

**DEJENERATİF DİSK HASTALIĞI
DİSKOJENİK AĞRI
(Cerrahi tedavi)**

Dr.Hakan BOZKUŞ

Konu başlıkları;

Biyomekanik

Ergonomi

Biyokimya- hücre biyolojisi

Moleküler biyoloji

Diskojenik ağrı

Diskografi

Segmental instabilite

Cerrahi tedavi (ALIF)

Biyomekanik;



*Rembrandt,
The Syndics of the Clothmaker's Guild (The Staalmeesters)
1662*

Intervertebral disk (=disk)

Nukleus pulposus (nukleus)

Anulus fibrosus (anulus)

Kartilaj end-plate (end-plate)

Disk malzeme özelliđi;

Diskin yapısı viskoelastik ve anizotropik malzeme özelliği taşıdığından,

Biyomekanik özellikleri test edilirken düşük hızda yükleme koşulları uygulanmaktadır.

Kompresyon (basma) durumu;

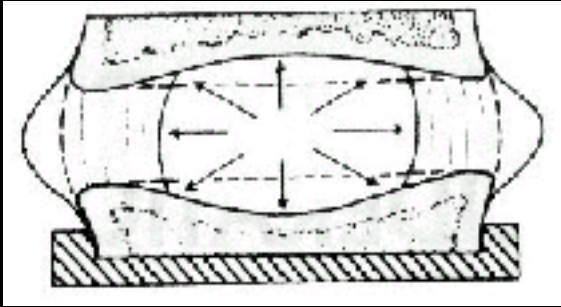
Nukleus anulusa göre daha sık maruz kalır.

Düşük yüklerde; fleksibl

Büyük yüklerde; katı cisim şeklinde davranır.

Kompresyon testi;

Normal disk;



kompresyon nukleustan taşınır.

Dejenere disk;



kompresyon anulustan taşınır.

(su içeriği azalmış)

Tensil (çekme) durumu;

Anulus, nukleusa göre daha sık maruz kalır.

**Anulusun ön ve arka kısımları en dayanıklı,
Anulusun dış yan kısımları ve
Nukleus en dayanıksızdır.**

Tensil gerilme;

Anulus davranışı;

Fleksiyonda → arka bölüm lifleri

Extensiyonda → ön bölüm lifleri

Lateral bending → konveks taraf lifleri

Torsiyon → 45 derece açı yapan
lifler

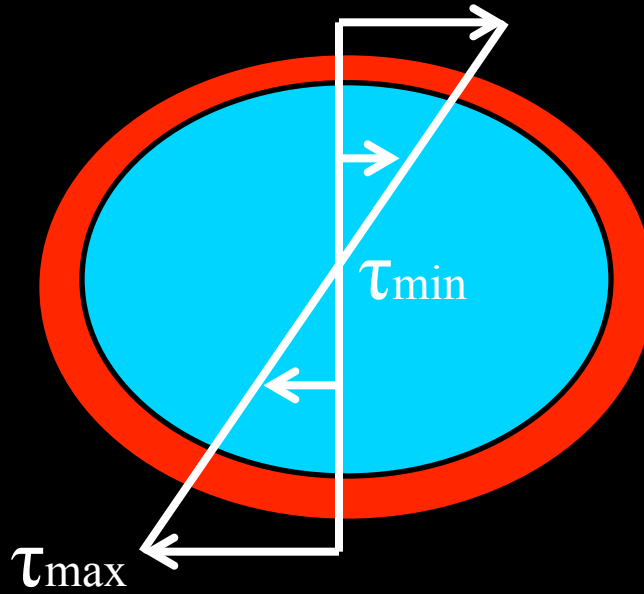
tensil gerilmeye maruz kalırlar.

Tensil yükler;

Anulusta disk eksenine ile 30 derece açı yapan lifler tensil yüklerine en dayanıklı olan liflerdir.

Rotasyonel yükler;

Kesme gerilmeleri anulusun dışında en büyük, nukleus merkezinde en düşüktür.

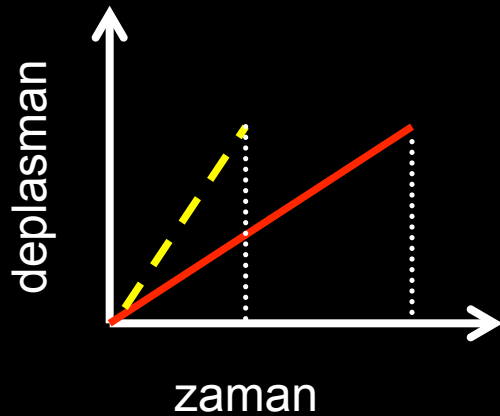


Viskoelastisite;

Disk dokusu, FSU' de kompresyon deneylerinde;

Grade 0 \longrightarrow normal

Grade 1-2-3 \dashrightarrow dejenere



Sönümlleme (*histerezis*);

Vibrasyon hallerinde (zıplama, motorlu araç kullanma), disk dokusunun kendisine gelen enerjinin belirli bir kısmını absorbe etmektedir.

Dejeneratif disklerde bu sönümlleme azalmıştır.

Yorulma deneyi;

Disk dokusu yaklaşık 1000 siklus yükleme sonrasında hasar görmekte ve yorulma oluşmaktadır.

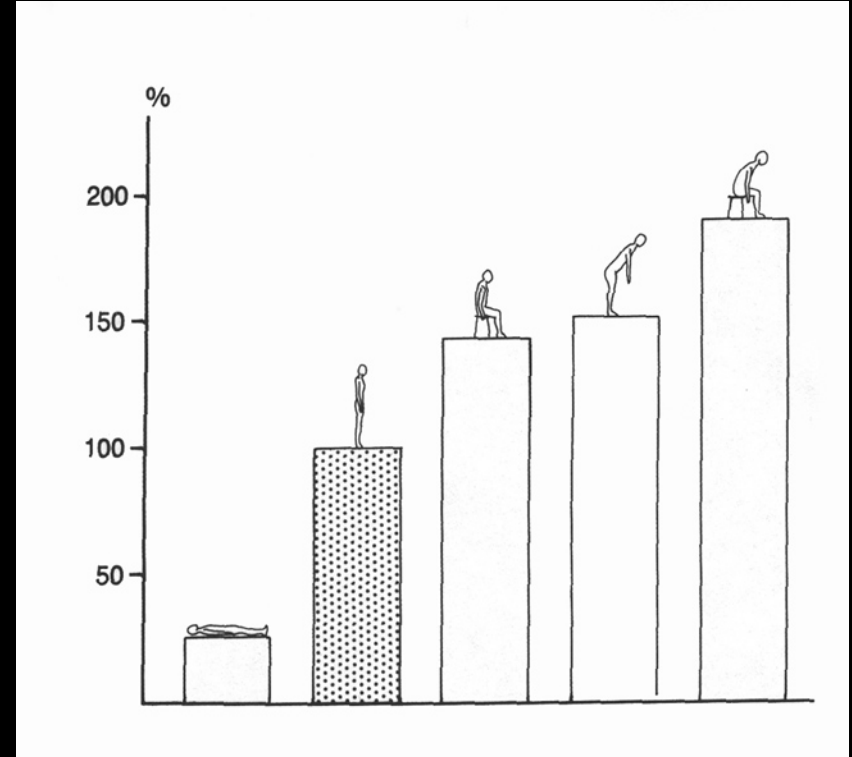
Yorulma ömrü dejenerasyon ile daha da kısalmaktadır.

İntradiskal basınç;

Yatarken 154 kPa

Ayakta 550 kPa

Otururken 700 kPa



Dejenerasyon ile intradiskal basınç artmaktadır.

