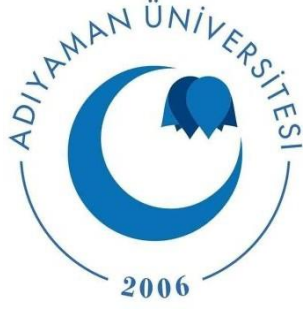




T.C.

ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ

ANA BİLİM DALI

**LOMBER SPONDİLOLİSTEZİS NEDENİYLE OPERE OLAN
HASTALARDA 3 FARKLI CERRAHİ METODUN
ETKİNLİKLERİNİN VE SONUÇLARININ ARAŞTIRILMASI**

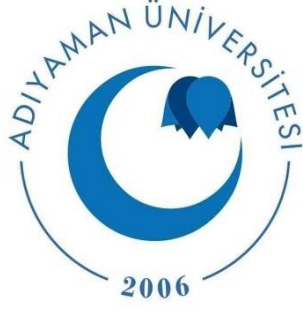
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR.AKIN AYTEKİN

DANIŞMAN

DOÇ.DR. ŞEYHO CEM YÜCETAŞ

ADYAMAN-2024



T.C.

ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ

ANA BİLİM DALI

**LOMBER SPONDİLOLİSTEZİS NEDENİYLE OPERE OLAN
HASTALARDA 3 FARKLI CERRAHİ METODUN
ETKİNLİKLERİNİN VE SONUÇLARININ ARAŞTIRILMASI**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DR.AKIN AYTEKİN

DANIŞMAN

DOÇ.DR. ŞEYHO CEM YÜCETAŞ

ONAY SAYFASI

Doç. Dr. ŞEYHO CEM YÜCETAŞ danışmanlığında Dr. AKIN AYTEKİN tarafından yapılan “Opere Dejeneratif Lomber Spondilolistezis hastalarında 3 farklı rod sisteminin uzun dönem sonuçlarının karşılaştırılması” başlıklı tez çalışması **15/02/2024** tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı’nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvanı - Adı Soyadı

İmza

Başkan ve Danışman :Doc.Dr.Şeyho Cem YÜCETAŞ.....

Üye : Dr.Öğrt.Üyesi Süleyman KILINÇ

Üye :Dr.Öğrt.Üyesi Gülyara ÇİĞDEM

Üye :Doc.Dr.Mehmet DURAN

Üye :Doc.Dr.Nezir YILMAZ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../...

Prof.Dr.....

Adıyaman Üniversitesi

Tıp Fakültesi Dekanı

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimin son 6 ayını geçirdiğim Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Ana Bilim Dalı'nda uzmanlığa hazırlanmamı sağlayan ve bu dönemde bilgi ve tecrübelerinden genişçe yararlandığım başta ana bilim dalı başkanımız Sayın Doc.Dr.Şeyho Cem YÜCETAŞ olmak üzere tez çalışmamın bütün aşamalarında ve asistanlık eğitimim süresince desteklerini esirgemeyen tez danışmanım sayın hocama,

Asistanlık eğitimimin önceki döneminde nöroşirurjide teorik ve pratik bilgilerimin temelini atmamı sağlayan Fırat Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi öğretim görevlilerine,

Tüm asistanlık ve tez sürecim boyunca yardım ve dostluklarıyla destek olan Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniğinin tüm değerli çalışanlarına,

Her an desteklerini hissettiğim, bugünlere ulaşmamı sağlayan annem, babam, kardeşlerime oğlum Talha'ya ve hayat arkadaşım sevgili eşim Perize'ye

Sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ONAY SAYFASI.....	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
KISALTMALAR	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLOLAR DİZİNİ	IX
ÖZET.....	X
ABSTRACT	XIII
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1.Anatomi.....	6
2.1.1. Lomber Vertebra	8
3. BİYOMEKANİK	10
3.1. Fleksiyon Ve Ekstansiyon.....	10
3.2. Lateral Fleksiyon Ve Rotasyon.....	11
4. LOMBER SPONDİLOLİSTEZİS NEDİR?	12
4.1. Epidemiyoloji Ve Risk Faktörleri	13
4.2. Spondilolistezis Sınıflama Sistemleri	13
4.2.1. Meyerding Değerlendirme Sistemi	13
4.2.2. Wiltse Sınıflaması	14
4.2.3. Marchetti-Bartolozzi Sınıflaması	15
4.2.4. Radyolojik Sınıflama	16
5. DEJENERATİF LOMBER SPONDİLOLİSTEZİS'E GİRİŞ	19
5.1. Dejeneratif Lomber Spondilolistezis 'Te Patofizyoloji	19
5.2. Dejeneratif Lomber Spondilolistezis 'Te Klinik.....	21
5.3.Dejeneratif Lomber Spondilolistezis 'Te Tanı Ve Görüntüleme	21
5.3.1. Direkt Grafiler.....	22
5.3.2. Bilgisayarlı Tomografi.....	23
5.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	24

5.4. Dejeneratif Lomber Spondilolistezis'te Konservatif Tedavi	26
5.5. Dejeneratif Lomber Spondilolistezis'te Cerrahi Tedavi	26
5.5.1. Füzyonsuz Dekompresyon	28
5.5.2. Stabilizasyonla Beraber Dekompresyon	29
5.5.3. Dekompresyon ve Posterolateral Füzyon.....	31
5.5.4. Dinamik Enstrümantasyon	34
5.5.5. Minimal İnvaziv Cerrahi	38
6. MATERYAL VE METOD.....	39
7. BULGULAR VE İSTATİSTİKSEL ANALİZ	43
8. TARTIŞMA	58
9. SONUÇLAR	63
ÖZGEÇMİŞ.....	75

KISALTMALAR

TLIF	:Transforaminal lomber interbodyfüzyon
PLIF	:Posterior lomber interbody füzyon
XLIF	:Extreme Lateral Lomber Interbody Füzyon
AP	:Anterior-posterior
PA	:Posterior-anterior
BT	:Bilgisayarlı Tomografi
MRG	:Manyetik Rezonans Görüntüleme
ODI	: Oswestry Disability Index
VAS	: Visual Analog Skala
DLS	:Dejeneratif Lomber Spondilolistezis

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.Columna Vertebralis	7
Şekil 2.Vertebra anatomisi.....	8
Şekil 3. Lomber vertebra.....	9
Şekil 4.ODI Skalası.....	41
Şekil 5.VAS Skorlaması	42
Şekil 6. ODI Ölçümleri	54
Şekil 7. VAS Ölçümleri	55
Şekil 8. ODI Değişim.....	56
Şekil 9. VAS Değişim.....	57

TABLÖLER DİZİNİ

Tablo 1. Meyerding spondilolistezis sınıflaması	14
Tablo 2. Wiltse Sınıflaması	14
Tablo 3. Marchetti-Bartolozzi sınıflaması	15
Tablo 4. Hibrit rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon, preoperatif ve postoperatif 2. yıl ODI ve VAS skorları	43
Tablo 5. Dinamik rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon, preoperatif ve postoperatif 2. yıl ODI ve VAS skorları	44
Tablo 6. Rijit rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon, preoperatif ve postoperatif 2. yıl ODI ve VAS skorları	45
Tablo 7. Hibrit rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon ve postoperatif 2. yıl radyolojik sonuçları.....	47
Tablo 8. Dinamik rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon ve postoperatif 2. yıl radyolojik sonuçları.....	48
Tablo 9. Rijit rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon ve postoperatif 2. yıl radyolojik sonuçları.....	49
Tablo 10. Hastaların Tanımlayıcı Özelliklere Göre Dağılımı	50
Tablo 11. ODI Ölçümlerinin Gruplara Göre Farklılaşma Durumu	53
Tablo 12. VAS Ölçümlerinin Gruplara Göre Farklılaşma Durumu	54
Tablo 13. ODI Değişim puanlarına göre farklılaşma durumu.....	55
Tablo 14. VAS Değişim Puanlarına Göre Farklılaşma Durumu	56

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1:	Rijit Rod.....	4
Resim 2:	Hibrit Rod.....	5
Resim 3:	Dinamik(Spiralli) Rod.....	5
Resim 4:	Lateral Direkt Grafide L4 vertebraının Grade 2 seviyesinde anterolistezis ok ile gösterilmiştir.....	23
Resim 5:	Lomber sagittal BT de L5-S1 seviyesinde Grade 2 anterolistezis	24
Resim 6:	Lomber MR da (T2) ağırlıklı sagittal kesitte L4 vertebrada grade 1 anterolistezis.....	25
Resim 7:	Olgu 1. 69 yaş erkek hasta, 3 yıldır devam eden bel ağrısı ve sağ bacak ağrısı. (A) Operasyon öncesi lomber grafi (B) Operasyon öncesi lomber BT, L4-5 grade	30
Resim 8:	57 yaşında kadın hasta 4 yıldır her iki bacağı yayılan siyataljisi ve nörojenik kladikasyo ile birlikte bel ağrısı mevcut.	31
Resim 9:	Olgu 2: 47 yaşında kadın hasta, 10 yıldır devam eden bel ağrısı ve sağ bacak ağrısı, sağ ayak başparmağına doğru uzanan uyuşma.	33
Resim 10:	Graf dinamik sistemi	36
Resim 11:	Dinamik stabilizasyon uygulanmış,	37

ÖZET

LOMBER SPONDİLOLİSTEZİS NEDENİYLE OPERE OLAN HASTALARDA 3 FARKLI CERRAHİ METODUN ETKİNLİKLERİNİN VE SONUÇLARININ ARAŞTIRILMASI

Lomber spondilolistezis herhangi bir lomber vertebrada iki omurga arasında normal sınırların dışında kayma olması sonucu alt ve üst vertebralarda birbirlerine göre çeşitli sebeplere göre anterior, lateralyada posteriora doğru yer değiştirmesidir. Spondilolizis ise pars interartikulariste gelişen strese bağlı kırıklardır. Spondilolistezis dejenerasyona bağlı olabileceği gibi spondilolizise bağlı da gelişebilir. Spondilolisteziste birçok sınıflama ve derecelendirme sistemi mevcut olup tedavide çoğu zaman cerrahi gerekmez. Hastalarda kaymanın derecesine bağlı olarak ilk önce medikal tedavi denenir. Medikal tedaviye yanıt alınamayan hastalarda ve özellikle radikülopati bulguları belirgin olan hasta gruplarında kontrol altına alınamayan bel ağrıları ve nörojenik kladikasyo gelişen olgularda motor kaybın eşlik ettiği hastalarda cerrahi tedavi denenir.

Cerrahi tedavide amaç hastanın nöromotor şikayetlerinde düzelme sağlanması, radikülopatiyeye bağlı semptomlarının hastanın günlük yaşantısını etkilemeyecek hale getirilmesi, yürüme mesafesinin uzatılması olarak sıralanabilir. Cerrahi tedaviye rağmen bazı hasta gruplarında uzun süre boyunca nöral yapılara bası olması kaymanın çok ileri düzeyde olması gibi nedenlerle hastalarda tam iyileşme sağlanamaz ancak burada önemli olan hastanın cerrahi öncesine göre şikayetlerinin azaltılmasıdır.

Cerrahi tedavide hasta prone pozisyonda uyutulduktan sonra orta hat insizyonla cilt ciltaltı ve paravertebral kaslar geçilip kaymanın olduğu seviyeye ulaşılır. Spondilolistezisin olduğu vertebra segmentinin pediküllerinin üst ve alt seviyelerine vidalar yerleştirilir. Vidalar yerleştirildikten sonra sistem 2 adet rod ile sabitlenir. Sistemi sabitlemek için kullanılan bu rodlar farklı esneklik ve sertlikte olabilmektedir. Biz bu çalışmada farklı yapılarıdaki 3 farklı rod sisteminin uzun dönem sonuçlarını araştırdık. Kullandığımız rodların birbirlerine üstünlüklerini

gösterdik.Hibrit ve dinamik rod sisteminin, rijit rod sistemine üstünlüğünü istatistiksel olarak göstermiş olduk.Dinamik rod sisteminin sonuçları rijit rod sistemine kıyasla daha üstün bulundu. Özellikle hibrit rod sisteminde psödoartroz ve komşu segment gelişme olasılığı diğer sistemlere göre daha düşük olarak saptanmıştır. Burada vurgulamak istediğimiz fleksible rodların yani dinamik ve hibrit rodların kullanılması sisteme dağılan yükü nispeten daha eşit dağıttığı için psödoartroz ve komşu segment hastalığı görülme olasılığı daha düşüktür.

Anahtar kelimeler:,Lomber Spondilolistezis, Vertebra, Rijit Rod,Dinamik Rod



ABSTRACT

IN PATIENTS WHO HAVE BEEN OPERATED DUE TO LUMBAR SPONDYLOLISTHESIA INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS AND RESULTS OF 3 DIFFERENT SURGICAL METHODS

Lumbar spondylolisthesis is the displacement of the lower and upper vertebrae towards each other, anteriorly, laterally or posteriorly, due to various reasons, as a result of a slippage outside the normal limits between the two vertebrae in any lumbar vertebra. Spondylolysis is a stress-related fracture that develops in the pars interarticularis. Spondylolisthesis may be due to degeneration or due to spondylolysis. There are many classification and grading systems for spondylolisthesis, and surgery is often not required for treatment. Depending on the degree of slippage, medical treatment is first tried in patients. In patients who do not respond to medical treatment, and especially in patient groups with prominent radiculopathy findings, in cases where uncontrolled low back pain and neurogenic claudication develop. Surgical treatment is tried in patients accompanied by motor loss.

The aim of surgical treatment can be listed as improving the patient's neuromotor complaints, making the symptoms related to radiculopathy not affect the patient's daily life, and extending the walking distance. Despite surgical treatment, full recovery cannot be achieved in some patient groups due to reasons such as long-term pressure on neural structures and very advanced slippage. The important thing here is to reduce the patient's complaints compared to before surgery.

In surgical treatment, after the patient is put to sleep in the prone position, the skin, subcutaneous and paravertebral muscles are passed through a midline incision and the level where the slip occurs is reached. Screws are placed at the upper and lower levels of the pedicles of the vertebral segment where spondylolisthesis is located. After the screws are placed, the system is fixed with 2 rods. These rods used to fix the system are different. flexibility and hardness. In this study, we investigated the long-term results of 3 different rod systems with different structures. We showed

the superiority of the rods we used over each other. We have statistically demonstrated the superiority of the hybrid and dynamic rod system over the rigid rod system. The results of the dynamic rod system are superior compared to the rigid rod system. It was found. Especially in the hybrid rod system, the possibility of developing pseudoarthrosis and adjacent segments was found to be lower than in other systems. What we want to emphasize here is that the use of flexible rods, that is, dynamic and hybrid rods, distributes the load on the system relatively more evenly, so the possibility of pseudoarthrosis and adjacent segment disease is lower.

Keywords: Lumbar spondylolisthesis, Vertebrae, Rigid Rod, Flexible Rod



1.GİRİŞ VE AMAÇ

Son 50 yıllık süreçte lomber dejeneratif hastalıklar dahil birçok farklı spinal hastalıkta spinal stabilizasyon ve füzyon sıklıkla kullanılan bir yöntem olmuştur.Spinal cerrahi uygulamalarında posterior stabilizasyon ve füzyon ameliyatları ciddi yer edinmiştir.

Omurga patolojilerinde cerrahi tedavinin esas amacı;

1. Deformiteyi düzeltmek ve füzyon oranlarını arttırmak,
2. Nöral yapıları dekomprese etmek,
3. Cerrahi sonrası rehabilitasyonu kolaylaştırmaktır.

Spinal enstrümantasyonun çoğu zaman hastlara fayda sağladığı aşikardır.Ancak birlikte kullanılan yöntem ve enstrümanlara bağlı çeşitli sorunlar olduğu da bilinen bir gerçektir.Bu sorunları;

1. Peroperatif,
2. Postoperatif erken dönem,
3. Postoperatif geç dönem olarak üçe ayırabiliriz

Peroperatif ve postoperatif erken dönemde genellikle komplikasyon oranları yok denecek kadar azdır.Daha çok postoperatif geç dönemde; uygulanan enstrümanın yapısal özellikleri ve hastanın değişen biyomekaniğine bağlı sorunlar görülmektedir.Spinal stabilizasyon uygulamaları son yıllarda giderek artış göstermesine rağmen yapılan enstrümantasyon ve füzyon ameliyatlarının endikasyonlarıyla ilgili değişik görüşler mevcuttur.

Spinal füzyon işlemi uygulanan hasta sayısındaki artış; enstrümantasyon tekniklerinin gelişmesi, yüksek çözünürlüklü radyolojik incelemeler, kemik iyileşmesinin daha iyi anlaşılması, operasyon öncesi ve sonrası bakımda gelişmeler, agresif rehabilitasyon programları, cerrahi alışkanlığın artması ve füzyon endikasyonlarının daha kesin sınırlarla tanımlanmaması gibi faktörlere bağlıdır.

Çalışmamızın amacı; Hibrit rod, dinamik rod, rijit rod kullanılan hastaların; postoperatif 2. yıldaki komşu segment hastalığı ve psödoartroz gelişim oranlarını, preoperatif ve postoperatif 2. yıl ODI (Oswestry Disability Index) ve VAS (Visual Analog Skala) skoru değişimlerini ve reoperasyon oranlarını kıyaslamaktır. Bunların neticesinde, Hibrit rod, dinamik rod ve rijit rodlar arasında;bu 5 parametre bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemektir.

Bu amaçla, kliniğimizde Ocak 2020 ve Ocak2022 tarihleri arasında radyolojik ve klinik olarak lomber dejeneratif spondilolistezis tanılı, nörojenik kladikasyo, radiküler ağrı ve aksiyal bel ağrısı şikayetleri nedeniyle hibrit dinamik veya rijit rodlar kullanılarak 3 seviye lomber transpediküler stabilizasyon yapılan hastalar incelenmiştir.Hastalara radyolojik ve klinik bulgularına göre; laminektomi ve/veya diskektomi de yapılmıştır.Hastalar postoperatif ortalama 24,1 ay takip edilmişlerdir.



2.GENEL BİLGİLER

Lomber spondilolistezis herhangi bir lomber vertebrada iki omurga arasında anormal kayma olması sonucu alt ve üst vertebralarda birbirlerine göre çeşitli sebeplere göre anterior, lateral ya da posteriora doğru yer değiştirmesidir. Spondilolizis ise pars interartikulariste gelişen stres kırıklarıdır.

Spondilolistezis dejenerasyona bağlı olabileceği gibi spondilolizise bağlı da gelişebilir. Spondilolisteziste birçok sınıflama ve derecelendirme sistemi mevcut olup tedavide çoğu zaman cerrahi gerekmez. Spondilolistezisin gelişmesinde birçok faktör mevcut olup ailesel faktör de önemli bir yer tutar. Spondilolizisin spina bifida ile özellikle okkulta formuyla birlikteliğine rastlanması sık gözlenen bir durumdur. Spondilolizis daha çok nispeten diğer omurgalara göre daha rijit olan sakrumda ve diğer omurgalara göre daha mobil olan lomber bölgede izlenir. Dolayısıyla en sık etilenen bölge hareketli lomber bölge ile rijit olan sakrum arasındaki lumbosakral bileşkedir. Bir alt vertebraya binen mekanik strese bağlı gelişen kırıklar spondilolizis ile sonuçlanır ve özellikle gövdenin fleksiyon-ekstansiyonu sırasında vertebralara özellikle L1-L5 arasında vertebraların posteriorunda oluşan mekanik stres ve yük artar. Bu mekanik stress en çok L5 vertebrada olur ve vertebraların pars interarticularisinde izlenir.L5 vertebraya daha çok yük binmesinin nedeni hareketli olan lomber bölgedeki en alt vertebra olmakla birlikte bir diğer önemli neden gövdenin oluşturduğu yüke karşı aksiyel ve rotasyonel yüklere karşı dirençli olabilmesi için yatay düzleme belli bir açıyla yerleşmesidir. Vertebraların arasındaki en zayıf kemik bağlantı yeri pars interarticularis olduğu için patogenezi buradan başlar. Bununla birlikte posterior arkus yeterli kemikleşmediyse ve vertebralar arasındaki disk çok elastikse bu durumda parsta kırıklara neden olabilir.Bunu durumu destekler nitelikte olan Scheuermann kifozu olan hastalarda kompensatuar olarak gelişen lomber hiperlordoza bağlı pars üzerinde oluşan mekanik zorlamaya bağlı lumbosakral spondilolistezis ve spondilolizis gelişir.(15,47)Aşırı ekstansiyon sonrası birbirlerine komşu iki vertebra faset eklemi arasında açılmalar olmasına bağlı posterior elemanlar birbirlerinin üzerine binebilir.Spondilolistezise neden olan diğer bir fizyopatolojik süreç,istmik kırık yada konjenital displaziye bağlı posterior

elemanlardaki gerilme gücünün azalması sonucu vertebral kolonun arkaya doğru kaymasına olanak vermesidir.



