

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ
ANABİLİM DALI

Dejeneratif Omurga Hastalığında
Cisimlerarası(interbody) Füzyonun Etkinliği

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Okan Özkunt

Prof. Dr. Cüneyt Şar

İSTANBUL

2011

ÖNSÖZ

Dejeneratif omurga hastalıkları toplumun büyük bölümünü etkileyen birçok tedavi seçeneğini barındıran önemli klinik patolojidir. Hastalığın tedavisi ile ilgili hangi yöntemin daha doğru olduğu konusunda halen tartışmalar devam etmektedir. Son yıllarda dejeneratif omurga hastalığının biyomekanik ve patofizyolojik sürecinin daha iyi anlaşılması daha etkin biçimde tedavi edilmesini sağlamıştır. Kliniğimizde; dejeneratif omurga hastalığında uyguladığımız cisimlerarası füzyon ameliyatıyla ilgili geniş bir deneyimimizin olması ve literatürde halen bu yöntemle ilgili tedavi etkinliğiyle ilgili tartışmalar bulunması ve sürekli yeniliklere açık bir konu olması, bu yöntemi tez konusu olarak seçmeme teşvik etti.

Tezimde öncelikle dejeneratif omurga hastalıklarına dair genel bilgiler vermeye çalıştım. Daha sonra hastalığın tedavisinde kullanılan cisimlerarası füzyon da dahil tüm yöntemleri ele almaya çalıştım. Literatür eşliğinde hastalığın tedavisindeki ve uyguladığımız yöntemdeki tartışmalı konuları değerlendirdim. Ardından vaka örneklerimiz ve sonuçlarımızı göstermeyi amaçladım.

Ortopedi ve travmatoloji uzmanlık eğitimine başladığım günden bugüne kadar, mesleki bilgi ve becerimin gelişmesine katkıda bulunan değerli hocalarıma, bu süre içerisinde birer kardeş gibi yaşadığım değerli asistan arkadaşlarıma, anabilim dalımızın tüm hemşire ve personeline, anabilim dalı başkanımız değerli hocam Prof. Dr. Önder Yazıcıoğlu'nun şahsında ayrı ayrı teşekkür ederim.

En yoğun olduğu dönemde dahi, tezimle ilgili vakit ayırıp gerekli düzenlemeleri yaptığı; hastaların klinik değerlendirmelerini titiz ve eksiksiz bir biçimde bulunduran arşivini tezimde kullanma fırsatını verdiği; akademik düşünme ve çalışma şekli ile bana her zaman örnek olduğu için çok değerli tez hocam Prof. Dr. Cüneyt Şar'a sonsuz teşekkür ederim.

Eğitim sürem her döneminde beraber çalıştığım, başımın sıkıştığı her durumda yardımına koşan, beni hiç bir zaman geri çevirmeyen ağabeylerim Doç. Dr. Önder Kılıçoğlu'na, Doç. Dr. Atacan Atalar'a ve Op. Dr. Fatih DİKİCİ'ye ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında değerli zaman ve mekanlarını ayırdıkları için Sündüz Hanım'a ve Erol Bey'e teşekkürlerimi sunarım.

Beni yetiştiren, bana hayatlarını adıyan ve benden hiç birşeyi esirgemeyen aileme ve eşim Başak Özkunt'a sevgilerle...

Dr. Okan ÖZKUNT

İÇİNDEKİLER**Sayfa No**

I. TÜRKÇE VE İNGİLİZCE ÖZETLER.....	1-2
II. GİRİŞ.....	3
III. GENEL BİLGİLER.....	5
A. OMURGANIN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ.....	5
B. OMURGANIN BAĞLARI.....	8
C. OMURGANIN İNNERVASYONU VE KANLANMASI.....	9
D. OMURGA BİYOMEKANİĞİ.....	10
E. OMURGA DEJENERASYONU.....	19
F. DEJENERATİF OMURGA HASTALIKLARI.....	21
1.DİSKOJENİK AĞRI/DEJENERATİF DİSK HASTALIĞI.....	21
2.DİSK HERNİASYONU.....	24
3.DEJENERATİF LOMBER SPİNAL STENOZ.....	27
4.DEJENERATİF SPONDİLOLİSTEZİS.....	30
5.DEJENERATİF SKOLYOZ.....	31
G. DEJENERATİF OMURGA HASTALIKLARINDA CERRAHİ TEDAVİ.....	33
1.DEKOMPERSİF GİRİŞİMLER.....	33
DİSKEKTOMİ.....	33
LAMİNOTOMİ/LAMİNEKTOMİ/FORAMİNOTOMİ.....	34
2.ENSTRUMENTASYON VE FÜZYON GİRİŞİMLERİ.....	35
POSTEROLATERAL FÜZYON VE ENSTRUMENTASYON.....	35
CİSİMLERARASI FÜZYON.....	35
POSTERİOR LOMBER İNTERBODY FÜZYON.....	37
TRANSFORAMİNAL İNTERBODY FÜZYON.....	38
ANTERİOR LOMBER İNTERBODY FÜZYON.....	41
EKSTREM LATERAL İNTERBODY FÜZYON.....	42
MİNİMAL İNVAZİF LOMBER İNTERBODY FÜZYON.....	43
3.NONFÜZYON TEKNİKLER.....	45
İNTERVERTEBRAL DİSK PROTEZİ.....	45
POSTERİOR DİNAMİK STABİLİZASYON.....	47
IV.HASTALAR VE YÖNTEM.....	49

III

A. CERRAHİ HAZIRLIK.....	49
B. HASTALARIN KLİNİK VE RADYOLOJİK VERİLERİ.....	57
C.BULGULAR.....	66
D.SONUÇLAR.....	69
1.KLİNİK SONUÇLAR.....	69
2.RADYOLOJİK SONUÇLAR.....	71
E.VAKA ÖRNEKLERİ.....	75
V.TARTIŞMA.....	81
VI.SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	91
VII.KAYNAKLAR.....	93
VIII.ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	103

IV

KISALTMALAR

ALIF	: Anterior Lomber Interbody Füzyon
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DDH	: Dejeneratif Disk Hastalığı
DOH	:Dejeneratif Omurga Hastalığı
LLA	: Ligamnetum Longitudinale Anterior
LLP	: Ligamentum Longitudinale Posterior
KSD	: Komşu Segment Dejenerasyonu
MIS	:Minimal Invazif Spine
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PLIF	: Posterior Lomber Interbody Füzyon
RAE	: Rotasyon Anlık Ekseni
ODI	: Oswestry Disabilite İndeksi
TDA	:Total Disk Artroplastisi
TLIF	:Transforaminal Lomber Interbody Füzyon
VAS	:Vizüel Analog Skorlama
XLIF	:Ekstrem Lateral Lomber Interbody Füzyon

ŞEKİL LİSTESİ:

Şekil 1. Omurganın görünümü: Önden, arkadan ve yandan

Şekil 2. Omurun üstten ve yandan görünümü

Şekil 3. Her iki omurga segmenti arasındaki bağlar

Şekil 4. Omurganın kanlanması

Şekil 5. Omurganın hareket segmenti

Şekil 6. Bölgelere göre faset eklemlerin oryantasyonları

Şekil 7.A-Sagittal T2 Sekans MR görüntüsünde flat disk bulgusu B-Diskografi ile provokasyon testi

Şekil 8.A-Sagittal T2 Sekans MR görüntüsünde dejeneratif disk hastalığı ve “HIZ” bulgusu B-Aksiyel kesit MR görüntüsünde dejeneratif disk hastalığı ve “HIZ” bulgusu

Şekil 9- İntervertebral disk herniasyonunun evreleri A. Annulus fibrosusun yırtılması B. Diskin sinir köküne doğru protrüzyonu C. Sinir kökünü komprese edecek şekilde nucleus pulposus’ un ekstrüzyonu

Şekil 10.A-Spinal stenozu olan hastaya ait aksiyel MR kesiti B-Spinal stenozu olan hastaya ait sagittal MR kesiti

Şekil 11.A L4-L5 Dejeneratif spondilolistezisli hastaya ait direk grafi B L4-L5 spondilolistezisli hastanın sagittal MR görünümü

Şekil 12 A-Dejeneratif skolyozlu hastaya ait orthoröntgenogram B-Dejeneratif skolyozlu hastada BT myelogramda gösterilen L3-4 seviyesinde spinal stenoz

Şekil 13 Laminotomi ve laminektomi

Şekil 14 Değişik kafes dizaynları

Şekil 15.A-Posterior lomber interbody füzyonda giriş yolunu gösteren diagram B-PLIF yapılan hastanın girişim sırasında çekilmiş fotoğrafı

Şekil 16 A-PLIF yapılan hastanın postop. AP lumbosakral röntgen görüntüsü B-PLIF yapılan hastanın postop. lateral lumbosakral röntgen görüntüsü

Şekil 17 A-TLIF esnasında küret yardımıyla diskektomi yapılması B-PLIF ile TLIF arasındaki giriş yollarındaki fark

Şekil 18 A-TLIF yapılan hastanın postop. AP lumbosakral röntgen görüntüsü B-TLIF yapılan hastanın postop. lateral lumbosakral röntgen görüntüsü

Şekil 19 A-ALIF yapılan ve anteriordan plak yapılan hastanın postop. AP-lateral röntgen görüntülemeleri

Şekil 20 A-XLIF sırasında giriş noktasının belirlenmesi B.Minimal invaziv yandan girişim görülmekte

Şekil 21.Minimal invaziv TLIF

Şekil 22 İntervertebral disk protezi uygulanan hastanın AP ve ekstansiyon ve fleksiyonda lateral çekilmiş postop. röntgen görüntüleri

Şekil 23 A.Pedikül bazlı dinamik sistem uygulanmış hastanın postop. lateral röntgen incelemesi B.İnterspinöz cihaz uygulanmış hastanın postop. lateral röntgen incelemesi

Şekil 24. PLIF ile TLIF arasındaki giriş yollarındaki fark

Şekil 25: A. Vida giriş yeri B. İntersegmenter distraksiyon

Şekil 26 A. Faset rezeksiyonu sınırları B. Faset eklem rezeksiyonu C.Faset eklem rezeksiyonundan sonra foramenin görünümü

Şekil 27 Disk eksizyonu

Şekil 28 A. Diskektomi sonrası intervertebral aralık B. İntervertebral aralığın distraksiyonu.

Şekil 29 Kafeslerin yerleştirilmesi.

Şekil 30 İntervertebral disk yüksekliğinin ölçümü

Şekil 31 Lomber lordoz açısının ve segmental lordoz açısının ölçümü

Şekil 32 Hastanın postop. çekilen fleksiyon ve ekstansiyon lumbosakral lateral filmlerinde traslasyon yok, füzyon tam

Şekil 33 Her iki farklı olguda da yapılan BT incelemelerde füzyon tam

ÖZET

Dejeneratif omurga hastalıklarında cisimlerarası(interbody) füzyonun etkinliği

Amaç:Dejeneratif omurga hastalıklarının cerrahi tedavisinde yer alan cisimlerarası füzyon ameliyatının sonuçları ve etkinliğinin değerlendirilmesi.

Hastalar ve Yöntemler: 1995 - 2010 tarihleri arasında kliniğimize başvuran, dejeneratif omurga hastalığı tanısı konulduktan sonra posterior yaklaşımla cisimlerarası füzyon ameliyatı yapılan ve yaş ortalamaları 54,46 (min. 21 - max. 77) olan 56 hasta retrospektif olarak değerlendirilmiştir.25 hasta spinal stenoz, 14 hasta dejeneratif spondilolisthesis, 2 hasta de novo skolyoz, 15 hasta dejeneratif disk hastalığı tanısı ile takip ve tedavi edilmiştir.Hastaların radyografik değerlendirmesinde standart olarak çekilen lumbosakral AP-lateral, lumbosakral lateral fleksiyon ve ekstansiyon grafileri ve BT kullanılmıştır.Hastaların radyografik değerlendirilmesinde preop-postop intervertebral disk yükseklikleri, lomber ve segmental lordoz açıları ve kaynama durumuna bakılmıştır.Hastaların fonksiyonel değerlendirilmesinde ODI ve VAS skorları kullanılmıştır.

Bulgular: Hastaların takip süresi ortalama 66 aydır (min. 8-max. 230).Hastaların preop ortalama VAS skorları 7,37 iken postop ortalama 2,93 olarak saptanmıştır.Hastaların preop ODI skorları ortalama 74,48 iken postop ortalama 31,23 olarak saptanmıştır.Bu iki fonksiyonel skaladaki değişim anlamlı bulunmuştur.Hastaların preop intervertebral disk yükseklikleri ortalama 5,46 mm iken postop ortalama 11,18 mm olarak ölçülmüştür.Hastaların preop lomber lordoz açıları ortalama 20,34 derece iken postop lomber lordoz açıları ortalama 32,41 derece olarak ölçülmüştür.Her iki radyolojik değerlendirmedeki değişimler anlamlı bulunmuştur.Hastaların hepsinde son kontrollerinde tam füzyon olduğu görülmüştür.Bir hastada dura yaralanması görülürken, bir hastada antibiotikle geçen yüzeysel enfeksiyon, bir hastada da karşı faset eklem dejenerasyonu görülmüştür.56 hastanın 19'unda KSD saptanmıştır (%37,3).KSD ile postop ODI skorları arasında ve KSD ile postop lomber lordoz açıları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Sonuç:Dejeneratif omurga hastalığının cerrahi tedavisinde özellikle diskojenik ağrının ortadan kaldırılması, disk yüksekliğinin tekrar geri kazanılarak gerek foramenlerin açılmasının sağlanması, gerekse lokal sagittal dengenin tekrar kurulmasının sağlanması bakımından disk aralığının anteriorda desteklenmesi ve kaynatılması problemin kaynağını ortadan kaldıran cisimlerarası füzyon ameliyatının fonksiyonel ve radyolojik parametreler açısından da etkin olduğunu saptamış bulunmaktayız.

ABSTRACT

Effectivity of interbody fusion procedure in degenerative spine diseases

Objective: The effectivity of interbody fusion as a surgical treatment option on the degenerative spine disease and assessment of results.

Patients and Methods: We made a retrospective study on 56 patients who were diagnosed with degenerative spine disease and treated using interbody fusion in our institute between 1995 - 2010. The mean age of the patients was 54,46 years (min. 21 - max.77). 25 of patients had spinal stenosis, 14 of patients had degenerative spondilolisthesis, 2 of patients had de novo scoliosis and 15 of patients had degenerative disc disease. Anterior-posterior projection and lateral lumbosacral and CT projections were used for radiologic evaluation of patients. Preoperative and postoperative intervertebral disc height, lumbar and segmental lordosis angle and fusion were measured for radiological assesment. Preoperative and postoperative VAS and ODI scores were measured for functional assesment.

Results: Our mean follow-up was 66 month (min 8-max 230). Decreases in VAS (preop. mean 7,37-postop.mean 2,93) and ODI scores (preop.mean 74,48-postop.mean 31,23) before and after operation were significant. ($p < 0,05$). Increases in intervertebral disc height (preop.mean 5,46-postop mean 11,18) and lumbar lordosis angle (preop.mean 20,34-postop.mean 32,41) before and after operation were significant. ($p < 0,05$). In all patients we have seen circumferential fusion. In all patients one of them had dural ligament tear, one of them had superficial infection and one of them had facet joint degeneration. Adjacent segment degeneration reported in 19 patients (%37,3). But ODI scores and lumbar lordosis angles between patients who had ASD and no ASD were not significant.

Conclusions: Discectomy for pain relief, increasing intervertebral disc height, restoration of sagittal imbalance and high fusion rate are advantages of interbody fusion for the treatment of degenerative spine diseases. We found effectiviness interbody fusion procedure in our study for the treatment of degenerative spine disease.

II.GİRİŞ VE AMAÇ

Dejeneratif omurga hastalığı, hareket segmentinin hemen tüm yapılarının, intervertebral disklerin, vertebra cisimlerinin, faset eklemlerin ve ligamanların progresif dejeneratif değişiklikleri sonucu oluşmuş klinik bir patolojidir (1).

Dejeneratif omurga hastalığının yol açtığı klinik tablolar çok çeşitli şikayet ve bulgulara neden olabilirler. Bu hasta grubunda çoğu zaman objektif muayene bulguları oldukça azdır. Bazı olgularda bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme gibi yöntemlerle dahi klinik bulgular net olarak açıklanamazken, radyolojik bulguların zengin olduğu olguların birçoğunda klinik belirtiler bulunmayabilir (2).

Morfolojik olarak omurga, dejenerasyon sürecinde sırayla disfonksiyon, instabilite ve immobilizasyon aşamalarından geçer. Disk dejenerasyonu sonucu diskin hidrostatik özelliği ortadan kalkmaya başlar. Bunun sonucunda diskin fizyolojik yüklerle karşı dayanıklılığı azalır, eş zamanlı olarak faset eklemlerde de dejeneratif değişiklikler oluşur, ve sonuçta subkondral skleroz, osteofit oluşumu, anteriordaki vertebra cisimlerinin birbirine yaklaşması, spinal kanalın daralması gibi bir dizi kompleks patolojiyle sonuçlanır (3). Bu olaylar omurganın doğal yaşlanma süreci içinde bir miktar fizyolojik olarak gelişmektedir. Bu nedenle burada çoğu zaman fizyolojik ve patolojik sınırını belirlemek zordur. Genel olarak dejeneratif hastalık tanımını bu değişikliklerin daha genç yaşta ortaya çıkması olarak yapmak daha doğru bir yol olacaktır. Dejenerasyonun daha erken olarak ortaya çıkmasının altındaki nedenlerin başında ise genetik faktörler ön planda gelir.

Bu çok çeşitli ve değişik sayıdaki semptom ve bulgular ışığında sağlıklı bir tedavi algoritması belirlemek zordur. Yatak istirahati, analjezik ilaçlar, kas gevşeticiler ve rehabilitasyon sık başvurulan konservatif tedavi yöntemleridir. Bu sorunların cerrahi tedavileri de oldukça farklılık göstermektedir. Basit diskektomiden kombine füzyonlara kadar geniş bir yelpazede cerrahi tedavi seçenekleri bulunmaktadır. Cerrahi tedavi gerektiren klinik tabloları veya patolojik durumları dejenerasyon sürecinin içindeki komplikasyonlar olarak kabul etmek daha doğru olur. O yüzden tedavideki amaç dejenerasyonu değil komplikasyonları ortadan kaldırmaya yöneliktir.

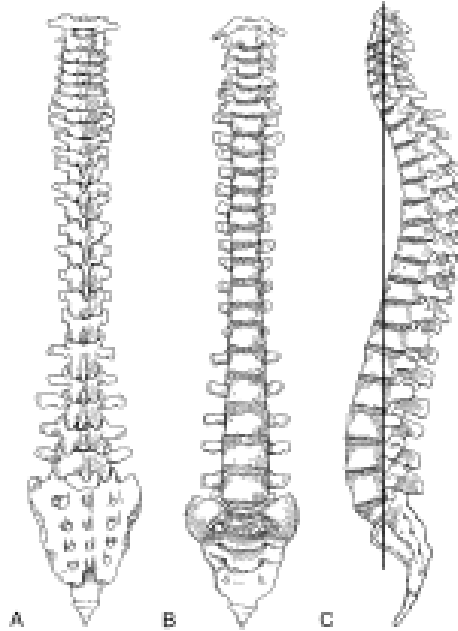
DOH da her ne kadar varolan patolojiye göre davranılan geniş bir cerrahi tedavi seçeneği varsa da temel patoloji diskte dir ve girişimler buradaki patolojiyi gidermeye yönelik olmalıdır. Bir sinir kökü basısı yapan akut disk hernisinde basit diskektomi yeterli olurken yüksekliğini kaybetmiş, ağırlı hale gelmiş ve hareket segmentinin stabilitesini artık koruyamayan bir diskin varlığında sadece posterior yapılara yapılan müdahaleler veya diskin civara doğru yaptığı basıyı ortadan kaldıran girişimler disk aralığındaki sorunların tamamına etkili olmayacaktır. Diskojenik ağrının ortadan kaldırılması, disk yüksekliğinin tekrar geri kazanılarak gerek foramenlerin açılmasının sağlanması, gerekse lokal sagittal dengenin tekrar kurulmasının sağlanması bakımından disk aralığının anteriorda desteklenmesi ve kaynatılması problemin kaynağını ortadan kaldıran ve altın standart niteliği taşıyan bir girişimdir. Omurgadaki yük paylaşımının prensiplerine göre erek t postürde aksiyel kompresif yüklerin %80 inin anterior kolondan % 20 sinin posterior kolondan aktarıldığı göz önüne alındığında cisimlerarası füzyon omurganın biyomekanik özelliklerine de uygun bir girişimdir.(4)

Biz de çalışmamızda kliniğimizde cisimlerarası füzyon yaptığımız hastalarda ameliyat öncesine göre ağrı ve günlük yaşam konforlarına ilişkin değişiklikleri ve ameliyat sonrası kontrollerde intervertebral disk aralıkları ve kaynama durumlarını değerlendirerek yapılan cerrahi tedavinin etkinliğini ortaya koymaya çalıştık.

III. GENEL BİLGİLER

A. OMURGANIN ANATOMİK ÖZELLİKLERİ

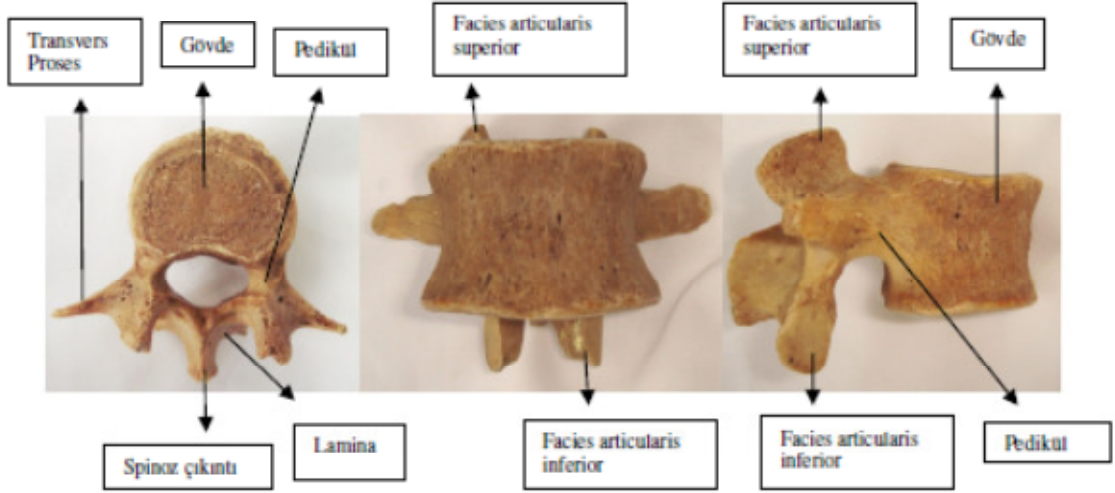
Omurga, sağlam ligamanlarla birbirine bağlantılı değişik büyüklük ve şekildeki omur ve disklerin, kaslarla da desteklenmesiyle baş ve pelvis arasında uzanan, gövdeye aksiyel destek oluşturan bir yapıdır. Omurga tipik olarak 33 omurdan oluşur. Yedi adet servikal, oniki adet torasik ve beş adet lomber omur segmenti omurganın hareketli bölümünü oluşturmaktadır. Birbiriyle kaynaşmış 5 adet omurun oluşturduğu hareketsiz bölüm ise sakrumu meydana getirir. Sakrumun altında ise dört ya da beş irregüler kemikten oluşan koksiks bulunur (5).



Şekil 1. Omurganın görünümü: A. Önden, B. Arkadan ve C.Yandan

Omurgaya önden arkaya doğru bakıldığında, çoğunlukla düz bir hat çizer. Yandan bakıldığında ise fizyolojik eğrilikler olarak tanımlanan servikal ve lomber bölgede öne doğru (lordoz), torakal ve sakral bölgelerde ise arkaya doğru olan bir konveksibilite (kifoz) oluşturduğu görülür (6). Bu olağan fizyolojik eğriliklerin omurgaya daha çok eğilebilme yeteneği vermelerinin yanı sıra oluşabilecek şokun etkilerini azaltma fonksiyonu da vardır. Yine torakal bölgedeki fizyolojik kifoz solunum fonksiyonu yönünden önemlidir. Torakal ve sakral eğrilikler yapısaldır. Buna karşın servikal ve lomber eğrilikler ise değişkenlik gösterir. Bu şekilde intervertebral diskler ve dolayısıyla da bu bölgeler geniş hareket olanağına kavuşur.

Omurların bulunduğu bölgeye göre, şekilleri ve büyüklükleri değişkenlik gösterir. Omurların, ön tarafta korpusu, arka tarafta ise arkusu yer alır. Omurların korpusundan posteriora doğru uzanan yapılar pedikül olarak adlandırılır. Pediküller posteriora doğru ilerledikçe tekrar orta hatta yaklaşarak birleşme eğilimi gösterir, ayrıca yassılaşıp genişlerler (5,6.) Pediküller bu kısımdan itibaren lamina adını alır. Bu pedikül ve lamina sınırları arasında kalan halkaya foramen vertebrale denir. Omurların içinde medulla spinalis, beyin zarları ve spinal kökleri barındıran ve onları koruyan kanalis vertebralis oluşur. Pedikül ile laminanın birleşim yerinde üç çift çıkıntı bulunur. Bu çıkıntılara prosesus artikularis superior, prosesus artikularis inferior, prosesus transversus denir. Omurlara yandan bakıldığında, korpus ve pedikülün prosesus artikularis superior ile oluşturduğu çentiğe insisura superior, prosesus artikularis inferior ile oluşturduğu çentiğe ise insisura inferior denilmektedir. Yukardaki omurun insisura inferioru ile aşağıdaki omurun insisura superioru arasında oluşan boşluğa foramen intervertebrale denir. Bu foramenden spinal sinir kökleri çıkar. Pedikülün orta hatta yaklaşmaya başlayarak lamina adını almasından sonra laminalar posteriora birleşirler ve posteriora uzanan prosesus spinozusu oluştururlar. Bir omurun prosesus artikularis superioru üstteki omurun prosesus artikularis inferioru ile birleşerek sinoviyal bir eklem olan faset eklemleri oluşturur (5,6).



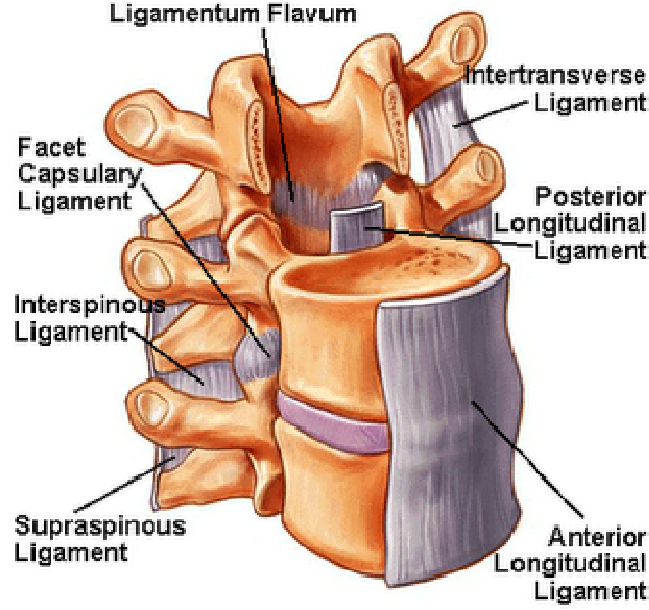
Şekil 2. Omurun üstten ve yandan görünümü

Faset eklemleri oluşturan bu artiküler çıkıntılar bulunduğu bölgeye göre değişik konumlara sahiptir. Bu sayede her omurga seviyesine özgü fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareket açıklıkları oluşur. Spinöz ve transvers çıkıntılar ise kas yapıları için yapışma ve destek kolu görevleri görürler. Omur korpuslarının büyüklüklerinin servikalden lombere doğru giderek artmasının nedeni olarak, omur korpuslarının maruz kaldığı yük ve stresin artması gösterilir. Omur korpusları arasında bulunan intervertebral diskler omurganın karşılaştığı stresin büyük çoğunluğunu absorbe ederler. İntervertebral diskler, dış kısmında anulus fibrozus olarak adlandırılan konsantrik yerleşimli fibröz dokudan ve bunun iç kısmında bulunan nukleus pulpozus adı verilen jelatinöz dokudan oluşurlar.(5) Omurların yapıları da bulunduğu bölgeye göre değişebilmektedir. Örneğin servikal omurların ilk ikisi ve sonuncusu farklı özellik taşır. Servikal omurların korpusları daha incedir, vertebra foramenleri ise daha geniştir. Servikal bölgeden lomber bölgeye doğru ilerledikçe artan yüke paralel olarak omur boyutlarında büyüme görülür. Torakal bölgede korpusların yan tarafında yarım ay şeklinde iki adet fovea kostalis superior ve inferior adı verilen yarım eklem yüzleri bulunur. Bu eklem yüzleri kostalarla eklem yapar. Lomber omurlarda ise vertebral foramanler üç köşelidir.

Lomber bölgede kanalis vertebralis çapı anterior-posterior planda ortalama 17.5 mm, transvers planda ise ortalama 23.5 mm genişliğindedir.(7) Medulla spinalis bu bölgede çoğunlukla L1 nadiren de L2 omur seviyesinde kadar gelir. Medulla spinalis bu seviyelerdeki sonlandığı yer konus medullaris olarak adlandırılır. Lomber omurgaları diğer bölge omurlarından ayıran en büyük özellikleri büyüklükleri ve gövdelerinin yan taraflarında eklem yüzlerinin bulunmayışıdır. Lomber omurlarda artiküler prosesler vertikal doğrultudadır. Bu nedenle lomber bölge özellikle fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerini yapar.

B. OMURGANIN BAĞLARI

Omurların korpuslarının tüm omurga boyunca ön ve arka yüzlerinde yukardan aşağıya doğru ilerleyen ve dıştan bağlayan iki adet ligaman vardır. Bu ligamanlara ligamentum longitudinale anterior ve ligamentum longitudinale posterior denir.(8) Ligamentum longitudinale anterior omur gövdelerine kuvvetli, disklere ise gevşek bağ dokusu ile yapışmıştır. Ligamentum longitudinale posterior ise disklere daha kuvvetli olarak yapışmıştır. Bu nedenle omur gövdelerini esas bağlayan bağı ligamentum longitudinale anterior buna karşılık intervertebral diskleri birbirine bağlayan esas bağı ise ligamentum longitudinale posterior olarak isimlendirmek yanlış olmaz. LLA oksipital kemiğin baziler bölgesinden başlayarak aksisin korpusunun önünden geçerek sakrumun üst kısmına dek omurların ön yüzünde aşağıya doğru ilerler. Lomber bölgeye geldiğinde en geniş halini alır. LLP ise lomber bölgede üst bölgelere göre daha dardır. (6,7)Lomber bölgede omur gövdelerine önde ligamentum longitudinale anterior ve diyafram krusları, yanlarda musculus psoas majör, arkada ligamentum longitudinale posterior yapışır. Laminaları hem birbirine bağlayan, hem de ön yüzlerini kaplayan bağı ligamentum flavum denir. Ligamentum flavum normalde omurgada belirli bir elastik tonus içerisinde bulunur. Bu bağ servikal bölgede ince, geniş ve uzun; torasik bölgede kalın; lomber bölgede ise en kalın hali ile bulunur. Supraspinöz ve interspinöz ligamanlar komşu omurların spinöz prosesleri arasında uzanır. Supraspinöz ligaman incedir. Spinöz proseslerin uç kısmından geçer. Yüzeyel lifleri üç dört omuru birbirine bağlarken derin lifler sadece ardışık iki omur arasında bulunur ve interspinöz ligamanla bağlanır. Bu bağ lomber bölgede oldukça kalındır ve komşu fasya ile birleşebilir. İnsanlarda bu yapı vertebra prominens protuberansia oksipitalis eksternaya kadar uzanır ve ligamentum nuchae ismini alır. Bu bağlardan başka, transvers çıkıntılar arasında seyreden bağlar da vardır. Bu bağlara ligamentum intertransversaria denir (5).



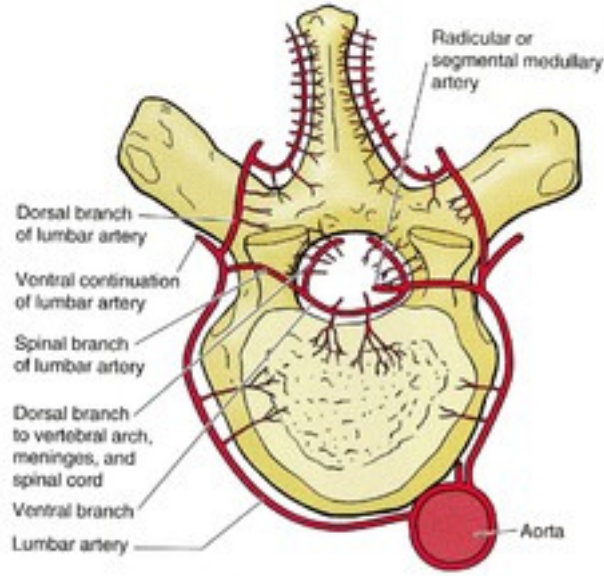
Şekil 3. Her iki omurga segmenti arasındaki bağlar

C. OMURGANIN İNNERVASYONU VE KANLANMASI

Medulla spinalisten çıkan 31 çift spinal sinirin sekizi servikal, onikisi torakal, beşi lomber, beşi sakral ve bir çifti de koksigealdır (5,6,8). Bu sinir kökleri intervertebral aralıktan omurgayı terk eder. Spinal sinirler dorsal ve ventral kök liflerinin birleşiminden oluşur. Spinal sinirlerin rekürren dalları sinuvertebral sinir olarak adlandırılır. Sempatik sinir sisteminin duyu liflerini taşıyan bu sinirler intervertebral foramenden çıktıktan sonra kanalis vertebralisle ilgili damarsal yapılara, meninkslere, periosta ve anulus fibrozusa lifler verir. Oldukça serbest sayıdaki liflerin etkisiyle disk hastalıklarında ağrı kaynağı olarak kabul edilir. Anulus fibrozusun iç kısmında ve nukleus pulpozusta ise sinir elemanları yoktur (7).