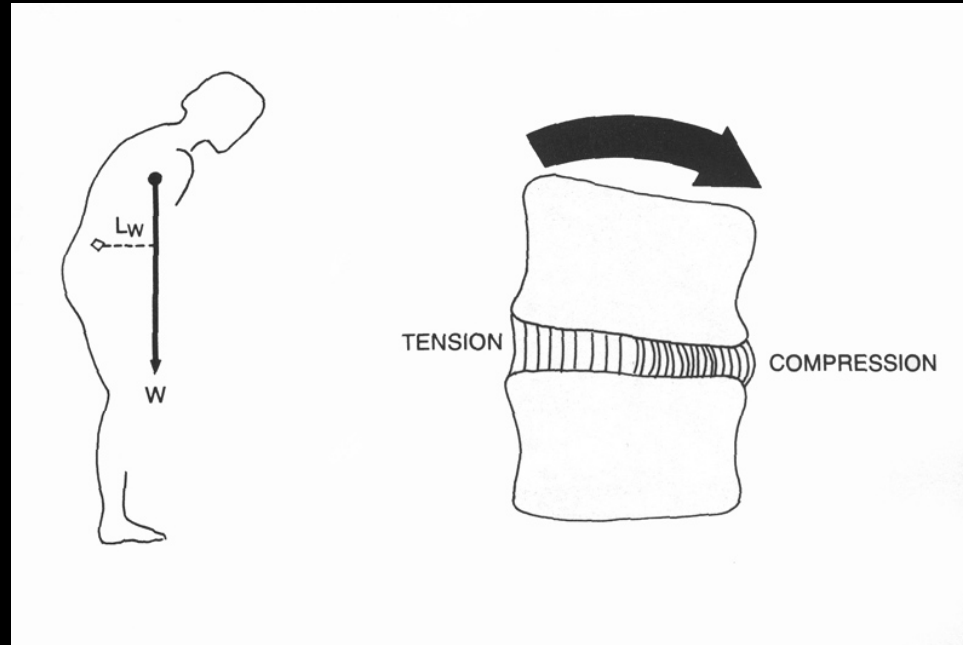
Ergonomi;



*Rembrandt,
Holy Family
1640*

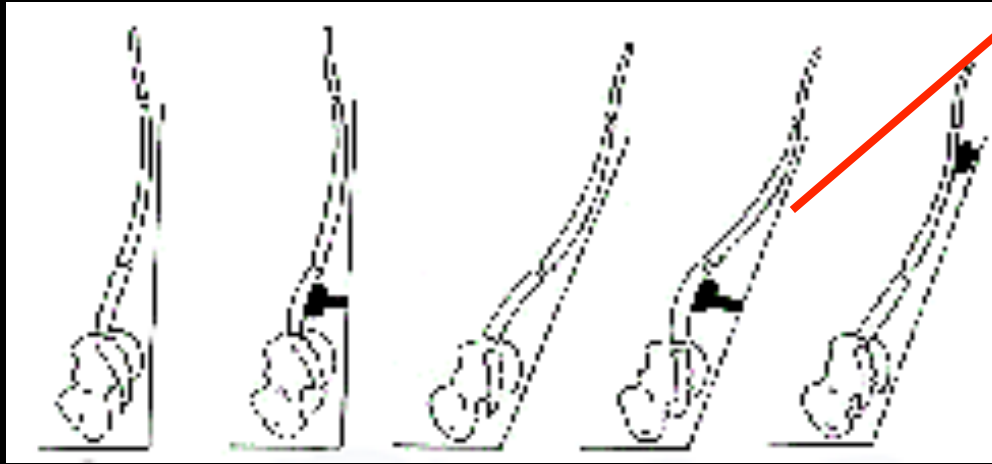
Fleksiyon-extensiyon postürü;

Öne doğru eğilirken vücut ağırlığı ve oluşan moment kolu nedeni ile disk mesafesinin önünde kompresif arkasında tensil gerilmeler oluşur.



Otururken;

Belin 120 derece eğimde, belin lordozunun desteklenmesi ile intradiskal basınç en aza indirgenebilir.



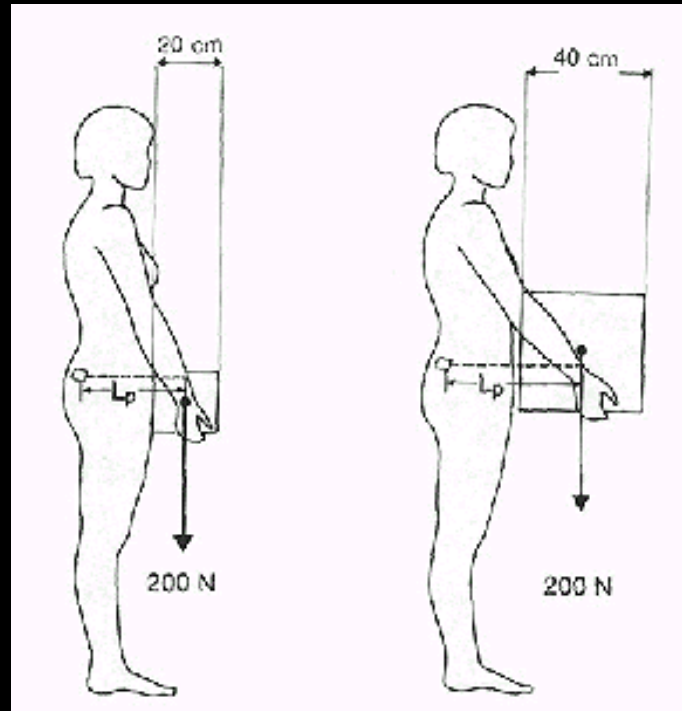
Yatarken;

Sırtüstü yatarken bacakların altına destek konulması ile intradiskal basınç azaltılabilir.



Ağırlık kaldırırken;

Bacaklardan güç alıp, cismi vücuda yakın tutarak kaldırmak ile intradiskal basınç azaltılabilir.



Biyokimya, hücre biyolojisi;



Rembrandt, The Music Party
1626

Disk dokusu;

Kollojen

Proteoglikan (agrekan=matriks proteinleri)

Su



Disk içeriği;

	Dış anulus	İç anulus	Nukleus
Su	55-65	65-75	70-82
Kollojen	40-60	25-40	18-30
Proteoglikan	5-8	11-20	15-30

Kollojen;

İntervertebral diskte 7 farklı kollojen tipi bulunur
(en sık Tip I ve II)

Tip I → **Dış anulus**

Tip II → **Nukleus, end-plate**

Kollojen tipleri hydroxylysin bölümleri ile inter
veya intramoleküler olarak “cross-link” ler
yapıyorlar

Kollojen;

**Anulusta kollojen lifleri lameller yapı oluşturur.
Nukleusta bu lamellar yapı daha seyrek.**

**Dejenerasyon lameller yapıdaki kollojen
bölümlerinden başlıyor.**

Proteoglikan;

Merkezde bir proteine kovalent bağlı glikozaminoglikan (GAG) zincirlerinden oluşurlar.

End-plate → bir veya iki GAG içerir
(biglycan, decorin, fibromodulin)

Disk ve end-plate → Multiple GAG içerir (agrekan)
İki GAG zinciri içerir
(Kondroitin sülfat, Keratan sülfat)

Proteoglikan;

Agrekan;

negatif yükü nedeni ile yüksek osmotik gradyent oluşturur.

**Kondroitin sülfat/Keratan sülfat oranı;
nukleus da anulusa göre daha yüksek**

Su;

Günlük aktivite sırasında su içeriği %20 azalıyor.

Düşük agrekan konsantrasyonunda su içeriđinde azalma oluyor.

Proteoglikan sentezi;

Disk matriksinde sentez ve yıkım dengededir.

Disk dokusundaki proteoglikan sentezi normal bir eklemin 1/3' ü kadardır.

Proteoglikan sentezi;

Proteoglikan sentezi yaşam boyu olurken, kollejen sentezi hakkında bilgilerimiz yetersiz.

Oksijen seviyesi %5 altına inerse, PH asidik olursa sentez hızı düşer.

Insulinlike GF-I, sentezi uyarır.

IL-1, sentezi baskılar.

Disk beslenmesi;

Disk dokusu avaskulerdir.

Beslenmenin 2 ana kaynağı var;

- 1. Anulus periferindeki damarlar.**
- 2. End-plate' in orta kısmından.**

Permeabilite;

End-plate' in permeabilitesi anulusa göre daha yüksektir.

Katyonlar end-plate' den gelir.

Anyonlar anulus periferindeki damarlardan gelmektedir.

İlerleyen yaş ile permeabilite azalıyor.

Nikotin;

Kapiller damarlarda kapanma,

İyon transferinde bozulmalar,

Metabolik artıkların disk içerisinde birikmesi.

Egzersiz;

Disk dokusu ile damarlar arasındaki kontak yüzeyi artırıyor metabolizma hızlanıyor.

Ağır egzersizlerde proteoglikan yapısında bozulmalar oluşuyor.

Dejenerasyon ile matriks deęişiklięi;

Agrekanın hyaluronon bölümlerinin kaybı ile bütünlüğü bozulur.

Nukleusun su ve agrekan miktarında azalma, agrekan azalması ile osmotik basıçta düşme oluyor.

Kollojen miktarında azalma daha az ,ancak tip I kollojenin tip II' ye dönüşümü artıyor.

Keratan sülfat miktarı artıyor.