Resim 1:*Rijit Rod*



Resim 2:*Hibrit Rod*



Resim 3:*Dinamik(Spiralli) Rod*

2.1.Anatomi

Vertebral kolon; vertebra olarak adlandırılan kemiklerden oluşan, esnek bir yapı olup aksiyal iskeletin önemli bir parçasıdır. Vertebral kolonda 33 adet vertebra bulunmakta ve vertebral kolon 5 bölgeye ayrılmaktadır. Servikal omurgada 7, torakal omurgada 12, lomber ve sakral omurgada 5'er, koksigeal omurgada ise 4 adet vertebra bulunmaktadır. Servikal, torakal ve lomber omurgayı oluşturan vertebra sayısı yaşam boyunca aynı kalır, ancak sakral ve koksigeal vertebra, sakrum ve koksiksi oluşturmak üzere ilerleyen yaşla birlikte birbirleriyle kaynaşırlar (89)

Tipik bir vertebrada iki ana parça vardır; anteriorda bulunan vertebra gövdesi (korpus) ve posteriorda yer alan vertebral (nöral) arkus. Bu iki parça arasında ise içinde nöral yapıların bulunduğu vertebral foramen yer alır. Vertebral foramenler birleşerek omuriliği çevreleyen spinal kanalı meydana getirir. Her bir çift omurun arasında yer alan intervertebral foramenlerden spinal damar ve sinirler çıkar (89)

Vertebra korpusu, vertebranın en büyük kısmını oluşturan silindirik bir yapıdır. Superior ve inferior yüzleri düz ve etrafı çıkıntılıdır. Uç plak adı verilen bu yüzlerin çıkıntılı kenarlarına intervertebral fibrokartilaj tutunur. Kranialden kaudale doğru gittikçe vertebra korpuslarının çapları artar. Vertebra korpusları, servikal bölgede dörtgen şekilli iken, torakal bölgede daha çok üçgen, lomber bölgede ise oval şekillidir.

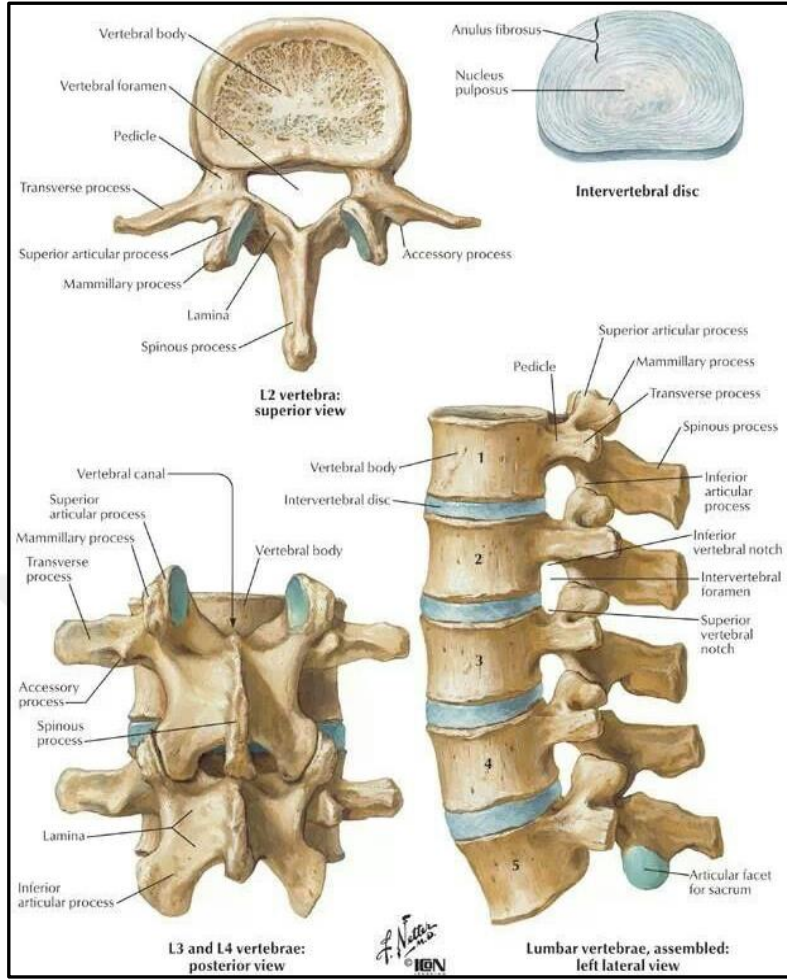
Vertebra korpusları, etrafı ince bir kortikal kemik dokusu ile çevrili kansellöz kemikten oluşurlar. Vertebra korpusunun içinde kansellöz kemik dokusu, ince lameller halinde superior ve inferior uç plaklara dik şekilde dizilir. Bu sayede, vertebra korpusu aksiyel yüklenmeye karşı en yüksek direnci gösterir. Vertebral arkus ve çıkıntıların kortikal kemik dokusu oranları daha fazladır. Pediküller, vertebra korpusunun posterior ve lateral duvarlarının birleştiği noktada korpusun superior yarısından çıkarak posteriora yönelen bir çift kısa, güçlü yapıdır. Pediküllerin superior ve inferiorundaki konkavitelere vertebral çentikler denir ve iki vertebral çentiğin birleşmesi ile intervertebral foramenler oluşur (89,90).

Laminalar; pediküllerden çıkarak posteriora ve mediale yönelip orta hatta birleşen bir çift yassı oluşumdur. Superior kısımlarının posterioru ve inferior kısımlarının anterioruna ligamentum flavum yapışır. Spinöz prosesler, laminaların birleşimi ile posteriora doğru uzanan, kas ve ligamentlerin tutunduğu, güçlü

çıkıntılardır.Faset eklem çıkıntıları ise, pediküllerle laminaların birleşim yerinde, bir çift superiorda, bir çift de inferiorda olmak üzere her omurda 4 adet bulunan, eklem yüzleri hyalin kıkırdakla kaplı oluşumlardır.Transvers prosesler, pediküllerle laminaların birleşim yerinden sağa ve sola doğru yönelen, superior ve inferior faset eklem çıkıntıları arasında yer alan, kasların ve ligamentlerin tutunduğu oluşumlardır Şekil 1. ve Şekil 2. Şekil 3) (89,90,91,92).



Şekil 1:Columna Vertebralis(89)



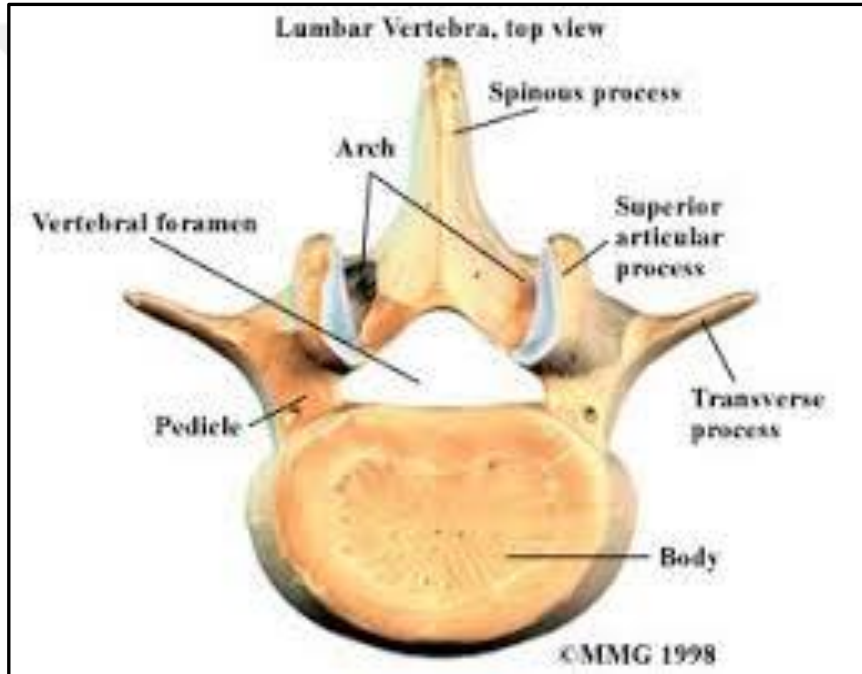
Şekil 2:Vertebra anatomisi(89)

2.1.1. Lomber Vertebra

Lomber omurga, torakal omurga ile sakrum arasında yer alan 5 adet hareketli vertebradan oluşur.Gövde ağırlığının büyük kısmını taşıdıkları için lomber vertebralar iri, güçlü ve oval şekillidir.Lomber vertebraların sagittal planda anterior yükseklikleri, posterior yüksekliklerinden fazla, sagittal çapları ise frontal çaplarından azdır.Arkusları kalın ve kütündür.Kalın ve geniş pedikülleri korpusların dorsolateralinden çıkarak posteriora uzanırlar.

Lomber vertebraların laminaları kalındır ve üçgen şekilli spinal kanalın posterior ve lateral duvarlarını oluştururlar. İntervertebral forameni oluşturançentiklerin kaudalde yer alanı, kranialdekine oranla daha derindir.Transvers çıkıntıları düz ve incedir.

Spinöz çıkıntıları ise kısa, yassı ve dörtgen şekilli olup direk posterioara uzanırlar (89,91).Lomber vertebraların faset eklem çıkıntıları, diğer seviyelerdeki vertebralara göre farklıdır. Vertebranın superiorunda yer alan faset eklem çıkıntıları, normal konumu olan laminalarla pediküllerin birleşme yerinden çıktığı halde, eklem yüzleri konkavdır ve dorsomedial yerleşim gösterir.Sağ ve sol olmak üzere her iki eklem yüzü daima birbirine bakar konumdadır.Vertebanın inferiorundaki faset eklem çıkıntıları ise, her iki laminanın uzantısı olup, eklem yüzleri anteriora ve laterale bakar.Bir alt seviyedeki vertebranın superior eklem yüzü ile iç içe girerek eklem yapar (89,90).



Şekil3:Lomber vertebra(89)

3. BİYOMEKANİK

Omurga, doğumda tamamen kifotik postürdedir (93).Yaşamın ilk yılında, dik omurganın servikal ve lomber segmentleri lordotik hale gelmeye başlar.İnsanın; iki ayak üzerinde dik durabilmesi için sakrum pelvis kemikleri arasına yerleşir ve lumbrosakral açılanma artar ve her vertebra ve intervertebral diskte bulundukları yer ve yerine getirdikleri görevler nedeniyle bir takım değişiklikler meydana gelir.Kranialden kaudale doğru gidildikçe vertebraların boyutlarının artmasının nedeni, taşıdıkları yükün ve maruz kaldıkları stresin kranialden kaudale doğru giderek artmasıdır.

Sakral ve koksigeal vertebralar birbirleriyle kaynaşarak, omurga tarafından taşınan aksiyel yükün pelvis ve kalça eklemleri sayesinde her iki alt ekstremiteye iletilmesine olanak sağlar (93).İnsanın dik postürü; omurganın kaudal segmentlerine binen yükün artmasına neden olduğu için omurganın kaudal segmentlerinde dejeneratif hastalıklara daha sık rastlanmaktadır.Omurga tarafından taşınan aksiyel yükün %75'i, ana bileşenleri vertebra cisimleri, intervertebral diskler ve uç plaklar olan anterior kolon tarafından taşınmaktadır (93,94).

Omurganın hareketi, kasların ve sinirlerin koordine çalışması ile gerçekleşmektedir.Bir yandan agonist kaslar hareketi başlatır ve sürdürürken, diğer yandan antagonist kaslar hareketin kontrolünü ve modifikasyonunu sağlarlar.Tüm omurganın hareketi, farklı hareket segmentlerinin kombine çalışması ile olmaktadır.Vertebraların; transvers, sagittal ve longitudinal eksenlerde rotasyon ve translasyon olmak üzere toplam 6 tipte hareketi vardır. Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon hareketleri aynı anda gerçekleşen rotasyon ve translasyonların kombinasyonu ile gerçekleşmektedir (92,95).

3.1. Fleksiyon Ve Ekstansiyon

Üst torakal bölgedeki segmentlerde fleksiyon-ekstansiyon hareket açılığı 4°, orta torakal bölgede 6°, alt torakal bölgede ise 12° olarak bulunmuştur.Bu hareket açılığı, kaudale doğru gittikçe artmaktadır.Lumbosakral seviyede fleksiyon-ekstansiyon hareket açılığı 20° civarındadır.Bu durum, omurganın her seviyesindeki fasetlerin oryantasyonu ile açıklanabilir (92). Omurgada fleksiyon hareketinin ilk 50°-60°'si lomber bölgeden yapılır.Torakal segmentte fleksiyon; faset eklemlerin

oryantasyonu, spinöz çıkıntıların vertikal yerleşimi ve göğüs kafesinin kısıtlayıcı etkisi nedeniyle daha az olmaktadır.

Omurgada fleksiyon; abdominal kasların, özellikle de psoas kasının vertebral kısımlarının kasılması ile başlar. Daha sonra gövdenin üst kısmının ağırlığı sayesinde fleksiyon artar. Fleksiyon arttıkça, omurga fleksiyonunu kontrol eden erektör kasların aktivitesi artar. Fleksiyonun artması ile posteriordaki kalça kasları da pelvisin aşırı öne eğilmesine engel olmak için kasılırlar. Tam fleksiyonda erektör kaslar ve posterior omurga ligamentleri öne eğilme momentine pasif olarak karşı koyarlar. Tam fleksiyondan sonra düzelmek için tam tersi bir hareket dizisi gerekir. Önce pelvis arkaya doğru eğilir; sonra, omurga erektör kaslar aracılığıyla ekstansiyona gelir. Ekstansiyonun başlarında erektör kaslar aktifken, ekstansiyon arttıkça erektör aktivite azalır. Daha sonra karın kasları ekstansiyonun kontrolü ve modifikasyonu için devreye girerler (92,95).

3.2. Lateral Fleksiyon Ve Rotasyon

Lateral fleksiyon; alt torakal bölgede 9° ile en üst değerine ulaşırken, üst torakal seviyede ise 6° civarındadır. Lomber segmentlerde; lateral fleksiyon hareket açıklığı 6° iken, bu değer lumbosakral segmentte 3° civarındadır. Lateral fleksiyon sırasında, erektör kasların spinotransversal ve transversospinal kısımları aktif olarak çalışır (92).

Rotasyon hareket açıklığı; üst torakal seviyede 9° ile en yüksek değerine ulaşırken, kaudale doğru gidildikçe azalır ve alt lomber seviyelerde 2° civarındadır. Lumbosakral segmentte rotasyon hareket açıklığı 5° olarak bulunmuştur. Aksiyel rotasyon hareketi; torakal ve lumbosakral bölgede belirgin olurken, faset eklemlerin vertikal yerleştiği lomber omurgada sınırlıdır. Aksiyel rotasyon sırasında tüm sırt ve karın kasları aktif olarak kasılırlar (92).

Pelvis hareketleri ile omurga hareketlerinin arasındaki ilişki araştırıldığında; daha çok lumbosakral eklem hareketleri, her iki kalça eklemının hareketleri veya her ikisi birden ele alınır. Sakroiliak eklem; kalın ligamentlerle çevrili olup, eklem yüzleri düzensizdir. Bu nedenle sakroiliak eklemının asıl görevi intervertebral eklemler aracılığı ile iletilen yükün iletimidir (92,95).

4. LOMBER SPONDİLOLİSTEZİS NEDİR?

Spondilolistezis sözcüğü Yunanca "spondylos" ve "olisthesis" kelimelerinin birleşiminden türetilmiştir."Spondylos" omurga,"olisthesis" kayma anlamına gelir.Tarihte bu sözcüğü ilk defa 1854'de Kilian kullanmıştır.(1).Pars interarticulariste gelişen stres kırıklarına ise spondiloz denir. Lomber spondilolistezis herhangi bir lomber vertebrada iki omurga arasında anormal kayma olması sonucu alt ve üst vertebralarda birbirlerine göre çeşitli sebeplere göre anterior ,lateral yada posteriora doğru yer değiştirmesidir.Spondilolistezis dejenerasyona bağlı olabileceği gibi spondilolizise bağlı da gelişebilir.Spondilolizis sebebiyle genç yaşlarda ortaya çıkan spondilolistezis 'istmik' olarak adlandırılırken,ilerleyen yaşlarda daha çok kadınlarda ortaya çıkan ve pars interartikülaris yaralanmasıyla alakalı olmayan spondilolistezise 'dejeneratif tip' adı verilir.(2)

Lomber spondilolizis asemptomatik olarak görülebileceği gibi ciddi bel ağrısı,radikülopati motor defisite de neden olabilir.Asemptomatik olguların prevelansı %7.68 olarak bildirilmiştir(3).Çocukluk çağındaki taramalarda spondilolizis prevelansı %4.4 olup yetişkinlikte bu oran %6 lara çıkmaktadır(4).Tanı konulması genellikle bilgisayarlı tomografi ile olur.Lomber spondilolizis kadınlarda erkeklere oranla daha fazla görülür(3).Asemptomatik spondilolizis olguları ençok L5 seviyesinde bulunur(%85-95)(3).Çoklu seviye spondilolizis %1.2-5.6 arasında değişmektedir(3,5).

Lomber spondilolizis olgularının bir kısmı(%45) spondilolistezise doğru değişim gösterir(6).Lomber spondilolistezis en çok alt lomber bölgede görülür(L4-5,L5-S1) görülür.Tüm popülasyonda görülme oranı %6'dır ve kadınlarda erkeklere oranla 2 kat daha sık görülür(4).Lomber spondilolistezis yetişkinlerde(%5.4) çocuklara göre (%2.6) daha fazladır(4).Omurgada lordozu artıran jimnastik,ağırlık kaldırma gibi aktiviteler kayma miktarında artışa neden olabilir.