Lomber bölge omurlarında kanlanma doğrudan aortadan olmaktadır. Lomber segmenter arterler dört çifttir ve bunlar ilk dört lomber omur gövdelerinin anteriorundaki aortanın posteriorundan çıkarlar. Bu segmenter arterler omur gövdesi boyunca arkaya doğru ilerlerler ve transvers proses seviyesine geldiklerinde posteriora dal verirler. Segmenter arterin oluşturduğu dorsal dal intervertebral foramen seviyesinden spinal kanala girer. Posteriora

verilen dal dönerek spinal dalları oluşturur bu da omur gövdesini ve ligamanları besler. Dorsal dal ise posterior santral ve prelaminer arterleri verir; bunlar da omur gövdesinin arkasını, ligamentum longitudinale posterio ru ve intervertebral diskleri besler. Omurğanın venleri internal ve eksternal pleksuslar olarak iki grupta incelenebilir. Eksternal venöz pleksus omurların özellikle de posterior kemik ve çevre yapının venöz dolaşımın sağlarken internal venöz pleksus da dura mater ile omur arasından dört damardan oluşur ve kanalis vertebralis çevresinin drenajını sağlar (5,6).



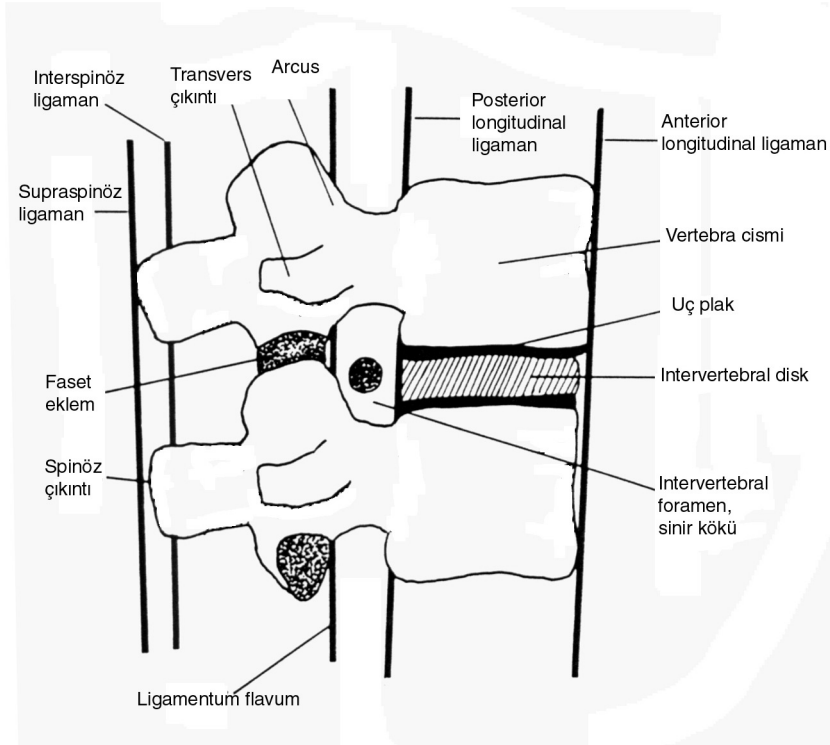
Şekil 4. Omurğanın kanlanması

D.OMURGA BİYOMEKANİĞİ

Omurga hareket sisteminin çoğul kavisli ve fleksibl bir elemanıdır. Bu yapısı enerji absorpsiyonu ve darbeye karşı korunma için oldukça önemli bir özelliktir. Omurğanın taşıma, mobilite, 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 adaleler ile aktif olarak, ligamanlar ile passif olarak kontrol eder. Ayrıca faset eklemleri aracılığı ile hareket açıklığını sınırlar.

Omurganın temel fonksiyonel birimi hareket segmentidir. Bu kavram ilk olarak ortaya atıldığında intervertebral artikülasyonun hareketli yapılarını içermekteydi. Daha sonraları buna her iki komşu vertebra cismi de eklenmiştir(9).Günümüzdeki genel kanı birim kavramının içine üst ve alt omurun yarısının katılmasıyla oluşacağı şeklindedir. Böylece hareket segmenti 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 (Şekil 5).



Şekil 5. Omurganın hareket segment

Vertebra cisimlerinin özellikle kompressif yükleri taşımaya yönelik bir yapısı vardır. Kaudale inildikçe çapı genişler. Lomber bölgede daha kalın ve daha geniştir.Yapılan çalışmalarda cisimlerin kompresyona karşı direncinin de yukarıdan aşağıya doğru giderek arttığı, bu artışın alt torakal omurlardan sonra birden belirginleştiği, L4 de tepe yaparak L5 te hafifçe düştüğü saptanmıştır.(4,9) Kemiğin mineral içeriği ile dayanım gücü arasında da ilişki bulunmaktadır.(9,10) Kemik dokusundaki ufak bir azalma bile kompresyona karşı dirençte belirgin bir düşüşe yol açmaktadır.Bu durum osteoporozlu hastalardaki vertebra kompresyon kırıklarının sıklığının nedenidir. Yüklerin üst uç plaktan alt uç plağa hangi yoldan ulaştığı spongiozasi alınmış kortikal omurlarla, korteksi alınmış spongioz omurlara aksiyel kompresyon uygulamak suretiyle araştırılmıştır. Gençlerde omurların her iki bölümü arasında dayanım gücü benzer bulunurken, 40 yaşın üzerindekilerde kortikal kemiğin yükün % 65-75 ini taşıdığını belirlenmiştir.(9,10,11) Yine yapılan çalışmalar spongiöz kemiğin şok absorbe edici mekanizmayı güçlendirdiğini göstermiştir.(10) Bu etki özellikle yüklenme hızının yüksek olduğu durumlarda daha belirgin olmaktadır. Buradaki mekanizma yük arttıkça intertrabeküler boşluğun kollabe olması şeklindedir.

İntervertebral disklerin taşıma ve yükleri dağıtma ile aşırı hareketi kısıtlamada önemli görevleri vardır. İç kısmını oluşturan nucleus pulposus jelatinöz bir yapıdır. Genç erişkinlerde su tutucu özellikteki glikozaminoglikanlardan zengindir. Yaş ilerledikçe glikozaminoglikan içeriği azalır ve daha kuru bir özellik alır (12).Nucleus pulposus lomber bölge dışında disklerin tam merkezinde yer alır. Lomberde ise hafif posterior konumdadır. Bunun etrafında fibrokartilaj anulus fibrozus vardır. Kollojen liflerinin çapraz oryantasyonu sayesinde anulus eğilme ve torsiyonel yüklere karşı direnç gösterir. İntervertebral disk çok farklı kuvvetlerin etkisi altındadır. Faset eklemler ile birlikte gövdenin kompressif yüklerini taşımaktan sorumludur. Disk ayrıca öne, arkaya ve yana eğilme sırasında gerilme streslerinin de etkisi altında kalmaktadır. Bunun dışında pelvise göre gövdenin aksiyel rotasyonu da diskte makaslama stresleri oluşturmaktadır.Diskin en çok incelenen özelliği kompresyona karşı davranışdır. Diskin düşük yüklere karşı çok az direnç gösterdiği, yükün artmasıyla sertleştiği saptanmıştır. Yine yapılan araştırmalar büyük yüklerin uygulanmasından sonra nucleus pulpozusta fitiklaşmanın gelişmediğini göstermiştir(9).Bir hareket segmenti vertikal olarak kesildiğinde nucleusun protrüde olduğu gözlenir. Bu durum içerideki yapıların basınç altında olduğunun bir göstergesidir. Yapılan ölçüm çalışmaları yüklenmemiş disk içinde normalde 10 N / cm² basınç olduğunu göstermiştir (13). Bu interensek basınç veya ön yüklenme longitudinal ligamanlar ve ligamentum flavumun oluşturduğu kuvvetlerce meydana gelir.

Omurganın yüklenmesi sırasında nukleus pulpozus hidrostatik davranış gösterir. Basıncı eşit olarak dağıtır. Bu özellikleri ile vertebra cisimleri arasında enerjiyi absorbe eden ve yükü dağıtan bir amortisör gibidir. Kompresyon uygulanan bir diskte basınç eksternal uygulanan yükün 1.5 katı olarak birim alana yayılır. Nuklear materyal çok az komprese edilebildiğinden kompresyon yükü diski yanlara doğru bombeleştirir. Anulusun lifleri çevresel gerilme streslerini karşılar. Lomber omurgada gerilme streslerinin anulus fibrozusunun posteriorunda aksiyel kompressif yükün 4-5 katı kadar olduğu saptanmıştır(13,14). Torakal bölgedeki anulus fibrozuslarda gerilme stresleri disk geometrisindeki farklılık nedeniyle daha azdır. Torakal disklerde disk çapının boyuna oranı daha büyük olduğu için diskin çevresindeki gerilme stresleri azalır(15,16). Diskin dejenere olması ile proteoglikan içeriği ve buna bağlı olarak hidrofilik kapasitesi azalır. Disk kuru hale gelir. Elastisitesi ile enerji absorbe etme ve yükü dağıtma yeteneği giderek düşer. Bu değişiklikler yüklere karşı direncini de azaltır.(17)

Disk ve çevresindeki omurların spongiozasi bir osmotik sistem oluştururlar. Diski çevreleyen doku tabakaları bir yarı geçirgen membranın özelliklerini taşır. Anulus fibrozus ve uç plaklar dış kısımlarında sadece küçük moleküllerin geçebileceği üç boyutlu bir örgü içerirler. Bu şekilde biyolojik ve mekanik yönden tamamen farklı iki doku olan diskin içi ve spongioza arasında bir bariyer oluşmuştur. Bu iki ortam hidrostatik basınç yönünden ayrı özellikler göstermektedir. Diskin civarındaki yumuşak dokularda ve kemik trabekülleri içinde düşük miktardaki normal doku basıncı bulunurken, diskin içinde vücudun pozisyonu ve kaldırılan ağırlığa göre değişen ve bazen 10000 N a kadar çıkabilen yüksek miktarlarda basınç oluşmaktadır(13). Disk aralığının tamamen kapanmaması ve suyunu kaybetmemesi için bu basınç farklılığına karşı diske doğru bir sıvı akımının gelişmesi gerekir. İşte bu sıvı akımı osmotik kuvvetlerle oluşmaktadır. Disk içinde bulunan makromoleküller, özellikle mukopolisakaritler su çekme kuvveti yüksek bileşiklerdir. Sıvıyı çok yüksek miktarlardaki yüklenmelerde bile içerde tutabilmektedir. Osmotik sıvı hareketi yüklenme ile başlayarak hidrostatik basınç ile osmotik basıncın dengeye gelmesine kadar sürer (9). İnsandaki disk içindeki basınca bağlı sıvı değişimi bir pompa mekanizmasını temsil eder. Bu mekanizma hücrelerin ihtiyacı olan maddelerin sağlanmasına da olumlu etkide bulunur. Ayrıca metabolik artıkların ortamdan uzaklaşmasını sağlar. Dikey ve yatay pozisyon değişikliği madde transportu üzerine olumlu etkide bulunur. Pozisyonun sabit kalması basınca bağlı sıvı kaymalarını durdurur. Hareketsizliğin disk metabolizmasına bu olumsuz etkisi özellikle intradiskal basıncın çok fazla olduğu pozisyonlarda görülmektedir. Bu özelliğin disk dejenereasyonunun etyolojisinde önemli bir faktör olduğu düşünülmektedir.

Basınca bağılı sıvı oynamaları diskte ölçülebilir hacim ve yükseklik değişikliklerine yol açar. Bu durum disk kaynaklı rahatsızlıkların hem ortaya çıkışında hem de tedavilerinde önemlidir. Yüklenme veya yükten kurtarmada disk aralığında yükseklik değişmektedir. Bütün disklerdeki bu değişikliklerin toplamı vücudun boyunda da değişikliğe yol açmaktadır. Örneğin insanın boyunda sabah ile akşam arasında ortalama 17.6 mm farklılık bulunmuştur (9). Bu fark yaşın artması ile birlikte giderek azalır. Bu farklar yine gün içindeki yüklenme veya dinlenme gibi faktörlerden de etkilenir. Gün ortasında bir saatlik yatay pozisyonda dinlenme ile 4.5 mm lik bir boy artışı sağlanır.

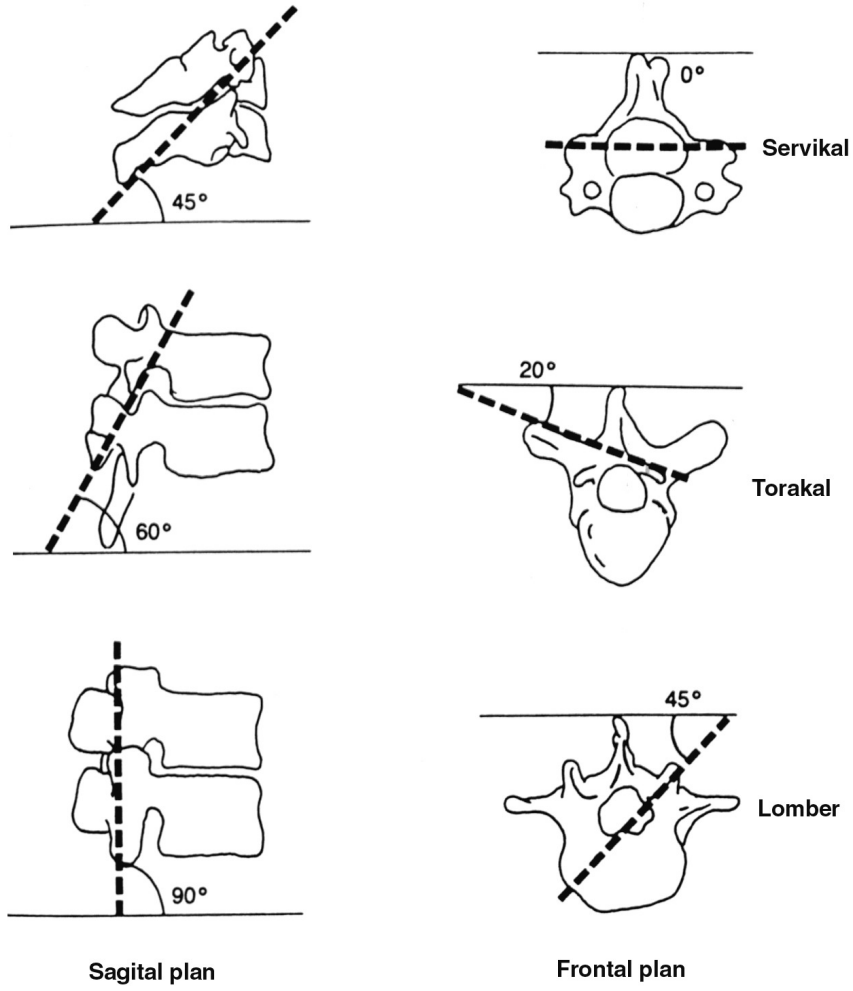
Diskin özellikle kompresyon altındaki davranışı yaygın olarak araştırılmıştır. Birçok çalışma disk yetersizliğinden önce uç plak yetersizliği geliştiğini göstermiştir (9,10,18,19). Bazılarına göre aksiyel yüklenmede hiçbir şekilde disk yetersizliği oluşmamaktadır. Bunun nedeni de normal nukleus pulpozusun hidrostatik özelliği nedeniyle basınçları eşit olarak dağıtmasına bağlanmaktadır. Fleksiyon, ekstansiyon ve yana eğilme hareketleri diskin anulus fibrozusunun belirli kısımlarında gerici kuvvetlere neden olur. Yapılan çalışmalar genel olarak ön ve arka bölümlerin yanlardan daha güçlü olduğunu ve nukleus pulpozusu içeren merkezin en zayıf alan olduğunu göstermiştir (9,16). Disk için torsiyon ve eğilme yüklenmeleri kompresyondan daha tehlikelidir. 15 derece kadar aksiyel torsiyonun yetersizlik oluşturmaya yeteceği bildirilmektedir. Torsiyonda makaslama stresleri esas olarak diskin periferisinde görülmektedir. Bu stresler 260 N/ mm den sonra yetersizlik oluşturur. Bu yüksek yüklenme miktarı da disk yetersizliklerinin saf makaslama kuvvetleri ile oluşamayacağını düşündürmektedir. Burada eğilme ve torsiyon kuvvetlerinin birlikte etkileri söz konusudur (9,15,16). Diskteki yetersizlikte ani yırtılmadan çok tekrarlayan yüklenmelerin bir sonucu olarak diskteki dejenerasyon önemli bir rol oynamaktadır. Farfan ve ark. normal diskin ortalama yetmezlik torkunun anormal disklerdekinden % 25 daha yüksek olduğunu bulmuşlardır(20). Normal disklerin ortalama yetmezlik açısı 16°, anormal disklerde ise 14.5° olarak bulunmuştur(19). Disklerin makaslama zorlamasına maruz kalması ancak burulma, eğilme ve kompresyon kuvvetlerinin birleşmesiyle mümkündür. Yapılan deneyler makaslama sertliğinin 26,5 Kp/mm gibi oldukça yüksek bir değerde olduğunu ortaya koymuştur(19). Normal bir diskte saf makaslama yüklenmesine bağlı yetersizlik büyük bir travmayı gerektirir. İntradiskal basınç vücudun postürü ve hareketine bağlı olarak değişmektedir. Nachemson' un (13,14,17,21) araştırmaları intradiskal basıncın oturma sırasında ayakta dururken ölçülenden daha fazla olduğunu göstermiştir. L3 diskinde yapılan ölçümlerde supin pozisyonda basıncın ayaktakine göre % 50 azaldığı, öksürme veya ıkınma durumunda % 20

arttığı bulunmuştur. 20 kg lık bir ağırlık kaldırma durumunda bu artış ayaktakinin üç katına kadar çıkabilmektedir.

Hem hareket segmentinin fonksiyonu yönünden ve hem de dejeneratif hastalıkların gelişiminde en önemli yapılardan biri faset eklemlerdir. Disklerin hacim ve yükseklik değişiklikleri daima faset eklemlerde de değişikliklere neden olmaktadır (22). Aksiyel yüklenme ile diskin simetrik olarak komprese olması ve yükseklik kaybına uğraması bu eklemlerde de eklem yüzeylerinin kranio-kaudal yönde birbirinin üzerinden kaymasına yol açmaktadır. Benzer şekilde eklem yüzeyleri lordoz ve kifoz pozisyonlarında da birbiri üzerinde kaymaktadır. Eklem yüzeyleri omurganın üst seviyelerinde frontal planda bulunurken lomber seviyelerde sagittal planda bulunmaktadır. Lomberdeki sagittal yönelim nedeniyle bir miktar dorso-ventral yönde kayma meydana gelebilmektedir. Yapılan deneyler disk ve faset eklemlerin şiddetli yüklenmelerde bile bir fonksiyonel ünit şeklinde hareket ettiğini göstermiştir (19,23,24). Hareket segmentinin bu bölümünün en önemli fonksiyonu hareketin yönüne kılavuzluk etmektir. Omurganın her seviyesindeki hareket tipi faset eklemlerin frontal ve transvers planlardaki oryantasyonu ile belirlenmiştir. Bu oryantasyon bütün omurga boyunca değişir (Şekil 6). Geçmişte fasetlerin ana fonksiyonunun hareketin yönünü tayin etmek olduğu, yük taşımada ise çok az bir fonksiyonu bulunduğu kabul edilirdi. Ancak yeni çalışmalar bu yapıların da önemli yük taşıma görevleri olduğunu göstermiştir. Fasetler ile diskin arasındaki yük paylaşımı omurganın pozisyonuna göre değişmektedir. Omurga ekstansiyonda iken fasetlerdeki yüklenme total yüklenmenin % 30 kadarı ile en yüksek değerine ulaşır. Yine rotasyonla birlikte öne eğilmede buradaki yüklenme miktarı oldukça yüksektir (10,22,25,26). Vertebra arkusları ve intervertebral eklemler makaslama sterslerine karşı dirençte önemli rol oynamaktadır. Bu fonksiyon arkuslarında defekt olan veya faset eklemleri bozulmuş hastaların vertebra cisimlerinin öne kayma riskinin neden fazla olduğunu açıklamaktadır. Transvers ve spinöz çıkıntılar hareketi başlatan ve eksterensek stabiliteyi sağlayan spinal adalelerin yapışma yeridir (22,27).

Omurgayı çevreleyen ligamantöz oluşumlar interensek stabiliteyi oluşturur. Birçoğu yüksek miktarda kollajen içerir. Bu nedenle hareket sırasındaki esnekliği sınırlayan yapılardır. Vertebra arkuslarını birbirine bağlayan ligamentum flavum ise burada bir istisna oluşturur. Yüksek miktarda elastin içerdiğinden ekstansiyonda kısalmakta, fleksiyonda uzamaktadır. Diskin hareket merkezinden uzakta olduğu için longitudinal ligamanlarla

birlikte intradiskal basıncın oluşmasını sağlar. Bu şekilde omurganın interensek stabilitesine yardımcı olur (28).



Şekil 6. Bölgelere göre faset eklemlerin oryantasyonları

Her ligaman omurganın hareketlerinden farklı etkilenir. Fleksiyonda interspinöz ligamanlar büyük yük altındadır. Bunu kapsül ve ligamentum flavum takip eder. Kapsüller ligamanlar ise rotasyon sırasında en çok strese maruz kalan yapılardır. Anterior longitudinal ligaman (ALL) kollajenden zengin yapısı ve kemiğe sıkıca yapışma özelliği ile primer olarak omurganın hiperekstansiyonunu ve aşırı distrakte olmasını önlemeden sorumludur. 600 N a kadar gerilmeye dayanabilmektedir. Posterior longitudinal ligamanın başlıca fonksiyonu ise omurganın hiperfleksiyonunu önlemektir. Gerilmeye karşı dayanıklılığı ALL nin yarısı kadardır (19,23). Ligamentum flavumun elastisitesi yaşlanma ile birlikte gelişen fibrozise bağlı olarak azalır. Dejeneratif patolojilerde ligamanın kalınlığı artmaktadır. Gerilmeye karşı dayanıklılığı torakal bölgede 300 N ile en yüksek seviyededir(23,24). Omurganın fleksiyonunda laminaların aralanmasına izin verir ve daha sonra tekrar eski pozisyonuna gelmelerini sağlar. Aşırı ekstansiyonda bile ligamanda kalıcı deformasyon oluşmaz. Bu özellik fleksiyondan ekstansiyona geçişte spinal kordun sıkışmaması için çok önemlidir. Kapsüller ligamanların lifleri fasetlere dikey olarak seyredir. Özellikle distraksiyona direnç gösterirler. Bunun yanında translasyonu önlemede de fonksiyonları vardır. Anterior ekzantrik yüklenmede bir miktar gerilirler. Ancak çok elastik özellikte olmayıp, 150-270 N a kadar gerilmeye dayanabilmektedirler(23). İnterspinöz ve supraspinöz ligamanlar hiperfleksiyonu kısıtlayan yapılardır. Yapılan çalışmalar bu ligamanların ALL nin yaklaşık üçte biri ile yarısı kadar gerilme dayanıklılığı olduğunu göstermiştir(24).

Omurganın hareketi adale ve sinirlerin koordineli çalışması ile gerçekleşmektedir. Bir yandan agonist adaleler hareketi başlatıp sürdürürken diğer yandan antagonistler hareketi kontrol ve modifiye etmektedir. Hareket açıklığı omurganın her seviyesinde fasetlerin oryantasyonuna göre değişmektedir. Bütün omurga hareketleri değişik hareket segmentlerinin kombine çalışması ile olmaktadır. Vertebraların transvers, sagittal ve longitudinal eksenlerde rotasyon ve translasyon olarak 6 tipte hareketi vardır. Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon hareketleri aynı anda gerçekleşen rotasyon ve translasyonların kombinasyonu ile olmaktadır. Hareket açıklığı konusunda farklı ölçüm sonuçları olmakla birlikte ortak fikir farklı seviyelerdeki hareketlerin relatif farklılıkları olduğudur. Hareket açıklığı yaş ile ilişkilidir. Yaşlanma ile birlikte % 50 ye kadar kayıp oluşabilmektedir. Cinsiyete göre de değişiklik vardır. Erkeklerde fleksiyon-ekstansiyon, kadınlarda ise lateral fleksiyon daha fazladır.

Üst torakal bölgedeki segmentlerde fleksiyon ekstansiyon hareketinin açıklığı 4 derece, orta torakalde 6 derece, alt torakalde 12 derece olarak bulunmuştur. Bu hareket açıklığı lomber seviyelere inildikçe artmakta ve lumbosakral seviyede 20 dereceye ulaşmaktadır (19,29). Omurganın ilk 50-60 derecelik fleksiyon hareketi lomber bölgede olmaktadır. Burada daha çok alt hareket segmentlerinin hareketi ön plandadır. Pelvisin öne tilti ile fleksiyon artabilir. Torakal bölge buradaki vertebraların fasetlerinin oblik planda olmalarından, spinöz çıkıntıların vertikal konumundan ve toraks kafesinin sınırlayıcı etkisinden dolayı fleksiyona daha az katılır. Fleksiyon abdominal adalelerce ve psoasın vertebral kısmının kasılması ile başlar. Daha sonra vücudun üst bölümünün ağırlığı ile fleksiyon artar. Burada hareketin kontrolünü erektör adaleler yapar. Fleksiyon arttıkça tabloya giderek artan bir erektör aktivitesi eklenir. Omurga fleksiyon hareketini yaparken posterior kalça adaleleri de pelvisin öne tiltini kontrol eder. Tam fleksiyonda erektör adaleler inaktif olarak tamamen gerilirler. Bu aşamada erektör adaleler ve posterior ligamanlar öne eğilme momentine ancak pasif olarak karşı koyarlar (20).

Tam fleksiyondan sonra düzelmek için tersi bir hareket dizisi gerekir. Önce pelvis arkaya tilt yapar, sonra omurga ekstansiyona gelir. Yapılan çalışmalar gövdenin adaleler tarafından kaldırılması için gerekli konsantrik çalışmanın gövdeyi aşağı indirmek için gerekli ekzantrik çalışmadan daha fazla olduğunu göstermiştir. Gövde ekstansiyona alındığında başlangıçta erektör adaleler aktifken, ekstansiyon arttıkça bu aktivite azalır. Daha sonra abdominal adaleler hareketin kontrolü ve modifikasyonu için devreye girerler (30).

Lateral fleksiyon alt torakalde 8-9 derece ile en fazla değerine ulaşırken, üst torakalde 6 derece civarında bulunur. Lomber segmentlerde de bu açıklık 6 derecedir. Sadece lumbosakral segmentte 3 derecedir. Rotasyon üst torakalde 9 derece ile en yüksek değerdedir. Aşağı inildikçe azalır, alt lomberde 2 dereceye kadar iner. Lumbosakralde ise 5 derecedir (11). Torakal bölgedeki vertebraların faset oryantasyonu gerçekte lateral fleksiyona izin verir. Ancak toraks kafesi bunu engeller. Lateral fleksiyonda erektörlerin spinotransversal ve transversospinal bölümü ile abdominal adaleler aktif olurlar. İpsilateral adale kontraksiyonları hareketi başlatırken kontrilateral adale kontraksiyonları hareketi modifiye eder (30). Torakal ve lumbosakral bölgede belirgin bir aksiyel rotasyon varken lomber omurganın diğer segmentlerinde bu hareket kısıtlıdır. Bunun nedeni lomberdeki fasetlerin vertikal oryantasyonlarıdır. Torakalde rotasyon lateral fleksiyonla birliktedir. Bu bileşik hareket sırasında vertebra cisimleri lateral eğriliğin konkavite tarafına doğru dönerler. Buna benzer

bileşik hareket lomber bölgede de vardır. Burada ise vertebra cisimleri eğriliğin konveksitesine doğru döner. Aksiyel rotasyon sırasında sırt ve karın adaleleri her iki tarafta da aktiftir. Fonksiyonel gövde hareketleri sadece farklı spinal bölümlerin kombine hareketlerini değil pelvisin de işbirliğini gerektirir. Pelvis hareketi gövdenin fonksiyonel hareket açıklığını arttırmaktadır. Yürüme sırasında düz bir yürüme siklusu ve minimal enerji sarfı için omurga ve pelvisin sagittal, frontal ve transvers düzlemlerdeki uyumlu hareketleri gereklidir. Pelvis hareketleri komplekstir ve lomber omurga hareketleri ile olan ilişkisi tam olarak açıklanamamıştır (31).

Omurganın bir bölümünde hareket kısıtlanması diğer bölümlerdeki hareketi artırır. Torakal ve lomber hareketi kısıtlamak için verilen bir breys lumbosakral seviyede kompensatuar hareket artışına neden olur. Breys ve korselerin adale aktivitelerine de etkisi vardır. Sıkı bir korse giyildiğinde karın adalelerinin aktivitesi azalır. Breys bu adalelerin fonksiyonlarını üstlenir (32,33).Pelvik hareketler ile spinal hareketler arasındaki ilişki araştırıldığında genel olarak lumbosakral eklem hareketleri, kalça eklemi hareketleri, veya her ikisi birden ele alınır. Sakroiliak eklem hareketleri çok fazla dikkate alınmaz. Çünkü bu eklem kalın ligamanlarla örtülü olup eklem yüzeyleri düzensizdir. Sakroiliak eklemlerin başlıca fonksiyonlarının şok absorpsiyonu olduğu ve bu şekilde intervertebral eklemlerin korunmasında önemli rolü olduğu düşünülmektedir (31,34,35).

Ayrıca erekte postürde aksiyel kompresif güçlerin % 80-90 ı anterior kolondan,%10-20 i posterior kolondan geçer(36).Bu yüzden anterior kolondaki yetersizlik bu normal biyomekaniği bozmaktadır.Bu durumda yerleştirilen posterior implantlar önemli bir eğilme stresine maruz kalırlar.Anterior kolon rekonstruksiyonuyla hem bu risk azaltılır hem de füzyon yüzeyinin genişliği artırılarak psödoartroz riski azaltılır.

E.OMURGA DEJENERASYONU

Omurganın şekli ve değişik planlardaki hareketi çok büyük oranda intervertebral disklerin yapısına bağlıdır.Yaşlanma ile diskte meydana gelen patolojik değişimler disk dejenerasyonu olarak adlandırılır.Diskteki dejenerasyon sınırlı kalmaz ve zamanla tüm omurga elemanlarını etkisine alır.Tüm bu süreç omurga dejenerasyonu olarak adlandırılır.Kirkaldy-Willis ve Hills ve diğer pek çok araştırmacı klinik ve anatomik verileri

araştırarak omurganın dejenerasyon sürecini araştırmışlardır.(1)Dejeneratif olaylar disfonksiyon,instabilite ve stabilizasyon olarak üç aşamada izlenebilir.Yaşamın ilk iki dekatında omurgada morfolojik değişiklikler pek gözlenmez.Patolojik olaylar daha çok travmatik,enfeksiyöz veya neoplastik durumlardır.Yaşamın 3. ve 4. dekatlarında dejeneratif değişiklikler başlar.İlk belirtiler disklerde görülür daha sonra kemik ve artiküler yapılar etkilenir.Diffüz bombeleşme veya fokal ekstrüzyon ile disk aralığı daralır.Sonuçta vertebra cisimleri birbirine yaklaşır osteofit oluşur,faset eklemlerde hipertrofi ve en sonunda da nöral elemanlar kanal foramen veya spinal kanalda komprese olur.(1,3,37)Vücut bu duruma adapte olabilmek üzere fleksiyon postürü geliştirir ve lomber lordoz azalır.Dejeneratif değişiklikler en sık L4-5 L5-S1 segmentlerinde olmaktadır (37).

EVRE	FASET EKLEMLER	INTERVERTEBRAL DİSK	PATOLOJİK SONUÇ
DİSFONKSİYON	Synovit Hipermobile Dejenerasyon	Sirkumferensiyal yırtıklar Radial yırtıklar	Disfonksiyon Herniasyon
INSTABİLİTE	Kapsüler laksite Subluksasyon	İnternal yırtılma Disk rezorpsiyonu	İnstabilite Lateral sinir kökü basısı
STABİLİZASYON	Artiküler prostez Genişlemeler	Osteofitler	Tek seviyeli stenoz Multipl seviyeli stenoz ve sponidloz

Tablo 1.Dejenerasyon sürecinde faset eklem ve disklerdeki değişiklikler

İntervertebral diskler üç farklı bölümden oluşmaktadır.Bu bölümler iç taraftaki jelatinöz nukleus pulpozus,dış taraftaki anulus fibrozus ve diskin hemen üstünde ve altında bulunan kartilajinöz yapıdaki uç plaklardır.Nukleus pulpozus diskin posterioruna eksantrik olarak

yerleşmiştir (17).Histolojik olarak nukleus matriksi fibröz ağlar bu ağların arasında aralıklı olarak bulunan hücreleri ihtiva eder.Bu hücreler yaklaşık olarak disk volümünün yüzde birini oluşturur ve matriks bileşenlerinin sentezinden sorumludur.Hücrelerin hidrostatik basınçtaki değişimlere,çekme gerilimi,proteoglikan ve kollajen sentez oranındaki değişim ve sıvı kaybına duyarlı olduğu bilinmektedir.Diskteki hücreler yaşa bağlı olarak çeşitlenir.Örneğin notokordal hücreler yaşamın ilk 10 yılında fibroblast tipi hücrelerle yer değiştirir. Ekstrasellüler matriks temel olarak kollajen,proteoglikan ve sudan oluşur. Annulus fibrozusta kollajenin baskın alt tipi tip 1'dir; tip 2 ise nukleusta bulunur (12,37).Tip 10 kollajen ise yaşlılıkta ve dejenerasyonda bulunur. Nukleus pulpozusta yaşlanma ile ;nukleus ile anulus arasındaki keskin sınır kalkar,kollajen miktarı artar,proteoglikan zincirleri azalarak su tutucu özellik azalır. Anulusta da benzer değişiklikler olur ve sonuçta aşırı yük alan bölgelerde yetersizlikler gözükür. Biyomekanik olarak diskin yaşlanması ile deforme olma özelliği artar. Subkondral skleroz,osteofit oluşumu ve eklem kırdağının kaybı söz konusudur. İkinci aşama instabilitedir.İlerleyici disk rezorpsiyonu,faset eklem dejenerasyonu ve kapsül gevşekliği olur. Son aşama ise stabilizasyondur. Bu aşamada diskler ve faset eklemler çevresinde ilerleyici hipertrofik kemik gelişimi, segmentler arası sertleşme görülebilir (1,3,17,37).Bütün bir dejeneratif süreç tablo 1 de özetlenmiştir.

