve kronik ağrı durumlarındaki yararlarını kısıtlamaktadır. Endorfinlerin etkisini uzatacak bir ilaç bulunabilirse, kronik ağrı durumlarının tedavisinde bu endojen moleküllerin daha fazla kullanım alanı olabilecektir.

BİYOKİMYASAL AĞRI MEDYATÖRLERİ

Ağrı transdüksiyonunda ve iletiminde lokal sensoriyel terminaller, sinaptik transmitterler, periferdeki afferent sensitizerler (duyarlılaştırıcılar), nöronal aktivatörler ve modülatörler ve omurilik sinyalizasyon mediyatörleri gibi çok sayıda kimyasal mediyatör yer almaktadır. Bu mediyatörlerin birçoğu endojendir ve bazıları indüklenebilirdir. Bu kimyasalların birçoğu ayrıca ağrıda doğrudan bir şekilde yer alırken bazıları nosisepsiyon üzerinde sekonder etkilerle primer olarak enflamatuar etki gösterirler (2).

Ağrı sinyalizasyonunun karmaşıklıklarını anlamada, nosisepsiyonu etkileyen primer mediyatörlerin özellikleri şöyledir: Nitrik oksit (NO), L-arjininin NOS enzimi tarafından L-sitrülin'e çevrildiği zaman meydana gelir. NOS hem nöronlar hem de endotel hücreleri tarafından yapısal olarak eksprese edilir. Ağrı sinyalizasyonu açısından, NO'nun intraselüler kalsiyum varlığında aktivitesinin artış göstermesine bağlı olarak özellikle etkili olması önemli bir noktadır. SSS'de NO'nun başlıca kaynağının enflamasyon ve/veya ağrı patolojik durumlardaki nöronların aktivitesi olmasına karşın mikrogialar ve enflamasyon da NO üretebilmektedir.

Dorsal boynuz hücreleri ağrıda NO sinyalizasyonuna yanıt vererek doğrudan membran proteinlerinin fosforilasyonunu ve gen transkripsiyonundaki değişiklikleri başlatırlar. NO ayrıca glial hücreleri, nosisepsiyona yol açan prostaglandinleri ve sitokinleri üretecek şekilde de uyandırabilir (5).

Bradikinin başlangıçta enflamasyonda ve vasküler yanıtlarda yer alan ve ağrı sinyalizasyonuna katkıda bulunan bir hormondur. Bu protein, bir dizi transmembran G proteini ile kenetli reseptör üzerinde çalışır. Bradikinin B1 kronik ağrıdan sorumlu tutulmakta ve bradikinin B de akut enflamasyonda ve ağrıda yer almaktadır (6). Her 2 reseptör tipi, primer nosisepsiyon etkilerine doğrudan bir şekilde katılabildikleri primer sensoriyel nöronlar üzerinde eksprese edilir. Bradikinin, hiperaleji oluşturan nosiseptörleri sensitize eden Prostanoidler, COX-1 ve COX-2 izoformları şeklinde bulunan COX enzimi tarafından araziidonik asit metabolize edildiği zaman üretilen prostaglandin E gibi pronosiseptif moleküllerdir. Spesifik olarak belirtmek gerekirse, COX-2 izoformu periferideki travmadan sonra omurilikte dramatik bir şekilde upregüle edilmektedir. Bu enzimin up-regulasyonuna

yanıt olarak oluşan prostaglandin E, nosiseptörün periferik terminalinde bir kaymaya sebep olarak terminalin eşliğini düşürür ve eksitabilitesini artırır.

Ağrı ve nosisepsiyon üzerinde direkt ve indirekt etkileri olan enflamasyonla ilgili çok sayıda başka medyatör mevcuttur. Serotonin, enflamasyon esnasında olduğu gibi mast hücre degranülasyonunun aşağı akımında plateletlerden salgılanır. Serotonin, primer afferentleri aktive ederek ağrıyı doğrudan modüle eder ve ayrıca bradikinine karşı verilen sensoriyel yanıtları artırır Lökotrien B4 afferentleri sensitize edebilen bir nötrofil atraktanıdır (5).

Substans P, afferent aktivasyon sonrasında periferde salgılanan nosiseptif bir nörotransmitterdir. Vazodilatasyona ve prostaglandin E sitokinlerin salgısına yol açarak enflamasyona aracılık eder. Bu etkiler lokal enflamasyona etki ederek nosisepsiyonu doğrudan etkiler. Substans P intrasellüler depolardan bir kalsiyum salgısına sebep olabilir ve NO üretimine, nöronal eksitabiliteye ve uzun dönemde sensitizasyona da yol açabilir (3). Santral sinir sistemindeki ağrıda substans P'nin bir rolü olduğu gösterilmiştir. Substans P reseptör antagonisti nörokinin-1 (NK-1) uygulanması, kronik ağrılı mekanik sinir konstrüksiyonundan sonra santral sinir sisteminde antinosisepsiyonu indükleyebilir. Kalsitonin geni ile ilgili peptid (CGRP) omurilikte çoğunlukla substans P ile eş lokalizasyonlu bir nöropeptiddir ve sensitizasyona katkıda bulunur. Primer afferentlerden substans P ve glutamat salgısını artırırken diğer yandan substans P metabolizmasını engelleyerek nosiseptif yanıtları düzenler (7). CGRP tek başına, sensoriyel nöronlarda yavaş bir membran depolarizasyonuna ve voltaj kapılı kalsiyum kanallarından içe doğru bir kalsiyum akımına sebep olur. Bu etkiler sensitizasyonu artırır ve NK- 1 ve NMDA aktivasyonunu hızlandırır (8).

Sitokinler, ağrı iletimine ve modülasyonuna yol açan biyokimyasal kaskadları direkt ve indirekt olarak düzenleyebilirler. Geniş anlamda sitokinler, ağrılı yaralanmalarda her ikisi up-regüle edilen proenflamatuar ve anti-enflamatuar proteinleri içerirler. Özellikle, DRG'nin distalindeki veya proksimalindeki nöral yaralanma modellerinde spinal IL, 1L3, IL-6, IL10 ve TNF-mRNA'nın her birinin persistant ağrı için anlamlı bir şekilde yükseldiği gözlenmiştir (9). Bu faktörlerin hepsi pro-enflamatuar değildir. Kendi üretimini uyaran IL-1 tarafından da gösterildiği gibi, sitokinlerin varlığı kendi üretimlerini daha fazla uyarayabilmektedir. Sitokinler NO üretimi veya baskılanması aracılığıyla sellüler süreçlere aracılık ederler. Santral sinir

sisteminde NO'nun immünregülatör etkileri vardır. NO üretimi daha önce de bahsedildiği gibi doğrudan hiperaljeziye yol açar. Sitokinler NOS üretimini etkileyerek NO'yu düzenlerler. TNF-a ve IL-1-3 hem astrositlerde hem de glia hücrelerinde NOS stimülasyonunu kontrol ederler ve bu yolla bu hücre tiplerinden NO üretimini indüklerler. Alternatif olarak, TGF-3 hem astrositlerde hem de glia hücrelerinde NO üretimini baskımlarken IL-10 sadece astrositlerde NO üretimini etkiler.

Enflamasyon: Akut enflamasyon canlı dokunun hasara karşı bir yanıtıdır ve üç işleve sahiptir. Oluşan enflamatuvar eksüdalar kan damarlarından gelen hücrelere ait proteini ve sıvıyı hasara uğramış bölgeye taşıyarak lokal savunma mekanizmalarını düzenler. Ayrıca, bölgede bulunan her türlü enfektif ajanın elimine edilmesine ve hasara uğramış dokunun parçalanmasına da yardımcı olarak dokunun hasar yerinden uzaklaştırılmasını kolaylaştırır. Akut enflamasyon fiziksel hasardan, kimyasal maddelerden, mikroorganizmalardan veya diğer ajanlardan kaynaklanabilir. Akut enflamasyon genellikle kısa süren bir süreçtir. Ancak bu sürecin süresi muhtemelen, olayı başlatan sebebe bağlıdır (9). Enflamatuvar sürece bağlı hasar da dahil olmak üzere herhangi bir sebebe bağlı doku hasarının veya kaybının ardından rezolüsyon, rejenerasyon veya onarım görülebilir. Bu süreçlerin tümü aynı anda aynı dokuda meydana gelebilir veya ciddi bir doku kaybı olduktan sonra başlayabilir. İyileşme, enflamasyonun veya diğer mekanizmaların yatışmasını beklemez ama bunun yerine genellikle bu mekanizmalarla eş zamanlı olarak meydana gelir. Ortaya çıkacak sonuç bu üç süreçten hangisinin baskın olacağına ve diğer pek çok faktöre bağlıdır. Çok fazla doku harabiyeti olmadığında ve ayrıca enflamasyon dönemi sınırlı ve kısa süreli olduğunda başarılı bir tedavi uygulandığında rezolüsyon olma eğilimi vardır. Rejenerasyon, doku kaybının yerini normal mimariyi oluşturan hücrelerle aynı tipteki hücrelerin proliferasyonu ile karşılanması durumunda meydana gelir. Rejenerasyon hücre tipine (türüne) bağlı olarak hücreler rejenere olma yeteneklerine göre genellikle 3 ayrı sınıfa ayrılırlar. Labil hücreler normalde yüksek bir kayıp ve yenilenme oranı ile ilişkili olan ve dolayısıyla yüksek bir rejenerasyon kapasitesi bulunan hücrelerdir. Stabil hücreler normalde ciddi bir düzeyde rejenere olmazlar ancak hasara uğradıktan sonra proliferere olmak üzere uyarılabilirler. Permanent hücreler ilk gelişimlerinden sonra bölünemezler ve dolayısıyla bir kez kayba uğradıktan sonra rejenere olamazlar (örneğin nöronlar) (9).

Enflamatuar hücreler

Mast hücreleri ve bazofiller: Mast hücreleri ve bazofiller enflamasyonda ve ani allerjik reaksiyonlarda merkezi bir rol oynarlar. Damarlar, düz kaslar, konnektif doku, müköz glandlar ve enflamatuar hücreler üzerinde etki edebilen histamin, proteazlar, kemotaktik faktörler, sitokinler ve araşidonik asit metabolitleri gibi güçlü enflamatuar medyatörler salgılayabilirler. Mast hücreleri konnektif dokuda yerleşirler ve çoğunlukla kan dolaşımında bulunmazlar. Bazofiller, stimulasyondan sonra konnektif dokuya yerleşen dolaşımdaki daha küçük granülositlerdir. Bu hücre tiplerinin her ikisi de bu enflamasyon medyatörlerini depolayan özel sitoplazmik granüller içerirler. Bu medyatörlerin salgılanması degranülasyon olarak bilinir ve mekanik travma gibi fiziksel harabiyetle veya proteazlar gibi kimyasal maddelerle ya da eosinofillerden ve nötrofillerden köken alan doku proteazları veya katyonik proteinler gibi endojen mediyatörlerle ya da IgE'ye bağımlı olan veya olmayan immün mekanizmalarla indüklenebilirler. Granüllerdeki proteinlerin büyük bir kısmını oluşturan nötral proteazlar mast hücrelerinin ve farklı mast hücresi tiplerinin marker'ı olarak işlev görür. İstirahatteki mast hücrelerindeki genellikle bulunmayan yeni sentez edilmiş medyatörler tipik olarak IgE aracılı aktivasyon esnasında üretilir ve başta lökotrien C4 ve prostaglandin D2 (PgD2) olmak üzere araşidonik asit metabolitlerinden ve sitokinlerden oluşur. İnsanlarda özellikle önem taşıyan bir konu, tümör nekroz faktörü üretimidir (TNF-a, IL-4, IL-5 ve IL-6). Hem mastositlerin hem de makrofajların sitoplazmalarında araşidonik asit metabolizmasının gerçekleştiği ve lökotrienler de dahil olmak üzere bu ürünlerin depolandığı lipid cisimcikleri adı verilen özel granüller bulunur (9).

Eozinofiller: Eozinofiller baskın bir şekilde submukozal dokuda yerleşen ve allerjik hastalıklar gibi spesifik immün reaksiyon yerlerinde toplanan terminal şekilde diferansiye olmuş son-evre lökositlerdir. Diğer granülositler gibi polimorf bir nukleusları vardır ancak nukleusları sadece 2 loblu olabilir ya da hiç nukleusları bulunmayabilir. Eozinofil sitoplazması büyük elipsoid granüller içerir. Son zamanlarda, eosinofillerin potansiyel olarak büyüme faktörü aktiviteleri bulunanlar ve akut ve kronik enflamatuar yanıtlarda potansiyel roller oynayanlar da dahil olmak üzere çeşitli sitokinler salgıladıkları anlaşılmıştır. İnsan eozinofilleri tarafından üretilen ve akut ve kronik enflamatuar yanıtlarda rol oynayan sitokinler arasında IL-1a, IL-6, IL-8, TNF-a ve transforme edici büyüme faktörleri TGF- β ve

TGFI yer almaktadır. Eozinofiller protein, sitokin ve enflamasyonun lipid mediyatörlerinin akut olarak salgılanmasına ek olarak muhtemelen fibrosis gelişimi de dahil olmak üzere kronik enflamasyona katkıda bulunurlar. Normal yara iyileşmesi ile ilgili çalışmalar, eozinofil düzenleyici ekstrasellüler matriks depozisyonu ve remodeling için de ek rollerini düşündürmektedir. Dermal yara iyileşmesi esnasında eosinofiller yara yerine infiltre olurlar ve ardından erken dönemde TGF- α ve daha sonra yara iyileşmesinin geç dönemlerinde TGF- β eksprese ederler (9).

Nötrofiller: Polimorf nüveli lökositler olarak da bilinen nötrofiller dolaşımdaki tüm lökositlerin % 50-60'ını teşkil ederler ve ilk savunma hattını oluştururlar. Enflamatuar yanıt başladığı zaman olay yerine gelen/toplanan ilk hücreler nötrofillerdir.

Nötrofiller antimikrobiyal veya sitotoksik maddeleri, nötral proteazları, asit hidrolazları ve bir sitoplazmik membran reseptörleri havuzunu içeren granüller içerirler. Bu granüller diğer maddelere ek olarak, hücre zarlarındaki proteinleri hidroliz eden elastaz ve katepsin-G gibi serin proteazlarını da içerirler. Granülosit elastaz substratları arasında kollajen çapraz bağları ve proteoglikanlar ve ayrıca kan damarlarının, ligamentlerin ve kıkırdığın elastin bileşenleri yer almaktadır. Katepsin-G kıkırdak proteoglikanlarını parçalarken granülosit kollajenazları kemik, kıkırdak ve tendonlardaki tipi kollajene karşı ve daha az ölçüde tip 1 kollajene karşı aktiftir. Kollajen parçalanma ürünleri nötrofiller, monositler ve fibroblastlar için kemotaktik aktiviteye sahiptir. Nötrofiller konak savunması açısından esansiyel olmalarına rağmen pek çok kronik enflamatuar durumun ve iskemi reperfüzyon yapılanmasının patolojisinden de sorumlu tutulmaktadır. Bu durum, hasara uğramış konak hücrelerinden salgılanan maddelerle veya ksantin oksidaz aracılığıyla süperoksit üretiminin bir sonucu olarak tetiklenebilir (9).

Nötrofiller, makrofajlar, endotel hücreleri ve diğer hücreler 2 tür serbest radikal üretirler. İlk tip, nötrofillerde NADPH oksidaz aktivitesiyle oluşan reaktif oksijen ara ürünleriyle temsil edilir. İkinci tür ise nitrik oksit gibi reaktif nitrojen ara ürünlerini içerir. Reaktif nitrojen ara ürünleri belle ilişkili ağrıda biraz önem taşımaktadır. Bu ürünler bazen reaktif oksinitrojen ara ürünleri olarak da adlandırılırlar. Bunların köken aldığı yolak, L-arjinin'in L-sitrulin'e çevrilmesi esnasında guanidino nitrojeninden kısa ömürlü nitrik oksidin köken aldığı oksidatif bir süreçtir. Bu reaksiyon nitrik oksit sentaz (NOS) enzimi tarafından katalize edilir ve

respiratuar patlamada olduğu gibi oksijen alımını gerektirir. Üç farklı gen ürününü temsil eden 3 ayrı NOS izoformu izole edilmiş ve saflaştırılmıştır. Bu 3 izoformun subsellüler lokalizasyonları, yapıları, kinetik özellikleri, düzenlenmeleri ve dolayısıyla fonksiyonel rolleri açısından ciddi biçimde farklılık gösterir. Bu enzimlerden iki tanesi sürekli olarak mevcuttur ve yapısal NOS (cNOS) olarak adlandırılır. Endotelial cNOS çok büyük ölçüde membrana bağlıdır ve sadece endotel hücrelerinin üzerinde oluşur. Nöronal cNOS sitozolde veya santral ve periferik nöronlarda tanımlanmıştır. Üçüncü izoform, istirahat halindeki hücrelerde bulunmayan indüklenebilir bir formdur.

Sitokinler, NOS üretimi veya baskılanması için güçlü bir uyarandır. Belirgin stimüle edici etkileri bulunan sitokinler IFN- γ , IL-1, IL-6, TGF- α , GM-CSF ve PAF'ı (Platelet aktive edici faktör) içerirken süpresyon etkisi IL-12, IL-10, TGF- β 3, PDGF (platelet kökenli büyüme faktörü) ve MDF (makrofaj deaktive edici faktör) ile gözlenmiştir. Sitokinler bütün nötrofil fonksiyonlarının temel düzenleyicileridir. Makrofajlar normal ve enflamatuar makrofajlara ayrılabilir. Belli bir dokudaki bir makrofaj popülasyonu 3 mekanizma ile sürdürülebilir: Dolaşımdaki kandan monositlerin gelmesiyle, lokal proliferasyon ile ve biyolojik turnover ile. Normal kararlı durum koşullarında, doku makrofajlarının yenilenmesi monositlerin kandan geçişiyle değil progenitör hücrelerin lokal proliferasyonu aracılığıyla gerçekleşir. Enflamatuar makrofajlar çeşitli eksüdalarda bulunurlar. Peroksidaz aktivitesi gibi çok spesifik marker'lar bunları karakterize edebilir ve bu hücreler özel olarak monositlerden köken aldıkları için onlara benzer özelliklere sahiptirler. Makrofajlar genellikle, çok sayıda homeostatik, immünolojik ve enflamatuar süreçten sorumlu olan yaygın bir şekilde dağılmış mononükleer fagositler popülasyonudur. Yaygın bir şekilde dağılmış olmaları bu hücreleri, lökosit migrasyonundan önce yabancı cisimlere karşı ani bir savunma hattı sağlayabilmelerine uygun hale getirir.

Makrofajlar çok çeşitli fonksiyonel ve morfolojik fenotipler sergilerler. Aktive edilmiş makrofajlar terimi, spesifik bir şekilde arttırılmış fonksiyonel aktiviteye sahip makrofajlar için kullanılır. Makrofaj aktivasyonunun 2 evresi vardır: Bunların ilki, makrofajların artmış bir MHC sınıf 2 ekspresyonu, antigen sunumu ve oksijen tüketimi ancak azalmış bir proliferasyon sergiledikleri bir PRIME evresidir. Hazırlanan makrofajlar sekonder uyarılara yanıt vererek tam olarak aktif hale geçerler ve bu dönem proliferasyon özellikleri, yüksek

oksijen tüketimi, fakültatif ve intersellüler parazitlerin öldürülmesi, tümör hücre lizisi ve TNF- α , PgE₂, IL-1, IL-6 ve reaktif oksijen türleri gibi mediyatörlerin maksimum düzeyde salgılanması ile tanımlanmaktadır (9). Araşidonik asit ve metabolitlerinin önemli bir üreticisi makrofajlardır.

Makrofajlar fagositozdan sonra kendi araşidonik asitlerinin % 50'ye varan bir kısmını membranöz esterifiye gliserol fosfolipidleri için salgırlar. Bu hızlı bir şekilde farklı prostanoid tiplerine çevrilir. Bunlardan prostaglandinler, özellikle de PgE₂ ve prostasiklin (Pgl₂) pro-enflamatuar ajanlar olarak karakterize edilirler. Vazodilatasyonu indüklerler, kompleman komponentlerinden C5a ve LTB₄ ile sinerjik bir şekilde etki gösterirler ve IL-1'e karşı miyalji yanıtına aracılık ederler. Bradikinin ve histaminle kombine şekilde ödeme ve ağrı indüksiyonuna katkıda bulunurlar. Tromboksan'ın (TxA₂) platelet agregasyonunu kolaylaştıran ve vazokonstriksiyonu tetikleyen enflamatuar bir mediyatör olduğu düşünülmektedir.

Neovaskülarizasyon enflamatuar reaksiyonların ve sonrasındaki onarım ve remodeling süreçlerinin önemli bir komponentidir. Artrit gibi bazı hastalıklar, persistan neovaskülarizasyon ile süren makrofajlar bu süreç açısından çok önemlidir. Makrofajların anjiyojenik aktivitesi, aktif durumdaki sekretuar aktiviteleri ile ilişkilidir. Makrofajlar düşük oksijen koşullarına ve laktat, pirüvat veya hidrojen iyonlarının yaradıkine benzer konsantrasyonlarına maruz kaldıklarında anjiyojenik hale geçerler. İFN γ , GM-CSF, PAF veya MCP (monosit kemoatraktan proteini) gibi sitokinlerle de aktive olabilirler (10).

Ağrıda Santral Sinir Sistemi Nöroimmün Yanıtları: Santral sensitizasyon SSS'de noisepatif persistant ağrı mekanizmalarına katkıda bulunurken, kronik ağrının oluşumunda spinal nöroimmün yanıtların potent rolünü göstermektedir (10). SSS immün değişikliklerinin persistant ağrı durumunda meydana geldiği gösterilmiştir (11). Bu fenomenin gözlemlendiği bozukluklar arasında radikülopati, nöropati, diyabet ve HIV yer almaktadır. Bu immünolojik değişiklikler lumbar radikülopati ağrı modellerinde santral olarak üretilen pro-enflamatuar sitokinlerin, glia aktivasyonunun ve lökosit trafiğinin suçlanmasını sağlayan kanıtlar sunmaktadır (12). Glia hücreleri ve nöronlar aktive hale gelebilirler ve sitokinleri üretilip salgılayabilirler. Bu da sonuçta bu hücre tiplerinin artmış aktivasyonuna yol açabilir. Glial ve/

veya nöronal pro-enflamatuar sitokinler periferik nosiseptif alanları ve dorsal kök ganglionlarındaki hücreleri sensitize edebilirler.

Sitokin üretimiyle immün aktivasyon SSS'de glutamat, nitrik oksit ve prostaglandinler gibi birçok ağrı medyatörünün ekspresyonunu dolaylı bir şekilde indükleyebilir. Bu nöroimmün aktivasyonla eş zamanlı olarak immün hücrelerin ağrıyla ilişkili bir şekilde periferden SSS'ne göç ettiği nöro-enflamatuar etkiler de meydana gelir (2).

Spinal immün nosisepsiyon yanıtının, ağrıya yol açan karmaşık bir olay dizisini oluşturan pek çok yönü vardır. Ancak bu immün yanıtların nosisepsiyonun sadece bir yönünü teşkil ettiğinin ve bu sellüler ve kimyasal sekellerin etkilerinin kendi başlarına SSS'de ağrı sinyalizasyonu yapan diğer pek çok potent yolağı doğrudan düzenleyebildiklerini anlamak da önemlidir.

Yaralanma, Nosisepsiyon ve Ağrı Algılanmasını Etkileyen Biyomekanik Modeller:

SSS'nin elektrofizyolojik ve nöroimmün yanıtları spinal sendromlar için ağrıyı etkilemek üzere muhtemelen birlikte etki ederler ve yaralanma yerinde lokal bu tür yanıtları biyomekanik özellikler düzenler. Bel ağrısı, bu mekanizmaların ve sellüler ağrı kaskadlar yanıtının tartışılması için betimleyici bir örnek olarak kullanılacak ideal bir sendromdur.

Hayvanlarda in vivo ağrı modeli çalışmalarında, dereceli kauda ekuina kompresyonu için bozulmuş elektrofizyolojik ve sellüler fonksiyonları bildirilmektedir. Uygulanan kompresyon sıçan siyatik sinirinde ve DRG'de endonöral basıncı mekanik yüklenme derecesi ile orantılı bir şekilde artırır. Ödem paternleri ve şiddeti, mekanik hasarın şiddeti aracılığıyla düzenlenir. Sinir kökü üzerindeki yüklenme, spinal sensitizasyona ve dolayısıyla persistant ağrıya yol açan fizyolojik korelatlar olan elektriksel impuls yayılmasında ve iletim hızında ve omuriliğin dorsal boynuzunda tekrarlayıcı nöronal yanmada değişiklikler oluşturabilir. Bu ortak araştırma çalışmaları mekanik yaralanmalar için omurilik plastisitesi ve santral sensitizasyon ile ilgili elektrofizyolojik ve nöronal bir mekanizmayı düşündürmektedir (13). Servikal kökün doğrudan mekanik deformasyonu ile hasar yerindeki lokal nöronal dejenerasyon ve değişikliklerin, direkt hasardan sonra 1 gün gibi kısa bir süre içinde meydana geldiği düşünülmektedir.

Ağrılı patolojilerin klinik kapsamının anlaşılması için spinal doku hasarı ile ağrı arasındaki ilişkinin anlaşılması gerekli olmakla beraber, persistant omurga ağrısı ile ilgili santral mekanizmaların karakterize edilmesi açısından spesifik ve ilgili nosiseptif yanıtların anlaşılması da hayati bir önem taşımaktadır. Lomber yaralanma yerlerinde daha büyük sinir kökü deformasyonu için, spinal mikrogial aktivasyonun daha yoğun olduğu gösterilmiştir ve bu da, yaralanma şiddetine göre kademeli yanıtlarla ve spinal sitokin ekspresyonu ile uyumludur (14).

Bugün kronik ağrı sendromlarının oluşumunda biyomedikal ve biyopsikososyal model üzerinde durulmaktadır. Modern tıp holistik-bütüncül yaklaşımı benimsemekte ve ağrının psikolojik, sosyal ve kültürel boyutu olduğunu vurgulamaktadır. Biyopsikososyal modelde bilişsel, emosyonel ve davranışsal faktörlerden söz edilmektedir. Bu modelde ağrının biyolojik, psikolojik ve sosyal boyutları aynı derecede önemli kabul edilmektedir. Ağrı iletiminin nörofizyolojik boyutu dışında, immunolojik ve moleküler boyutu, santral değişiklikler araştırmaya açık ve araştırıldıkça da ağrının ve ağrılı sendromların gizemli dünyasını aralayacak, aynı zamanda tedavi modalitelerine yön verecektir.

3. BEL AĞRISI VE SEBEPLERİ

Toplumda her yüz kişiden sekseninin hayatının bir döneminde bel ağrısı yakınması olmaktadır. Bel ağrısı çekenlerin % 85'i, 6 hafta içinde ne tür tedavi olursa olsun iyileşmektedir. Bütün bel ağrıların ancak % 2'sinin sebebi bel fıtığıdır. Bel fıtıklarının çoğunda tutucu tedaviden iyi sonuç alınmakla birlikte, olguların % 15'ine cerrahi tedavi gerekmektedir (15).

Lomber disk hastalığı cerrahisinde prognozu etkileyen en önemli faktörlerden biri doğru hasta seçimidir. Özellikle hastanın psikolojik durumu ve sosyal davranış şekli cerrahiye karar vermekte önemlidir. Hastanın uzun süreli yakınmalarının olması, sigara içmesi, çalışma şartlarından memnuniyetsizlik ve kanuni hak beklentisi cerrahi tedaviyi olumsuz etkilemektedir. Boşanmış veya daha önce depresyon tedavisi almış olan kadın olgularda da kötü prognoz bildirilmiştir (15)

Bel ağrısında cerrahi tedavi endikasyonları;

- 1- Acil girişim gerektiren; kauda ekuina sendromu
- 2- Erken girişim gerektiren ilerleyici nörolojik defisit
- 3- Tutucu tedaviye yanıt alınamayan ağrı ve şikayet
- 4- Olgunun kliniğinin Bilgisayarlı Tomografi (BT) veya Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) tetkikleri ile uyumluluğu olarak sıralanabilir (15).

Omurga cerrahilerinde postoperatif bel ağrısı ve radikülopatinin en sık nedeni rekürrens herniasyondur. Olguların % 70'inde değişik oranlarda skar dokusu gelişmektedir. Postoperatif dönemde epidural skar dokusunun tekrarlayan ağrı ve kök irritasyonuna ve/veya basısına yol açtığı dolayısıyla başarısız bel cerrahisi sendromuna neden olduğu bilinmektedir (17). Nöroşirürji pratiğine mikroskobun girmesiyle omurga cerrahisinde daha küçük alanda, dokuya daha az zarar veren mikrodisektomi tekniği yaygınlaşmıştır (15). Bel ameliyatlarından sonra % 10-30 oranında başarısız sonuçlar bildirilmiştir. Dünyada her yıl 800.000 hastaya lomber laminektomi yapılmaktadır. Bel ameliyatlarında başarısızlık sebepleri; tekrarlayan disk hernisi, cerrahi olarak seçilen yanlış seviye, sinir köklerine yapılan travma, sekestre parçanın kanal içinde yer değiştirerek cerrahi alan dışına çıkmış olması, spinal stenoz dekompresyonunun yetersiz yapılması, faset sendromu, ameliyat sonrası gelişen spinal stenoz, instabilite, lokal araknoidit ve epidural fibrozistir.