Yaş ile gelişen matriks değişiklikleri;

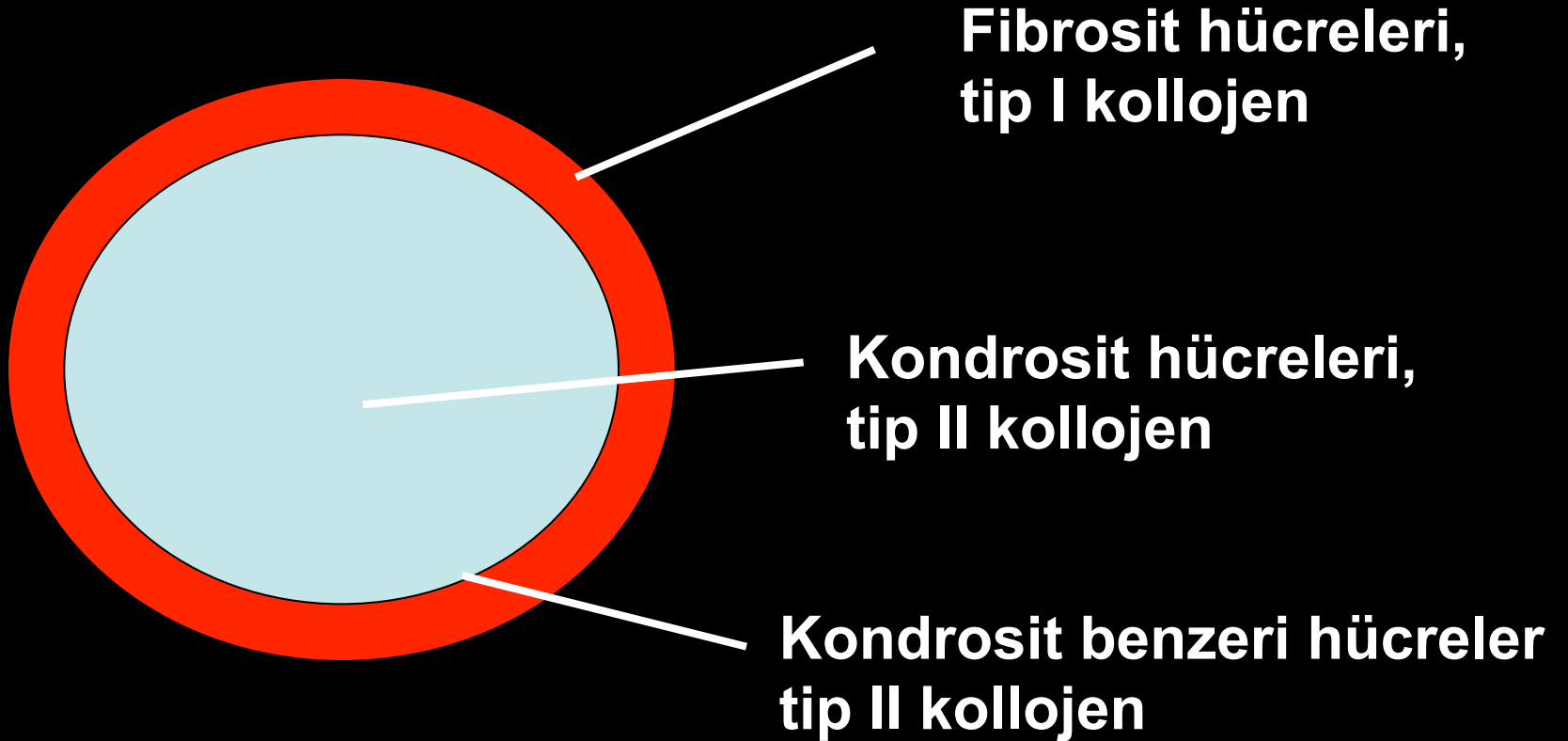
**Su, proteoglikan ve kondroitin sülfat azalması,
Progresif fibrozis, kalsifikasyon,
Jelatinöz nukleusun azalması,
Anulus ile nukleus arasındaki sınırın kaybolması,
Nukleusta kollojen miktarı artar,
Anulusta pigment birikimi (lipofusin, amyloid),
Nukleus ve anulusta yarıklar,
End-plate' lerde sklerozis,
Disk dokusu beslenmesinin (diffüzyon) azalması.**

Moleküler biyoloji;



*Rembrandt,
Philosopher in Meditation
1632*

Hücre;



Dejenere disk dokusu;

Nitrik oksit (NO)

İnterlökin-6 (IL-6)

Prostaglandin E2 (PGE2)

Matriks metalloproteaz (MMPs) üretmektedir.

IL-1 etkisi;

NO, IL-6, PGE2;

**IL-1 ve MMPs' ları aktive ederek,
proteoglikan sentezini inhibe ederler.**

Metalloproteinaz (MMP);

Stromelisin → nukleus → proteoglikan yıkımı

Kollojenaz
Jelatinaz } → **anulus → kollojen yıkımı**

Fosfolipaz A2;

Dejenere diskde;

PG ve MMP' ı aktive eder ve yıkımı arttırır.

Insulin-benzeri gelişme faktörü;

**Nukleusda mitozu arttırarak etkili
Anulusda etkisi yok**

Fibroblast gelişme faktörü;

**Anulusta mitozu arttırarak etkili
Nukleusda etkisi yok**

Epidermal ve transforming büyüme faktörleri;

Hücre matriksini %300 ila 500 arasında arttırabilmektedir.

Dejeneratif diskte; matriks ve hücre sentezinde gelecekte uygulanması gündemde?

Dejenere disk hastalığı klinik kaynağı;

1. Diskojenik ağrı
2. Segmental instabilite

Diskojenik ağrı;



Rembrandt, The Mill
c. 1650

Diskojenik ağrı;

Mekanik,

Nonradikuler,

Somatotopik olan, dermatomal olmayan

Diskojenik ağrı kaynağı;

Perivaskuler küçük sinirler

Myelinli sinir lifleri

Serbest sinir uçları

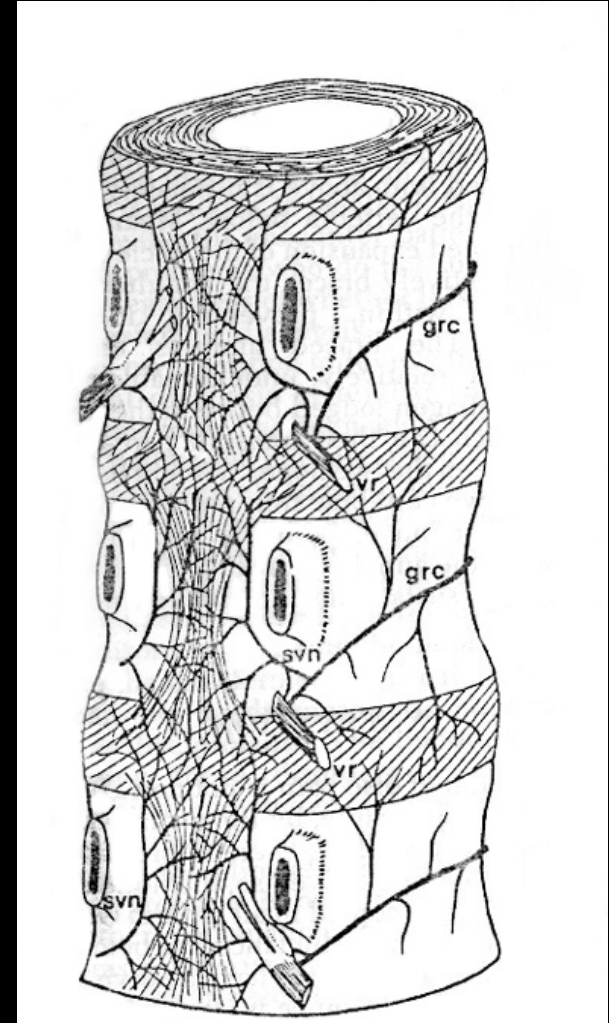
Mekanoreseptörler

Substans P içeren sinir lifleri

**Nörojenik ve nörojenik olmayan medyatörler
(bradikinin, prostaglandin, lökotrienler, VIP,
capsaicin)**

Anulus innervasyonu;

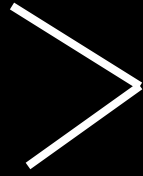
Posterior alanı ve posterior longitudinal ligamanı;
Sinuvertebral sinir,
Posterolateral ventral rami
kommunikantes,
Anterior ve lateral grey rami
kommunikantes.