Lomber spondilolistezis,gerçek ve yalancı olmak üzere iki alt türe ayrılır.Gerçek spondilolisteziste tek taraflı veya bilateral lomber isthmusun ayrışması veya pars defektibulunur.Bu ayrışmaya neden doğumsal yada gelişimsel deformite yada travmatik kırıklarla olabilir.Omurgadaki bu defektten omurga üzerine binen yükün artmasıyla beraber kayma gerçekleşir.İstmik spondilolistezis % 26 oranında kalıtsaldır.L5 seviyesi en çok etkilenen kısımdır.(7)

4.1. Epidemiyoloji Ve Risk Faktörleri

Spondilolistezis ,istmik ve dejeneratif olmak üzere iki alt ana başlığa ayrılmaktadır.İstmik spondilolistezis,tanım olarak daha öncelerden var olan spondilolizisin ilerlemesi sonucu ortaya çıkar.Ağır yük kaldırma sonrası çocukluk çağından itibaren spondilolizis görülebilir.Yetişkinlerde spondilolizis insidansı %3-8 prevelansı %11.5 olarak bulunmuştur.(8).Lomber spondilolizisin,spondilolistezis haline geçmesi ve semptomatik olması hızlı adolesan büyüme döneminde(10-15 yaş) olmaktadır.(8).Yetişkinlerde görülen dejeneratif spondilolistezis artan yaşla beraber görülme sıklığı da artar.Dejeneratif spondilolistezis kadınlarda erkeklere oranla 6 kat daha fazla görülmektedir.(9)Pelvik insidans,lomberlordoz miktarı ve omurgaların boyutları dejeneratif spondilolistezis için risk faktörüdür.(10)

4.2. Spondilolistezis Sınıflama Sistemleri

4.2.1. Meyerding Değerlendirme Sistemi

Meyerding lomber spondilolistezis üzerine olan çalışmasını 1932 yılında sunmuştur.(11).Bu sınıflama,spondilolistezis için standart sınıflama olarak kabul görür.Meyerding düz omurga grafisi üzerinde alttaki omuru baz alarak kaymayı tanımlamıştır.Alttaki omurga sagittal planda 4 bölüme ayırarak,üstteki omurgaya göre %25'e kadar olan kaymayı grade 1,%50'ye kadar olan kaymayı grade 2, %75 e kadar olan kaymayı grade 3, %100 e kadar olan kaymayı da grade 4 olarak tanımlamıştır.İlerleyen süreçlerde %100'den fazla olan kaymalar için grade 5 tanımı kullanılmaya başlanmıştır.Bu sınıflamada grade artması semptomların da körele olarak artması anlamına gelir.(2,12,13).Pars interarticulariste ciddi hasar sonrası grade 4 ve 5 gelişir.(12).Meyerding in bu sınıflamasında spondilolistezisin orjini hakkında detaylı bir bilgi içermemektedir..Dejeneratif spondilolistezis, Meyerding grade 1 veya 2 olarak sınırlı şekilde tutulmaktadır.Bu sınıflama sistemi ciddi spondilolistezisin tedavi planlamasında ve hastalığın prognozunun belirlenmesinde yetersiz kalmaktadır.

Tablo 1: Meyerding spondilolistezis sınıflaması

Evre I	%0-%25
Evre II	%25-%50
Evre III	%50-%75
Evre IV	%75-%100
Evre V	>%100

4.2.2. Wiltse Sınıflaması

Wiltse tarafından spondilolistezis; displastik, dejeneratif, istmik travmaya bağlı, travma sonrası ve patolojik olarak 5 farklı gruba ayırmıştır. İlerleyen zamanlarda bu gruplara ek olarak rizotomi için laminektomi yapılan spastisitesi olan çocukların yaklaşık % 20 sinde izlenen lokalize mekanik instabiliteye bağlı gelişen 6.bir grup tanımlanmıştır.(15,53)

Gençlerde ve çocuklarda displastik ve istmik spondilolistezis izlenirken erişkin yaş grubunda daha çok dejeneratif ve posttravmatik spondilolistezis görülür.

(Tablo1)(14).Fakat bu yeni sınıflama, spondilolistezisin morfolojisi hakkında bilgi vermemektedir.(15).Hastalığın tedavisi konusunda yönlendirici değildir ve hastalık seyri hakkında detaylı bilgi veremediğinden günlük kullanıma uygun değildir.

Tablo 2:Wiltse Sınıflaması

TİP	TANIM
1 Displastik Tip	Üst sakrum veya L5 arkının doğumsal anormalliğinden kaynaklanır
2 İstmik Tip	a)Parsin litik-yorgun kırığı,b)uzamış ama intaktpars,c)akut pars kırığı
3 Dejeneratif Tip	Uzun süreli olan intersegmentalinstabilite sonrası
4 Travmatik Tip	Pars dışındaki diğer kırıklardan ötürü
5 Patolojik Tip	Genel veya lokal kemik hastalığı nedeniyle

4.2.3. Marchetti-Bartolozzi Sınıflaması

Marchetti ve Bartolozzi 1997 yılında etiyoloji dayanaklı bir sınıflama ile Wiltse'nin sınıflamasını revize etti gelişimsel ve edinsel spondilolistezisleri birbirinden ayırdı(Tablo 2)(16).Marchetti-Bartolozzi bu sınıflamada displastik ve istmik grubu gelişimsel olarak tek bir grub olarak sınıflamıştır.

Gelişimsel spondilolistezis,lumbosakral eklemi etkileyen kemik anormalliğinin uzanımına göre iki alt gruba ayrılmış olup alçak ve displastik tip olarak değerlendirmiştir.Her iki tipte de displastik faset eklemler lumbosakral bölgede spinabifida sıklıkla görülen bulgulardır..Edinsel spondilolistezis travmaya bağlı,iyatrojenik yada patolojik-dejeneratif nedenlere bağlı gelişebilir.

İstmik spondilolistezis tanımı spesifik olmayan anatomik bir tanımdır spondilolistezisin gelişimsel mi yada edinsel mi olduğunu belirtmez ancak her iki tip spondilolisteziste interarticular defektler mevcut olabilir fakat ikisi de tamamen farklı süreçler sonrası ortaya çıkar.(13)

Marchetti-Bartolozzi sınıflama sistemi 2005 yılında yayınlanan Scoliosis Research Society Bildirgesinde spondilolistezisin patolojisini aydınlatmak için yayınlanmıştır.Bu hastalığın seyrini ilerleme riskini belirlemede ve teröpatik açıdan önemlidir.(17).Ancak bu sınıflama adölesan dönemdeki kayma miktarı hakkında bilgi vermez ve hastalık seyrindeki değişim ve cerrahi tedavi yöntemleri hakkında yeterli belirleyicilikte değildir.(7)

Tablo 3:Marchetti-Bartolozzi sınıflaması

GELİŞİMSEL	EDİNSEL
Alçak displastik Lizis ile beraber Uzama ile beraber	Travmatik
Yüksek displastik Lizis ile beraber Uzama ile beraber	Akut kırık
	Stres kırığı Ameliyat sonrası Direkt İndirekt Patolojik Lokal Sistemik Dejeneratif Primer Sekonder

4.2.4. Radyolojik Sınıflama

1976'da Wiltse-Newman sınıflandırması tanımlanmış olup spondilolistezisi; displastik, dejeneratif, istmik, patolojik ve travmatik olarak beş farklı kategoriye ayırmıştır.(27)

Tip II İstmik tip, en yaygın olanıdır. Tip I (displastik) ve Tip III (dejeneratif) tipleri ikinci en sık görülen spondilolistezis türleri olmakla beraber sık görülen tiplerden istmik tipte spondilolistezise bağlı nöral yapı bütünlüğü kaybolduğundan gelişen spondilolistezis spinal kanalda daralma oluşturmayıp kanalı genişletir. Dejeneratif ve displastik tiplerde ise nöral yapı bütünlüğü korunduğundan spondilolistezis spinal kanal daralmasına yol açar.(26) Wiltse-Newman sınıflandırmasına ayrıca post-operatif spondilolistezisi de ayrı bir 6. grup olarak eklenmiştir.(28)

Tip 1 Displastik Tip Spondilolistezis

Tüm spondilolistezislerin yaklaşık %14-21'ini oluşturur.(29) Lumbosakral bütünlüğünün anormal konjenital gelişimine bağlı gelişir. Bu anormal bütünlük zamanla L5 vertebra korpusunda sakrum üzerinde anteriora kaymasına yol açar.(30)

Tip 1 displastik tip kendi içerisinde üç alt tipe ayrılır.

Tip IA: Spina bifida ile birlikte görülme olasılığı yüksektir. L5 ve S1'in displastik artiküler prosesleri nedeniyle faset eklemlerde horizontal malrotasyon gelişir. Ayrıca pars interartiküleristede displazi eşlik edebilir.

Tip IB: Faset eklemlerde malformasyon izlenir. Genellikle erişkin yaşta spondilolistezise neden olur.

Tip IC: Spondilolistezise yol açan diğer konjenital malformasyonları kapsar.

Tip IA alt tipinin de radyografi görüntüleri bazen çok tipik olabilir. Anormal lumbosakral artikülasyon nedeniyle L5 vertebra zamanla sakrum önüne kayar ve AP radyografide tipik ters dönmüş Napolyon şapkası görünümüne neden olur. Ayrıca lateral grafide bu kayma kolayca seçilebilir ve kaymanın derecelendirilmesi yapılabilir.

Tip II İstmik Tip Spondilolistezis

İstmik tip bilateral pars interartikularis kırığına bağlı gelişen spondilolistezis tipidir ve genellikle 50 yaş altı genç popülasyonda görülür (Resim 3). Kendi içerisinde üç alt tipe ayrılır.(31)

Tip IIA: Pars interartikulariste gelişen stres fraktürüne bağlı gelişen alt tiptir.

Tip IIB: Pars interartikularisin tekrarlayıcı stres fraktürü ve bu fraktürlerin iyileşmesine sekonder pars interartikularisin elonge olduğu alt tiptir.

Tip IIC: Pars interartikularisteki kırığa bağlı gelişen alt tiptir. Patoloji sıklıkla L5-S1 mesafelerinde görülür ve bu hastalarda spondilolizis çoğunlukla bilateralidir.(32) İntervertebral disk dejenerasyonu ve faset artropatisi istmik spondilolistezisli ergenlerde, özellikle hafif spondilolistezis durumunda karakteristik olarak yoktur.(33) İstmik spondilolistezisin **Tip IIA** alt tipinde, altta yatan sebep pars interartikularis fraktürü olduğu için spondilolistezisli gençlerde, dalış, ağırlık kaldırma güreş gibi sporlarla uğraşan sporcularda omurga görüntülemelerinin incelenmesi, spondiloliz için dikkatli bir incelemeyi gerektirir.(34). Genelde pars interartikularis defektlerinin kenarları biraz düzdür ve skleroz gösterebilir. Unilateral spondiloliziste mekanik yük etkilerine bağlı olarak nöral arkin karşı tarafında da skleroz görülebilir, buda karşı tarafta da spondilolizis gelişme olasılığını gösterir. Çocuklarda tekrarlayan mikrotravmadan kaynaklanan pars defektlerinin insidansı 6 yaşında yaklaşık %4,4 iken bu oran 18 yaşında %6'ya kadar çıkar.(35) Tip IIB alt tipinde pars elonge olduğu için oblik grafilerde kırık hattı görülmeyebilirken Tip IIC alt tipinde de ise patoloji akut bir kırığa bağlı olduğu için oblik grafilerde belirgin kırık hattı görülebilir.

Tip III Dejeneratif Tip Spondilolistezis

En sık görülen dejeneratif spondilolistezis yetişkin popülasyonda en sık seviyelerini L4-L5 ve L3-L4 etkiler. İntervertebral disk ve faset eklemlerdeki dejeneratif değişiklikler nedeniyle meydana gelen bu tip spondilolitezise sıklıkla ligamentum flavumun sekonder hipertrofisi ve spinal kanal darlığı eşlik eder.(36) Bu yüzden bu tip spondilolistezisin değerlendirilmesinde MRG ciddi bir öneme sahiptir. MRG özellikle spinal ve foraminal kanalı daha iyi değerlendirme imkanı verir. Spinal kanal ve nöral foramenlerde gelişebilen darlık, posterior vertebral elamanların

vertebra korpusunda kayma nedeniyle anteriora doğru yer değiştirmesi, faset eklem ve ligamentum flavum hipertrofisi gibi kombine patolojilere bağlı gelişir.(37)

Tip IV Travmatik Tip Spondilolistezis

Bu tip spondilolistezis vertebra posterior elemanlarında pars interartikülaris dışı bir yapı veya yapılardaki akut gelişen fraktür sonrasında gelişir. Altta yatan fraktürün meydana gelmesi yüksek enerji gerektirdiğinden bu spondilolistezis tipi nadir görülür.(38) Kırık sonrası spondilolistezis aylar içerisinde zamanla oluşur.(38) Bu tip spondilolistezislerde kırıkları değerlendirmede BT görüntüleme önemli yer tutar. Ayrıca travma sonrası gelişen disk patolojileri, ligaman yaralanmaları ve kord hasarı gibi yumuşak doku patolojileri için MRG en iyi görüntüleme yöntemidir.

Tip V Patolojik Tip Spondilolistezis

Nöral vertebral arkı tutabilen kemik patolojileri kemik yapıda zayıflık veya patolojik kırık oluşturarak zamanla spondilolistezis gelişmesine neden olabilir. Patolojik spondilolistezis generalize kemik yapıyı osteoporoz, Paget hastalığı gibi patolojilere veya direkt pars interartikülarisi tutan enfeksiyon, neoplazi gibi lokal kemik patolojilerine sekonder gelişebilir.(39)

Tip VI Post-Operatif Spondilolistezis

Bu tip spondilolisteziste ise genelde spinal dekompresyon ameliyatları sonrasında görülür. Bu tip spondilolistezis tanısında ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası görüntüleme incelemelerinin karşılaştırılmalı değerlendirilmesi önemlidir.(36) Ameliyat esnasında yapılan geniş laminektomi, fasetektomi ve cerrahi sonrası gelişen füzyon defektleri zamanla spondilolistezise neden olabilir. Postoperatif spondilolistezis en sık L4-L5 seviyesinde gelişir. Kadınlarda erkeklere kıyasla gelişme oranı daha yüksektir.(41)

5. DEJENERATİF LOMBER SPONDİLOLİSTEZİS'E GİRİŞ

Spondilolistezis, bir vertebranın diğer bir vertebra üzerinde öne veya arkaya kayması sonucu vertebral aksın bozulması durumudur. Lomber spondilolistezis belde ve alt ekstremitelerde ağrıya neden olan sık rastlanan bir omurga rahatsızlığıdır. Spondilolistezis sınıflamasında etiyoloji, anatomi ve kayma derecesine göre farklı sınıflamalar kullanılmıştır. Wiltse ve Newman spondilolistezisi displastik, isthmik, travmatik, patolojik ve dejeneratif olarak beş ayrı gruba ayırmıştır.(7) Marchetti-Bartolozzi ise spondilolistezisi edinilmiş ve gelişimsel olarak iki gruba ayırır. Edinilmiş spondilolistezisi ise dejeneratif, iatrojenik, travmatik ve patolojik olarak dört alt başlığa ayırmışlardır.(16) Gelişimsel spondilolistezis ise düşük dereceli ve yüksek dereceli olarak iki alt grupta incelenmiştir. Kaymanın derecesine göre yapılan sınıflamalardan en sık kullanılan sınıflama Meyerdingin sınıflamasıdır. Bu sınıflamada 0-%25 arası kaymalar evre I, %26-50 arası kaymalar evre II, %50-75 arası kaymalar evre III, %75'ten daha fazla olan kaymalar ise evre IV olarak derecelendirilmiştir.(11) Dejeneratif spondilolistezis (DLS) en sık karşılaşılan spondilolistezis tipidir. DLS'de kayma faset eklem ve intervertebral disklerdeki dejenerasyona bağlı gelişir.

5.1. Dejeneratif Lomber Spondilolistezis 'Te Patofizyoloji

DLS, en sık 50 yaşın üstünde izlenir. Gebelik, ooferektomi gibi predispozan faktörlerin sıklıkla rol oynaması nedeniyle kadınlarda erkeklere göre dört kat daha sık olarak görülmektedir.(42) Seviye olarak en sık L4- 5'te görülmektedir. Daha sonra sırasıyla L3-4 ve L5-S1 düzeyinde görülür. Yapılan bir çalışmada L5-S1 fasetlerinin sakralizasyonu olan hastalarda L4-5 listezisin daha fazla görüldüğü gösterilmiştir.(42) DLS in başlangıcı diskin dejenerasyonu ile olur. Disk mesafesinin azalması ve bu segmentteki hareket aralığının azalması ile beraber mikroinstabilite gelişir. Faset eklemlerin üzerindeki artan mekanik stresin etkisiyle, inferior artiküler çıkıntı öne kaymaya başlar. Öne kayan fasetin aşğıdaki pedikül ve foramene bası yapması ve lateral resesi daraltması sonucu intervertebral disk aralığında daralma, kemik spur oluşumu, subkondral sklerozis, ligamanlarda hipertrofi , ossifikasyon ve hipertrofik faset eklemindeki artroz gibi sekonder değişiklikler o segmentteki hareket kusurunu artırır.(44) DLS'deki kayma genellikle %25-30'u geçmez.(44,45) Disk

dejenerasyonuna bağlı olarak sagittal plandaki segmental instabilitenin spondilolistezise yol amasına benzer şekilde, disk dejenerasyonuna bağlı koronal plandaki instabilite dejeneratif skolyoza da yol açabilir. Dejeneratif skolyozdaki primer patoloji lateral listezistir. Bu nedenle DLS'e dejeneratif skolyozda eşlik edebileceği unutulmamalıdır. (46,47)

White ve Panjabi'ye göre omurganın klinik stabilitesi; fizyolojik yük uygulandığında omurganın öteleme paternini sınırlayabilmesi ve omurilik sinir köklerinin hasara uğramaması veya irrite olmaması ve yapısal değişikliğe bağlı gelişebilecek dekapasite edici deformite ve ağrıyı önleyebilme yeteneğidir. Stabilitayı tanımlamak güçlük arzederken instabilitayı değerlendirmek bir yere kadar daha kolaydır. İnstabilite; omurganın aşırı ve anormal ötelemeleri sınırlayamamasıdır. Burada aşırı ifadesi, fizyolojik hareketin üzerindeki hareketleri ifade etmektedir. İnstabilite, oluş sürecine göre akut ve kronik olarak ikiye ayrılır. Akut instabilite; belirgin ve sınırlı olarak ikiye ayrılırken, kronik instabilite de benzer şekilde yavaş ilerleyen instabilite ve disfonksiyonel segmental hareket olarak iki alt gruba ayrılır.

White ve Panjabi Akut İnstabilite Sınıflandırması:

- Anterior ve orta kolon bütünlüğünün bozulması: 2 puan
- Posterior kolon bütünlüğünün bozulması: 2 puan
- Akut kayma deformitesi: 2 puan
- Akut açılanma deformitesi: 2 puan
- Akut dinamik kayma deformitesi artışı: 2 puan
- Akut dinamik açılanma deformitesi artışı: 2 puan
- Nöral eleman yaralanması: 3 puan
- Patoloji izlenen alanın yanında akut disk herniasyonu: 1 puan
- Beklenen tehlikeli yüklenme: 1 puan

5 puan ve üzerinde bir skor alınması belirgin instabilite, iki ile dört puan arasında alınması ise sınırlı instabilite anlamına gelmektedir (96).