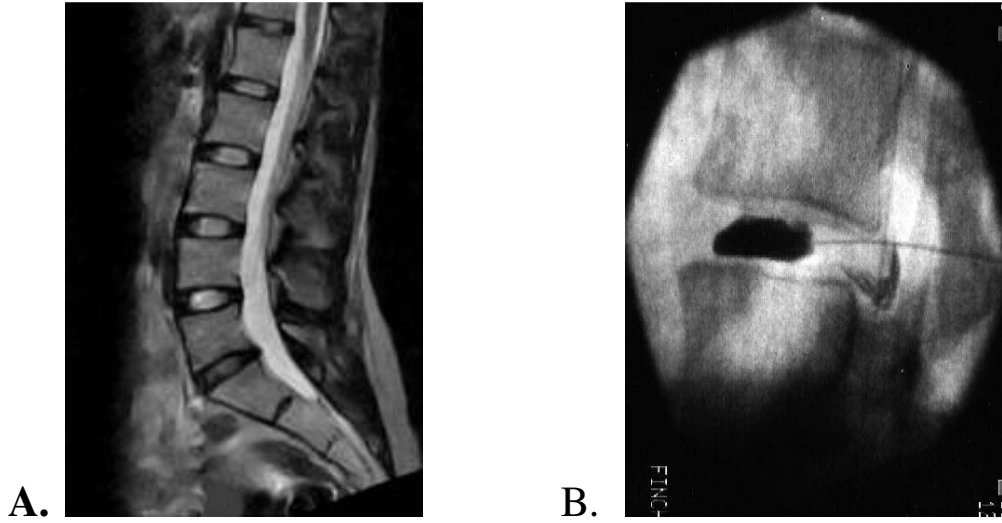
F.DEJENERATİF OMURGA HASTALIKLARI

Hayatları boyunca bir veya daha fazla sayıda bel ağrısı çeken bireylerin oranı %60-80 aralığında olduğu hesaplanmaktadır. 65 yaş üstünde bel ağrısı görülme sıklığı %17.3 olarak bildirilmektedir.(38,39) Lomber disk hastalığı tekrarlayan bel ağrısının yaygın bir nedenidir. Disk vücuttaki en büyük avasküler yapıdır. Bu yüzden yapısal bozukluklarda spontan iyileşme şansı bulunmamaktadır.(40) Bu nedenle hastalık daima ilerleyici özelliktedir. İşte tüm bu süreç sırasında farklı klinik tablolar oluşabilmektedir. Dejeneratif omurga hastalıklarını başlığı altında toplanan tüm bu klinik tabloları irdelemeye çalışacağız.

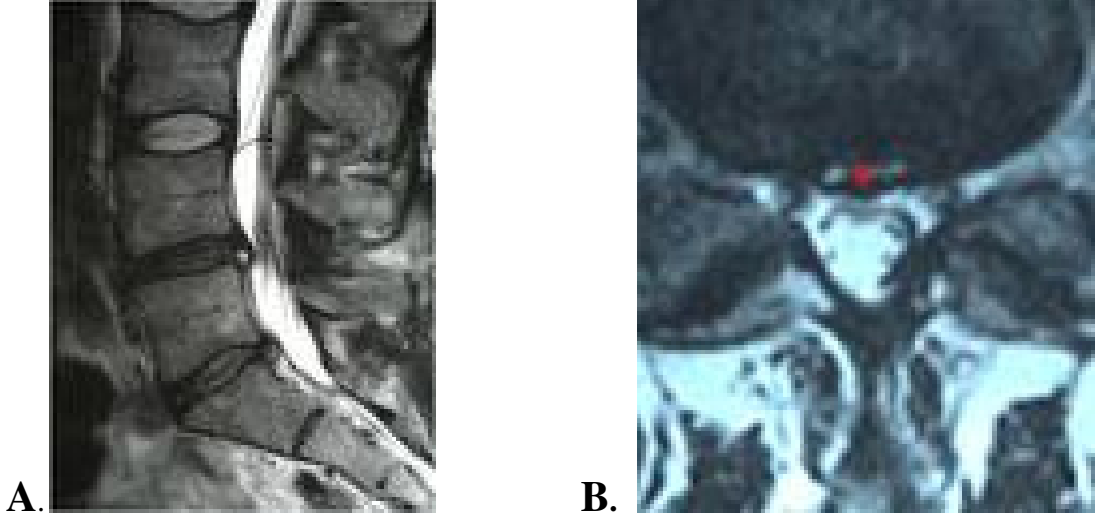
1. DİSKOJENİK AĞRI/DEJENERATİF DİSK HASTALIĞI:

Dejenerasyon sürecinin ilk başında görülen bir klinik tablo olan diskojenik ağrı radiküler semptomları bulunmayan, radyolojik olarak nöral bası ve segmenter hipermobile göstermeyen kronik bel ağrısı olarak tanımlanır. (41,42) İnnervasyonu zengin bir yapı olan anulusun dış kısımlarına uzanan yırtıkların burada ağrı oluşturduğu düşünülmektedir. Ağrı çoğunlukla yansıyan ağrı olarak uyluğa doğru yayılır.(42) Ağrı oturmak, ayakta durmak,

itmek, çekmek, eğilmek gibi aktivitelerle artar. Fizik muayenede genelde azalmış hareket açıklığı ve paraspinal kaslarda hassasiyet görülebilir. Düz bacak kaldırma testi bel ağrısını provoke edebilir, fakat bacak ağrısını provoke etmez. Derin tendon refleksleri normaldir.(43) İnternal disk yırtılması olarak adlandırılan bu durumun en iyi tanı aracı provokatif diskografidir. Ayrıca MR da flat disk görülmesi de tanıda yardımcıdır.(Şekil 7) Annuler yırtık T2 sekanslarda diskin posteriorunda fokal bir yüksek sinyal alanı olarak (*High intensity zone: HIZ*) görülür (44) (Şekil 8). İnternal disk yırtılmasında dejeneratif disk hastalığından farklı olarak röntgende osteofit formasyonu, end-plate sklerozu görülmez. (44) T2 sekanslarda dejenere diskin su içeriğinin azalmasına paralel olarak daha koyu görülmesi (dark disc) tipik bir bulgudur.



Şekil 7.A-Sagittal T2 Sekans MR görüntüsünde flat disk bulgusu B-Diskografi ile provokasyon testi



Şekil 8.A-Sagittal T2 Sekans MR görüntüsünde dejeneratif disk hastalığı ve “HIZ” bulgusu B-Aksiyel kesit MR görüntüsünde dejeneratif disk hastalığı ve “HIZ” bulgusu

İnternal disk yırtılmasından sonra patofizyolojinin devamı halinde dejeneratif disk hastalığının daha ileri evreleri ortaya çıkacaktır. Dejenerasyonun ilerlemesi ile disk yüksekliği giderek azalmaya başlar, disk giderek çevreye doğru bombeleşir ve komşu end plate lerde de değişiklikler görülür.

Kortikal end-plate ve kemik iliği Modic tarafından tanımlanan üç basamaklı bir değişim gösterir. Tip 1 değişiklikte kemik iliği ödemi ve vasküler konjesyon gözükür. T1 sekansta hipointens T2 sekansta hiperintensite verir. Tip 2 değişiklikte kemik iliği yağlı ilik olarak değişir. T1 sekansta hiperintens iken bu kez T2 sekanlarda hipointenstir. Tip 3 değişiklikte ise vertebra end-platelerinde ve komşu corpuslarda yoğun skleroz olur ve her iki sekansta da hipointens gözükür. (41,44) MR birçok üstün özelliği nedeniyle tanı için en yararlı görüntüleme yöntemidir. Fakat radyografik bulgular her zaman klinik korelasyon göz önünde bulundurularak incelenmelidir.

Semptomatik internal disk yırtılmasının tedavisinde öncelikle konservatif yöntemler uygulanmalıdır. Burada nonsteroid ilaçlar, egzersiz gibi yöntemlerden intradiskal elektrodermal terapi gibi pek çok yöntem olarak sıralanabilir (37,45). Konservatif tedavilere cevap vermeyen olgularda ise ağırlı diskin çıkartılması yoluna gidilir. Disk eksizyonundan

sonra cisimlerarası füzyon veya disk protezi yerleştirilmesi bu konuda uygulanabilen cerrahi yöntemlerdir. Ağrının kaynağı olan diskal yapıları çıkartıp, cisimler arası füzyon uygulaması daha uzun geçmişi olan ve altın standart niteliği kazanmış tedavi yöntemidir. Çalışmalarda diskografinin ağrı uyandırdığı ve anormal morfolojik görünümün olduğu seviyelerde füzyon sonrası semptomların büyük oranda kaybolduğu belirtilmiştir (42,43,45). Son yıllarda gelişen posterior dinamik stabilizasyon sistemleri de bu evrede kullanılabilen tedavi yöntemlerinden biridir. Ancak diğer yöntemlerdeki gibi uzun süreli sonuçları yoktur.

2. DİSK HERNİASYONU:

Disk herniasyonu dejenerasyon süreci içinde ortaya çıkabilen klinik tablolardan biridir. Bu süreç içinde karşılaşılan komplikasyon olarak da kabul edilebilir.

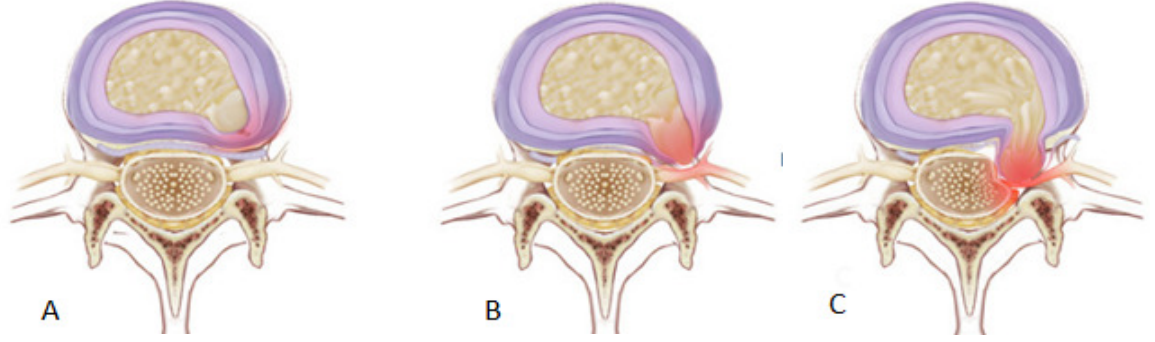
Disk herniasyonu, anuler yırtılmanın devamı sonucu anulusun tam rüptüre olması ile nukleus pulposusun kanal içine yer değiştirmesi ile meydana gelmektedir. (46)

Lomber disk hernisinin hastalık tablosu ilk kez M.Ö. 5. yüzyılda Aurelianus tarafından tanımlanmıştır. Bir intervertebral diskin anatomik tanımlaması ise ilk kez 1555 yılında Vasalius tarafından yapılmıştır. 1770 yılında Domenico Cotugno siyataljinin tanımını yapmıştır. Ancak bel ağrısı ile siyatalji arasındaki bağlantı, bu tarihten tam yüz yıl sonra Laséque tarafından bildirilmiştir. İlk travmatik disk ruptürü 1896 yılında Kocher tarafından bildirilmiştir. 1929 yılında Walter Dandy kauda basısı olan iki hastayı ameliyat etmiş ve bu iki hastada travmatik nedenli serbest disk materyalinin bası nedeni olduğunu bildirmiştir. 1933 yılında Mixter ve Barr lomber disk hernisi kavramının yeni boyutlar kazanmasını sağlamıştır. Sonuç olarak, intervertebral disk hernisi bundan yaklaşık olarak 70 yıl önce tanımlanarak tedavi edilmeye başlanmış bir patolojidir (47).

Nukleus pulposus normal bulunduğu yerden herhangi bir sebeple yer değiştirebilir. Eğer komşu vertebranın kartilajenöz end-plate'lerine doğru superiora veya inferiora doğru fitiklaşırsa Schmorl nodülü olarak adlandırılır. Bunların klinik önemi yoktur ve genellikle radyografik olarak tesadüfen bulunurlar. Nukleus pulposus bir miktar posteriora doğru yerleştiğinden ve posterior longitudinal ligament annulus fibrosusu orta hatta takviye ettiğinden klinik olarak belirgin herniasyonlar genelde posterolaterale doğru gelişmektedir.

Bu prosese ruptüre annulus fibrosus, herniye nukleus pulposus, ruptüre disk, disk kayması gibi farklı isimler verilebilmektedir.(37)

Nukleus pulposus ilk olarak annulus fibrosus' un konsentrik halkaları içinde doğru herniye olur. Sonuçta dıştaki halkalar fokal olarak şişerler ve buna disk protrüzyonu denir. Eğer oluşum devam ederse nükleer materyal diskten kurtulur (disk ekstrüzyonu) ve posterior longitudinal ligamentin anterioruna yayılır (subligamentöz disk herniasyonu), veya spinal kanal içine serbestçe yer değiştirir (serbest fragmanlı disk herniasyonu) (Şekil 9).



Şekil 9- İntervertebral disk herniasyonunun evreleri A. Annulus fibrosusun yırtılması B. Diskin sinir köküne doğru protrüzyonu C. Sinir kökünü komprese edecek şekilde nucleus pulposus' un ekstrüzyonu

Disk herniasyonunun tipik klinik belirtisi radikülopatidir. Bu hastaların geçmişinde çoğunlukla dejeneratif disk hastalığının bel ağrısı atakları vardır. Herniasyon oluştuğunda ise bel ağrısı azalır, tabloya siyatalji adı da verilen radiküler ağrı hakim olur. Ağrıya his kusuru, kas güçsüzlüğü, refleks azalması gibi nörolojik belirtiler de eşlik edebilir.(6,37)

Siyatalji hem zaman açısından, hem de şiddet açısından bel ağrısından farklıdır. Ağrılar sıklıkla aniden ortaya çıkar. Tutulan sinir kökünün innervasyon bölgesine uyan, sıklıkla tek bir bacağa yayılan nevralkjik ağrılar meydana gelir. Genellikle aynı bölgede duyu

kusuru da bulunur. Hasta değişik koruyucu pozisyonlar alır. Akut dönemde vücut karşı tarafa bükülerek hafifçe öne doğru eğilir. Buna “ antisiyataljik postür “ denir.(37) Künt olmayan, delici, sızlayıcı ve aşırı derecede şiddetli olarak tanımlanan bu ağrı, özellikle öksürme, hapşırma ve ıkınma esnasında artar. Sıklıkla segmentin proksimal bölgesinden başlar ve hastalığın ilerlemesiyle ya da belirli hareketler esnasında distal alana kadar yayılır. Öksürme ve hapşırma hissi geldiğinde hastanın sarsıntıyı engellemek için elleriyle kalçasını sabitlemeye çalışması hareket mekanizmasına bağlı faktörlerin önemini gösterir. Radikülopatinin klinik bulgularında bel ağrısı genellikle minör komponenttir. Akut bel ağrılı hastaların sadece % 1’ i siyatik ağrısına sahiptir. Siyatik ağrısı disk herniasyonu için spesifiktir. Siyatik ağrısının olmadığı vakalarda klinik olarak belirgin disk herniasyonu olasılığı düşüktür.(46) Disk hernili hastalarda çeşitli kaynaklara göre % 20-71 arasında değişen oranlarda motor defisitler görülür. Kasların büyük bir kısmı farklı spinal köklerden ortak innerve olurlar. Bu nedenle yalnızca motor defisitlere bakarak segmenter innervasyonu saptamak çok güçtür. Ayak ve baldır kaslarından sadece birkaçı tek bir radiksten innerve olur. Bu nedenle bunlar 1955’ te Schilack tarafından simge kaslar olarak tanımlanmışlardır. Refleks arkı spinal sinir kökündeki hem sensorial hem de motor dalların hasarı ile bozulabilir. Muayenede ilave olarak düz bacak kaldırma testi (Laseque testi) pozitif olabilir.

Alışılmış posterolateral disk protrüzyonu veya ekstrüzyonunda genellikle ipsilateral sinir kökü dural saktan çıkarken komprese olur. Örneğin sol L4-5 disk herniasyonu sol L5 sinir kökünü, sol L5-S1 disk herniasyonu sol S1 sinir kökünü komprese eder.(6) Sinir kökü kompresyonu bu spesifik sinirlerin dağıldığı yerlerde radiküler semptomlar ve signlere neden olur. Bununla birlikte orta hattın her iki tarafında kauda equina’ nın birkaç elemanını birden tutabilecek boyutlardaki belirgin santral lokalizasyonlu disk hernileri bilateral radikülopatiyeye sebep olur ve hatta üriner retansiyon gibi sfinkter bozukluklarına yol açar. Sfinkter kontrolünü kaybedildiği kauda ekina sendromu disk herniasyonunun en önemli komplikasyonudur. Acil tedavi gerektirir.

Bu klinik tabloda görüntülemeye bize en çok yardımcı olacak yöntem yumuşak doku patolojilerini gösteren MR dır. MR çekilmesi kontraendike olan durumlarda bilgisayarlı tomografiden yararlanılır.

Nörolojik defisitinin bulunmadığı, klinik tablonun sadece ağrı ile karakterize olduğu olguların tedavisinde ilk seçenek konservatif tedavidir. Genellikle 1-2 haftalık istirahat,

antienflamatuar analjezik ve kas gevşetici kullanımı önerilir. Epidural steroid enjeksiyonu da ağrıyı gidermede etkin bir tedavi yöntemidir.(37)

Cerrahi konseptif tedaviye cevap vermeyen, nörolojik defisiti olan hastalarda önerilir. Konservatif tedavide bekleme süresi 6 ile 12 hafta arasındadır. Bu süre içinde ağrı şikayeti geçmeyen veya yılda birkaç kez aynı tablonun görüldüğü olgular cerrahi tedavi adayıdır. Cerrahi tedavide prensip radiküler basıya neden olan fragmanın çıkarılmasıdır. Bu işleme diskektomi adı verilir. Dejeneratif disk hastalığının diskojenik ağrı, instabilite gibi diğer komponentlerinin ön planda olmadığı olgularda basit diskektomi yeterli bir tedavi yöntemidir. Beraberinde instabilite veya diskojenik ağrı bulunan olgularda diskektomi sonrası füzyon ve enstrumantasyon tercih edilir.(37,46)

Diskektomide amaç fıtıklaşan fragmanların spinal kanaldan uzaklaştırılmasıdır. Bu amaç için farklı yöntemler kullanılabilir. Mikroskop altında yapılan mikrodiskektomi günümüzdeki standart girişimdir.(37,43,46) Aynı işlem endoskopik yöntemlerle de gerçekleştirilebilir. Burada cerrahın deneyimi ve tercihi söz konusudur.

3. DEJENERATİF LOMBER SPİNAL STENOZ:

Spinal stenoz veya diğer adıyla dar kanal, dejenerasyon sürecinin sonlarında ortaya çıkan diğer bir klinik tablodur. Bu süreç içinde oluşan yumuşak doku hipertrofi ve kalsifikasyonları, osteofitler ve disk protrüzyonları omurga kanalının ve nöral foramenlerin bir veya birden fazla seviyede sirküler olarak daralmasına yol açar. Nöral yapılar darlıktan değişik derecede etkilenir ve semptom verir.

Lomber spinal stenoz, epidural aralığın mutlak veya rölatif daralması sonucu lomber sinir köklerinin spinal kanalda komprese olması ile ortaya çıkan bir sendrom olarak tanımlanır. Kanal çapının 10-13 mm arası olması rölatif stenoz, 10 mm den az olması kesin stenoz olarak adlandırılır. En çok L3-4,L4-5 seviyesi etkilenir.(48) İntervertebral disk dejenerasyonu sonrasında hareket segmentinin etkilenmesi, vertebralararası hidrostatik mekanizmanın bozulup disk aralığının daralması posterior faset eklemlerde de bozulmaya yol açar. Fasetlerde teleskop fenomeni denilen birbiri üzerinde kayma durumu meydana gelir ve bu foramenlerde daralmaya neden olur. Ayrıca bu yükseklik kaybı ile birlikte ligaman ve kapsüllerin kalınlaşması ve gelişen hipertrofik osteofitler sonucu foramen ve kanal giderek

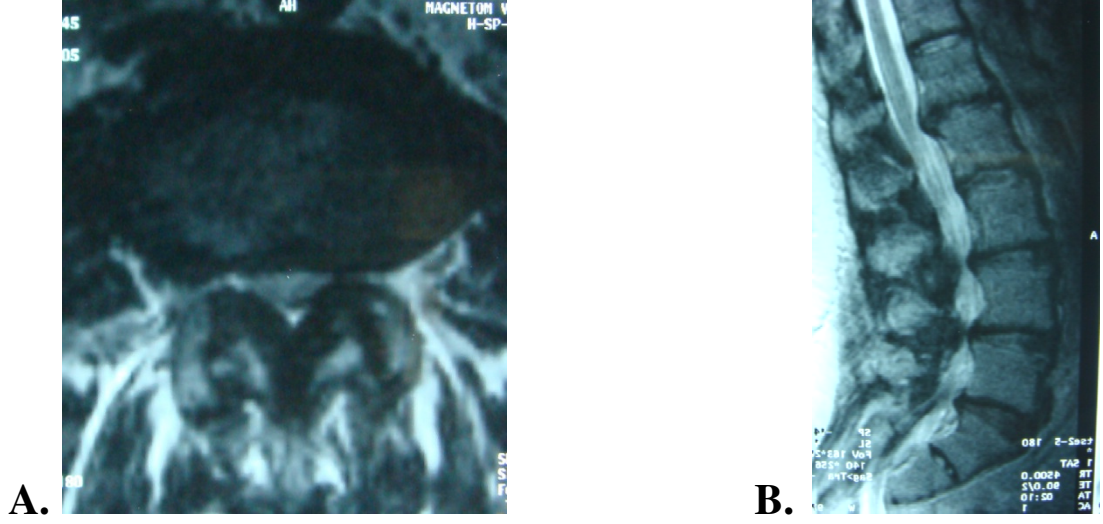
daralır. Dejeneratif lomber spinal stenozda semptomlar dejeneratif sürecin herhangi bir aşamasında mekanik ve nörolojik faktörlere bağlı olarak ortaya çıkabilir. Hastalık daha çok kadınlarda görülüp sıklıkla 7. dekatta semptomatik olur. Uzun süredir var olan bel ağrısı yakınması vardır. Hekime başvurma sebepleri sıklıkla radiküler ağrı veya kladikasyo tipindeki semptomların baş göstermesidir. Hastanın aktivite ile ortaya çıkan alt ekstremitte ağrısı ve güçsüzlüğü vardır. Bu yakınmaların oturma veya öne eğilme gibi spinal kanal boyutlarını arttıran hareketlerle azalması tipiktir. Fizik muayenede genelde nörolojik bulgular yoktur. Fakat derin tendon reflekslerinde azalma görülebilir. Düz bacak kaldırma testi genelde negatiftir. Her hastanın tipik olarak belirli bir yürüme mesafesi vardır. Bu mesafe zaman içinde giderek kısalır.(37,48)

Dejeneratif lomber spinal stenoz, lateral reses stenozu ve santral kanal stenozu olarak ikiye ayrılır.

Lateral reses stenozu genellikle orta yaştaki kişilerde rastlanan, kronik intermittan bel ağrısı ve radiküler semptomlarla karakterize unisegmenter kanal stenozudur. Semptomlar unilateraldir ve sıklıkla L4-5 seviyesinde görülür. L5 sinir köküne ait bulgular vardır. Radyografide disk aralığında daralma, faset eklem hipertrofileri gözüktür. BT ve MR da hipertrofiye fasetler ve lateral resesteki sıkışma gözlenir. Burada uygulanan klasik tedavi şekli spinal stabiliteyi bozmadan bilateral nöral dekompresyondur. Eğer beraberinde instabilite de varsa veya dekompresyon faset eklemlerin rezeksiyonunu gerektiriyorsa enstrumentasyon ve füzyon tedaviye eklenmelidir.(48,49)

Santral kanal stenozu ise AP çapın azalmasıyla karakterize, daha çok yaşlı hastalarda gözüken, multisegmenter tutulum gösterebilen kanal darlığıdır. Daha çok disk seviyesinde faset eklem hipertrofisi ve ligamentum flavum hipertrofisine bağlı olarak gelişir. Hastanın esas şikayeti bel ağrısından çok nörojenik klodikasyo adı verilen alt ekstremitelerde aktivite ile artan yorgunluk ve güçsüzlüktür. Özellikle yürürken ve ayakta dururken kalça ve bacaklara yayılan ağrı oturma ve öne eğilme ile azalır. Etkilenen sinir köküne ait motor, duyu ve refleks patolojileri olabilir. (37,48) Direkt radyografik incelemelerde birçok seviyede disk aralığının daraldığı, osteofitlerin oluştuğu ve faset eklemlerin skleroze, hipertrofiye olduğu gözüktür. MR incelemelerinde 60 yaşın üzerindeki hastalarda %30 lara varan oranlarda asemptomatik stenoz ve spondilotik hastalık görüldüğü bilinmektedir (Şekil 10). Bu nedenle klinik korelasyon önemlidir. Spinal stenozun görüntülenmesinde kullanılabilen diğer bir yöntem de miyelografi ve BT dir. Bu inceleme ile spinal kanal boyutları, ligamentum flavum hipertrofisi

ve herniye diskleri görmek mümkündür. (37,48) Özellikle skolyoz gibi bir deformite varlığında spinal kanal ve foramenlerin görüntülenmesinde MR dan daha üstündür. Dinamik uygulama ile spinal kanalın çapının fleksiyon ve ekstansiyondaki değişimini de gözlemek mümkündür.



Şekil 10.A-Spinal stenozu olan hastaya ait aksiyel MR kesiti B-Spinal stenozu olan hastaya ait sagittal MR kesiti

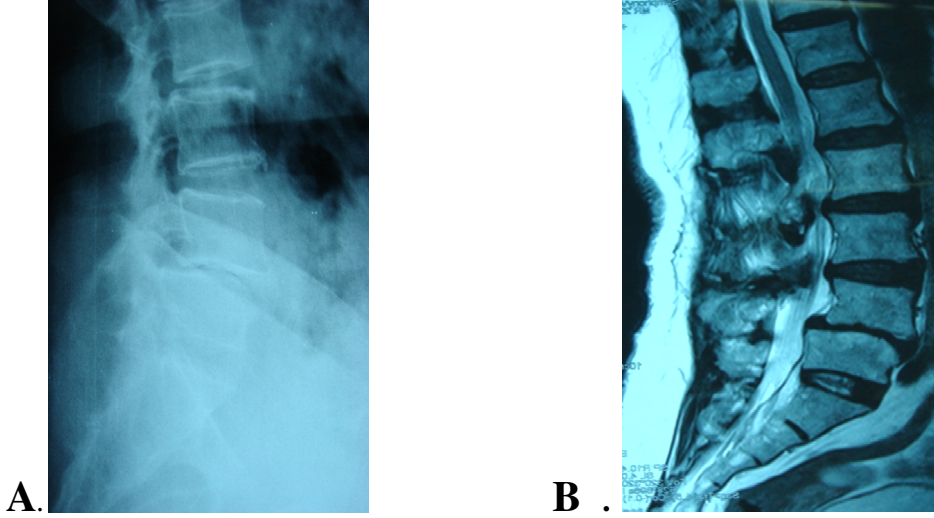
Çok seviyeli spinal kanal stenozunun tedavisinde konservatif olarak medikal tedavi, fizyoterapi uygulanabilir epidural steroid enjeksiyonları. Fakat konservatif tedavinin başarılı olmaması ve nörolojik defisitinin bulunması cerrahi tedavi gereksinimini doğurur. İlk adım dekompresyon sınırlarını belirlemektir. Faset eklemlerin korunarak laminektomi uygulaması instabilite oluşturmayan bir cerrahidir. Fakat stenoz dejeneratif bir hastalık zemininde olduğundan dekompresyon sonrası yeni kemik oluşumu ve tekrarlayan stenozlar olabilmektedir. Burada kullanılacak yöntem dejenerasyonun evresine göre seçilmelidir. Stabilizasyon evresine girmemiş, disk yüksekliklerinin halen korunduğu veya sagittal dengenin bozuk olduğu olgularda instabiliteyi ortadan kaldırma, deformiteyi düzeltme,

anterior kolon desteği sağlama gibi gereksinimler de göz önünde tutulunca en iyi tedavi seçeneği dekompresyon sonrası enstrumantasyon desteği de bulunan interbody füzyondur. Stabilizasyon evresine girmiş, disk yüksekliklerinin kaybolduğu ve segmenter hareketin bulunmadığı lomber lordozun korunmuş olduğu olgularda ise posterior girişimler yeterli olacaktır. Fzyonsuz dekompresyon ise santral kanal stenozu bulunan, yaşlı, osteoporotik, spinal hareketin ileri derecede azaldığı olgularda daha az travmatize edici bir ameliyat seçeneği olarak uygun olabilir. (37,48,49)

Bazı semptomatik olan, ancak hafif derece stenozu bulunan olgularda interspinöz cihazlardan faydalanmak mümkündür.

4. DEJENERATİF SPONDİLOLİSTEZİS:

Dejeneratif spondilolistezis kronik disk dejenerasyonu ve uzun süreli segmenter instabilite sonucu iki vertebra arasında oluşan sagittal planda kaymadır. Ligaman laksitesi ile birlikte olan faset eklem ve ligamentum flavum hipertrofileri kayma seviyesinde spinal stenoz neden olur. Kayma sıklıkla L4-L5 segmentinde gerçekleşir (50).Dejeneratif spondilolistezis genellikle 40 yaşından sonra, kadınlarda erkeklerden 5 kat sık görülür. Genellikle vertebra cisminin %30undan fazla kayma görülmez. Spondilolistezis ilerlediğinde radiklopatii veya kladikasyo şeklinde semptomlar ortaya çıkar. Bel ağrısı her zaman tabloya eşlik eder. Fizik muayenede nörolojik testler ve germe testi genellikle normaldir. Çoğunlukla L5 sinir kökü tutulumu olur ve buna bağlı extensor hallucis longus yetersizliği görülür. Düz röntgenogramlarda disk aralığında daralma,faset eklem hipertrofisi ve üstteki vertebranın alttaki vertebra üzerinde kaydığı görülür.Foramenler daralmıştır.Dinamik grafilerle vertebraların birbiri üzerindeki hareketi gösterilebilir.MR görüntüleme eşlik eden stenozu göstermek için yararlı olabilir.(şekil 11)



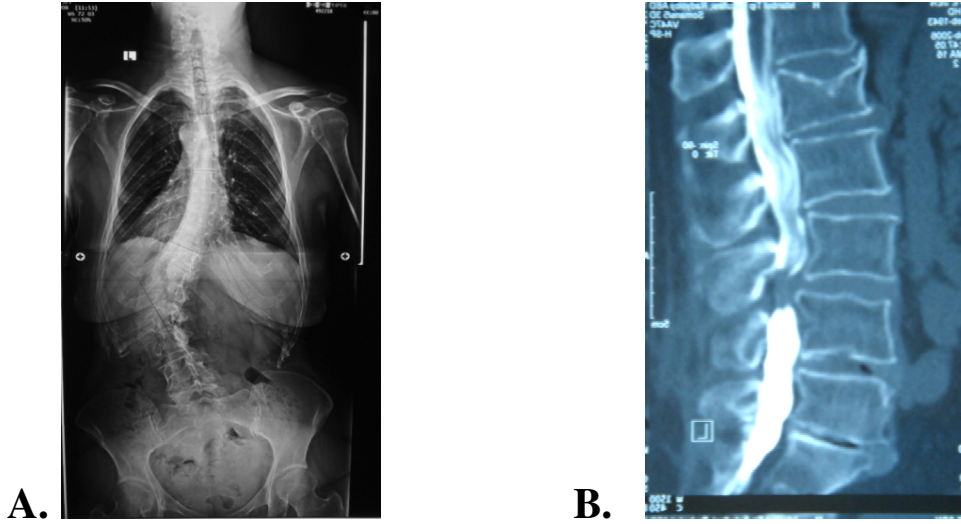
Şekil 11.A L4-L5 Dejeneratif spondilolistezisli hastaya ait direk grafi B L4-L5 spondilolistezisli hastanın sagittal MR görünümü

Bu hastaların önemli bir kısmı konservatif olarak tedavi edilir. Hastanın eğitimi, kontrollü fizik aktivite, antienflamatuar ilaç ve lumbosakral ortez kullanımı ile genellikle semptomlar giderilir. Cerrahi tedavi yakınmaların günlük hayatı tamamen etkilenmesi, nörolojik defisit gelişimi veya konservatif tedaviye cevap vermeyen durumlarda söz konusudur. Dekompresyon tek başına yeterli bir tedavi seçeneği değildir. Enstrumentasyonla beraber füzyonun kaymanın progresyonunu ve psödoartroz riskini anlamlı olarak azalttığı görülmüştür. Dejeneratif spondilolisteziste lokal kifozla karakterize sagittal plan dengesizliği görülmektedir. Dengesizliğin düzeltilmesi ancak disk yüksekliğinin tekrar oluşturulması ile mümkün olacaktır. Hem diskojenik ağrıyı ortadan kaldırmak, disk yüksekliğini yeniden sağlamak, hem de psödoartroz riskini azaltmak için posterolateral füzyonla birlikte interbody füzyon yapılması gerekir.(37,50)

5. DEJENERATİF SKOLYOZ:

Dejeneratif skolyoz, disk dejenerasyonu ve faset eklem artrozuna bağlı gelişen, daha çok 60 yaşından sonra ortaya çıkan skolyoz deformitesidir. Eğrilik çoğunlukla 40 dereceden fazla değildir.(51) Skolyoz ve dejeneratif proses sonucu spinal kanal hacmi azalmaktadır. Kanal çapındaki azalmaya paralel olarak spinal stenoz semptomları ortaya çıkar. Adult skolyoz iki major kategoride incelenir. Bunlardan ilki iskelet maturitesinden önce de varolan

skolyozun ileri yaşlardaki durumu, diğeri ise dejenerasyona bağlı gelişen ve de novo olarak tanımlanabilen skolyozdur. De novo skolyozda eğrilik lomber bölgededir ve klinik sorunlar mekanik yetersizliğe bağlı bel ağrısı ve buna eşlik eden kladikasyo ve radikülopati gibi nörolojik semptomlardır. Spinal stenozun diğer formlarına nazaran ağrı oturunca geçmez. Ağrı bel ve bacaklarda giderek artan şiddette hissedilir ve hareket ile artar. Dejeneratif süreç translasyonel ve rotasyonel kaymalarla rölatif stenoza yol açmaktadır. Radiküler semptomlar genelde konkavite tarafında görülürken, koveksite tarafında traksiyona bağlı nörolojik semptomlar görülebilir. (51,52) Muayene bulguları çoğunlukla nonspesifiktir. Basit düz röntgenogramlarla kolayca tanı konulabilir. Cerrahi tedavi planlamasında BT miyelogram çekilmesi ile dekompresyonun sınırları daha iyi belirlenir.(şekil 12)



şekil 12 A-Dejeneratif skolyozlu hastaya ait orthoröntgenogram B-Dejeneratif skolyozlu hastada BT myelogramda gösterilen L3-4 seviyesinde spinal stenoz

Konservatif tedavi olarak antienflamatuar ilaçlar, istirahat, fizyoterapi ve epidural steroidler uygulanabilir. Fakat konservatif tedavi ile düzelmeyen hastalar cerrahi tedaviye adaydır. Nörolojik semptomların ön planda olduğu hastalarda yapılan izole dekompresyonun

progresif spinal kollapsa, semptomların artmasına yol açtığı gösterilmiştir. Standart cerrahi tedavi geniş dekompresyon, füzyon ve segmenter enstrumentasyon ile deformitenin kısmi düzeltilmesi ve stabilizasyonu şeklindedir. Anterior füzyonun ilavesi ile hem düzeltme miktarını artırmak, hem disk yüksekliği tekrar kazandırmak, hem de psödoartroz riskini azaltmak mümkündür. Anterior kolon desteği TLIF, PLIF gibi yöntemlerle posteriordan gerçekleştirilebileceği gibi ALIF, XLIF gibi anterior girişimlerle de sağlanabilir. İzole dekompresyon yaşlı, stabilizasyon evresine girmiş, osteoporotik hastalarda kullanılabilecek tedavi seçeneğidir. (51,52,53).