İnnervasyon;

Dış annulus

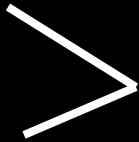
Orta anulus



Sinir lifleri, nöropeptidler, nociceptive axonlar

İç annulus

Nucleus pulposus



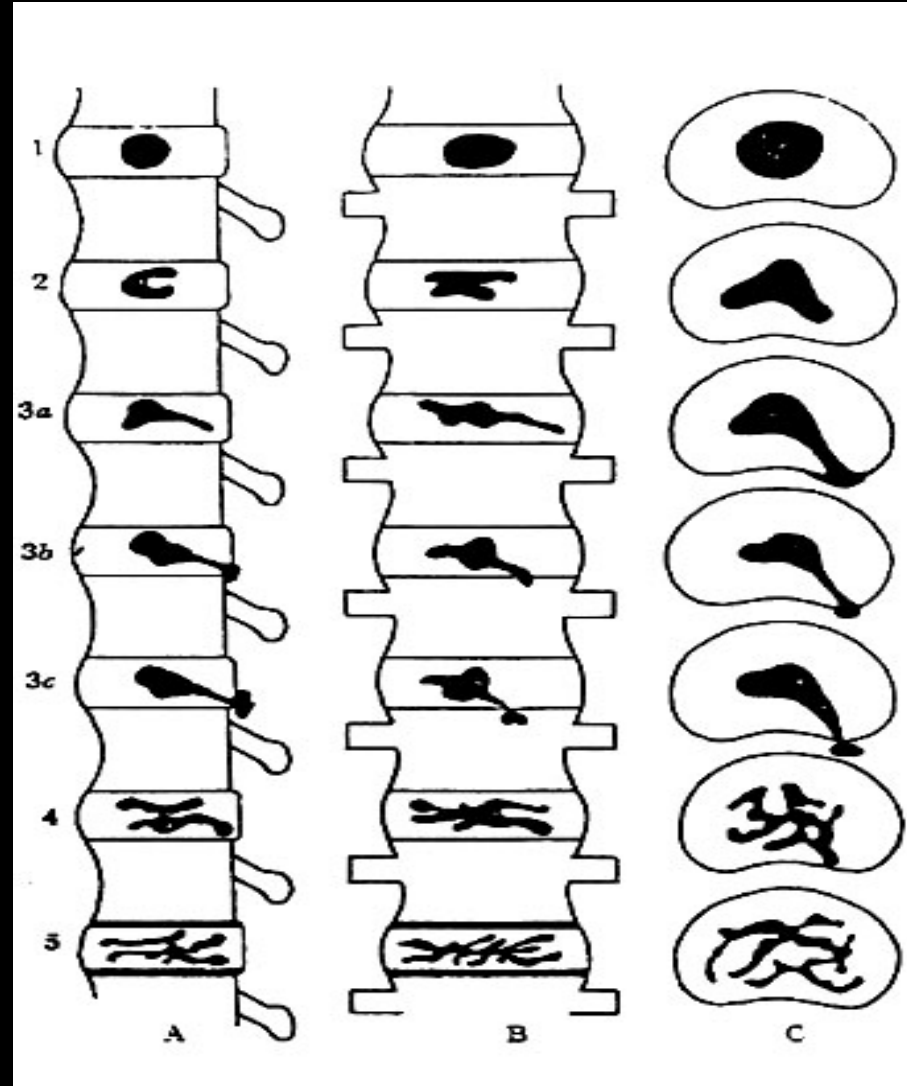
Sinir sonlanması yoktur

Diskografi tekniđi;

**Skopi altında,
Yüzü koyun pozisyonda,
Lokal anestezi ile,
Sađ veya sol lomber paramedian lokalizasyon
20 gauge spinal iđne**

**Suda eriyen,
İyonik ve irritan olmayan,
1-2 ml kontrast madde injeksiyonu.**

Disk morfolojisi; (kontrast dağılımına göre)



Spine 1987, 12: 287-94

Diskografi endikasyonu;

Disk herniasyonu olmayıp, dejenere diski olan (siyah disk) olgularda;

Semptomatik disk mesafesinin belirlenmesinde ve cerrahi seçimin planlanmasında yardımcı tanı yöntemidir.

Olgu sunumu;

38 bayan
6 yıldır bel ağrısı
L₅-S₁ dejenere disk hastalığı



Olgu sunumu;

39 yaşında bayan

2 yıldır bel ağrısı

L₃- L₄- L₅ dejenere disk hastalığı

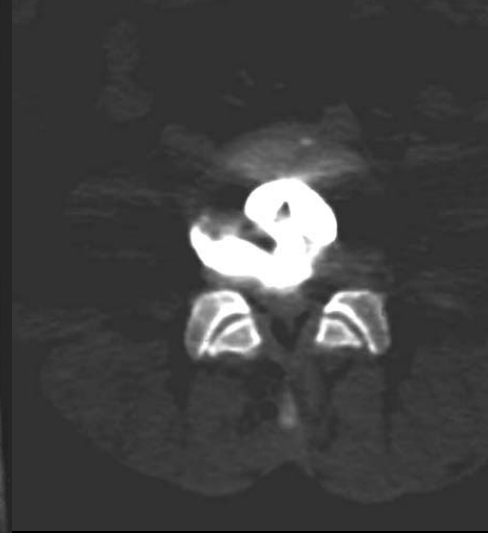
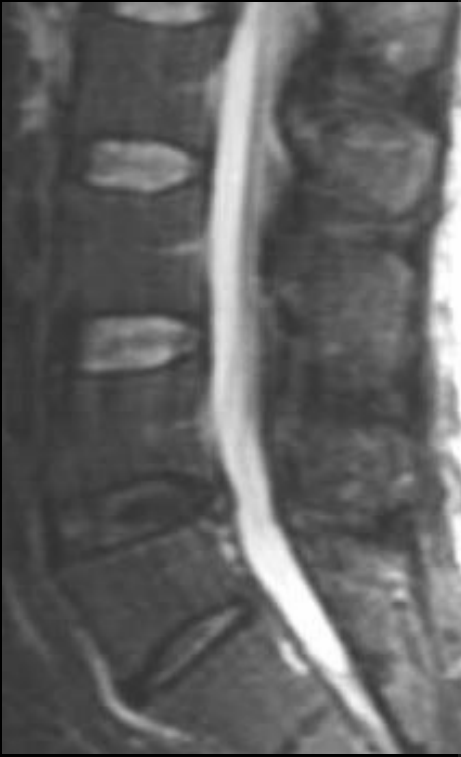


Olgu sunumu;

44 yaşında bayan

5 yıldır bel ağrısı

L₄-L₅ dejenere disk hastalığı



DEPT.

Segmental instabilite;

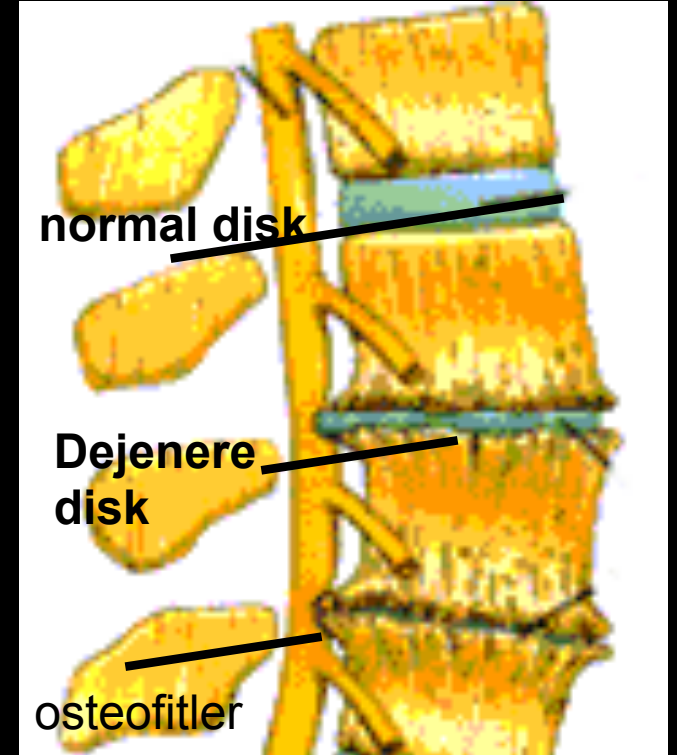


*Rembrandt,
"Night Watch", 1642*

Dejenere disk;

Kirkildy-Willis' e göre;

1. Disfonksiyon safhası
2. İnstabilite safhası
3. Restabilizasyon safhası



Disfonksiyon safhası;

**Disk dejenerasyonu ile su içeriği azalmakta,
Radyolojik olarak diskde kararmalar başlar,
Faset eklem sıvısı azalır,
Kapsüler ligamanlarda bozulma başlar.
BEL AĞRISI BAŞLAR.**



İnstabilite safhası;

**Disk yüksekliđi kaybolur,
Anulus yırtıkları oluşur,**

End-plate porlarında skleroz,

Komşu vertebrada yağlı dejenerasyon

End-plate' lerde osteofit oluşumu

Vertebralar arasında 3-5 mm öne-arkaya kayma

**BEL AĞRISINA RADİKULER AĞRILAR
EKLENEBİLİR.**



Restabilizasyon safhası;

Osteofitler birleşerek fonksiyonel hareket segmentlerini hareketsiz hale getirir.