5.2.Dejeneratif Lomber Spondilolistezis 'Te Klinik

DLS'de en sık görülen semptom ağrıdır.Bu ağrı üç farklı tipte ağrı görülebilir. En sık görülen ağrı tip aksiyel tipte bel ağrısıdır.Aksiyel tipteki bel ağrısı mekanik karakterdedir ve vücut postürüyle ilişkilidir. Hastalar genelde bacağa vuran ağrıyla doktora başvurur. Radiküler bacak ağrısı L5 ve/veya L4 kökünü içeren şekilde tek taraflı ya da bilateral görülebilir. En karakteristik semptomlardan bir tanesi taraf değiştiren bacak ağrısıdır. Üçüncü ağrı tipi ise nörojenik kladikasyodur. Ligamentum flavumdaki hipertrofi ve faset artrozuna bağlı gelişen osteofitler spinal darlığa ve nörojenik kladikasyona neden olur. Kalçalarda ve her iki bacakta ayakta durma ya da yürümeyle artan, dinlenme ve fleksiyonla azalan ağrı ve uyuşma görülür.Spinal kanal darlığında görülen bu semptomlar mekanik ve vasküler nedenlere bağlı olarak gelişir.(46)

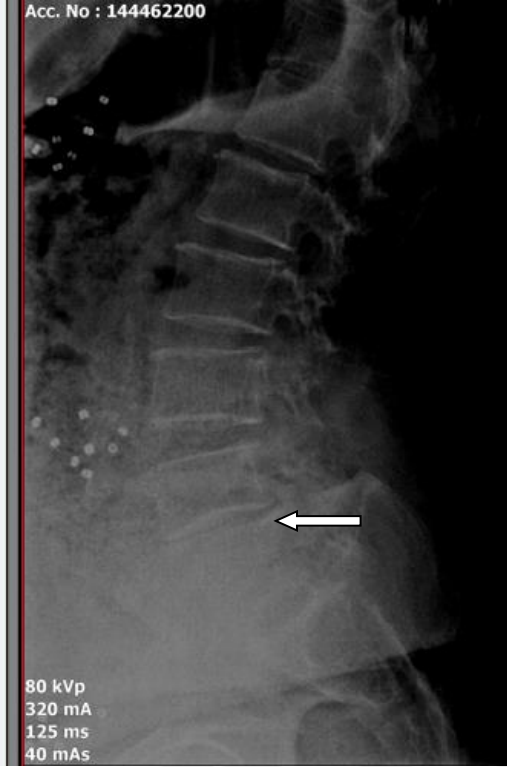
5.3.Dejeneratif Lomber Spondilolistezis 'Te Tanı Ve Görüntüleme

DS dinamik değişken bir patoloji olduğundan görüntülemeye dikkatli inceleme yapılmalıdır.Hasta MRG de sırtüstü uzandığı için kaymada düzelmeler olabilir ve bu durumda kayma gözden kaçabilir.Bu yüzden kayma en iyi ayakta lateral direkt grafi ile değerlendirilir.Yapılan bir çalışmada lateral düz radyografide görülebilen lomber spondilolistezislerin %22'si MRG'de gözden kaçırıldığı görülmüştür.(48)Dinamik grafiler (fleksiyon-ekstansiyon) listezisin olduğu alanı veya komşu segmentte olan hareketliliği göstermesi açısından çok önemlidir. Yapılan bir çalışmada 1-3 mm arasındaki kaymanın normal olarak da gözlenebileceğinden 4 mm ve üzerindeki kaymaların anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.(49) MRG'de kanaldaki ve foramendeki darlığın derecesi, faset eklem hipertrofisi, endplateki dejenerasyonlar ve posterior elemanlara ait değişiklikler daha iyi değerlendirilebilir.Ayrıca MRG'de kaymanın üstünde ve altındaki intervertebral disklerin durumunun da değerlendirilebilmesi ve yapılacak olan cerrahi tedavinin yöntemini belirlemesi nedeniyle MRG büyük önem taşımaktadır.

5.3.1. Direkt Grafiler

1853'te Killian tarafından spondilolistezis tanımı ilk defa kullanılmış olup bu süre zarfı içerisinde radyografi, bilgisayarlı tomografi(BT) ve MRG gibi başlıca radyolojik incelemeler hastalık sürecinin tanısında ve tedavisinde önemli rolü olmuştur.(24) Radyolojik incelemeler spondilolistezisin sınıflandırılmasında, gradelendirilmesinde, değerlendirilmesinde ve operasyon öncesi değerlendirmede önemli rol oynamaktadır. Genellikle direktgrafi ilk başvuru olan görüntüleme yöntemidir. Endikasyona ve altta yatan patolojinin daha detaylı değerlendirilmesi istenen durumlarda BT ve MRG gibi kesitsel incelemeler tercih edilir.Bu yöntemde radyografi cihazında mevcut X ışını tüpünde elektrik enerjisi ile X ışınları üretilir ve üretilen X ışınları hastada çekim yapılmak istenen alana yönlendirilir. Hasta ile temas eden X ışınları dokular ile atomik düzeyde etkileşerek; penetrasyon, absorpsiyon ve saçılma gibi etkiler oluşturur. Hastayı geçen ışınlar detektöre ulaşırken geçtiği dokular arasında değişik oranda absorpsiyon ve atenuasyon gösterir. Bu nedenle oluşturulan görüntüde dokular arasında kontrast farkı oluşur. Kemik gibi yoğun ve sert dokular X ışınını tama yakın absorbe ettiği için daha dens(parlak) görünürken, X ışının daha yüksek penetrasyon gösterdiği yağlı doku gibi yumuşak dokular daha siyah görünür.(8) Diğer radyolojik yöntemlere kıyasla oldukça ucuz ve hızlı olan radyolojik incelemeler günümüzde hala birçok iskelet patolojisinde tanı ve tedavisinde önemli rol oynamaktadır.

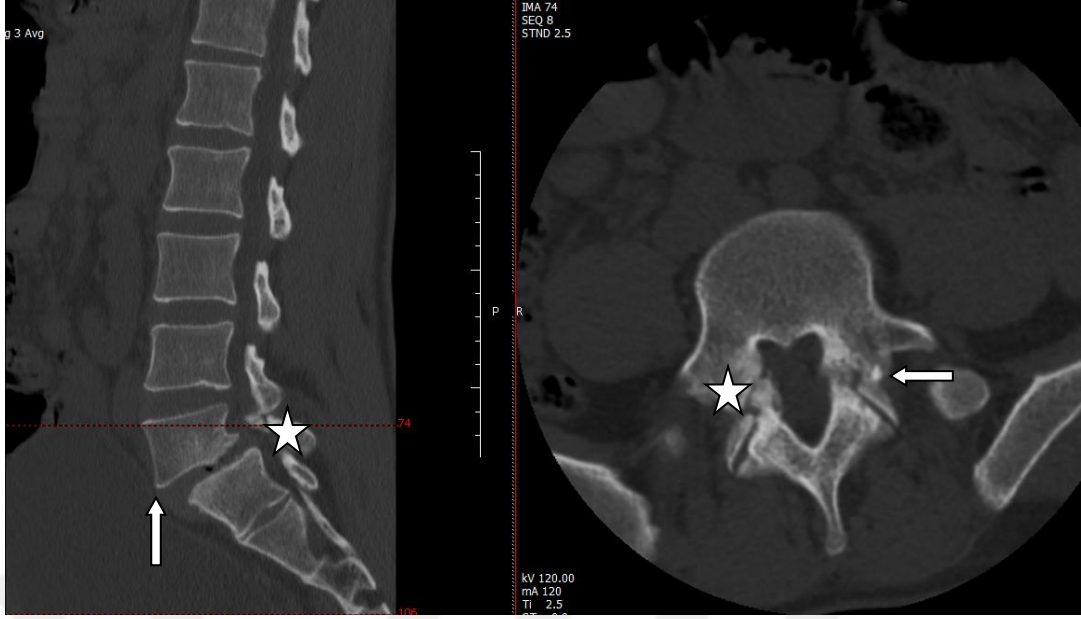
Omurganın radyografik incelemesinde en çok frontal grafiler, lateral ve oblik grafiler kullanılmaktadır. Frontal grafiler Anteriorposterior (AP) veya posteroanterior (PA) olarak çekilebilir. Eğer hasta ayakta durabiliyorsa, omurga dedektöre daha yakın olduğu ve daha net görüntüler elde edilebileceği için AP çekim tercih edilir. Lateral grafiler hastanın sağa ya da sola dönükken çekilebilir. Spondilolistezis düz grafi çekimlerinden en iyi lateral grafilerde değerlendirilebilir(Resim 1). Oblik radyografi çekimleri spondilolizis tanısında önemlidir.Nitekim pars interartiküleristeki defekt en iyi oblik düz grafi ve BT çekimleri ile değerlendirilebilir. Radyografik incelemeler spondilolistezis tanısındaki önemi haricinde, diğer radyolojik incelemelere kıyasla daha ucuz ve pratik oldukları için spondilolistezis taramasında da kullanılabilir.(24)



Resim 4: Lateral Direkt Grafide L4 vertebra Grade 2 seviyesinde anterolistezis ok ile gösterilmiştir. (Adıyaman Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Kliniğinden alınmıştır)

5.3.2. Bilgisayarlı Tomografi

BT görüntülemeye de radyografi olduğu gibi X ışınlarının kullanılır. Ancak burada X ışınlarının üretildiği birden fazla kaynak ve dokuyu geçen ışınları algılayacak birden çok detektör mevcuttur. Cihaz içerisinde hasta hareket ederken çevresinde X ışını kaynakları hasta etrafında 360 derece dönerek kesit şeklinde görüntüler elde edilir. Oldukça hızlı bir çekim işlemi yapılabilen bu görüntüleme yönteminde alınan görüntüler oluşturulur. Kemik yapıyı ayrıntılı göstermede diğer görüntülemelere göre daha üstündür. Kemik yapıyı oldukça detaylı değerlendirebilme özelliği radyografi ve MRG inceleme ile tespit edilemeyen spondilozis vakalarının tespitinde yardımcı olabilir. Spondilolistezis en iyi sagittal plan BT görüntülerinde değerlendirilir (Resim 2)



Resim 5:Lomber sagittal BT de L5-S1 seviyesinde Grade 2 anterolistezis (ok ile işaretli alanlar) ve bu seviyede pars interarticulariste fraktür ve spondiloz görülmektedir.(yıldızla işaretli)

Intervertebral diskteki dejeneratif vakum fenomeni sağda yıldız ile gösterilmiştir.Lomber aksiyal kesitte ise kayma sonrası her iki vertebranın birbirlerinin üzerinden kayması görülmektedir(yıldızla işaretli alanlar)(Adıyaman Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Kliniğinden alınmıştır)

5.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme

MR görüntüleme radyografi ve BT görüntülemelerinden farklı olarak X ışınları kullanılmaz. MR görüntülemelerde vücutta yoğun bulunan hidrojen atomlarının manyetik davranışından yararlanır. Öncelikle cihazda sabit güçlü bir manyetik alan oluşturulur. Bu manyetik alan etkisi ile hidrojen atomlarının büyük çoğunluğu manyetik alan vektörüne paralel olarak dizilir. Daha sonra görüntüleme yapılmak istenen alana mevcut manyetik alana dik bir şekilde radyo-frekans enerjisi geçici olarak uygulanır.Enerji kesildikten sonra farklı yönlerde saptırılan hidrojen atomlarının manyetik vektörü zamanla tekrar manyetik alana paralel hale gelir. Bu süreç her dokuda farklı bir şekilde olacağı için dokular arası kontrast farkı

oluşur.(8)Bu temele dayanan MRG incelemesi yumuşak doku detayını en iyi gösteren radyolojik görüntüleme yöntemidir.

İntervertebral disklere ve ligamanlara ait patolojiler için MRG tercih edilir. MRG incelemede birçok farklı sekans geliştirilmiştir. Bunlardan iskelet sisteminde en sık kullanılan sekanslar T1, T2, Proton ağırlıklı(PD) ve STIR sekanslarıdır. T1 ağırlıklı incelemeler kemik yapılara ait patolojileri ve kemik iliği infiltrasyonunu değerlendirmede,T2, PD ve STIR sekanslar ise kemik iliği ödemi değerlendirilmede oldukça başarılıdır.(7)

MR incelemeler spondilolistezisi ve spondilolistezise sekonder gelişebilecek, intervertebral disk, ligaman ve nöral foramen patolojilerini değerlendirmede en iyi görüntüleme yöntemidir(7,8)



Resim 6: Lomber MR da (T2) ağırlıklı sagittal kesitte L4 vertebrada grade 1 anterolistezis

okla işaretlenmiş olup L4-L5 intervertebral diskte ve spinal kanalda dejeneratif değişikliklere bağlı stenoz izlenmektedir(yıldızla işaretli alan)(Adıyaman Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Kliniğinden alınmıştır)

5.4. Dejeneratif Lomber Spondilolistezis'te Konservatif Tedavi

Dejeneratif Lomber Spondilolistezis'in doğal seyri süresince yapılan bir çalışmada zamanla disk mesafesinin çökmesi sonucu bel ağrısının azaldığı ve kayma miktarı hastaların sadece %34'ünde arttığı görülmüştür. Nörolojik defisiti olmayan hastaların %76'sında zaman içerisinde kötüleşme olmadığı izlenmiştir.(50) Bu yüzden DLS tedavisinin ilk basamağını konservatif tedavi oluşturmaktır.Yatak istirahati ve beraberinde uygulanacak non-steroid antiinflamatuvarla birlikte myorelaksan ilaç tedavisi genellikle başlangıç tedaviyi oluşturur.2 hafta içerisinde şikayetleri azalmayan hastalarda fleksiyon ve güçlendirme egzersizleri ile ultrason, masaj, traksiyon, sıcak uygulama, elektroterapi gibi fizik tedavi yöntemleri denenebilir.(51) Özellikle obez hastalarda kilo verme tedavide önemli bir yer tutmaktadır.(52) 4-6 haftalık tedaviden fayda görmeyen hastalarda faset ekleme ve epidural mesafeye steroid enjeksiyonu radiküler ağrının tedavisinde başarı sağlayabilir.(53)

5.5. Dejeneratif Lomber Spondilolistezis'te Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi endikasyonları 3 alt başlığa ayırırsak:

- a. Minimum 3 aylık konservatif tedaviye rağmen geçmeyen bel-bacak ağrısı, ve yürüme mesafesini ciddi oranda azaltan nörojenik kladikasyon
- b. İlerleyici nörolojik defisit
- c. Nörojenik kaynaklı idrar ve gaita semptomlarının gelişmesi

Spondilolizis ve spondilolistezis gibi patolojilerde cerrahi tekniğe karar vermede hastanın semptomları ve yakınmaları belirleyici olmalıdır. Spinal kanal daralmasına bağlı nörojenik kaldikasyo, foraminal daralmaya bağlı radiküler bulgular ve kronik instabiliteye bağlı bel ağrısı bunlardan başlıcalarıdır. Cerrahide amaç semptoma neden olan bölgenin dekompresyonunu sağlamak ve omurgayı stabil bir hale getirmektir. Dejeneratif spondilolistezis ve spondilolizis'te yalnızca dekompresyon ve dekompresyonla birlikte füzyon cerrahisi karşılaştırıldığında

dekompresyon ile füzyonun sonuçlarının daha başarılı olduğu gösterilmiştir. Sadece konvansiyonel dekompresyon yapılan vakalarda uzun vadede yüksek oranda nüks bildirilmiştir.(73) Enstrümantasyonsuz posterior veya posterolateral füzyon uygulamaları, uzun süreli immobilizasyon gereksinimi ve psödoartroz oranının yüksekliği nedeniyle gözden düşmüştür. Spondiloliziste, füzyon cerrahisi komşu spinal segmentlerin hareketini kısıtladığından, pars defektinin doğrudan onarımı öncelikli önerilir. Direkt vida fiksasyonu, tel tekniği veya pedikül vidası-sublaminer kanca tekniği olmak üzere pars defektinin iyileşmesini sağlamak için iyi sonuçlara sahip birkaç cerrahi teknik tanımlanmıştır.(74) Füzyon cerrahisinde çeşitli yöntemler ile omurgayı stabil hale getirmek amaçlanır. Interbody füzyon, posteriorfüzyon ve kombine füzyon seçenekler arasındadır. Interbodyfüzyon teknikleri arasında; posterior lomber interbody füzyon (PLIF), transforaminal lomber interbodyfüzyon (TLIF), anterior lomber interbody füzyon (ALIF)sayılabılır. Evre I ve II spondilolisteziste redüksiyonun gerekli olmadığı bildirilmiştir.(75) Yüksek dereceli spondilolisteziste bazı cerrahlar L4'ten S1'e in situ posterolateral füzyonu savunurken, diğerleri redüksiyon ve füzyon yapılması gerektiğini savunur.(73) Tahmin edilebileceği gibi redüksiyonlu füzyonlar teknik olarak daha zordur, daha uzun cerrahi süreleri gerektirir ve in situ füzyona kıyasla daha fazla intraoperatif kan kaybına neden olur. Ayrıca iyatrojenik nörolojik yaralanma da daha yüksek oranda görülür ve redüksiyonun derecesi ile ilişkilidir.(73,76) Füzyon cerrahisi konusunda tüm dünyada ortak birdeneyim oluşmasına ve %100'e varan başarılı radyolojik sonuçlar bildirilmesine rağmen, hasta memnuniyeti ve klinik sonuçlar göz önüne alındığında başarı beklenildiği gibi olmamıştır. Lomber spinal füzyonun sonuçlarını, sistematik olarak değerlendirilen bir meta analiz çalışmasına göre başarı oranları, %16 ila %95 (ortalama %70) arasında değişmektedir. Bu gözlemler, bel ağrısının anormal yük dağılımına bağlı etiyolojileri ve füzyonun ötesinde başarılı tedavilerin olabileceğini düşündürmektedir.

Füzyona bağlı omurganın hareketinin kısıtlanması komşu segment dejenerasyonu, enfeksiyon ve psödoartroz z gibi komplikasyonlara neden olabilir. Bu durum aksiyel ağrı, nörolojik semptomlar ve çeşitli deformitelerle sonuçlanır. Özellikle yaşlı hastalarda, lomber füzyonunun klinik faydası görülmeden sıklıkla komşu segment dejenerasyonu veya intervertebral disk bozuklukları gelişir.(62) Bu

nedenle hastanın sagittal dengesi ve fiziksel durumu göz önünde bulundurularak, omurganın belirli düzeylerde hareketine izin vererek psödoartroz ve komşu segment hastalığı gibi riskleri önleyebilen dinamik stabilizasyon sistemleri, son yıllarda lomber spondilolizis ve düşük dereceli spondilolistezis tedavisinde alternatif bir tedavi seçeneği olmuştur.