G.DEJENERATİF OMURGA HASTALIKLARINDA CERRAHİ TEDAVİ

1.DEKOMPRESİF GİRİŞİMLER

DİSKEKTOMİ:

Diskektomi fıtıklaşmış olan disk fragmanının çıkarılması işlemidir. Doğru endikasyonlar altında ve tekniğine uygun yapıldığında spinal cerrahinin en yüz güldürücü ameliyatlarından biridir.

Diskektomi standart olarak prone pozisyonda yapılır. Seviye tayininden sonra orta hattan yaklaşık 2- 3 cmlik insizyonla girilir. Fasya geçildikten sonra paravertebral kaslar lamina ve spinöz prostenen künt olarak disseke edilir ve hemilaminotomi yapılarak görüş sağlanır. Daha sonra öncelikli olarak serbest parçalar olmak üzere kanalı daraltan disk yapıları çıkarılır. Geçmişte direk görüş ile yapılan bu girişim artık günümüzde standart olarak mikroskop altında gerçekleştirilmektedir.

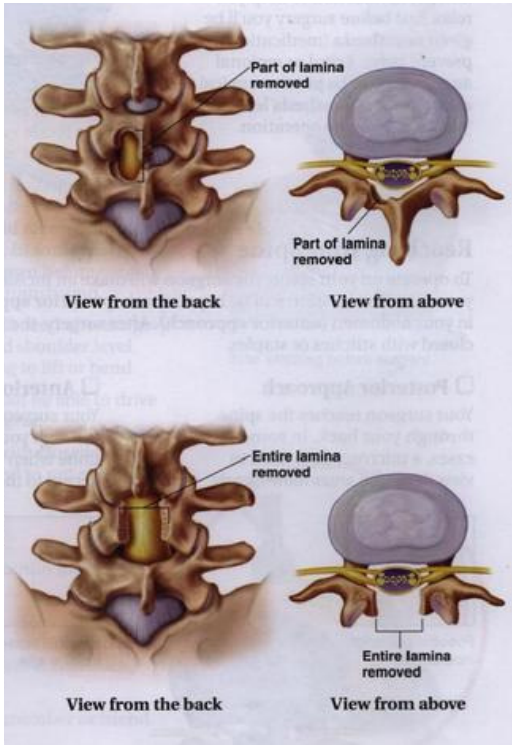
Nöral dekompresyon ve diskektomi işlemlerini mikroskop altında gerçekleştirmenin önemli faydaları vardır. Öncelikle aydınlatma koaksiyel özellikte olduğundan daha küçük bir insizyon ile yeterli görüş sağlanabilmektedir. Bu da ameliyat sonrası hasta konforunun daha iyi olması anlamına gelmektedir. Diğer faydası ise elde edilen büyütmedir. Hem kanama kontrolü, hem de daha güvenli disseksiyon sağlanması bakımından büyük yarar sağlar. Mikroskop kullanımı ayrıca asistanın da cerrahi işlemi izlemesi ve katkıda bulunmasını sağlamak gibi bir avantajı vardır.

Diskektominin basit bir işlem gibi gözükmemesine karşın profilaktik bir işlem olmadığı ve sinir kökü hasarı, enfeksiyon, epidural kanamalar gibi komplikasyonların olabileceğinin akıldan çıkarılmaması gerekmektedir.(46,54)

LAMİNOTOMİ, LAMİNEKTOMİ, FORAMİNOTOMİ, FORAMİNEKTOMİ:

Dejeneratif omurga hastalıklarında oluşan stenozun cerrahi tedavisi için dural kese ve sinir köklerini komprese eden tüm kemik ve yumuşak doku elemanları uzaklaştırılmalıdır. Bu amaçla değişik genişlikte rezeksiyonlar yapılabilmektedir.

Spinöz çıkıntının tabanından pars interartikularislere kadar uzanan kemik yapının uzaklaştırılması işlemine laminektomi denir. Tek taraflı olduğunda hemilaminektomi bilateral olduğunda ise bilateral laminektomiden söz edilir. Laminektomi genelde santral kanal stenozu için uygulanan bir girişimdir. Laminotomi ise bir laminadan yapılan kısmi kemik rezeksiyonudur (37,48) (Şekil13).



Şekil 13 Laminotomi ve laminektomi

Daha geniş bir dekompresyon için medial fasetin de rezeksiyonu gerekir. Bu durumda fasetektomiden söz edilir. Kısmi olarak gerçekleştirilmesi halinde girişim hemifasetektomi olarak adlandırılır. Genelde lateral reses stenozunda bu yapının rezeksiyonu yapılır. Total

fasetektomi foraminotomi olarak da adlandırılır. Bu kemik rezeksiyonu transforaminal interbody füzyon ameliyatının temel giriş yoludur.(37)

2.ENSTRUMENTASYON VE FÜZYON GİRİŞİMLERİ

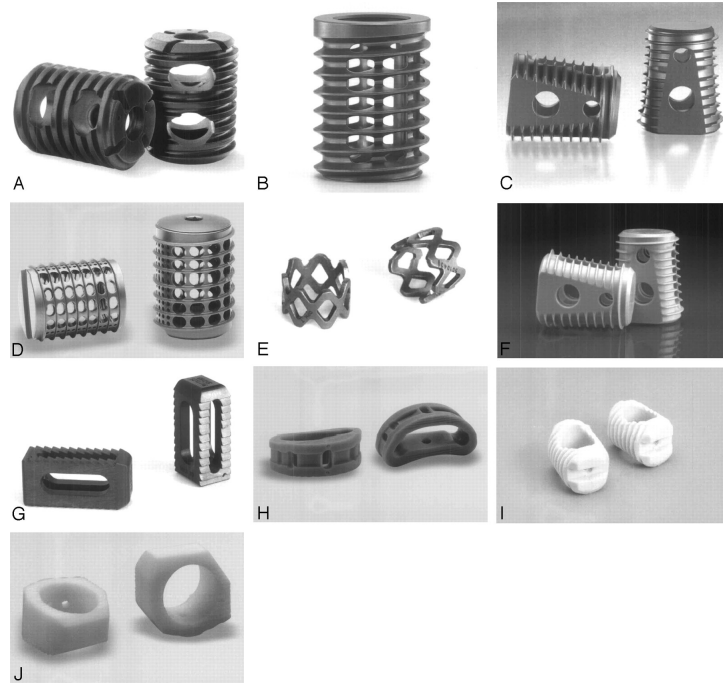
POSTEROLATERAL FÜZYON VE ENSTRUMENTASYON:

Dejeneratif omurga hastalığı olan hastalarda çoğunlukla füzyon uygulanmaktadır. Vertebraların transvers çıkıntıları ve superior faset eklemlerin lateral yüzeyleri arasına kemik greftleri yerleştirmek suretiyle yapılan füzyona posterolateral füzyon denir. (37,42) Bu işlem geniş dekompresyonlardan sonra yapıldığından bu girişime genellikle transpediküler vida ile yapılan enstrumantasyon eşlik eder.

CİSİMLERARASI (İTERBODY) FÜZYON:

İki vertebra korpusu arasında intervertebral disk aralığına yapılan füzyon işlemine interbody füzyon denir. İnterbody füzyon teknikleri spinal segmentler arasında solid fiksasyonu sağlayarak yük taşıma kapasitesini ve disk yüksekliğini tekrar oluşturabilmek için geliştirilmiştir. Spinal cerrahideki gelişimle beraber interbody füzyon tekniği de gelişip, evrilmiştir. İnterbody füzyon; transperitoneal veya retroperitoneal yolla ALIF şeklinde, fasetleri ve nöroforamenleri geçerek TLIF şeklinde, direk posteriordan PLIF şeklinde ya da transpoas girişimle XLIF şeklinde uygulanabilir. (42) Anterior yolla yapılan girişimlerden sonra posterior girişim gerekirken, posterior yolla yapılanlarda tedavi tek seansta tamamlanmaktadır. İlk interbody füzyon Burns tarafından 1933 yılında spondilolistezis tedavisi için uygulanmıştır. Posterior interbody füzyon (PLIF) ilk olarak 1940 yılında Cloward (55) tarafından uygulanmış olup, daha sonra Lin tarafından revize edilmiştir. Ayrıca Jaslow (56) 1946da tüberküloz tedavisi için posteriordan girişimle lomber interbody füzyon yaparken 1956da yine tüberküloz tedavisi için Hodgson ve Stock anterior yaklaşımla interbody füzyon yapmışlardır. 1958 de Humpries ve arkadaşları ALIF ve anteriordan plak uygulamasıyla ilgili sonuçlarını yayınlamışlardır. Dejeneratif disk hastalığı için interbody füzyon ilk olarak 1963de Harmon (57) tarafından uygulanmıştır. TLIF tekniği ise ilk olarak 1982 yılında Harms ve Rolinger tarafından uygulanmıştır (58).

İnterbody füzyonda altın standart otolog kemik greftidir. Bunun için en fazla iliak kanattan alınan tirkortikal greftler kullanılmıştır.(59) Fakat daha sonraları greftlerin migre olmasını engelleyecek mekanik destek sağlayacak yapılara ihtiyaç duyulmuştur. Bir veteriner cerrah olan George Bagby ilk olarak Wobblers sendromu olan atlarda servikal omurga stabilizasyonu amacıyla içi boş, silindirik, paslanmaz çelikten, üzerinde açık pencereler olan kafesler kullanmıştır. (60) Bu işlem intervertebral kafeslerin doğmasına yol açmıştır. 1980 li yılların sonuna doğru Bagby ile Kuslich birlikte BAK denilen içi boş, pencereci, titanyum kafesi insanlar için kullanıma tanıtmışlardır. Daha sonra ufak tefek değişikliklerle değişik dizayndaki kafesler kullanılmıştır (60,61,62). (Şekil 14)



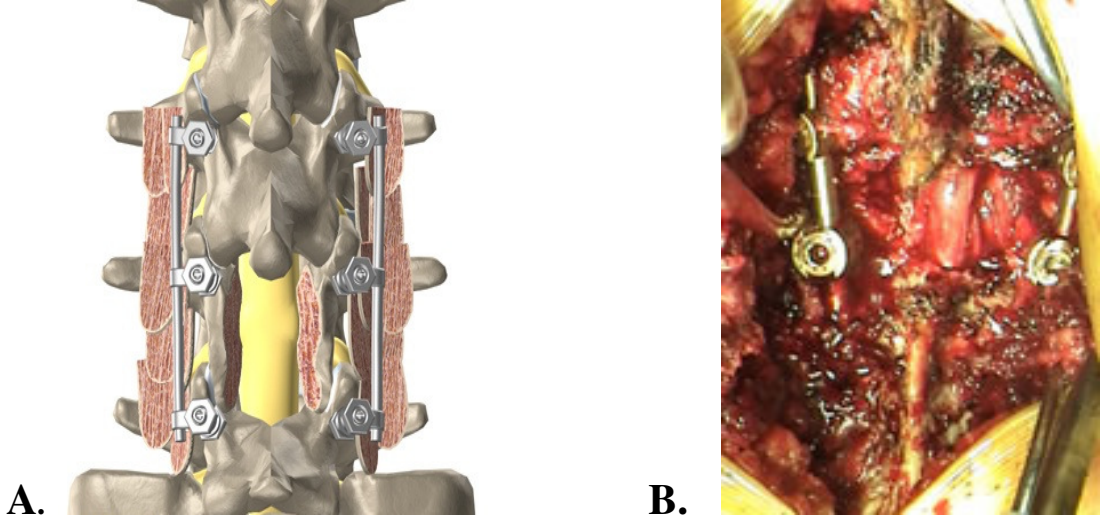
Şekil 14.A, BAK cage (Zimmer Spine). B, Ray Threaded Fusion Cage (Stryker Spine). C, LT-CAGE. D, INTER FIX device (panels C and D; Medtronic Sofamor Danek). E, Harms cage (DePuy Spine). F, PEEK cage (Medtronic Sofamor Danek). G, JAGUAR I/F CAGE (Brantigan Device; DePuy Spine). H, BOOMERANG. I, Bone Dowel. J, Femoral Ring (panels H-J courtesy of Medtronic Sofamor Danek).

POSTERİOR LOMBER İNTERBODY FÜZYON(PLIF):

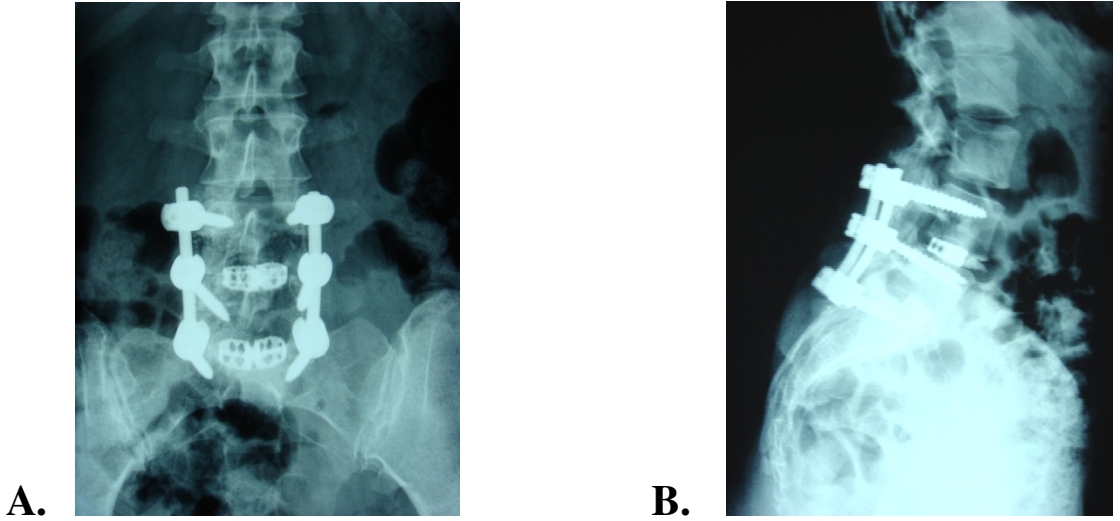
Posterior girişimle diskektomi ve disk aralığına füzyon son zamanlarda modern spinal cerrahinin sıkça başvurduğu operasyonlardan biridir. Posterior interbody füzyonun başlıca endikasyonları arasında instabilitenin veya diskojenik ağrının eşlik ettiği dejeneratif omurga hastalıklarıdır. (45)

PLIF te diskektomi ve cisimlerarası füzyon ayrı ayrı her iki taraftan gerçekleştirilir. Yapılan laminektomiden sonra dura mediale retrakte edilerek disk aralığına ulaşılır.

Hasta prone pozisyonda hiperektansiyonda batını rahat bırakan bir düzenlemeyle genel anestezi altında özel yastıklarla desteklenmiş ameliyat masasında hazırlanır. Orta hat insizyonu ile posterior elemanlar transvers proses başlangıcına kadar ekspozite edilir. Önce pedikül vidaları konular. Distrakte edilir. Orta hattan laterale doğru ligamentum flavum açılıp eksize edilir. Açıklık inferior fasetin 1/3ü superior fasetin medial 2/3ü eksize edilerek genişletilir. Kanalın anteroposterior çapını genişletmek için üst laminanın altı kesilerek inceltilir. Spinal kanala ulaşmak için genellikle total laminektomi yapılır. Sinir kökü retraktörü ile alt sinir kökü ve durayı orta hatta çekilerek korunur. (Şekil 15) Bipolar koter ile epidural damarlar koterize edilir. Disk ve anulus üzerindeki damarlar laterale doğru kesilir. Özel küretler ve parçalayıcı enstrumanlar yardımıyla disk materyali boşaltılır. Arkaya doğru uç plaklardan ince bir tabaka kürete edilir. Her iki vertebra korpusunda kanayan kansellöz kemik yüzey hazırlanır. Sıra ile her iki taraftan dura mediyale ekarte edilerek içi greft ile doldurulmuş kafesler intervertebral aralığa yerleştirilir. Daha sonra pedikül vidalarına yerleştirilmiş olan rodler komprese edilerek stabilizasyon ve lordozlaştırma sağlanır.(63) (Şekil 16)



Şekil 15.A-Posterior lomber interbody füzyonda giriş yolunu gösteren diagram B-PLIF yapılan hastanın girişim sırasında çekilmiş fotoğrafı



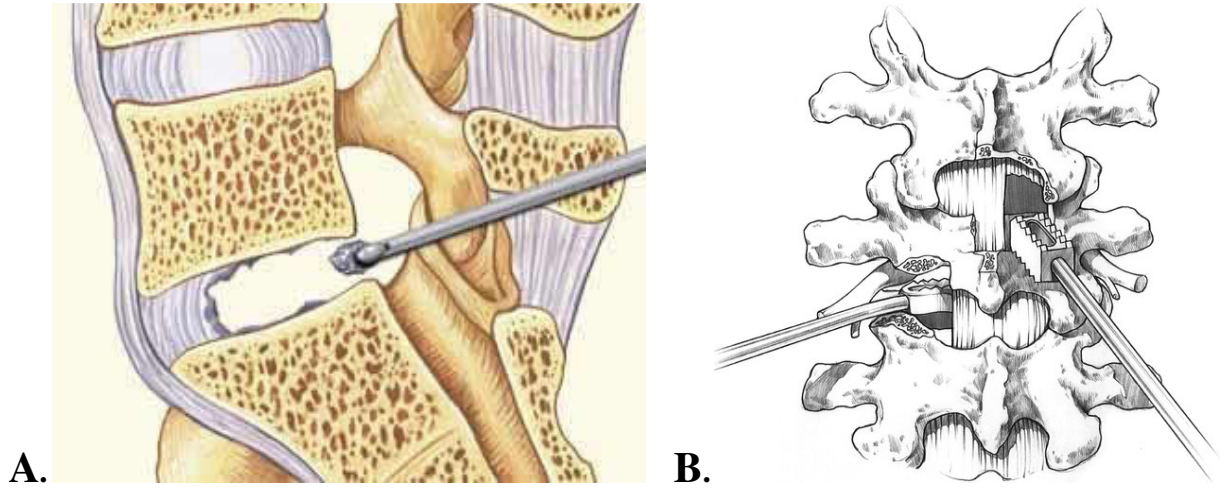
Şekil 16 A-PLIF yapılan hastanın postop. AP lumbosakral röntgen görüntüsü B-PLIF yapılan hastanın postop. lateral lumbosakral röntgen görüntüsü

TRANSFORAMİNAL İNTERBODY FÜZYON(TLIF):

Transforaminal lomber interbody füzyon (TLIF) posterior lomber interbody füzyonun bir modifikasyonu olup ilk olarak 1982 yılında Harms ve Rollinger (58) tarafından

uygulanmıştır. Lateral girişim rotası ile PLIF e kıyasla daha az nöral retraksiyon gerektiren TLIF yüksek füzyon oranları, düşük komplikasyon oranlarıyla popülerliği gittikçe artan bir posterior füzyon tekniğidir. TLIF te diskektomi ve füzyon tek taraftan gerçekleştirilir. Girişim unilateral yolla 270 derece füzyon olarak da tanımlanmaktadır.(64)

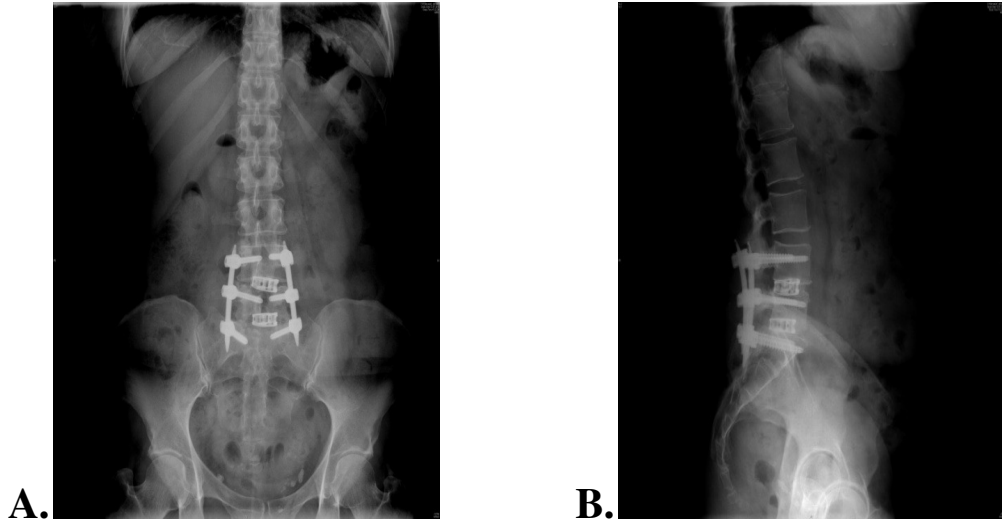
Hasta prone pozisyonda hiperektansiyonda batını rahat bırakan bir düzenlemeyle genel anestezi altında özel yastıklarla desteklenmiş ameliyat masasında hazırlanır. Orta hat insizyonu ile posterior elemanlar transvers proses başlangıcına kadar ekspoze edilir. Önce transpediküler vidalar konulur ve rod yardımıyla bir miktar distrakte edilir. Kerrison ve burr yardımıyla tek taraflı fasetektomi ve hemilaminektomi yapılır. Medial fasetin alınmasıyla yeterli görüş ve dekompresyon sağlanır. (64,65) Fasetektomi yapılırken pedikül duvarının korunması önemlidir. Küret ve punch yardımıyla diskektomi yapılır.(Şekil 17)



Şekil 17 A-TLIF esnasında küret yardımıyla diskektomi yapılması B-PLIF ile TLIF arasındaki giriş yollarındaki fark

Kartilaj end-platelerin kürete edilmesi sonrasında pedikül vidalarının distraksiyonu ile intervertebral aralık tekrar distrakte edilir. Lordozun sağlanabilmesi ve cage in stabilitesi için yapılan distraksiyonun önemi büyüktür. Cage yerleştirildikten sonra segmente bir miktar

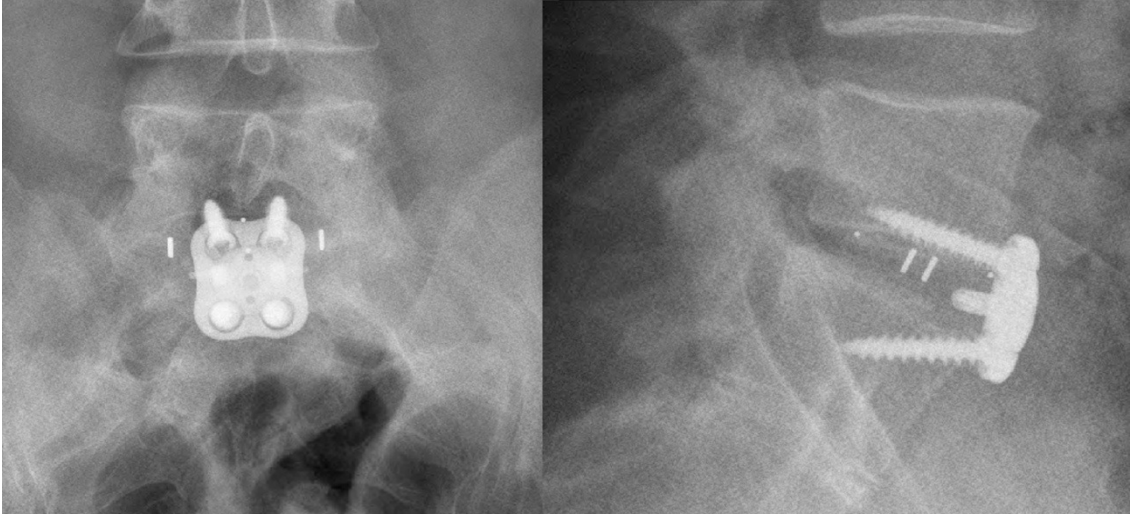
kompresyon yapılacağı için maksimum distraksiyon yapılmalıdır. Cisimlerarasındaki mesafe yumuşak dokulardan tamamen temizlendikten sonra intervertebral mesafenin ön kısmına greft yerleştirilmesi füzyon oluşumu için çok önemlidir. Füzyon için cage in kesit yüzeyi yeterli değildir. Cage in yerleştirileceği alanın önüne konulacak spongiöz greftlerin özel impaktörlerle sıkıştırılmasından sonra içi greft ile doldurulmuş cage açılan transforaminal yoldan intervertebral aralığa yerleştirilir. Harms in orjinal tekniğinde iki küçük silindirik cage sıra ile gönderilirken son yıllarda üretilen böbrek şeklindeki (Banana, Bumerang Cage) kafesler tek bir işlem ile yerleştirilebilmektedir. Cage aralığa gönderildikten sonra yerleşimi skopi ile her iki planda kontrol edilmelidir. Cage in yerleşiminin uygun olması durumunda posteriordan rodlar her iki taraftan da komprese edilerek kilitlenir.(64,65) Bu sayede hem segmenter lordoz sağlanmış hem de konulan kafesler sıkıştırılarak kilitlenmiş olmaktadır. Transvers proses, pars interartikularis ve karşı taraf lamina ve faset dekortikasyonu sonrasında posterolateral füzyon yapılabilir (270 derece füzyon).(Şekil 18)



Şekil 18 A-TLIF yapılan hastanın postop. AP lumbosakral röntgen görüntüsü B-TLIF yapılan hastanın postop. lateral lumbosakral röntgen görüntüsü

ANTERİOR LOMBER İNTERBODY FÜZYON(ALIF):

Anterior lomber interbody füzyon (ALIF) lomber seviyede intervertebral aralığa retroperitoneal yolla ulaşılan bir yöntemdir. ALIF yöntemi ile retroperitoneal olarak intervertebral aralığa ulaşıp disk kürete edilip cisimlerarası füzyon yapılabilir. Dejeneratif instabil omurga hastalıklarında anterior lomber interbody füzyon tedavide önemli bir yeri olan yöntemlerden biridir.(Şekil 19)



Şekil 19 A-ALIF yapılan ve anteriordan plak yapılan hastanın postop. AP-lateral röntgen görüntülemeleri

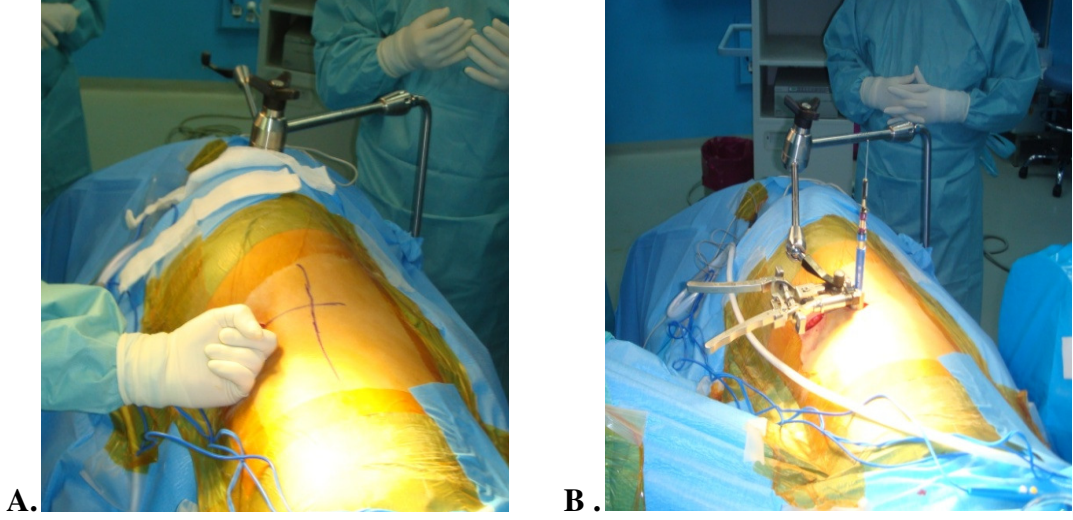
ALIF in avantajlarının başında disk aralığını direk görme şansı tanınması gelir. Bu şekilde daha iyi bir diskektomi yapma imkanı doğar. Böylece daha geniş bir füzyon alanı sağlanır ve anterior kolonu daha iyi restore etmeye imkan tanır.(66) Tek seviyeli ALIF te posterior fiksasyon desteği olmadan stabilite sağlanabilirse de genellikle posterior entrumantasyon ilave edilir. Diğer bir yöntem de anteriordan uygulanabile plak vida sistemleridir.

Bu yöntemin büyük dezavantajı giriş yolunda karşılaşılan komplikasyonlardır. Retroperitoal yaklaşımda major damarlarda yaralanma riski (Örneğin L5-S1 seviyesine yaklaşırken common iliak arterlerde yaralanma en sık görülen damar yaralanmalarındandır), major sinir pleksuslarında yaralanma riski, iç organlarda yaralanma riskinde artış, daha uzun operasyon süresi ve kanama miktarı, revizyonların daha zor olması, erkeklerde retrograd ejakulasyon sorunu bu yöntemin başlıca dezavantajlarını oluşturur. Daha önce geçirilmiş batin ameliyatları, damarsal anomaliler, Crohn hastalığı gibi batin içi hastalıklarda bu yöntem kontraendikedir.(37,66) Sonuç olarak retroperitoneal anatomiye hakim deneyimli bir cerrahın elinde güvenli ve etkili bir prosedürdür. ALIF yöntemindeki komplikasyonları minimale indirmek için bir çok minimal invazif yöntem geliştirilmeye devam etmektedir.

EXTREME LATERAL İNTERBODY FÜZYON(XLIF):

Ekstrem lateral interbody füzyon (XLIF) transpsoas yaklaşımı olarak da adlandırılan yeni bir minimal invaziv anterior spinal füzyon girişimi yöntemidir. (67) Karın ve bel kaslarının kesilmesine gerek kalmadan iki küçük insizyon ile disk aralığına ulaşılabilir. Girişim psoas adalesi içinden gerçekleştiğinden nöromonitörizasyon eşliğinde yapılması zorunluluğu vardır. Teknik olarak hasta yan yatarken lomber lateral fleksiyon verilir ve skopi yardımıyla disk aralığı belirlenir.Tespit edilen disk aralığının cilt üzerine izdüşümü işaretlenir. Bu noktadan yapılan insizyonla yağ dokusu ve psoas kası künt parmak disseksiyonu ile disseke edilir. (Şekil 20) Nöromonitorizasyon probu yardımı ile lomber pleksusa yaklaşımadan özel ekartörlerle disk aralığına ulaşılmış olur. Disk aralığı küretler yardımıyla temizlendikten sonra disk aralığı yüksekliğinde disk aralığını boydan boya geçecek bir kafes ya da implant konularak ameliyat sonlandırılır. (37,67)

XLIF yönteminin en önemli faydası disk yüksekliklerini tekrar oluşturması, bunun da foramenlerde indirekt yolla dekompresyon sağlamasıdır. Bu sayede foramenlerin dekompresyonu için ilave bir posterior dekompressif girişim gerekmemekte, posterior girişim sadece stabilizasyon amacıyla yapılmaktadır. Yapılan posterior stabilizasyon da perkutan tekniklerle gerçekleştirildiğinde bütün girişim önemli bir adale hasarı olmadan minimal invaziv yöntemle gerçekleşmiş olmaktadır.



Şekil 20 A-XLIF sırasında giriş noktasının belirlenmesi B.Minimal invaziv yandan girişim görülmekte

XLIF diğer interbody füzyon tekniğinin uygulanabileceği hemen hemen tüm endikasyonlarda uygulanabilir. Fakat bu yöntemle L5-S1 aralığına ulaşmak mümkün değildir ve 30 dereceden fazla rotasyon olan lomber deformitelerde, grade 2 den ileri spondilolistezislerde, retroperitoneal yapışıklığı olan hastalarda kontraendikedir. XLIF in başlıca avantajları erken mobilizasyona izin vermesi, obez hastalarda dahi güvenle kullanılabilmesi, hasta için daha konforlu olmasıdır. Fakat öğrenme süreci gerektirmesi, özel ekipmana ihtiyaç duyması, nedeniyle halen uygulanımı kısıtlıdır. Başlıca komplikasyonlar uylukta parestezi ve psoas hematomu olarak sayılabilir.(37,67)

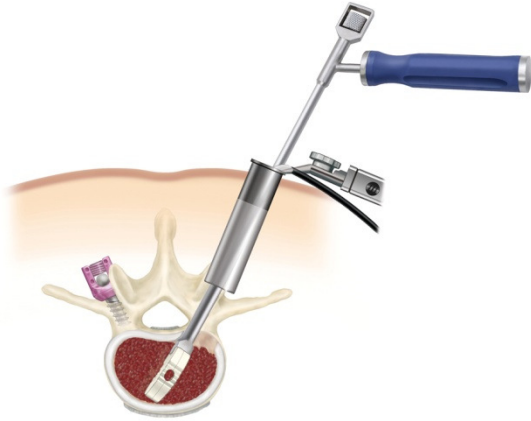
MİNİMAL İNVAZİV POSTERİOR LOMBER FÜZYON:

Minimal invaziv cerrahinin başlıca püf noktaları şunlardır.