Faset eklemlerinde fibrozis, ligamanlarda kalsifikasyon gelişir,

KLİNİK AĞRI AZALIR ANCAK OMURGA POSTÜRÜ DEĞİŞİR.

Pope-Panjabi (1986);

**Omurganın elastikiyetini sađlayan sertliđin
bozulması**

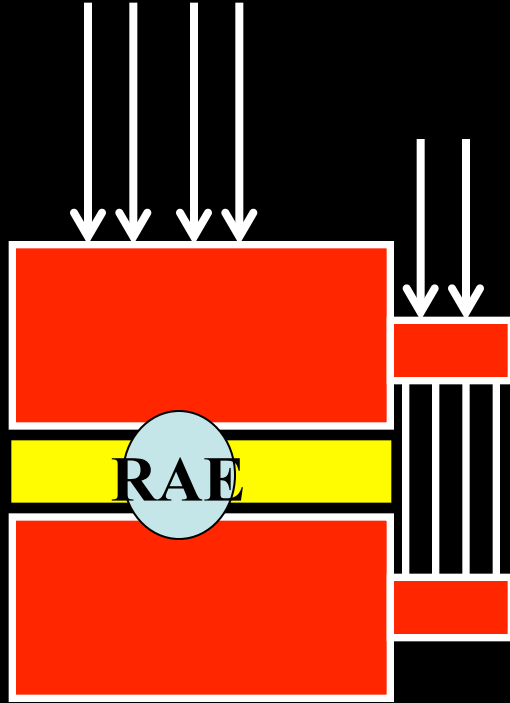
Frymoyer-Krag (1985-1986);

Herhangibir hareket segmentine yapılan yüklenmede, yanıtın normalden aşırı olmasına neden olacak şekilde hareket segmentinin elastikiyetinin kaybı.

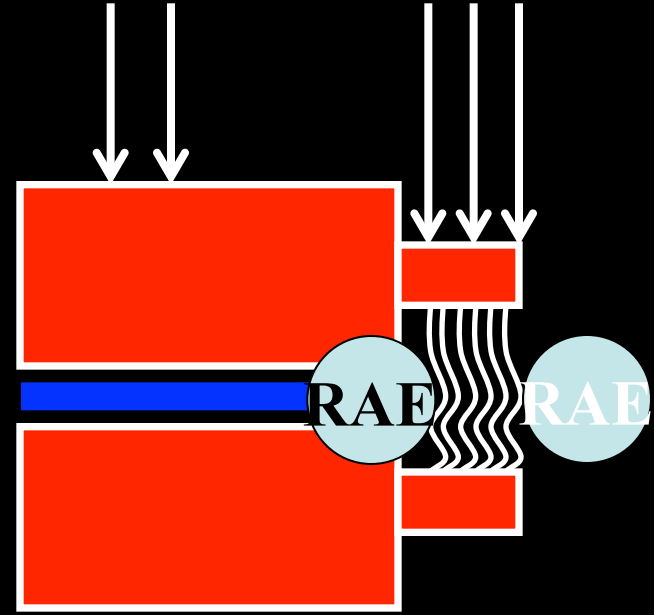
AAOS (1985)

Herhangibir yüklemede hareket segmentinin normalden aşırı bir hareket göstermesi.

Yük dağılımı;



Normal FSU



Dejenere FSU

Direk grafi;

AP-lateral grafilerde 4 mm' den fazla kayma,

Fleksiyon/extensiyon grafilerinde 4 mm' den fazla translasyon ve/veya 15 dereceden fazla açılanma durumu,

İnstabil kabul edilir.

Dejeneratif disk ?

**Diskografi ile klinik semptom var mı ?
(provokatif ağrı+?)**

İnstabil segment yapıyor mu ?

Cerrahi;



*Rembrandt, The
Anatomy Lecture
of Dr. Nicolaes
Tulp
1632*

Cerrahi endikasyon;

6 aydan uzun süren radiküler özelliği olmayan bel ağrısı

Konservatif tedavilerden fayda görmemesi

Psikolojik hastalığın olmaması

T2 ağırlıklı MRI incelemesinde siyah disk mesafe/mesafelerinin görülmesi

Diskografi tesitine pozitif provokasyon yanıtı

Cerrahiden amaç;

Hastanın ağrısının geçirilmesi ve fonksiyonel durumunun iyileştirilmesi amaçlanmaktadır.

Bunun için omurganın mevcut mekanik deformitesinin önceki anatomisine yaklaştırılması ve segmental stabilizasyonunun sağlanması gerekir.

Cerrahi tedavi seçenekleri;

Posterolateral füzyon ± enstrumantasyon

Anterior interbody füzyon (ALIF)

Posterior interbody füzyon (PLIF)

Global füzyon

Anterior lumbar interbody fusion (ALIF)

1906 Müller, transperitoneal dekompresif lomber yaklaşım

1932 Ito, transperitoneal lomber füzyon

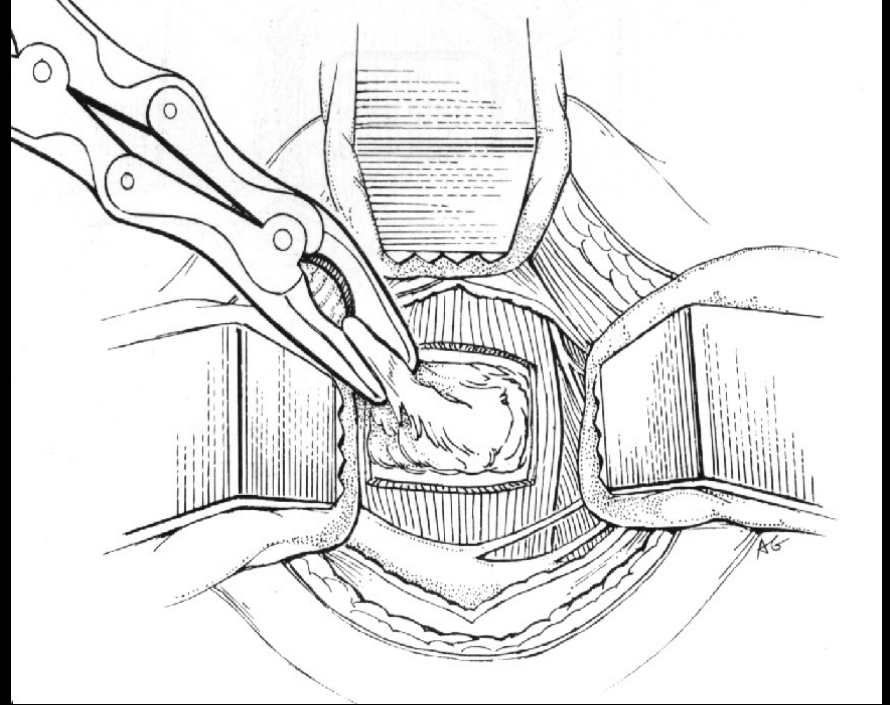
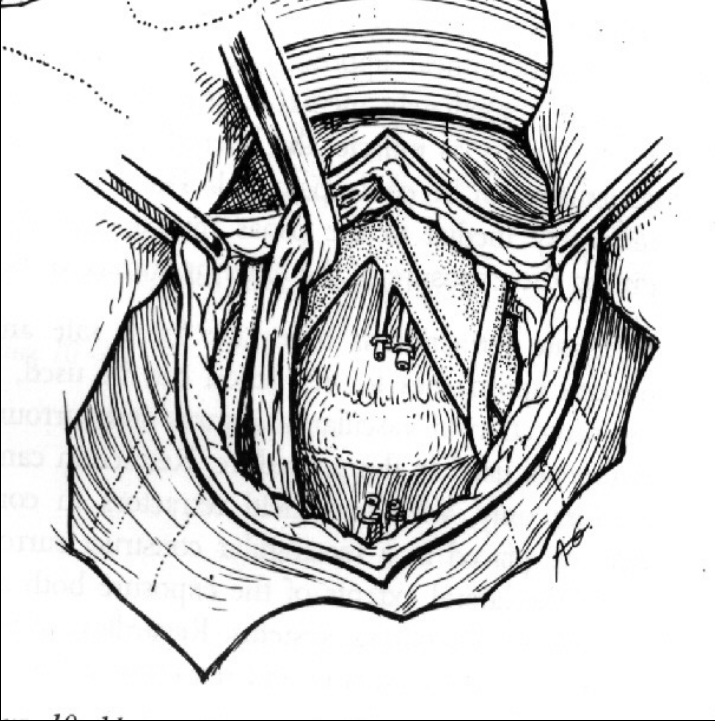
1933 Burns, L5-S1 tibial füzyon