Tutulan Sistem Ve Etyolojiye Göre Bel Ağrısı Nedenleri (16)

1.Kas İskelet Sistemi Kökenli Ağrılar

- a. Omurgaya bağlı olanlar: osteoartrit, spinal stenoz, spondilolistesis, lomber spondiloz, dejeneratif disk hastalığı, faset eklem hastalığı
- b. metabolik nedenler: osteoporoz, osteopeni, osteomalazi, osteitis fibrokistik
- d. neoplastik nedenler
- e. infeksiyöz nedenler: bakteriyel, pott, septik artritis
- f. travmatik nedenler: fraktürler, dislokasyon veya subluksasyon, lumbosakral eklem disfonksiyon, faset eklem (apofizel) hastalığı, intervertebral disk ve koksiodini
- g. konjenital nedenler: skolyoz, spondilolistesis
- h. kas hastalıkları

2. primer nörolojik kökenli ağrılar

- a. Radikülopati ve nöropati: lomber disk hernisi, osteofitler, tümörler epidural apse ve vertebra fraktürleri
- b. sinir kökleri ve sinir fibrosisi: araknoidit, epidural ve intranöral fibrosis
- c. sinir kökleri enflamasyonu: herpes zoster ve nörit
- d. intradural veya epidural tümörler

3. karın içi patolojilerine bağlı yansıyan ağrılar

- a. Visceral ağrılar: böbrek, üreter, mesane ve kolon
- b. Vasküler hastalıklar: renal arter embolisi, abdominal aort anevrizması
- c. Retroperitoneal kistler

4. psikojenik ve çevresel bel ağrıları

5. idiyopatik bel ağrıları

4. GENEL BİLGİLER

TARİHÇE

M.Ö. 3000-2500 yıllarında yazılan Mısır papirüslerinde vertebral yaralanmalardan bahsedilmiş olsa da, bel ağrısı ve siyatik sinir tutulumu, tıbbın babası olarak kabul edilen Hipokrat (M.Ö. 460 -379) tarafından, ilk kez “Hipokrat’ın Bedeni” adlı kitabında tarif edilmiştir (18). Çağlar boyu kan nakli ile siyatığı iyileştirme, sıcak su ve yağlar ile bölgenin ovulması, koterize edilmesi veya yakı yakılması gibi birçok tedavi yöntemi kullanılmıştır (18). İntervertebral diskin ilk anatomik tanımını 1555 yılında Vesalius yapmıştır. 1770 yılında Domenico Cotugno ilk kez siyatik ağrısını tanımlamıştır. Bel ağrısı ile siyatik arasında ilişkiyi ilk tanımlayan, 1864 yılında Laseque olmuştur. Daha sonra, Virchow ve Von Luschka, intervertebral disk ve patolojilerini tanımlayarak, diskin posterior protrüzyonunun kliniğini açıklamışlardır (18).

1911 yılında, Goldtweight, kauda ekuina basısını, Middieton ve Teacher, kauda ekuina basısına neden olan santral disk hernisini açıklamışlardır (18).

1927'de, Schmorl, otopsi çalışmalarında %15 oranında intervertebral disk protrüzyonları bulmuştur. 1929 yılında, Dandy, kauda ekuina basısı olan iki hastayı ameliyat etmiş, intervertebral diskten travma sonucu kopan bir disk parçasının kliniğe neden olduğunu bulmuştur (18).

Mixter ve Barr, 1933 yılında yayınladıkları 11 olgu ile intervertebral disk hernisi ve cerrahisinin modern devrini başlatmışlardır (19). 1963'de, Smith, kemonükleosizi, 1975'de, Hijikata, perkütan diskektomiye ve 1977'de, Caspar ve Yaşargil, mikrolomber diskektomiye eklemişlerdir (20,21,22). Günümüzde ise sıklıkla mikrodiskektomi ve endikasyon dahilinde endoskopik diskektomi girişimleri uygulanmaktadır.

EMBRİYOLOJİ

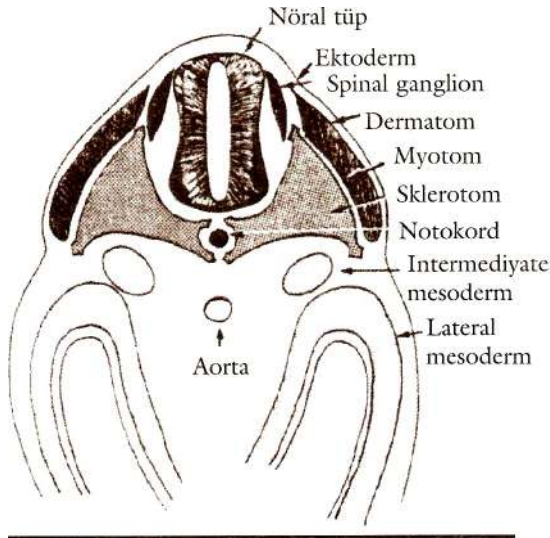
Aksiyel iskelet sisteminin gelişmesinin erken devreleri notokord ile sıkı ilişki içindedir. Embriyonik yaşamın üçüncü haftasında embriyonik diskin kaudal ucunun ortasındaki hücreler çoğalarak ektoderm ve endoderm arasından yana ve öne doğru ilerleyerek mezodermi oluştururlar. Ektoderimde oluşan bir girinti ve burada çoğalan hücrelerin ektoderm ve endoderm arasından kraniale doğru ilerlemesi sonucu notokordal yapı gelişmektedir. Notokordal hücreler induksiyon yolu ile üzerinde bulunan ektoderimde kalınlaşmaya neden olarak nöral plağı meydana getirirler. 18. günde bu plağın kenarlarının kıvrılması ile nöral oluk, daha sonra da kenarların birleşmesi ile nöral tüp oluşmaktadır (23) .

Notokordun ve nöral tüpün her iki yanında bulunan mezoderm iki longitudinal sütun halinde kalınlaşarak paraksiyel mezodermi oluşturur. Hücrelerin yana doğru çoğalmaları ile de intermediyer ve lateral mezoderm gelişir. 20. günde paraksiyel mezodermin segmentasyona uğraması sonucu çift yapılar halinde somitler meydana gelir. Toplam 42-44 çift olan somitlerin 4'ü oksipital, 8' i servikal, 12' si torakal , 5' i lomber, 5' i sakral, 8 -10' u da koksigeal olarak farklılaşırlar. Son 5-7 koksigeal somit gerilerken oksipital somitler bazis kranii ve kranioservikal eklemleri meydana getirmektedir. Somit hücreleri çoğaldıkça üçgen halini almakta ve üç yönde gelişmektedir. Dorsaldeki ektoderme komşu hücrelerden ileride deri örtüsünü oluşturacak dermatom, bunun medialindeki hücrelerden adaleleri ve posterolateral vücut duvarını oluşturacak miyotom, ventral ve medialdeki hücrelerden de omurgayı ve kostaları oluşturacak sklerotom gelişir. Bu hücre grubu mezenkimal dokuyu oluşturmaktadır (23,24).

Sklerotom hücreleri notokordun çevresini onu nöral tüpten ayıracak şekilde sarar ve daha sonra somit çifti orta hat üzerinde birleşerek notokordu içine alır. Sklerotom hücreleri homojen bir dağılım göstermezler. Her sklerotom kranialde hücreden fakir, kaudalde hücreden zengin bir yapı göstermekte, bu hücre grupları sklerotomik fissür ile birbirinden ayrılmaktadır. Segmentasyonun yenilenmesinden sonra her bir somitin kaudal yarısı bir sonraki somitin kranial yarısı ile birleşmekte ve yeni bir segmenti meydana getirmektedir. Hücreden zengin alan intervertebral diski oluştururken, hücreden fakir alan vertebral cismin bir kısmını oluşturmaktadır. Yeni segment, intervertebral diskin üst sınırından bir sonraki

kaudal vertebranın alt uç plağına kadar uzanmaktadır. Miyotomlar her bir somit ile ilişkili olarak iki segmenti köprülemekte ve intersegmenter hareketi sağlamaktadır.

Merkezde bulunan notokordal hücreler kaybolurken vertebralar arasında bulunan notakordal hücrelerden jelatinöz nukleus pulpozus meydana gelmektedir (23,24).



Şekil 2: Mezodermal bölünme. 22 somitli embryonun enine kesiti

(Bel Ağrısı Tanı Ve Tedavisi-Emel ÖZCAN. s. 10-2002'den alınmıştır)

İkinci sklerotomal hücre grubu dorsale doğru göç ederek nöral tübün dorsalinde nöral arkı oluştururken, ventrolaterale doğru göç eden üçüncü sklerotomal hücre grubu da kostal merkezleri oluşturmaktadır (23,24).

Sklerotomal hücrelerin bu göçleri sonucu membranöz omurga meydana gelmektedir. 6. haftada ikisi cisimde, ikisi arkuslarda, ikisi de kostal çıkıntılarda olmak üzere 6 kıkırdaklaşma merkezi ortaya çıkmakta ve bu merkezlerden omurganın kıkırdak modeli oluşmaktadır (23,24).

8. ve 9. haftalarda biri cisimde, ikisi arkuslarda olmak üzere üç primer ossifikasyon merkezi ortaya çıkar ve omurlar enkondral olarak kemikleşirler. Arkusların sinostozu 1-2 yılda tamamlanırken arkusların cisim ile kaynaşması 3-5. yaşta gerçekleşmektedir (23,24).

Segmentasyona uğrayan korda dorsalis, omur gövdelerinin olduğu yerlerde kaybolurken, intervertebral disk bölgesinde kalır (18). Her vertebrada, iki adet vertebra korpusunda ve iki adet nöral arkta olmak üzere, dört adet kondrifikasyon merkezi vardır. Bu merkezlerden birinin hipoplazisi, hemivertebraya yol açar. Embriyolojik periyodun sonunda, normal olarak

spina bifida vardır. Çünkü bu dönemde, kartilaj nöral arkuslar, kordun ortası hizasına kadar ilerleyebilmişlerdir. Kartilaj vertebralar, embriyolojik yaşamın 10. haftasında ossifiye olmaya başlarlar. Vertebra korpuslarında bir, nöral arkuslarda iki olmak üzere, toplam üç adet primer ossifikasyon merkezi vardır. Kolumna vertebralisin ossifikasyonu doğumdan sonra devam eder. Anuler epifiz, 4–7 yaşlarında ortaya çıkıp, ayrı olarak ossifiye olur ve 17–20 yaşlarında, vertebra korpusuyla birleşir. Kartilajenöz plak, encondral ossifiye olup, vertebranın yüksekliğinde rol oynar. Spinoz ve transvers süreçlerin epifizleri, pubertede ortaya çıkıp üçüncü dekatta füzyona uğrarlar (18).

Vertebranın enine büyümesi ve nöral arkusların kalınlığının artması, subperiosteal ossifikasyonla olur. Vertebranın vertikal büyümesi genetik, enine büyümesi ağırlık taşıma faktörüne bağlıdır (18). Korda dorsalis segmentlerinin kalıntılarından, intervertebral disk içindeki nükleus pulposus gelişir. Endodermden oluşan notokordal nükleus, ile mezodermal kartilajinöz uç plak ve anulus fibrosus arasında oldukça kesin bir sınır vardır. İlk iki postnatal yılda notokordal hücreler artar ve nükleus pulposus genişler. Üçüncü yıldan sonra notokordal hücreler kaybolmaya başlar ve yerini proteoglikan sentezleyen fibroblast ve kondrositler alır. Nükleus ile perikordal komponent arasındaki sınırın keskinliği giderek azalır. Beşinci yılda notokordal hücreler artık görülmez. Nükleus pulposus fibrokartilajinöz bir yapı gösterir. Nükleusun hidrostatik özelliği ise devam eder. Bu sırada anulus fibrosus ve kartilajinöz uç plakta da önemli değişiklikler olmaktadır (18,23).

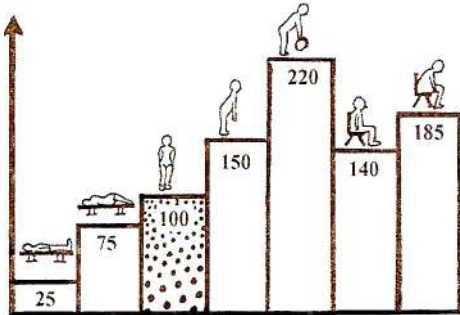
ANATOMİ

Spinal kolon; 7 servikal, 12 dorsal, 5 lomber, 5 bileşik sakral ve 4 bileşik koksiks olmak üzere 33 vertebradan oluşmuştur. İnsan vücudunun normal postürünü sağlamak, baş, gövde, göğüs, karın organlarına destek oluşturmak ve ağırlığını taşımak, medulla spinalisi korumak gibi görevleri vardır. Bir vertebra, önde vertebra cismi (korpusu) ve arkada vertebra kavsinden (arkus) oluşur. Vertebra cisimleri kısa bir silindir şeklindedir. Vertebra arkusunda iki pedikül, iki lamina, iki transvers çıkıntı, dört artiküler çıkıntı ve bir spinal çıkıntı vardır. Korpusun üst ve alt bölümlerinde bulunan hafif konkav yüzeylere son plak (end-plate) denir. Pediküller, arkusun korpusla birleştiği yerlerdir. Bunların alt ve üst kısımlarında birer çentik

vardır. Komşu iki vertebranın birleşmesi ile her iki pedikül çentiğinin oluşturduğu boşluğa, intervertebral foramen denir ve içinden spinal sinirler geçer. Artiküler çıkıntılar, laminalar ile pediküllerin birleştiği yerde bulunur. Bir vertebranın üst artiküler çıkıntıları ile alt artiküler çıkıntıları faset eklemlerini yapar (18).

Lomber vertebral kolonun fonksiyonu; fonksiyonel spinal ünite adı verilen birim anatomik yapılar tarafında sağlanır. Fonksiyonel spinal ünite; birbirine komşu iki vertebra ile bunların arasında yer alan, önde intervertebral disk ve arkada sağlam soluk iki apofizer (faset) eklemin oluşturduğu üçlü eklem kompleksinin tümüne birden verilen addır. Fonksiyonel spinal ünite ön (statik) ve arka (dinamik) segment olarak iki kısımdan meydana gelmiştir. Komşu iki vertebra cismi ve bunların arasında yer alan intervertebral diskin oluşturduğu anterior segmentin görevi ağırlık taşımak ve vertebral kolona esneklik sağlamaktır. Posterior segmentin görevi ise bu bölgede yer alan nöral yapıları korumak, bunun da ötesinde lomber bölge hareketlerini organize etmek ve onlara rehberlik yapmaktır (25).

Lomber vertebral kolon 5 lomber vertebradan meydana gelmiştir. Lomber bölgede yer alan diskler bu bölgeye gelen ağırlıkla orantılı olarak en geniş yüzeye sahiptirler. Disk üzerine gelen kuvvet postürle yakından ilişkili olup, sırtüstü yatar durumda 25 kg iken öne eğik oturur pozisyonda 250 kg'a kadar çıkmaktadır (26).



Şekil 3: Çeşilli pozisyonlarda, lomber diskte saptanmış olan intradiskal basınç (Omurilik Ve Omurga Cerrahisi-Zileli M, Özer A. F. s 662-2002'den alınmıştır).

Her bir vertebra önde korpus adı verilen vertebra cismi ve arkada yer alan nöral arkıdan meydana gelmiştir. Nöral arkın, vertebra cismi ile transvers çıkıntı arasında kalan ön parçasına pedikül, transvers çıkıntı ile spinöz çıkıntı arasında kalan arka parçasına ise lamina

adı verilmektedir. Faset eklemleri taşıyan inferior ve süperior artiküler çıkıntılar pedikül ve lamina birleşme noktalarında yer almışlardır. Her iki laminanın arkada birleşme yerinde dışardan rahatça palpe edilebilen spinos çıkıntı yer almaktadır. Pedikül ve lamina birleşme noktasından yanlara doğru uzanan bir çift çıkıntıya ise transvers çıkıntı adı verilmektedir. Korpusun üst ve alt yüzlerinde kartilajenöz dokunun oluşturduğu son plaklar (End-plateler) yer almaktadır. Yeni doğanda vertebra cismi son plakları kartilajenöz yapıdadır. Bu kıkırdak plaklar zamanla ossifiye olur ve 16-20 yaşlarında kemik vertebra ile birleşir. Puberteden sonra ossifikasyon tamamlandığında plağın orta ve arka bölümleri kartilajenöz kalır. Ortada yer alan bu kartilajenöz tabaka periferde epifizel halka ile çevrilmiş olup altında yer alan subkondral kemik ile yakın ilişki içindedir. İntervertebral disklerin üst ve alt yüzlerinde yer alan kartilajenöz yapı ile son plaklar birbirlerine sıkıca bağlanmışlardır. Vertebra cisminin ön kısmı vertebranın en zayıf bölgelerinden biri olup fraktürlerin büyük kısmı bu bölgede görülmektedir. İntervertebral foramenler üstte ve altta pedikül, önde intervertebral disk ve vertebra korpusu, arkada lamina ve faset eklemin anterior yüzü arasında kalan dışa açılan birer penceredir. Lateral resessus ise spinal kökün intervertebral foramene varmadan önce içinde yol aldığı kanaldır. Kanalin dış kenarını, pedikül, arka kenarını süperior artiküler çıkıntı ve ligamentum flavum, ön kenarını vertebra korpusu ve intervertebral disk oluşturmaktadır (27).

Medulla spinalis L1 seviyesinde sona erdiği için, lomber bölge spinal kökler ile intervertebral foramenden vertebral kolonu terketmeden önce, spinal kanal içinde yukardan aşağıya doğru uzun bir yol katederler. İlgili foramene girmeden önce, kök bir üst seviyedeki diski çaprazlayarak aşağıya doğru ilerler. Böylece sinir köklerinin vertebral kolonu terkettiği intervertebral foramenin bir üst seviyesindeki disk tarafından sıkıştırılması spinal kökün spinal kanal içinde izlediği bu yol ile ilgilidir (S1 spinal kökün L4-L5 diski tarafından sıkıştırılması gibi). İntervertebral foramene vertikal pozisyonda giren kök, foramenin üst kenarı ile yakın ilişki içindedir. Spinal kökün etrafını saran araknoid, intervertebral foramen içinde duysal gangliona kadar spinal kökü takip eder. Tüm foramen boyunca spinal kökü örten dura ise daha sonra spinal siniri örten perinörium ile devamlılık gösterir. Spinal kök gerilmeye karşı oldukça esnek olmasına rağmen duramater oldukça dirençlidir ve bu, ağrı sebebidir. Spinal kökler sanılandan çok daha hareketlidir. Lomber bölge hareketlerine bağlı

olarak spinal köklerin boyu değişmektedir. intranöral kan akımı spinal kök boyunun % 15 uzamasıyla tamamen kesilir. Spinal siniri oluşturan duysal kök motor kökün iki katı kalınlığındadır. Motor kök intervertebral foraminanın alt ön yüzüne yerleşmiştir. Spinal sinir intervertebral foramenin % 35-40'ını kaplamakta olup geriye kalan boşluk; destek dokusu, ligamentum flavum, arter, ven, lenf yolları ve sinuvertebral sinir tarafından doldurulmuştur (25).

Ligamanlar

Fonksiyonel birimlerin bütünlüğünü, vertebra korpusları ile spinal ve transvers çıkıntıları birbirine bağlayan bağlar sağlar. Bu bağlar:

Anterior Longitudinal Ligaman: Atlasın tuberkulum anterioru ile sakrum arasında uzanan, bant şeklinde, yukarı seviyelerden aşağı indikçe genişleyen bir ligamandır. Anterior longitudinal ligaman seyri esnasında vertebra korpuslarının ön kenarına ve discus intravertebralislere sıkıca yapışır. Derin, yüzeyel liflerden oluşur. Yüzeyel lifleri birkaç vertebra atlayarak vertebraaları birleştirir. Kısa lifleri ise iki komşu vertebraanın korpuslarını ve disklerini birleştirir. Anterior longitudinal ligaman, vertebral kolonun hiperekstansiyonunu kısıtlar. Lomber bölgeyi ekstansiyona zorlayan bir nedenle bu ligamentin gerilmesi, ön intervertebral disk aralığının genişlemesinin egellemesine, arka intervertebral disk aralığının daralmasına ve dolayısıyla bu bölgede yer alan faset eklem yüzlerinin birbiri üzerine binerek zorlanmalarına neden olmaktadır. Lumbosakral açının dolayısıyla lomber lordozun arttığı durumlarda da aynı tablo ortaya çıkmaktadır. Özellikle iliopsoas kasının kısa oluşu, kalça ekstansörlerinin veya abdominal kasların yeterince güçlü olmayışı pelvisin yukarı rotasyonunun diğer bir deyişle posterior pelvik tiltin tam yapılamamasına neden olur ki bu da lomber lordozun artması demektir. Lomber bölge stabilizasyonunda rol oynayan en önemli ligamenttir (25,28,29).

2. Posterior Longitudinal Ligaman: Vertebral korpusların arkasında, kanalis vertebralis içinde, aksis ile sakrum arasında uzanır. Posterior longitudinal ligamanın üst kısmı tektorial membran ile devam eder. Posterior longitudinal ligaman ile vertebra korpuslarının arka yüzleri arasında bazı vertebral epidural venler yer alır. Posterior longitudinal ligaman, vertebral kolonun hiperfleksiyonunu önler.

Posterior longitudinal ligamanın kenarları özellikle torakal ve lomber bölgelerde yanlara doğru açılarak discus intravertebralisin anular liflerine karışır. Bu ligamentin disk seviyelerinde iki yana doğru ilerleyen bir açılanma göstermesi arkadan diske verdiği desteğin azalması demektir. Bu durum disk hernilerinin en önemli anatomik nedenlerinden birisidir. Bu ligamentin disk herniasyonunun meydana gelmesinde oynadığı rollerden biri de L1 seviyesinden itibaren genişliğinin gittikçe azalması ve L5-S1 seviyesinde bu genişliğin yarıya inmesidir (16,28).

3. Ligamentum Flavum: İki komşu vertebra laminaları arasında, üstteki vertebra laminasının antero-inferior kenarı ile alttaki vertebra larninasının postero-superior kenarı arasında uzanır. Ortasında internal ve eksternal venöz pleksusların geçişini sağlayan delikler vardır. Ligamentum flavumun servikal seviyelerden lomber seviyelere indikçe kalınlığı artar. Ortada interspinos ligament lifleri ile yakın ilişki içindedir. Ligamentum flavum altında, dura ile ligaman arasında, spinal sinir köklerinin bel ve bacak hareketleri esnasında foramen içerisinde rahat hareket etmesini sağlayan epidural yağ dokusu mevcuttur. Yanlara doğru geniş bir yelpaze oluşturan bu ligament faset eklemi alttan desteklediği gibi, bu eklemin ön yüzünde de eklem kapsülü olarak görev yapar. Lomber hiperfleksiyon üzerinde frenleyici etkisi mevcut olup, elastik yapısından dolayı tekrar normal postüre dönmeye yardımcı rol oynar. Ancak ligamentin bu fonksiyonundan ziyade tüm lomber bölge hareketlerinde spinal kanalın arka yüzünde yumuşak bir ortam oluşturarak buradaki nöral yapıları koruduğu belirtilmiştir (16,28).

4. Supraspinöz Ligamanlar: 7 servikal vertebra ile sakrum arasında processus spinozuslar arasında uzanır. Supraspinöz ligamentinin oluşturduğu gerilim vertebralar üzerine gelen kayma kuvvetinin azaltılmasında oldukça önemlidir.

5. İnterspinöz Ligamanlar: İki vertebranın birbirine bakan processus spinozusları arasındaki boşluğu dolduran ligamanlardır.

6. İntertransver Ligamanlar: Komşu iki processus transversusların arasını doldurur. Bu ligaman lomber bölgelerde filamentöz yapıda olup, torakal bölgede belirgin yoğun bantlar oluşturur. İntertransver ligamanlar, supraspinöz ve interspinöz ligamanlarla beraberce çalışarak makaslama kuvvetine karşı önemli bir direnç oluştururlar (16,28).

İntervertebral diskler

İki komşu vertebra cismi arasında yer alan hidroelastik bir yapı olup amfiartrodial eklemdir. Nukleus içinde yer alan sıvının sürekli yer değiştirmesi fonksiyonel üniten esnekliğini sağlayarak lomber bölgenin her yöne hareket etmesine imkan sağlar. Nukleus pulposus bir ağ gibi saran anulus fibrosus ise nukleusun hareket yönüne bağlı olarak genişleme eğiliminde olup daima nukleusu tekrar istirahat haline döndürme eğiliminde bir direnç oluşturur. Tüm lomber kolon yüksekliğinin % 33'ünü diskler meydana getirmiştir. ortada yer alan nukleus pulposus, onu çeviren anulus fibrosus ve diskin üst ve altında yer alan, vertebral son plaklar ile yakın ilişki içinde olan kartilajenöz lamellerden meydana gelmiştir (25).

Nukleus pulposus saran anulus fibrosus fibroz konsantrik lamellerden meydana gelmiş fibroelastik ağ yapısındadır. Diske gelen kuvvetin % 75'ini taşır. Tendon ve diğer ligamentlere göre çok daha esnek olmasının nedeni; yapısını oluşturan liflerin diziliş şekli ve içerdiği proteoglikan miktarının fazla olmasındandır. Konsantrik lamelleri oluşturan lifler; disk yüzeyi ile 30 derecelik açı yapacak şekilde ve birbirine komşu iki tabakada ters yönde dizilim gösterirler. Bu dizilim şekli iki vertebranın birbiri üzerinde yuvarlanma (rocker-like) hareketi yapmasına izin verirken makaslama (shearing) hareketini kısıtlar. Anulus fibrosus esas olarak kollagen yapıya sahip olmasına rağmen % 65-70 gibi oldukça yüksek oranda su ihtiva etmektedir. Kuru ağırlığının % 50-55'ini kollagen lifler oluşturmakta geriye kalanını ise keratan sülfat, kondrotin sülfat gibi proteoglikanlar ve glikoproteinler oluşturmaktadır. Anulus fibrosusun ön tarafı daha kalın ve belirgin olduğu halde arka tarafı daha ince olup vertebra korpusuna iyice yerleşmiştir (25).

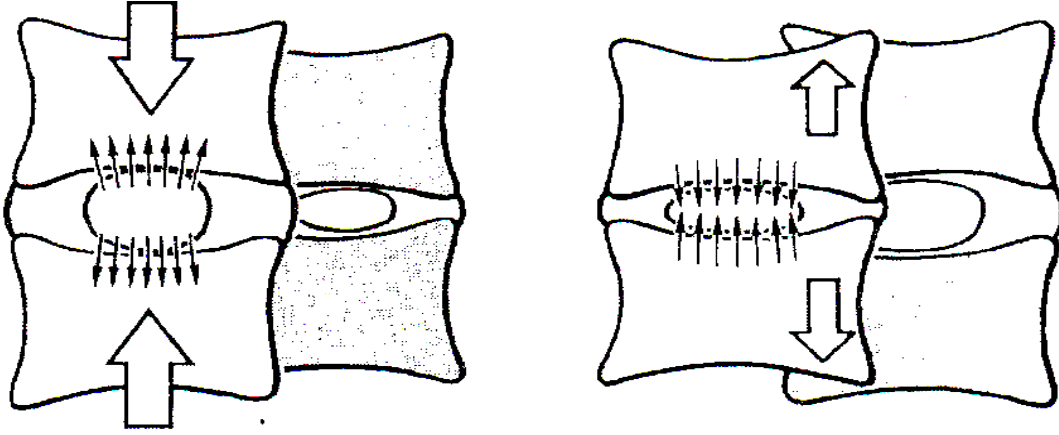
Ortada yer alan nukleus pulposus visköz bir sıvı kıvamında olup, jelatinöz matriks içine gömülmüş olan gevşek, narin, ince kollagen liflerden meydana gelmiştir. Nukleus pulposus anulus fibrosus'un tam ortasında yer almayıp diskin 1/3 arka kısmına yakın yerleşmiştir. Disk

alanının % 40-50'sini ihtiva eder. Nukleus'un ihtiva ettiği lifler jelatinöz matriks içinde merkezde dağınık periferde ise oblik tarzda dizilmiş olup, bu diziliş şeklinin nukleus'un fonksiyonunda önemli bir role sahip olduğu düşünülmektedir. Nukleus pulposusun ihtiva ettiği su miktarı anulus fibrosusun ihtiva ettiğinden daha fazla olup genç yaşlarda % 88 iken, bu miktar ileri yaşlarda % 65 seviyelerine kadar düşmektedir. İhtiva ettiği kollagen, tip II olup kuru ağırlığının ancak % 20-30'unu oluşturmaktadır. Yaşla ve eklem dejenerasyonu ile oranlarının değişmesine rağmen proteoglikanlar (kondrotin 6 ve 4 sülfat keratan sülfat) ve hyaluronik asit nukleusta bulunan diğer maddelerdir (25).

İntervertebral disk, üstte ve altta vertebral son plaklara sıkıca bağlanan kartilajenöz lameller ihtiva eder. Anulus fibrosusun üst ve alt yüzlerinde yer alan bu lameller, çevrede epifizyal halkaya, merkezde ise kartilajenöz son plak'a sıkıca bağlanmışlardır. Anulus fibrosusun en dışında yer alan, vertebral kortekse sıkıca bağlanan, anterior ve posterior longitudinal ligamentlerle yakın ilişki içinde olan, oldukça dayanıklı liflere Sharpey lifleri denmektedir (25).

Ekstansiyon postürde kompresyon kuvvetinin büyük kısmı posterior anulus, fleksiyon postüründe ise anterior anulus tarafından taşınır. Yüksek basınç altında diskten son plaklara doğru sıvı kaçıışı olurken, alçak basınç altında diskteki proteoglikanlar çevreden sıvı çekerler. Lomber fleksiyonda bu sıvı alışverişi daha fazla olmaktadır. Yük altında, anulus ihtiva ettiği sıvının % 11'ini nukleus ise % 8'ini kaybederken, içindeki Na ve K gibi su tutucu elektrolitlerin konsantrasyonu artarak, disk uzun süre basınç altında kalsa bile geriye kalan sıvıyı tutarak basınca karşı koyabilir. Disk, basınç ortadan kalkar kalkmaz kaybettiği sıvıyı tekrar geri emer. Nukleus, ihtiva ettiği suyun 8 misli sıvıyı absorbe etme yeteneğine sahiptir (25).

Disk kalınlığının vertebra cismi kalınlığına olan oranı imobilitede oldukça önemlidir. Bu oran arttıkça segmentin mobilitesi artmaktadır. Lomber bölgede bu oran 1/3 olup torasik bölgeden daha fazla, servikal bölgeden ise daha az mobildir (25).



Şekil 4: Nukleusun su içeriğini arttırarak basınca verdiği tepki

(Büyükkıncacı S. Lomber Disk Hernilerinde End-Plate Dejenerasyonu Uzmanlık Tezi
Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi III. Nöroşirürji Kliniği 2005'ten alınmıştır.)

Lomber bölgenin kan dolaşımı

Bu bölgenin beslenmesi direkt aortadan olmaktadır. Aortun arkasından çıkan dört çift lomber arter ilk dört vertebrayı, orta sakral arterden gelen beşinci çift ise beşinci lomber vertebrayı besler. Sakrum ise superior medial ve hipogastrik arter tarafından beslenir. Posterior sakral foramenden çıkan bu arterler aynı zamanda distal lomber bölge kaslarının beslenmesinden de sorumludurlar (25).

Kapakçıklara sahip olmayan venöz sistem, aldığı kanı vena kava inferiora boşaltır. İnternal ve eksternal, anterior ve posterior venöz dolaşım arasında oldukça yaygın bir iletişim ağı vardır. Kapak sisteminin olmaması pelvis ile lumbosakral bölge arasındaki venöz dolaşımının oldukça yakın ilişki içinde olmasına neden olur ki bu da pelvik bölgeden lumbosakral bölgeye olan metastazları kolaylaştırmaktadır (26).