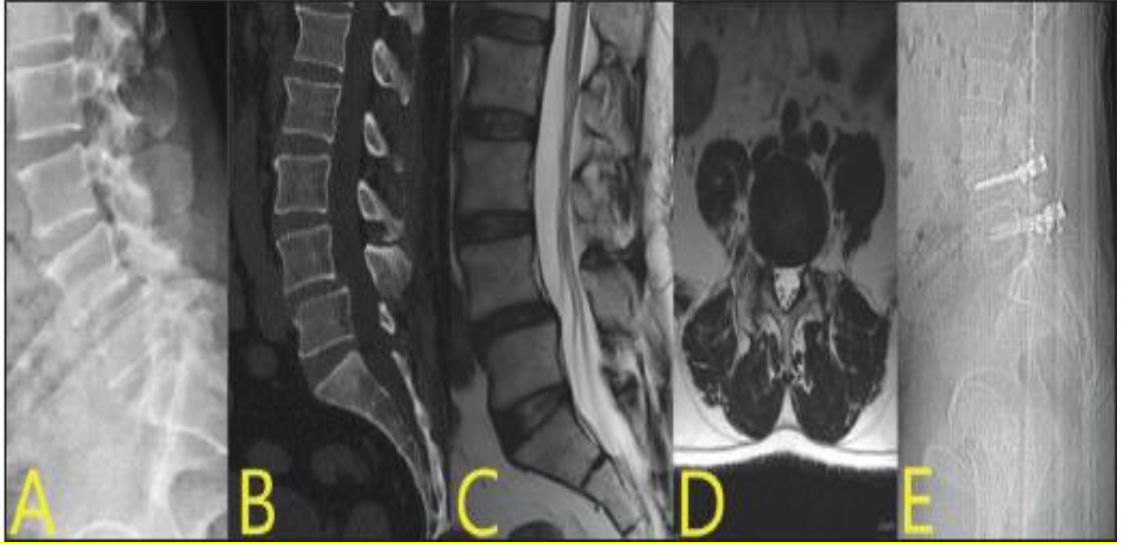
5.5.1. Füzyonsuz Dekompresyon

Nöral basıyı ortadan kaldırmak için basit laminektomi ve/veya foraminotomi uygulanabilir. Tek başına dekompresyon uygulanması fasetlerin çok alınmasına bağlı iatrojenik postoperatif instabiliteyi artırabilir. Lombardi ve ark. yaptıkları bir çalışmada total fasetektomi yapılan hastaların sadece %33'ünde, faseti korudukları hastaların %80'inde iyi sonuçlar alındığını ortaya koymuştur.(54) Bu nedenle tek başına dekompresyon yapılacak hastalarda omurgayı stabilize eden posterior anatomik yapıların korunmasına dikkat edilerek, listeziste belirgin bir artışa neden olmaksızın gerekli dekompresyon sağlanarak bel ve bacak ağrısı şikayetinin azaltılması amacına ulaşılabilir. Literatürdeki eski bazı randomize çalışmalarda füzyonun eşlik ettiği dekompresyonun sadece dekompresyona göre daha etkili olduğunu gösteren sonuçlar mevcuttur.(55,56) Yakın zamanda yapılan iki randomize kontrollü çalışma farklı sonuçlar göstermiştir. Ghogawala ve ark. yaptığı randomize kontrollü çalışmada füzyon grubu sadece dekompresyon grubunu Kısa form-36 yaşam ölçeğini (SF-36) göz önüne alarak karşılaştırmışlardır. Çalışmaya göre füzyon grubunda SF-36 ölçeği sadece dekompresyon grubuna göre daha iyi hale gelmiştir. Aynı çalışmada füzyon grubunda tekrar cerrahi oranını %14 bulurken, sadece dekompresyon grubunda bu oran %34'e yükselmiştir.20 Aynı yıl içinde Försth ve ark.nın yaptığı çalışmada füzyon grubu ve sadece dekompresyon grubu arasında Oswestry skalası (ODI), 6 dakika yürüme testi gibi klinik kriterler açısından belirgin bir fark görülmemiştir(57).Diğer çalışmanın tersine her iki grubun tekrar cerrahi oranları da benzer şekilde sonuçlanmıştır (dekompresyon grubu %21, füzyon grubu %22). 2021 yılında Austevoll ve ark. yaptıkları başka bir çalışmada da tek seviye, 3 mm ve fazlası spondilolistezisi olan hastalarda füzyonsuz dekompresyonun füzyonla beraber yapılan dekompresyona göre klinik sonuçlar ve tekrar cerrahi açısından daha başarısız olmadığı gösterilmiştir.(58) Literatürde füzyonsuz dekompresyona yönelik

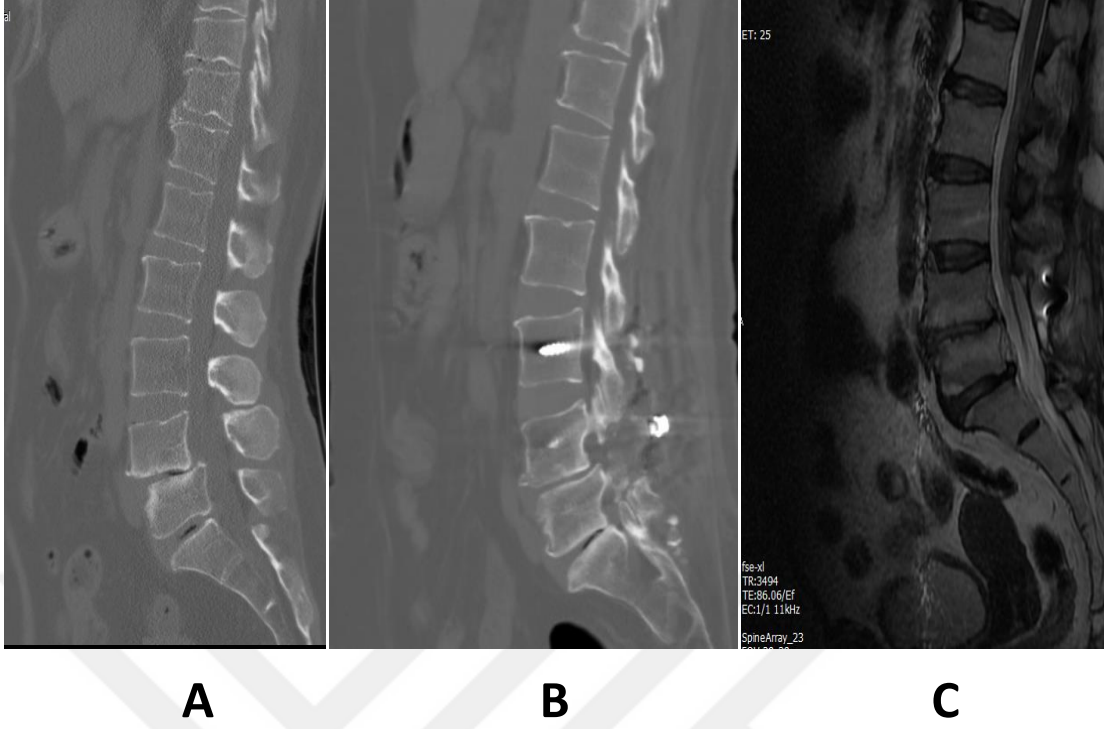
olarak çıkan sonuçlarda tam bir anlaşma mevcut değildir. Bu nedenle her hastada detaylı bir değerlendirme yapılarak karar verilmelidir. Özellikle yaşlı hastalarda DLS'nin derecesi, dinamik görüntülemelerdeki mobilite durumu ve hastaya ait komorbidite ve etkenler göz önüne alınarak bazı durumlarda sadece dekompresyon seçilebilir.

5.5.2. Stabilizasyonla Beraber Dekompresyon

DLS'de dinamik stabilizasyon, uygun hastalarda son zamanlarda giderek artan şekilde kullanılan bir yöntemdir. Hangi hastalarda dinamik sistemlerin kullanılabileceğine dair kesin bir veri yoktur. Konno ve Kikuchi yaptıkları prospektif bir çalışmada Graf sistemi kullanılarak yapılan dekompresyon ve dinamik stabilizasyon yapılan hastalarla sadece dekompresyon yapılan hastaları karşılaştırdıklarında dinamik sistem kullanılan hastaların üçüncü yılın sonunda bel ağrısı konusunda daha iyi olduğunu bulmuşlardır. Aynı çalışmada bacak ağrısı açısından her iki grup karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuç bulunamamıştır.(59) Schaeren ve Hoppe ise farklı iki çalışmada dekompresyonla beraber Dynesys dinamik sistemi kullandıkları hastaların 4-7 yıllık takiplerinde bel ağrısı ve bacak ağrısında sadece dekompresyon grubuna göre daha iyi sonuç almıştır.(60,61) Her iki grup açısından listezis progresyonu açısından anlamlı fark saptamamışlardır.(60,61) Rijit füzyon yapılan yaşlı hasta gruplarında füzyon gerçekleşene kadar geçen sürede komşu segment hastalığı gelişebilir. Ohtonari ve ark. yaptıkları bir çalışmada, yaşlı hasta grubunda komşu segment hastalığı gelişmesini de engellemek adına dejeneratif spondilolisteziste dinamik stabilizasyonu önermişlerdir.(62) Grade I spondilolistezisi olan özellikle yaşlı hastalarda, komşu segment gelişmesini de engellemek adına dinamik stabilizasyon da cerrahi seçenekler arasında düşünülmelidir (Resim 7).



Resim 7:Olgu 1. 69 yaş erkek hasta, 3 yıldır devam eden bel ağrısı ve sağ bacak ağrısı. (A) Operasyon öncesi lomber grafi (B) Operasyon öncesi lomber BT, L4-5 grade 2 listezis (C) ve (D). Operasyon öncesi MR (E). Hastaya L4-5 dinamik stabilizasyon uygulandı. Operasyon sonrası direkt grafi.(47)

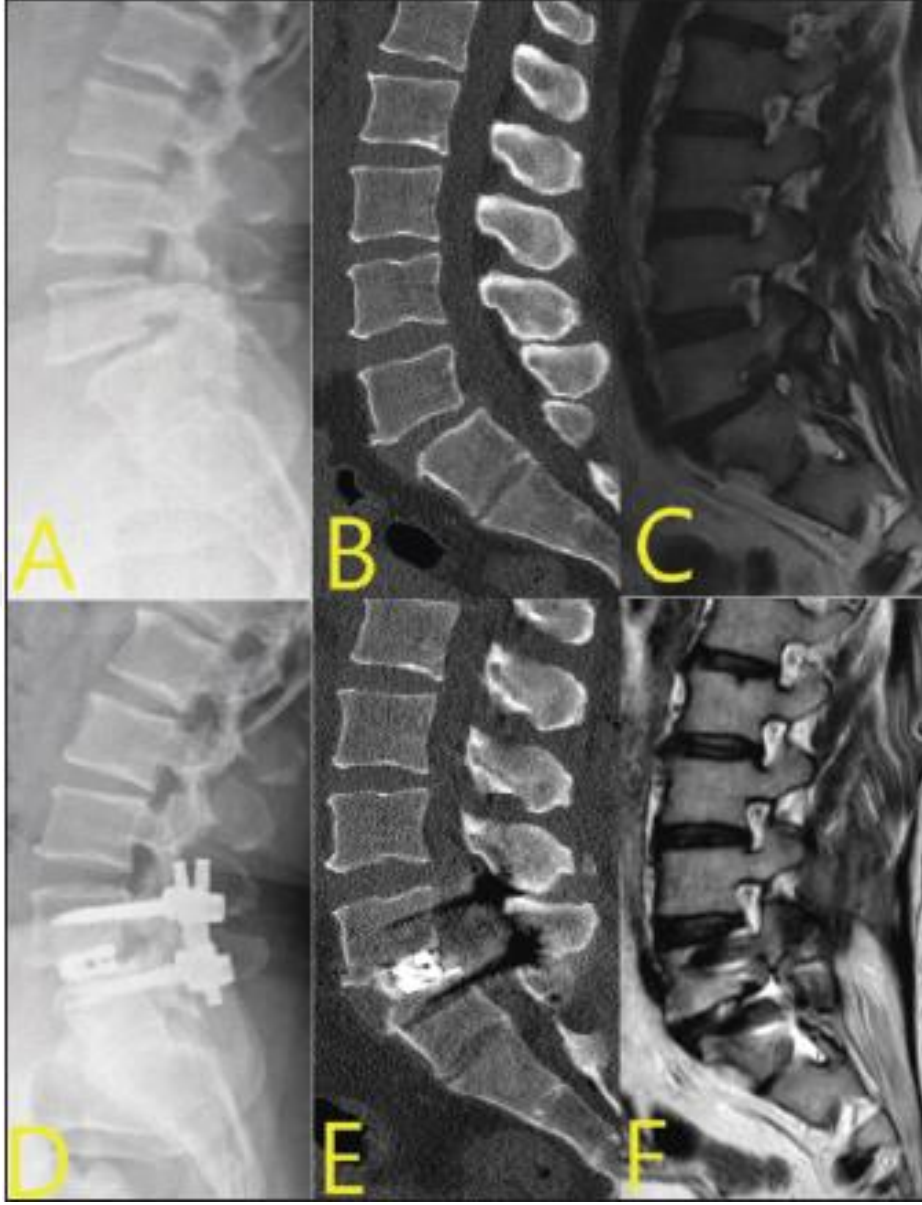


Resim 8: 57 yaşında kadın hasta 4 yıldır her iki bacağı yayılan siyataljisi ve nörojenik kladikasyo ile birlikte bel ağrısı mevcut. **(A)** Preop sagittal lomber bt de L4-5 Grade 2 spondilolistezis mevcut ayrıca bu segmentte spinal kanal çapı daralmış. **(B)** Hastaya L3-L4-L5 stabilizasyonla beraber spinal kanal çapını genişletmek için L4 ve L5 total laminektomi ile beraber L4 faset vidası kullanılmış olup **(C)** postop lomber mr da spinal kanal çapı artmış ve spondilolistezis düzelmiş izlenmektedir. (Adıyaman Eğitim Araştırma Hastanesi Nöroşirurji Kliniğinden alınmıştır)

5.5.3. Dekompresyon ve Posterolateral Füzyon

Literatürde füzyona yönelik yapılan birçok çalışma mevcuttur. Enstrümantasyonla füzyon oranının artırılması ve buna bağlı olarak da klinik sonuçların iyileşmesi amaçlanmıştır. Fischgrund ve ark. yaptıkları bir randomize kontrollü çalışmada dekompresif laminektomi ve enstrümansız füzyon yapılan hastalarla dekompresyonla beraber enstrüman yapılan hastaları karşılaştırmışlardır. (63) Sadece enstrümansız yapılan grupta füzyon oranı diğer gruba göre bariz derecede düşüktür. (%55 vs %18).²⁷ Benzer sonuçlar Mardjetko ve ark. yaptıkları metaanalizde ve Martin ve ark. yaptıkları sistematik bir derleme ile de gösterilmiştir. (64,65) Literatürdeki çalışmalar uzun dönem klinik ve fonksiyonel

sonuçlarda enstrüman kullanılmasının daha üstün olduğunu göstermekle beraber, karar verilirken enstrüman yapılan hastalardaki tekrar operasyon oranının enstrümansız gruba göre daha fazla olduğu da göz önüne alınarak, hasta bazlı bir değerlendirme yapılması daha uygundur.(65). Füzyon tipi ve seviye uzunluğu seçilirken rölatif lomber kifotik alanlar ve anterior dizilimin bozulduğu alanlar dikkate alınmalıdır.(47) Kifotik alanların füzyonu segmentlerde kaymaya neden olabileceğinden, seviye seçilirken lokal lordozu sağlayacak kadar uzatılmalı ve gerekirse osteotomiler cerrahi plana eklenmelidir.(66) MRG’de altta ve üstteki komşu segmentte bozulma varsa, bozulma olan seviyeler de füzyona katılmalı veya hibrid dinamik sistem kullanılarak komşu segment enstrümantasyona dahil edilmelidir. Posterior lomber interbody füzyon (PLIF) veya transforaminal lomber interbody füzyon (TLIF), posterolateral füzyona eklenerek uzun dönem füzyon stabilitesi, foraminal genişleme ve lokal lordoz artırılabilir. Ha ve ark. preoperatif dönemde radyolojik olarak segmental mobilitenin gösterildiği hastalarda 2 yıllık takiplerde PLIF ile beraber yapılan füzyonun, sadece posterior enstrümanla yapılan füzyona göre daha iyi klinik sonuç verdiğini göstermişlerdir.(67) Liu ve ark. yayınladıkları bir sistematik derlemede PLIF’in sadece posterolateral enstrümana göre hem hasta memnuniyeti ve füzyon oranı açısından daha iyi sonuç verdiğini hem de komplikasyon açısından bir artışa neden olmadığını göstermişlerdir.(68) Fakat yakın zamanda yapılan bir randomize kontrollü çalışmada 2 yıllık takiplerde TLIF’in sadece posterior füzyona göre daha yüksek füzyon oranına ulaşmasına rağmen klinik ve radyografik dizilim parametrelerinde ekstra bir iyileşme sağlamadığını göstermişlerdir.(69) Ayrıca Campbell ve ark.nın sistematik derleme ve metanalizine göre, interbody füzyon ile posterior füzyon karşılaştırıldığında klinik sonuçlarda, füzyon oranında ve komplikasyon oranlarında anlamlı bir fark görülmemiştir.(70) Biz vida gevşemesi ve enstrüman kaybının önlenmesi açısından ön desteği posterior füzyona fayda sağlayacağını düşünüyoruz (Resim 9)



Resim 9: Olgu 2: 47 yaşında kadın hasta, 10 yıldır devam eden bel ağrısı ve sağbacak ağrısı, sağ ayak başparmağına doğru uzanan uyuşma. **(A)** Operasyon öncesi dinamik grafide Grade 1 listezis görülüyor. **(B)** Operasyon öncesi BT **(C)** Operasyon öncesi çekilen lomber MR'da sol L4-5 foraminal darlık mevcut. **(D)** Hastaya L4-5 füzyon ve PLİF uygulandı **(E)** Operasyon sonrası 1. yıl BT, füzyonun oluştuğu görülmektedir **(F)** Operasyon sonrası MR'da sol nöral foraminotomi ile kök rahatlatıldı. (47)

5.5.4. Dinamik Enstrümantasyon

Kronik instabilite lomber dejenerasyona sekonder gelişebilir ve zamanla kaymaya neden olabilir. Dejeneratif spondilolistezis ve düşük kayma indeksli istmik spondilolistezisli hastalarda segment hareketini durdurmaya yönelik füzyon girişimleri yerine dinamik sistem tercih edilmesi alternatif bir seçenektir. Dinamik stabilizasyonun, rijit enstrümantasyon sonrası görülen komşu segment dejenerasyonu gibi olası komplikasyonları azaltmada etkili olabilecek bir sistem olduğuna dair çalışmalar mevcuttur(79).Dinamik sistemler; düşük dereceli dejeneratif spondilolisteziste ve foraminal daralmaya bağlı sekonder radiküler bulguları olan hastalarda kullanılan bir sistemdir.

Günümüze kadar birçok dinamik sistem geliştirmiştir, spondilolizis ve spondilolisteziste en sık kullanılan sistemler posterior transpediküler vida ve rod sistemleridir.İnstabilite tanımı olarak kullanılan anormal harekether durumda bel/sırt ağrısına neden olmamaktadır. Örneğin spondilolistezis ile ilişkili dejenere disklerde radyolojik olarak anormal hareket gözlenmesine karşın, ağrı sürekli değildir. Bu nedenle, instabilite tanımı, eklem yüzeyindeki anormal hareketleri ve değiştirilmiş yük iletimini içerecek şekilde güncellenmiştir. İntervertebral disk aslında içi sıvı dolu bir top gibi izotropik bir yapıya sahiptir, ancak intervertebraldisk dejenere oldukça değişir. İntervertebral diskin izotropik özellikleri ve yük iletimi, disk dejenerasyonuna bağlı olarak değişmektedir. “Ayakkabıda taş” fenomeni lomber disk dejenerasyonu olan hastalarda postüral ağrı paternini açıklar çünkü yükleme paterni dejenere omurgada bir hastayı diğerine değiştiren ağrı oluşumu ile ilişkilidir.(74) Bel ağrısı semptomları genellikle birincil ağrı kaynağı olarak anormal hareketten ziyade anormal yük dağılımını içermektedir. Çoğu hasta, baskın bir semptom olarak postüral veya pozisyonel ağrıdan şikayet etmektedir. Böylelikle, yük iletiminin fizyolojik şartlara en yakın şekilde gerçekleştirilmesinin, en ideal cerrahi sonuçları sağlayacağı fikri gün yüzüne çıkmıştır.(74)

Wolf yasasına göre füzyonun gerçekleşmesi için greft basınç altında olmalıdır. Bazı araştırmacılar greft üzerindesürekli baskı olmasının, füzyonun gelişimi için esas olduğunu düşünmüşlerdir. Rijit sistemlerde gelen yük doğrudan aşağıya iletildiği için greftin yüklenmesinin engellendiğini ve rijit yapının “stres kalkanı” olgusuna neden olduğunu belirtmişlerdir. Dinamik pediküler sistemlerde enstrümantasyondan gelen

yük aktarımı anterior kolon ile paylaşılacağı için greft üzerinde sürekli bir yük aktarımı olur ve füzyon gelişme olasılığı artar.(78).Bu çalışmada, dinamik, yarı sert ve rijit posterior stabilizasyon sistemlerinin lomber omurga üzerindeki biyomekanik etkisi bildirilmiş, sonuçta ortaya çıkan hareket açıklığı (ROM), faset eklem yükleri,disk içi basınçlar ve pedikül vidalarındaki gerilmeler gözlemlenmiş ve tüm vakalar için karşılaştırılmıştır.Sonuçolarak hibrit moment fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol yanal eğilmelerde dinamik vida-dinamik rod kombinasyonu ile sağlam omurgaya en yakın sonuçlar elde edilmiştir.(83) Yine L4-5 segmentinde ROM değerleri incelendiğinde dinamik kombinasyonun sağlam omurgaya yakın sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.(79,80)