1948 Lane ve Moore, ALIF

1996 ALIF cage'lerin FDA onayı

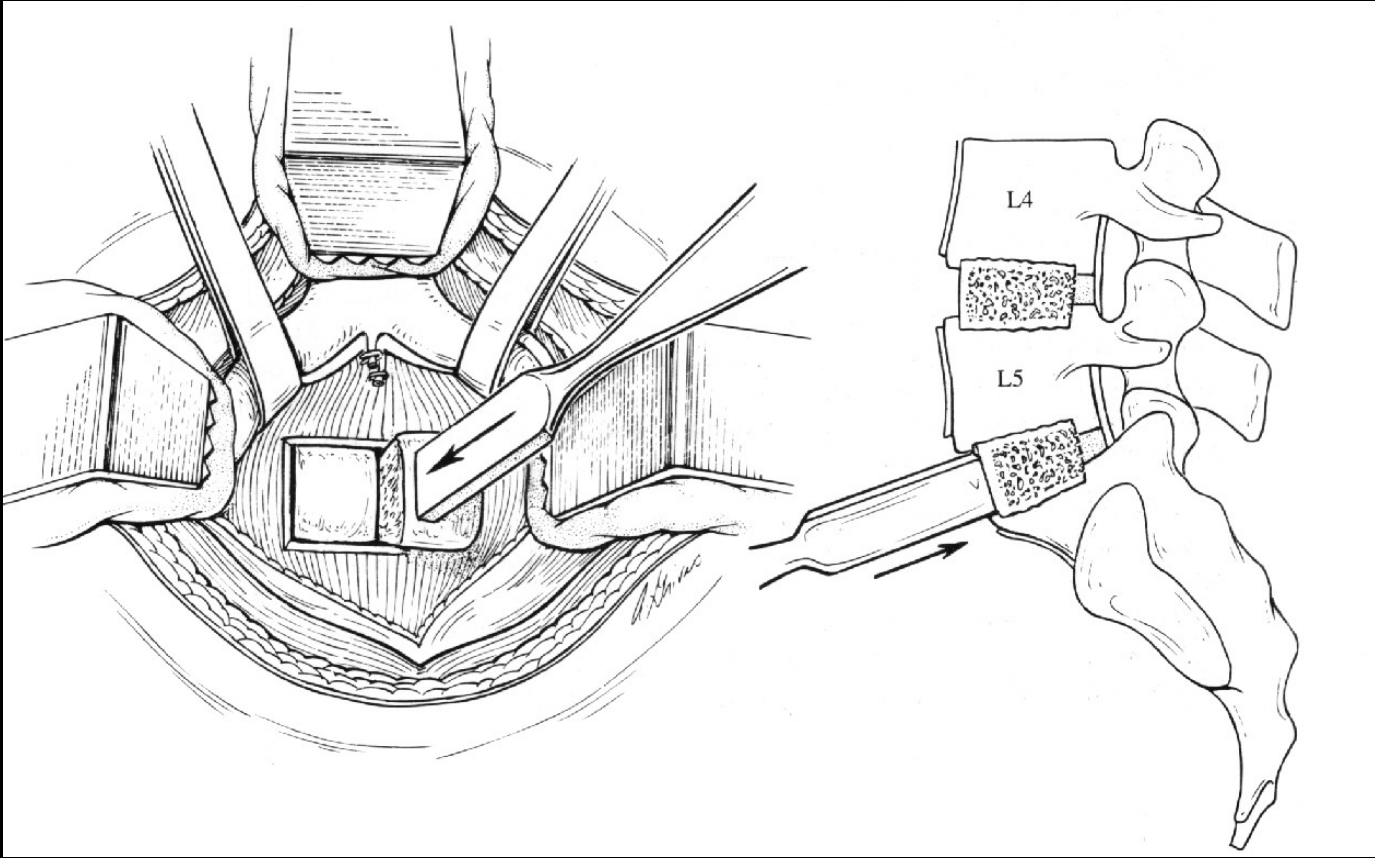
ALIF teknik;

Anterior transperitoneal veya retroperitoneal girişim



ALIF teknik;

Kemik füzyon



ALIF amaç;

Fonksiyonu bozulmuş olan disk dokusunun çıkartılması,

İntervertebral disk yüksekliğinin korunması,

Füzyon için stabilitenin sağlanması

ALIF avantaj;

Spinal kanala herhangi bir müdahale yapılmaması,

Posterior paravertebral adale dokusuna travma yapılmaması,

Hastanede kalış süresinin az olması,

Cerrahi sırasındaki kan kaybının az olması.

ALIF (yalnız kemik füzyon);

Kullanılan bikortikal, trikortikal veya dowel tarzı iliak otograftlerin daha sonraki takiplerde hızla kollapsa uğradığı, rezorbe olduğu ve mesafeden kaydığı gösterilmiştir

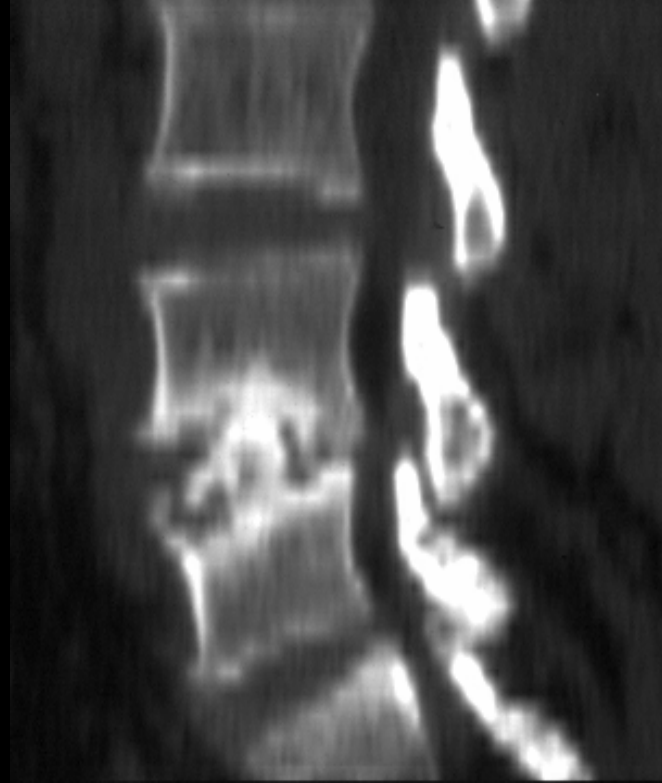
Daha sonraları kullanılan femoral allogreftlerin ise başlangıçta güçlü dayanım sağlasa da ilerki dönemlerde bu dayanımının iliak otogreftlerden farklı olmadığı bildirilmiştir.

Spine 1989; 14: 876-878

Spine 1993; 18: 2393-2400

Olgu sunumu;

45 yaşında bayan hasta, 6 yıldır bel ağrısı nörolojik defisit yok.



Postop. 14.ay

ALIF (kafes ve kemik füzyon);

ALIF tekniğinin tek başına otogreft veya allogreftler ile uygulanmasıyla oluşabilecek dezavantajları azaltmak için intervertebral kafes tekniğinin biomekanik üstünlüğü gösterilmiştir.



Spine 1996; 21: 1032-1036

1984 wobblers sendrom

İntervertebral kafes;

Bu kafesler sayesinde intervertebral mesafedeki kemik füzyon şansı arttırılıp disk yüksekliği korunarak sagittal denge sağlanmaya çalışılmıştır.

ilk çalışma 1988 yılından dizayn edilen ve 1992 yılından itibaren klinik olarak kullanıma başlayan Bagby-Kuslish (BAK sistem) tarafından tasarımı yapılan sistemdir.

İntervertebral kafes;

Biyomekanik olarak distraksiyon-kompresyon prensibi ile stabilizasyon sağlamaktadır.

Bu kafesler ile kemik füzyon şansı;

2 yıllık takiplerde %91

4 yıllık takiplerde ise %95

Ağrının azalması veya kaybolması %84,

Olguların fonksiyonel düzelmeleri %91.

İntervertebral kafes;

Biomekanik olarak hareket segmentini PLIF ve PLIF-transpediküler vida tekniklerine göre daha fazla stabilize ettiği gösterilmiştir.