Doğumda direk kan damarları yoluyla beslenen disk, üçüncü dekata doğru bu damarların tıkanmasıyla kartilajenöz son plaklardan diffüzyon yolu ile beslenir. Lomber fleksiyon hareketi intervertebral disklerin beslenmesinde oldukça önemlidir (25).

Lomber bölge kasları

Bu bölgenin kaslarını örten lumbodorsal fasya; yukarda kostalara, aşağıda sakruma, yanlarda latissimus dorsi ve transversus abdominis kaslarının fasyalarına, ortada ise spinos çıkıntılara bağlanmıştır (25).

1- Ekstansörler:

Fasyanın altında multisegmental bir dizilim gösteren erektör spina kasları yer almaktadır. Bu kaslar sakrum, iliak kemik, lomber spinos çıkıntı ve supraspinos ligamente sıkıca bağlanmışlardır. Lomber bölgede başlıca üç kolon oluştururlar:

- En dışta iliokostalis (Lateral band)
- Ortada longissimus (Orta band)
- En içte spinalis (Medial band).

Bu kasların görevi lomber bölgeyi ekstansiyona ve lateral fleksiyona getirmektir.

Erektör spina kaslarının altında transvers spina kasları yer almaktadır. Başlıca üç kastan meydana gelmiştir: Semispinalis-Multifidus-Rotatorlar. Bunların görevi lomber bölgeyi ekstansiyona ve ters tarafa rotasyona getirmektir. Rotatorlar çok daha lokal (1-2 segment) görev yaparlar. Ayrıca bu bölgede yer alan çok daha küçük olan interspinalis ve intertransversalis kasları da lomber bölgede segmenter olarak çalışır, ekstansör ve lateral fleksör olarak görev yaparlar.

2- Fleksörler; rektus abdominalis, transversus abdominalis, internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır.

3- Lateral fleksörler; quadratus lumborum, internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır.

4- Rotatorlar; internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır.

Lomber bölgenin sinir innervasyonu

Lomber bölgenin duysal innervasyonu sinuvertebral (Luschka'nın rekürent siniri) sinir tarafından sağlanmaktadır. Sinuvertebral sinir, spinal sinir anterior ve posterior olarak ikiye ayrılmadan önce ondan ayrılır. İlgili segmentteki sempatik gangliondan gelen sempatik lifleri de bünyesine katarak invertebral kanal yoluyla spinal kanala giren sinir, pedikül ve posterior longitudinal ligament civarında inen, çıkan ve transvers dallara ayrılır. Her bir sinir dalı karşıdan gelen simetrik dallarla yaygın bir anastomoza sahiptir (29). Posterior longitudinal ligament, anulus fibrosusun arka dış lifleri, anterior dura mater, posterior vertebral periost ve lateral resessuslar sinuvertebral sinir tarafından innerve olurlar. Posterior anulus fibrosusta posterior longitudinal ligament ile bağlantılı olan sinir sonlanmaları tespit edilmiş olup diskin diğer bölgelerinde sinir sonlanmalarına rastlanmamıştır (25).

Spinal sinirin ikiye ayrılmasıyla meydana gelen posterior primer rami medial ve lateral dal olarak ikiye ayrılır. Faset eklemlerinin innervasyonundan medial dal sorumludur. Her bir faset eklemi birbirine komşu iki medial dal tarafından innerve edilir. Paraspinal kaslar medial dal tarafından, deri innervasyonu ise lateral dal tarafından sağlanmaktadır. Multifidus, intertransversalis, interspinos kaslar, interspinos ligament, ligamentum flavum, spinos çıkıntılar, lamina ve lumbodorsal fasya, posterior primer rami tarafından innerve edilmektedir.

Faset eklemleri

Faset eklemleri (zigoapofizer) eklemler lomber spinal kanalın posterolateralinde intervertebral foramenlerin posteriorunda yer alan diarthrodial eklemlerdir. Faset eklemleri, eklem kapsülüne, artiküler kartilaja ve rudimenter menisklere sahiptirler. Eklemün üst yüzü, aşağıya, öne, laterale bakar ve konveks yüzeye sahiptir. Alt yüz ise konkav olup alta, arkaya, mediale bakmaktadır. Eklem kapsülünün medial tarafı ligamentum flavum lifleri tarafından meydana getirilirken lateral kapsül gerçek fibröz doku tarafından oluşturulmuştur. Süperior ve inferior olmak üzere iki resessusa sahip olan eklemden süperior resessus özellikle foramende fıtıklaşarak spinal siniri sıkıştırabilir (16). Üst lomber bölgedekiler sagittal planda olup, lumbosakral bölgedekiler diğerlerine göre daha koronal planda yer alırlar. Böylece lumbosakral bölgede sınırlı da olsa lateral fleksiyoona izin veren anatomik bir yapı mevcuttur.

Lumbosakral bölgede total hareket sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon olarak kabul edilir. Bu yapıya uygun olarak bu iki hareketin oluşturduğu kombinasyon lumbosakral bölgede bulunan intervertebral diskler üzerinde ilave yük oluşturmaktadır. Faset eklemlerinin iki ana hareketi vardır; translasyon (kayma) ve distraksiyon (açılma). Öne fleksiyonda her iki tarafta, lateral fleksiyonda tek tarafta kayma olur. Bir tarafta açılma diğer tarafta kompresyon olursa oluşan hareket rotasyondur. Dorsal bölgede ise faset eklemlerin horizontal düzlemde 60 derecelik açı yapacak şekilde yerleşmiş olması, bu bölgeden lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerinin yapılmasına izin vermektedir. Lomber fleksiyonda, faset eklem yüzlerinin birbirinden ayrılması bu bölgeden bir miktar lateral fleksiyon ve rotasyon hareketinin yapılabilmesine imkan tanımaktadır. Faset eklemlerinin özellikle rotasyon ve hiperfleksiyon hareketleri üzerinde frenleyici etkileri mevcuttur. Rotasyonda faset eklem yüzlerinin, fleksiyonda ise faset eklem kapsülünün önemli oranda bu hareketleri frenleyici yönde direnç oluşturduğu gözlenmiştir (25).

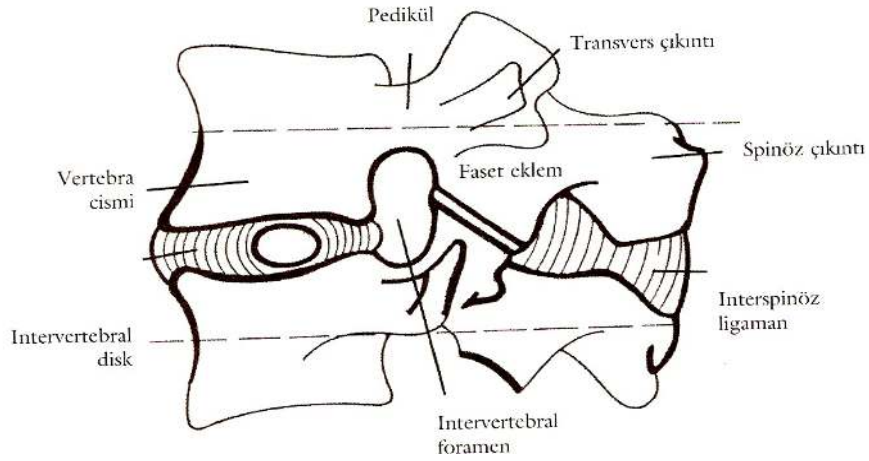
LOMBER BÖLGE BİYOMEKANİĞİ

Vertebral kolon birbirine bağlı kemik, intervertebral disk, ligaman, kapsül ve kaslardan oluşan stabil bir yapıdır. Enerjiyi absorbe edecek şekildedir. İnsan yaşamı boyunca yaşlanma, hastalık ve travmalarla stabilitesinde zayıflama meydana gelebilir. Patolojik olayların spinal kolon fonksiyonlarını nasıl etkilediğini anlamak için temel biyomekanik özelliklerinin bilinmesi gereklidir.

Omurga, hareket sisteminin çoğul kavisli ve fleksibıl bir elemanıdır. Bu yapısı enerji absorpsiyonu ve darbeye karşı korunma için oldukça önemli bir özelliktir. Omurganın taşıma, mobilité, koruma ve kontrol olmak üzere başlıca dört fonksiyonu bulunmaktadır. Omurga iç organları, ekstremiteleri, gövdeyi, başı ve eksternal yükleri taşır, günlük aktivite için gerekli olan hareketliliği sağlar, spinal kordun korunmasından sorumludur. Her segmentin hareketini kaslar ile aktif olarak, ligamanlar ile pasif olarak kontrol eder. Ayrıca faset eklemleri aracılığı ile hareket açıklığını sınırlar (30).

Omurganın temel fonksiyonel birimi hareket segmentidir. Bu kavram ilk olarak ortaya atıldığında intervertebral eklem hareketli yapılarını içermekteydi. Daha sonraları buna her iki komşu vertebra cismi de eklenmiştir. Günümüzdeki genel kanı birim kavramının içine üst ve alt omurun yarısının da katılması gerektiği şeklindedir. Böylece hareketsegmenti muskuloskeletal kompleksin yanında embriyonik somiti de temsil etmektedir. Superior ve inferior cisim, intervertebral disk ve bunlarla ilişkili ligamanlardan oluşan bu yapı, günümüzde fonksiyonel spinal ünit olarak da adlandırılmaktadır (30).

Şekil 5: Bir hareket segmenti (Bel Ağrısı Tanı Ve Tedavisi-Emel ÖZCAN. s. 10-2002'den alınmıştır).



Vertebral kolona kompresyon yükü uygulandığında vertebra korpusu ve intervertebral diskte karmaşık değişiklikler oluşur. Vertebra korpusu aşırı kompressif kuvvetlere direnebilir. Bu direnç kırk yaşından sonra osteoporozla beraber azalır. Kemik dokudaki % 25'lik bir kayıp, yüke direnci % 40 oranında azaltmaktadır. Osteoporoz vertebra'nın kortikal ve spongios tabakasının taşıdığı yük oranını da değiştirir. Kırk yaşından önce kortikal kemik yükün % 45'ini taşıırken, 40 yaşından sonra bu oran % 65'e çıkar. Pozisyonla değişmekle beraber yükün yaklaşık % 8'lik bir kısmı da faset eklemler tarafından taşınmaktadır (28,31). Vertebral kolonun ligaman ve kapsülleri, stabilitenin sağlanmasına yardımcı olan bağlantılardır. Görevleri, sabit ve iyi belirlenmiş sınırlar içerisinde hareket ve yüklerin bir vertebradan diğerine aktarılmasını sağlamaktır. Bu ligamanlar içinde en kuvvetli olanı anterior longitudinal ligamandır ve posterior ligamandan yaklaşık iki kat daha sağlamdır (28).

Fonksiyonel spinal birimin stabilizasyonu dört yolla sağlanır (31):

1. **Pasif Stabilizasyon:** Vertebra korpusunun büyüklük ve şekli ile vertebraları birbirine bağlayan faset eklemlerin büyüklük, şekil ve oryantasyonu ile sağlanır.
2. **Dinamik Stabilizasyon:** Ligamanlar, kapsüller ve anulus fibrosustan oluşan viskoelastik yapıların hareketli segmente eklenmesiyle sağlanır.
3. **Aktif Stabilizasyon (İstemli veya Refleks Stabilizasyon):** Vertebral kolonun derin postural kasları (multifidi, interspinosus, intertransversalis ve rotator grup), psoas, quadratus lumborum, erector spine ve abdomen duvar kasları gibi ana spinal motor kaslarla sağlanmaktadır.
4. **Hidrodinamik Stabilizasyon:** Diski daha katı yapan nucleus pulposusun turgoru ile sağlanır. Nucleus pulposusun görevi, yüklenme ile oluşan basınçları dağıtmaktır.

Yaşlanma ve dejenerasyon sonucu lomber bölgedeki değişiklikler üç dönemde incelenebilir: Disfonksiyon, instabilite, restabilizasyon (31).

Disfonksiyon birinci fazdır. Bel ağrısı olan hastaların çoğunda bu dönemdeki bozukluklar söz konusudur. Patolojik değişiklikler nispeten daha azdır ve geri dönüşümü mümkündür. Ağrı hareketle artar, istirahatle düzelir. Aynı düzeyde kas spazmı saptanır. Yeterli tedavi ile eklem ve kaslar normale döner. Daha sonraki ataklar her seferinde öncekinden daha ciddi olmaya meyillidir.

Tekrarlayan travmalar ve yaşlanmaya bağlı bozukluklar giderek instabiliteye yol açar. Çünkü skar dokusunun kollajeni normal kollajen kadar kuvvetli değildir. Esas olarak bir seviyede bel ağrısı söz konusudur.

İnstabilite döneminin süresi hastadan hastaya değişir, ancak oluşan patolojik değişiklikler, vertebral segmentin tüm hareketlerini kısıtlayacak ve ağrıyı ortadan kaldıracak katılaşma artışı ile sonuçlanır. Klinik tablo daha ağırdır. Faset eklemlerdeki kartilajın çökmesi, eklem içinde ve dışında meydana gelen fibrozis ve faset yüzeylerinde oluşan osteofitlere bağlı genişleme, sonuçta eklemlerde katılığa yol açar. Bu osteofitler füzyona uğrayarak sonuçta vertebral ankiloza kadar giden ve hareketli segmenti tamamen katı hale getiren bir tabloya doğru ilerleyebilir.

Disfonksiyon döneminin sonuna doğru görülebilen lomber disk hemisinin cerrahi tedavisi ile hasta bacak ağrısından kurtulabilir, ancak hastada posterior eklem problemi mevcut ise bel ağrısından şikayete devam edecektir. Böylece bir hastada tek seviyeli vertebral füzyon operasyonu faset eklemlerin stabilizasyonu için gerekli olabilir (31).

5. LOMBER DİSK HERNİSİ

5. 1. TANIM VE ETYOLOJİ

Beyin ve sinir cerrahlarının pratiğinde en çok karşılaştıkları hastalık olan lomber disk hernileri, iş gücü ve maddi kayıplara neden olan hastalıkların başında gelir. Sıklıkla basıya uğrayan sinir kökleri siyatik siniri oluşturan kökler olduklarından, lomber disk hernisi “siyatik” kelimesi ile özdeşleşmiştir. Lomber disk hernisi en sık genç ve orta yaşlı hastalarda görülür. Olguların % 70'i 30–50 yaş arasında iken, % 10'u 60 yaşından sonra görülür. Çocukluk yaşlarında çok nadirdir. Lomber disk hernisi ile bel ağrısını ayırmak gereklidir. Bel ağrısı olan hastaların % 35'i herhangi bir zamanda siyatik yakınması verir. Bel ağrısı, siyatik ve lomber disk hernisi birbirinden farklı durumlardır. Lomber disk hernisi olan bir hastada çoğunlukla bel ağrısı ve siyatik vardır. Ancak tersi her zaman doğru değildir (30,32,33).

Lomber disk hernisinin bir hastalık değil, doğal bir patolojik süreç olduğunu söyleyebiliriz. İntervertebral diskte yaşam boyu ilerleyici dejenerasyon görülür. Yaşlanmayla, diskin mikrosirkülasyonunun bozulması ve osmoz yoluyla beslenmesi, tekrarlayıcı mikrotravmalar dejenerasyondan sorumludur. Yaşlanma ile nükleus pulpozusun matriks yapısı bozulup, su tutma yeteneği ve esnekliği azalır. Kartilaj plaklarda skleroz gelişerek çatlaklar oluşur. Anulus fibrozusun lifleri giderek parçalanır, anulus zayıflar ve gevşer. Disk vertebra cisimlerinden dışarıya taşarken, intervertebral disk yüksekliği azalır (18,34,35).

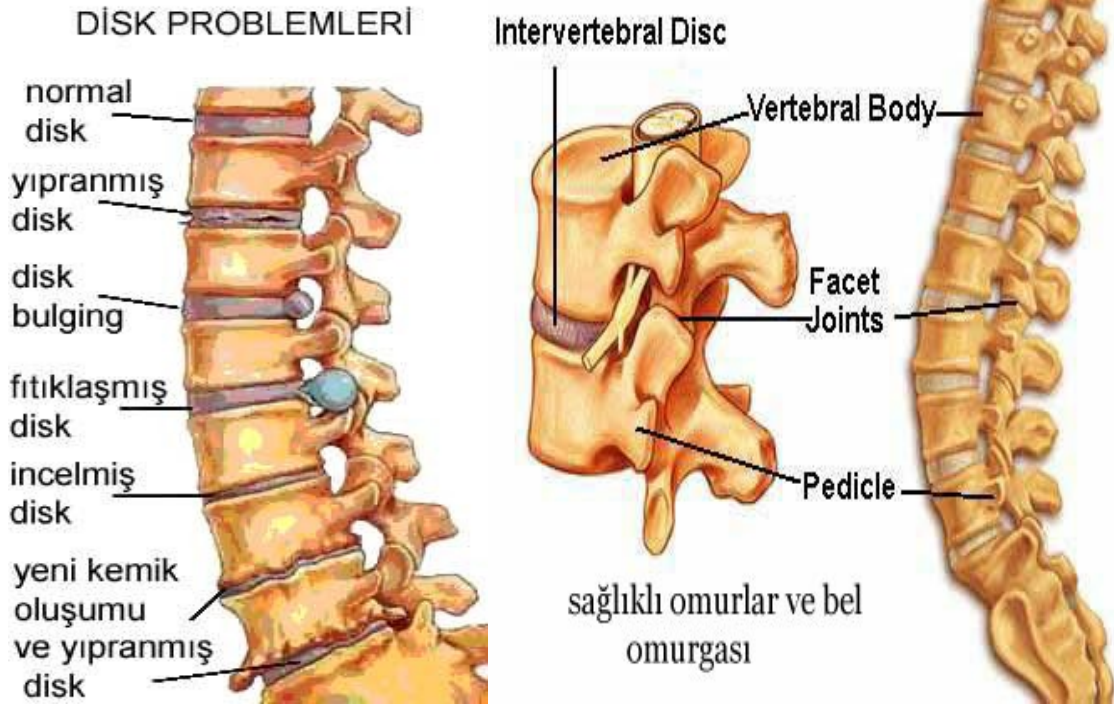
Semptomatik disk hastalığının nedeni özellikle nükleus pulpozus içerisindeki kronik değişiklikler, sekonder mekanik yüklenmeler ve dejeneratif değişikliklerdir. Zayıf kas yapısı zemininde antefleksiyonda ya da rotasyon pozisyonunda bele yüklenecek ağırlıklar disk hastalığına neden olur (28,33). Vertebral kolona binen yük, anulus fibrozusun kanal içine doğru genişlemesine neden olur. Yük kalktığında, bu genişleme eski haline döner. Dejenerasyon gelişen bir diskte, nükleus pulpozus yarı sıvı özelliğini yitirdiğinden, yükü eşit bir şekilde dağıtamaz. Anulus fibrozus zayıfladığı için hafif travmalarda dahi yırtılabilir ve nükleus pulpozus bu lezyondan dışarıya herniye olabilir (18).

Anulus fibrozusun diffüz olarak korpus kenarlarından taşmasına "bulging" denilir. Genellikle, posterolateral bölgede, anulusun iç tabakalarının yırtılmasına bağlı fokal genişlemesine ise "protrüzyon" denilir. Bütün tabakaları yırtılmış anulustan, nükleus pulpozusun posterior longitudinal ligaman altına herniye olmasına "ekstrüzyon" denir. Ekstrüde nükleus pulpozusun, posterior longitudinal ligamanı yırtarak kanal içinde serbest kalmasına, serbest parça "sekestre disk" denir. İntervertebral diskteki, yaşla birlikte artan fibrotik dejenerasyon nedeniyle, yaşlılarda disk hernisi daha seyrek görülür. Tekrarlayan mikrotravmalar, zamanla disk kalsifikasyonuna yol açabilir (18).

Ağrı ve diğer bulgular duyarlı yapıların irritasyonuna bağlı olarak ortaya çıkar. Bel ağrısının kökeni anulus fibrozusun posterior kısmı, posterior longitudinal ligaman (PLL), faset eklem kapsülü ve periosttur. Herniasyonla anulus fibrosus rüptüre olur ve PLL gerilir. Lomber disk herniasyonu ile bel ağrısının ortaya çıkmasının nedeni PLL ve anulus fibrozusun etkilenmesidir (33).

Bilindiği gibi dorsal ganglionun distalinden köken alan rekürren sinir intervertebral foramenden geçerek omurga kanalına girer. Bu sinir, ligamentöz yapıları inerve eder. Vertebra korpusunun arkasında ligamanlara ve duraya girer. Birkaç sinir ucu supraspinöz ve infraspinoz ligamanlarda, çok sayıda sinir ucu posterior longitudinal ligaman ve faset kapsülünde görülmüştür. Anulus fibrozusun dış tabakalarında birkaç sinir ucuna rastlanırken disk içinde ve trabeküler kemikte ağrı innervasyonu yoktur. Radiksin direkt irritasyonu da radiküler ağrıya yol açar (33).

Şekil 6. Disk hernileri: Born-Dreuss Terapi Merkezi sayfasından alınmıştır.

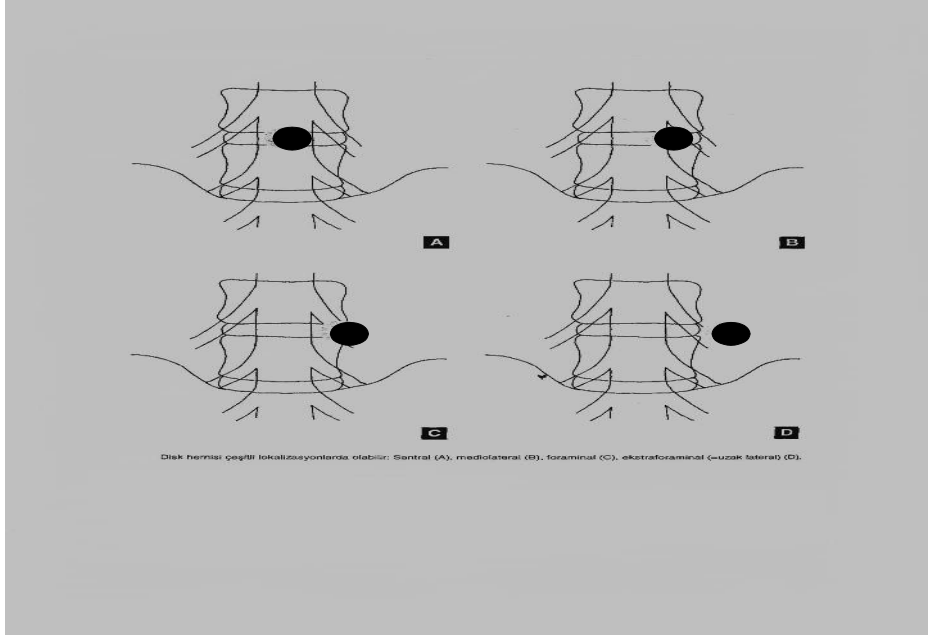


Disk hernisi en sık lomber bölgede, özellikle de alt lomber bölgede görülmektedir. Alt lomber bölgenin daha mobil olması ve aksiyel yüklerin bu bölgede daha fazla olması bunun nedenidir. Lomber disk hernilerinin % 45-50'si L5-S1 düzeyinde, % 40-45'i L4-5 düzeyinde, % 3-10'u L3-4 düzeyinde görülür. L1-2 ve L2-3 mesafesinde nadir görülür (18).

Disk hernisi genellikle bir alt seviyeden omurga kanalını terkeden radikse bası yapar. L3-4 mesafesindeki disk hernisinde L4 kökü, L4-5 mesafesinde L5 kökü, L5-S1 mesafesinde S1 kökü en sık etkilenir. Bununla birlikte, sinir kökü varyasyonlarının tümü ve herniasyonun pozisyonuna göre, örneğin L4-5 mesafesinde bazen S1 köküne, lateral olanlarında ise L4 sinir köküne bası olabilir. Disk hernileri orta hattın hemen lateralinde daha sık görülür. Bunun da nedeni, posterior longitudinal ligamanın orta hattın lateralinde zayıf bir örgüye sahip olmasıdır.

Disk hernisinin yerleşimine göre şu şekilde bir sınıflama yapmak mümkündür (33).

- a-) Santral disk hernisi (şekil A)
- b-) Mediolateral disk hernisi (şekil B)
- c-) Foraminal disk hernisi (şekil C)
- d-) Uzak lateral disk hernisi



Şekil 7: Zileli M. Omurga Ve Omurilik Cerrahisi, sayfa 65

5. 2. Yakınma

Öyküde, olguların çoğunda bel bölgesinde akut ya da kronik bir travma ortaya çıkarılabilir. Travma minimal olabilir ya da hiç olmayabilir. Travmanın tek neden olmaktan çok, yardım edici bir faktör olduğu kabul edilir. Bel ve bacak ağrısı yakınmasının özellikleri, duyu değişiklikleri, motor bozukluklar, otonom ve vejetatif değişiklikler ile sinir gerginliği bulguları klinikte araştırılır (18).

Ağrı

Bel ağrısı, çoğunlukla hastalığın ilk belirtisi olarak kendini gösterir. Genellikle ani olarak başlar ve dönem dönem şiddetlenerek süreklilik kazanır (18).

Sinuvertebral sinir uçları, herniye nükleus pulpozusun bioşimik ve mekanik etkisi, anulus fibrozusun, posterior longitudinal ligamanın gerilmesi ve yırtılması ile uyarıldığı zaman, belde derin lokal ağrıya ve paravertebral kaslarda refleks olarak spazma yol açar. Eğer sinir uçları aşırı uyarılırsa, ağrı kalçaya, sakroiliak eklem bölgesine derin ve diffüz olarak yayılır. Hastanın iyi lokalize edemediği bu ağrıya diskojenik, non-radiküler ya da skleratojen ağrı denir (18, 33).

Öksürme, ıkınma gibi intratekal basıncı artıran olaylar, bazı pozisyonlar ve hareketler ağrıyı şiddetlendirir. İntervertebral disk hernisinin bulunduğu mesafedeki spinoz çıkıntının perküsyonu da ağrıya neden olur (18).

İntervertebral disk hernisinin sinir köküne yaptığı basıya göre, bir koruma pozisyonu olarak, omurgada duruş bozuklukları ortaya çıkar. Sinir köküne lateralden bası olursa karşı tarafa, medialden (aksilladan) bası olursa aynı tarafa skolyoz gelişerek, sinir kökü rahatlatılmaya çalışılır. Orta hat basılarında hasta öne eğik postürdedir. Lomber lordoz sık olarak düzleşir. Belin özellikle öne ve arkaya eğilme hareketi olmak üzere, tüm hareketleri ağırlı olabilir (18).

Psikojenik ağrıda duyu kusuru ve motor defisitler görülebilir. Bu tarz ağrı ve defisitleri organik olanlardan ayırt etmek zordur. Ancak dikkatle yapılan bir incelemede anatomik yapılarla muayene bulguları arasında uyumsuzluk olduğu görülür. Ciddi motor ve duyu bozukluklarına rağmen, tendon refleksleri normal olarak alınır. Motor defisiti olan hasta yatar pozisyonda bacağını hiç oynatamazken ayakta rahatça yürüyorsa psikojenik nedenler düşünülmelidir. Radyolojik tetkikler ve EMG normaldir (28, 30, 32, 33).

Siyatalji, Femoralji: Anulus fibrozusun yırtılmasıyla bel ağrısı ortadan kalkarak radiküler belirtiler artma gösterebilir. Lomber disk hernisi olan hasta bel ağrısından çok kalçaya ve bacağa yayılan ağrıdan şikayetçidir. Ağrı uyluğun ön yüzünde, uyluğun arkasından dizin arka kısmına, ayak tabanına yayılır. Bazı hastalar kalçaya, bacağa, uyluğa yayılan bu ağrının ıkınma, hapşıрма, öksürme ile şiddetlendiğini ifade eder. Radiküler ağrı öksürme ve hapşıрма ile şiddetleniyorsa hasta cerrahiden fayda görecektir. Ağrı, yatma ve dizin fleksiyonu ile azalır. Bel ağrısı ve siyatalji birlikte eş zamanlı olabilir. Bel ağrısı göreceli olarak azalırken siyataljinin devam etmesi, disk fragmanının artık ekstrüde olduğu ve PLL' yi artık germediği düşünülür (33, 36).

Benzer şekilde çok nadiren de olsa şiddetli siyatalji aniden düzelir, ancak beraberinde ağır motor defisit ve hipoestezi ortaya çıkar. Bu, büyük bası altındaki radiksin nörofizyolojik fonksiyonunun durmasının bir sonucudur (33, 36).

Duyu Yakınmaları

Hastaların büyük çoğunluğu etkilenen radikse bağlı olarak ayak tabanında, bacak yan tarafında, uyluk ön yüzünde keçeleşme, karıncalaşma, uyuşukluk şeklinde bir duyu kusuru tarif eder. Bazı hastalar uyuşuklukla felci aynı anlamda kullanabilir. Bu nedenle hekim uyuşma yakınmasını iyi sorgulamalıdır (33).

Güçsüzlük

Lomber disk hernili hastaların çok azı motor kayıplarını hekime anlatırlar. Motor defisiti olan lomber disk hernili hastaların önemli bir kısmı ise bunun farkında değildir. Bazı hastalar yürürken ayağının takıldığını, ya da bileğinin içe döndüğünü belirtir (33).

Sfinkter sorunu

Hastaların çoğu sorulmadıkça sfinkter ile ilgili yakınmalarını dile getirmez. idrar inkontinansı her hastada ve özellikle kauda ekuina basısı düşünülen hastada dikkatle sorgulanmalıdır. Çok doğum yapmış kadın hastalarda görülen stres inkontinans, öksürme ve ıkınma ile ortaya çıkar. Bu nedenle gerçek inkontinanstan ayrılmalıdır. Kauda ekuina basısına bağlı inkontinans taşma şeklindedir. Mesanenin kasları gevşektir. Bu nedenle mesane normalden fazla miktarda idrar ile dolar, sonunda aniden bol miktarda idrar istemsiz olarak boşalır. Kauda ekuina basısı olan hastaların tipik yakınması "bacak aramı hissetmiyorum" şeklindedir (33).

5. 3. MUAYENE BULGULARI

a-) Belin bölgesel muayenesi ve inspeksiyonu: Bel hareketlerinin her yönde şiddetli kısıtlanması spinal enfeksiyon, tümör veya fraktürü düşündürülebilir. Ancak semptomları olan veya olmayan hastalarda çok büyük varyasyonlar gösterdiğinden belin hareket genişliği ölçümlerinin değeri kısıtlıdır. Palpasyonda vertebra noktalarının ağrılı/gergin olması diğer bulgular da varsa spinal fraktür veya enfeksiyonu düşündürülebilir. Palpe edilebilen yumuşak doku gerginliği ise daha az spesifik ve anlamsız bir bulgudur (33).