1992 yılında Henry Graf tarafından tasarlanıp isimlendirilen Graf sistemi, rod yerine polyester bantlara sahip pedikül bazlı bir sistemdir (Resim 10). Sistem 5-7 mm titanyum pedikül vidalarından ve 8 mm örgülü polyester bantlardan oluşur. Pedikül vidaları yerleştirildikten sonra pedikül vidaları arasına uygulanan baskı kuvveti altında bantlar vidalara bağlanır. Uygulanan baskı kuvveti bantların uzunluğuna göre belirlenir.Ancak sistem ekstansiyonda gevşediği için stabilize edici etkisi azalmakta ve ameliyat sonrası komplikasyonlara neden olabilmektedir. Zamanla bantların gevşemesi ve bası sonucu foraminal daralma sistemin diğer dezavantajlarıdır.(81) Ayrıca zamanla vida gevşemesi sonucu tekrarlayan instabilite örnekleri de bildirilmiştir. Konno ve ark. dejeneratif spondilolistezisi olan hastalarda Graf sistemi kullanmışlardır ve bel ağrısında anlamlı iyileşme gözlemlemişlerdir.(59) Kanayama ve ark. 10 yıllık takiplerinde, düşük dereceli dejeneratif spondilolistezis ve fleksiyon instabilitesi olan hastalarda graf dinamik sistemin uzun dönem sonuçlarında komşu segment ve psödoartroz gelişmesinin önüne geçilmesinde etkili olduğunu göstermişlerdir.(82)



Resim 10: *Graf dinamik sistemi*

Dynesys sisteminde rod geriliminin standardize edilememesi nedeniyle çok gerilen rod, rijit rod gibi davranabilmektedir. Bu nedenle, peroperatif spacer ve kord geriliminin iyi ayarlanması dinamik sistemin işlevini korumada anahtar rol üstlenmektedir. Yapılan çalışmalarda Dynesys kullanılan olgularda dinamik stabilizasyonun füzyon cerrahisine başarılı bir alternatif olduğu gözlenmiştir.(84) Düşük dereceli spondilolisteziste başarılı sonuçları bildirilen polietereeterketon (PEEK) rodler, esnek yapılarıyla metal rodlara alternatif olarak üretilmiştir. Daha eşit yük dağılımı sayesinde komşu segmentte stresi azaltarak titanyum rodlara göre bel ağrısı semptomlarını azaltmada daha iyi oldukları gösterilmiştir. Ayrıca pedikül vidaları üzerindeki stresi azaltarak özellikle osteoporotik hastalarda vida gevşeme riskini azaltırlar.(85) Radyolüsen yapıları nedeniyle bilgisayarlı tomografi görüntülerinde daha az artefakta neden olarak radyolojik takibi kolaylaştırırlar.(85) Bahsedilen dinamik rod sistemlerinin yanında birçok kullanımı olan dinamik transpediküler vida sistemleri geliştirilmiştir. Bu vidalar menteşeli yapıları sayesinde yükün implant ile vertebral kolon arasında paylaşılmasını ve rotasyanel kuvvetlere karşı stabilize sağlar. Strempel, vida boynuna eklem ekleyip dinamizmi artırarak füzyonu kolaylaştırmayı amaçlamıştır. Sistemin füzyon gelişimine katkısı

olmaması ancak füzyon gelişmeyen hastalarda bile sonuçların tatmin edici olması üzerine daha sonra füzyonsuz (nonfüzyon) teknoloji olarak kullanılmaya devam edilmiştir.

Özer tarafından geliştirilen Safinaz ve Orthrus sistemi de benzer şekilde bir dinamik vida sistemidir. Bu iki dinamik sistem ile yapılan çalışmalarda dinamik vidaların rijit sisteme yakın stabilize edici etkisinin olduğu gösterilmiştir.(86,87)



Resim 11: *Dinamik stabilizasyon uygulanmış, L5-S1 grade II dejeneratif spondilolistezis olgusu pre-op MrG (A-B) ve post op grafi (C-D), MrG(E-F) görüntüleri görülmekte.*

Kanerve ark. posterior rijit sistemle füzyon ve posterior transpediküler dinamik sistemi karşılaştıran çalışmalarında posterior dinamik transpediküler sistemin füzyona iyi bir alternatif olduğunu bildirmişlerdir.(88).

Aşırı instabilite durumlarında, özellikle spondilolistezis durumlarında rijit enstrümantasyon kullanılması gerekmektedir ancak rijit stabilizasyonda enstrüman yetmezliği olguları sık görülmektedir. Vida gevşemesi oranlarını azaltmak için literatürde çeşitli çalışmalar ortaya konmuştur. Dinamik sistemler ile vida gevşeme oranlarında ciddi azalmalar elde edilmesine karşın, özellikle yaşlı ve osteoporotik olgularda, can sıkıcı bir problem olmaya devam etmektedir. Spondilolistezisli hastalarda yıllar içinde disk yüksekliğinin azalmasına sekonder nöral foramen daralır ve sinir kökü basısına bağlı olarak klinik semptomlara neden olur. Nöral foramenin genişletilerek semptomların önüne geçilmesiyle birlikte, spinal sagittal dengesi normal olan hastalarda posterior gerilim bandını desteklemek için posterior dinamik stabilizasyon uygulanarak optimal fizyolojik tedavi yöntemi oluşturulabilir. Dinamik rot sistemleri (hibrit ve full dinamik) omurganın kontrollü bir şekilde hareketine izin vererek klasik stabilizasyon yöntemlerine göre daha fizyolojik bir stabilizasyon sağlamaktadır.(88)

5.5.5. Minimal İnvaziv Cerrahi

Dejeneratif Lomber Spondilolistezis'te peruktan dekompresyon, TLIF ve posterior füzyon gibi minimal invaziv teknikler cerrahi seçenekler arasındadır. Wang ve ark. yaptıkları çalışmada minimal invaziv teknik ve açık cerrahiye karşılaştırmışlardır. Çalışmada 86 hasta, 26 ay boyunca takip edilmiş ve fonksiyonel sonuçların benzer olduğu görülmüştür. Minimal invaziv teknikte postoperatif ağrı, kan kaybı ve hastanede kalış süresi açık cerrahiye göre daha az gerçekleşmiştir.(71) Goldstein tarafından yapılan bir meta-analizde de benzer sonuçlar çıkmış fakat minimal invaziv teknikte ilerleyen dönemlerde katedilecek daha çok yol olduğu da vurgulanmıştır.(72)

6. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 20.02.2024 tarihli ve 2024/2-10 sayılı onayı alınarak yapılmıştır.

Çalışmamıza; Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniğinde 2020 Ocak ve 2022 Ocak tarihleri arasında dejeneratif lomber spondilolistezis hastalığı tanısı almış lomber transpediküler enstrümantasyon cerrahisi yapılan 92 hasta incelenmiştir. Önceden opere olmuş enstrümantasyon geçmişi olan hastalar, pediatrik hastalar (< 18 yaş), lomber vertebralarda tümöral lezyonu olan, grade 2 ve üzeri spondilolistezisi olan ve lomber fraktürü olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu hastalar temel olarak; Hibrit rod kullanılanlar (34 hasta) ,dinamik rod kullanılan(27 hasta) ve titanyum (rijit) rod kullanılanlar (31hasta) olarak üç gruba ayrılmıştır. Operasyon sonrası ortalama 24,1 ay hastalar takip edilmiştir.Bütün hastalara rutin kontrollerde anamnezleri alınıp nörolojik muayeneleri yapılmış, preoperatif ve postoperatif 2. yıldaki şikayetleri sorgulanmıştır.Elde edilen veriler; “VAS Skalası Ve Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi (ODI)” (Şekil 4 ve Şekil 5) kullanılarak değerlendirilip, tüm hastaların ODI ve VAS skorları hesaplanmış ve iki grubun ODI ve VAS skoru değişimleri birbiriyle karşılaştırılmıştır.Tüm hastalar; reoperasyon oranları bakımından da incelenmiş ve iki grubun verileri birbiriyle karşılaştırılmıştır.Ayrıca tüm hastaların; preoperatif, erken postoperatif ve postoperatif 2. yıl kontrollerinde Lomber BT ve Lomber MR görüntülemeleri çekilerek postoperatif 2. yıldaki komşu segment hastalığı ve psödoartroz gelişimi değerlendirilmiş ve iki grubun tüm sonuçları istatistiksel olarak birbiriyle karşılaştırılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak sayı, yüzde, ortalama, standart sapma kullanılmıştır. Bağımsız gruplarda kategorik değişkenlerin oranları arasındaki farklar Ki-Kare testleri ile analiz edilmiştir.Gruplar arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmış ve tamamlayıcı posthoc (Tukey) analizleri yapılmıştır. Grup içi ölçümlerin karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümler anova testi kullanılmıştır.

Tüm hastalar; cerrahiye genel anestezi altında ve prone pozisyonda alınmıştır. Skopi ile seviye tayini yapıldıktan sonra vertikal insizyon ile cilt, cilt altı ve fasya geçildikten sonra paravertebral kaslar subperiosteal disseke edildi. Ardından faset eklem orta hat yapıların üzeri iyice temizlenip vertebraların transvers prosesleri ortaya konulmuştur. Skopi yardımıyla belirlenen vertebralara transpediküler poliaksiyal vidalar yerleştirilmiş olup ardından endikasyonu olan hastalara özellikle dar kanalı ve disk hernisi olan hastalara, laminektomi yada mikrodisektomi yapılmıştır. Sistemi sabitlemek için kullanılan rijit rodlar; hastanın operasyon öncesi yapılan görüntülemelerindeki lomber lordozuna bakılarak gerekli eğim verilerek vidalarla sabitlenmiştir ve füzyonun iyice gerçekleşmesi için tüm hastalara laminektomi esnasında alınan otojen kemik greftler kullanılmıştır. Bazı hastalarda otojen kemiklere eke olarak sentetik kemik greftler de bırakılmıştır. Postoperatif komplikasyon gelişen (bos fistülü vb.) hastalar 3. günde mobilize edilirken; diğer tüm hastalar postoperatif 2. günde mobilize edildiler. Tüm hastalar lumbosakral çelik balenli korse ile mobilize edilmiş ve postoperatif dönemde en az 1 ay boyunca lumbosakral korse kullanmaları tavsiye edilmiştir.

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire V2.0

Hastanın Adı Soyadı: _____ Tarih: ____/____/____

Bu test bel (veya bacak) yakınmanızın günlük hayatınızı ne kadar etkilediği hakkında bilgi edinmek için tasarlanmıştır.
Lütfen tüm bölümleri cevaplayınız. Her bir bölümde sizi en iyi ifade eden şekli işaretleyiniz.

Ağrı yoğunluğu:

- 1
- ☐ Şu an ağrım yok
 - ☐ Şu an çok hafif bir ağrım var
 - ☐ Şu an orta derecede ağrım var
 - ☐ Şu an yeterince şiddetli ağrım var
 - ☐ Şu an çok şiddetli ağrım var
 - ☐ Şu an hissettiğim ağrı tahmin edilebilecek en şiddetli ağrıdır.

Kişisel bakım (yıkama, giyinme vb.)

- 2
- ☐ Kişisel bakımımı fazladan ağrıya neden olmadan normal şekilde yapabiliyim.
 - ☐ Kişisel bakımımı normal şekilde yapabiliyim ama bu oldukça ağrıdır.
 - ☐ Kişisel bakımımı yapmak ağrıdır ve bu işleri yavaş ve dikkatlice yapıyorum.
 - ☐ Biraz yardıma ihtiyaç duyuyorum ama çoğu kişisel ihtiyacımı halledebiliyorum.
 - ☐ Kişisel bakımım ile ilgili pek çok konuda her gün yardıma ihtiyaç duyuyorum.
 - ☐ Kıyafetlerimi giyemiyorum, zorlukla yıkatabiliyorum ve yataktayım.

Yük kaldırma

- 3
- ☐ Ağır yükleri fazladan ağrı olmadan kaldırabiliyorum.
 - ☐ Ağır yükleri kaldırırken ağrım bir miktar artıyor.
 - ☐ Ağır ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondayysalar kaldırabiliyorum.
 - ☐ Ağır ağır yükleri kaldırmama engel oluyor ama masa üstünde gibi uygun bir pozisyondayysalar hafif veya orta ağırlıktaki nesneleri kaldırabiliyorum.
 - ☐ Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
 - ☐ Hiç yük kaldıramıyorum.

Yürüme

- 4
- ☐ Ağrı herhangi bir yürüme mesafesinde beni engellemiyor.
 - ☐ Ağrı 1,6 km'den (1 mil) daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - ☐ Ağrı 800 m'den daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - ☐ Ağrı 100 m'den daha uzun yürümeme engel oluyor.
 - ☐ Sadece baston veya koltuk değneği ile yürüyebiliyorum.
 - ☐ Zamanın çoğunda yataktayım ve tualete sürünerek gidebiliyorum.

Oturma

- 5
- ☐ Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
 - ☐ Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
 - ☐ Ağrı bir saatten uzun oturmama engel oluyor.
 - ☐ Ağrı yarım saatten uzun oturmama engel oluyor.
 - ☐ Ağrı 10 dakikadan uzun oturmama engel oluyor.
 - ☐ Ağrı her an için oturmama engel oluyor.

Şekil 4.ODI Skalası

Ayakta durma

- 6**
- ☐ Fazladan ağrıya yol açmadan istediğim süre ayakta kalabilirim.
 - ☐ İstediyim süre boyunca ayakta kalabilirim ama fazladan ağrı olur.
 - ☐ Ağrı bir saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - ☐ Ağrı yarım saatten daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - ☐ Ağrı 10 dakikadan daha uzun süre boyunca ayakta kalmama engel oluyor.
 - ☐ Ağrı her an için ayakta durmama engel oluyor.

Uyku

- 7**
- ☐ Uykum ağrı nedeniyle hiç bölünmez.
 - ☐ Uykum nadiren ağrı nedeniyle bölünür.
 - ☐ Ağrı nedeniyle 6 saatten daha az uyurum.
 - ☐ Ağrı nedeniyle 4 saatten daha az uyurum.
 - ☐ Ağrı nedeniyle 2 saatten daha az uyurum.
 - ☐ Ağrılar uyumama tamamen engel oluyor.

Cinsel Hayat (eğer uygulanabiliyorsa)

- 8**
- ☐ Cinsel hayatım normaldir ve fazladan ağrıya neden olmaz.
 - ☐ Cinsel hayatım normaldir ve fazladan biraz ağrıya neden olur.
 - ☐ Cinsel hayatım neredeyse normaldir ama oldukça fazla ağrıya neden olur.
 - ☐ Cinsel hayatım ağrı nedeniyle oldukça kısıtlıdır.
 - ☐ Cinsel hayatım ağrı nedeniyle neredeyse yok gibidir.
 - ☐ Ağrılar cinsel hayatıma tamamen engel oluyor.

Sosyal hayat

- 9**
- ☐ Sosyal hayatım normaldir ve fazladan ağrıya neden olmaz.
 - ☐ Sosyal hayatım normaldir ancak ağrının miktarını artırır.
 - ☐ Ağrı spor gibi daha fazla hareket gerektiren aktivitelerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
 - ☐ Ağrı sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarı çıkmıyorum.
 - ☐ Ağrı aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
 - ☐ Ağrı nedeniyle sosyal hayatım kalmadı.

Seyahat

- 10**
- ☐ Herhangi bir yere ağrı olmadan seyahat edebilirim.
 - ☐ Herhangi bir yere seyahat edebilirim ama bu bana fazladan ağrı verir.
 - ☐ Ağrı fazla ama 2 saate kadar olan seyahatlerde durumu idare edebilirim.
 - ☐ Ağrı beni bir saatten daha kısa süreli seyahatle kısıtlıyor.
 - ☐ Ağrı beni yarım saatten daha kısa süreli zorunlu seyahatle kısıtlıyor.
 - ☐ Ağrı tedavi dışındaki seyahatlerime engel oluyor.

Skorlama Yönergesi: İşaretlenen kutucuğun yanındaki rakamlar toplanır. Aynı soru içinde 1'den fazla işaretli seçenek var ise en yüksek değer hesaba katılır. Maksimum skor 50'dir.

$$\text{Toplam skor} = \left(\frac{\text{toplam puan}}{(\text{işaretli soru sayısı} \times 5)} \right) \times 100$$

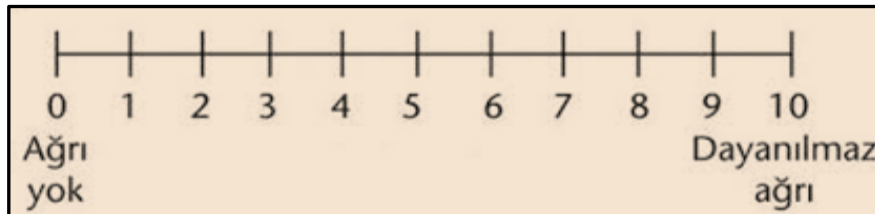
Jeremy C. T. Fokkink, Paul B. Pynnent (2008) Spine Volume 25, Number 22, Pg 2940-2952



www.hesonline.com

Hastanın ODI Skoru (%):

Tasarım ve düzenleme: Dr. Emel Sarıbaş 2023



Şekil 5.VAS Skorlaması

7. BULGULAR VE İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tablo 4.1 ,**Tablo 4.2** ve **Tablo 4.3** te; sırasıyla hibrit rod ,dinamik rod ve rijit rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon, preoperatif ve postoperatif 2. yıl ODI ve VAS skorları belirtilmiştir.