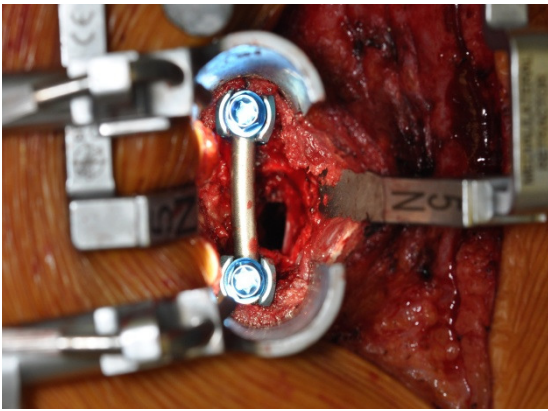
- 1- Retraksiyona bağlı olan kas hasarını azaltmak
- 2- Posterior elemanlara bağlı tendonların ayrılmasını önlemek
- 3- Dorsolomber fasyaya ulaşımında güvenli bir yol sağlamak
- 4- Kısıtlı kemik rezeksiyonu
- 5- Bilinen nörovasküler, adale planları kullanmak

6- Hedef olan sahaya ulaşmada kullanılan cerrahi koridoru mümkün olduğunca en minimumda tutmak (68,69)

Minimal invaziv spinal cerrahide paramedian hat kullanılır. Unilateral insizyonla girilerek önce fasya açılır daha sonra parmak disseksiyonuyla multifidus ve longissimus kasları arasındaki plandan ilerlenmeye çalışılır. En küçükten sırayla büyüyen dilatatörler yerleştirilir. Daha sonra tubuler retraktörler ile cerrahi koridor açılır. Tubuler retraktörler yerleştirilirken skopi yardımıyla doğru disk aralığına ve doğru açıda yerleştirildiğinden emin olmak gereklidir. Açılan tarafta burr veya osteotom yardımıyla komplet fasetektomi yapılır. Böylece dekompresyon sağlanır. Disk aralığına ulaşılır ve anulus kesilir. Açılı küretlerle disk aralığı temizlenir ve cage yerleştirilir. Karşı tarafta da benzer giriş yolu ile veya perkutan olarak pedikül vidaları yerleştirilebilir.(68,69) (Şekil 21)



Şekil 21.Minimal invaziv TLIF



Minimal invaziv tekniklerle spinal füzyonlar ve enstrumantasyonlar daha az morbiditeye yol açmaktadırlar. Hastanın günlük yaşamına dönüşü daha hızlı olmaktadır.(70) Schwender ve arkadaşlarının çalışmasında 49 hastaya uyguladıkları MIS TLIF ameliyatta ortalama 140 ml kan kaybı olmuş,postop hiçbir hastaya kan transfüzyonu gerekmemiştir. Ortalama hastanede kalış süresi 2 gün olup ortalama 2 yıllık takiplerde hastaların VAS ve ODI skorlarında anlamlı derecede azalma görülmüştür.(71)

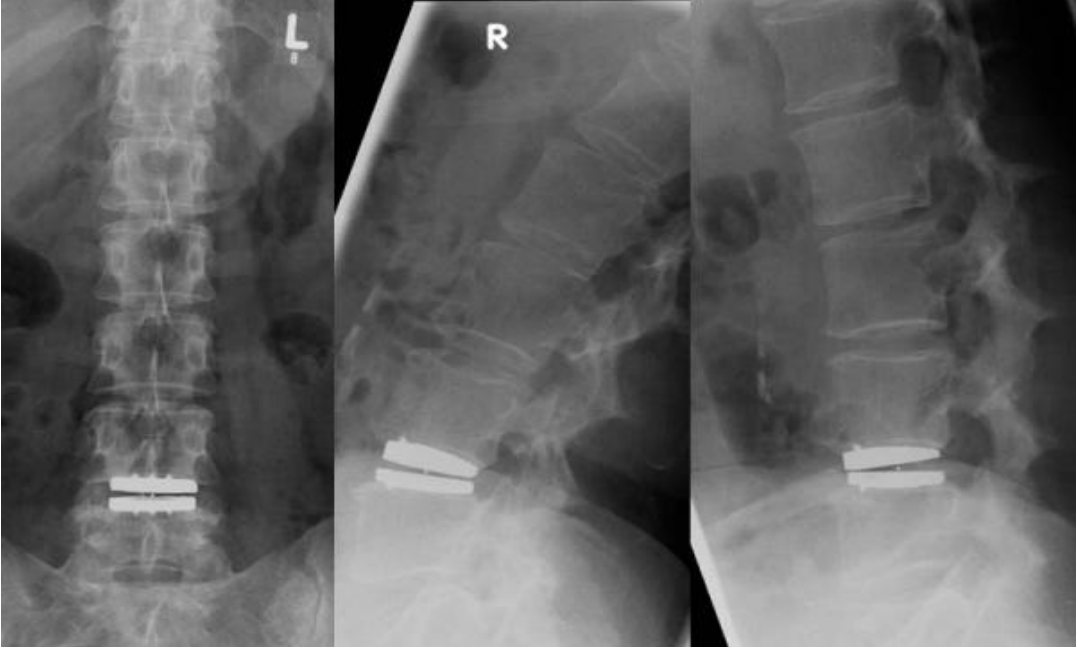
3. NONFÜZYON TEKNİKLER

Füzyon ameliyatları dejeneratif disk hastalığının tedavisinde uzun bir süredir uygulanmakta olup, altın standart niteliğindedir. Ancak yöntem bir problemi çözerken ilgili segmentte hareket kısıtlılığına yol açma gibi diğer bir soruna neden olmaktadır. Ayrıca füzyon bölgesinin komşuluğundaki segmentlerde intradiskal basıncın yükselmesi ve burada mekanik streslerin yoğunlaşmasının bu disklerdeki dejenerasyonu hızlandırdığı düşüncesinin oluşmasına neden olmuş ve komşu eklem dejenerasyonu veya hastalığı kavramı ortaya çıkmıştır.(72) Komşu segment dejenerasyonu sorunu ve hastalıklı segmentin hareketli bırakılması arzusu bazı alternatif cerrahi tedavi yöntemlerinin doğmasına neden olmuştur. Nonfüzyon teknikler adı verilen bu yöntemlerin başlıcası intervertebral disk protezi ve dinamik enstrumantasyon sistemleridir.

İNTERVERTEBRAL DİSK PROTEZİ:

Disk dejenerasyonuna bağlı kronik bel ağrısının tedavisinde gelinen önemli kilometre taşlarından biri de total disk replasmanıdır. İntervertebral disk protezinde amaç ağrıyı ortadan kaldırırken omurganın hareket yeteneğini korumaktır.(73) İntervertebral disk protezlerinin tarihçesine baktığımızda ilk disk protezi 1966 yılında Fernström (74) tarafından uygulanmış, 1988 yılında modern anlamda Charite Buttner-Janzen tarafından disk protezi tasarlanmıştır.(75) Günümüze geldiğinde fizyolojik hareket açıklığını ve disk yüksekliğini restore edecek şekilde birçok disk protezleri tasarlanmıştır. Yaşı 30-50 arasında olan, arka kolon harabiyeti olmayan, intervertebral disk yüksekliği en az 4 mm olan, konservatif tedaviden yarar görmeyen, diskografi ile ağrı kaynağının disk dokusu olduğu saptanan tercihan tek seviye dejeneratif disk hastalığı olan hastalara uygulanabilmektedir. Kontraendikasyonları ise osteoporoz, lomber dar kanal, hastada metal alerjisi olması, spodilolistezis, metabolik

hastalık, morbid obezite, aktif enfeksiyon, steroid tedavisi ve romatizmal hastalıkların bulunmasıdır.(73) Cerrahi teknik olarak transperitoneal veya paramedian retroperitoneal yolla yaklaşılabilir. Tam diskektomi yapıldıktan sonra intervertebral boşluğa disk protezi yerleştirilir.(Şekil 22)



Şekil 22 İntervertebral disk protezi uygulanan hastanın AP ve ekstansiyon ve fleksiyonda lateral çekilmiş postop. röntgen görüntüleri

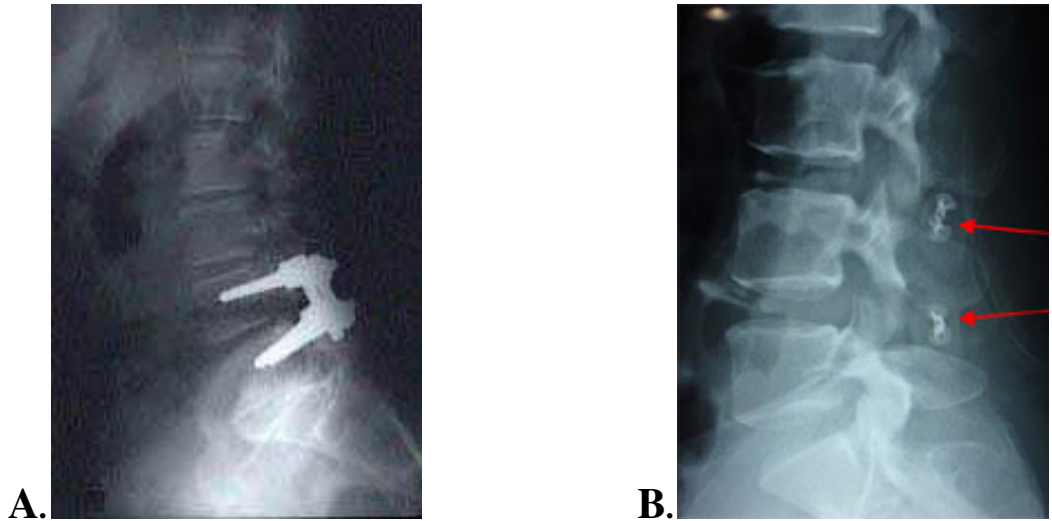
Total disk replasmanı tedavisinin füzyon cerrahisine göre başlıca avantajları komşu segment dejenerasyonu görülme sıklığının daha az olması, psödoartroz gibi bir durumun olmaması ve bazı çalışmalarda gösterilmiş olan daha iyi hasta memnuniyet ve fonksiyonel sonuçlarıdır. Disk protezinin erken dönem komplikasyonları end-plate kırılması, çökme, sinir yaralanması ve dislokasyon olarak belirtilebilir. Geç dönem komplikasyonlar ise enfeksiyon, gevşeme, faset artrozu, periprostetik kırıklar ve spontan füzyon olarak sayılabilir. Geç dönem komplikasyonlarının uzun dönemli çalışmalarda yaklaşık %20 civarında olduğu

belirtilmiştir.(76) Disk protezi revizyonlarının teknik olarak zor ameliyatlar olduğu göz önünde tutulursa disk protezinin iyi seçilmiş, uygun endikasyondaki hastalara, yeterli ekipmana sahip deneyimli cerrahlar tarafından uygulanması gerektiği bilinmektedir.

POSTERİOR DİNAMİK STABİLİZASYON:

Kronik bel ağrısının nedeni segmentte oluşan anormal yük dağılımı ve diğer segmentlerde oluşan anormal translasyonel hareketlerdir. Posterior dinamik stabilizasyon sistemlerinin amacı disk-faset eklem yükünü paylaşarak azaltmak, hareketi korurken diğer segmentlerde anormal yüklenmeyi engellemektir. Özellikle komşu segment dejenerasyonunu azaltmak amacıyla geliştirilmiştir. Dinamik implantlar;(Şekil 23)

- 1- İnterspinöz implantlar a-Distraksiyon implantları b-Ligament implantları
- 2- Pedikül bazlı implantlar a-Rod ile hareket sağlayan implantlar b-Pedikül vidası ile hareket sağlayan implantlar
- 3- İki taraflı faset eklem implantlarıdır (77)



Şekil 23 A.Pedikül bazlı dinamik sistem uygulanmış hastanın postop. lateral röntgen incelemesi B.İnterspinöz cihaz uygulanmış hastanın postop. lateral röntgen incelemesi

Pedikül bazlı implantlar diskojenik ağrı ile seyreden dejeneratif disk hastalıklarının tedavisinde kullanılırken interspinöz distraksiyon cihazları yaşlı hastalarda minimal girişim amacıyla radikülopatiyle seyreden spinal stenoz tedavisinde indirek dekompresyon yöntemi olarak kullanılır. (77,78)

Tüm bu sistemlerin füzyondaki gibi uzun süreli ve geniş serilere ait sonuçları henüz bulunmamaktadır.

IV.HASTALAR VE YÖNTEM

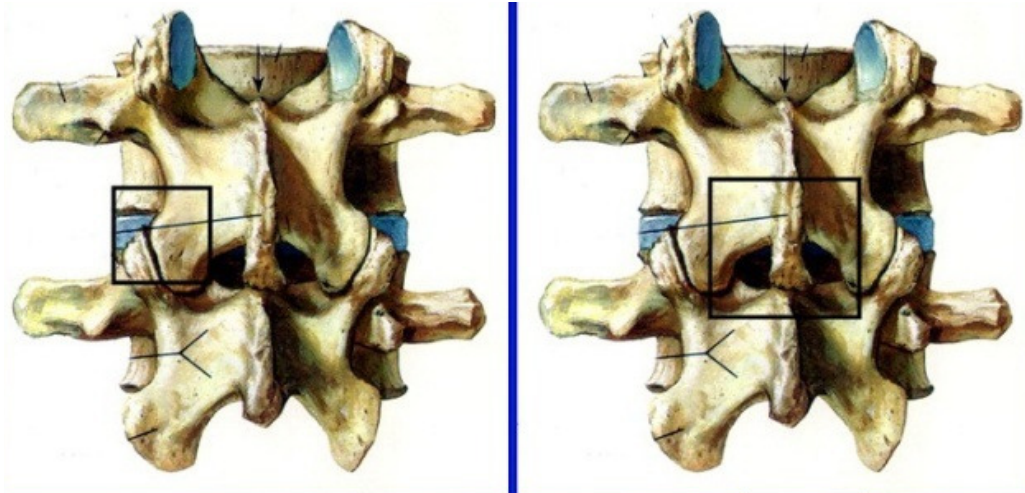
Tez çalışmamızda, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına, Ocak 1995 ile Ocak 2010 tarihleri arasında başvuran, dejeneratif omurga hastalığı tanısı konulduktan sonra posterior yolla cisimlerarası füzyon ameliyatı yapılan ve yaş ortalamaları 54,46 (min. 21 – max. 77) yıl olan 56 hasta retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmaya dahil olan hastaların, tanı konulduktan sonraki tedavi protokollerinin uygulanması ve takibi, çalışmadan sorumlu tek bir öğretim üyesinin gözetimi altında yapılmıştır.

Hastaların değerlendirilmesinde; ameliyat öncesi anamnez ve epikriz bilgileri, klinik muayene bulguları, direkt grafileri, MR ve BT görüntüleri kullanılmıştır. Son kontrolde ise tüm hastaların muayene bulguları ve direkt grafileri ve BT görüntülemeleri değerlendirilmiştir. Klinik değerlendirmede VAS ve ODI skalaları kullanılmıştır.

A. CERRAHİ TEKNİK

Posterior girişimle yapılan interbody füzyon ameliyatı PLIF, TLIF ve MISTLIF olarak farklı cerrahi teknikler ile uygulanabilmektedir. Her üç teknikte de posterior yolla diskektomi, interbody füzyon ve posterior enstrumantasyon işlemleri gerçekleştirilirken sadece disk aralığına giriş yolunda farklılıklar bulunmaktadır.(Şekil 24)



Şekil 24. PLIF ile TLIF arasındaki giriş yollarındaki fark

Hasta Hazırlığı ve Cerrahi Teknik:

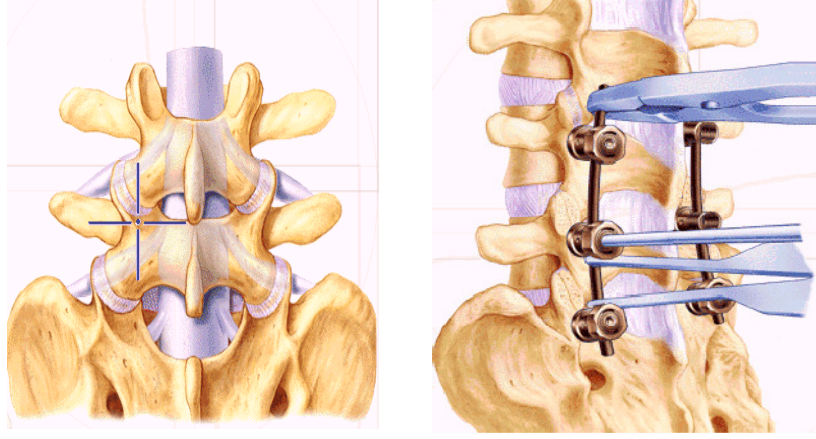
Hasta genel anestezi altında skopi ile görüntülemeye izin verecek radyolusen bir masada prone pozisyonda hazırlanır. Hastanın kalçalarının altına genişçe bir yastık konarak kalçalar semifleksiyona getirilir. Hasta betadin ile boyanır, cerrahi örtüyle örtülür. İnsizyon bölgesi steril iobanlı drape ile örtülür.

İnsizyon ve ekspozür

TLIF ve PLIF girişimleri için orta hat insizyonu yapılarak klasik yöntemle paravertebral adaleler spinöz çıkıntılardan başlayarak subperiostal olarak Cobb rujini yardımı ile laterale doğru sıyrılır. Disseksiyonun sınırları faset eklemlerin lateraline kadardır. Otomatik ekartörlerin yerleştirilmesinden sonra seviye kontrolü yapılır.

Poliaksiyel pedikül vidalarının yerleştirilmesi

Enstrumantasyon daima dekompresyon ve diskektomi işleminden önce yapılmalıdır. Bunun nedeni interbody füzyon için yerleştirilecek greft veya sepetin maksimum yükseklikte konulması gereğidir. Bu yükseklik ancak vidaların distrakte edilmesi ile sağlanır. Ayrıca kanamaya neden olabilecek işlemlerin enstrumantasyondan sonra yapılması şeklindeki genel prensibe de uyulmuş olunur. Füzyon yapılacak seviyeyi oluşturan vertebralara bilateral olarak pedikül vidaları gönderilir. Gönderme yeri faset eklemin distali ile transvers çıkıntının birleştiği noktadır. (Şekil 25). Ameliyat sonunda distraksiyon ve kompresyon işlemleri sonrasında osteoporotik hastalarda omurlardaki vidaların gevşemesi durumunda cage ve greftlerin yerleştirilmesinden sonra vidaların sırayla birer büyük çaplı olanı ile değiştirilmesi gerekebilir. Vidalara birer rod yerleştirilerek bilateral distraksiyon uygulanır.(Şekil 25) Yapılan distraksiyon spondilolistezis olgularında aynı zamanda büyük ölçüde reduksiyonu da sağlar.



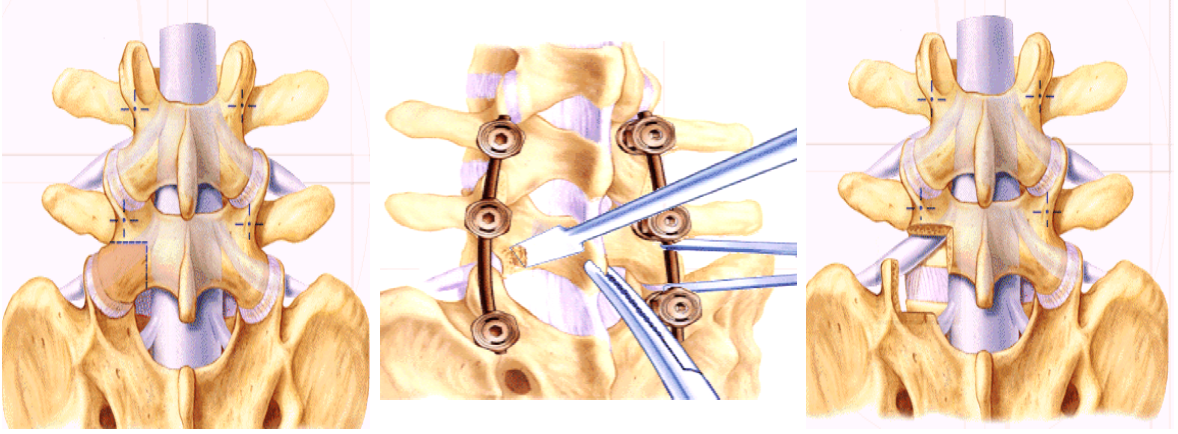
Şekil 25: A. Vida giriş yeri B. İntersegmenter distraksiyon

Fasetektomi, laminektomi

Santral spinal stenozu bulunan olgularda total laminektomi ile gerekli dekompresyon yapılır. Bu olgularda interbody füzyon PLIF veya TLIF yöntemiyle yapılabilir.

Girişimin foraminal stenoz, instabilite veya diskojenik ağrı nedeniyle yapılması durumunda spinal kanalın bütünlüğü bozulmadan dekompresyon ve diskektomi transforaminal yolla yapılmalıdır (TLIF). İşlem dekompresyon yapılacak taraftan gerçekleştirilir. Bilateral foraminal stenozu bulunan olgularda karşı tarafa sadece dekompressif foraminotomi yapılır.

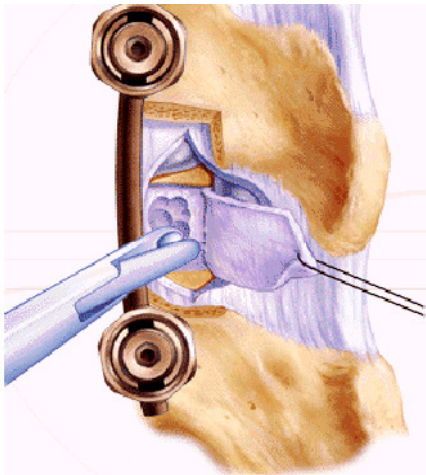
Foraminotomi için proksimaldeki vertebranın medial faseti ile distaldeki vertebranın superior faseti rezeke edilir. Medialde ligamentum flavuma kadar kemik rezeksiyonu yapılır.(Şekil 26) Bu işlem sonucunda cerrahi sahada ilgili seviyedeki sinir kökü, her iki pedikül ve disk aralığı görülmelidir. Disk aralığına ulaşmak için bölgedeki epidural venlerin bipolar koter ile katerize edilmesi gerekir. Aksi halde ciddi epidural kanmalar ile karşılaşılır. Girişimin bu safhasının mikroskop altında yapılması hem nöral dokuların güvenliği yönünden, hem de kanama kontrolü yönünden önem taşır. Bu aşamada pedikül vidaları bir miktar daha distrakte edilir.



Şekil 26 A. Faset rezeksiyonu sınırları B. Faset eklem rezeksiyonu C.Faset eklem rezeksiyonundan sonra foramenin görünümü

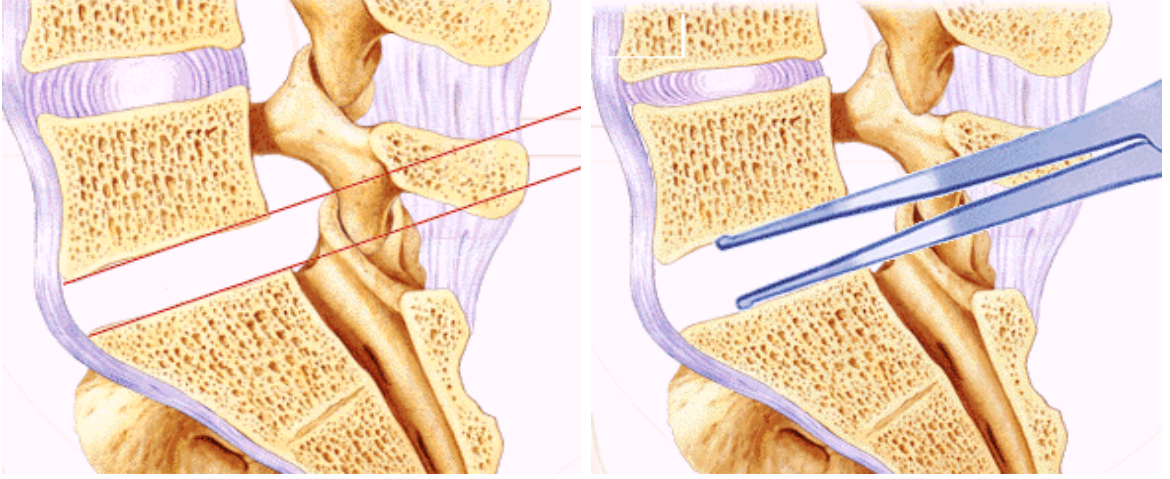
Diskektomi

Disk aralığı belirlendikten sonra duraya kök ekartörü yerleştirilerek mediale doğru ekarte edilir. Sinir kökü civarının disseksiyonundan ve kökü ekarte etmekten kaçınılmalıdır. Aksi halde dorsal ganglionun irritasyonu sonucu postoperatif nöropatik ağrılar görülebilir. Diskin posterior anulusu dikdörtgen şeklinde kesilerek eksize edilir. Bu kesinin tabanı medialde olan U şeklinde de yapılması mümkündür. Harms'ın orijinal tekniğinde bu anulus flebinin ucundan geçirilen dikiş ile flep karşı tarafa doğru çekilerek bir retractor olarak kullanılmaktadır (Şekil 27).



Şekil 27 Disk eksizyonu

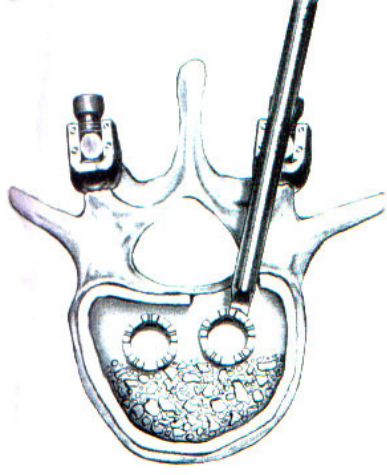
Disk eksizyonuna başlanır. Özel küret ve punch yardımı ile disk boşluğu endplate lere kadar kazınır. Vertebraların posteriorundaki çıkıntılar bir osteotom ile düzleştirilir. Diskektomiden sonra vidalar bir kez daha distrakte edilir (Şekil 28).



Şekil 28 A. Diskektomi sonrası intervertebral aralık B. İntervertebral aralığın distraksiyonu.

İnterbody füzyon

Disk aralığının 1/3 ön kısmına spongiöz greftler doldurularak bir impaktör ile sıkıştırılır. Konulacak cage in boyu belirlenerek içine greft doldurulur ve korpusun ortasına doğru çakılarak ilerletilir. (Şekil 29) Bu aşamada skopi ile cage in yerleşimi kontrol edilir. Yerleşiminde sorun olmaması durumunda distrakte edilmiş olan rodlar gevşetilir. Vidalarda gevşeme tespit edilirse daha geniş çaplı olanı ile değiştirilir. Rodlar tekrar yerleştirilerek komprese edilir. Bu şekilde hem cage lerin stabilitesi, hem de gerekli segmenter lordoz sağlanmış olur. Sistem kilitlenir. Karşı taraftaki lamina ve fasetler dekortike edilerek buraya greft yerleştirilir.



Şekil 29 Kafeslerin yerleştirilmesi.

Kapatılma

Nöral dokuların üzerine civardaki ciltaltı dokusundan alınan bir miktar yağ dokusu konur. Dren yerleştirilerek katlar kapatılır.

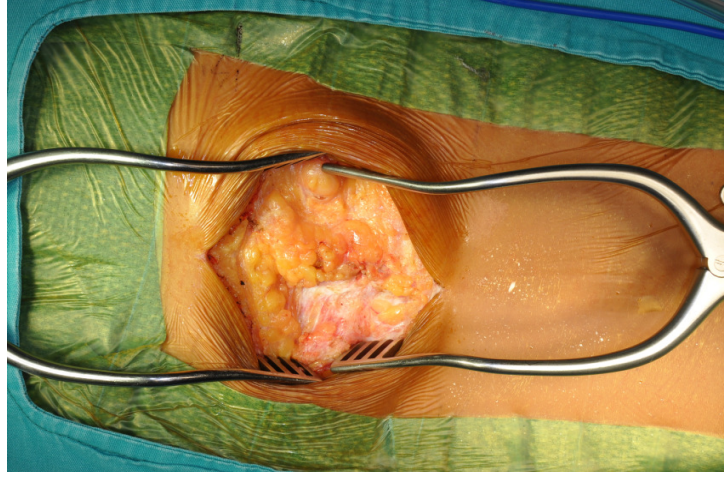
MISTLIF

Bu teknikte aynı işlemler orta hattaki adaleler korunarak multifidus ve longismus adalelerin arasındaki anatomik plandan faset ekleme ve pediküllere ulaşarak gerçekleştirilmektedir. Adale disseksiyonu yapılmadığından postoperatif ağrı daha az olmakta, günlük yaşama dönüş daha hızlı olmakta, adalelerde denervasyon ve devaskülarizasyona neden olunmadığı için postoperatif fibrozis komplikasyonu gelişmemektedir.

İnsizyon

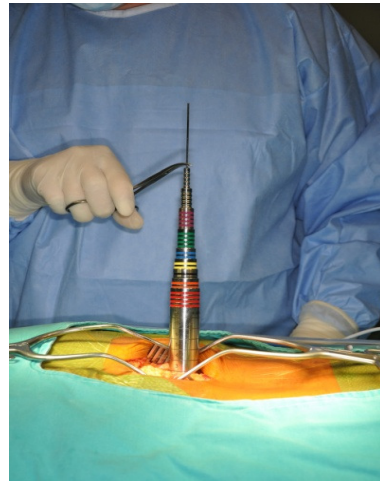
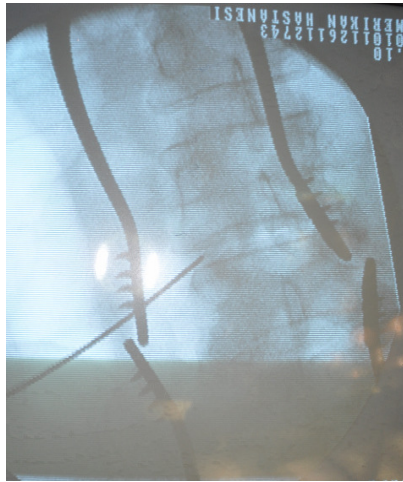
Girişim için paravertebral iki ayrı cilt insizyonu yapılabileceği gibi orta hatta ciltaltına kadar yapılan cilt kesisinden sonra girişime her iki taraftan paravertebral olarak devam etmek de mümkündür.

Orta hat insizyonu ile girilir. Cilt cilt altı geçildikten sonra fasya açılır.



Orta hat insizyonu ve fasyanın görünümü

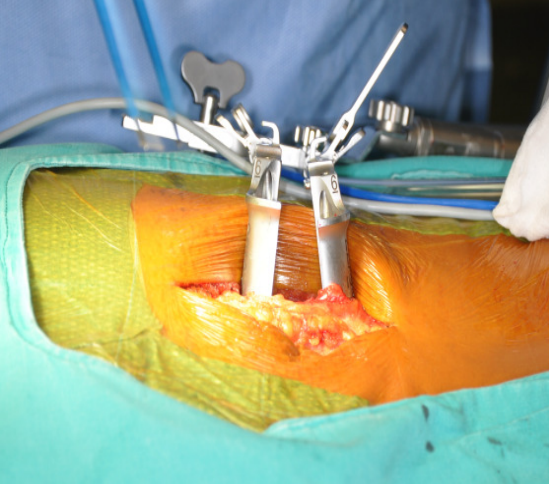
Skopi yardımıyla seviye tam olarak belirlendikten sonra unilateral olarak künt parmak disseksiyonuyla multifidus ve longissimus kaslarından ilerlenip faset ekleme kadar inilir. Skopi ile AP ve lateral görüntü alınarak Kambin üçgeni denilen diskin posterolateralindeki güvenli alan hedef alınarak (Kambin üçgeninin hipotenüsünü üst seviyeden çıkan sinir kökü, tabanını alt vertebranın superior end-plate'i, dikmesini ise dura oluşturur. Böylelikle üçgen şeklinde diskektomi yapılabilecek güvenli bir saha belirlenmiş olur) bu bölgeye skopi kontrolünde K-teli gönderilir. K teli üzerinden sırayla küçükten büyüğe doğru dilatatörler yerleştirilir.



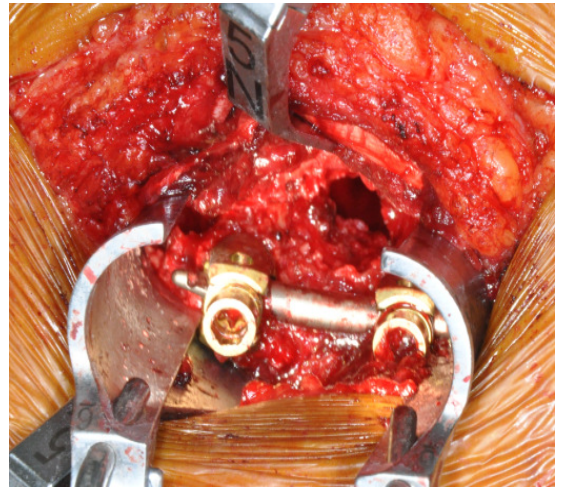
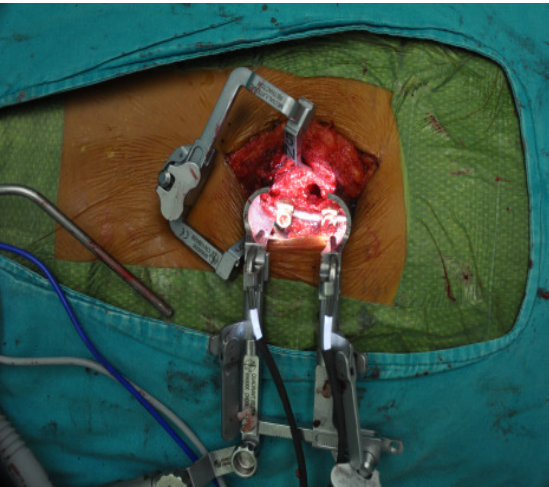
Skopi yardımıyla K teli ile doğru aralığın tespiti ve küçükten büyüğe dilatatörlerin yerleştirilmesi

Daha sonra faset ekleme kadar ilerlendiğinden ve doğru açıda olduğundan skopi kontrolünde emin olunduktan sonra küçük dilatatörler çıkarılıp retraktörler yerleştirilir. Işık sistemi açılır. Retraktörler genişletilerek cerrahi görüş alanı sağlanır. Disk aralığının komşuluğundaki pediküllere vidalar gönderilir ve rod yerleştirilerek distraksiyon uygulanır.

Daha sonra yüksek devirli tur ve Kerrison yardımıyla faset rezeksiyonu yapılır. Anulus kesilir. Özel küretler ve koparıcılarla mikroskop altında diskektomi yapılır.