Lomber disk hemisinde tipik postüral deformiteler olur. Dekompresyon pozisyonunu sürdürme çabası, bel kaslarının refleks spazmına neden olur. Hasta sabit (bazen skolyotik) bir postür alır. Aktif veya pasif bel hareketleri ile bundan kaçınma girişimleri, şiddetli ağrıya yol açar. Öksürme ve ıkınma ile de ağrı olur (33).

Hastanın postürü, siyataljinin şiddetine göre değişiklik gösterir. Şiddetli siyataljisi olan hasta hafif antefleksiyonda, etkilenmiş taraftaki kalça ve diz eklemi fleksiyonda karşımıza gelir. Belde spinoz çıkıntılara kompresyon ile ağrı şiddetlenir. Paravertebral kaslarda spazm hissedilir. Hasta, öne fleksiyona zorlanırsa diz ve kalça eklemindeki fleksiyon artar. Bu sırada hastanın kafası istemsiz olarak fleksiyona gelir. Belin ekstansiyon hareketiyle de bacak ağrısı şiddetlenir. Laterale bükülme hareketi disk fragmanının lokalizasyonuna yardımcı olacak bir muayene yöntemidir. Eğer protrüzyon radiksin lateralinde ise etkilenen tarafa doğru lateral fleksiyon ile bacak ağrısı şiddetlenir. Protrüzyon aksilla da ise ağrılı tarafın aksi yönüne lateral fleksiyon ile ağrıda artış olur. Büyük fragmanı olan hastalarda skolyoz görülür. Aljik skolyoz ağrılı tarafa doğru belin lateral fleksiyonudur. Bu durumda fragmanın aksillada olduğu düşünülmelidir. Antialjik skolyoz varsa fragman radiksin lateralindedir (33, 37).

b-)Sinir germe testleri: Sinir germe delilleri radiküler kompresyonun en karakteristik bulgularıdır. En çok kullanılanları siyatik sinir germe testleri aşağıdadır (33):

Düz bacak kaldırma testi (DBK): L5 veya S1 köklerindeki gerilmeyi gösterir. Başlangıçtan tibaren dizi ekstansiyonda tutarak uyluğa fleksiyon yaptırmaktır. Hastanın konservatif ve cerrahi tedavilere yanıtını tahmin etmede faydalıdır. Diz ekstansiyon açısı 45 dereceden küçük olan hastalar cerrahiye aday hastalardır. 60 dereceden düşük DBK sırasında diz altında ağrı duymak, bunun ayak dorsifleksiyonu ile agreve olması ve plantar fleksiyon veya bacağın dışa rotasyonu ile kaybolması L5 veya S1 radiks basısını düşündürür. DBK sırasında bel ağrısı olması radiks basısını göstermez.

Lasegue testi: Lasegue testi, kalça eklemine 90 derece fleksiyon pozisyonunda iken dizin ekstansiyonudur. Bu hareketle mevcut olan radiküler semptomlar şiddetlenir. Bir bacağı önce diz ve kalça fleksiyonu yaptırmak, daha sonra dizi ekstansiyona getirmek şeklinde bakılır. Lasegue testi daha çok L5 ve S1 radikslerinin kompresyonu ile pozitif bulunur (37).

Karşı DBK testi (Kontrasegue testi): Karşı bacağın kaldırılması sırasında asıl ağrılı bacakta ağrı olmasıdır. DBK'dan daha değerlidir. Lasegue testi ağrılı olmayan bacağı uygulandığında, ağrılı taraftaki radiküler şikayetlerin artması kontrasegue testinin olumlu olması şeklinde tanımlanmıştır. Kontrasegue testi herniasyonun büyük olduğunu, hastanın konservatif tedaviden yarar görmeyeceğini, fragmanın aksillada oturduğunu göstermesi bakımından önemli bir testtir .

Femoral sinir germe testi: L2, L3 ve L4 radikslerinin sinir germe testi. Ters Lasegue ya da femoral sinir germe testi olarak adlandırılır. Bu testte kalça ekstansiyonu ile radiküler şikayetler şiddetlenir. Femoral sinir germe testi üst lomber disk hernisinin tanımlanması yönünden yardımcı bir testtir . Bu testte hasta sağlam bacak tarafı aşağıya gelecek şekilde yan yatar. Üstteki bacak uyluktan 15 derece fleksiyona getirilir. Bu sırada diz bükülür. Genellikle uyluk ön yüzünde ve dizin medyalinde bir ağrı olursa test pozitifdir. Femoral sinir germe testine yüz aşağı yatarken de bakılabilir.

Bragard manevrası: DBK sırasında ayak bileği dorsal fleksiyona getirilirse şiddetlenmiş radiküler ağrı daha da yoğunlaşır. Bu manevraya Bragard manevrası adı verilir.

Otururken diz ekstansiyonu testi: Bu da bir siyatik sinir germe testidir. Radiks basısı olan hasta geriye doğru bükülür ve ağrı tanımlar.

Naffziger testi: Her iki juguler vene 10 saniye süreyle elle bası yapılır. Hasta bu sırada başında basınç hissi veya sıcaklık hissi yanısıra bacağındaki ağrının arttığını belirtir. Bu test bacak ağrısının radiküler kökenli olduğunun doğrulanması bakımından değerlidir (37).

Kemp testi: Bele hiperekstansiyon yaptırılır. Bu sırada lateral fleksiyon da yapılırsa bacakta ağrı duyulabilir.

c-) Kas gücü ölçümü: Parmak ucunda yürüme (en çok S1 radiksi), topuk üstünde yürüme (ayak ve başparmak dorsifleksiyon kasları, L5 ve biraz da L4 radiksi) ve yere çömelip kalkma (kuadriseps kası, en çok L4 radiksi) en iyi kas zayıflığını verir. Ayak veya baş parmak dorsofleksiyonu L5 ve biraz da L4 radiks fonksiyonunu, hamstringler ve ayak bileği eversiyonu L5 ve S1' i, baş parmak fleksörleri S1' i gösterir.

d-) Atrofi ölçümü: Kas atrofisini saptamak için baldır ve uyluk çevresi bilateral ölçülür. İki taraf arasında 2 cm'den az farklar normal varyasyon olabilir.

e-) Refleksler: Derin tendon refleksleri, refleks arkının bozulmasına bağlı olarak azalır ya da kaybolurlar. Aşıl refleksi en çok S1 radiksini, patella refleksi ise en çok L4 radiksini inceler. L5 radiksi için bir refleks yoktur. Komşu eklemden veya kasta bir sorun varsa testin güvenilirliği azalır. Babinski varsa üst motor nöron anormalliği (miyelopati veya demiyelinizan hastalık) düşünülmelidir.

f-) Duyu muayenesi: Ayağın medyal yüzü L4, dorsal yüzü L5, lateral yüzü S1 radiksini gösterir. Tutulan sinir kökünün dermatomuna uyan duyu değişiklikleri ortaya çıkar. Erken dönemde hiperpati, geç dönemde hipoestezi ve hipoaljezi görülür(18, 33).

5. 4. LOMBER DİSK HASTALIĞININ TEDAVİSİ

Lomber disk hastalığının tedavisinde gerek cerrahi, gerekse cerrahi dışı çok çeşitli yöntemler vardır. Bunlardan bazıları (38):

1- **Yatak istirahati;** Lomber disk hastalığında uygun pozisyonda yatarak geçirilecek birkaç günlük mutlak yatak istirahati bilinen en etkili tutucu tedavi yöntemidir. Ancak eski görüşün tersine hastaya dört günden daha fazla yatak istirahati önermemek daha doğrudur. Dördüncü günden uzun süreli yatak istirahatinin zararlı etkileri vardır. Uzun süreli mutlak yatak istirahatinin akut bel ağrısı tedavisinde etkinliği kanıtlanmamıştır. Bel hareketlerinde çok ciddi kısıtlılık olan ve buna bacak ağrısının da eklenmiş olduğu hastalara 3-4 günlük yatak istirahati vermek yeterlidir.

2- İlaçlar:

- a- Basit analjezikler
- b- Nonsteroid Anti-inflamatuar İlaçlar (NAİİ)
- c- Opioidler
- d- Kortizon
- e- Miyorelaksanlar
- f- Trisiklik antidepresifler
- g- Minör trankilizanlar
- h- Psikotrop ilaçlar
- i- Hipnotik ve sedatif ilaçlar

3- Aktivite şeklini değiştirme

4- Egzersiz

5- Fizik tedavi yöntemleri:

- a- Sıcak uygulaması
- b- Masaj
- c- Elektroterapi
- d- Traksiyon

6- Korseler

7- Bel okulu

8- Diğer rehabilitasyon yöntemleri

- a- Reaktivasyon
- b- Rekondisyon
- c- Çalışma simulasyonu
- d- Psikososyal girişim
- e- Konuşma rehabilitasyonu
- f- İnterdisipliner ekip yaklaşımı

9- Endorfin iletimli analjezik tedavi (=Akupunkturoid tedavi)

10- Basit invazif teknikler

11- Cerrahi teknikler

Lomber disk hastalığı için neden bu kadar çok tedavi şekli olduğunu şu şekilde açıklayabiliriz (38):

1. Erişkinlerin % 80'i hayatlarında en az bir defa şiddetli bel ağrısı atağı geçirirler. Yani bel ağrısı çok yaygın bir yakınmadır.

2. Bel ağrısı ataklarının % 90'ı 1-2 haftada kendiliğinden iyileşir. Bu sırada uygulanan tedavilerin (ister tıbbi tedavi olsun isterse alternatif tedavi olsun) bu doğal süreci etkilediği sanılır.

3. Bel ağrısı olgularının % 85'inde ağrının spesifik nedeni bulunamaz (kas, disk, faset eklemi kökenli ağrı, insitabiliteye bağlı ağrı). Spesifik bir hastada ağrının birden fazla nedeni olabilir.

4. Bel ağrısının iyileşmesi ile ilgili değerlendirmeler subjektiftir. Günlük yaşam aktivitesini ve ağrı skorlarını iyi kullanmak gerekir.

5. Tedavilerin plesebo etkisi çok fazladır.

Lomber disk hastalığında cerrahinin radiküler semptomları kısa sürede gidermede çok etkili olduğu kesindir. Ancak cerrahiden yarar görecektir olguların seçimi konusundaki belirsizlikler sürmektedir.

Şu iki özellik unutulmamalıdır (38):

***Lomber disk cerrahisi genellikle ağrı için yapılmalıdır.**

***Mevcut motor defisitini iyileştirmesi olguların % 10-20'sinde olabilmektedir.**

Cerrahi şu bulguları iyileştirir (38):

- 1- **Siyatalji-** Bel ağrısı: Bel ağrısı ameliyatla çok az etkilenir. Ameliyat asıl siyataljiyi iyileştirir. Ameliyat öncesi hastaya bel ağrısının ameliyatla geçmeyeceğini, en azından büyük oranda geçmeyeceğini söylememek bir tıbbi hatadır. Sadece bel ağrısı olan bir hastaya bel fıtığı ameliyatı yapmak da tıbbi bir hatadır.
- 2- **Motor kusur:** Hafif motor kusur genellikle beklemekle düzelir. Bu nedenle hafif motor kusur ameliyat gereksinimini güçlendiren bir bulgu olarak kabul edilmemelidir.

Disk hernisine bağlı hafif motor kusuru olan hastalara ‘ameliyat olmazsanız ayağınızda felç gelişecektir’ demek yanlıştır. Bu hastalarda başlangıçta gelişen motor kusur zamanla artmaz, tersine düzelir. Tek istisna dar kanal zemininde motor kusur gelişen hastalardır. Bunların ayırt edilmesi oldukça kolaydır. Disk hernisine bağlı hafif motor kusuru olan hastalar genç-orta yaşlı hastalardır. Şiddetli siyatalji ile birlikte motor kusur başlamıştır. Dar kanal zemininde motor kusur gelişen hastalar ise yaşlı hastalardır. Asıl semptomları tek taraflı şiddetli siyatalji değil, nörojenik intermittan kladikasyondur. Bu olgularda başlayan hafif motor kusur aylar veya yıllar içinde bilateral özellik kazanır ve zamanla sfinkter kusuru da eklenir.

3.Kauda basısı: Kauda ekuina, genellikle büyük L4–5 orta hat disklerinde, önceden var olan spinal stenoz, tethered kord gibi durumların üst üste binmesiyle ortaya çıkar. Cerrahi uygulanan disk hernilerinin % 1-2'sini oluşturur. Bel ağrısı, tek ya da iki taraflı bacak ağrısı olabilir ya da olmayabilir. Birden fazla sinir kökünün tutulmasına bağlı olarak baldırlarda kuvvetsizlik gelişir. Aşıl refleksi kaybolur. Bilateral kalça üzerinde, uyluk arka bölgesinde ve perineal bölgede eyer şeklinde anestezi görülür. Üriner retansiyon, üriner ve fekal inkontinans, anal sfinkter tonusunda azalma gibi sfinkter bozuklukları görülür (18). Seksüel disfonksiyon gelişebilir. Ağır motor kusur acil olarak opere edilmelidir. Yirmi dört saat içinde opere edilmeyen vakalarda prognoz kötüdür. Sfinkter kusuru olan ve perianal duyu kusuru gelişen olgularda acil operasyon gereklidir. İlk 8 saatte (maksimum 48 saat) opere edilmeyen olgularda sfinkter kusuru kalıcı olacaktır.

Sadece siyataljisi olan hastalarda cerrahinin amacı birkaç senede kendiliğinden iyileşecek siyataljiyi hemen iyileştirmektir. Siyatalji ile beraber hafif motor kusur da varsa, cerrahinin amacı bu motor kusurun da daha çabuk iyileşmesini sağlamaktır.

Siyatalji ile beraber ciddi motor kusur veya kauda basısı bulguları (sfinkter kusuru) varsa, cerrahinin amacı (acil olarak) bu bulguların hızla iyileşmesini sağlamaktır. Aradan iki üç gün geçmiş düşük ayak olgularında siyatalji de yoksa operasyon endikasyonu yoktur.

Disk hernisi belirgin radiks disfonksiyonu yapabilir. Ancak görüntüleme çalışmalarında bir disk hernisinin saptanması bir radiks lezyonunu her zaman göstermez. Sadece akut bel ağrısı olan, ciddi siyataljisi olmayan veya radiks basısı olmayan hastalar ameliyattan fayda görmezler. **Bu nedenle radiks dekompresyonu şeklinde bir cerrahi girişim ancak şu durumlarda düşünülmelidir (38):**

*Siyatalji hem şiddetli, hem de aktiviteyi çok kısıtlayıcı olmalıdır.

*Siyatalji dört haftadan uzun süre devam etmiş ve çok şiddetlenmiş olmalıdır.

*Görüntüleme yöntemleri aynı düzeydeki bir disk hernisi ile spesifik bir radiksin basısını gösteriyor olmalıdır.

Disk hernisi olan ve şiddetli klinik bulguları olan çoğu hasta 1 ay içinde belirgin düzelir. Cerrahiyi bu süre içinde geciktirmenin, sonuçları kötü yönde etkilediğine dair bir bulgu yoktur. İlk bakışta belirgin cerrahi endikasyonu bulunan hastaların % 80'inden çoğu ameliyat olsun olmasın kendiliğinden düzelir. Cerrahinin amacı hastaların iyileşmesini

hızlandırmaktır. Öte yandan bulguları kuşkulu olan hastaların % 40'ından azı cerrahiden yararlanır. Dahası cerrahi girişim, gelecekte yeni işlemler yapma olasılığını artırır ve komplikasyon oranını yükseltir. Genel olarak ilk kez uygulanan disk cerrahisinde komplikasyon oranı enfeksiyon ve kanama dahil %1'den azdır. Yaşlı hastalarda ve tekrarlanan işlemlerde bu oran artar (38).

Cerrahinin başarı oranı % 95 civarındadır. Lomber disk hernisi cerrahisinde en iyi sonuçlar yakınmaların başladığı ilk iki ay içinde opere edilen hastalardan elde edilmiştir. Bu süreden sonra hastaların semptomları yatışmakta, ancak rezidüel ağrı ve kısmi iyileşme ile hastalar yaşamlarına devam etmektedir. Geniş serilerde lomber disk cerrahisinde komplikasyon oranı % 9.1'dir. Mortalite oranı ise % 0.07'dir. Lomber disk cerrahisinde tekrar operasyon oranının ise % 5-15'tir (38).

5. 5. LOMBER DİSK HERNİSİ CERRAHİ TEKNİKLERİ

Lomber disk hernisinde çeşitli cerrahi girişimler vardır. Bunlar tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1: Lomber Diskal Herni Cerrahi Teknik Seçenekleri (Zileli M. Omurilik ve Omurga Cerrahisi. S. 679, İzmir-2002'den modifiye edilerek alınmıştır).

<i>Disk Herninin Yerleşimi</i>	Cerrahi Teknik
Orta Hat, Lateral Disk Hernisi	Açık Diskektomi : - Laminektomi + Flavektomi - Hemilaminektomi + Flavektomi - Hemiparsiyel Laminektomi + Flavektomi Mikrodiskektomi : - Standart Flavektomi ile Mikrodiskektomi - Ligamentum Flavumun Korunduğu Mikrodiskektomi Endoskopik Diskektomi: - Mikroendoskopik Diskektomi - Artroskopik Diskektomi Perkutan İntradiskal Girişimler: - Chymopapaine - Laser - İntradiskal Elektrotermoterapi
Uzak Lateral Disk Hernisi	Fasetektomi Ekstrakanal Lateral Yaklaşım Endoskopik Diskektomi: Artroskopik diskektomi

Anestezi: Genelde tercih edilen yöntem genel anestezi'dir. Az sayıda cerrah spinal anestezi veya lokal anestezi kullanmaktadır (39).

Pozisyon:

- 1) **Prone pozisyon:** Çoğu cerrah tarafından tercih edilen pozisyon prone pozisyonudur. Katlanmış battaniyeler veya yastıklar karnın ve göğsün yanlarına konur. Kalça fleksiyonu lomber bölgeye en iyi fleksiyonu verir, ayrıca abdominal basıyı da azaltır. Modifiye prone pozisyonun da ise diz ve kalçalar 90° fleksiyonda tutularak karna fleksiyon verme gereği kalmaz. Aşırı fleksiyonun da sakıncaları vardır. Kaslar aşırı gerilir ve paraspinal ekartörler ameliyat sonrası kas spazmına yol açar. Ayrıca aşırı fleksiyonda radikslar fazla gerilebilir. Bu durumda radikslar disk prolapsından ayırtetmek güçleşebilir (39).
- 2) **Prone pozisyonun diğer modifikasyonları:** Kempe'nin çakı pozisyonu, genupektoral pozisyon (= Mekke pozisyonu= diz-dirsek pozisyonu) aralığı daha fazla açar ve görüntüyü kolaylaştırır (39).
- 3) **Lateral pozisyon:** Yan yatar durumda ameliyatın avantajları şu şekilde özetlenebilir: Anestezi açısından daha uygun bir pozisyonudur. Prone pozisyon gibi solunumu engellemediğinden, ayrıca büyük venlere olan bası önleneyeğinden cerrahi sahada epidural venöz kanama azalır. Ayrıca olabilecek kanamanın operasyon sahası içinde kalması da önlenmiş olur. Lateral fleksiyon ile disk aralığı açılarak diskektomi kolaylaşır . Lateral pozisyonun dezavantajlarından en önemlisi ise asistanın yardım etmesinin çok güç olmasıdır (39).

Açık Diskektomi

Genelde önerilen 2 spinöz çıkıntı arasında bir orta hat insizyonu yapmaktır. Tek düzeye bakılacaksa 3 cm'lik bir insizyon genellikle yeterli olacaktır. Lezyon tarafından Spinöz çıkıntıların hemen lateralinde bistüri ile küçük bir lumbodorsal fascia insizyonu yapılır. Daha sonra bu fascia bir makas ile kesilir.

Kaslar, spinoz çıkıntı ve laminalardan her iki elde tutulan iki ayrı periostal elevatör ile sıyrılır. Bir elevatör kasları iterken, diğeri subperiosteal olarak sıyrır. Subperiostal sıyrılma yapılmazsa güç durdurulan kanamalar olabilir. Periost, fasetler görülünceye kadar sıyrılmalıdır. Bir tampon bu sıyırmada çok yararlı olur.

Otomatik ekartör yerleştirilmesi: En çok tercih edileni kendi duran (self-retaining) hemilaminektomi ekartörleridir. Çalışılan derinliği azaltmak için ekartörün uçları mümkün olan en kısa uçlardan seçilmelidir. Ekartörün kas tarafı yanlışlıkla artiküler çıkıntıya konursa görüntü çok dar olur. Retraktörler bir kısım kas kökenli kanamayı da keserler. Bu aşamada kanamanın kontrolü ileride sağlıklı bir görüntü elde etmek için önemlidir.

Genellikle L5-S1 interlaminar aralığı en geniş olanıdır ve bu aralıkta kemik almak pek gerekmez. Önce bir ronjör ile üst laminanın alt kıyısından bir miktar alınır. Bazı cerrahlar üst laminanın yarısını alırlar, böylece sarı ligamanın üst sınırı ortaya çıkar. Bir kısmı ise alt 1/3 ünü alarak sarı ligamanın tamamını ortaya çıkarırlar. Bu aşamada kemikten yüksek hızlı drill ile almak ta olasıdır. Sonra 11 numara bistüri ile medialden sarı ligamana longitudinal bir insizyon yapılır. Daha sonra ligamanın kıyısı bir doku forsepsi ile tutulup laterale doğru çekilir. İnsizyon açıldığında küçük ıslak bir pamuk tampon ligamanın altına sokulur. Sonra bir küret sokulup üst laminanın altındaki ligaman bağlantısı koparılır. Ardından laterale çekilen ligamanın alt kısmı bistüri ile kesilir. Ancak bistüri çok sokulursa durayı zedeleyebilir. Sarı ligamanı hiç bistüri kullanmadan, keskin uçlu bir spatül ve oblik açılı Kerrison ronjör ile almak ta olasıdır. Ligamanın lateral kısmını alırken dikkatli olunmalıdır.

Epidural yağ dokusuna hasar verilmemelidir. Epidural yağ dokusu son görüşlere göre skar dokusunu ve radiks çevresi yapışıklıkları önleyici özelliklere sahiptir ve bu nedenle ameliyat sırasında korunmasında yarar vardır. Ancak bu her zaman mümkün olmaz. Eğer yapılabilirse yağ dokusu kesilip flep şeklinde bir kenarda tutulabilir. Ya da epidural bölgeye ameliyat bitiminde bir miktar cilt altı yağ dokusu konulabilir.

Lateral ekspozisyon yeterli olmalıdır. Lateral kemik ekspozisyonu sırasında fasetin parsiyel eksizyonu gerekebilir. Bu, tek taraflı yapıldığında ağrı ve instabiliteye yol açmaz. Ancak bilateral faset ve disk eksizyonu spinal instabilite ve ağrıya yol açabilir. Lateral ekspozisyonun yeterli yapılmasının yararları çoktur. Böylece radiksin ve durayı medyale çekmek kolaylaştığından disk aralığını boşaltmak da kolaylaşır. Yeterli lateral ekspozisyon yapılmadan foraminotomi yapılamaz. Genellikle ödemli ve şiş olan radiksin foraminotomi ile kemik dekompresyonu çok yararlıdır. Ameliyat sonrası yıllarda hipertrofik osteoartritik kemik mahmuzları ile birlikte epidural ve perinöral skarlaşma kök basısı semptomlarını yaratacaktır. Foraminotomi yapıldığında bu ihtimal çok azalmaktadır. Epidural yağ dokusu alındıktan sonra venler görülebilir. Epidural venler daima bipolar koter ile koagüle edilmelidir.

İnterlaminar aralık çok küçük olmakla birlikte anatomisi çok varyasyon gösterir. Düzenli ve sistematik bir yaklaşım başarı için koşuldur. Önce bu bölgenin inspeksiyonu yapılır. Bunun için bölge kuru olmalıdır. Eğer kanama problem olmaya devam ediyor ise belin fleksiyonu düzeltilmelidir. Fleksiyon düzelince kanama duruyor ise bu pozisyonda kalınır. İnspeksiyonda kök eleve olmuş mu, yoksa düzgün müdür? Rengi durayla aynı mı, hiperemik midir? Uzun süren semptomları olan hastalarda kök ile posterior longitudinal ligaman arasındaki yapışıklıklar bazen çok kalın olur.

Bir spatül veya radiksin ekartörü ile radiksin medyale çekilir. Bazen bu sırada büyük bir serbest fragman görülür ve çıkarılır. Daha seyrek olarak fragman radiksin aksillasındadır. Kıvrık bir prob ile foramene, duranın önünde medyale doğru palpasyon yapılarak bir fragman aranmalıdır. Bu arama işlemi nazik bir şekilde yapılmalıdır. Aksi takdirde bir serbest fragman istenmeyen uzaklıklara kaçabilir. Ayrıca epidural venlerden kanama olur ve ameliyatın geri kalan kısmı kötü bir görüntü ile geçer, hatta imkansızlaşır. Sıklıkla posterior longitudinal ligaman ile vertebra korpusunun arka kenarı arasında lokalize olmuş bir protrüzyon vardır. Bunu ligamanı eksize etmeden çıkarmak her zaman mümkün olmaz. Bu nedenle ligaman bir bistüri ile yıldız şeklinde insize edildikten sonra çıkarılır. Ligaman insizyonu ile disk spontan olarak ekstrüde olur. Daha seyrek olarak bir ekstrüzyon yoktur ve disk bombeleşmesi ligamanın da gerilmesi ile ılımlı olarak görülmektedir. Kural olarak, medyale çekmek için kök zorlanmamalıdır.

Tipik lateral disk hernilerinde kökü medyale çekince hafif elevasyon ve retraksiyon olur. Eğer disk protruzyonu çok aşırı ise kök bunun üzerine çıkarılacak kadar fazla retrakte edilmemelidir. Bu durumda kökü çok germek çok sakıncalı olabilir. Bu aşamada kök medyale retrakte edilmek yerine, lateralde dekomprese edilmelidir.

Eğer serbest fragman var ise laterale çekip disk çıkarıcılarla (pituiter forseps) kolayca alınabilir. Eğer çok fazla protruzyon var ve kök medyale getirilemiyor ise cerrah lateralden çalışır ve parçalanmış diski parça parça çıkarır. Daha sonra radiks parsiyel dekomprese olmuş anulus kılıfının üzerine çıkarılır. Bazen protruzyon biraz fazla medyaldedir ve kök eleve değildir, bası altında değildir. Ancak mediale retraksiyon sırasında bir obstruksiyon ile karşılaşılır. Disk parsiyel olarak eksize edildiğinde kökü mediale çekmek kolaylaşır. Bir kök retraktörü ile disk aralığı tamamen gösterilir. 11 numara bistüri ile anulusta bir pencere açılır. Pencere, anulusun en medial kısmından başlayıp kemik açıklığının en lateraline dek uzanır. Bu pencere, disk aralığının tam genişliğince açılır. Disk fragmanlarını çıkarmak için değişik büyüklüklerdeki disk çıkarıcılar ve küretler kullanılabilir. Anterior longitudinal ligamanı korumak gerekir. Disk çıkarıcıların en büyük tehlikesi anterior longitudinal ligamanı delmektir. Dejeneratif değişiklikler ile ligaman yumuşamış olabilir. Oysa ligaman sert olduğunda belli bir dirence sahiptir ve kolayca yırtılmayacaktır. Yırtıldığında iliak arter delinebilir.

Özellikle aksilladaki fragmanlar tehlikelidir, çevredeki radiks zedelenebilir. Seyrek olarak aksilladaki fragman fark edilmez. Epidural yağ dokusuna benzetilir. Bundan kuşkulananmamıza neden olacak tek bulgu, sinir kökünün rahat olmamasıdır. Nadiren serbest fragman posterior longitudinal ligamanın altına kaçır. Yine seyrek olarak bombeleşme yapar ve bir kıvrık elevatör ile fark edilir.

Epidural venöz kanama nazik manipulasyonla sorun olmayacaktır. Bazen büyük bir protruzyonun çıkarılmasının ardından ciddi epidural venöz kanama olur. Kanamalar genellikle bir küçük tamponun basısı ile durur. Absorbe edilebilir bir spongiostan da yararlıdır. Eğer koagulasyon yapılacaksa mutlaka bipolar koter kullanılmalıdır. Çünkü monopolar koagulasyon sırasında komşu radikse zarar vermek söz konusu olabilir.

Ameliyat sonunda aralık ve duranın üzeri serum fizyolojik ile yıkanır. Fragman parçaları temizlenir. Daha sonra bir spongiostan dura üzerine yerleştirilir ve serbest yağ flebi bu ölü boşluğu doldurmak için dura üzerine konur. Tabakalar anatomik yapılarına uygun kapatılır (39).

Standart Flavektomi ile Mikrodiskektomi

Posizyon verildikten sonra steril bir iğne ile radyolojik olarak seviye tayini yapılır. 2,5-3 cm orta hat cilt insizyonu yapılır. Lumbodorsal fascia aynı taraftan açıldıktan sonra, paravertebral kaslar subperiostal olarak laminalardan faset eklemlerinin medialine kadar künt disseksiyonla sıyrılır. Bu işlem sırasında faset eklemi ve sinovyal membran korunmalıdır (40).

Bu safhadan sonra operasyon mikroskobu devreye sokularak 300-400 mm odaklı objektif alanında çalışılır. L5-S1 seviyesinde yalnız ligamentum flavum açılarak disk mesafesine ulaşılabilir. L4-L5 seviyesinde ve daha üst seviyelerde hemilaminotomi gerekebilir. Hemilaminotomi sırasında faset eklemi korumaya özen gösterilmelidir (40).

Fasetin laterale yerleştirilen Taylor rekraktörüyle adaleler laterale çekilir. Üst laminadan bir miktar kemik çıkartılarak ligamentum flavum bütünüyle alınır (alınma tekniği açık diskektomi ile aynıdır). Epidural yağ dokusu medyale sıyrılır. Dural kese ve sinir kökü tanınır (41).

Mikroaspiratör, sinir kancası ve dissektör yardımı ile kök pedikül ve foramen komşulukları ile serbest parça veya protrüde disk gözden geçirilir. Sinir kökü özellikle büyük disk herniasyonu olan olgularda fazla gerilir ve gerek herniye olan kıkırdak dokusu gerek cerrahi sırasında sinir kökünün sürekli manipülasyonu sinir kökünün yaralanmasına neden olabilir. Sinir kökü eksplorasyonu tam yapıldıktan sonra kök mediale ekarte edilebilir. Ancak fazla ve devamlı ekartasyondan kaçınmak gerekir (40).