Spine 1997; 22: 26-31

ALIF dezavantaj;

Komplikasyon oranı %3-9

Vaskuler komplikasyon

Nörolojik komplikasyonlar nadir

Tekal keseye bası (hematom, greft)

Dural yırtık

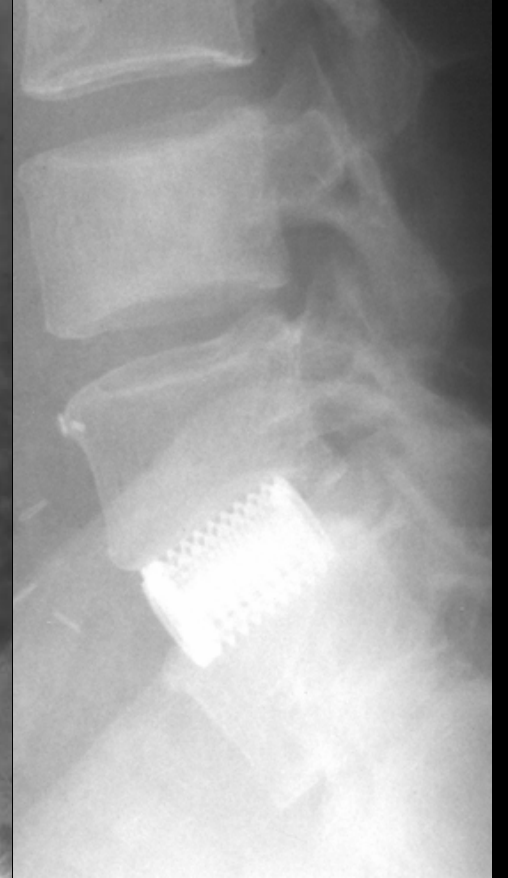
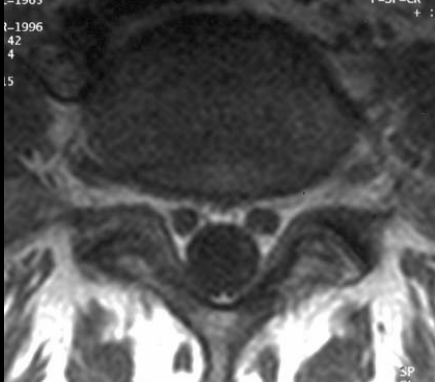
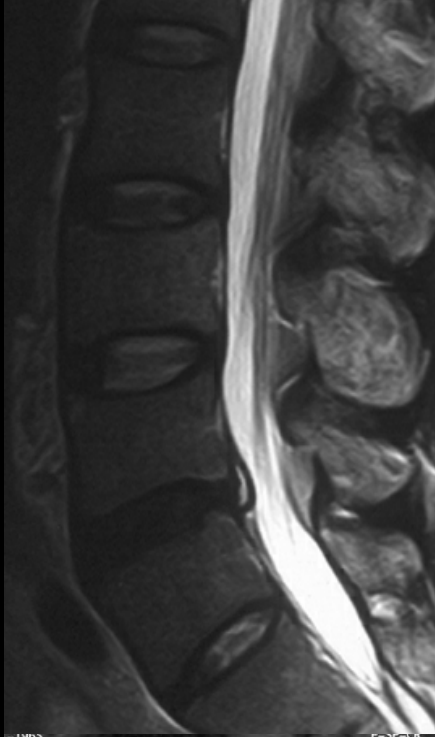
Parsiyel sempatektomi

Olgu sunumu;



Rembrandt, Self-Portrait
1669

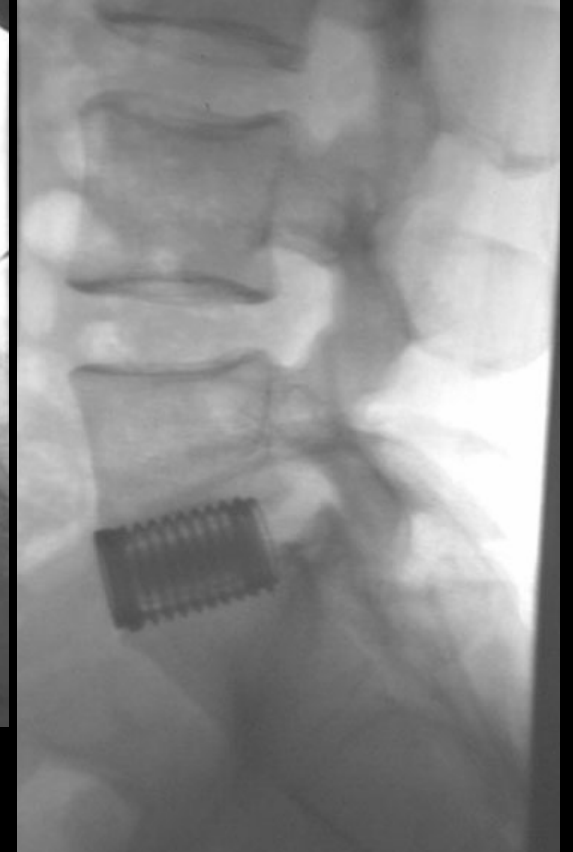
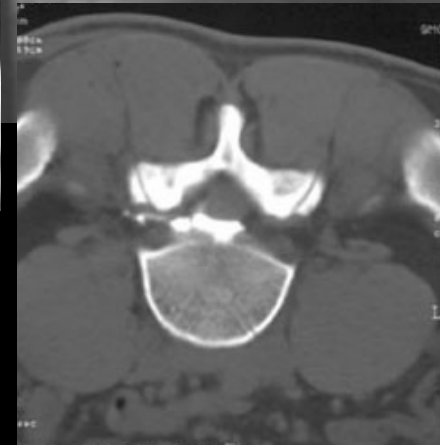
Olgu sunumu; 37 yaşında bayan , 3,5 yıldır bel ağrısı



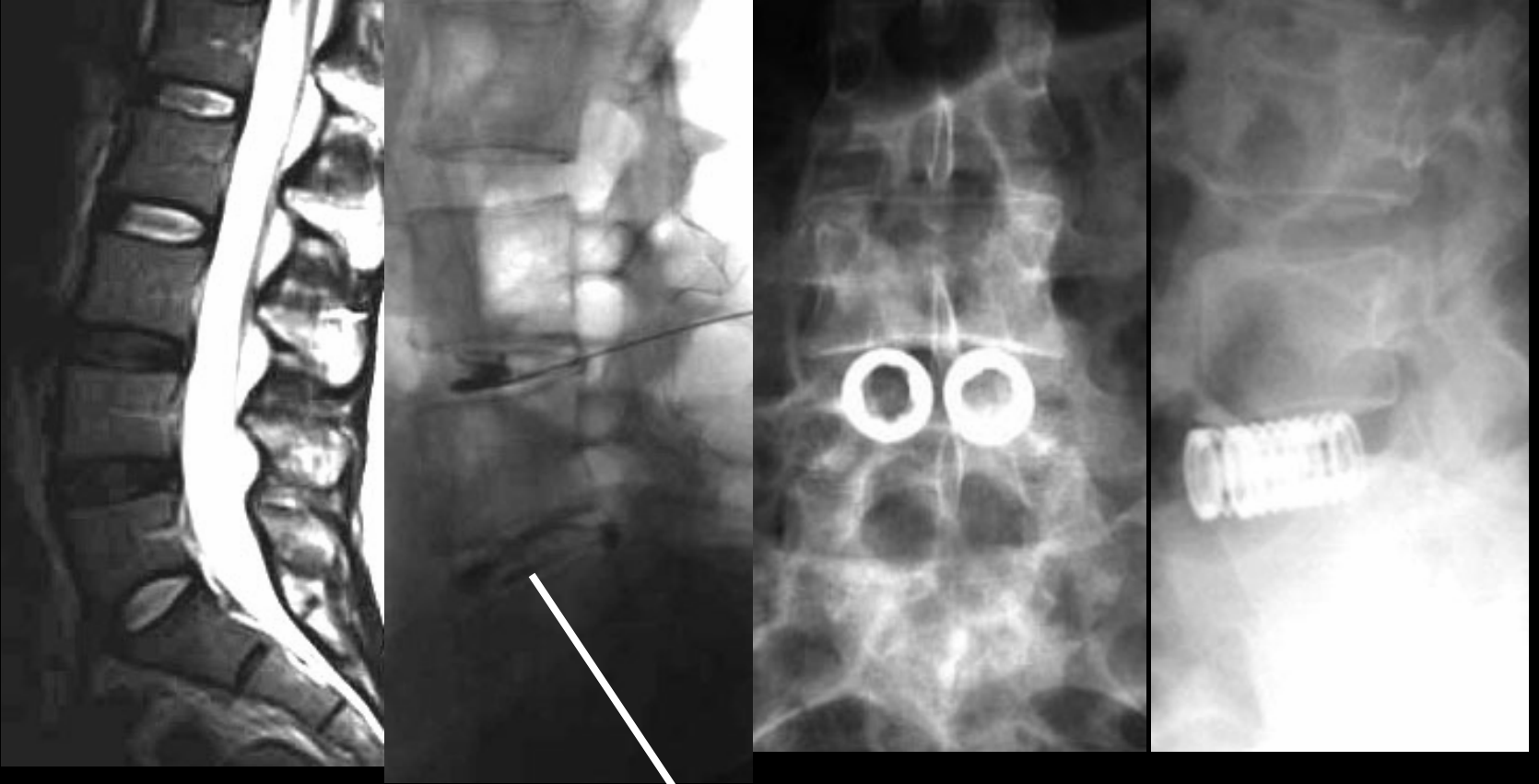
L5-S1 provokatif ağrı

Olgu sunumu;

34 yaşında erkek hasta, 3 yıldır bel ağrısı ve belde kilitlenme, nörolojik defisit yok.