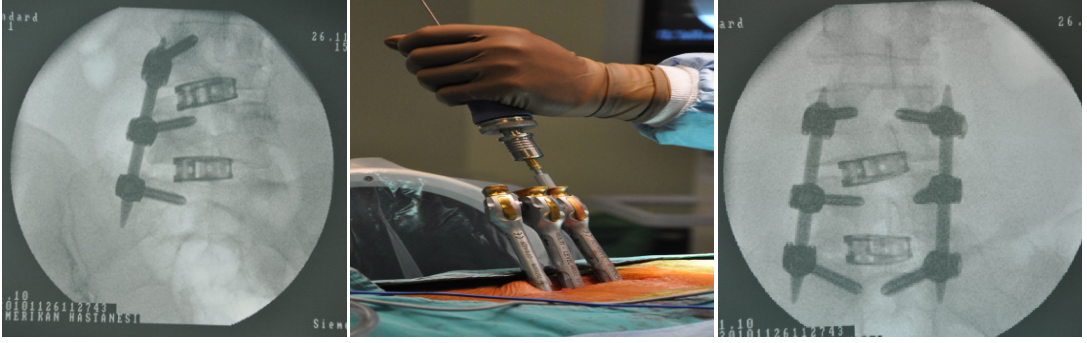
Retraktörler ile cerrahi görüş alanının sağlanması ve mikroskop yardımıyla diskektomi



Retraktör sistemin üstten görünümü ve intervertebral aralığın açılması

Retraktör sisteme yön verilerek komplet diskektomi yapıp üst ve alt end-plateler dekortike edilir. Disk aralığının anterioruna kemik grefti yerleştirilerek impakte edilir. İçine greft konulmuş cage intervertebral aralığa yerleştirilir. Skopi kontrolüyle cage'in konumu kontrol edilir. Cage in pozisyonunun uygun olduğu görüldükten sonra vidalar komprese edilerek segmenter lordoz sağlanır. Retraktör sistem çıkarılır.

Açılan cilt insizyon değerlendirilerek fasya kesisi yapıldıktan sonra karşı tarafa da aynı anatomik aralıktan ulaşılarak pedikül vidaları gönderilir. Rod yerleştirilerek komprese edilir. Retraktör sistem çıkarılıp fasya,cilt altı ve cilt kapatılarak operasyon sonlandırılır.



Skopi kontrolünde kafeslerin konumunun kontrol edilmesi ve karşı tarafa perkütan pedikül vidası gönderilmesi

B. HASTALARIN KLİNİK VE RADYOLOJİK VERİLERİ

Hastaların fonksiyonel değerlendirilmesinde “Oswestry Disability İndex” kullanılmıştır. Bu form, kronik bel ağrılı hastalarda, Türkçe’de geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiş bir klinik değerlendirme skalasıdır (Tablo 2). Ağrı değerlendirilmesinde VAS kullanılmıştır (Tablo 3).

Oswestry Disability Index:**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 (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım
- 2)Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3)Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- 4)Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- 5)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle yıkama 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)Ağrımında belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 4)Ağrımında belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- 5)Ağrımında 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 ağrı oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3)Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- 4)Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- 5)On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrı şiddetleniyor.
- 6)Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

7-Uyuma

- 1)Yatakta ağrı yok
- 2)Yatakta ağrı 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 şekli mi değiştirmed i.

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.

Hasta skoru = (Hastanın aldığı puan / Olası maksimum puan) X 100

Örneğin hasta testin tüm sorularını yanıtlamış ve aldığı puan 38; tüm soruları yanıtlanan bir testte alınabilecek maksimumu 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.

Elde edilen yüzde değerlerinin yorumlanması

%0 to %20 - Bel ağrısı hastanın yaşamında önemli bir problem oluşturmuyor

%20 ile %40 - Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını hafif derecede kısıtlıyor

%40 ile %60 - Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını ileri derecede kısıtlıyor

%60 ile %80 - Bel ağrısı nedeniyle hastanın günlük yaşamı tamamen kısıtlanmış

%80 ile %100 - Yatağa bağımlı hasta (veya semptomlar abartılıyor)

Tablo 2 Oswestry Disability İndeksi

VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız: _____ Tarih: _____

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı



Tablo 3 Visüel analog skorlaması

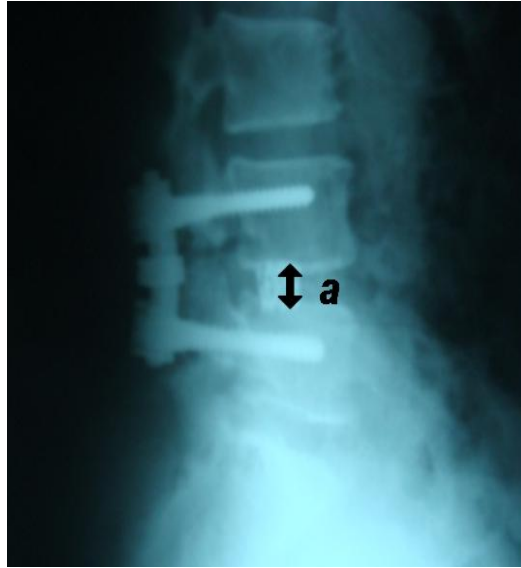
Hastaların vizüel analog skorlamasında hiç ağrı olmaması 0 en dayanılmaz ağrı ibaresi 10 puan olarak değerlendirildi. Hastanın skala üzerinde işaret koyduğu nokta cetvel ile ölçülüp çıkan değer esas alındı.

Hastaların radyografik değerlendirmesinde standart çekilen lumbosakral AP-lateral röntgen incelemesi ve füzyonun değerlendirilmesinde lumbosakral 3 planlı bilgisayarlı tomografi kullanılmıştır.

Hastaların füzyon durumunun değerlendirilmesinde postop çekilen son kontrol lateral röntgenlerinde ve bilgisayarlı tomografilerinde füzyon sahasında her iki vertebra arasında kemik köprünün görülmesi ve fleksiyon ekstansiyon grafilerinde translasyonun görülmemesi tam füzyon olarak değerlendirilmiştir (80).

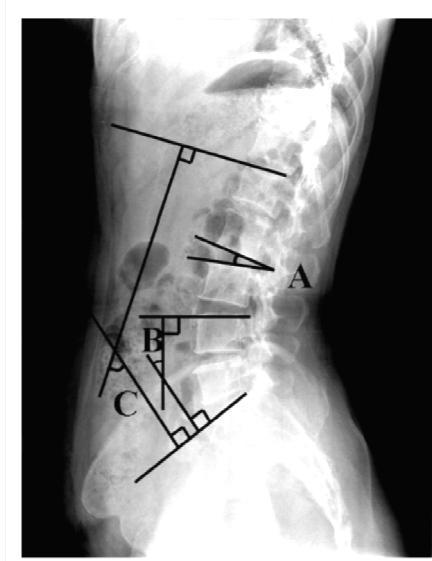
Radyografik Ölçümler:

Bütün hastaların preop ve postop çekilen lumbosakral lateral filmlerinde intervertebral disk aralığı ölçüldü. İntervertebral disk aralığı ölçülürken disk mesafinin ortasından alınan üst end-plate ile alt end-plate arasındaki mesafe ölçüldü.



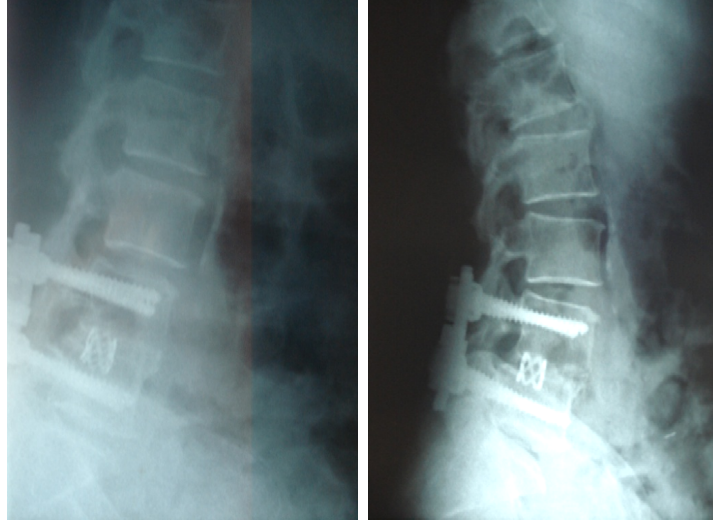
Şekil 30 Hastanın postop çekilen lumbosakral lateral filminde intervertebral disk yüksekliğinin ölçümü görülmektedir.

Hastaların sagittal balansındaki düzelmeyi değerlendirmek açısından bütün hastalarda preop ve postop ayakta çekilen lateral röntgenlerinde lomber lordoz açısı ve segmental lordoz açısı ölçüldü. Lomber lordoz açısı için birinci vertebra üst son plağından çekilen çizgiye doksan derece diklikte indirilen çizgi ile, birinci sakral vertebranın üst son plağından çekilen çizgiye doksan derece açıyla indirilen çizgilerin arasında kalan açı ölçüldü. Segmental lordoz açısı için cisimlerarası füzyon yapılan segmentin üst vertebraasının üst son plağından çekilen çizgiye doksan derece diklikte indirilen çizgi ile, alt vertebranın alt son plağından çekilen çizgiye doksan derece açıyla indirilen çizgilerin arasında kalan açı ölçüldü.

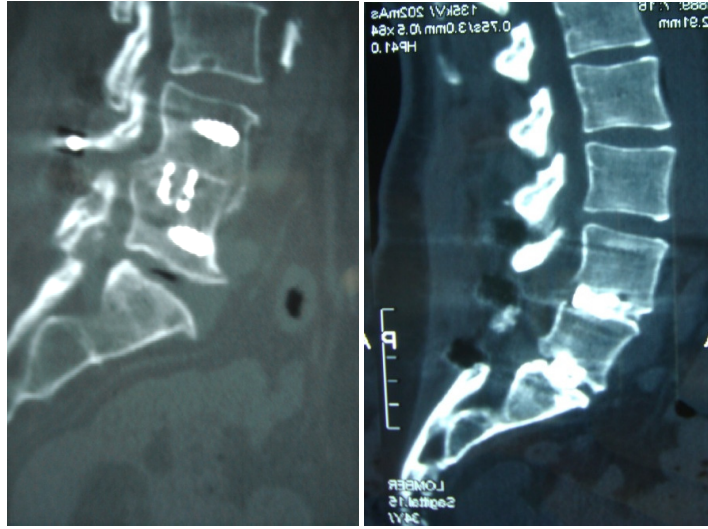


Şekil 31 Lomber lordoz açısının ve segmental lordoz açısının ölçümü görülmektedir.

Hastaların füzyon durumunun değerlendirilmesinde postop çekilen son kontrol lateral röntgenlerinde ve bilgisayarlı tomografilerinde füzyon sahasında her iki vertebra arasında kemik köprünün görülmesi ve fleksiyon ekstansiyon grafilerinde translasyonun görülmemesi tam füzyon olarak değerlendirilmiştir (80).



Şekil 32 Hastanın postop. çekilen fleksiyon ve ekstansiyon lumbosakral lateral filmlerinde traslasyon olmadığı füzyonun tam olduğu görülmektedir.



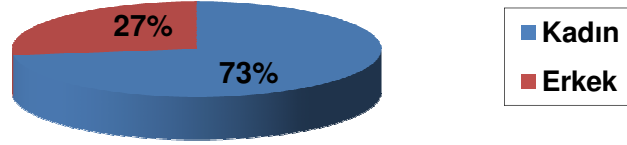
Şekil 33 Her iki farklı olguda da yapılan BT incelemelerde füzyon tam olarak görülmektedir.

C. BULGULAR

Çalışmaya; kriterlere uyan dejeneratif omurga hastalığı tanısıyla posterior yaklaşımla cisimlerarası füzyon yapılmış 56 hasta katıldı.

YAŞ, CİNSİYET:

Olgularımızın yaşları 21-77 arasında olup yaş ortalaması 54.46 dır. Olgularımızın 41 tanesi kadın (%73) 15 tanesi erkekti (% 27).(Tablo 4)



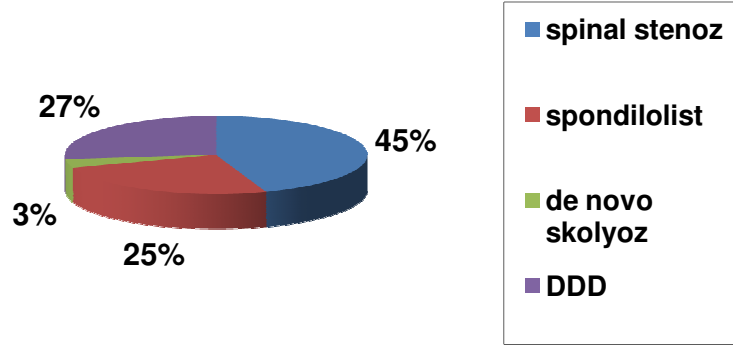
Tablo 4 Olgularımızın cinsiyetlerine göre dağılımı

TAKİP SÜRESİ:

Olgularımızın takip süresi minimum 8 ay maksimum 230 aydır. Ortalama takip süresi 66 ay olarak bulunmuştur.

TANI:

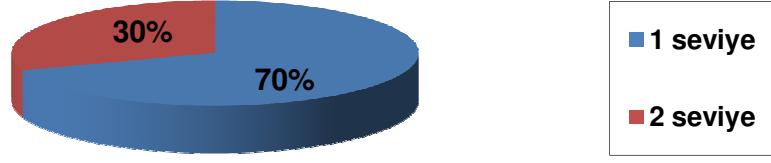
Olgularımızın 25 i spinal stenoz, 14 ü dejeneratif spondilolisthesis, 2 si de novo skolyoz, 15 si dikojenik ağrısı bulunan dejeneratif disk hastalığı tanıları ile cerrahi tedavi görmüştür.(Tablo 5)



Tablo 5 Olgularımızın tanılarına göre dağılımı

İNTERBODY FÜZYON TİPİ-UYGULANAN SEVİYE SAYISI:

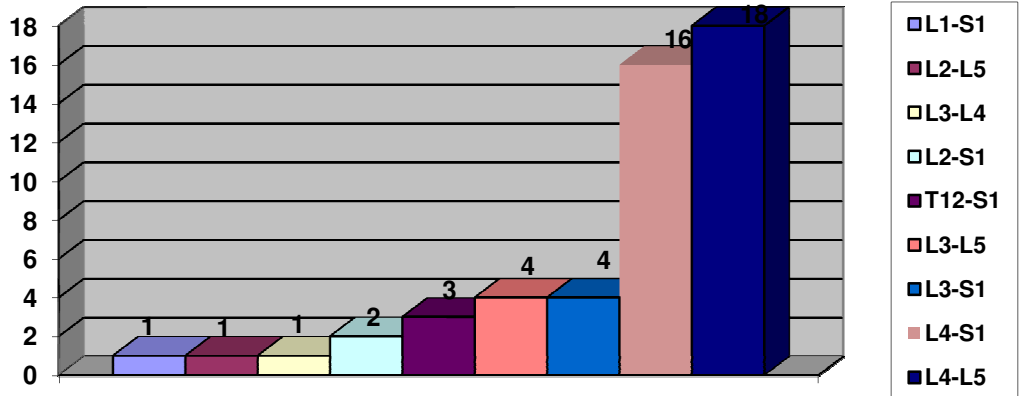
Olgularımızın 28 tanesine PLIF 28 tanesine TLIF ameliyatı uygulandı. 39 hastaya tek seviye interbody füzyon yapılırken, 17 hastaya 2 seviye interbody füzyon yapılmıştır.(Tablo 6).



Tablo 6 Cisimlerarası füzyon uygulanan seviye sayıları

POSTERİOR ENSTRUMENTASYON SEVİYELERİ:

Olgularımızın hepsine interbody füzyonla aynı seansta pedikül vidalarıyla posterior enstrumantasyon yapıldı. Bir hastaya L1-S1, bir hastaya L2-L5, gene bir hastaya L3-L4 seviyesine; iki hastaya L2-S1, üç hastaya T12-S1 seviyeler arası enstrumantasyon yapıldı. L3-L5 ve L3-S1 enstrumantasyon uygulanan dörder hasta vardı. Onaltı hastaya L4-S1, onsekiz hastaya ise L4-L5 posterior enstrumantasyon uygulandı.(Tablo 7)



Tablo 7 Posterior enstrumantasyon seviyelerinin dağılımı

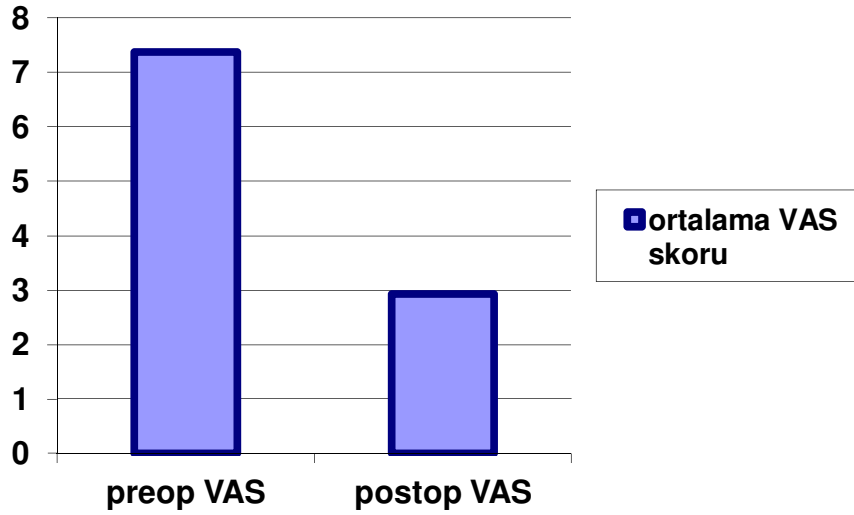
D. SONUÇLAR

Olgularımızın sonuçlarının değerlendirilmesinde istatistiksel analizler için SPSS(Statistical Package Social Sciences) for Windows 12.0 programı kullanıldı. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında student t testi ve Paired Sample t test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi ve Fisher Exact Ki-Kare testi kullanıldı. Sonuçlar %95 lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

1. Klinik Sonuçlar:

PREOPERATİF-POSTOPERATİF VAS SKORLARI:

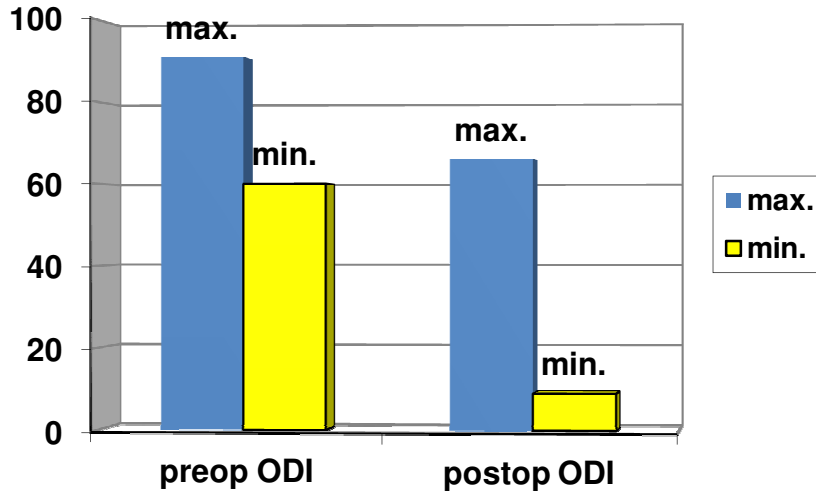
Olgularımıza ağrı değerlendirilmesi için uygulanan görsel analog skalasında preop ortalama değer 7,37 iken postop ortalama değer 2,93 olarak saptanmıştır. (Tablo 8)



Tablo 8 Preoperatif ve postoperatif ortalama VAS skorlarının dağılımı

PREOPERATİF-POSTOPERATİF ODI SKORLARI:

Olgularımıza fonksiyonel değerlendirmeyi ölçmek amacıyla uygulanan ‘‘ODI’’ anketinde preop en yüksek 91 en düşük 60 (ortalama 74,48) olarak bulunurken postop bu değer en yüksek 66 en düşük 9 (ortalama 31,23) olarak bulunmuştur.(Tablo 9)



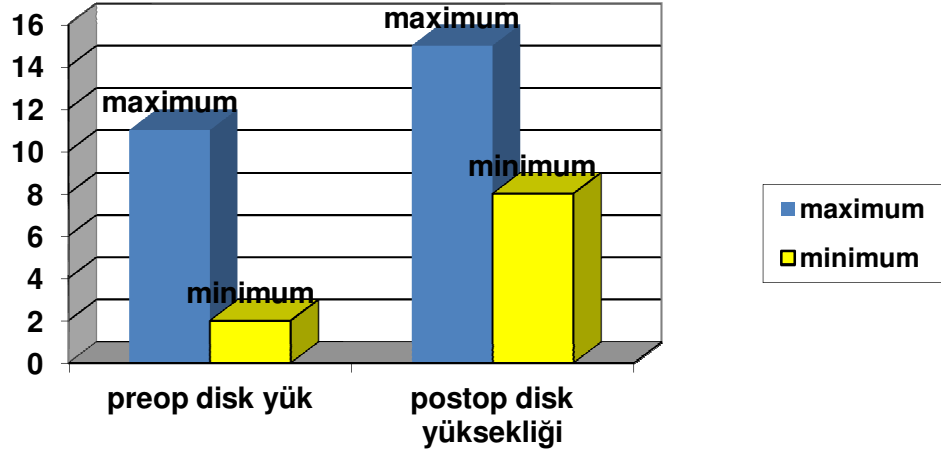
Tablo 9 Preoperatif ve postoperatif ortalama ODI skorlarının dağılımı

Hastaların klinik değerlendirmesinde preop-postop VAS skorları karşılaştırıldığında preop VAS skor ortalaması 7,38 postop VAS skor ortalaması 2,93 olarak saptandı.VAS skorlarındaki değişim anlamlı bulundu.($p<0,05$).Hastaların preop-postop ODI skorları karşılaştırıldığında preop ODI skorları ortalaması 74,48 postop ODI skorları ortalaması 31,23 olarak saptandı.ODI skorlarındaki değişim anlamlı bulundu.($p<0,05$)

2.Radyolojik sonuçlar

PREOPERATİF-POSTOPERATİF İNTERVERTEBRAL DİSK YÜKSEKLİĞİ:

Olgularımızın lateral lumbosakral çekilen röntgenlerinde ölçülen intervertebral disk yükseklikleri preop minimum 2 mm maksimum 11 mm (ortalama 5,46 mm) postop minimum 8 mm maksimum 15 mm (ortalama 11.18) olarak ölçülmüştür (Tablo 10).



Tablo 10 Preoperatif ve postoperatif maksimum ve minimum intervertebral disk yüksekliklerinin dağılımı.

PREOPERATİF-POSTOPERATİF LOMBER LORDOZ AÇISI:

Olgularımızın preop-postop ayakta çekilen lateral röntgenogramlarında ölçülen lomber lordoz açıları preop minimum 4 maksimum 37 (ortalama 20,34) derece postop minimum 12 maksimum 51 (ortalama 32.41) derece olarak ölçülmüştür.

SEGMENTAL LORDOZ AÇISI:

Olgularımızın preop-postop ayakta çekilen lateral röntgenogramlarında ölçülen segmental lomber lordoz açıları preop minimum 3,8 maksimum 27,7 (ortalama 12,6) derece postop minimum 5,4 maksimum 34,2 (ortalama 19,7) derece olarak ölçülmüştür.(Tablo 11)

	PREOPERATİF ORT.	POSTOPERATİF ORT.
Total lomber lordoz açısı	20,34 (4-37)	32,41 (12-51)
Segmental lordoz açısı	12,6 (3,8-27,7)	19,7 (5,4-34,2)

Tablo 11 TLLA ve SLA preoperatif ve postoperatif dağılımları

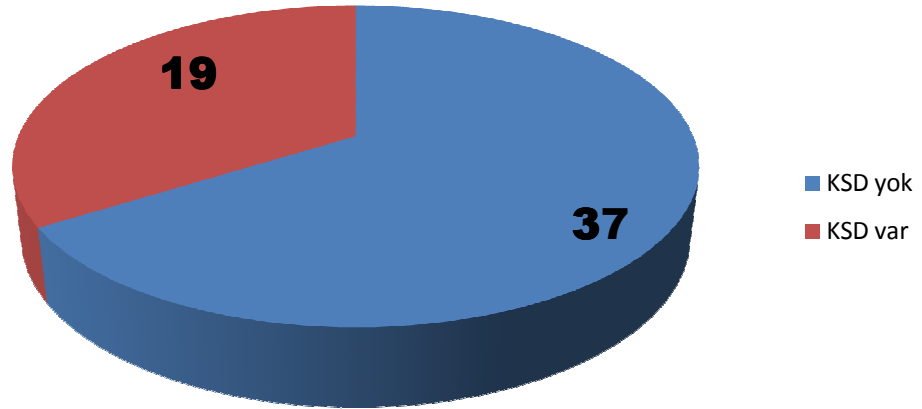
Hastaların radyolojik değerlendirmesinde intervertebral disk yükseklikleri preop ortalama 5,46 mm postop ortalama 11,18 mm olarak ölçüldü.İntervertebral disk yüksekliklerindeki değişim anlamlı bulundu ($p<0,05$).Hastaların preop-postop lomber lordoz açıları ölçüldü.Preop lomber lordoz açıları ortalama olarak 20,34 derece ölçüldü,postop lomber lordoz açıları ortalama olarak 32,42 derece ölçüldü.Lomber lordoz açısındaki preop-postop değişim anlamlı bulundu ($p<0,05$). Hastaların preop-postop segmental lordoz açıları ölçüldü.Preop segmental lordoz açıları ortalama olarak 12,6 derece ölçüldü,postop segmental lomber lordoz açıları ortalama olarak 19,7 derece ölçüldü.Segmental lordoz açılarındaki preop-postop değişim anlamlı bulundu ($p<0,05$).

İTERBODY FÜZYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ:

BT ve en son kontrollerde çekilen röntgenogramlara göre yapılan değerlendirmede 56 olgunun hepsinde kaynama saptanmıştır. (%100)

KOMŞU SEGMENT DEJENERASYONU:

Yine en son kontrollerde çekilen BT ve röntgenogramlarda 56 olgunun 19'unda (37,3%) komşu segment dejenerasyonu saptanmıştır.(Tablo 12)



Tablo 12 KSD saptanmayam ve KSD saptanan olguların dağılımı

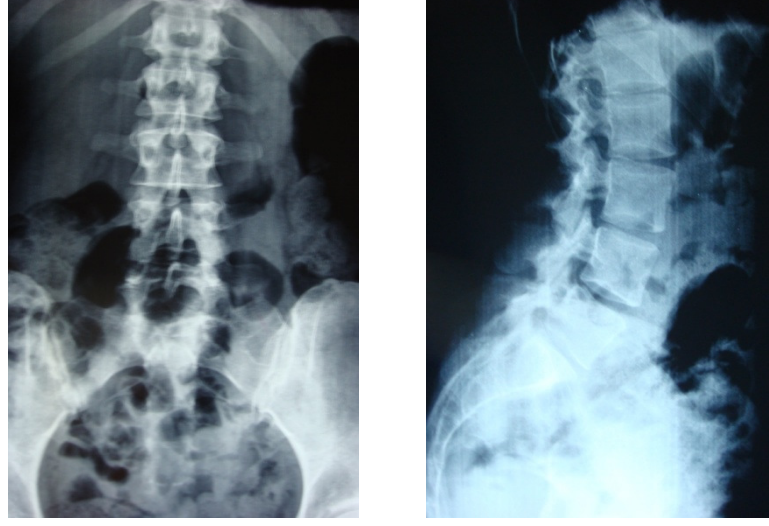
Komşu segment dejenerasyonu bulunan hastalar ile komşu segment dejenerasyonu bulunmayan hastaların postop ODI skorları karşılaştırıldı.KSD grubunda postop ODI skorları ortalama 32,57 KSD olmayan grupta postop ODI skorları ortalama 30,54 bulundu.Her iki grupta postop ODI skorları açısından anlamlı bir fark saptanmadı.($p>0,05$).KSD olan grup ile KSD olmayan grubun postop lomber lordoz açıları karşılaştırıldı.KSD olan grupta postop lomber lordoz açısı 32.65 KSD olmayan grupta postop lomber lordoz açısı 32,22 olarak saptandı.Her iki grupta postop lomber lordoz açıları bakımından anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$).

KOMPLİKASYONLAR:

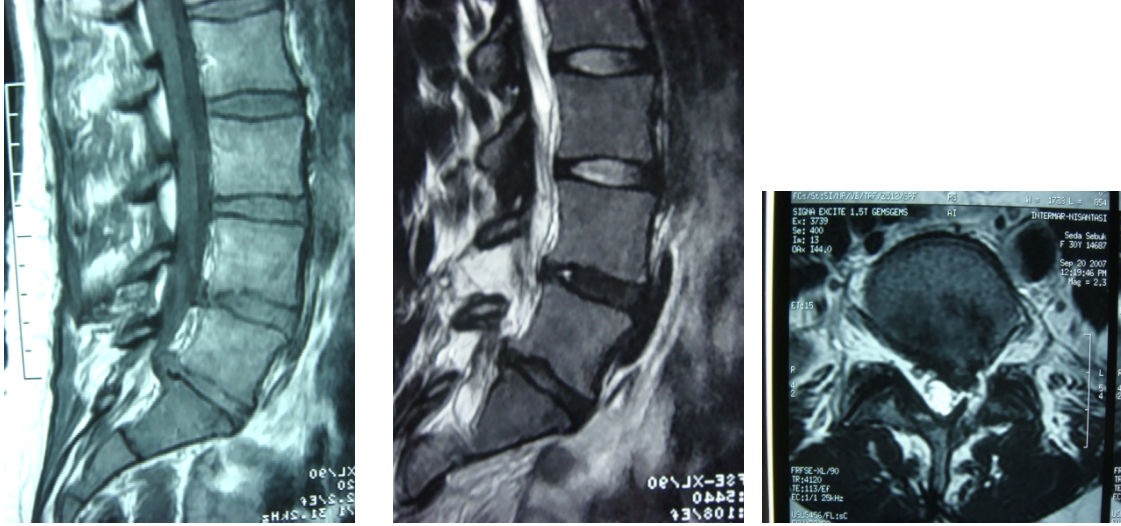
Olgularımızın bir tanesinde karşı foramende darlık gelişirken, bir hastada ameliyat sırasında dura yaralanması oldu, bir hastamızda da yüzeysel enfeksiyon görüldü. Karşı foramende darlığı semptomatik hale gelen hasta dışında hiçbir hastada ikinci girişim yapmaya gerek kalmadı. Bu hastaya primer ameliyattan 10 gün sonra karşı tarafa foraminotomi uygulandı. Yüzeysel enfeksiyon antibiyoterapi ile kontrol altına alındı. Dura yırtığı peroperatif tamir ile giderildi.

E. VAKA ÖRNEKLERİ

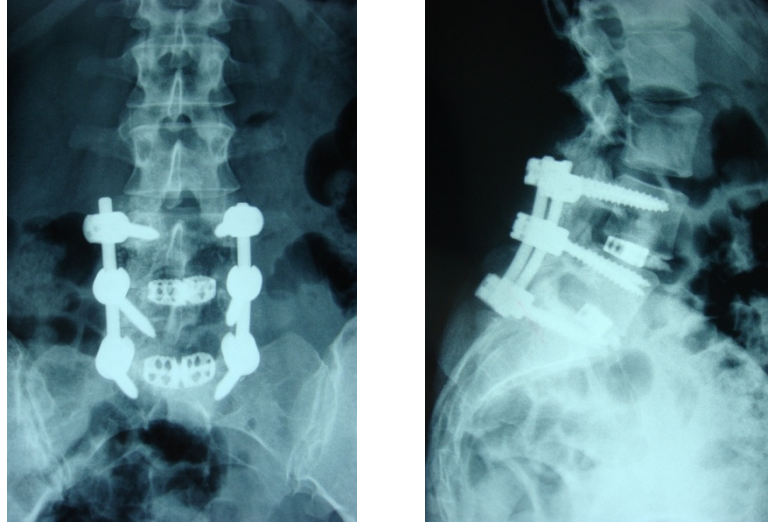
Vaka 1:



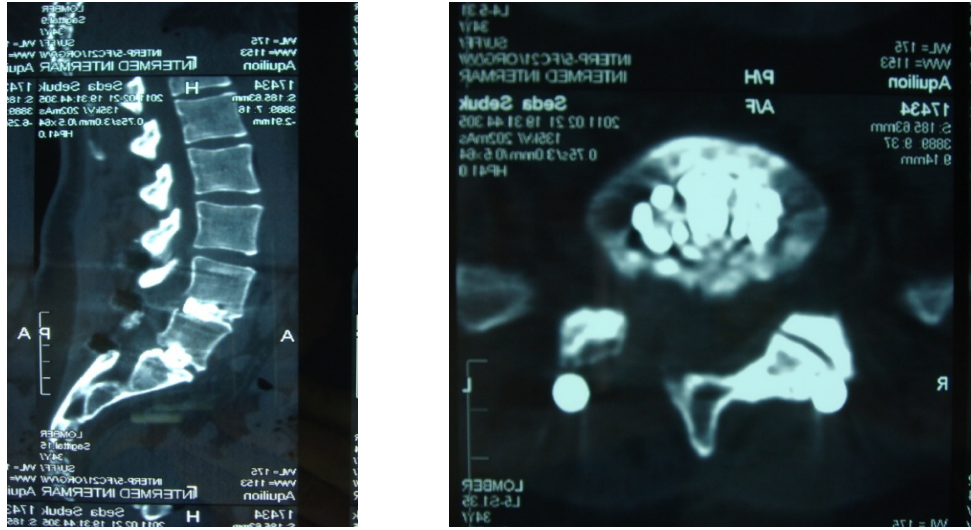
Resim : 34 yaşında kadın hasta; 1 yıldır devam eden bel ağrısı ve radikülopatisi mevcut.



Resim : Hastanın preop. çekilen MR larında L4-5,L5-S1 DDD ve sağ disk hernisi görülmektedir.

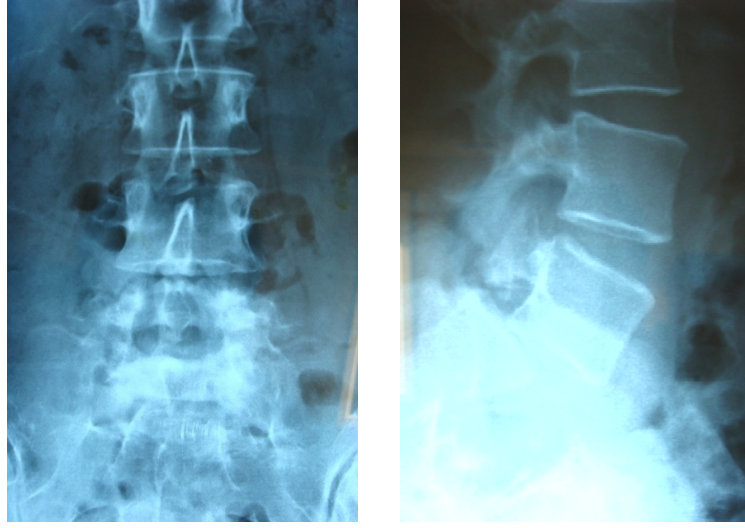


Resim : Hastanın L4-S1 TLIF ve posterior enstrumentasyon yapıldıktan sonraki lumbosakral AP-lateral röntgenogramları



Resim : Hastanın L4-S1 TLIF ve posterior enstrumentasyon yapıldıktan 46 ay sonraki BT leri mevcut. Kaynama hem sagittal hem de aksiyel kesitlerde görülmektedir.