Serbest disk fragmanı düşünölen olgularda disk fragmanı sinir kancası veya disk ronjörü ile çıkarılabilir. Daha sonra posterior anüler yırtık görölmelidir. Protrüzyon olan olgularda anüler membran klasik krusiyal insizyonla açılabilir. gibi kare şeklinde pencere açılarak da disk mesafesine ulaşılabilir. Ancak anüler membranda büyük defekt oluşturulmamalıdır. Epidural eksplorasyon sırasında mümkün olduğunca kanamaya neden olabilecek girişimlerden kaçınmak gerekir. Kanamalar selektif bipolar koterizasyonla durdurulmalıdır. Ancak bipolar koterizasyonun fazla yapılması sinir kökünde ısınma sonucu yaralanmaya ve postoperatif yapışıklıkların artmasına neden olabilir. Disk materyali sarımsı beyaz renkte, jelatinöz yapıda bir dokudur ve kolayca tanınır. Çeşitli boylardaki disk ronjörleri ile çıkartılır. Mesafe boşaltılırken nukleus pulpozus alınmalı, anulus fibrozus ise mümkün olduğunca çıkartılmalıdır. Diskektomi sırasında mümkünse küret kullanılmamalı veya vertebral son plaklar alınmamalıdır. Ligaman altında kranial veya kaudal migrasyon gösteren disk fragmanı düşünölüyorsa sinir kancası ile çok iyi kontrol edilmeli ve serbest parça aranmalıdır. intervertebral foramen kontrol edilerek foraminal bası olup olmadığı aranmalıdır (40).

Kalsifikasyon gösteren disk hernilerinde yüksek devirli drill veya kerisson rönjör ile kalsifiye bölüm bası yapmayacak şekilde alınmalıdır. İntradural disk herniasyonu varsa transdural girilerek disk fragmanı çıkarılmalıdır.

Ameliyat sonunda aralık ve duranın üzeri serum fizyolojik ile yıkanır. Fragman parçaları temizlenir. Tabakalar anatomik yapılarına uygun kapatılır.

Ligamentum Flavumun korunduğu Mikrodiskektomi

1. Aydın Y. Tarafından Tariflenen Ligamentum Flavumun Korunduğu Mikrodiskektomi:

Tutulan boşluk düzeyindeki üst spinöz proçes palpe edildi. Spinöz proçesin 1 cm üzerinde ve 1 cm altında bir orta-hat deri insizyonu yapıldı. Bazen disk seviyesini doğrulamak için portable bir c-kol kullanıldı. Fasyanın paramedian açılmasından ve paravertebral kasların subperiosteal diseksiyonundan sonra klasik taylor retraktörüne göre tekrar yapılmış olan 18-20 mm genişliğinde bir retraktör kondu. Mikroskop kullanılarak ligamentum flavum açığa çıkarıldı ve küretle üst laminanın alt yüzünden serbestleştirildi. Ligamentum flavumun serbest ucuna kadar kemik çıkarıldı ve laminanın fenestrasyonu tamamlandı. Ligamentum flavumun lateral kenarını açığa çıkarmak için yüksek hızda bir matkap veya schlesinger rongeur kullanılarak faset eklemin medial parçası çıkarıldı. Her iki faset arasındaki yağ doku, yağ grefti olarak kullanmak için korunmalıdır. Ligamentum flavumun alt parçası “balık ağzı” paterni şeklinde inferior lamina üst kenarının dış ve iç yüzeyine bağlandı. Alt parça önce inferior lamina kenarına paralel diseke edildi ve sonra inferior lamina kalınlığında olana dek bir bıçakla insize edildi. Açılı bir küretle laminadan serbestleştirildi ve foraminotomi tamamlandı. Bu manüplasyon sırasında inferior laminanın alt yüzeyine bağlanan ligamentum flavum alt lifleri epidural içeriğin küretlenmesini önleyebilir. Son olarak schlesinger rongeur kullanılarak ligamentum flavum’un alt-lateral parçası serbestleştirildi ve 3 yönlü bir ligamentum flavum elde edildi. Bu serbest flep epidural dokulardan diseke edildi ama mediale çekildiğinde dural sac, epidural adipoz doku, venöz plexus ve sinir kökleri için bir bariyer oluşturdu. Pedi ile epidural venler diseke edildi ve bipolar koagulasyondan mümkün olduğunca kaçınıldı. Disk boşluğunun kollapsına bağlı kompresif katlanmadan kaçınmak için posterior longitudinal ligamentin büyük bir kare-şeklinde eksizyonu tercih edildi. Pitüiter rongeurlar ve küretlerle disk tamamıyla çıkarıldı.

Lateralde faset eklem altında uzanan boşluk ve medialde sinir kökü künt sinir disektörü ile açığa çıkarıldı, çünkü bu boşluklar mikroskopla net şekilde görülemiyordu. Nucleus pulposus tamamen çıkarılsa da bu boşlukta her zaman bir miktar rezidüal disk materyali kalır.

Fasetin yağ pedi ligamentum flavum ile kaplı olmayan kök üzerine kondu ve 3 yönlü flep ilk pozisyonuna getirildi. Hemostazdan sonra tabakalar kapatıldı. Fibrozisin önlenmesinde hemorajinin kontrolü çok önemlidir. Bipolar koagulasyon ve hemostatik materyal kullanımından mümkün olduğunca kaçınıldı. Deri 2/0 vicryl ile intrakutan kapatıldı (42).

2. Özer F. Tarafından Tariflenen Ligamentum Flavumun Korunduğu Mikrodiskektomi:

Standart mikrodiskektomi tekniğiyle Ligamentum Flavuma kadar gelindi. operasyon mikroskobu altında no.11 bıçakla ligamentum flavum insize edildi ve kaudale çevrildi. Sonra ligamentöz doku flepi 18 nolu spinocan iğne ile sacruma sabitlendi ve diskektomi prosedürü yapıldı. Diskektomi ve hemostazdan sonra ligamentum flavum flepi kemikten serbestleştirildi ve sonra uç uca getirilerek 5-0 prolenele ligamentin medial parçasına sütürlendi. Diskektomi prosedüründen sonra tüm cerrahi alan irriga edildi, hemostaz sağlandı ve hemostaz elde etmek için kullanılan materyaller çıkarıldı (43).

3. Ceviz A. Tarafından Modifiye Edilen, Ligamentum Flavumun Korunduğu Mikrodisektomi Tekniği:

Herniasyon olan seviyenin bir üst spinöz çıkıntısı palpe edilir. Spinöz çıkıntının 1 cm üzerinde ve 1 cm altında bir orta hat deri insizyonu yapılır. Fasia paramedian geçilir ve diseksiyon makası ile supraspinöz ligamandan serbestleştirilir. Subperiostal olarak ilerleme devam edilir ve multifidus adele tendonları görünür hale getirilir. Bu tendonlar da seviye lokalizasyonunda kullanılır. Subperiostal olarak bu tendonlar diseksiyon makası ile kesilir. Bundan sonra işlem künt diseksiyonla devam eder ve paravetrebral adeleler faset laterale kadar yapılır. Lokalizasyon tam olarak belirlendikten sonra taylor ekartör yerleştirilir.

İntervertebral foramenin posterior yüzündeki dokular bipolar koter ile yakılarak geçilir ve buradaki süperior artiküler prosesin laminadan hemen yukarıya dönen kısmı görünür hale getirilir. Buradaki arteriyel yapı koterize edilir. Bu bölgeden başlayarak lateralden mediale doğru alt laminanın üst kenarında kazıma işlemi yapılarak, ligamentum flavumun posterior tabakasının laminaya yapışma yeri açılır ve bu işlem tamamlandığında ligaman yukarıya doğru kaçar. Altta daha açık sarı ve daha düzgün yüzeyli ikinci tabaka ortaya çıkar. Bu iki tabaka arasında tam diseksiyon sağlandıktan sonra kerrison rongeur ile diseke edilen posterior tabaka kaudalden kraniale doğru üst laminanın alt kenarını da biraz geçecek kadar alınır (Resim 1).

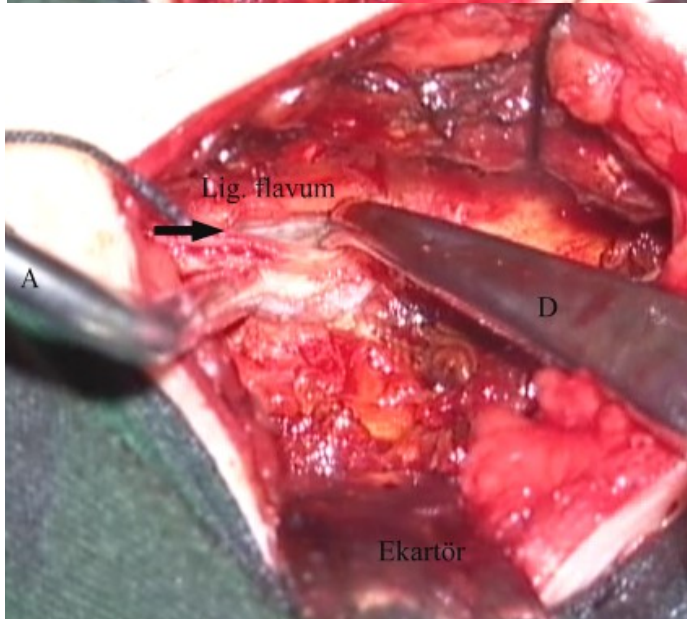
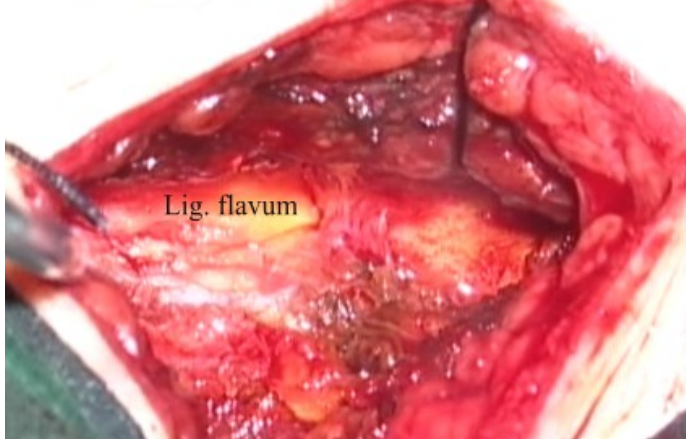
"Superior artiküler prosesin medial kenarı ile Ligamentum Flavum birleşme hattı, rutun lateralidir" anatomik özellik dikkate alınarak ligamentum flavumun posterior tabakasının alınma işlemi superior artiküler çıkıntının kaudal kenarı görünene kadar yapılır.

Superior artiküler çıkıntının medial kenarı ile ligamentum flavum birleşme hattında disektörle çalışılarak inceltme işlemi yapılır ve bu hat künt diseksiyonla geçilerek epidural mesafeye ulaşım sağlanır. Sinir huku ile ligaman lateralden mediale çekilir ve rut ekartörü yerleştirilir (Resim 2-3).

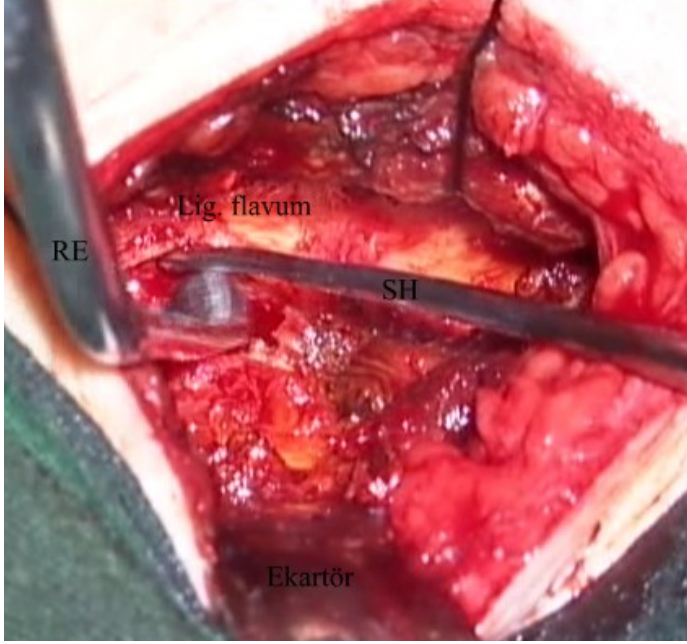
Rutun lateral kenarı diseke edilip ekartör yerleştirilir (Resim 4). Bu pozisyonda lateral epidural venler direk görüş alanı içindedir. Pedilerle bu venler kaudal ve/veya kraniale kaydırılarak veya gerekiyorsa kontrollü koterize edilerek posterior longitudinal ligamana ulaşılır (Resim 5). Klasik diskektomi işlemi yapıldıktan sonra alan izotonik ile yıkanır, boşaltılan disk mesafesine rifocin ve depo-medrol emdirilmiş spongostanlar yerleştirilir. Ligamentum flavum serbest bırakılır ve sinir huku ile kıvrımlı kalıp kalmadığı kontrol edilir (Resim 6). Tekrar paraspinal kanama kontrolü yapıldıktan sonra tabakalar usulüne uygun kapatılır.

Resimler Dr. Halil İbrahim Gündüz' ün Dicle Üniversitesi NRŞ Kliniği 2007 Flaviotomi ile Yapılan Diskektomiler Sonrası Epidural Fibrosis adlı Bitirme Tezinden alınmıştır.

Resim 1: Ligamentum flavum üst tabakası sıyrılmış.

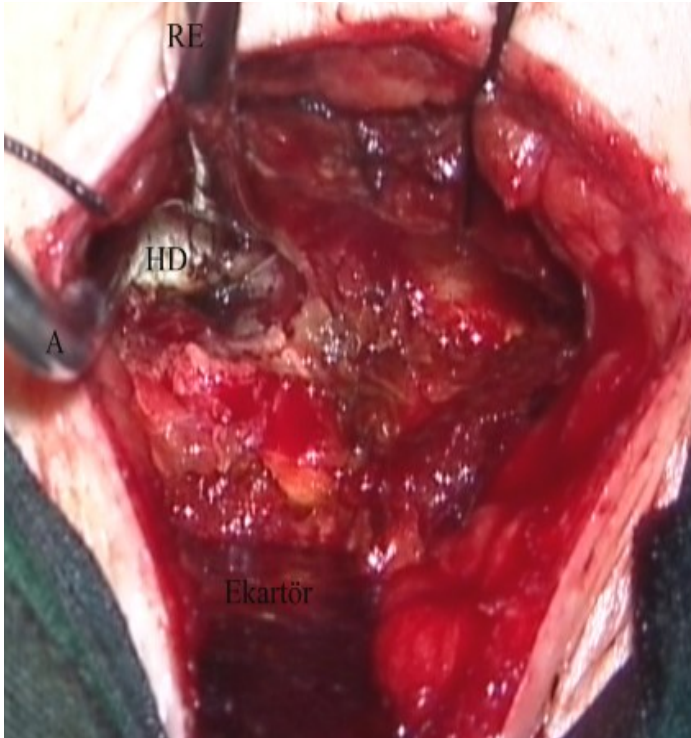


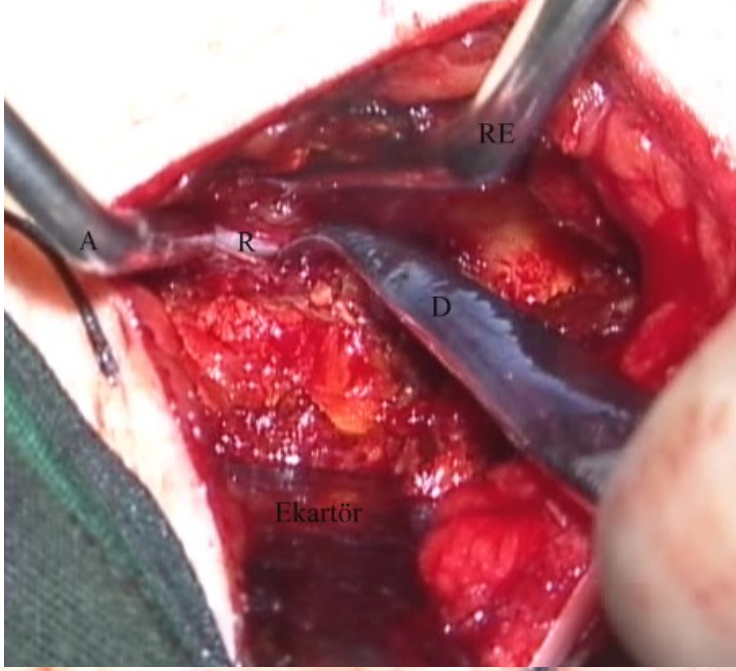
Resim 2: Ligamentum flavumun lateral kenarının serbestleştirilmesi. Okun ucu epidural mesafeyi göstermektedir. (D: disektör, A: aspiratör).



Resim 3: Ligamentum flavumun ekarte edilmesi. (RE: root ekartörü, SH: sinir hook).

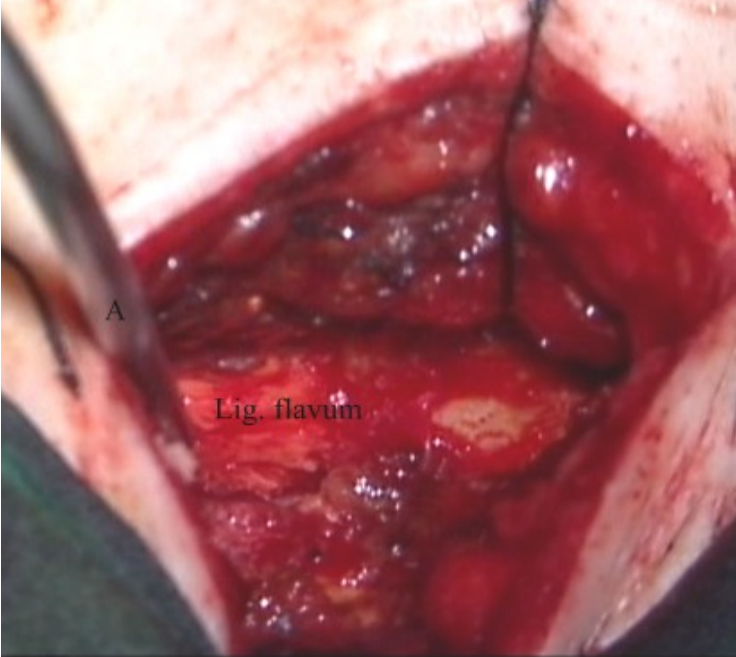
Resim 4: Ligamentum flavum ekarte edilmiş root'un lateral kenarı açığa çıkartılıyor (R: root, RE:rootekartörü,D:disektör,A:aspiratör).





Resim 5: Ligamentum flavum ve root ekarte edilmiş, herniye disk gürülmektedir.

RE: rootekartörü, A: aspiratör



Resim 6: Ligamentum flavum flepinin anatomik yerine serilmesi.

6. LOMBER DAR KANAL

Kemik hipertrofisi, ligamentöz hipertrofi, disk protrüzyonu, spondilolistesis veya bunların birlikte bulunması ile spinal kanal ve foramenlerin daralması sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır.

6. 1. TARİHÇE

Hipokrat siyatik ağrısı hakkında ilk yazanlardandır. Modern çağda ise, Tomecek'e (44) göre Antoine Portal 1803'te gibozitesi olan bir hastada dar kanaldan bahsetmiş ve dar kanalın bacak ağrısı ile birlikte alt ekstremitelerde atrofi ve paraliziye neden olabileceğine dikkat çekmiştir. Yine aynı yazara göre Sumita 1910 yılında akondroplazik dwarflarda dar kanaldan bahsetmiş, 1911 yılında ise Bailey ve Casamajor kemik kanal darlığından ileri gelen sinir kökü semptomlarına dikkat çekerek dekompresif laminektomiye önermiştir. Dar kanal terimini ilk kez 1949'da Verbiest (2) kullanmış ve lipiodol ile yapılan miyelografik çalışma ile spinal kanal darlığını göstermiştir. Epstein ve ark. 1962'de lateral reses darlığını tanımlamışlardır. Daha sonraları Kirkaldy-Willis ve ark. dejeneratif disk hastalığı ve dar kanal konusunda katkılarda bulunmuşlardır.

Patofizyoloji

Lomber dar kanal, nöral arkın çapının normalden küçük, yuvarlaktan çok triangüler şekil aldığı gelişimsel veya kazanılmış bir durumdur. Lomber kanal darlığı olan hastalarda pedikül ve lamina kısa ve kalındır. Faset aşağı, içe ve kanalın tabanına doğru hemen hemen orta hata kadar ulaşır. Kanalın anteroposterior çapı orta hatta 12 mm'den, lateral reses ve foramende 4 mm'den küçük ve transvers interpediküler mesafe 25 mm'den küçük olabilir. Önde diskin protrüzyonu, arkada ise ligamentum flavumun hipertrofisi sinir kökleri üzerine uzanır ve sonuç olarak tekal sakın çevresini küçülterek kauda çevresindeki BOS akımını engeller. Normal ve dar kanal ölçümleri Tablo 2'de görülmektedir. Kanal darlığı etyoloji ve lokalizasyonuna göre sınıflandırılabilir. Etiyolojik olarak gelişimsel veya konjenital ve kazanılmış tiplere ayrılır. Anatomik olarak ise radyografik ölçümlere göre santral, lateral veya kombine olarak sınıflandırılabilir. Keza anatomik sınıflamayı darlığın yerine göre santral kanal darlığı, lateral reses veya foraminal darlık şeklinde yapmak pratik bir yaklaşım olabilir.

Konjenital darlık idyopatik veya akondroplaziye bağılı olabilir. Kazanılmış darlık ise dejeneratif, spondilolistetik, spondilotik, laminektomi sonrası, füzyon sonrası, posttravmatik veya metabolik nedenlere bağılı olabilir. Lomber kanal darlığı bir veya iki segmentle sınırlı olabileceğı gibi birçok segmentte de bulunabilir. En sık rastlanan segment L4—5 olup, onu L3—4, L2—3, L5-S1 ve L1—2 segmentleri takip eder. Konjenital spinal darlığın klasik örneğı akondroplazide görülür. Akondroplazide normal enkondral kemik şekillenmesinde yetersizlik ve kartilajinöz sinkondrozisin prematür füzyonu söz konusudur. Bu değışiklikler vertebra cisminin yüksekliğinin azalmasına neden olur, zira epifizyal endplateelerde longitudinal büyüme bozulmuştur. Kartilajinöz nörosantral sinkondrozisin prematür füzyonu nedeni ile nöral ark gelişmesi kısıtlanmıştır. Artmış periosteal kemik formasyonu sonucu kalınlaşmış lamina ve kısa pediküller nedeni ile spinal kanalın anteroposterior çapı küçülmüştür.

Tablo 2: Lomber kanal ölçümleri: normallerde ve kanal darlığında

Ölçüm yönü	Nöral Kanal (mm)	Lateral reses (mm)
Normal anteroposterior	15—25	3—5
Dar kanalda anteroposterior	5—10	1—2

Lomber dar kanalın etiyolojik sınıflaması

- a. Konjenital darlık
- b. Edinsel darlık
- c. Dejeneratif değışikliklerin neden olduğı darlık
- d. Dejeneratif spondilolistezisin neden olduğı darlık
- e. Konjenital ve edinsel nedenlerin birlikte olduğı darlık

Gelişimsel stenozla birlikte olan durumlar :

Akondroplazi, Akromegali, Ankilozan Spondilit, Otozomal Dominant Osteosklerozis, Kalsiyum Pirofosfat Depo Hastalığı, Diffüz İdiyopatik Hiperosteosis, Down Sendromu, Kondrodisplazi Punktata, Epidural Lipomatozis, Fluorosis, Hipoparatiroidizm, Malnutrisyon, metopik dwarfizm, paget hastalığı, romatoid artrit, spina bifida, Scheuerman hastalığı, idiyopatik veya dejeneratif skolyoz Akondroplazik vertebrada vertebra yapılanması zayıf olduğundan strese dayanıksızdır ve disk dejenerasyonu hayatın erken devrelerinde ortaya çıkarak nöral basılara neden olabilir. Yong Hing ve Kirkaldy-Willis'e (2) göre lomber darlıkta dejeneratif değişiklikler üç eklem kompleksini etkiler. Bunlar iki zigoapofizial eklem ve disklerdir. Bu üç parça birbiri ile yakından ilişkili olup, birindeki hasar diğer ikisini de etkiler. Dejeneratif değişiklikler en sıklıkla diskte başlar ve sekonder olarak artiküler prosesi etkiler. Artiküler kartilajdan herhangi bir doku kaybı, sinovitis veya disk yüksekliğinin kaybolması sonucu rölatif ligament laksitesi ve artmış eklem dejenerasyonu gelişir. Sonuç, nedeni ne olursa olsun azalmış segmental mobilitedir. Bir segmentteki mobilite kaybı komşu spinal segmentler üzerine anormal güç ve stres yükler. Bu etkileşim sonucu spondilozis, darlık veya spondilolistezis gibi çok seviyeyi tutan dejeneratif durumlar ortaya çıkar.

Lomber vertebrayı tutan dejeneratif süreç üç safhaya ayrılır:

1. Disfonksiyon.
2. İnstabilite.
3. Stabilizasyon.

Disfonksiyon safhasında nükleer dejenerasyon, annüler yırtılma ve faset hipertrofisi gelişir. İnstabilite faset ve ligament laksitesi, disk mesafesinde yükseklik kaybı ve artmış hareketlilik görülür. Dejeneratif spondilolistezis bu safhada gelişebilir. İnstabilite safhası sonunda vertebra restabilizasyonu için stabilizasyon safhasında karakteristik osteofit formasyonu, faset hipertrofisi ve artmış intradiskal kollajenle birlikte diskin suyunu kaybetmesi gibi şiddetli dejeneratif değişiklikler olur. Hareketlilik azalır ve sabit sinir köklerinin tuzaklanması ile birlikte lomber dar kanalın klinik semptomları ortaya çıkar.

Dejeneratif Stenoz: Erişkinlerde disk asimetrisi, faset ekleminde hipertrofi ve rotasyonel angulasyonla birlikte görülen bir durumdur. Bu patolojik değişiklikler spinal kanalı önemli derecede daraltarak bel ağrısı, radiküler ağrı ve nörojenik kladikasyonla birlikte semptomatik spinal kanal darlığına neden olur. Semptomlar konservatif tedaviye dirençli hale gelince dekompresyon gereği üzerinde duran yazarlar vardır (2). Bununla beraber dejeneratif skolyozu olan hastalar genellikle osteoporotik olup tek başına yapılacak dekompresyon çoğu kez bel ağrısı ve radiküler ağrı ile seyreden cerrahi başarısızlıkla sonuçlanır.

Santral Kanal Darlığı: Hipertrofiye faset eklemleri ve ligamentum flavum, disk protrüzyonu, spondilolistezis veya bunların kombinasyonu şeklinde ortaya çıkan darlık genellikle tek seviyelidir. Hastaların % 40'ında darlık nedeni yumuşak doku hipertrofisidir. BT'de midsagittal planda kanal çapının 10 mm'den küçük olması kesin darlık, 13 mm'den küçük olması ise rölatif darlık olarak kabul edilir.

Lateral Kanal Darlığı: Lomber radikülopati nedenidir. Sinir kökü kanalı üç anatomik kısma ayrılır. Bunlar; giriş, orta ve çıkış kısımlarıdır. Giriş kısmı pedikül medialinde olan subartiküler kısım olup lateral resesin eş anlamlısıdır. Komşulukları lateralde pedikül, posteriora süperior artiküler faset, anteriora vertebra cisminin posterolateral yüzeyi, rostral olarak disk, medial olarak tekal saktır. BOS sinir kökü kılıfı giriş kısmında bulunur. Normal bir lateral resesin en az yüksekliği 5 mm olup, yüksekliğin 3—4 mm olması lateral reses darlığı, 2 mm olması ise patolojik olarak değerlendirilir. Lateral reses darlığı vakalarının çoğu posterolateral disk protrüzyonu veya lateral reses sendromu olarak da isimlendirilen süperior artiküler faset hipertrofisi sonucudur. Sinir kökü kanalının orta kısmı sinirin lateral resesten foramene doğru oblik seyir takip ettiği ve pedikülün hemen altında olan kısmıdır. Anteriorunda vertebra cisminin posterior yüzeyi, posteriorunda pars interartikularis ve medial olarak spinal kanala açılış vardır. Orta kısımdaki en sık bası nedeni pars defekti veya pedikül basısıdır. İstmik spondilolistezis gibi bir pars defekti fibrokartilajinöz dokunun aşırı büyümesi ile sinir kökü tuzaklanmasına neden olabilir. Rotasyonel deformite veya spondilolistezisi olan hastalarda en sık rastlanılan sinir kökünün rotasyon deformitesi veya asimmetrik disk kollapsı nedeni ile pedikül tarafından ezilmesidir.

Sinir kökü kanalının çıkış kısmı intervertebral foramendir. Bu kısmın komşulukları süperior ve inferior olarak komşu vertebranın pedikülü, posterior olarak pars interartikularis ve ligamentum flavum, anterior olarak komşu vertebranın ve aradaki diskin posterioinferior ve posterosüperior yüzeyidir. Foramen tersine çevrilmiş bir damla şeklindedir. Foramenin yüksekliği 10 ila 23 mm arasında değişir. Foraminal yüksekliğin 15 mm den az olması ile birlikte disk yüksekliğinin 4 mm den az olması %80 ihtimalle sinir kökü basısına neden olur.

Psödostenoz: Bu terim Postacchini (2) tarafından kullanılmıştır. İstmik spondilolistezis, vertebra tümörleri ve fibröz (postlaminektomi) darlıklar için kullanılan bir terimdir. Bu söz konusu hastalıklar her ne kadar diğer kanal darlığı yapan durumların ortaya çıkarttığı darlıklarla anatomik ve klinik olarak benzerlik gösterse de, osteoligamentöz kanalın daralması ile ortaya çıkan nöral basılar değildir. Bu nedenle gerçek darlık olarak kabul edilemezler. Spondilolisteziste nöral yapıların basısı alttaki spondilolistezis nedeni ile ve istmik defektin fibrokartilojinöz doku ile dolması sonucu dural sakın kink yapması ile ortaya çıkar. Bu durumda osteoligamentöz kanal deforme değildir fakat dar değildir. Spondilolistetik vertebra seviyesinde spinal kanal gerçekte normalden daha geniştir. Bunun sebebi vertebral arkın dorsal kısmının vertebra cisminin anteriora kaymasına eşlik etmemesidir. Fibröz veya laminektomi sonrası ortaya çıkan darlıklar operasyon safhasında skar dokusunun vertebral arkla yer değiştirmesine bağlıdır. Bu vakalarda nöral yapılar epidural skar dokusu tarafından basıya uğratılır.