Tablo 4. Hibrit rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon, preoperatif ve postoperatif 2. yıl ODI ve VAS skorları

No	İsim	Yaş	Cinsiyet	Yapılan Operasyon	Preop/Postop ODI Skoru	Preop/Postop VAS Skoru
1	ED	64	K	L3-4-5 post.enstrm.	8,2/2,1	9/1
2	GA	71	K	L3-4-5 post.enstrm.	13,8/3,1	8/3
3	CŞ	48	E	L4-5-S1 postenstrm.	11,2/2,8	8/4
4	NA	61	E	L3-4-5 post.enstrm.	12,7/2,9	7/1
5	YÖ	69	E	L3-4-5 post.enstrm.	10,3/1,9	7/3
6	AG	68	K	L4-5-S1 post.enstrm.	8,5/3,6	6/3
7	MKK	46	E	L2-3-4 post.enstrm. (reopere)	8,2/3,1	8/2
8	FE	61	K	L3-4-5 post.enstrm.	9,2/2,1	7/1
9	AB	54	K	L3-4-5 post.enstrm.	11,2/1,3	8/3
10	HİÖ	70	E	L4-5-S1post.enstrm.	9,4/2,5	7/3
11	RP	46	K	L3-4-5post.enstrm.	10,4/2,1	9/3
12	MT	53	K	L2-3-4 post.enstrm.	14,5/8,6	9/5
13	AR	32	E	L3-4-5 post.enstrm.	8,6/2,5	9/1
14	SÜ	47	K	L3-4-5 post.enstrm.	10,9/3,1	8/2
15	VI	41	K	L4-5-S1 post.enstrm.	11,7/3,3	8/3
16	MY	75	E	L4-5-S1post.enstrm.	12,8/3,1	8/2
17	İÇ	54	E	L3-4-5 post.enstrm.	10,6/2,2	7/2
18	MÇ	67	K	L4-5-S1 post.enstrm.	8,9/3,9	7/3
19	İHG	39	K	L4-5-S1 post.enstrm. (reopere)	10,4/4,6	8/3
20	ÖU	55	E	L3-4-5 post.enstrm.	9,2/2,1	7/1
21	GY	73	K	L3-4-5 post.enstrm.	13,5/3,3	9/2
22	MTA	24	E	L4-5-S1 post.enstrm.	9,4/2,5	7/3
23	HY	43	E	L3-4-5 post.enstrm.	9,3/1,2	9/1
24	GÇ	65	K	L3-4-5 post.enstrm.	16,3/8,2	9/5
25	Şİ	44	E	L3-4-5 post.enstrm.(reopere)	10,3/1,9	7/1
26	İA	62	E	L3-4-5 post.enstrm.	8,8/3,9	6/3
27	TY	73	K	L3-4-5 post.enstrm.	8,8/3,7	8/3
28	SK	64	K	L4-5-S1 post.enstrm.	12,2/5,1	9/4
29	EU	76	E	L3-4-5 post.enstrm.	11,9/2,0	8/3
30	HÇ	59	K	L3-4-5 post.enstrm.	9,4/2,5	7/3
31	SK	42	E	L2-3-4 post.enstrm.	11,3/1,3	9/1
32	SS	64	E	L3-4-5 post.enstrm.	16,1 /7,9	9/5
33	MG	51	K	L4-5-S1post.enstrm.	9,8/2,9	7/2
34	AY	45	E	L4-5-S1 post.enstrm.	11,3/2,9	9/2

Tablo 5. Dinamik rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon, preoperatif ve postoperatif 2. yıl ODI ve VAS skorları

No	İsim	Yaş	Cinsiyet	Yapılan Operasyon	Preop/Postop ODI Skoru	Preop/Postop VAS Skoru
1	DE	55	E	L4-5-S1 post.enstrümantasyon	9,5/3,3	7/2
2	İC	73	K	L3-4-5 post.enstrümantasyon	12,3/11,1	9/6
3	ER	44	K	L2-3-4 post.enstrümantasyon	6,8/0,8	8/0
4	PA	68	E	L3-4-5 post.enstrümantasyon	14,3/4,6	9/3
5	AR	60	K	L3-4-5 post.enstrümantasyon	9,6/3,6	7/2
6	HT	68	K	L4-5-S1 post.enstrümantasyon(reopere)	15,0/15,2	8/8
7	MB	51	E	L3-4-5 post.enstrümantasyon	13,9/10,5	8/4
8	ED	69	K	L3-4-5 post.enstrümantasyon	15,3/2,1	8/1
9	AE	54	E	L4-5-S1 post.enstrümantasyon	10,4/8,5	7/5
10	Nİ	41	K	L3-4-5 post.enstrümantasyon	9,7/3,4	8/2
11	ŞF	72	E	L3-4-5 post.enstrümantasyon	12,9/11,7	9/7
12	GM S	30	K	L4-5-S1 post.enstrümantasyon	8,0/2,0	8/1
13	ZÇ	72	K	L4-5-S1 post.enstrümantasyon	14,5/4,8	9/3
14	DC	66	K	L3-4-5 post.enstrümantasyon	9,9/3,9	7/2
15	CM	56	K	L2-3-4 post.enstrümantasyon	14,1/15,0	8/8
16	LR	43	K	L3-4-5 post.enstrümantasyon	13,7/9,1	8/5
17	ÇA	37	E	L3-4-5 post.enstrümantasyon	14,2/1,1	8/1
18	AR	64	K	L2-3-4 post.enstrümantasyon	8,4/6,5	6/5
19	GG	74	E	L3-4-5 post.enstrümantasyon	9,9/3,6	8/2
20	AP	39	E	L3-4-5 post.enstrümantasyon	13,2/10,0	9/6
21	SS	63	K	L3-4-5 post.enstrümantasyon	9,1/3,8	8/2
22	NÖ	67	K	L4-5-S1 post.enstrümantasyon(reopere)	14,4/5,6	9/4
23	SG	42	E	L3-4-5 post.enstrümantasyon	8,9/2,7	7/2
24	CE	54	K	L3-4-5 post.enstrümantasyon	13,2/9,0	8/7
25	FT	50	E	L3-4-5 post.enstrümantasyon	13,8/8,2	8/4
26	MF G	21	E	L2-3-4 post.enstrümantasyon	14,6/1,8	9/1
27	TG	47	E	L3-4-5 post.enstrümantasyon	8,2/6,1	6/4

Tablo 6. Rijit rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon, preoperatif ve postoperatif 2. yıl ODI ve VAS skorları

No	İsim	Yaş	Cinsiyet	Yapılan Operasyon	Preop/Postop ODI Skoru	Preop/Postop VAS Skoru
1	HG	70	K	L3-4-5 post.enstrm.	11,1/14,3	8/9
2	FA	58	E	L3-4-5 post.enstrm.	4,4/6	5/5
3	AVA	44	E	L3-4-5 post.enstrm.	7,2/3,9	7/3
4	NA	61	K	L4-5-S1 post.enstrm.	8,2/2,2	6/2
5	OO	70	K	L3-4-5 post.enstrm.(reopere)	10,5/10,4	8/9
6	AG	64	E	L2-3-4 post.enstrm.	8,6/3,8	7/3
7	BB	50	K	L4-5-S1 post.enstrm.	14,2/14,4	8/9
8	EA	62	K	L3-4-5 post.enstrm.	9,2/3,9	7/3
9	RY	54	K	L3-4-5 post.enstrm.	13,3/3,6	7/1
10	FK	58	E	L4-5-S1 post.enstrm.	6,4/2,4	8/1
11	ŞZ	63	E	L3-4-5 post.enstrm.	10,1/3,8	8/2
12	EA	57	K	L3-4-5 post.enstrm. (reopere)	11,1/12,1	8/9
13	EU	53	E	L2-3-4 post.enstrm.	6,4/5	6/5
14	RD	41	K	L4-5-S1 post.enstrm.	7,2/2,8	7/2
15	CK	67	E	L3-4-5 post.enstrm.	8,4/2,3	7/1
16	MA	50	E	L3-4-5 post.enstrm.	10,6/8,5	8/6
17	ŞV	83	E	L3-4-5 post.enstrm.	8,6/3,9	7/3
18	YB	49	K	L3-4-5 post.enstrm.	13,6/12,4	8/8
19	AE	59	K	L3-4-5 post.enstrm	9,2/3,9	7/3
20	SK	63	E	L4-5-S1 post.enstrm.	13,4/8,8	8/1
21	SÇ	65	K	L4-5-S1 post.enstrm.	6,5/2,6	7/1
22	FA	38	K	L3-4-5 post.enstrm.	11,2/4,7	8/3
23	HG	74	E	L3-4-5 post.enstrm.	7,6/4,8	7/5
24	AA	56	E	L4-5-S1 post.enstrm	11,8/8,8	8/6
25	TY	72	K	L3-4-5 post.enstrm.	8,5/3,8	7/3
26	OK	65	K	L3-4-5 post.enstrm.	13,7/12,5	8/7
27	YB	48	K	L3-4-5 post.enstrm	9,5/3,6	7/3
28	DY	73	E	L3-4-5 post.enstrm.	13,1/8,1	8/4
29	HK	77	E	L3-4-5 post.enstrm.	8,5/2,8	8/3
30	EB	69	K	L3-4-5 post.enstrm.	11,5/4,1	8/3
31	KK	57	E	L4-5-S1 post.enstrm.	11,1/10,2	8/8

Hibrit rod grubundaki 34 hastanın 13'üne 1 seviye XLIF (Extreme Lateral Lomber Interbody Füzyon), 5'ine 2 seviye XLIF; transpediküler enstrümantasyona ek olarak operasyonda kullanılmıştır. Rijit rod grubundaki 31 hastanın 11'ine 1 seviye XLIF; transpediküler enstrümantasyona ek olarak operasyonda kullanılmıştır. (Tablo 4.1 ve Tablo 4.2). Dinamik rod grubundaki 27 hastanın 12'sine 1 seviye XLIF; transpediküler enstrümantasyona ek olarak operasyonda kullanılmıştır. Ancak bu çalışmada interbody füzyon kullanılan hasta grubu ile kullanılmayan hasta grubu arasında herhangi bir klinik ve radyolojik karşılaştırma yapılmamıştır.

Reopere olan hastalarda ilk cerrahide interbody füzyon (PLIF, XLIF vb.) kullanılmadığı görülmektedir ve reopere olan hastaların ODI ve VAS skorları incelendiğinde ; hastaların ilk operasyonlarından sonra ODI ve VAS skorlarında bariz düşüş olmadığı, hatta bazı hastalarda operasyon sonrasında artış olduğu görülmektedir (Tablo 4.1 ve 4.2). Ayrıca reopere olan hastaların hepsi dış merkezde opere olmuştu.

Bu çalışmada yer alan 92 hastanın hiç birinde rod ve vida kırılması yada sistemin çıkması görülmemiştir ve hiçbir hastada cerrahiye bağlı yara enfeksiyonu izlenmemiştir.

Bu çalışmadaki bütün hastalara; preoperatif, ve postoperatif 2. yıl Lomber BT ve Lomber MR çekilmiştir. Operasyon sonrası 2.yılda radyolojik incelemelere göre; komşu segment hastalığı ve psödoartroz gelişimi yönünden incelenip araştırıldı ve operasyon sonrası 2. yılda psödoartroz ve komşu segment hastalığı gelişen hastalar her iki grupta ayrı ayrı Tablo 4.3 Tablo 4.4 ve Tablo 4.5 de belirtilmiştir. Her üç gruptaki tüm hastalarda; komşu segment hastalığı, stabilizasyonun sonlandığı seviyenin bir üst mesafesinde izlenmiştir ve yine bütün hastalarda psödoartroz, stabilizasyonun sonlandığı en alt seviyedeki vidalarda çift taraflı gelişmiştir.

Tablo 7. Hibrit rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon ve postoperatif 2. yıl radyolojik sonuçları

No	İsim	Yaş	Cinsiyet	Yapılan Operasyon	Psödoartroz	Komşu Segment Hastalığı
1	ED	64	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
2	GA	71	K	L3-4-5 post.enstrm.	Yok	Yok
3	CŞ	48	E	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
4	NA	61	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Var
5	YÖ	69	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
6	AG	68	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
7	MKK	46	E	L2-3-4post.enstrm.(reopere)	Var	Yok
8	FE	61	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
9	AB	54	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
10	HİÖ	70	E	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
11	RP	46	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
12	MT	53	K	L2-3-4post.enstrm.	Yok	Yok
13	AR	32	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
14	SÜ	47	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
15	VI	41	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
16	MY	75	E	L4-5-S1post.enstrm.	Var	Var
17	İÇ	54	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
18	MÇ	67	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
19	İHG	39	K	L4-5-S1post.enstrm.(reopere)	Var	Var
20	ÖÜ	55	E	L3-4-5 post.enstrm.	Var	Yok
21	GY	73	K	L3-4-5 post.enstrm.	Var	Yok
22	MTA	24	E	L4-5-S1 post.enstrm.	Yok	Yok
23	HY	43	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
24	GÇ	65	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
25	Şİ	44	E	L3-4-5post.enstrm. (reopere)	Var	Var
26	İA	62	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
27	TY	73	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
28	SK	64	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
29	EU	76	E	L3-4-5post.enstrm.	Var	Yok
30	HÇ	59	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
31	SK	42	E	L2-3-4post.enstrm.	Yok	Yok
32	SS	64	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
33	MG	51	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
34	AY	45	E	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok

Tablo 8. Dinamik rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon ve postoperatif 2. yıl radyolojik sonuçları

No	İsim	Yaş	Cinsiyet	Yapılan Operasyon	Psödoartroz	Komşu Segment Hastalığı
1	DE	55	E	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
2	İC	73	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Var
3	ER	44	K	L2-3-4post.enstrm.	Var	Yok
4	PA	68	E	L3-4-5post.enstrm.	Var	Yok
5	AR	60	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
6	HT	68	K	L4-5-S1post.enstrm. (reopere)	Var	Var
7	MB	51	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
8	ED	69	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
9	AE	54	E	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
10	Nİ	41	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
11	ŞF	72	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Var
12	GMS	30	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
13	ZÇ	72	K	L4-5-S1post.enstrm.	Var	Yok
14	DC	66	K	L3-4-5post.enstrm.	Var	Var
15	CM	56	K	L2-3-4post.enstrm.	Yok	Yok
16	LR	43	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
17	ÇA	37	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
18	AR	64	K	L2-3-4post.enstrm.	Yok	Yok
19	GG	74	E	L3-4-5post.enstrm.	Var	Var
20	AP	39	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Var
21	SS	63	K	L3-4-5post.enstrm.	Var	Yok
22	NÖ	67	K	L4-5-S1post.enstrm.(reopere)	Var	Var
23	SG	42	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
24	CE	54	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Var
25	FT	50	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
26	MFG	21	E	L2-3-4post.enstrm.	Yok	Yok
27	TG	47	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok

Tablo 9.Rijit rod grubundaki hastaların yaş, cinsiyet, yapılan operasyon ve postoperatif 2. yıl radyolojik sonuçları

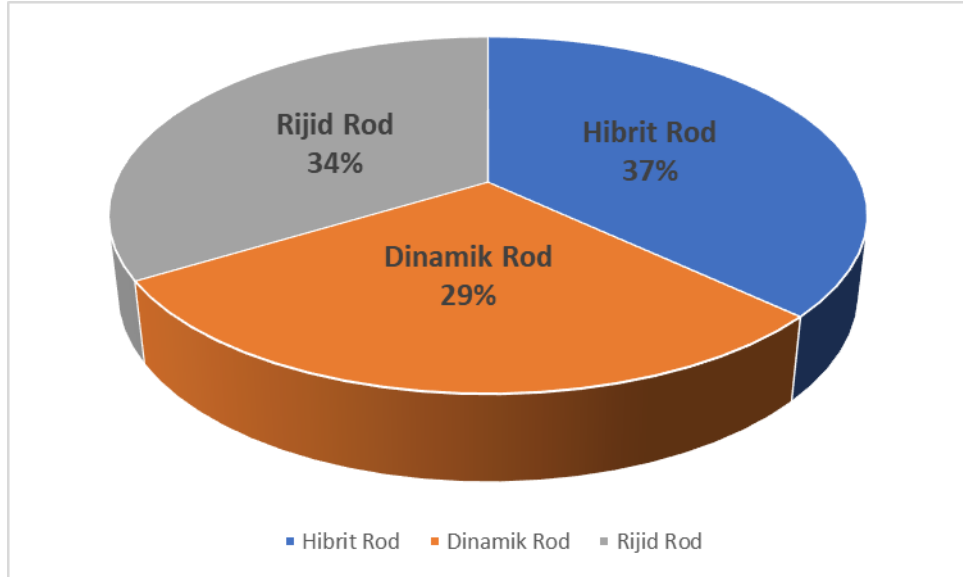
No	İsim	Yaş	Cinsiyet	Yapılan Operasyon	Psödoartroz	Komşu Segment Hastalığı
1	HG	70	K	L3-4-5post.enstrm.	Var	Var
2	FA	58	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
3	AVA	44	E	L3-4-5 post.enstrm.	Yok	Yok
4	NA	61	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Var
5	OO	70	K	L3-4-5post.enstrm.(reopere)	Var	Var
6	AG	64	E	L2-3-4post.enstrm.	Yok	Yok
7	BB	50	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
8	EA	62	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
9	RY	54	K	L3-4-5 post.enstrm.	Var	Var
10	FK	58	E	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
11	ŞZ	63	E	L3-4-5post.enstrm.	Var	Var
12	EA	57	K	L3-4-5post.enstrm.(reopere)	Var	Var
13	EU	53	E	L2-3-4post.enstrm.	Yok	Yok
14	RD	41	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
15	CK	67	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Var
16	MA	50	E	L3-4-5post.enstrm.	Var	Var
17	ŞV	83	E	L3-4-5post.enstrm.	Var	Var
18	YB	49	K	L3-4-5 post.enstrm.	Yok	Yok
19	AE	59	K	L3-4-5 post.enstrm.	Yok	Yok
20	SK	63	E	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Var
21	SÇ	65	K	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
22	FA	38	K	L3-4-5post.enstrm.	Var	Var
23	HG	74	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Yok
24	AA	56	E	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok
25	TY	72	K	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Var
26	OK	65	K	L3-4-5 post.enstrm.	Yok	Yok
27	YB	48	K	L3-4-5post.enstrm.	Var	Yok
28	DY	73	E	L3-4-5 post.enstrm.	Yok	Yok
29	HK	77	E	L3-4-5post.enstrm.	Yok	Var
30	EB	69	K	L3-4-5post.enstrm.	Var	Yok
31	KK	57	E	L4-5-S1post.enstrm.	Yok	Yok

Hastaların tanımlayıcı özelliklerine yönelik bulgular aşağıda yer almaktadır.

Tablo 10. Hastaların Tanımlayıcı Özelliklere Göre Dağılımı

Gruplar	Frekans(n)	Yüzde (%)
Grup		
Hibrit Rod	34	37,0
Dinamik Rod	27	29,3
Rijit Rod	31	33,7
Cinsiyet		
Erkek	44	47,8
Kadın	48	52,2
Reoperasyon Durumu		
Var	7	7,6
Yok	85	92,4
Psödoartroz		
Var	25	27,2
Yok	67	72,8
Komşu Segment Hastalığı		
Var	25	27,2
Yok	67	72,8
Ort		Ss
Yaş	57,130	12,822

Hastalar gruba göre 34'ü (%37,0) hibrit rod, 27'si (%29,3) dinamik rod, 31'i (%33,7) rijit rod olarak dağılmaktadır.



Hastalar cinsiyete göre 44'ü (%47,8) erkek, 48'i (%52,2) kadın olarak dağılmaktadır.

Hastalar reoperasyon durumuna göre 7'si (%7,6) var, 85'i (%92,4) yok olarak dağılmaktadır.

Hastalar psödoartroza göre 25'i (%27,2) var, 67'si (%72,8) yok olarak dağılmaktadır.

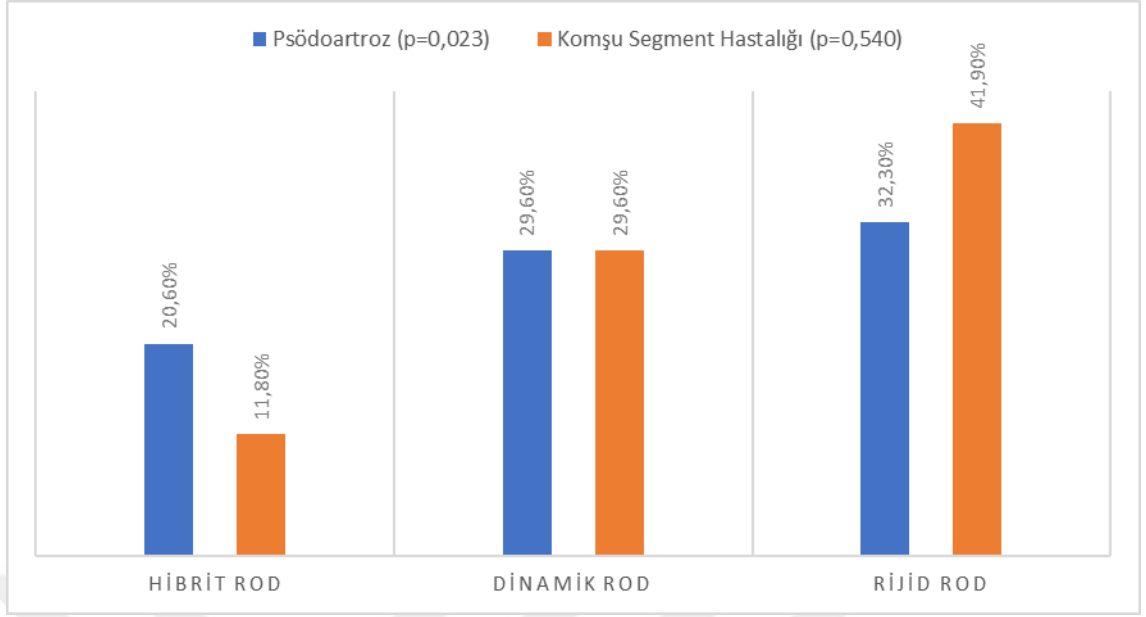
Hastalar komşu segment hastalığına göre 25'i (%27,2) var, 67'si (%72,8) yok olarak dağılmaktadır.