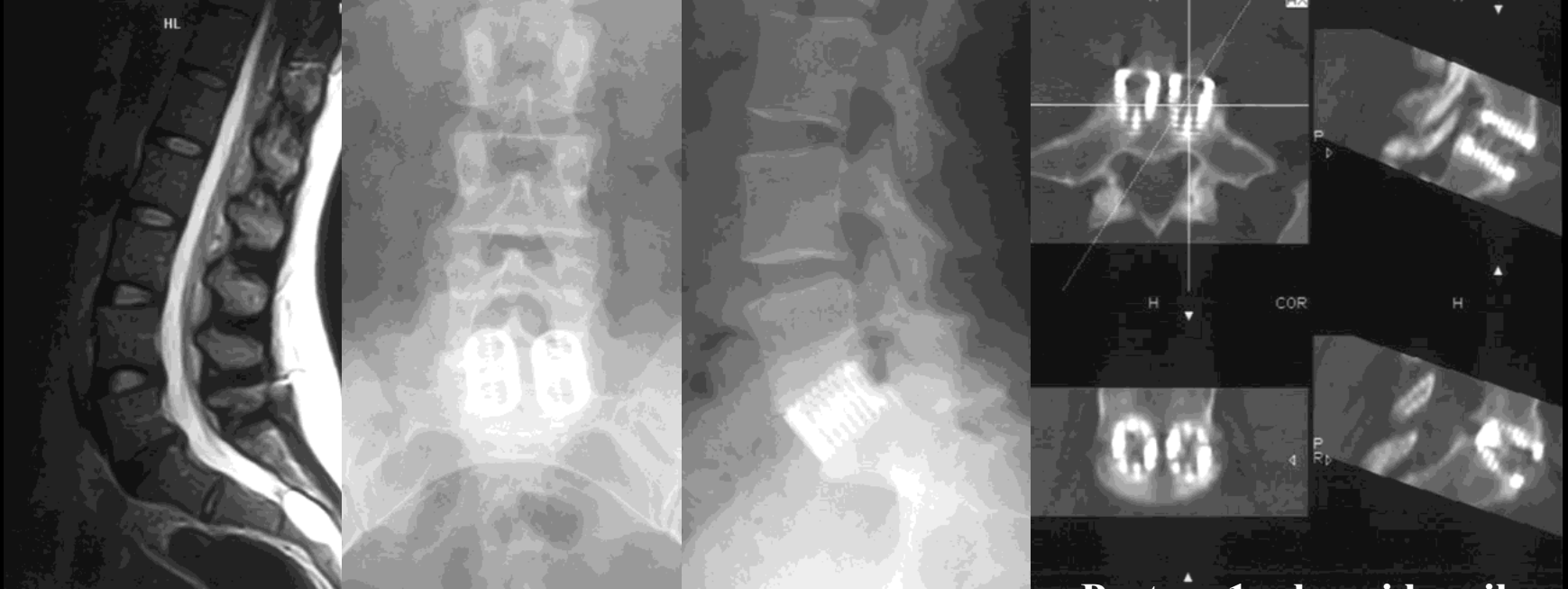
Olgu sunumu; 41 yaşında bayan, bel ağrısı, nörolojik defisit yok



L4-L5 provokatif ağrı (+)

Olgu sunumu;

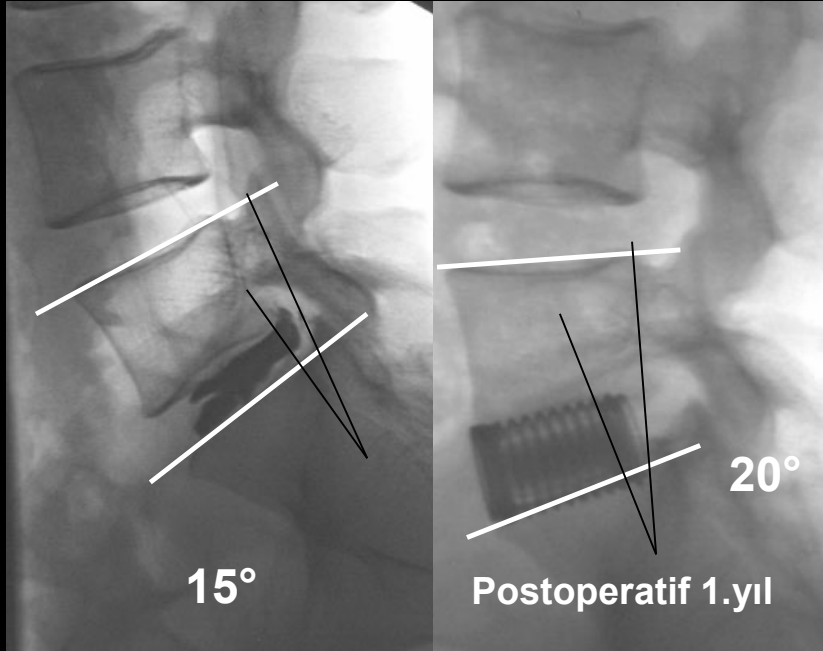
43 yaşında erkek hasta, bel ağısı, nörolojik defisitsiz



Postop. 1.yıl yeni kemik oluşumu

ALIF takibi;

1. segmental sagittal lordoz açısı,
2. hiperfleksiyon ve hiperekstansiyon grafileri



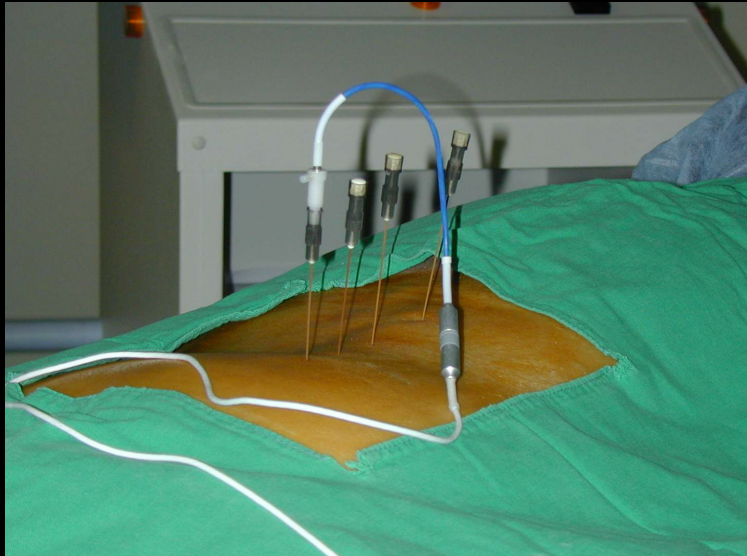
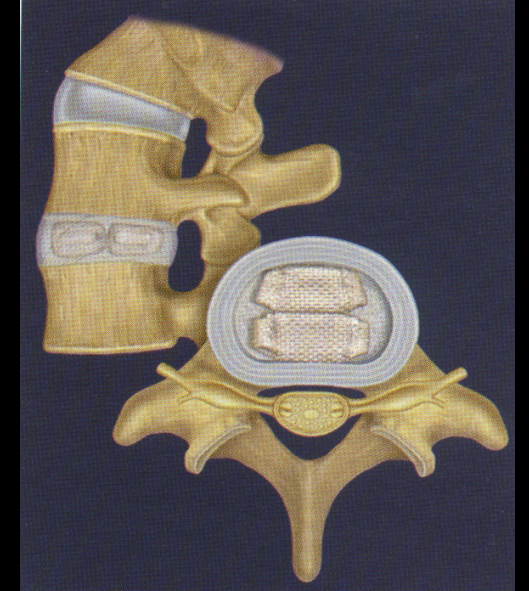
Dejeneratif disk hastalığında gelecek ??

Sentetik disk materyeli (PND)

Charite III

İntradiskal termokoagulasyon

İntradiskal growth faktör



Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri



İ.Ü. Cerrahpaşa
Tıp Fakültesi
Sürekli Tıp Eğitimi
Komisyonu