6.2.KLİNİK

Spinal darlığın semptomları iki kategori altında incelenebilir. Bunlardan her ikisinde de nörojenik kladikasyon ve radikülopati bulguları mevcut, fakat bir grubunda radiküler ağrı var, diğer grupta ise yoktur (45). Hastalar sinir köklerinin nöral kanal veya foramende sıkışması ile ağrı, parestezi, uyuşukluk, bel ve bacaklarda güçsüzlük hissederler. Bazı hastalar öncelikli olarak radikülopatiden yakınır, fakat çoğunlukla semptomların kombinasyonu tabloya hükümdür. Ağrı radiküler ve iyi lokalize edilebilir tarzda olup, kladikasyon tarzında ve aralıklı olabilir. Keza spesifik adale gruplarında güçsüzlük veya ilgili dermatomlarda duyu değişiklikleri olabilir.

Dejeneratif spinal darlık, hastalığın en sık görülen formu olup genellikle 6. veya 7. dekatta belirgin hale gelir. Kadınlarda erkeklere nazaran biraz daha sık görülür. Spinal kanal ve lateral reses darlığının konjenital formlarında klinik bulgular genellikle 3. veya 4. dekatta belirgin hale gelir. Bacak ağrısı hastaların % 80' inde, bel ağrısı ise % 65' inde vardır. Semptomlar genellikle iki taraflıdır, fakat simetrik olmayabilir. Semptomlar uzun süre ayakta kalmak ve yürümekle belirgin hale geçer. Vasküler kladikasyonla benzerlik gösterdiği için lomber dar kanal nedeni ile ortaya çıkan ağrı psödokladikasyon veya intermittant nörojenik kladikasyon olarak isimlendirilir. Nörojenik kladikasyon vakalarında hastalar öne doğru eğilerek yani fleksiyon postüründe yürüyebilirler. Fleksiyonda iken vertebral kanal uzar ve sinir kökü gerilir. Oysa ekstansiyonda kanal kısalır, ligamentum flavum ve disk kanal içerisine doğru kabarıklık yaparak sinir köklerine bası yapabilir.

Van Gelderen'in bisiklet testi nörojenik kladikasyonu vasküler kladikasyondan ayırt etmeye yarar (46). Bu testte hastadan bisiklet üstünde değişik pozisyonlarda durması istenir. Hasta öne eğildiğinde yani fleksiyonda rahatlar, ekstansiyonda ağrı artar.

Nörojenik Kladikasyon: İlerleyici başlangıç gösteren, yürümekle ortaya çıkan veya artan radiküler ağrı, parestezi, uyuşma ve sonunda bazı vakalarda güçsüzlükten ibarettir. Uyuşukluk, yorgunluk veya düşük ayağa kadar giden güçsüzlük, ağrı olmaksızın veya ağrı çıkmazdan önce görülebilir. Keza kapasitenin düşmesine neden olan sensoriyel dizestezi, ağrı ve güçsüzlük olmaksızın da görülebilir. Bu semptomlar karakteristik olarak iliofemoral arteriyel darlıktan ileri gelen ve durmakla geçen ağrıdan farklı olarak, oturmakla dakikalar içinde geçer.

Nörojenik Kladikasyonun Fizyopatolojisi: Nörojenik kladikasyon sırasında görülen radikülopatinin patogenezi halen tartışmalıdır. Kauda ekuinanın sinir kökleri, ihtiyacı olan metabolik enerjisini beyin omurilik sıvısından difüzyon yolu ile ve sinir köklerinin yüzeyindeki arteriyel dolaşımdan sağlar. Bu anatomik görünüm lomber darlıkta sinir köklerine olan dıştan bası sonucu ortaya çıkan iskemi ile açıklanır. Darlıkta ortaya çıkan parestezi, ağrı ve güçsüzlük, bası sonucu ortaya çıkan radiküler mikrosirkülasyonun bozulması ile gelişen sinir kökü iskemisine bağlanır.

Lomber kanal darlığında intermittant postural radikülopatinin diğer bir mekanizması olarak venöz konjesyon düşünülür. Her ne kadar lomber dar kanalda nörolojik semptomların mekanizması tam olarak çözülememiş olsa bile sinir kökleri üzerine olan mekanik bası sonucu oluşan arteriyel, venöz ve beyin omurilik sıvısı dolaşımındaki değişiklikler nöral iletimi bozmaktadır.

Radikülopatinin Postural Agregasyonu: Kauda ekuina sendromunda intermittant veya ilerleyen üriner veya fekal inkontinans, empotans veya eyer tarzında duyu kaybı olabilir. Lomber kanal darlığında sakral parestezi, inkontinans ve paraparezi, akut disk ekstrüzyonu ve kronik tümör progresyonunun aksine ayakta durma, yürüme ile ilgili olabilir. Ağrı, parestezi ve güçsüzlük hareket ile başladığı zaman şayet istirahat etme olanağı bulamayıp yürümeye devam ederse mesane kontrolünü kaybedebilir. Nöral kanal üzerine şiddetli baskı genellikle L3—4 veya L4—5 seviyesinde ve orta hatta olursa, sfinkter kontrolünün ve perine duyusunun kaybından sorumlu olur. Otonomik sfinkter disfonksiyonu tekrarlayan üriner trakt enfeksiyonlarına neden olabilir. Atonik mesane, inkontinans, üriner retansiyon epizodları hastaların yaklaşık % 10'unda görülür (2).

Tablo 3: Vasküler ve nörojenik klodikasyon farkları (2)

Semptomlar	Vasküler	Nörojenik
<i>Mekanizma</i>	İskemik	İskemik <i>velveya</i> mekanik
<i>Ağrının tipi</i>	Kramp tarzında	Radiküler tarzda
<i>Ağrının lokalizasyonu</i>	Egzersiz yapan adale	Lumbosakral (Siyatik)
<i>Ağrının geçmesi</i>	İstirahatla ve çabuk	Fleksiyon postürü veya oturmakla daha yavaş geçer
<i>Motor defisit</i>	Nadir	Değişken, yürümekle artar
<i>Nabız</i>	Azalmış	Normal
<i>Arteriel yetmezlik</i>	Olabilir	Yoktur
<i>Deri görünümü</i>	Atrofik değişiklikler	Değişiklik yok
<i>Adale atrofisi</i>	Nadir	Ara sıra
<i>Bisiklet sürmek</i>	Ağrılı	Ağrı yok
<i>Postural provokasyon</i>	Mutat dışı	Mutat

6.3. TANI YÖNTEMLERİ

Direkt Vertebra Grafileri: Lateral direkt grafilere pedikül uzunluğu ve faset eklemlerinin durumu hakkında bilgi verdiği gibi artrozla birlikte veya birlikte olmaksızın kanal darlığı hakkında bilgi verebilir. Hiperlordoz, dejeneratif spondilolistezis şayet spondilolistezisle birlikte varsa spondilozis, dejeneratif skolyoz, ossifiye ligamentum flavum ve diğer patolojileri gösterebilir. Bunlardan başka vertebrada erozyona neden olan schwannoma gibi tümörler veya destrüktif değişikliklere neden olan metastatik tümörler görülebilir. Dinamik grafilere yani lomber fleksiyon ve ekstansiyon grafileri, lateral dekübitis grafileri instabilite hakkında fikir verebilir. Knutson disk mesafesinde daralma, komşu vertebra cisminde dejeneratif değişiklikler, diskte vakum fenomeni, spondilolistezis ve fleksiyon ekstansiyon grafilerindeki 3 mm veya daha fazla anormal hareketliliği lomber instabilitenin kriteri olarak kabul etmiştir.

Miyelografi: Yıllarca bu hastalığın tanısında en seçkin yöntem olarak kullanılmıştır. Verbiest dural sakın anteroposterior çapının 10 mm olmasını kesin darlık, 12 mm olmasını ise rölatif darlık olarak kabul etmiştir. Sortland ve ark. (2) fonksiyonel myelografinin bu hastalığın tanısında ve anlaşılmasında çok değerli olduğunu bildirmiştir.

BT (Bilgisayarlı Tomografi): Üç boyutlu BT lomber kanalın kemik yapısını, MRG'den daha iyi gösterir. Ayrıca birlikte bulunan lateral ve farlateral diskler, vertebral kırıklar, spondilolistezis, dejeneratif skolyoz, ligamentum flavum ossifikasyonu, posterior longitudinal ligaman ossifikasyonunu gösterebilir.

BT Miyelografi: Lomber darlık konusunda çok değerlidir. Statik çalışmalar kalsifiye veya yumuşak doku anormalliklerini ve fleksiyon ekstansiyon çalışmaları instabiliteyi gösterebilir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme ('MRG): MRG çoğu kez asemptomatik olan yaşlı hastalarda da lomber kanal darlığını iyi bir şekilde göstermektedir. Fakat görüntüleme yöntemleri ile gösterilen kanal darlığı, klinik bulgularla uyumlu olmayabilir. Boden ve ark, serilerinde, MRG görüntülerinde önemli derecede darlık saptanan hastaların üçte birinin asemptomatik olduğunu rapor etmişlerdir. Ross ve Modic (26) MRG bulguları ile ameliyat arasında % 82,6 uygunluk bulmuşlardır. Bunlara ilaveten MRG torakolomber ve konus medullaris bölgelerini de göstererek torakal kanal darlığı ve diğer anormal durumların da saptanmasını sağlar.

Kontrastlı MRG: Tümörlerin tanınması, postoperatif skar dokusunun diskten ayırt edilebilmesinde yardımcı olur. Ross ve Modic ameliyatlı 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada diskin skar dokusundan ayırt edilebilmesinde % 96 oranında başarı sağlamışlardır. Keza, Djukic ve ark, kontrastlı MRG ile postoperatif dönemde rekürrens, rezidü disk, skar dokusu ve kanal darlığının ayırt edilebileceğini bildirmişlerdir.

Dinamik MRG: Fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonunda yapılan MRG çalışmaları pozisyonla bulgu veren vakaların tanısına yardımcı olur.

MR-Miyelografi: Özel MRG yazılımları ile herhangi bir kontrast madde kullanılmadan spinal subaraknoid mesafenin görüntülenmesidir. Spinal kanal patolojilerinin incelenmesinde giderek artan bir önemle rutin klinik kullanıma girmektedir. Jia ve Shi (47), disk ve lomber darlığı olan 78 hastada MRG görüntüleri ile miyelografi görüntülerini karşılaştırmışlar ve MRG ile % 88,5, miyelografi ile % 92.3 vakada doğru tanı elde etmişlerdir. Annertz ve ark, MRG görüntülerinin özellikle istmik lomber spondilolisteziste ortaya çıkan lateral ve foraminal sinir kökü basılarının tanınmasında miyelografiden üstün olduğunu rapor etmişlerdir. Giles ve Kaveri, kadavralarda MRG ve kontrastsız BT çalışmalarını uzak lateral darlık tanısı için aynı değerde bulmuştur.

6.4.TEDAVİ

Lomber vertebranın dekompresyonu basit disk dekompresyonundan laminektomi ve foraminotomiye kadar değişiklikler gösterir. Lomber kanal darlığının geleneksel tedavisi geniş laminektomidir. Yirminci asrın başlarında bel ağrısı ve nörojenik kladikasyondan kaynaklanan bacak ağrısının potansiyel nedeni lomber darlık ve osteoartrit olarak tanımlandı. Daha sonraki çalışmalar ligamentum flavum kalınlaşmasının veya lokal stenotik faktörlerin spinal darlık etyolojisinde rol oynadığı düşüncesini doğurdu. Lomber darlık geriatric yaş grubunda en sık rastlanılan vertebra hastalığıdır. Her ne kadar lomber kanal darlığının patolojisi kompleks ve multifaktoriyel ise de nöral elemanların basıya uğraması, ligamentum flavum hipertrofisi, disk kabarıklığı ve faset kalınlaşması gibi dejeneratif değişiklikler sonucu da ortaya çıkar.

Sonuç olarak, lomber kanal darlığının tedavisi interspinöz ligament, spinöz proses, bilateral lamina, faset eklem ve kapsülü, ligamentum flavum gibi posterior spinal elemanların geniş rezeksiyonunu içerir. Bu klasik ameliyatlarda geniş dekompresif laminektomi, medial fasetektomi ve foraminotomi dekatlar boyunca uygulanmıştır. Cerrahi görüş sahası sağlamak için paravertebral adalelerin sıyrılması ve posterior elemanların rezeksiyonu orta hat supraspinöz ve interspinöz ligament kompleksinin kaybı fleksiyon stabilitesinin kaybına ve sonunda spinal instabilite riskinin artmasına neden olur. Geniş laminektomi keza ameliyat sırasında önemli kan kaybına, geniş cerrahi diseksiyona bağlı olarak ortaya çıkan adale hasarına ve ameliyat sonrası ağrıların süresinin uzamasına neden olur. Bu iyatrojenik yaralanma paraspinal adale denervasyonu ve başarısız bel cerrahisi insidansını arttırır. Zira lomber dar kanallı olan hastalar genellikle yaşlı olup, iyileşmenin gecikmesi çoğu kez önemli morbiditeye neden olur. Derin ven trombozu, pulmoner emboli, atelektazi, pnömoni, üriner enfeksiyonlar, ileus ve narkotik bağımlılığı bunlar arasındadır. Son yıllarda noninvazif görüntüleme ile lomber kanal darlığının anatomopatolojisi daha iyi anlaşılır hale geldi. Birçok cerrah geniş laminektomiye alternatif olarak çok seviyeli laminatomiyi adapte ettiler. Bu laminatomiler orta hat kemik ve ligament kompleksinin korunmasını sağlayarak adale iyileşmesini ve adale fonksiyonlarının korunmasını sağlıyordu. Young (2), 1998' de unilateral hemilaminotomi tekniğini rapor etti. Bu teknikle unilateral adale retraksiyonu, ipsilateral dekompresyon ve keza orta hat kemik ve ligament yapılarının altından kontrateral mikroskopik dekompresyonu içeriyordu. Bu teknik sonradan birçok cerrah tarafından modifiye edilerek başarı ile kullanıldı (48). Mikro endoskopik dekompresif laminektomi (MEDL) tekniği mikro endoskopik unilateral hemilaminotomi tekniğidir. Larry ve ark, bu teknikle ameliyat ettikleri 25 hastada aldıkları sonucun açık teknikle yapılan ameliyat sonuçlarına yakın benzerlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Podichetty ve ark, bu gibi daha az invazif tekniklerle yapılan ameliyat sonrasında ameliyat süresi ve ameliyat esnasında meydana gelen kan kaybında belirgin azalma tespit etmişler ve hastaların hastanede kalma sürelerinin belirgin şekilde azaldığını bildirmişlerdir.

Aryanpur ve ark, (2) lomber kanal darlığının tedavisinde laminektomiye alternatif olarak çok seviyeli lomber laminatomi uygulamışlardır. Tedavi ettikleri lateral reses darlığı olan 32 hastada dekompresif laminatomi ve foraminatomi uygulamışlar ve hastaların % 90' ında mükemmel sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Postoperatif dönemde önemli bir morbidite olmaksızın hastalar semptomsuz bir şekilde normal günlük aktivitelerine dönmüşlerdir. Bu yazarların görüşü predominant olarak santral veya tam kanal darlığı olan hastalarda sınırlı bir dekompresyonun yeterli olmayacağı ve laminektomiye ihtiyaç duyulabileceği, ancak sadece lateral reses darlığı olan hastalarda lokal dekompresyonun yeterli olduğu, medial fasetektominin instabiliteye neden olmayacağı yönündedir. Bununla beraber lomber kanal darlığı ile birlikte instabilite olan vakalarda dekompresyona ek olarak füzyon önermişlerdir.

Kambin ve ark. 1996 yılında lateral reses darlığında transforaminal artroskopik dekompresyon uyguladıkları 40 hastayı rapor etmişlerdir. Hastaların % 82'sinde tatminkar sonuç bildirmişlerdir. Lateral reses darlığının dekompresyonu halen tartışmalıdır. Değişik ameliyat çeşitleri fasetektomi ve nöral kanalın üstünün alınması, posterior, osteofitlerin temizlenmesi, laminatomiye takiben faset eklemine kesilmesi, artradezle birlikte geniş dekompresyonu içerir. Burton lateral resesin yeterli dekompresyonun başansız bel cerrahisinden sorumlu olabileceğini bildirmiştir. Çünkü sinir kökünü dekompres etmek için yapılacak fasetektomi instabiliteye ve sonuçta başarısız bel cerrahisine neden olacaktır. Yazarların uyguladığı posterolateral artroskopik foraminal dekompresyon spinal kanala girmeye ihtiyaç göstermez ve böylece ileride çıkacak komplikasyonlar önlenmiş olur. Silvers ve ark, 1978—1991 yılları arasında 248 hastaya lomber dar kanal nedeni ile laminektomi uygulamışlardır. Hastaların kısa süreli takiplerinde (ortalama 8,4 ay) başarı oranı % 93 olarak bulunmuş, ancak uzun süreli takiplerde (4,7 yıl) hastaların % 64 'ü ağrısız ve % 56 'sı daha önceki aktivitelerine dönmüşlerdir.

Sonuç olarak:

- 1- Ortalama olarak 70 yaşlarındaki hastalara uygulanan dekompresif laminektomi orta ve uzun süreli takipler için yeterli bulunmuştur.
- 2- Laminektomi sonrası instabilite çok sık görülmeyen bir komplikasyondur.
- 3- Laminektomi ile birlikte füzyona çok seyrek olarak ihtiyaç vardır.

Dejeneratif lomber kanal darlığı için yapılan dekompresif cerrahinin geç sonuçları Caputy (2) tarafından incelenmiştir. 1980—1985 yılları arasında 100 hastaya dekompresyon uygulanmış ve 5 yıllık takipleri yapılmıştır. Başlangıçta başarı oranları yüksek görülse de takiplerde nörolojik bulguların rekürrensi ve geçmeyen bel ağrısı giderek artmıştır. 5 yıllık takiplerde yaşam kalitesi olarak başarısız sonuç % 50'yi bulmuştur. Bunlar; yeni seviyelerde darlık oluşumu ve ameliyat sahasında yeniden darlık oluşumu şeklindedir. Hastalardan 16'sında 2. ameliyat gerekmiş ve 12'sinde başarılı sonuç alınmıştır. 5 yıllık takip sonucunda spondilolistezis gelişme şansı cerrahi başarısızlıktan daha ileri bulunmuştur. Bu durum spondilolistezisli hastalarda füzyon yapma gereğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada hastaların % 85'inde total laminektomi ve parsiyel fasetektomi yapılmış olup, hiçbir vakada faset tamamen alınmamış ve aynı anda füzyon yapılmamıştır.

Klinik bazında başarısızlık iki gruba ayrılmıştır(2)

1-Sadece bel ağrısı olanlar.

2-Değişik derecelerde nörolojik tutulumu tekrarlayanlar.

Bel ağrısı, ameliyatı takiben 3 yıl içinde belirgin olup, sonrasında giderek artmıştır. Nörolojik semptomların rekürrensi ise yeniden darlık oluşması ile ilgili bulunmuştur. Bel ağrısı giderek artan 10 hastadan 5 tanesinde spondilolistezis bulunmuştur. Özet olarak; dekompresif laminektomi ile ilgili kısa takip sonuçları iyi gibi görünse de geç takip sonuçları aynı oranda iyi değildir. Kötü sonuçlarla ilgili olarak, instabilite seviyesi ve cerrahi ile instabilitenin artacağı üzerinde durulmaktadır. Örneğin diskektomi ve multisegment laminaların alınması, fasetin hasarı veya alınması spondilolistezise yol açmaktadır.

Lomber dekompresyonu takiben füzyon tartışmalıdır. Wiltze fasetlerin de alınması ile birlikte yapılacak geniş dekompresyonun tatminkar sonuçlar verdiğini savunmaktadır. Bununla beraber aynı yazar radikal fasetektomi, diskektomi yapılan ve birlikte spondilolistezisi olan 60 yaşın altındaki hastalara füzyon önermektedir.

Verbiest 1977'de yayınlanan makalesinde, spondilolistezisi olan hastalar hariç tutulursa dekompresyona rağmen ileri doğru kayma eğiliminin az olduğunu belirtmiştir. Kerkowitz ve Garfin, 1989' da dekompresyon yapılan hastalarda sonuçlar yönünden ameliyat öncesinde spondilolistezisi olanlarla olmayanlar arasında farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir.

Hopp ve Tsou (49) 1998'de dekompresif laminektomi yapılan hastalarda instabilite nedeni ile ikinci ameliyat oranını % 17 olarak rapor etmişlerdir. Total fasetektomi ve pars artikülarisin destabilizasyonu ile ameliyat sonrası ortaya çıkan durumun instabiliteyi arttırdığını saptamışlardır. Sonuç olarak preoperatif olarak instabilite riski olan hastalarda dekompresyon yapılırken posterior elemanların korunması ve intraoperatif füzyon yapılmasını önermişlerdir.

Tuite ve ark, 1994 yılında 7 yıl süreyle dekompresif laminektomi yaptıkları 119 hastayı 4.6 yıl takip ederek sonuçlarını yayınladılar. Bu hastalara füzyon yapılmamıştı ve sonuçları: % 37 oldukça düzelmiş, % 29 hafif düzelmiş, % 17 değişmemiş, % 5 eskiye oranla daha kötü, % 12 çok kötü şeklindedir. Başarısız sonuçlar ilave cerrahi ihtiyacı ile ilgili bulunmuştur. Sonuç olarak laminektomi sonuçları evvelce rapor edilenlerden daha kötü bulunmuş ve laminektomiye ek olarak füzyon gereğini ortaya koymuştur.

Shenkin ve ark, lomber spondilozis nedeni ile dayanılmaz ağrıları olan ve bu nedenle multilaminektomi ve fasetektomi yaptıkları 59 hastanın 3 yıllık takip sonuçlarını açıklamışlardır. Hastalardan 6 tanesinde postoperatif spondilolistezis gelişmiş ve bunlardan ikisine semptomatik olduğu için füzyon yapılmıştır. Sonuç olarak sadece iki seviye L4, L5 total laminektomi yapılanlarda kayma % 6, ikiden fazla laminektomi yapılanlarda % 15 oranında bulunmuştur. Yazarlar bu bulgulara dayanarak ikiden fazla laminektomi ve fasetektomi yapılan 65 yaşın altındaki hastalarda posterolateral füzyon yapılmasını önermişlerdir.

Epstein (50) konjenital veya kazanılmış lomber darlık vakalarının % 90—95 mm füzyon yapılmaksızın dekompresyonla tedavi edilebileceğini bildirmiştir. Füzyonun ise ameliyat öncesinde instabilitenin klinik belirtileri olan veya laminektomi sonrası kayma ortaya çıkan % 5—10 oranındaki hastalara uygulanmasını önermiştir.

Lomber Dar Kanal Dekompresyonu Sonrası Füzyon Endikasyonları: Fox ve ark, dejeneratif lomber darlığı olan hastalarda yalnız dekompresyon yapılanlarla ek olarak füzyon da yapılan hastaların ameliyat sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Preoperatif radyolojik olarak instabilite saptandığı için füzyon uygulananların sonuçlarının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Fakat bu konuda henüz fikir birliği yoktur. Sadece dekompresyon uygulananlarda başarı oranı % 59 ile % 96 arasındadır.

Mevcut kaynaklara göre dekompresyona ek olarak füzyon gerektiren durumlar:

- 1- Hareketle gelen instabilite.
- 2- Dejeneratif spondilolistezis varlığı.
- 3- Fleksible skolyozu olan hastaların dekompresyonunda.
- 4- Aynı segmentin tekrarlayan dekompresyonunda.
- 5- Dekompresyon sırasında bilateral faset eklemlerinin % 50 'den fazlasının alındığı durumlar.

Lomber dekompresyon ve stabilizasyon tekniklerinin sonuçları dikkatli hasta seçimi ile yakından ilgilidir. Radyolojik görüntülemeler hastanın semptomları ile birlikte değerlendirilmelidir. MRG'de disk anormallliği görülen hastaların % 63' ü asemptomatiktir. İlerleyici nörolojik defisiti ve kauda basısı olan hastalar acil dekompresyonu gerektirir. Laminektomi, genellikle yaşlı, birden fazla seviyeli, önemli derecede hipertrofiye inferior artiküler prosesi olan ve orta hata doğru önemli bası yapan santral veya lateral kanal darlıklarında seçilen bir tekniktir. Hemilaminektomi, bir veya birden fazla seviyeli lateral reses darlıklarında tek taraflı dekompresyon sağlar, karşı taraf lamina ve fasetlerin korunmuş olması spinal stabilitenin korunmasına yardımcı olur.

Koronal Hemilaminektomi: Bu teknik Kaumori ve ark, tarafından tanımlanmıştır. Birbirine komşu olan iki laminanın birbirine bakan yarıları iki taraflı olarak alınır. Bu rezeksiyona her iki omura ait spinöz prosesin yarısı, aradaki interspinöz ve supraspinöz ligamentler de dahil edilir. Bu yaklaşım, sinir köklerinin lateral reses ve foramende basıda olduğu durumlarda stabilizeyi koruyarak dekompresyon sağlar. Keza dejeneratif spondilolisteziste de bu tekniğin kullanılabileceğini savunmaktadırlar.

Caputi ve ark, (2) 1887 'deki raporlarında dar kanalda füzyonun önemini vurgulamış ve fleksiyon ekstansiyon graflerinde belirgin hareketlilik saptanan hastalarda instabil segmente larninektomi yapıldığında veya dekompresyon sırasında iyatrojenik olarak instabilite geliştiğinde füzyon önermişlerdir. İnstabilitesi olmayan hastalarda ise füzyon ve enstrümantasyonu, getireceği ek tıbbi problemler nedeni ile gerekli görmemişlerdir. Jane ve ark, spinoz çıkıntı dahil tek taraflı dekompresyon, karşı tarafa ise otolog kemik füzyon uyguladılar. Bu füzyonun enstrümana gerek kalmadan stabiliteyi sağlayacağını savunmaktadırlar.

Yaş ve Fiizyon: 60—65 yaş altı hastalarda dekompresyon sırasında füzyonun olumlu olduğu yönünde fikir birliği varken, daha ileri yaşlarda ise katkısı pek gösterilememiştir. Alexander ve ark, (2) füzyon endikasyonlarını 50 yaş üzerindeki hastalarda kısıtlamışlar ve 60 yaşın üzerinde nadiren yapılmasını önermişlerdir.

Enstrümantasyonla birlikte füzyon: Enstrümantasyonun füzyonu hızlandırdığı yönünde fikri olan yazarlar vardır. Mardjetko ve ark, dejeneratif spondilolistezisli 889 hastayı içine alan 55 makalenin analizinde enstrümantasyonun füzyonla birlikte yapılmasının füzyon hızını arttırdığını saptamışlardır. Yuan dejeneratif spondilolistezisi olan hastalarda füzyonla birlikte pedikül vida fiksasyonu uygulanan ve uygulanmayanlar arasında füzyon hızında farklılık bulmuştur (% 89,1 enstrümanlı ve % 70,4 enstrümansız füzyon).

Fiizyon teknikleri: Anterior ve posterior füzyon olarak ikiye ayrılabilceği gibi, enstrümantasyonlu ve enstrümantasyonsuz olarak da ikiye ayrılabilir. Posterior ve posterolateral füzyon teknikleri klasik olup adale denervasyonu ve nekrozu problemleri vardır. Bu durum füzyon hastalığı denen uzun süreli ağrı ve hareket kısıtlılığına sebep olur. Posterolateral füzyon tutulan seviyede faseteklemi ve transvers proses dahil posterior elemanların ortaya konulması ile yapılır. Posterior elemanlar dekortike edilip kemik füzyon yapılır. Pedikül vida fiksasyonu ve translaminar faset vidaları gibi posterior enstrüman sistemleri artrodez oranını arttırmıştır. Zdeblick (51) posterolateral lomber artrodezi sadece otolog kemik grefti ile yapılanlarla, otolog kemik grefti ile birlikte pedikül vida, rot sistemlerini birlikte kullanarak yapılanları mukayese etmiş, enstrüman kullananlarda artrodezi daha başarılı bulmuştur.

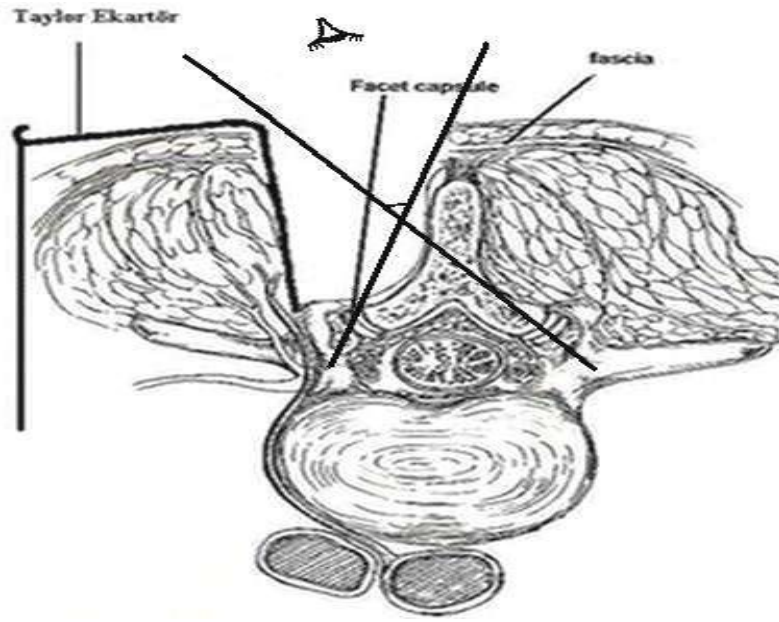
Anterior Lomber İnterbody Füzyon (ALİF): Anterior lomber interbody füzyon teknikleri anterior kolumnanın yükseklik ve stabilizasyonu yönünden avantajlı bulunmuştur. Bu füzyon açık veya laparoskopik yöntemle yapılabilir. Alternatif olarak, posterior interbody füzyon veya transforaminal lomber interbody füzyon yapılabilir. Füzyon için çeşitli kafesler kullanılmaktadır. Anterior tekniğin avantajı, dekompresyon gerekmiyorsa paraspinal adale ve spinal kanala zarar vermemesidir. Ayrıca anterior teknikler anterior kolumnanın yüksekliğinin tamamen restore edilebilecek şekilde yeteri kadar geniş kemik greftinin yerleştirilmesine olanak sağlayabilir. Posterior lomber interbody füzyon ise anterior yaklaşımdan kaçınıldığı durumlarda posterior dekompresyona olanak sağlar. Bu tekniğin dezavantajı ise greft veya implantın büyüklüğünde kısıtlama, nörolojik yaralanma, faset ekleminin fazla alınması ve ortaya çıkabilecek posterior instabilitedir.