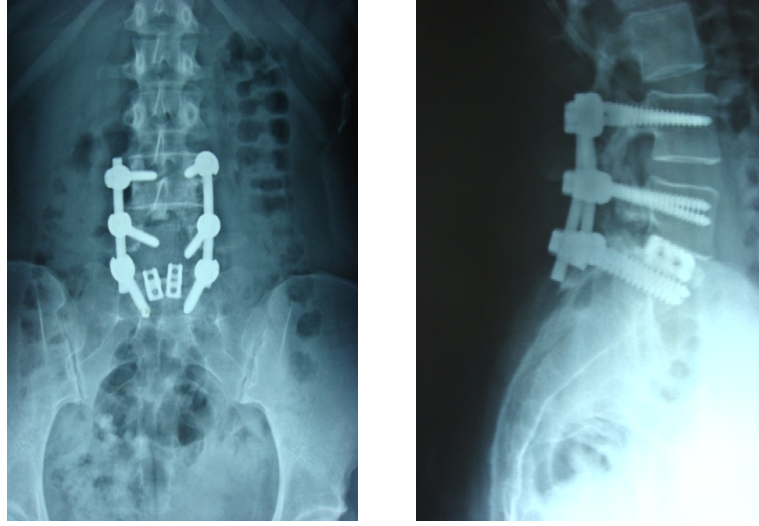
Hastanın ODI skoru %67 den %38 e gerilemiş olup günlük yaşamını rahatça sürdürebilmektedir.

Vaka 2:

Resim : 35 yaşında kadın hasta, son 5 aydır bel ağrısı mevcut



Resim : Hastanın MR görüntülemesinde L5-S1 dejeneratif spondilolistezis görülmektedir.

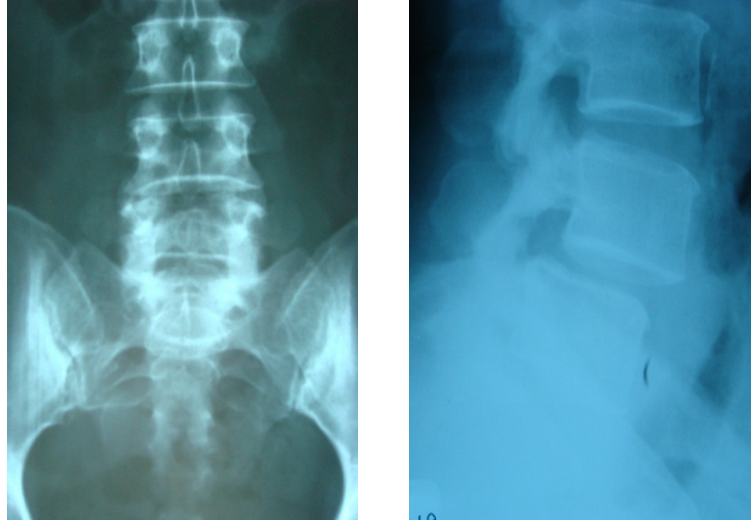


Resim : Hastanın L5-S1 TLIF ve L4-S1 posterior enstrumentasyon yapıldıktan sonra çekilen postop lumbosakral AP-lateral röntgenleri görülmektedir.

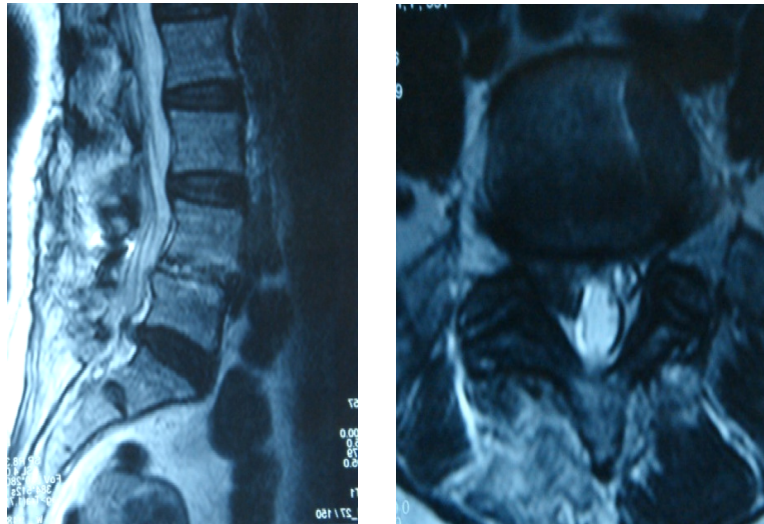


Resim : Hastanın 60.ay kontrolünde çekilen BT lerinde sagittal ve aksiyel kesitte tam kaynama görülmektedir.

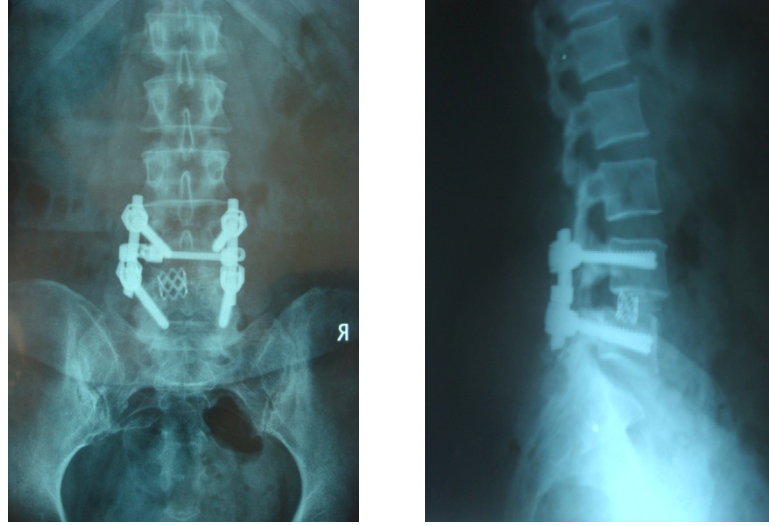
Hastanın preop ODI skoru %66 dan postop %41 e gerilemiştir. Hasta günlük yaşamını rahatça sürdürebilmektedir.

Vaka 3:

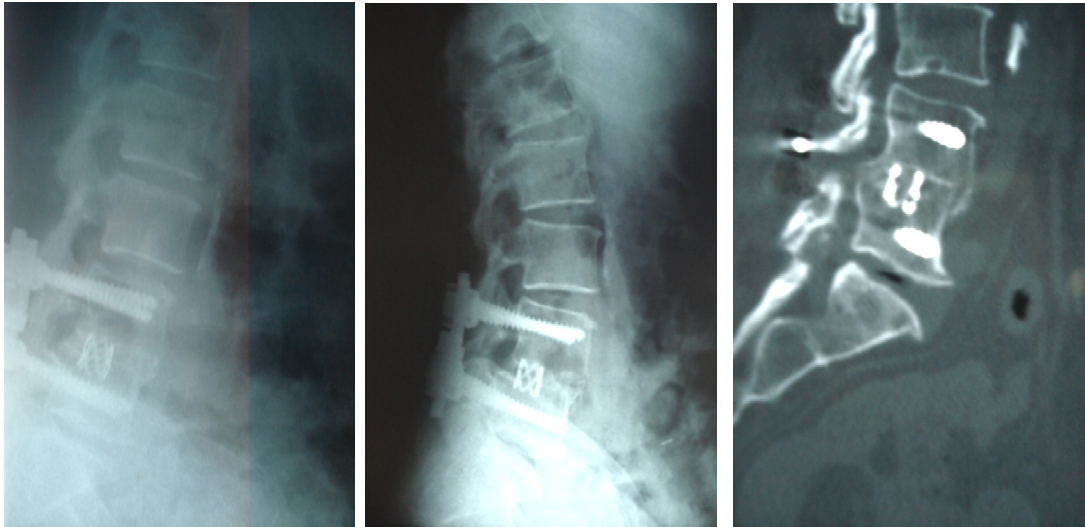
Resim : 51 yaşında kadın hasta,6 aydır bel ağrısı ve radikülopatisi mevcut.



Resim : Hastanın preop MR görüntülemelerinde L4-L5 dejeneratif spondilolistezis görülmektedir. Aksiyel kesit MR görüntülemesinde bası görülmektedir.



Resim : Hastanın L4-L5 PLIF ve posterior enstrumentasyon yapıldıktan sonra çekilen lumbosakral AP-lateral röntgenleri görülmektedir.



Resim : Hastanın postop 115. ayda çekilen fleksiyon-extansiyon grafileri ve BT lerinde tam füzyon görülmektedir.

Hastanın preop %68 olan ODI skoru postop %27 ye gerilemiştir.

V. TARTIŞMA

Neden Füzyon?

Disk dejenerasyonu ve buna bağlı gelişen dejeneratif omurga hastalıkları etyolojisi henüz tam olarak belirlenememiş, birçok tedavi seçeneği olan ve yapılan tedavilerin etkinliğinin hala tartışmalı olduğu hastalık gruplarındandır. Etiyolojisi bilinmediğinden tedavi yöntemleri de hastalık sürecine etkiden çok patolojik sürecin hastada yarattığı problemleri, daha doğru bir deyişle komplikasyonları gidermeye yöneliktir. Doğal olarak eldeki tedavi yöntemlerinin hiçbirisi *restitutio ad integrum* tarzı bir iyileşmeyi sağlayamadığı gibi bunu da hedeflemez.

Konservatif tedavilerin amacı ağrıyı gidermek, sinir veya diskin uyarılmasını azaltmak, omurgayı korumak için hastanın fiziksel durumunu geliştirmektir. Bu işlem, hastaların çoğunda çeşitli tedavi metodlarını birleştiren organize bir tedavi programıyla gerçekleştirilir. Bu süreç içinde ağrıyı gidermeye yönelik olarak epidural steroid enjeksiyonu, faset denervasyonu, nukleoplasti gibi bazı girişimsel tedavilerden de yararlanılabilir.

Dejeneratif omurga hastalıklarında cerrahi tedavi gereği hastanın ağrısının o kişinin dayanma sınırının aşılması halinde veya nöral dokuların fonksiyonlarını yerine getirememeleri durumunda ortaya çıkmaktadır. Nöral dokuların etkilenmeleri halinde tedavi algoritmasını kolayca belirlemek mümkünken, subjektif bir durum olan ağrı probleminin tedavi gereği kişiden kişiye değişkenlik gösterdiğinden bu konuda herkesçe kabul görmüş bir tedavi algoritması yoktur. Dejeneratif omurga hastalıklarında ağrının giderilmesi için öncelikle buna neden olan temel patolojinin belirlenmesi gerekir. Bu patoloji örneğin bir disk hernisinde olduğu gibi bir sinir kökünün irritasyonu sonucu oluşuyorsa bu irritasyonu basit bir diskektomi ile gidermek çoğu zaman mümkündür. Ancak bu disk hernisi ile birlikte hareket segmentinde patolojik bir hareketlilik veya mekanik bir ağrı da varsa, yapılacak diskektomi bir süre radiküler semptomları ortadan kaldırırsa da hastanın ağrı problemlerini gideremeyecektir. Yine dejenerasyonun stabilizasyon evresine girmiş, segmenter hareketin ileri derecede kısıtlı olduğu santral spinal stenozlu yaşlı bir hastada basit bir laminektomi ile nörojenik kladikasyonun düzelmesi mümkünken, segmenter hipermobilitesi bulunan, spinal stenozlu daha genç bir hastada dekompresyona ilave olarak enstrumante füzyon yapmadan aynı sonucu almak mümkün değildir. Bu nedenle hastanın probleminin tam olarak belirlenmesi, bu hedefe yönelik tedavi yöntemleri seçilmesi, ve bu yöntemin gerektiği şekilde

uygulanması gerekir. Aksi takdirde gerek hasta, gerekse cerrah açısından bezdirici bir durum olan “başarısız kalmış bel cerrahisi sendromu” olarak tanımlanan yeni bir hastalık tablosu ile karşılaşmak hiç de zor değildir.

Lomber füzyon cerrahisi özellikle dejenerasyonun instabilite evresinde patolojik segmenter hareketliliğin ve bunun yol açtığı semptomların giderilmesine yönelik geliştirilmiş bir tedavi yöntemidir. Burada hareket segmentinin ağrı üreten odaklarının yanında ağrıyı başlatan hareket ortadan kaldırılmaktadır. Ayrıca dejeneratif hastalık sürecinde özellikle sagittal planda meydana gelen patolojik değişikliklerin de giderilmesi, omurganın dengesinin yeniden kurulması diğer hareket segmentlerinin de dejenerasyonunu önlemede etkili bir faktör olmaktadır.

Konservatif tedavi ya da sadece dekompresyon tedavisi ile karşılaştırıldığında 1990 ların başından bu yana füzyonun daha iyi sonuçlar gösterdiğine dair pek çok çalışma yayınlanmıştır (81,82). Herkowitz ve ark. 50 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada füzyonun konservatif tedaviye ve sadece dekompresyon tedavisine oranla hem klinik hem hastalık progresyonu açısından üstün olduğunu yayınlamışlardır (83). Mardjetko ve ark 889 spinal stenozla beraber spondilolistezisi olan hastada füzyon yapılanlarda klinik iyileşmeyi %90 oranlarında saptanırken sadece dekompresyon yapılanlarda bu oran %69 da kalmıştır (84). Fritzell ve ark 2001 yılında yayımladıkları çalışmada ise kronik diskojenik bel ağrısı olan 294 hastada cerrahi tedavi ile konservatif tedaviyi karşılaştırdıklarında klinik sonuçlar olarak füzyon grubunun anlamlı olarak daha iyi sonuç verdiği görülmüştür (85). Füzyon uygulanmasının tek başına dekompresyon uygulanmasına veya konservatif tedaviye üstünlüğü diğer birçok çalışmada gösterilmiştir (81,82).

Bütün bu veriler konservatif tedaviye cevap vermeyen ağrılı lomber hareket segmentlerinde yapılan lomber artrodezin ağrıyı giderme ve fonksiyonları arttırmadaki etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca yapılan girişimlerde enstrumantasyonun füzyona olumlu etkisi de tartışılmaz bir konudur. Sagittal plan sorunlarının giderilmesi yönünden bakıldığında da enstrumantasyonsuz bir girişimin düşünülmemeyeceği açıktır.

Özetlemek gerekirse; diskojenik ve mekanik ağrının ön planda olduğu olgularda, spondilolistezis, skolyoz gibi instabilite gösteren durumlarda, dekompresyon sonrası stabilitesi bozulan stenoz olgularında füzyon ağrıyı giderme ve stabilizasyon sağlamada en etkili yöntem olmaktadır. Füzyonun gerekmediği hastalık tabloları ise radikülopati ile

seyreden izole disk hernileri, segmenter hareketin kaybolduğu, sagittal planda deformitenin bulunmadığı santral stenozlu olgular olarak sayılabilir. Reküran lomber disk hernilerinde de gerek yapılan kemik rezeksiyonunun daha fazla olması, gerekse hipermobilitenin bulunması nedeniyle füzyon tercih edilen bir yöntem olmaktadır.

Neden interbody füzyon?

Cisimlerarası füzyonun hareket segmenti instabilitelerinin tedavisinde Cloward tarafından önerilmesinden sonra giderek kullanımı yaygınlaşan bir teknik olmuştur. Lomber cisimlerarası füzyonun izole posterolateral füzyona göre önemli avantajları bulunmaktadır. En önemli avantajı omurganın biyomekanik koşullarına uygunluğudur. Bilindiğı gibi omurgadaki yük aktarımının % 80 i anterior ve orta kolondan olurken, bunun % 20 si posteriordan gerçekleşmektedir. Anterior kolona yerleştirilen greftler omurganın yükünün % 80 i ile kompresyona maruz kalırken, posterolateraldeki greftler sadece % 20 ile komprese olmaktadır. Kompresif yüklerin Wolff kanununa göre kemik iyileşmesine olumlu etkisi göz önüne alınacak olursa füzyonun gelişimi yönünden anterior füzyonun etkinliği açıktır. Ayrıca dejenere diskin yük taşıma kapasitesinin de yetersiz olması posteriordaki implantların da daha fazla eğilme momentine maruz kalmalarına yol açacaktır. Diğer yandan vertebra cisminin tüm ossöz yüzeyin % 90 ını oluşturması ve daha iyi kanlanma özelliğine sahip olması füzyon potansiyelini arttıran başka bir faktördür. Füzyon gelişimi ile psödoartrozun radyolojik değerlendirilmesinin de interbody füzyonlarda posterolateral füzyona göre daha iyi yapılabildiğı Mummaneni tarafından ortaya konmuştur (45).

Cisimlerarası füzyon ile elde edilen diğer bir kazanç da sagittal dengenin posterolateral girişime göre daha etkin düzeltilebilme olanağıdır (86) . Bununla ilişkili olarak disk aralığındaki yüksekliğin rekonstruksiyonunun da foraminal darlıklar üzerine indirekt dekompresyon sağlayıcı etkisi bulunmaktadır.

Cisimlerarası füzyonun diğer önemli bir etkisi ağrı kaynağı olan odakların tamamen uzaklaştırılmasına olanak vermesidir. Posterolateral füzyon yapılan olgularda anteriordaki mikrohareketin giderilemediğı ve diskojenik ağrı probleminin devam edebildiğı bilinmektedir (37).

Interbody füzyon gerek istmik, gerekse dejeneratif spondilolistezis olgularının reduksiyon ve stabilizasyonunda da etkin bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu

olgularda disk yüksekliği tekrar oluşturulduğunda spondilolistezisin büyük oranda redukte olduğu, reduksiyon vidasına gerek kalmadan işlemin tek hareket segmentinde bitirilmesinin mümkün olduğu görölmektedir.

Interbody füzyon rekürren disk hernilerinde sıklıkla görölen mekanik ve diskojenik ağrının da giderilmesinde etkin bir yöntemdir. Bunun dışında psödoartroz revizyonlarında da geniş kemik yüzeyi sağlaması nedeniyle kurtarıcı bir girişim olarak tanımlanır.

Cisimlerarası füzyonun avantajlarını gösteren pekçok çalışma yayınlanmıştır. Yashiro ve ark. PL füzyon yaptıkları hastalarda 11. aydaki takiplerinde kaynama oranını %60 olarak bildirmişlerdir. PLIF yapılan hastalarda ise 6. aydaki kontrollerinde % 91 kaynama oranı saptamıştır. Ayrıca PLIF yapılan grupta düzelmenin ve sagittal dengenin daha iyi sağlandığını bildirmiştir (86). Brantigan ve ark PLIF uyguladıkları hastaların 10 yıllık takip sonucunda kaynama oranını %96.7, klinik iyileşmenin de %87 ile anlamlı olarak iyi olduğunu yayımlamışlardır (87). La Rosa ve ark 35 hasta ile yayınladıkları çalışmada spondilolistezisli hastalarda PLIF uygulanan grubun kaynama ve radyolojik düzelme parametleri (disk yüksekliği, korreksiyon, sublüksasyon) açısından anlamlı olarak daha iyi olduğunu, fakat klinik fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı bir fark olmadığını yayınlamışlardır (88). Yine Xiuxin ve ark. cisimlerarası füzyon ve posterolateral füzyonu karşılaştıran 2009 tarihli meta analiz çalışmasında klinik fonksiyonel sonuçlar bakımından PL füzyon ile cisimlerarası füzyon grubu arasında anlamlı bir fark saptanmazken, füzyon oranlarında ise cisimlerarası füzyon grubunun (%92.4) PL füzyon grubuna göre (%85.7) anlamlı olarak daha iyi olduğu saptanmıştır (89). Glassman ve ark 2006 yılında 497 hastayla yayınladıkları çalışmada SF 36 ve ODI skalası göz önüne alındığında PLF, ALIF VE PLIF/TLIF grubu arasında anlamlı bir fark saptayamamışlardır (90).

Hasta serisindeki olgularımızda % 100 oranında kaynama elde etmemiz, disk yüksekliklerinde ortalama 5,72 mm artış sağlamamız ve lomber lordoz ile segmenter lordoz açılarında 12,07 derece ile 7,1 derece düzelme sağlamamız interbody füzyonun biyolojik ve biyomekanik yönden bilinen faydalarını destekleyen sonuçlardır. Klinik sonuçlarımızda ise ODI (preop ort 74.48 postop ort 31.23) VAS (preop ort 7.37 postop ort 2.93) anlamlı olarak iyileşme görölmüştür. Olgularımızın postoperatif ağrı değerlendirmesinde VAS ve ODI deki bu düzelmeler de girişimin bu konudaki etkinliğini destekleyen sonuçlardır.

Hangi cerrahi teknik?

İnterbody füzyonun tarihsel gelişmesine ve uygulanma yollarına baktığımızda; transperitoneal veya retroperitoneal yolla ALIF şeklinde, fasetleri ve nöroforamenleri geçerek TLIF şeklinde, direk posteriordan PLIF şeklinde, ya da transpsoas girişimle XLIF şeklinde uygulanabildiği görülür.

Posterior girişim yoluyla uygulanan TLIF, PLIF prosedürlerinin anteriordan uygulanan ALIF prosedürüyle kıyaslandığında posterior girişimlerde ameliyat süresinin daha kısa, komplikasyon oranlarının daha az bulunduğu görülmektedir (91, 92, 93, 94). 2009 yılında Crandall ve ark yayınladıkları prospektif çalışmada dejeneratif skolyoz tanısıyla uyguladıkları ALIF ve TLIF prosedürlerinde TLIF grubunda daha az komplikasyon ve daha az revizyon oranları saptanırken klinik iyileşme ve deformite düzelme oranlarında her iki grup arasında anlamlı fark olmadığını saptamışlardır (95).

Her ne kadar bazı cerrahlar ALIF yöntemini diskojenik ağrının tedavisinde tek başına kullansalar da, özellikle hipermobilitate durumunda bunun posterior pedikül vida sistemi ile stabilize edilmesi gerekir. Bu durumda da hastaya iki ayrı girişim yapılması söz konusudur. Posterior yolla yapılan füzyonlarda ise girişimin tek seansta bitirilme avantajı bulunmaktadır (45). ALIF sonrası karşılaşılan en önemli problemler transabdominal veya retroperitoneal girişim ile ilgili olanlardır. Bunlardan başka insizyonel herni, abdominal adale atrofisi, erkeklerde retrograd ejakulasyon gibi önemli sorunlarla da karşılaşılmaması da söz konusudur. Büyük damarlarla ilgili problemlerin varlığında da anterior girişim kontraendikedir.

Yine anterior yolla yapılan girişimlerden biri tam lateral olarak psoas adalesi içinden geçilerek yapılan ekstrem lateral interbody füzyondur. ALIF deki anterior ekspoüre ait problemlerin giderildiği bu yöntemde en önemli avantaj disk yüksekliklerinin anteriordan tekrar oluşturularak arkadaki foramenlerde yarattığı indirekt dekompresyondur. Spinal kanala girmeye ve sinir dekompresyonuna gerek bırakmayan bu işlemle posteriordan perkutan yolla yapılan enstrumantasyon birleştirildiğinde gerçek anlamda minimal invaziv bir girişim ortaya çıkmaktadır. Ancak L5-S1 aralığına uygulanamaması ve bazı olgularda ekartör basısına bağlı kuadriseps adalesinde güçsüzlük tekniğin sorunlarındanadır.

Standart PLIF girişiminde nöral dokuların her iki tarafta da retraksiyonunun gerekmesi önemli bir sorundur. BOS kaçağı, disestetik sinir kökü ağrısı, kök lezyonu ve

fibrozis gibi komplikasyonların oluşma riski TLIF e göre daha fazladır (96,97,98). Daha önce lomber girişim geçirmiş olan hastalarda oluşan epidural fibrozis de bu girişim için problem yaratan bir durumdur. Bu olgularda TLIF daha güvenli bir giriş yoludur. TLIF de girişim fasetlerin rezeksiyonu ile daha lateralden yapıldığı için nöral doku hasarına daha az rastlanır. PLIF in kısıtlılıklarından biri de L3 ün üzerindeki seviyelerde konusun bulunması ve burada nöral doku retraksiyonunun mümkün olmamasıdır. Bu nedenle L3 ün üzerindeki füzyonlarda TLIF veya anterior girişim daha uygun bir seçenek olmaktadır.

Son yıllarda TLIF in etkinliğini destekleyen birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan en geniş ve uzun takipli olanı hastaların % 83 ünde iyi ve mükemmel sonuç bildirilen Lowe ve ark nın çalışmasıdır. Füzyon oranları da incelendiğinde % 100 üne varan oranlar bildirilmiştir.

Biz kendi hasta grubumuzda posterior girişim yoluyla 28 hastamıza PLIF 28 hastamıza TLIF prosedürü uyguladık. Klinik ve radyolojik sonuçlarımız da literatürdekiler paralelindedir.

TLIF teki deneyimler arttıkça görülebilen bazı sorunların giderilmesi için modifikasyonlar olmuştur. Bu sorunların başında posterior ekpojürün yol açtığı adale denervasyonları ve adale fibrozisi gelmektedir. Füzyon hastalığı olarak da tanımlanan bu problem posteriordaki adale disseksiyonu ve retraksiyonu sonucu oluştuğu bilinmektedir. Özellikle multifidus ve longissimus adalelerinin tendinöz yapışma yerlerinden ayrılmaları bu atrofi ve fibrozisin başlıca nedeni olmaktadır. Orta hattan yapılan disseksiyonlardaki bu sorunu aşmak amacıyla aynı girişimi paramedian insizyon ile direkt faset eklemine yönelmek suretiyle gerçekleştirme fikri gelişmiştir. Açık olarak yumuşak doku disseksiyonu ile yapılabileceği gibi tüplü sistemlerle perkutan olarak da gerçekleştirilebilen bu yöntem ile postoperatif hasta konforunun artması sağlandığı gibi ve adale fibrozisi problemi de önlenmektedir.

Henüz uzun süreli sonuçları bulunmayan bu teknikte bildirilen erken sonuçlar gerçekten hasta konforunun arttığını, kanama miktarının azaldığını, hastanede kalış süresinin azaldığını ve gündelik yaşama dönüşün daha erken olduğunu göstermektedir.

Bizim olgularımızdan MISTLIF uyguladığımız 6 olguda aldığımız sonuçların da aynı doğrultuda olduğu gözlenmiştir. Kısıtlı sayıda olan bir hasta grubu olduğundan karşılaştırma yapılamamıştır.

Foraminal dekompresyonun unilateral yolla yapıldığı MISTLIF de karşı taraftaki foramenin değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Semptomatik olmayan bir foraminal stenozun yapılan füzyon ve enstrumantasyondan sonra verilen lordoz efekti nedeniyle darlığın artarak radikülopatiye neden olması mümkündür. Nitekim değişik serilerde de vurgulanan bu komplikasyona bizim olgularımızdan birinde rastlanmış ve karşı tarafa ikinci bir seansta foraminotomi yapılması gerekmiştir.

Komplikasyonlar

Cisimlerarası füzyon için pekçok endikasyon bulunması son yıllarda uygulanma sıklığının artmasıyla paralel olarak tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Üzerinde durulan komplikasyonlar dura yaralanması (özellikle PLIF için), psödoartroz, infeksiyon ve kafes migrasyonudur (99,100). Greiner ve ark yayınladıkları PLIF uygulanan 1680 hastanın 5 yıllık takiplerinde psödoartroz oranını % 4.5,yara yeri problemini %1.5, implant yetersizliğini %1.2 olarak saptamışlardır. Dural yaralanmanın ise sadece bir hastada görüldüğü bildirilmiştir (101). Anand ve ark 2006 yılında yayınladıkları çalışmada TLIF uyguladıkları 100 hastada komplikasyon olarak hiç dural yaralanma ve implant yetersizliği görmemişlerdir ve bir hasta harici diğer 99 hastada tam füzyon elde ettiklerini rapor etmişlerdir (102). Biz kendi serimizde bir hastamızda dural yaralanma,bir hastamızda antibiotik kullanımı ile geçen yüzeysel enfeksiyon saptadık. Bu komplikasyonlar nedeniyle reoperasyon gereken hastamız olmadı.

Cisimlerarası füzyon için en gündemde olan tartışmalardan biri de komşu segment dejenerasyonudur. Gelişimi konusunda uzun zamandır süren ve halen devam eden tartışma iki faktörde yoğunlaşmaktadır. Bunlardan ilki dejeneratif disk hastalığının genetik faktörlerle oluştuğu ve komşu segmentlerdeki dejenerasyonun da bu hastalığın doğal seyrine ait bir gelişme olduğu düşüncesidir. Diğeri ise yapılan füzyonun komşu segmentte yarattığı mekanik stresin dejenerasyona neden olduğu veya arttırdığı şeklindedir. Hemen tüm serilerde füzyon yapılan olguların önemli bir kısmında radyolojik olarak dejenerasyon bulguları görülürken hepsinde aynı oranda klinik bulgu ortaya çıkmadığı dikkati çekmektedir. Bu nedenle radyolojik bulguların bulunması durumunda “komşu segmen dejenerasyonu”, bunların klinik belirti vermesi durumunda ise “komşu segment hastalığı” tanımları kullanılmaktadır.

Cisimlerarası füzyonun endplatelerdeki yüklenmeyi değiştirerek diğer segmentlerde intradiskal basıncı arttırdığı ve bu yolla özellikle kranial segmentte dejenerasyona yol açtığı

bazı biyomekanik çalışmalarca gösterilmiştir. Cunningham ve ark 1998 yılında yayınladıkları in vitro biyomekanik çalışmada füzyonun yapıldığı segmentin proksimalindeki segmentte intradiskal basıncın % 45 arttığını saptamışlardır fakat bu artışı komşu segment dejenerasyonunun derecesiyle ilişkilendirememişlerdir (72). Lee ve ark 1988 yılında yayınladıkları çalışmada lomber füzyonun komşu segment dejenerasyonunu arttırdığını saptamışlardır (103). Fakat komşu segment dejenerasyonunun klinik sonuçlarla uyumu ayrı bir tartışma konusudur. Yang ve ark 2008 yılında yayınladıkları çalışmada 217 hastanın retrospektif olarak incelendiğinde KSD ile klinik korelasyon saptamışlar. KSD olan hastalarda daha kötü klinik fonksiyonel sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir (104). Buna karşın Okuda ve ark 2006 yılında 109 hasta ile yayınladıkları çalışmada KSD oranını %22 olarak bildirmişler ve radyolojik dejenerasyon ile klinik fonksiyonel sonuçlar arasında bir korelasyon olmadığını bildirmişlerdir (80). Schulte ve ark DDD nedeniyle lomber füzyon uyguladıkları 27 hastalık çalışmalarında 10 yıllık takipte komşu segment disk aralığının anlamlı olarak azaldığını ve bunun da komşu segment dejenerasyonuna yol açtığını saptamışlar, fakat klinik fonksiyonel sonuçlarla anlamlı bir ilişkilendirme saptayamamışlardır (105). Wai ve ark 2006 yılında 20 yıllık takiplerini yayınladıkları çalışmada ALIF uygulanan 39 hastanın % 23 ünde komşu segment dejenerasyonu saptamışlar fakat radyolojik dejenerasyon ile fonksiyonel sonuçlar arasında korelasyon saptayamamışlardır (106). Son yıllarda komşu segment dejenerasyonunu önleyebilmek açısından risk faktörlerini belirlemeye yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır. Kimi otörlere göre yaş, cinsiyet, füzyon seviyesinin uzunluğu, sagittal dizilim ve menapoz durumu KSD ile ilişkilendirilebilmektedir (107). Yapılan çalışmalarda Okuda ve ark yaptığı 87 hastalık çalışmada KSD ile yaş, sakral inklinasyon ve kemik yoğunluğu arasında korelasyon saptamamışlardır (108). Djurasoviç ve ark çalışmasında (109) risk faktörü olarak sagittal alignment öne çıkarken, Kumar ve ark çalışmasında KSD ile sakral inklinasyon açısının artması ve füzyon seviyesinin uzunluğu arasında korelasyon saptanmıştır (110). Chen ve ark 2011 yılında yayınladıkları çalışmada tek seviye füzyon uygulanmış 109 hastada %22 oranında KSD saptanmış olup risk faktörleri açısından yaş, kemik mineral dansitesi, sakral inklinasyon açısı, lomber lordoz açısı, intervertebral disk yüksekliği ve füzyon yapılan seviye ve bir üst seviyedeki kayma miktarları gibi birçok parametre incelendiğinde sadece yaş ile KSD arasında korelasyon saptanmıştır. Yaş arttıkça KSD oluşma riskinin arttığı belirlenmiştir (111).

Bizim çalışmamızda KSD gelişen hastalarımızın postop ODI skorları karşılaştırıldığında KSD gelişmeyen hastalarda postop ODI skoru ortalama 30.54 iken KSD gelişen hastalarda bu rakam 32.57dir ve aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmamıştır. KSD nun semptomatik hale gelmesinin önlenmesinde sagittal dengenin önemli bir unsur olduğu unutulmamalıdır. Interbody füzyonun segmenter lordozu sağlama ve korumadaki etkinliği de gerek literatürde, gerekse bizim çalışmamızda ortaya konmuştur.

Dinamik sistemler

Cisimlerarası füzyonda KSD gibi sonuçların olması, komplikasyon oranlarını aza indirme isteği cerrahları yeni sistemlerin arayışına itmiştir. Özellikle hareket segmentinin hareketliliğini koruyarak problemleri giderme arayışı total disk artroplastisi ve dinamik fiksasyon sistemlerinin gelişiminini sağlamıştır.