Semptomatik lomber kanal darlığında Posterior Lomber İnterbody Füzyon (PLIF): Lomber spinal darlık çoğu kez lomber hareketli segmentin aşırı dejenerasyonu sonucudur. Disk yüksekliğinin kaybı, fasetin yer değiştirmesi ve hipertrofisi, spondilozis, disk kabarıklığı hep birlikte spinal kanal ve foramenin daralmasına neden olur. Bir grup hasta vardır ki vertebra preoperatif olarak veya dekompresyonu takiben instabildir. Bu hastalar füzyondan yarar görürler. Füzyon seviyesindeki dejeneratif değişiklikleri durduran PLIF özellikle laminektomi sonrası gelişen darlıkta veya spondilolistezisle birlikte olan darlıkta önerilmektedir (2). Nöral elemanlar, bilateral laminatomiler ve medial fasetektomilerle dekomprese edilir. Sinir kökleri görülerek yapışıklıklardan ayrılır. Totale yakın diskektomi yapılarak vertebra cisimleri arasına greft konur. Transpediküler fiksasyon yapılır. Greft olarak titanyum kafesler önerilmektedir. Bu tekniği kullanan Lin (26), % 93 füzyon oranı ile % 74 tatminkar sonuç elde ettiğini bildirmiştir. Lutter ve ark, (2) aynı teknikle % 91 füzyon oranı, % 78 yeterli klinik sonuç elde ettiğini bildirmiştir.

Di Pierro ve ark, radikülopati ve nörolojik kladikasyon olduğunda tek taraflı hemilaminektomi, faset ve pedikül dekompresyonu, karşı tarafa ise otolog kemik grefti ile füzyon önermişlerdir. Ameliyatta spinöz proses ve interspinöz ligament korunarak ligamentum flavumu tamamen alınarak ekspansif laminoplasti yapmışlardır.

Ekspansif Laminoplasti: Primer stenoz veya posterior longitudinal ligament ossifikasyonuna sekonder daha genç, bel ve siyatik ağrısı olan hastalarda kullanılabilir. Tsuji ve Matsui laminoplasti uyguladıkları hastalarında kanalın önemli derecede genişlediğini BT görüntüleri ile kanıtlamışlardır. Savitz lomber kanal darlığına neden olan, klinik olarak tek sinir kökü tutulumu olan, nörolojik kladikasyon öyküsü olmayan yumuşak disk herniasyonlu hastalarda perkütan endoskopik diskektomi ile başarılı sonuçlar aldığını bildirmiştir.

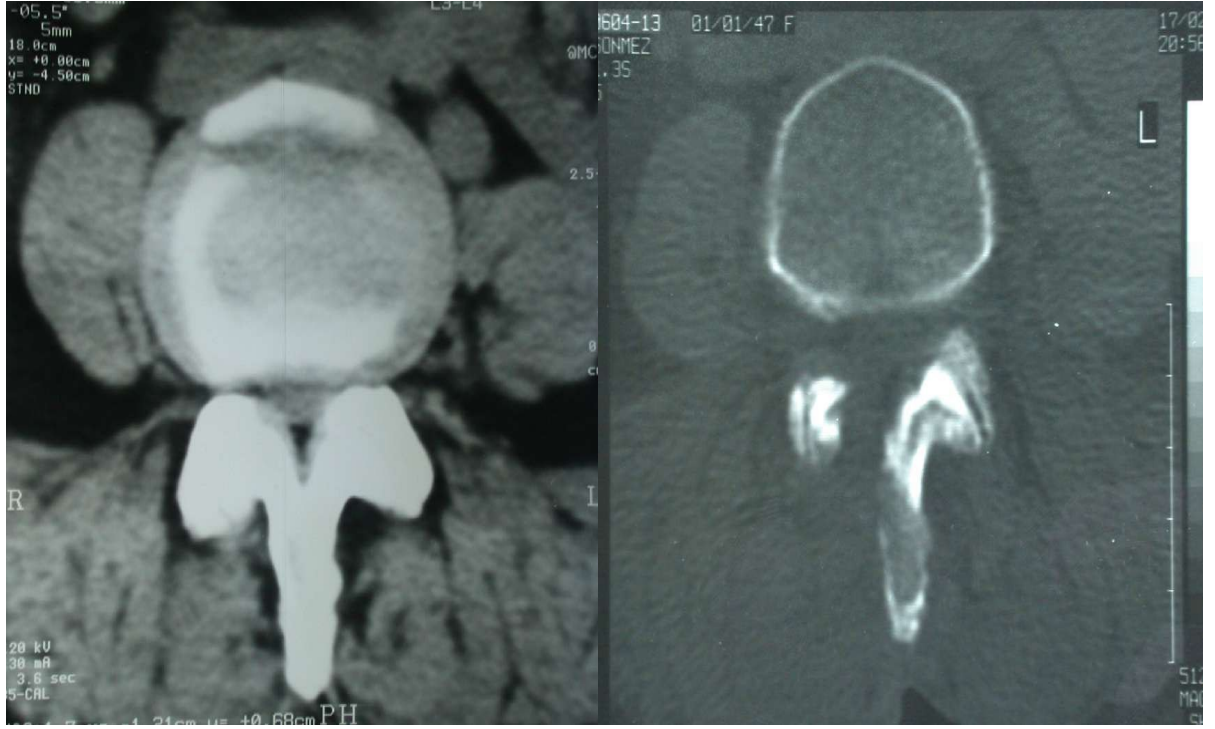
Kliniğimizde spinal stenoz cerrahi tedavisi: Bütün ameliyatlarımız genel anestezi altında ve prone pozisyonunda uygulandı. Subperiostal diseksiyon sonrasındaki tüm aşamaları cerrahi mikroskop altında yapıldı. Hastanın yakınmalarının baskın olduğu taraftan, taraf bulgusu olmayan hastalar da ise lomber BT veya MR görüntülerinde stenozun fazla olduğu taraftan dekompresyon yapılacak mesafe sayısına göre yaklaşık 2-3 cm lik orta hatın 1 cm karşı tarafından cilt insizyonu ile girildi. Ciltaltı dekole edilerek bu insizyon ile sadece üzerindeki mesafenin değil bir alt ve bir üst mesafenin de eksplorasyonu sağlandı. Lumbosakral fasya orta hatın 1 cm lateralinden açıldı. Paravertebral adaleler subperiostal sıyrıldıktan sonra dekompresyon uygulanacak mesafenin faset eklemine taylor ekartör takılarak paravertebral kaslar ekartör altına alındı. Taylor ekartöre yaklaşık 500-600 gr ağırlık asıldı. Daha sonra yüksek devirli drill kullanılarak mesafede geniş fenestrasyon ve foraminotomi işlemi yapıldı. Hipertrofik ligamentum flavum kerrison ronjör, dissektör, küret, makas veya bistüri kullanılarak eksize edildi ve lateral reses, faset eklemi korunacak şekilde kısmi medial fasetektomi yapılarak alttan kerrison ve yüksek devirli drill kullanılarak açıldı. Daha sonra ameliyat masası karşı tarafa yatırılıp mikroskobun açısı karşıya bakacak şekilde değiştirildi. Sonuçta bu manevralar ile yaklaşık 60° - 70° lik bir açı sağlanmış oldu. Böylece karşı taraf için çok iyi bir görüntü elde edildi. Kerrison ronjör ile karşı tarafın tekal sak ve pedikül kenarına kadar ligamentum flavumu eksize edildi. Spinöz proçeslerin altı yüksek devirli drill ve eğri kerrison ronjör ile alındı. Böylelikle karşı foramen ve lateral resesler mikroskop altında görülür hale geldi. Aynı şekilde karşı tarafa da yeterli dekompresyon sağlanmaktadır. Aynı işlem gereğinde bir üst ve bir alt mesafeye de aynı insizyondan uygulandı. Yeterli görülür ise hemiparsiyel laminektomi ile yetinildi, sadece gerekli olan olgularda hemilaminektomi uygulandı. Bu şekilde her iki tarafın da dekompresyonu mikroskop altında yapılarak ameliyat sonlandırıldı.



Şekil 8: Tek taraflı yaklaşımla bilateral dekompresyon yapılması



Şekil 9: Spinal stenoz olgularına ait aksiyel ve sagittal MR görüntüsü



Şekil 10: spinal stenozda preop ve postop BTgörüntüsü

Konservatif Tedavi: Ancak hafif veya orta derecede yakınmaları olan veya genel durumu bozuk olan hastalarda önerilir. Terapötik egzersizler, analjezik ve epidural steroid enjeksiyonları uygulanır.

7. MATERİYAL VE METOD

Klinik Çalışma Dizaynı: Bu çalışmaya 1 Haziran 2009 – 31 Mayıs 2010 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'nde bel ağrısı nedeniyle opere edilen 335 hasta dahil edilmiştir. Herhangi bir sebeple stabilizasyon yapılan ve iki seviyeden fazla cerrahi müdahale uygulanan hastalar çalışma dışında bırakılmıştır. Bu çalışmada yaşları 20 ile 74 (ortalama yaş: 43,4) arasında değişen 286 lomber disk hastası ve yaşları 27 ile 76 (ortalama yaş 48,2) arasında değişen 49 dejeneratif lomber spinal stenoz olgusunun verileri prospektif olarak kaydedilmiştir. Kliniğimizde lomber disk hastalarına flaviotomi ile mikroşirürjik diskektomi, instabilitesi olmayan lomber spinal stenoz olgularına da mikroskop altında tek taraftan yaklaşımla bilateral mikrodekompresyon ve gereğinde mikrodiskektomi yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntem kliniğimizdeki tüm cerrahi ekip tarafından lomber disk ve spinal stenoz operasyonlarında uygulanmaktadır. Ameliyatların 232 tanesi tek cerrah tarafından yapılmıştır.

Lomber diskektomi ameliyatı olanların 135'i kadın, 15'i erkektir, en sık opere edilen mesafe L4-5 'tir. Hastaların 4'ü L2-3, 5 tanesi L3-4, 141'i L4-5 ve 136'sı da L5-S1 'den opere olmuşlardır.

Spinal stenoz hastaları lomber disk hastalarına göre daha yaşlıdır. Spinal stenoz hastalarında en sık opere edilen seviye L4-5 'tir. Hastalardan 41'i L4-5, 8'i L3-4 'ten opere olmuştur. 3 hastada iki seviye dekompresyon yapıldı, bu hastalar daha çok stenoz olan grup içine alınmışlardır.

Bütün hastaların hastaneye kabulleriyle birlikte ilk muayeneleri sırasında Oswestry Ağrı Değerlendirilmesi Skalası elde edildi. Operasyondan 3 ay sonra kontrollere çağrılan hastalara bu skala tekrar uygulandı. Anket soruları hastalarla yüzyüze ve tek bir kişi tarafından soruldu. Yaşlı veya soruları anlamayan 8 hastanın anket soruları hasta yakınları tarafından cevaplandı. Hastaların cevap vermek istemedikleri soru olmadı. Yaptığımız çalışmada lomber disk hernisi ve lomber spinal stenoz nedeniyle opere edilen olgularda ameliyat sonrası yaşam kalitesini değerlendirmek ve yapılan operasyon tekniğinin yeterli ve başarılı olduğunu kanıtlamak için bazı değerlendirmeler yapıldı. Hastalardan elde edilen veriler Microsoft Word 2003-Excel'e kaydedildi. Olguların operasyon öncesi ve sonrası Oswestry Skorundaki bulgularının değerlendirilmesinde SPSS 15.0 (Statistical Package for Social Sciences) for Windows programı kullanıldı. Hipotezler çift yönlü olup, $p \leq 0.05$ ise anlamlı sonuç olarak kabul edildi. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri için ortalama, standart sapma ($\bar{x} \pm SD$) ve Güven aralıkları (Confidence Interval 95 % CI) değerleri kullanıldı. Kesikli değişkenlerin tanımlayıcı istatistik değerleri için ise rank değerleri hesaplandı. Değişken sürekli ve operasyon öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırmak için Student's T Testi ile analiz edildi. Değişken kesikli ve operasyon öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırmak için ise Wilcoxon Signed Rank test kullanıldı. Student's T Test ve Wilcoxon Signed Rank testler lomber disk ve lomber dar kanal hastalarının verilerinin değerlendirilmesinde ayrı ayrı uygulandı.

Türk Nöroşirürji Derneği-Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu web sayfasından alınan OSWESTRY SKALASI (52, 53) 10 sorudan oluşur ve her soruya verilen cevaplara göre ölçüm yapılır. Tüm sorulara verilebilen en yüksek puan 50'dir.

OSWESTRY SKALASI

1-Ağrınızın şiddeti nasıl?

- 1) Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- 2) Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- 3) Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- 4) Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- 5) Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- 6) Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

2-Kişisel bakım

- 1) Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yılanma, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım.
- 2) Biraz ağrı yapsa da yılanma ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3) Yılanma ve giyinmem ağrımı artırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum.
- 4) Yılanma ve giyinmem ağrımı artırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- 5) Ağrı nedeniyle yılanma ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- 6) Ağrı nedeniyle yılanma ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

3-Yük Kaldırma

- 1) Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
- 2) Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
- 3) Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4) Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önlüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5) Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
- 6) Hiç yük kaldıramıyorum.

4-Yürüme

- 1) Yürürken ağrım yok.
- 2) Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor.
- 3) Ağrıda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum.
- 4) Ağrıda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum.
- 5) Ağrıda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum.
- 6) Hiç yürüyemiyorum.

5-Oturma

- 1) Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
- 2) Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
- 3) Ağrım bir saatten uzun oturmamı önlüyor.
- 4) Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önlüyor.
- 5) Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önlüyor.
- 6) Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum.

6-Ayakta durma

- 1) Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- 2) Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3) Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 4) Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 5) On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 6) Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum.

7-Uyuma

- 1) Yatakta ağrım yok.
- 2) Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum.
- 3) Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum.
- 4) Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum.
- 5) Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum.
- 6) Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum.

8-Sosyal yaşam

- 1) Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- 2) Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- 3) Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 4) Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- 5) Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- 6) Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

9-Seyahat

- 1) Seyahatte ağrım olmuyor.
- 2) Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
- 3) Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmedir.
- 4) Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- 5) Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- 6) Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

10-Ağrının değişme derecesi

- 1) Ağrım hızla iyileşiyor.
- 2) Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3) Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- 4) Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5) Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6) Ağrım hızla kötüleşiyor.

OSWESTRY FONKSİYONEL AĞRI DEĞERLENDİRİLMESİ

a- 0 puan, b- 1 puan, c- 2 puan, d- 3 puan, e- 4 puan, f- 5 puan

(En iyi Oswestry skoru 0 % ve en kötü skor 100 %)

Oswestry bel ağrısı sorgulama formu ilk olarak 1976'da O'Brien tarafından hazırlanmaya başlanmış ve ilk şekli Fairbank ve arkadaşları tarafından 1980'de yayınlanmıştır. Form; her biri 0 ile 5 arasında puanlanan ağrı, kişisel bakım, ağır kaldırma, yürüyüş, oturma, ayakta durma, uyuma, cinsel yaşam, sosyal yaşam ve seyahat etmeyi değerlendiren 10 sorudan oluşmaktadır (54, 55). İlk yayınlandığında analjezik kullanımı ile ilgili bir soru yer alırken, hastaların hepsinin aynı cins analjezik kullanmadığının ve bu sorunun yanıtının zor olduğunun belirlenmesi üzerine soru ağrı şiddeti olarak değiştirilmiştir. Ayrıca formun sekizinci sorusu cinsel yaşamla ilişkili olup, bu sorunun yeterince güvenli cevaplandırılmaması üzerine form yeniden gözden geçirilmiş ve bu soru çıkartılarak ağrının değişimi şıkkı konulmuştur.

Bu skalada maksimum puan 50' dir ve toplam skor iki ile çarpılarak sonuç yüzde olarak verilir. Değerlendirme; $\text{puan} / \text{total skor} (50) \times 100 = \%$ formülü ile yapılır. Bu form, kronik bel ağrılı hastalarda, Türkçe' de geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş bir formdur (54, 55, 56, 57). Türk Nöroşirürji Derneği tarafından da önerilen bir skaladır.

Her olguda preoperatif ve postoperatif hesaplanan Oswestry Ağrı Skalası puanları beş grade olarak bölünmüş ve en iyi skordan en kötü skora doğru sıralanmıştır. Olguların preoperatif Oswestry Skorları postoperatif bulunan Skor ile karşılaştırıldı. Postoperatif Oswestry Skorundaki iyileşme istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu.

Hastanın yanıtlamadığı sorular değerlendirmeye alınmaz. Değerlendirme, yanıtlanan sorular dikkate alınarak aşağıdaki gibi yapılır.

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

Örneğin hasta testin tüm sorularını yanıtlamış ve aldığı puan 38; tüm soruları yanıtlanan bir testte alınabilecek maksimum puan da 50 olduğuna göre hastanın skoru = $(38/50) \times 100$ olarak bulunur. Eğer aynı puanı almış olan bir başka hasta, testin örneğin 4. sorusunu yanıtlamadıysa maksimum puan 5 düşeceğinden hastanın skoru = $(38/45) \times 100$ olarak bulunur. Form her biri 0 ile 5 arasında puanlanan 10 sorudan oluşmaktadır. Maksimum puan 50 dir ve toplam skor iki ile çarpılarak sonuç yüzde olarak verilir.

- 1. Puan 0-10: Grade I: 0 – 20 %:** Bel ağrısı hastanın yaşamında önemli bir problem oluşturmuyor. (minimal disability).
- 2. Puan 11-20: Grade II: 21 – 40 %:** Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını hafif derecede kısıtlıyor. (moderate disability).
- 3. Puan 21-30: Grade III: 41 – 60 %:** Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını ileri derecede kısıtlıyor . (severe disability).
- 4. Puan 31-40: Grade IV: 61 – 80 %:** Bel ağrısı nedeniyle hastanın günlük yaşamı tamamen kısıtlanmış. (crippled) .
- 5. Puan 41-50: Grade V : 81 – 100 %:** Yatağa bağımlı hasta veya semptomlar abartılıyor (bed bound or exaggerating symptoms).

(Grade I=En iyi skor, Grade V=En kötü skor)

8. BULGULAR VE İSTATİSTİK

Bu çalışmada yaşları 20 ile 74 (ortalama yaş: 43,4) arasında değişen 286 lomber disk hastası ve yaşları 27 ile 76 (ortalama yaş 48,2) arasında değişen 49 dejeneratif lomber spinal stenoz olgusunun sonuçları prospektif olarak incelenerek sunulmuştur.

Opere edilen lomber disk hastalığı olanlardan 284 hastaya tek seviye, 2 hastaya 2 seviye diskektomi yapıldı. İki seviye diskektomi yapılan hastalar diskin daha büyük olduğu veya nörolojik problem oluşturan seviyeye dahil edilmişlerdir. Spinal stenozlu olgulardan 46 tanesine 1 mesafe dekompresyon, 3 üne 2 mesafe dekompresyon yapıldı. Yine opere edilen spinal stenozlu hastaların 6 tanesine de aynı seansta mikrodiskektomi uygulandı. Aynı seansta diskektomi yapılan hastalara dekompresyon yapılan mesafeden yaklaşıldı. Lomber diskektomi ameliyatı olanların 135 i kadın, 151 i erkektir. **Tablo 1**'de lomber disk hastalığı sebebiyle opere olan hastaların yaş ve cinsiyet oranları verilmiştir. Lomber disk hastalarında en sık opere edilen mesafe L4-5 'tir. Hastaların 4 tanesi L2-3, 5 tanesi L3-4, 141 tanesi L4-5, 136 tanesi de L5-S1 'dir. Olguların 154'üne soldan, 132'sine sağdan yaklaşılmıştır. Opere edilen lomber disk hastalarının başvuru yakınmaları (**tablo 2**): 210 hasta bacak ağrısı, 182 hasta bel ağrısı, 102 hasta uyuşukluk, 3 hasta nörojenik kladikasyon, 1 hastada da idrar inkontinansı. Hastaların yakınmalarının süresi 3 ay ile 6 yıl arasında değişmektedir. Olgulardan 4 tanesi daha önce de aynı seviye, 3'ü de farklı seviyeden disk operasyonu olan hastalardır. Tüm hastaların ameliyat öncesi direkt AP-lateral grafileri, lomber spinal MR tetkikleri yapılmıştır.

Tablo 1: Lomber disk hastalarının yaş ve cinsiyet oranları

10-20 yaş	1	% 0. 3	1 E, 0 K
20-30 yaş	34	% 11. 8	20 E, 14 K
30-40 yaş	102	% 35. 7	53 E, 49 K
40-50 yaş	78	% 27. 3	45 E, 33 K
50-60 yaş	53	% 18. 5	25 E, 28 K
60-70 yaş	16	% 5. 6	6 E, 10 K
70-80 yaş	2	% 0. 8	1 E, 1 K

Tablo 2: Lomber disk hastalarının başvuru yakınmaları ve oranları

Şikayet	Hasta sayısı ve oranları	
Bacak ağrısı	210	% 73. 5
Bel ağrısı	182	% 63. 7
uyuşukluk	102	% 35. 6
Nörojenik kladikasyon	3	% 1. 05
İdrar inkontinansı	1	% 0.

Spinal stenoz operasyonu olan hastaların 27 'si erkek, 22 'si kadındır. Spinal stenozdan opere olan hastalar lomber disk hastalarına göre daha yaşlıdır. Spinal stenoz hastalarının yaş ve cinsiyet oranları **tablo 3**'te verilmiştir.

Spinal stenozlu hastalarda en sık opere edilen seviye L4-5 'tir. Hastalardan 41 tanesi L4-5, 8 tanesi L3-4 'ten opere olmuştur. Hastaların 28 tanesine soldan, 21 tanesine sağdan yaklaşılmıştır. Olguların başvuru yakınmaları: 34 tanesinde bacak ağrısı, 32 tanesinde bel ağrısı, 26 tanesinde nörojenik kladikasyon, 17'sinde uyuşukluk, 1 tanesinde idrar inkontinansı (**tablo 4**). Hastaların yakınma süreleri 4 ay ile 10 yıl arasında değişmektedir. Hastaların 2 tanesi daha önceden farklı seviyeden, 1 tanesi de aynı seviyeden disk ameliyatı olmuştu. Öncesinden spinal stenoz ameliyatı olan yoktu. Tüm hastaların ameliyat öncesi direkt AP-lateral grafileri ve lateral hiperfleksiyon-hiperekstansiyon grafileri, lomber spinal MRI, lomber BT tetkikleri yapıldı. Çalışmaya alınan tüm hastalarda bu görüntüleme teknikleri ile nöral kanal darlığı, eşlik eden disk patolojileri tespit edildi ve klinik bulgular ile desteklendi.

Tablo 3: Spinal stenoz hastalarının yaş ve cinsiyet oranları

10-20 yaş	0	% 0	0 E, 0 K
20-30 yaş	3	% 6	2 E, 1 K
30-40 yaş	9	% 18. 4	5 E, 4 K
40-50 yaş	14	% 28. 6	8 E, 6 K
50-60 yaş	17	% 34. 7	9 E, 8 K
60-70 yaş	4	% 8. 2	2 E, 2 K
70-80 yaş	2	% 4. 1	1 E, 1 K

Tablo 4: spinal stenoz hastalarının başvuru yakınmaları ve oranları

Şikayet	Hasta sayısı ve oranları	
Bacak ağrısı	34	% 69. 3
Bel ağrısı	32	% 65. 4
uyuşukluk	17	% 34. 6
Nörojenik kladikasyon	26	% 53
İdrar inkontinansı	1	% 2. 04

İstatistiksel Analizler Ve Sonuçları:

Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri için ortalama ve standart sapma ($\bar{x} \pm SD$) ve Güven aralıkları (Confidence Interval 95 % CI) değerleri kullanıldı. Kesikli değişkenlerin tanımlayıcı istatistik değerleri için ise rank değerleri hesaplandı. Değişken sürekli ve operasyon öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırmak için Student's t testi ile analiz edildi. Değişken kesikli ve operasyon öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırmak için ise Wilcoxon Signed Rank test kullanıldı. Student's t test ve Wilcoxon Signed Rank testler Lomber disk ve Lomber dar kanal hastalarının verilerinin değerlendirilmesinde ayrı ayrı uygulandı.

Çalışmada elde edilen bulguların değerlendirilmesinde SPSS 15.0 (Statistical Package for Social Sciences) for Windows programı kullanıldı. Hipotezler çift yönlü olup, $p \leq 0.05$ ise anlamlı sonuç olarak kabul edildi.

LOMBER DİSK HASTALIĞI

Lomber disk hastalarının preop % 58' i grade 4 iken postop bu oran % 0 olmuştur. Yine preop hastaların % 40'ı grade 3 iken postop bu oran % 4'lere kadar düşmüştür. Postop hiçbir hasta grade 4 olarak ölçülmedi. Çalışmamızda grade 5 olan hasta yoktu. Preop hiçbir hastanın Oswestry Ağrı Endeksi % 20'nin altında değildi. Postop ağrısında azalma olmayan 9 hasta ve ağrısında artma tarif eden 3 hasta ile beraber toplam 12 hastada da grade 3 ağrı endeksi ölçüldü (tablo 5).

Tablo 5: LDH hastalarının preop ve postop grade ve değişim oranları

Grade	Preop hasta sayısı , oranı	Postop hasta sayısı, oranı
Grade 1 % 0-20	0 % 0	217 % 75.8
Grade 2 % 21-40	2 % 0.7	57 % 19.9
Grade 3 % 41-60	116 % 40.5	12 % 4.3
Grade 4 % 61-80	168 % 58.8	0 % 0
Grade 5 % 81-100	0 % 0	0 % 0

Lomber Disk Hastalarının Student's T Testi ile preop ve postop istatistiksel değerlendirilmesi : Lomber disk hastalarının ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri eşleştirilmiş student's t testi kullanılarak analiz edildi, iki ortalama değer arasındaki farkın anlamlı olduğu bulundu ($p \leq 0,000$) . preop hastalarda OS ortalama 28 iken, postop bu oran 8 e kadar düşmüştür.

Tablo 6. A, B, C: lomber disk hastalarında Student's T Test ile preop ve postop değişim oranları

A

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 LDH AÖ	28,67	286	3,878	,229
LDH AS	8,55	286	4,679	,277

B

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 LDH AÖ – LDH AS	286	-,059	,321

C

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Pair 1 LDH AÖ LDH AS	20,122	6,251	,370	19,395	20,80	54,443	285	,000

Lomber 2-3 seviyesinin istatistiksel sonuçları: Hasta sayısı 4 olan bu seviyede operasyonda yüksek devirli drill kullanılarak daha geniş bir laminektomi sağlanıp rut ekartasyonu hiç yapılmadan mikroşirürjik diskektomi yapıldı. Postop ağrı skalasında çok anlamlı düzelmeler oldu. Preop ortalama ağrı endeksi 28 iken postop bu oran 6'ya kadar düştü, hastaların 4'ü de grade 0 olarak ölçüldü. Wilcoxon Signed Rank testi ile yapılan istatistiksel analizler şöyledir:

Tablo 7. A, B, C: Lomber 2-3 seviyesinden opere olmuş LDH lı hastalarda istatistiksel olarak preop ve postop değişim oranları

A

L 2-3	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ONCE	4	28.7500	3,5940	26,00	34,00
SONRA	4	6.7500	3,8622	3,00	11,00

B

LOMBER 2-3		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00005 VAR00004	Negative Ranks	4	2,50	10,00
	Positive Ranks	0	,00	,00
	Ties	0		
	Total	4		

C

LOMBER 2-3	VAR00005 VAR00004	-
Z	-1,841	
Asymp. Sig. (2-tailed)	,066	

Lomber 3-4 seviyesinin istatistiksel değerlendirilmesi: Bu seviyede opere edilen hasta sayısı 5'tir. Hastaların preop ağrı skalası ortalama 26 iken postop bu oran tatmin edici oranların da altındadır. Hastalarımızın tümünde rut ekartasyonu yapmamak için yüksek devirli drill kullanılarak rut ekartasyonu yapmadan diskektomi yapıldı. Wilcoxon Signed Test ile yapılan istatistiksel analizlerde iki ortalama arasındaki farkın anlamlı olduğu görüldü ($p \leq 0,042$).

Tablo 8. A, B, C: Lomber 3-4 seviyesinden opere olmuş LDH lı hastalarda istatistiksel olarak preop ve postop değişim oranları

A

LOMBER 3-4	N	Mean	Std Deviation	Minimum	Maximum
ONCE	5	26,4000	2,7019	22,00	29,00
SONRA	5	7,6000	2,4083	5,00	11,00

B

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SONRA - ONCE	Negative Ranks	5	3,00	15,00
	Positive Ranks	0	,00	,00
	Ties	0		
	Total	5		

C

	SONRA - ONCE
Z	-2,032
Asymp. Sig. (2-tailed)	,042

Lomber 4-5 seviyesinin istatistiksel değerlendirilmesi: en çok opere edilen seviyedir. 141 hasta opere edilmiştir. Hastaların preop ağrı skalası ortalaması 28 iken postop bu ortalama 8. 6'ya kadar inmiştir. Hastaların Wilcoxon Signed Testi ile yapılan istatistiksel analizlerde iki ortalama arasındaki farkın anlamlı olduğu görüldü ($p \leq 0,000$).

Tablo 9. A, B, C: Lomber 4-5 seviyesinden opere olmuş LDH lı hastalarda istatistiksel olarak preop ve postop değişim oranları

A

LOMBER 4-5	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ONCE	141	28,4255	3,8326	20,00	39,00
SONRA	141	8,6454	5,4395	1,00	30,00

B

LOMBER 4-5		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SONRA - ONCE	Negative Ranks	137	70,92	9716,00
	Positive Ranks	2	7,00	14,00
	Ties	2		
	Total	141		

C

	SONRA - ONCE
Z	-10,206
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Lomber 5-sacral 1 seviyesinin test sonuçları: ikinci sıklıkla opere edilen seviyedir. Sonuçları L4-5 seviyesiyle aynı derecede anlamlı ve başarılıdır. Preop ortalama OS 29 iken, postop bu oran 8.5'e kadar düşmüştür. Wilcoxon Signed Test ile yapılan istatistiksel analizlerde iki ortalama arasındaki farkın anlamlı olduğu görüldü ($p \leq 0,000$).

Tablo 10. A, B, C: Lomber 5, Sacral 1 seviyesinden opere olmuş LDH lı hastalarda istatistiksel olarak preop ve postop değişim oranları

A

L 5-S1	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
ONCE	136	29,0074	3,9544	21,00	38,00
SONRA	136	8,5368	3,8604	2,00	27,00

B

L5-S1		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SONRA	Negative Ranks	135	68,99	9314,00
ONCE	Positive Ranks	1	2,00	2,00
	Ties	0		
	Total	136		

C

L5-S1 LDH	SONRA - ONCE
Z	-10,119
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

SPİNAL STENÖZ

Spinal stenoz hastalarının preop % 59' u grade 4 iken, postop bu oran % 0 olmuştur. Yine preop hastaların % 38'i grade 3 iken, postop bu oran % 2'lere kadar düşmüştür. Postop hiçbir hastamız grade 4 olarak ölçülmedi. Çalışmamızda grade 5 olan hastamız yoktu. Preop hiçbir hastanın oswestry ağrı endeksi % 20'nin altında değildi. Postop ağrısında azalma olmayan 3 hastamızda grade 2 ve ağrısında artma olduğunu tarif eden 2 hastamızda grade 3 ağrı endeksi ölçüldü (tablo 11) .

Tablo 11: Spinal stenoz hastalarının preop ve postop değişim oranları

Grade	Preop hasta sayısı, oranı	Postop hasta sayısı, oranı
Grade 1 % 0-20	0 % 0	44 % 89. 8
Grade 2 % 21-40	1 % 2	3 % 6. 1
Grade 3 % 41-60	19 % 38. 8	2 % 4. 1
Grade 4 % 60-80	29 % 59. 2	0
Grade 5 % 81-100	0 % 0	0

Spinal Stenoz Hastalarının Student's T Testi İle İstatistiksel Değerlendirilmesi : Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri eşleştirilmiş student's t testi kullanılarak analiz edildi, iki ortalama değeri arasındaki farkın anlamlı olduğu bulundu ($p \leq 0,000$). hastalarda preop OS ortalaması 29 iken, postop bu oran 10 bulunmuştur.

Tablo 12: A, B, C: Spinal stenoz hastalarında Student's T Test ile preop ve postop değişim oranları

A

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	SS AS	29,78	49	3,624	,518
	SS AÖ	10,27	49	5,693	,813

B

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	SS AÖ SS AS	49	-,199	,170

C

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 tip 2 önce - tip 2 sonra	19,510	7,332	1,047	17,404	21,616	18,627	48	,000

Tip 2 önce: spinal stenoz ameliyat öncesi

Tip 2 sonra: spinal stenoz ameliyat sonrası

Spinal stenozda lomber 3-4 seviyesinin istatistiksel değerleri:

Spinal stenoz hastalarımızın 6'da biri lomber 3-4 seviyesinden opere edilmiştirler. Bu seviyeden opere edilen hastalarımızın preop ağrı skalası ortalama değeri 29 iken postop bu oran 10'a kadar düşmüştür. Wilcoxon Signed Test ile yapılan istatistiksel analizlerde iki ortalama arasındaki farkın anlamlı olduğu görüldü ($p \leq 0,012$).

Tablo 13. A, B, C: Lomber 3-4 seviyesinden opere olmuş SS lu hastalarda istatistiksel olarak preop ve postop değişim oranları

A

L3-4	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VAR00012	8	29,5000	3,9279	24,00	34,00
VAR00013	8	10,3750	5,8049	4,00	23,00

B

L3-4 SS		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00013 - VAR00012	Negative Ranks	8	4,50	36,00
	Positive Ranks	0	,00	,00
	Ties	0		
	Total	8		

C

L3-4 SS	VAR00013 - VAR00012
Z	-2,527
Asymp. Sig. (2-tailed)	,012

Spinal stenozda lomber 4-5 seviyesinin istatistiksel değerleri:

Lomber 4-5 en sık opere edilen bölgedir. Hastalarımızın % 80'i bu seviyeden opere olmuştur. Toplam 41 hastanın preop ağrı skalası ortalama değeri 29.8 iken bu oran postop 10.2'ye kadar düşmüştür. Wilcoxon Signed Test ile yapılan istatistiksel analizlerde iki ortalama arasındaki farkın anlamlı olduğu görüldü ($p \leq 0,000$).

Tablo 14. A, B, C: Lomber 4-5 seviyesinden opere olmuş SS lu hastalarda istatistiksel olarak preop ve postop değişim oranları

A

L4-5 SS	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
VAR00012	41	29,8293	3,6118	24,00	37,00
VAR00013	41	10,2439	5,7436	2,00	28,00

B

L4-5 SS		N	Mean Rank	Sum of Ranks
VAR00013 - VAR00012	Negative Ranks	40	21,45	858,00
	Positive Ranks	1	3,00	3,00
	Ties	0		
	Total	41		

C

L4-5 SS	VAR00013 - VAR00012
Z	-5,547
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

İki seviye dekompresyon yapılan spinal stenoz hastaları: 3 hastamızda da ağrı skalasında çok anlamlı düzelmeler oldu. Preop ortalama ağrı skalası 31.6 iken postop bu oran 10.3'e düşmüştür. Seviye sayısının artması tek seviye ile yapılan tedavilerden farklı değildir (tablo 15).

Tablo 15: iki seviye dekompresyon yapılan hastaların preop ve postop OS

hasta	cinsiyet	seviye	Preop OS	Postop OS
1	E	L3-4, L4-5	34	7
2	E	L3-4, L4-5	32	11
3	K	L3-4, L4-5	29	13

Dekompresyon ile birlikte diskektomi yapılan spinal stenoz hastaları: Bu hastalarımızın sayısı 6'dır. İki erkek 4'ü kadındır. 3 seviye L3-4, 3 seviye L4-5'ten opere edildi. Bütün hastalarımızda dekompresyon yapılan seviyeden diskektomi yapıldı. Yaptığımız bütün lomber disk hernisi veya spinal stenoz hastalarının grafilerinde ne olursa olsun, ameliyat esnasında serbest disk parçası aranır ve disk mesafesinde bombeleşme olup olmadığına bakılır. Bu çalışmadaki 6 hastanın preop ağrı skalaları ortalama 29.6 iken postop bu oran 5.3 gibi çok iyi bir dereceye geldi. En iyi düzelmeler bu hastalarımızda oldu (tablo 16) .

Tablo 16: Dekompresyon ile birlikte diskektomi yapılan SS lu hastalarda preop ve postop OS değerleri

hasta	Cinsiyet	seviye	Preop OS	Postop OS
1	E	L3-4	28	4
2	E	L4-5	33	9
3	K	L3-4	26	2
4	K	L3-4	30	4
5	K	L3-4	34	8
6	K	L4-5	27	5

9. TARTIŞMA

Günümüz toplumunda her yüz kişiden sekseninin hayatının bir döneminde bel ağrısı yakınması olmaktadır. Bel ağrısı çekenlerin % 85'i 6 hafta içerisinde ne tür tedavi olursa olsun iyileşmektedir. Bütün bel ağrıların ancak % 2'sinin sebebi bel fıtığıdır. Bel fıtıklarının çoğunda tutucu tedaviden iyi sonuç alınmakla birlikte, olguların % 15'ine cerrahi tedavi gerekmektedir (2,15).

Lomber disk hastalığı ve spinal stenoz cerrahisinde prognozu etkileyen en önemli faktörlerden biri doğru hasta seçimidir. Özellikle hastanın psikolojik durumu ve sosyal davranış şekli cerrahiye karar vermekte önemlidir. Hastanın uzun süreli yakınmalarının olması, sigara içmesi, çalışma şartlarından memnuniyetsizlik ve kanuni hak beklentisi cerrahi tedaviyi olumsuz etkilemektedir. Boşanmış veya daha önce depresyon tedavisi almış olan kadın olgularda da kötü prognoz bildirilmiştir(2,15).

Bel ağrısı bireyin fiziksel, psikolojik ve sosyo-ekonomik yaşamı üzerinde önemli etkilere sahiptir(2). Bu nedenle ağrıya bağlı kısıtlılığın değerlendirilmesine yönelik ölçeklerin kullanımı giderek daha da önemli olmaktadır(1,58,59,60). Literatürlerde OS ile ilgili çalışmalar yer almaktadırlar (58). Ağrıya bağlı kısıtlılık ölçekleri bel ağrısının izlenmesinde ve sonuçların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Hastaların tamamına yaşam kalitesini ölçmek amacıyla ameliyat öncesinde ve ameliyattan 3 ay sonra Oswestry Ağrı Skalası Değerlendirme Formu uygulandı. Olguların preoperatif Oswestry Skorları postoperatif bulunan Skor ile karşılaştırıldı. Postoperatif Oswestry Skorundaki iyileşme istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu çalışmada literatürdeki diğer çalışmalara (58) yakın düzelmeler tespit edildi, ancak daha uzun izlemlerde farklı sonuçlarla karşılaşacağımızı söyleyebiliriz. Silvers ve ark, 1978—1991 yılları arasında 248 hastaya lomber dar kanal nedeni ile laminektomi uygulamışlardır. Hastaların kısa süreli takiplerinde (ortalama 8,4 ay) başarı oranı % 93 olarak bulunmuş, ancak uzun süreli takiplerde (4,7 yıl) hastaların % 64 'ü ağrısız ve % 36 'sı daha önceki aktivitelerine dönmüşlerdir (62). İnstabilite hariç tutulduğunda kısa süreli izlemlerde başarı oranları uzun süreli takiplerle ciddi bir fark göstermemektedir.

Üç aylık izlemde multilaminektomi yapılan hastaların hiçbirinde instabilite gelişmemişken Shenkin ve ark, lomber spondilozis nedeni ile dayanılmaz ağrıları olan ve bu nedenle multilaminektomi ve fasetektomi yaptıkları 59 hastanın 3 yıllık takip sonuçlarını açıkladıkları çalışmalarında da 6 hastada postoperatif spondilolistezis ve bunlardan da ikisine semptomatik olduğu için füzyon yapıldığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak sadece iki seviye L4, L5 total laminektomi yapılanlarda kayma % 6, ikiden fazla laminektomi yapılanlarda % 15 oranında bulunmuştur. Yazarlar bu bulgulara dayanarak ikiden fazla laminektomi ve fasetektomi yapılan 65 yaşın altındaki hastalarda posterolateral füzyon yapılmasını önermişlerdir (61).

Disk hastalığı cerrahisinde flaviotomi ile mikrodiskektomi kullanılması, insizyonunun küçük olmasını, anatomik yapılara daha çok hakim olunmasını sağlar (59). Ameliyatlarımız genel anestezi altında prone disk pozisyonunda yapılmaktadır. Ameliyatımızın her aşamasında mikroskop kullanılmaktadır. Olguların hiçbirinde transfüzyon gerektirecek kadar kanama olmadı, morbidite gelişmedi. Postop mobilizasyon 6 saat sonra veya genelde postop birinci gün olmaktadır. Hastalar 3. haftada kontrole çağrılır, muayene edildikten sonra rutin olarak enfeksiyon markerleri istenir (60)

Lomber disk hastalarımızın hiçbirinde ameliyat öncesi Oswestry Ağrı Skalası 21' in altında değildi. Postop 9 hastanın Ağrı Skalası değişmedi, 3 hastanın durumu preoptan daha kötüydü. 273 hastada anlamlı düzelmeler oldu. İstatistiksel analizler için Student's T Test ile Wilcoxon Signed Rank Test kullanıldı ve anlamlı düzelmeler görüldü. Ameliyat öncesine göre düzelmeyen veya daha kötü olduğunu tarif eden hastaların MRI tetkikleri yapıldı, özellikle diskitis olmak üzere bel ağrısı yapan diğer nedenlere yönelik incelemeler yapıldı.

Daha çok ileri yaşlarda vertebral kolonun dejeneratif değişikliklerine bağlı lomber spinal stenoz meydana gelir. Günümüzde popülasyonun yaş ortalamasının artması ile dejeneratif lomber spinal stenozun önemi daha da artmaktadır (58). Spinal stenoz, santral kord stenozu, lateral reses stenozu, dejeneratif spondilolistezis ya da her üçüne bağlı olarak karşımıza çıkabilir. Bu bulgulara ek olarak disk herniasyonu patolojiye eşlik edebilir (58). Bizim çalışmamızda da 49 spinal stenozlu hastanın 6'sında lomber diskektomi yapılmıştır.

Spinal stenozun diğer nedenleri arasında postoperatif, posttravmatik, neoplastik, enfeksiyöz, kemik hastalığına bağlı (paget hastalığında olduğu gibi), konjenital stenoz (akondroplastik form) sayılabilir (2) Progresif kuvvet kaybı, sfinkter kusuru, fizik tedavi ve medikal tedaviye yanıt vermeyen, kronik ve giderek artan nörolojik kladikasyon cerrahi tedavi endikasyonlarını oluşturur (58). Bu çalışmadaki hastaların tümü daha öncesinden bir fizik tedavi merkezinde tedavi görmüş, medikal tedavi almış ama tedaviye yanıt vermemiş, ağrı ile birlikte nörolojik defisitleri de olan hastalardır. Hastaların ameliyattan fayda görmesi için kauda ekuina ve sinir köklerinin tam dekompresyonu şarttır (2). Bu amaçla spinal stenozun geleneksel cerrahi tedavisinde bilateral geniş total laminektomi ve kısmi ya da komplet fasetektomi yapılır. Bu geleneksel cerrahi prosedür nöral dekompresyonu sağlamakla birlikte spinal stabilizasyonda rolü olan posterior kolonun tamamen ortadan kalkmasına neden olur. Ayrıca paravertebral kasların geniş subperiostal sıyrılması hastalarda postoperatif daha fazla ağrıya neden olur. Lomber spinal stenoz olgularında cerrahi tedavinin amacı nöral elemanları dekomprese etmek ve spinal stabiliteyi korumak olmalıdır (2,58)

Dekompresyon için kemik ve yumuşak dokuların alınmasında postoperatif instabiliteye neden olmamak için minimal invazif cerrahi yöntemler önem kazanmaktadır. Laminektomi ameliyatlarının tek taraftan yaklaşımla yapılan bilateral fenestrasyonda omurga stabilitesi bilateral yaklaşıma göre daha çok korunmuş olur. Büyük insizyon, paravertebral adalelerin bilateral sıyrılması, geniş kemik rezeksiyonu ve buna bağlı peroperatif kanama, ileri yaştaki bu hastalarda hastanede yatış süresini de uzatır, şiddetli ağrı yapar ve postoperatif morbiditeyi artırır. Derin ven trombozu, pulmoner embolizm, atelektazi, pnömoni, üriner enfeksiyonlar, ileus gibi medikal komplikasyonların endikasyonunu artırır. Bu komplikasyonlar cerrahi stres cevabının abartılı bir şekli olarak meydana gelir. Bu önemli olaylar doku travmasının strese cevabı sonucundadır. Büyük travmanın sonucu tabi ki büyük cevap olacaktır. İyileşme süresinin uzunluğu yaşam kalitesini düşürür (2).

Kliniğimizde opere edilen lomber spinal stenozlu hastaların postoperatif mobilizasyonu 24-48 saat sonra olmaktadır. Hastanede kalış süreleri ortalama 3 gündür. Son bir yıllık yaptığımız bu çalışmada 49 adet dejeneratif spinal stenoz olgusu değerlendirildi. Olguların postoperatif değerlendirilmesinde Oswestry Ağrı Skalası kullanıldı (54, 55). Her olguda preoperatif ve postoperatif hesaplanan Oswestry Ağrı Skalası puanları beş grade olarak bölünmüş ve en iyi skordan en kötü skora doğru sıralanmıştır. Olguların preoperatif Oswestry Skorları postoperatif bulunan skor ile karşılaştırıldı. Postoperatif Oswestry Skorundaki iyileşme istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulundu (SS de $p<0,012$, LDH da $p<0,001$). Spinal stenoz operasyonu yapılan hastaların istatistiksel sonuçları bütün seviyeler için ileri düzeyde anlamlıydı (SS de $p<0,012$, LDH da $p<0,001$). Operasyondan önce hastaların hiçbirinde Oswestry Ağrı Skalası 24' ün altında değildi. Postop 45 hastada daha iyi bir sonuç elde edilirken, 3 hastanın şikâyetlerinde düzelme olmamıştır, bir hasta ise ameliyat öncesine göre ağrısının arttığını tarif etmektedir. Ağrısında düzelme olmayan ve ağrısında artma olan hastaların kontrol MRI ve BT grafileri çekildi, seviyeden ve dekompresyondan emin olundu.

Spinal stenoz ameliyatı olan hastaların hiçbirinde reoperasyon gerekmedi. Orta düzeyde ağrı tarifleyen 21 olgunun 16' sı ve şiddetli ağrı tarifleyen 28 olgunun %20' sinde postoperatif dönemde ağrısının tamamen geçtiği veya hafif düzeyde ağrı tariflediği sonucu bulundu. Opere edilen hiçbir olguda transfüzyon gerektirecek miktarlarda kanama olmadı. Bu seride tartışılan serilerde de olduğu gibi ameliyata bağlı mortalite olmadı.

Bu çalışmada kullanılan minimal invaziv dekompresyon tekniğinin spinal kanal çapında yeterli genişlemeyi sağladığı klinik bulgu ve çekilen BT veya MRI grafileriyle doğrulanmıştır(48). Bununla birlikte hastaların ameliyat sonrası Oswestry Ağrı Skalası değerlerinin ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak iyi yönde farklı olması (SS de $p<0,012$, LDH da $p<0,001$) yeterli dekompresyonun sağlandığının ve yöntemin etkinliğinin objektif göstergesidir. Bu yöntemin diğer önemli bir avantajı stabilizasyonda rolü olan posterior kolonun bozulmamasıdır. Böylelikle spinal stenozu olan ve dinamik röntgenogramlarda instabilite tespit edilmeyen olgularda enstrümantasyon gerektirmeksizin rahatlıkla uygulanabilir.

Bu çalışmada hastalara 3 aylık takip yapıldı. Daha uzun süreli takip edilen olgulardaki klinik sonuçlar, instabilite ve nüks hariç tutulduğunda kısa süreli takiplerden farklı değildir. Mikrodekompresyon ile instabilite oluşmayan lomber spinal stenoz ve mikrodiskektomi ile nüks gelişmeyen lomber disk hastaları için kısa süreli takiplerin uzun süreli takiplerdeki sonuç ile aynı olacağı kanaatindeyiz. Çünkü uzun süreli takiplerin esas amacı instabilite ve nükse bağlı problemleri takip etmeye yöneliktir(61,62). Yaptığımız cerrahi müdahalelerde instabilite gelişmemesi için gösterdiğimiz özenin hastanın yaşam kalitesini arttırdığını söyleyebiliriz. Lomber dar kanal ve lomber disk hernili hastaların preop ve postop klinik sonuçlarının değerlendirilmesinde OS, istatistiksel olarak yeterli bulunmuştur.

10.KAYNAKLAR

1. Fitzpatrick R, Davey C, Buxton MJ, Jones DR. Evaluating patient-based outcome measures for use in clinical trials. *Health Technol Assess* 1998; 2(14): 1-74.
2. Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları 2010
3. Millan M. The induction of pain: An integrative review. *Progress Neurobiol* 57:1-164. 1999
4. Moskowitz MH. Central Influences on Pain. in: Slipman CW, Derby R, Simeone FA, Mayer TC eds. *Interventional Spine: an algorithmic approach*. USA: Elsevier; 2008:39-52
5. Rothman SM, Hubbard RD, Lee KE et al. Transduction, transmission and perception of pain. In: Slipman CW, Derby R, Simeone FA, Mayer TC eds. *Interventional Spine: an algorithmic approach*. USA: Elsevier; 2008: 29-37
6. Couture R, Harrison M, Vianna RM, et al. Kinin receptors in pain and inflammation. *Bur J Pharmacol* 429:161-176, 2001
7. Meert T, Vissers K, Grenan F, et al. Functional role of exogenous administration of substance P in chronic constriction injury model of neuropathic pain in gerbils. *Pharmacol Biochem Behav* 76:17-25, 2003
8. Winkelstein E, Rutkowski M, Sweitzer S et al. Nerve injury proximal or distal to the DRG induces florid spinal neuroimmune activation related to enhanced behavioral sensitivity. *J Comparative Neurol* 439:127-139, 2001
9. Kang JD, Hanks S. Inflammatory basis of spinal pain. in: Slipman CW, Derby R, Simeone FA, Mayer TC eds. *Interventional Spine: an algorithmic approach*. USA: Elsevier; 2008: 17-27
10. DeLeo JA, Yezierski RP. The role of neuroinflammation and neuroimmune activation in persistent pain. *Pain* 91:1-6, 2001
11. Sweitzer S, Martin D, DeLeo J. IL-1 α and sTNF α reduces mechanical allodynia and spinal cytokine expression in a model of neuropathic pain. *Neuroscience* 103: 529-539, 2001
12. Rutkowski MD, Winkelstein BA, Hickey WF, et al. Lumbar nerve root injury induces CNS neuroimmune activation and neuroinflammation in the rat: Relationship of painful radiculopathy. *Spine* 27:1604-1613, 2002
13. May A. Chronic pain may change the structure of the brain. *Pain* 137: 7-15, 2008
14. Hashizume H, DeLeo J, Colburn R, et al. Spinal glial activation and cytokine expression following lumbar root injury in the rat. *Spine* 25:1206-1217, 2000
15. Özgen S. Lomber Disk hastalığında cerrahi tedavinin sonuçları ve prognoz. *Omurilik ve Omurga Cerrahisi*. Zileli M, Özer F. 675-678 İzmir, 2002.
16. Ağrı: Profesör Doktor Serdar Erdinç: Sayfa: 338-339
17. Koç R.K: Lumbosacral Omurga Cerrahisinde Komplikasyonlar. *Omurilik ve omurga cerrahisi*. Zileli M, Özer F. 1737-1746 İZMİR, 2002.
18. Büyükkınacı S. Lomber Disk Hernilerinde End-Plate Dejenerasyonu Uzmanlık Tezi Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi III. Nöroşirürji Kliniği 2005
19. Hlavín ML, Hardy RW: Lumbar disc disease. *Neurosurgery Quarterly*; 1: 29-53. 1991

20. Konings JG: Chymopapain chemonucleolysis. *Acta Orthop Scand*; 251; 64:27-29. 1993
21. Hijikata S, Yamiagishi M, Nakayama T, et al: Percutaneous discectomy A new treatment method for lumbar disc herniation. *Toden Hosp*. 5: 5-13. 1975
22. Caspar W: A new surgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach. *Advances in Neurosurgery* 1977.
23. Şar C., Lomber Omurganın Anatomik özellikleri. Özcan E. Bel Ağrısı Tanı ve tedavi. 10-17. 2002
24. Lonstein JE: Embryology and Spine Growth. In: Bradford DS, Lonstein JE, Ogilvie JW, Winter RD. (Eds), *Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities*. Philadelphia, Saunders, 25-40, 1987
25. Akı S. Lomber Vertebral Kolonun Fonksiyonel Anatomisi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. Cilt:44 Sayı:3 Mayıs 1998
26. Borenstein Dg, Wiesel SW, Boden SD. *Low Back Pain: Medical diagnosis and comprehensive management*. 2nd ed. Philadelphia; W.B. Saunders Company. 9; 1995
27. Resnick D, Niwayama G. Degenerative: Diseases of the Spine. In: Resnick D, editör. *Bone and Joint Imaging*. Philadelphia; W.B. Saunders Company. 413-439; 1992
28. Kahanovitz N: *Diagnosis and treatment of low back pain*. New York; Raven Press, 1991
29. Giles LGF: *Anatomical Basis of Low Back Pain*. Baltimore; Williams and Wilkins. 17; 1989
30. Şar C. Lomber Omurganın Biyomekanik özellikleri. Özcan E. Bel Ağrısı Tanı ve tedavi. 21-22. 2002
31. Çalış V.: Lomber Disk Hernisi Tedavisinde Postoperatif Epidural Fibrozisin Önlenmesinde Streptokinazın Etkinliği. Uzmanlık Tezi-1-Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları. Eğitim ve Araştırma Hastanesi – 2001.
32. M.Samy Abdou and Russel W. Hardy Epidural Fibrosis and the Failed Back Surgery Syndrome : History and physical findings. *Jr. Neurological Research*, Volume 21, supp 1, s 5, 1999.
33. Zileli M., Gülmen V. Lomber disk hernisinde yakınma ve bulgular. *Omurilik ve omurga cerrahisi*. Zileli M, Özer F. S-635-646, İzmir, 2002.
34. Holm S: Pathophysiology of disc degeneration. *Acta Orthop Scand* 251; 64:13-15. 1993
35. Rauschnig W: Pathoanatomy of lumbar disc degeneration and stenosis: *Acta Orthop Scand* 251; 64: 3-12. 1993
36. Hardy RW, Davis CH. Extradural spinal cord and nerve root compression from benign lesions of the lumbar area. in: *Neurological Surgery*, Youmans JR (edt), WB Saunders Co. 2664-2693. 1990
37. Ludin HP. Low back pain and sciatica: *Neurological Diagnosis Teaching Course 3*. Meeting of the European Federation of Neurological Societies 1997
38. Zileli M. Lomber disk hastalığında tedavi endikasyonları ve hasta yönetimi. *Omurilik ve omurga cerrahisi*. Zileli M, Özer F. S.647-660. İzmir, 2002.
39. Zileli M. Lomber disk hernisinde cerrahi teknik. *Omurilik ve omurga cerrahisi*. Zileli M, Özer F. S.679-687. İzmir, 2002.
40. Doygun M. Mikrolomber Diskektomi. *Omurilik ve omurga cerrahisi*. Zileli M, Özer F. S.689-691. İzmir, 2002.

41. Kırış T., Turantan İ. Lomber disk herniasyonunun cerrahi tedavisi. Özcan E. Bel Ağrısı Tanı ve tedavi. 267-273. 2002
42. Aydın Y, Ziyal IM, Duman H, Turkmen CS, Basak M, Sahin Y: Clinical and radiological results of lumbar micro discectomy technique with preservation of ligamentum flavum comparingto the standard microdiscectomy technique.Surg Neurol 57:5–13, 2002.
43. Ozer AF, Oktenoglu T, Sasani M, Bozkus H, Canbulat N, Karaarslan E,Sungurlu SF, Sarioglu AC Preserving the ligamentum flavum in lumbar discectomy: a new technique that prevents scar tissue formation in the first 6 months postsurgery. Neurosurgery Jul; 59(1 Suppl 1) :ONS126-33; 2006
44. Tomeeek JF, Shields BC: Spinal Disorders. Tindal TÜ, Cooper PR, Barrow DL (eds) The Praetice of neurosurgery. Volume 111. Pennsylvania: Williams St wilkins: pp 2489—25 19. 1996
45. Akuthota V, Lento K Sowa G. Pathogenesis of lumhar spinal stenosis pain: why does an asymptomatic stenotic patient fiare? Phys Med Rehabil Ciin N Am 14(İ):17—28. 2003 68.
46. Dyck P,Doyle JB: “Bicycle test” of van Gelderen ili diagnosis of intermittent cauda equina compression syndrome Case report. J Neurosurg 46: 667—670, 1997
47. Jia LS. Shi ZR: MRI and myelography in the diagnosis of lumbar canal stenosis and dise herniation. <http://www.neurosurgcry.org/focus/august 97/3-2-1.html>.
48. Weiner EK, Walker M. Brower RS. Mc Culloeh JA: Microdecompression for lumbar spinal canal stenosis. Spine 24: 2268—2272, 1999
49. Hopp E, Tsou PM: Posidecompression lumbar insitability. Clin Orthop 227: 143—150, 1988
50. Epstein EN: Surgical management of lumbar stenosis: decompression and indications for fusion. Neurosurgical Focus 3(2>: Article 1,1997
51. Zdeblieh TA: A prospective randonized study of lumbar spinal fusion: Preliminary results. Spine 18: 983—991, 1993
52. Fairbank, J.C., Couper, J., Davies, J.B., & O'Brien, J.P. (1980). The Oswestry low back pain disability questionnaire. Physiotherapy, 66, 271-273.
53. Fritz, J.M., & Irrgang, J.J. (2001). A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. Physical Therapy, 81
54. Arslan Ş, Akbay A, Gökçe-Kutsay Y, Palaoğlu S: Lumbar spinal stenoz sendromunda yakınma, fonksiyonel özürlülük ve tedavinin değerlendirimi. Geriatri 2(4): 163-166, 1999
55. Beurskens AJ, Vet HC, Köke AJ et al: Measuring the functional status of patients with low back pain. Spine 20(9): 1017-1028, 1995
56. Roland M, Fairbank J: The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. Spine 25(24): 3115-3124, 2000
57. Tenhula J, Lenke LG, Bridwell KH et al: Prospective functional of the surgical treatment of neurogenic claudication in patients with lumbar spinal stenosis. Journal of Spinal Disorders 13(4): 276-282, 2000

58. Dr. Ömer Nadir KOÇ, 'instabilitesi olmayan dejeneratif lomber spinal stenoz olgularında tek taraftan yaklaşımla bilateral mikrodekompresyonun klinik sonuçları' bitirme tezi, İstanbul 2005. Şişli Etfal Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
59. Dr. Halil İbrahim Gündüz, Dicle Üniversitesi NRŞ Kliniği, 2007 bitirme tezi. 'Flaviotomi ile Yapılan Diskektomiler Sonrası Epidural Fibrosis'
60. Dr. Muammer Temuçin, 'cerrahi olmuş 200 hastada klinik sonuçlar' bitirme tezi. 1998, Dicle Üniversitesi NRŞ Kliniği
61. Shenkin AH, Hash JC: Spondilolistezis after multiple laminectomies and fasetektomi for lomber spondiloziz. J. Neurosurgery. 50:45-47,1979
62. Silvers HR, Levis PJ, Asch LH: Decompression and lumbar laminectomy for spinal stenosis. J. Neurosurgery 78:695-701,1993

11. KISALTMALAR

AMP: Adenozin mono fosfat
AÖ: Ameliyat öncesi
AS: Ameliyat sonrası
BT: Bigisayarlı Tomografi
COX: Siklooksijenaz
DRG: Dorsal kök ganglionu
EMG: Elektromiyografi
GABA: Gama amino bütirik asit
İFN: İnterferon
İL: İnterlökin
LDH: Lomber disk hernisi
LTB: Lökotrien B
MÖ: Milattan önce
MRG: Magnetik rezonans görüntüleme
NK: Nörokinin
NK 1 R: Nörokinin 1 reseptörü
NMDA: N metil D aspartat
NO: Nitrözoksit
NOS: Nitrözoksit sentetaz
OS: Oswestry skalası
PAF: Platelet aktive edici faktör
PK-C: Protein kinaz C
PLL: Posterior longitudinal ligaman
PSS: Periferik sinir sistemi
SP: Substans P
SS: Spinal Stenoz
SSS: Santral Sinir Sistemi
TGF: Tümör growth faktör
TNF: Tümör nekroz faktör