Bu sistemler içerisinde en fazla üzerinde durulan total disk artroplastisidir (TDA). TDA nın potansiyel avantajları ağrıyı ortadan kaldırırken harekete izin vererek psödoartroz riskini ortadan kaldırması ve KSD riskini azaltması olarak belirlenmiştir. Harrop ve ark 2008 yılında yayınladıkları meta analiz çalışmasında TDA uygulanan hastalarda KSD oranı % 9 bulunurken ALIF uygulanan hastalarda aynı oran %31 olarak saptanmıştır (112). TDA için diğer öne sürülen avantajlardan biri de hareket olanağını koruduğu için daha iyi fonksiyonel sonuç verdiği ve daha erken günlük yaşama dönüş imkanı sağladığı yönündedir. Guyer ve ark 5 yıllık takiple yayınladıkları çalışmada TDA uygulanan 90 hastayla ALIF uygulanan 43 hastayı karşılaştırmışlar ve fonksiyonel sonuçlar arasında fark olmadığını fakat işe dönüş süreleri bakımında TDA nin daha üstün olduğunu saptamışlardır (113). Blumenthal ve ark 2005 yılında 304 hastayla yayınladıkları çalışmada TDA uygulanan hastalarda ALIF uygulanan hastalara kıyasla daha iyi fonksiyonel sonuç ve daha erken işe dönme zamanı elde etmişlerdir (114). Delamarter ve ark 2007 de tek seviye DDD için TDA ve ALIF uyguladıkları hastalarda TDA grubunda anlamlı olarak daha iyi fonksiyonel sonuç elde etmişlerdir (115).Yine Delamarter ve ark. iki seviye DDD hastalığı için yaptıkları ve 2011 yılında yayınladıkları çalışmaya göre 237 hastada TDA uygulanan grupta yine anlamlı olarak ALIF uygulanan gruba göre daha iyi fonksiyonel sonuçlar saptamışlardır (116). Öte yandan TDA uygulanan hastalarda da KSD ve faset eklem dejenerasyonunun önemli problemler olduğuna dair yayınlar mevcuttur. Kostuik ve ark TDA için revizyon gerektiren iki komplikasyon olarak faset dejenerasyonu ve KSD nu bildirmişlerdir (76). Park ve ark 26 aylık takiplerinde TDA uygulanan hastalarda KSD ve %29 oranında faset eklem dejenerasyonu

saptamışlardır (117). TDA ile ilgili bir başka sorun natür diskin özelliklerini taklit edecek bir mekanik sistemin oluşturulmasının zorluğudur. Birçok çalışmada TDA'nın preoperatif ağrının giderilmesinde etkin olduğu göstermiştir, fakat bazı çalışmalarda bunun heterotopik kemik oluşumuna sekonder olarak gelişen spontan füzyona bağlı olabileceği ortaya atılmıştır. Huang ve ark 65 hastalık çalışmalarında TDA uygulanmış hastalarda %13 heterotopik ossifikasyon oranı saptamışlardır (118). Ayrıca TDA için diğer bir problem de revizyonlarının çok zor olması ve potansiyel olarak katastrofik komplikasyonlara yol açabilme potansiyelidir. Literatürde implant gevşemesi, iatrojenik spondilolizis, infeksiyon gibi birçok komplikasyon bildirilmiştir (76,119). Güncel konulardan biri de TDA, İF gibi prosedürlerin kost-efektivite açısından değerlendirilmesidir. Literatürde tek seviye TDA veya ALIF uygulanan hastalarda TDA üstün gözükürken iki seviyeli uygulamalarda ibre cisimlerarası füzyondan yana dönmektedir (120). Patel ve ark 2008 yılında yayınladıkları çalışmada kost-efektivite açısından TDA, ALIF ve TLIF grubu arasında anlamlı bir fark saptamamışlardır (121). Tüm bu bilgilerin ışığında cisimlerarası füzyonun geniş uygulama ve endikasyon aralığı da göz önüne alınırsa TDA özellikle tek seviyeli DDD olan genç hastalarda alternatif bir tedavi seçeneği olarak yer almaktadır.

Cisimlerarası füzyona alternatif olarak öne sürülen diğer dinamik sistemler incelendiğinde pedikül vidası bazlı sistemlerle ilgili literatürde Hu ve ark 2011 yılında yayınladıkları makalede 32 hastayla ortalama 1 yıllık takiplerinde postop klinik fonksiyonel sonuçlarda anlamlı olarak iyileşme saptamışlardır (122). Cienciala ve ark 2010 yılında 102 hastayla 3 yıllık takiplerini yayınladıkları çalışmada postop fonksiyonel sonuçlarda anlamlı olarak iyileşme saptamışlardır (123). Fakat tüm çalışmalarda ortak olarak belirtilen seçilmiş hastalarda yöntemin kullanılması gerekliliği ve uzun dönem sonuçların yayınlanacağı yayınlara ihtiyaç duyulduğudur. İnterspinöz spacerlarla ilgili literatür incelendiğinde Kuchtca ve ark 2009 yılında 175 hastayla yaptığı çalışmalarda kısa dönemde fonksiyonel sonuçlarda anlamlı iyileşme olduğunu belirtmişlerdir (124). Schulte ve ark 2011 yılında yayınladıkları çalışmada ise interspinöz cihazların sagittal balansı anlamlı ölçüde sağlayamadığını saptamışlardır (125). Yine bu cihazlar için de kullanım alanı sınırlıdır ve uzun dönem takipli sonuçlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Cisimlerarası füzyonun geleceğine baktığımızda hasta konforunun, hastanede kalış süresinin ve günlük hayata/işe dönüş sürelerinin giderek önem kazandığı görülmektedir. Bu nedenle günümüzde minimal invazif yolla uygulanan cisimlerarası füzyon prosedürleri önem

kazanmıştır. Posteriordan unilateral giriş yoluyla; paraspinal kaslara zarar vermeden mümkün olduğunca küçük ama etkin bir ekspojur sağlamaya yönelik birçok sistem geliştirilmiştir. Minimal invazif cisimlerarası füzyonun erken dönem sonuçlarına bakıldığında sonuçlar cesaret verici bulunmuştur (126,127). Wang ve ark 2008 yılında MIS TLIF uyguladıkları 42 hasta TLIF uyguladıkları 43 hastayla yayınladıkları çalışmada klinik fonksiyonel sonuçlar açısından anlamlı fark saptamazken minival invazif yöntemde daha az hastanede kalış süresi ve peroperatif daha az kan kaybı olduğunu bildirmişlerdir (127). Schwender ve ark 49 hastalık serilerinde minimal invazif girişim uygulanan hastalarda klinik fonksiyonel sonuçlarda anlamlı bir iyileşme göstermişler ve tüm hastalarda füzyon sağlandığını rapor etmişlerdir (71). Şüphesiz ki her yöntem gibi minimal invazif yöntem için de uzun takipli, prospektif çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecekte cisimlerarası füzyonun etkinliğini arttırmak, hasta konforunu daha üst düzeye çekmek için birçok yeni yöntem ve materyal tanımlanacağını ön görmekteyiz.

Dinamik girişimlerin hiç biri halen artrodezin yerini tamamen dolduramamıştır. Dejeneratif omurga hastalıklarının etyolojisi konusundaki güncel bilgiler ışığında varılan noktada füzyon girişiminin hala altın standart olarak varlığını sürdürdüğünü, ve bilgilerimiz değişmediği sürece devam edeceğini söyleyebiliriz.

VI. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Dejeneratif omurga hastalıkları halen toplumun geniş bir kısmını etkilemekte ve tedavisi hastanın günlük yaşamını sürdürebilmesi açısından önem arz etmektedir. Dejeneratif omurga hastalıklarının tedavisinde birçok tedavi yöntemi bulunmakla beraber; diskojenik ağrının ortadan kaldırılması, disk yüksekliğinin tekrar geri kazanılarak gerek foramenlerin açılmasının sağlanması, gerekse lokal sagittal dengenin tekrar kurulmasının sağlanması bakımından disk aralığının anteriorda desteklenmesi ve kaynatılması problemin kaynağını ortadan kaldıran cisimlerarası füzyon ameliyatları altın standart girişimlerdir. Non füzyon yöntemlere bakıldığında literatürdeki özellikle uzun dönem sonuçlarının halen yetersiz olduğu görülmektedir. Biz kendi çalışmamızda; kliniğimizde bizim de sık olarak uyguladığımız bir prosedür olan cisimler arası füzyonun etkinliğini değerlendirdik. Öncelikle tüm olgularımızda tam füzyon durumunun sağlanabildiğini belirledik. Olgularımızın ameliyat öncesine göre son kontrollerinde anlamlı olarak ağrı şikayetlerinin giderildiğini ve fonksiyonel durumlarının iyileştiğini saptadık. Yaptığımız radyolojik incelemelerde ameliyat sonrasında lomber

lordozun restore edildiğini ve lokal lordozlaştırma etkisinin sağlandığını belirledik. Cisimler arası füzyonun literatürde de gündemde olan yan etkilerinden komşu segment dejenerasyonunun bizim serimizde %37 oranında saptanmasına karşılık klinik ve radyolojik sonuçlar açısından anlamlı bir ilişkinin olmadığını belirledik .Tüm bu sonuçlar ve tartışma bölümünde de değindiğimiz son literatürler ışığında instabilitenin ve ağrının var olduğu dejeneratif omurga hastalıklarında uygun hastalarda cisimler arası füzyon ameliyatını öneriyoruz.

VII. KAYNAKLAR

1. Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH et al: Pathology and pathogenesis of lumbar spondylos and stenosis Spine 1978;3:319-328
2. Spivak JM, Connolly PJ ed. OKU Spine 3. Third ed. Pathophysiology of degenerative disk disease and related symptoms, ed. Rao RD, Bagaria V. 2006, American academy of orthopaedic surgeons:IL. 35-40.
3. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine. Sixth ed. The intervertebral disc: normal, aging and pathologic, ed Brown S, Ward S Vol 1 2011, Saunders-Elsevier:PA 97-109.
4. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine. Sixth ed. Biomechanics of the spinal motion segment, ed Marras W Vol 1 2011, Saunders-Elsevier:PA 109-129.
5. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine. Sixth ed. Applied anatomy of the spine, ed Parke W, Bono C Vol 1 2011, Saunders-Elsevier:PA 15-54.
6. Özcan E, Ketenci A ed: Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi; Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri ,ed Şar C 2002 Nobel:PA 9-21.
7. Alıcı E ed: Omurga Hastalıkları ve Deformiteleri; Omurganın morfolojisi ve anatomisi, ed Alıcı E 1991 DEÜTF yayınları :PA 6-33
8. Spivak JM, Connolly PJ ed. OKU Spine 3. Third ed. Anatomy, ed. Chin KR. 2006, American Academy of orthopaedic surgeons IL 15-24
9. Kraemer J: Bandscheibenbedingte Erkrankungen. Georg Thieme Verlag Stuttgart. 1994
10. Lindth M: Biomechanics of the Lumbar Spine
11. Özcan E, Ketenci A ed: Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi; Lomber omurganın biyomekanik özellikleri, ed Şar C 2002 Nobel:PA 21-35.
12. Gower WE, Pedrini V: Age related variations in protein-polysaccharides from human nucleus pulposus, annulus fibrosus, costal cartilage. J Bone Joint Surg 1969;51:1154-1162
13. Nachemson, A : The influence of spinal movements on the lumbar intradiscal pressure and on the tensile stresses in the annulus fibrosus. Acta Orthop. Scand.,33:183-189, 1963.

14. Nachemson, A: Lumbar intradiscal pressure. *Acta Orthop. Scand.*, Suppl. 43:1,140-147,1960.
15. Galante, JO: Tensile properties of the human lumbar annulus fibrosus. *Acta Orthop. Scand.*, Suppl. 100: 1, 91-98, 1967.
16. Kulak, RF, Schultz, AB, Belvtshko, T, Galante, J: Biomechanical characteristics of vertebral motion segments and intervertebral discs. *Orthop. Clin. North Am.*, 6: 121-133, 1975.
17. Nachemson AL, Schultz, AB, Berkson, MH: Mechanical properties of human lumbar spine motion segments. Influence of age, sex, disc level, and degeneration. *Spine.* 4:1, 52-58, 1979.
18. Asmussen E, Kiausen K: Form and function of the erect human spine. *Clin. Orthop.*25: 53-61, 1962
19. White, AA, Panjabi, MM: *Clinical Biomechanics of the Spine.* Philadelphia, J. B. Lippincott, 1978.
20. Farfan, HF: Muscular mechanism of the lumbar spine and the position of power and efficiency. *Orthop. Clin. North Am.*, 6:135-144, 1975.
21. Nachemson, A, Elfström. C: *Intravital Dvnamic Pressure Measurements in Lumbar Discs: A Studv of Common Movements, Maneuvers and Exercises.* Stockholm, Almqvist & Wiksell, 1970.
22. Miller, JAA. Haderspeck. KA, Schultz, AB: Posterior element loads in lumbar motion segments. *Spine.* 8:331-337, 1983.
23. Larson SL, Maiman DJ: *Surgery of the Lomber Spine.* Thieme, New-York, 1999
24. Pope MH, Wilder DG, Goel VK: *Biomechanics of the Lomber Spine.* In Frymoyer JW. *The Adult Spine.* Lippincott-Raven Philadelphia, pp.1705-1722, 1997
25. Lin HS, Liu, YK, Adams, KH: Mechanical response of the lumbar intervertebral joint under physiological (complex) loading.. *J. Bone Joint Surg.*. 60A:41-55, 1978.
26. Lowery GL, Harms J: Principles of Load Sharing. In Bridwell KH, DeWald RL: *The Textbook of Spinal Surgery.* Lippincott- Raven, Philadelphia. Pp: 155-166, 1997
27. Hutton, WC, Adams NA.: Can the lumbar spine be crushed in heavy lifting? *Spine.* 7:586-590, 1982.
28. Panjabi, MM, Goel, VK, Takata, K: Physiologic strains in the lumbar spinal ligaments. An in vitro biomechanical study. *Spine.* 7:192-203, 1982.
29. White, AA: Analysis of the mechanics of thoracic spine in man. An experimental study of autopsy specimens. *Acta Orthop. Scand.*, Suppl. 127:1, 105- 112, 1969.

30. Schultz A, Andersson G, Ortengren R, Haderspeck K, Nachemson A. Loads on the lumbar spine. Validation of a biomechanical analysis by measurements of intradiscal pressures and myoelectric signals. *J Bone Joint Surg* 64A:713-720, 1982
31. Thurston, AJ, Harris, JD: Normal kinematics of the lumbar spine and pelvis. *Spine*, 8: 199-205, 1983.
32. Morris JM, Lucas PB, Bresler, B: Role of the trunk in stability of the spine. *J. Bone Joint Surg.* 43A: 327-332, 1961.
33. Norton, PL, Brown T: The immobilizing efficiency of back braces. Their effect in the posture and motion of the lumbosacral spine. *J. Bone Joint Surg.* 39A:111-139, 1957.
34. Stokes, IAF, Aberly IM: Influence of the ham-string muscles on lumbar spine curvature in sitting. *Spine*, 5:525-528, 1980.
35. Waters RL, Morris JM: Effect of spinal supports on the electrical activity of muscles of the trunk. *J. Bone joint Surg.*, 52A:51-60, 1970.
36. Schultz AB, Andersson CBJ: Analysis of loads on the lumbar spine. *Spine*, 6:76-82, 1981.
37. Özcan E, Ketenci A ed: *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi; Lomber omurganın dejeneratif hastalıkları ve cerrahi tedavisi*, ed Şar C 2002 Nobel:PA 275-301.
38. Carragee EJ, Hannibal M. Diagnostic evaluation of low back pain. *Orthop Clin N Am*. 2004, 35: 7-16.
39. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD ed. *Low back and neck pain: Comprehensive diagnosis and management*. Third ed. *Epidemiology of neck and low back pain*. 2004, Saunders Elsevier:PA. 37-45.
40. Bressler HB, Keyes WJ, Rochon PA, Badley E. The prevalence of low back pain in the elderly. *Spine* 1999, 24:1813-19.
41. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: *Rothman-Simeone The Spine*. Sixth ed. *Lumbar Disc Disease*, ed Gunnar B, Andersson J Vol 1 2011, Saunders-Elsevier:PA 846-887.
42. Howard SA ed. *Principles and techniques of spine surgery*. Lumbar disk disease, ed. Silveri CP, Simeone FA. 1999, Williams & Wilkins: Chicago, Illinois. 425-38.
43. Chou R, Barden J: Surgery for low back pain. *Spine* 2009;34:1094-1109.
44. Aprill C, Bogduk N: High-intensity zone: A diagnostic sign of painful lumbar disc on magnetic resonance imaging. *Br J Radiol* 1992;65:361-369
45. Wang J, Mummaneni P: Current treatment strategies for the painful lumbar motion segment. *Spine* 2005;30:33-43.

46. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine. Sixth ed. Lumbar disc herniations, ed Bono C, Schoenfeld A Vol 1 2011, Saunders-Elsevier: PA 887-915.
47. Cortugno D: De ischiade nervosa commentarus. L Naples Simmoconos Brothers 1764 (Robert C, Perry A: Historical perspective: Ushering in the dynasty of the disc. Spine 1998;23:2363-2366)
48. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine. Sixth ed. Spinal stenosis pathophysiology, clinical diagnosis, and differential diagnosis, ed Patel C, Truumees E Vol 2 2011, Saunders-Elsevier: PA 1064-1078.
49. Hallett A, Huntley J: Foraminal stenosis and single level degenerative disc disease. Spine 2007;32:1375-1380.
50. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine. Sixth ed. Degenerative spondylolisthesis, ed Bell G Vol 2 2011, Saunders-Elsevier: PA 1101-1118.
51. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine. Sixth ed. Adult scoliosis, ed Berven S Vol 2 2011, Saunders-Elsevier: PA 1263-1285.
52. Ploumis A, Transfeldt E: Degenerative lumbar scoliosis associated with spinal stenosis. The Spine J 2007;7:428-436
53. Cho K, Suk S: Complications in posterior fusion and instrumentation for degenerative lumbar scoliosis. Spine 2007;32:2232-2237.
54. Fu T, Lai P: Long-term results of disc excision for recurrent lumbar disc herniation with or without posterolateral fusion. Spine 2005;30:2830-2834.
55. Cloward RB: The treatment of ruptured intervertebral discs by vertebral body fusion: Indications, operative technique, after care. J Neurosurg 1953;10:154-168
56. Jaslow JA: Intercorporeal bone graft in spinal fusion after disc removal. Surg Gynecol Obstet 1946;82:215
57. Harmon PH: Anterior excision and vertebral body fusion operation for intervertebral disk syndromes of the lower lumbar spine: Three to five year results in 244 cases. Clin Orthop Relat Res 1963;26:107-127
58. Harms J, Rolinger H: A one-stage procedure in operative treatment of spondylolisthesis: dorsal traction-reposition and anterior fusion. Z Orthop Ihre Grenzgeb 1982;120:434-347
59. Rihn J, Kirkpatrick K: Graft options in posterolateral and posterior interbody lumbar fusion. Spine 2010;35:1629-1639.

60. McAfee P: Current concepts review-İnterbody fusion cages in reconstructive operations on the spine. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:859-880.
61. Ito Z,Matsuyama Y,Sakai Y: Bone union rate with autolog iliac bone versus local bone graft in posterior lumbar interbody fusion. *Spine* 2010;35:1101-1105.
62. Kroppenstedt S,Gulde M: Radiological comparison of instrumented posterior lumbar interbody fusion with one and two closed box plasmapore coated titanium cages.*Spine* 2008;33:2083-2088.
63. Harkowitz H,Garfin S,Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine.Sixth ed. Posterior Lumbar İnterbody Fusion,ed Lebowitz N Vol 1 2011, Saunders-Elsevier:PA 930-946.
64. Harkowitz H,Garfin S,Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine.Sixth ed. Transforaminal Lumbar İnterbody Fusion,ed Hilibrand A,Smith H Vol 1 2011, Saunders-Elsevier:PA 946-953.
65. Özkara E,Arslantaş A: Transforaminal lomber interbody füzyon *Türk Nöroş Derg* 2009;19:223-226
66. Harkowitz H,Garfin S,Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine.Sixth ed. Anterior Lumbar Interbody Fusion,ed Guyer R,Glenn J Vol 1 2011, Saunders-Elsevier:PA 919-930.
67. Ozgur B,Aryan H,Pimenta L: Extreme lateral interbody fusion:a novel surgical technique for anterior lumbar interbody fusion. *The Spine J* 2006;6:435-443
68. Harkowitz H,Garfin S,Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine.Sixth ed. Minimally invazive posterior approaches to the spine,ed Kim C,Schwender J Vol 1 2011, Saunders-Elsevier:PA 1007-1020.
69. Harkowitz H,Garfin S,Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine.Sixth ed. Mimally invazive posterior lumbar fusion techniques,ed Tannoury C,Patel A Vol 1 2011, Saunders-Elsevier:PA 1028-1041.
70. Shunwu F,Xing Z: Minimally invazive transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar diseases. *Spine* 2010;35:1615-1620.
71. Schwender JD, Holly LT, et al: Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion(TLIF):Technical feasibility and initial results. *J Spinal Disord Tech* 2005;18:S1-S6
72. Cunningham BW, Kotani Y, et al: The effect of spinal destabilization and instrumentation on lumbar intradiscal pressure:An in vitro biomechanical analysis. *Spine* 1997;22:2655-2663

73. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine. Sixth ed. Lumbar total disc replacement, ed Spivak J, Stanley T Vol 1 2011, Saunders-Elsevier: PA 953-968.
74. Fernstöröm U: Arthroplasty with intercorporeal endoprosthesis in herniated disc and in painful disc. *Acta Chir Scand Suppl* 1966;357:154-159
75. Büttner Janz K: Letter to the Editor concerning "Charité total disc replacement: clinical and radiographical results after an average follow-up of 17 years" (M. Putzier et al.). *Eur Spine J*. 2006 Apr;15(4):510-3; author reply 518-20, discussion 521-2. Epub 2006 Mar 4.
76. Kostuik JP: Complications and surgical revision for failed disc arthroplasty. *Spine J* 2004;4:289-291
77. Harkowitz H, Garfin S, Eismont F et al ed: Rothman-Simeone The Spine. Sixth ed. Posterior dynamic stabilization, ed Sengupta D Vol 1 2011, Saunders-Elsevier: PA 975-986.
78. Xiao L, Xiong D: Percutaneous posterior-lateral lumbar interbody fusion for degenerative disc disease using a B-Twin expandable spinal spacer. *Eur Spine J* 2009;12:1167-1176
79. Özcan E, Ketenci A ed: Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi; Bel ağrılarında fonksiyonel değerlendirme, ed Ketenci A 2002 Nobel: PA 59-73.
80. Okuda S, Oda T, Miyauchi A: Surgical outcomes of posterior lumbar interbody fusion in elderly patients. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:2714-2720.
81. Periasamy K, Shah K: Posterior lumbar interbody fusion using cages, combined with instrumented posterolateral fusion: a study of 75 cases. *Acta Orthop Belg* 2008;74:240-248.
82. Keller A, Hayden J, Bombardier C et al: Effect sizes of nonsurgical treatments for non-specific low back pain. *Eur Spine J* 2007;16:1776-1788
83. Weinstein JN, Tosteson TD, Harkowitz H et al: Surgical versus nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis four-year results of the Spine Patient Outcomes Research Trial. *Spine* 2010;15:1329-1338
84. Mardjetko S, Albert T, et al: Spine/SRS spondylolisthesis summary statement. *Spine* 2005;15:30-36
85. Fritzell P, Hagg O, Wessberg P, et al: Lumbar fusion versus nonsurgical treatment for chronic low back pain: A multicenter randomized controlled trial from Swedish Lumbar Spine Study Group. *Spine* 2001;26:2521-2532

86. Yashiro K, Homma T, et al: The Steffee variable screw placement system using different methods of bone grafting. *Spine* 1991;16:1329-1334
87. Brantigan JW, Cunningham BW, et al: Compression strength of donor bone for posterior lumbar interbody fusion. *Spine* 1993;18:1213-1221
88. Rosa L, Conti A, et al: Pedicle screw fixation for isthmic spondylolisthesis: does posterior lumbar interbody fusion improve outcome over posterolateral fusion? *J Neurosurg* 2003;99:143-150
89. Xiuxin H, Yue Z: A meta analysis of circumferential fusion versus instrumented posterolateral fusion in the lumbar spine. *Spine* 2009;34:618-625
90. Glassman S, Gornet MF, et al: MOS Short form 36 and Oswestry Disability Index outcomes in lumbar fusion: A multicenter experience. *Spine J* 2007;6:21-26
91. Trouillier H, Birkenmaier C: Posterior lumbar interbody fusion with cages and local bone graft in the treatment of spinal stenosis. *Acta Orthop Belg* 2006;72:460-466
92. Mura P, Costaglioli M, Piredda M: TLIF for symptomatic disc degeneration: a retrospective study of 100 patients. *Eur Spine J* 2011;20:57-60
93. Cole C, McCall T: Comparison for low back fusion techniques: transforaminal lumbar interbody fusion or posterior lumbar interbody fusion approaches. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2009;2:118-126
94. Humphreys S, Hodges S: Comparison of posterior or transforaminal approaches to lumbar interbody fusion. *Spine* 2001;26:567-571.
95. Crandall JN, Revella J: Transforaminal lumbar interbody fusion versus anterior lumbar interbody fusion as an adjunct to posterior instrumented correction of degenerative lumbar scoliosis: three year clinical and radiographic outcomes. *Spine* 2009;34:2126-2133
96. Fritzell P, Hagg O, et al: Chronic low back pain and fusion. A comparison of three surgical techniques: a prospective multicenter randomized study. *Spine* 2002;27:1131-1141.
97. Lin PM: Posterior lumbar interbody fusion technique: complications and pitfalls. *Clin Orthop* 1985;193:90-102
98. Scaduto AA, Gamradt SC, et al: Perioperative complications of threaded cylindrical lumbar interbody fusion devices: anterior versus posterior approach. *J Spinal Disord Tech.* 2003;16:502-507
99. Koutsoumbelis S, Hughes A: Risk factors for postoperative infection following posterior lumbar instrumented arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:1627-1633.

100. Watanabe K, Yamazaki A: Clinical outcomes of posterior lumbar interbody fusion for lumbar foraminal stenosis. *J Spinal Disord Tech* 2011;24:137-141
101. Greiner PR, Boehm H, et al: Reoperation rate after instrumented posterior lumbar interbody fusion: a report on 1680 cases. *Spine* 2004;29:2516-2520
102. Anand N, Hamilton JF, et al: Cantilever TLIF with structural allograft and RhBMP2 for correction and maintenance of segmental sagittal lordosis: long-term clinical, radiographic, and functional outcome. *Spine* 2006;31:748-753
103. Lee CK: Accelerated degeneration of the segment adjacent to a lumbar fusion. *Spine* 1988;13:375-377
104. Yang YJ, Lee JK, et al: The impact of adjacent segment degeneration on the clinical outcome after lumbar spinal fusion. *Spine* 2008;32:574-579
105. Schulte TL, Leistra F, et al: Disc height reduction in adjacent segments and clinical outcome 10 years after lumbar 360 degrees fusion. *Eur Spine J* 2007;16:2152-2158
106. Wai EK, Santo ER, et al: Magnetic resonance imaging 20 years after anterior lumbar interbody fusion. *Spine* 2006;31:1952-1956
107. Phillips F, Cunnigham B: Intertransverse lumbar interbody fusion. *Spine* 2002;27:37-41
108. Okuda S, Iwasaki M: Risk factors for adjacent segment degeneration after PLIF. *Spine* 2004;29:1535-1540
109. Djurasovic M, Glasmann N, et al: Health related quality of life improvements in patients undergoing lumbar spinal fusion as a revision surgery. *Spine* 2011; 36:269-276
110. Kumar A, Beastall J, et al : Disc changes in the bridged and adjacent segments after Dynesys dynamic stabilization system after two years. *Spine* 2008;33:2909-2914
111. Chen BL, Wei FX, et al: Adjacent segment degeneration after single-segment PLIF: the risk factor for degeneration and its impact on clinical outcomes. *Eur Spine J* 2011;20:1946-1950
112. Harrop JS, Youssef JA, et al: Lumbar adjacent segment degeneration and disease after arthrodesis and total disc arthroplasty. *Spine* 2008;33:1701-1707
113. Guyer RD, McAfee PC, et al: Prospective, randomized, multicenter Food and Drug Administration investigational device exemption study of lumbar total disc replacement with the CHARITE artificial disc versus lumbar fusion: five-year follow-up. *Spine J* 2009;9:374-386

114. Blumenthal S, McAfee PC, et al: A prospective, randomized, multicenter Food and Drug Administration investigational device exemptions study of lumbar total disc replacement with the CHARITE artificial disc versus lumbar fusion: part I: evaluation of clinical outcomes. *Spine* 2005;30:1565-1575
115. Delemarter R, Zigler J, et al: Prospective, randomized, multicenter food and drug administration investigational device exemption study of the pro-disc L total disc replacement compared with circumferential fusion for the treatment of one level degenerative disc disease. *J Bone Joint Surg Am* 2007;32:1155-1162
116. Delemarter R, Zigler J, et al: Prospective, randomized, multicenter food and drug administration investigational device exemption study of the pro-disc L total disc replacement compared with circumferential arthrodesis for the treatment of two level degenerative disc disease. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:705-715
117. Park CK, Ryu KS, Jee WH: Degenerative changes of discs and facet joints in lumbar total disc replacement using ProDisc II: minimum two-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Jul 15;33(16):1755-61.
118. Huang DS, Liang AJ, et al: The risk factors and preventive strategies of heterotopic ossification following after artificial disc replacement in lumbar spine. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2006;44:242-245
119. Schulte TL, Lerner T, et al: Acquired spondylosis after implantation of lumbar ProDiscII prosthesis: Case report and review of literature. *Spine* 2007;32:2905-2909
120. Fritzell P, Berg S: Cost effectiveness of disc prosthesis versus lumbar fusion in patients with chronic low back pain: randomized controlled trial with 2 year follow up. *Eur Spine J* 2011;20:1001-1011
121. Patel VV, Estes S, et al: Lumbar spinal fusion versus anterior lumbar disc replacement: The financial implications. *J Spinal Disord Tech* 2008;21:473-476
122. Hu Y, Gu YJ: Short-term clinical observation of the Dynesys neutralization system for the treatment of degenerative disease of the lumbar vertebrae. *Orthop Surg* 2011;3:167-175
123. Cienciala J, Chaloupka R, et al: Dynamic neutralization using the Dynesys system for treatment of degenerative disc disease of the lumbar spine. *Acta Circ Orthop Traumatol Cech* 2010;77:208-210
124. Sobottke R, Kuchta J, et al: Interspinous implants (X Stop, Wallis, Diam) for the treatment of LSS: is there a correlation between radiological parameters and clinical outcome? *Eur Spine J* 2009;18:1494-1503

125. Schulte LM, O'Brien JR et al: Change in sagittal balance with placement of an interspinous spacer. *Spine* 2011;36:1302-1305
126. Park Y, Ha J: Comparison of one-level posterior lumbar interbody fusion performed with a minimally invasive approach or a traditional open approach. *Spine* 2007;32:537-543.
127. Wang MY, Dhall SS, et al: Clinical and radiographic comparison of mini-open transforaminal lumbar interbody fusion with open transforaminal lumbar interbody fusion in 42 patients with long-term follow-up. *J Neurosurg Surg* 2008;9:560-565

VIII. ÖZGEÇMİŞ ve İLETİŞİM BİLGİLERİ

Okan Özkunt

Tıp doktoru, Ortopedi ve Travmatoloji Asistanı, Tıpta Uzmanlık Öğrencisi

E – posta: drdeto@gmail.com

Doğum tarihi ve yeri: 09.11.1982, Lefkoşa

Eğitim: 1988 – 1993 ilk okul: 50.yıl Cumhuriyet İlkokulu

1993 – 2000 orta okul ve lise: Kocaeli Anadolu Lisesi

2000 – 2006 üniversite: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

Çalıştığı yerler: Halen İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD’de tıpta uzmanlık öğrencisi 2006 – 2011

Yabancı Diller: İngilizce, Almanca

BİLİMSEL ÇALIŞMALAR:

Sözlü Bildiriler:

- 1.Özkunt O, Akgül T, Dikici F, Talu U, Şar C: Efficacy of growing rod after hemivertebrectomy for early onset scoliosis. Global Spine Congress 2011, Barcelona.
2. Özkunt O, Kaya Ö, Dikici F, Akgül T, Şar C, Talu U: Sacral screw instrumentation in degenerative spine.Mid and long term follow-up. 9. Uluslararası Türk Omurga Kongresi, İstanbul 2011.
3. Özkunt O, Sarıyılmaz K, Yıldız F, Korkmaz M, Çakmak M: Femur kaynama yokluklarının İlizarov tipi eksternal fiksator ile tedavisi. 22.Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya 2011.

4. Özger H, Sağlam Y, Akgül T, Eren İ, Özkunt O, Valiyev N. Osteoid osteoma tanı ve tedavisinde karşılaşılan güçlükler. 22.Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya 2011.

Poster Bildiriler:

1.Özkunt O, Dikmen G, Balcı Hİ, Yazıcıoğlu Ö: Brucellaya bağlı enfekte total diz endoprotez gevşemesi. 21. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, İzmir 2009.

2. Özkunt O, Akgül T, Dikici F, Talu U: Is kyphoplasty safe in all osteoporotic fractures. Global Spine Congress 2011, Barcelona.

3. Özkunt O, Akgül T, Dikici F, Talu U: Long-term results of congenital spondyloptosis treatment with new technique. Global Spine Congress 2011, Barcelona.

4. Dikici F, Akgül T, Özkunt O, Kaya Ö, Sarıyılmaz K: Total en bloc Spondylectomi (TES) of thoracal spine: Report of two cases. 9. Uluslararası Türk Omurga Kongresi, İstanbul 2011.

5. Özkunt O, Kaya Ö, Dikici F, Akgül T, Şar C: Extreme lateral interbody fusion(XLIF) A report of six cases. 9. Uluslararası Türk Omurga Kongresi, İstanbul 2011.

6. Dikici F, Akgül T, Özkunt O, Yıldız F, Sarıyılmaz K, Domaniç Ü: Correction with derotation technique in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. 9. Uluslararası Türk Omurga Kongresi, İstanbul 2011.

7. Dikici F, Akgül T, Özkunt O, Korkmaz M, Sarıyılmaz K, Özger H, Talu U: Reconstruction after total L4-L5 spondylectomy and sacrectomy for Ewing sarcoma. 9. Uluslararası Türk Omurga Kongresi, İstanbul 2011.

8. Eren İ, Dikici F, Sarıyılmaz K, Özkunt O, Kılıçoğlu Ö: Her iki ayak 1.metatarsfalangeal eklemlerde sekiz ay ara ile ortaya çıkan eksülsere dev tofus olgusu. 22.Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya 2011.

9. Gülenç B, Özkunt O, Sarıyılmaz K, Dikici F, Yazıcıoğlu Ö: Karbamezepin kullanımına ikincil osteoporoz zemininde gelişen iki taraflı femur boynu stres kırığı. 22.Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi, Antalya 2011.