Hastaların “yaş” ortalaması 57,130±12,822 (Min=21; Maks=83) olarak saptanmıştır.

		Hibrit Rod		Dinamik Rod		Rijit Rod		p
		n	%	n	%	n	%	
Cinsiyet	Erkek	17	%50,0	12	%44,4	15	%48,4	X ² =0,192
	Kadın	17	%50,0	15	%55,6	16	%51,6	p=0,908
Psödoartroz	Var	7	%20,6	8	%29,6	10	%32,3	X ² =1,232
	Yok	27	%79,4	19	%70,4	21	%67,7	p=0,540
Komşu Segment Hastalığı	Var	4	%11,8	8	%29,6	13	%41,9	X ² =7,575
	Yok	30	%88,2	19	%70,4	18	%58,1	p=0,023
Reoperasyon Durumu	Var	3	%8,8	2	%7,4	2	%6,5	X ² =0,132
	Yok	31	%91,2	25	%92,6	29	%93,5	p=0,936
		Ort	Ss	Ort	Ss	Ort	Ss	p
Yaş		56,060	13,136	54,810	14,318	60,320	10,703	0,221

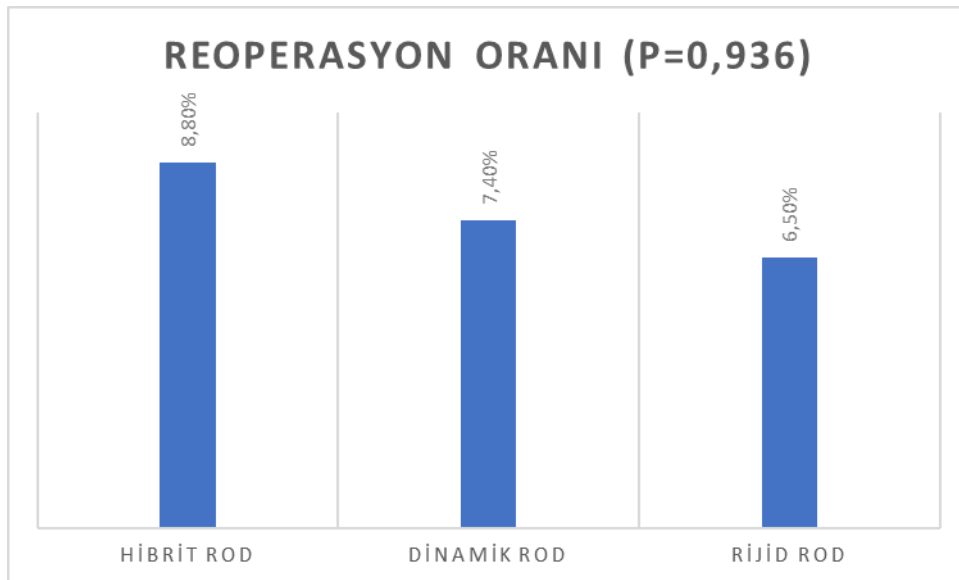
Ki-Kare Analizi; Bağımsız Gruplar T-Testi

Gruplar cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir (X²=0,192; p=0,908>0.05). Hibrit rod grubunda 17'sinin (%50,0) erkek, 17'sinin (%50,0) kadın; dinamik rod grubunda 12'sinin (%44,4) erkek, 15'inin (%55,6) kadın; rijit rod grubunda 15'inin (%48,4) erkek, 16'sının (%51,6) kadın olduğu görülmektedir.



Gruplar psödoartroza göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($X^2=1,232$; $p=0,540>0.05$). Hibrit rod grubunda 7'sinin (%20,6) var, 27'sinin (%79,4) yok; dinamik rod grubunda 8'inin (%29,6) var, 19'unun (%70,4) yok; rijit rod grubunda 10'unun (%32,3) var, 21'inin (%67,7) yok olduğu görülmektedir.

Gruplar komşu segment hastalığına göre anlamlı farklılık göstermektedir. ($X^2=7,575$; $p=0,023<0.05$). Hibrit rod grubunda 4'ünün (%11,8) var, 30'unun (%88,2) yok; dinamik rod grubunda 8'inin (%29,6) var, 19'unun (%70,4) yok; rijit rod grubunda 13'ünün (%41,9) var, 18'inin (%58,1) yok olduğu görülmektedir.



Gruplar reoperasyon durumuna göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($X^2=0,132$; $p=0,936>0.05$). Hibrit rod grubunda 3'ünün (%8,8) var, 31'inin (%91,2) yok; dinamik rod grubunda 2'sinin (%7,4) var, 25'inin (%92,6) yok; rijit rod grubunda 2'sinin (%6,5) var, 29'unun (%93,5) yok olduğu görülmektedir.

Hastaların yaş ortalaması gruba göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$).

Tablo 11. ODI Ölçümlerinin Gruplara Göre Farklılaşma Durumu

Gruplar	Hibrit Rod ¹	Dinamik Rod ²	Rijit Rod ³	F ^a	p	Fark
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss			
ODI Önce	10,856±2,139	11,770±2,649	9,829±2,539	4,622	0,012	2>3
ODI Sonra	3,241±1,805	6,222±4,105	6,271±3,854	8,704	0,000	2,3>1
F^b	689,444	56,885	46,979			
p	0,000	0,000	0,000			
Etakare	0,954	0,686	0,610			

a:Tek Yönlü Varyans Analizi; **b:**Tekrarlı Ölçümler Anova Testi

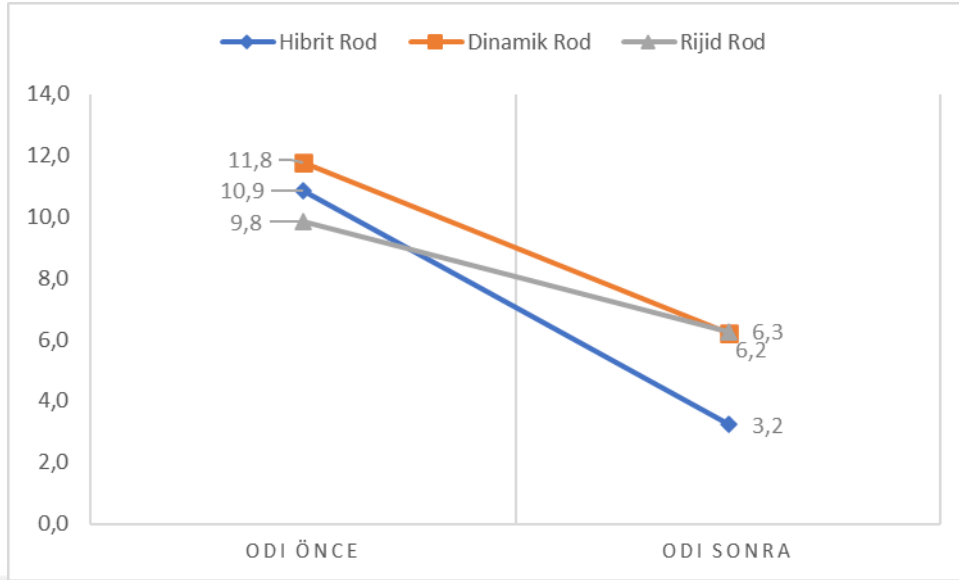
Hastaların gruba göre odi önce ölçümleri anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 89)}=4,622$; $p=0,012<0.05$). Farkın nedeni; dinamik rod grubunda odi önce ölçümlerinin ($\bar{x}=11,770$), rijit rod grubunda odi önce ölçümlerinden ($\bar{x}=9,829$) yüksek olmasıdır.

Hastaların gruba göre odi sonra ölçümleri anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 89)}=8,704$; $p=0,000<0.05$). Farkın nedeni; dinamik rod grubunda odi sonra ölçümlerinin ($\bar{x}=6,222$), hibrit rod grubunda odi sonra ölçümlerinden ($\bar{x}=3,241$) yüksek olmasıdır. Rijit rod grubunda odi sonra ölçümlerinin ($\bar{x}=6,271$), hibrit rod grubunda odi sonra ölçümlerinden ($\bar{x}=3,241$) yüksek olmasıdır.

Hibrit rod grubunda; Odi önce ölçümüne göre odi sonra ölçümündeki düşüş anlamlıdır ($p<0,05$).

Dinamik rod grubunda; Odi önce ölçümüne göre odi sonra ölçümündeki düşüş anlamlıdır ($p<0,05$).

Rijit rod grubunda; Odi önce ölçümüne göre odi sonra ölçümündeki düşüş anlamlıdır ($p<0,05$).



Şekil 6. ODI Ölçümleri

Tablo 12. VAS Ölçümlerinin Gruplara Göre Farklılaşma Durumu

Gruplar	Hibrit Rod ¹	Dinamik Rod ²	Rijit Rod ³	F ^a	p	Fark
	Ort±Ss	Ort±Ss	Ort±Ss			
VAS Önce	7,880±0,946	7,930±0,874	7,390±0,761	3,648	0,030	1,2>3
VAS Sonra	2,560±1,186	3,590±2,308	4,230±2,692	5,104	0,008	3>1
F^b	485,893	90,288	47,860			
p	0,000	0,000	0,000			
Etakare	0,936	0,776	0,615			

a:Tek Yönlü Varyans Analizi; b:Tekrarlı Ölçümler Anova Testi

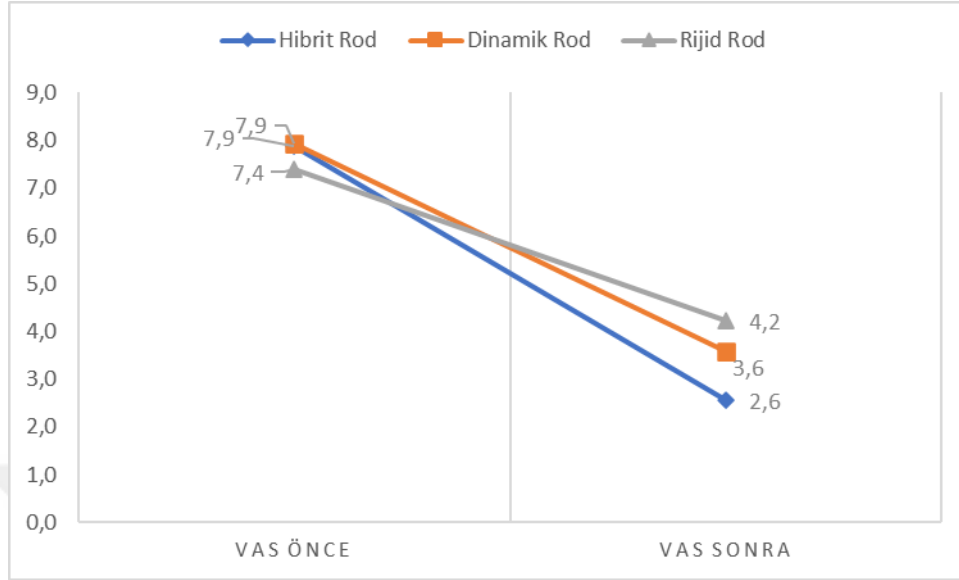
Hastaların gruba göre vas önce ölçümleri anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 89)}=3,648$; $p=0,030<0.05$). Farkın nedeni; hibrit rod grubunda vas önce ölçümlerinin ($\bar{x}=7,880$), rijit rod grubunda vas önce ölçümlerinden ($\bar{x}=7,390$) yüksek olmasıdır. Dinamik rod grubunda vas önce ölçümlerinin ($\bar{x}=7,930$), rijit rod grubunda vas önce ölçümlerinden ($\bar{x}=7,390$) yüksek olmasıdır.

Hastaların gruba göre vas sonra ölçümleri anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 89)}=5,104$; $p=0,008<0.05$). Farkın nedeni; rijit rod grubunda vas sonra ölçümlerinin ($\bar{x}=4,230$), hibrit rod grubunda vas sonra ölçümlerinden ($\bar{x}=2,560$) yüksek olmasıdır.

Hibrit rod grubunda; Vas önce ölçümüne göre vas sonra ölçümündeki düşüş anlamlıdır ($p<0,05$).

Dinamik rod grubunda; Vas önce ölçümüne göre vas sonra ölçümündeki düşüş anlamlıdır ($p<0,05$).

Rijit rod grubunda; Vas önce ölçümüne göre vas sonra ölçümündeki düşüş anlamlıdır ($p<0,05$).



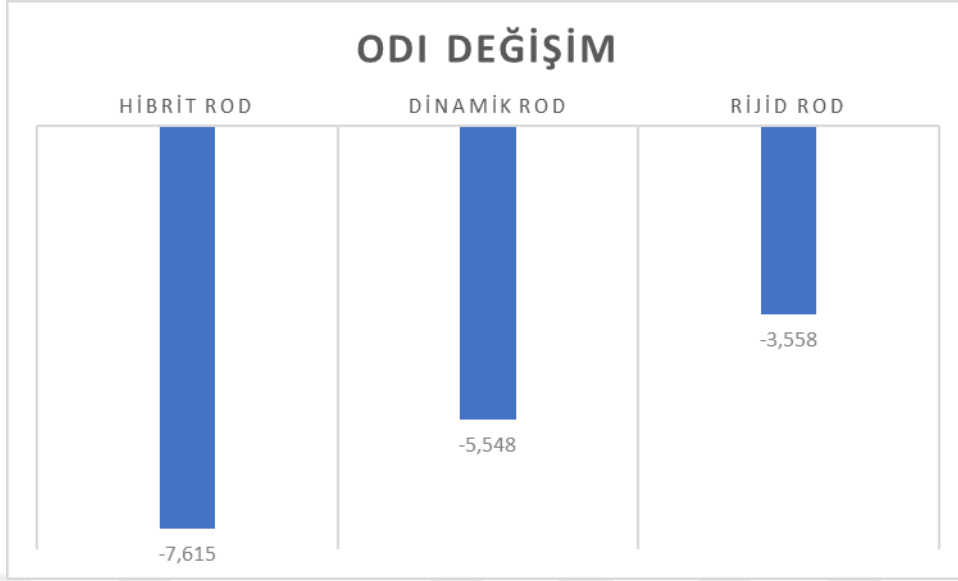
Şekil 7. VAS Ölçümleri

Tablo 13.ODİ Değişim puanlarına göre farklılaşma durumu

Gruplar	Hibrit Rod ¹		Dinamik Rod ²		Rijit Rod ³		F	p	Fark
	Ort	Ss	Ort	Ss	Ort	Ss			
ODİ Değişim	-7,615	1,691	-5,548	3,822	-3,558	2,890	16,403	0,000	2,3>1; 3>2

Tek Yönlü Varyans Analizi

Hastaların gruba göre odi değişim puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 89)}=16,403$; $p=0,000<0.05$). Farkın nedeni; dinamik rod grubunda odi değişim puanlarının ($\bar{x}=-5,548$), hibrit rod grubunda odi değişim puanlarından ($\bar{x}=-7,615$) yüksek olmasıdır. Rijit rod grubunda odi değişim puanlarının ($\bar{x}=-3,558$), hibrit rod grubunda odi değişim puanlarından ($\bar{x}=-7,615$) yüksek olmasıdır. Rijit rod grubunda odi değişim puanlarının ($\bar{x}=-3,558$), dinamik rod grubunda odi değişim puanlarından ($\bar{x}=-5,548$) yüksek olmasıdır.



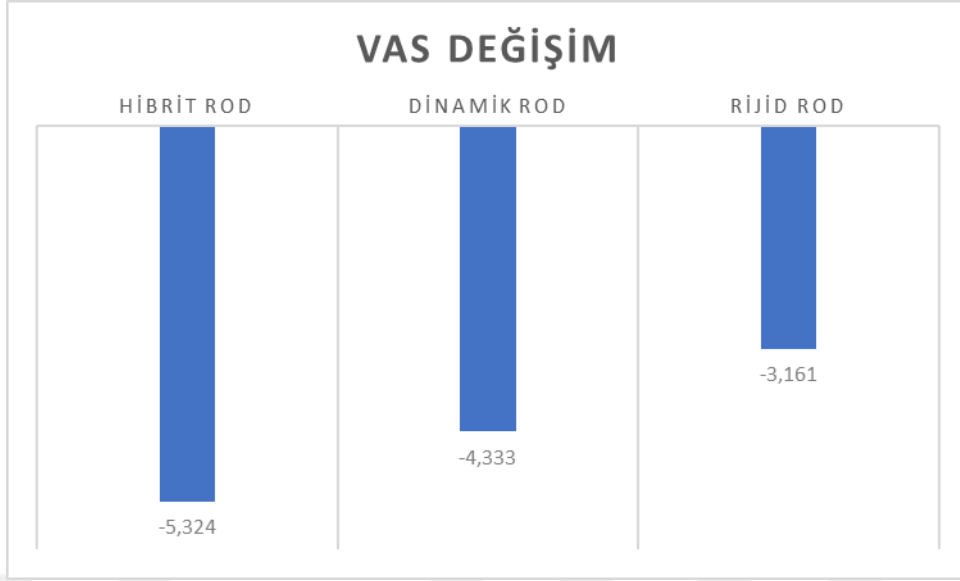
Şekil 8.ODI Değişim

Tablo 14.VAS Değişim Puanlarına Göre Farklılaşma Durumu

Gruplar	Hibrit Rod ¹		Dinamik Rod ²		Rijit Rod ³		F	p	Fark
	Ort	Ss	Ort	Ss	Ort	Ss			
VAS Değişim	-5,324	1,408	-4,333	2,370	-3,161	2,544	8,320	0,000	3>1,2

Tek Yönlü Varyans Analizi

Hastaların gruba göre vas değişim puanları anlamlı farklılık göstermektedir ($F_{(2, 89)}=8,320$; $p=0,000<0.05$). Farkın nedeni; rijit rod grubunda vas değişim puanlarının ($\bar{x}=-3,161$), hibrit rod grubunda vas değişim puanlarından ($\bar{x}=-5,324$) yüksek olmasıdır. Rijit rod grubunda vas değişim puanlarının ($\bar{x}=-3,161$), dinamik rod grubunda vas değişim puanlarından ($\bar{x}=-4,333$) yüksek olmasıdır.



Şekil 9. VAS Değişim

8. TARTIŞMA

Spinal füzyon ameliyatlarında temel amaç instabiliteyi önlemek olup ve bu durumu tedavi etmek için uzun yıllardır çeşitli araştırmalar ve çalışmalar hala devam etmektedir. Spinal füzyon cerrahisi omurganın fizyolojisine aykırı bir durum ortaya koyduğu için füzyon yapılan seviyelerde dejenerasyon ve hipertrofi mekanizmalarının arttığı görülmüş olup bu durum birçok çalışmada gösterilmiştir.(97,98) Spinal instabiliteye bağlı gelişen spondilolistezis spinal stenoz gibi omurga patolojilerinin tedavisinde yol gösterici olması ve omurga patolojilerinin biyomekanik ve fizyolojisinin daha iyi anlaşılması için bu çalışma yol gösterici olacaktır.

Omurga patolojilerinin tedavisinde stabilizasyon yöntemlerinin majör etkisi hareketi omurga hareketini ortadan kaldırmaktan ziyade omurga hareketine kısıtlama getirmesine bağlıdır. Omurgada dejenerasyona ve instabiliteye bağlı gelişen patolojilerin etkisi sonucu disk biyomekaniğinde oluşan yapısal ve fizyolojik değişikliklerin daha iyi anlaşılması çok önemlidir. Çünkü bu durumun iyi anlaşılması halinde stabilizasyon cerrahisinin sonuçlarının daha iyi olması ile yakından ilişkilidir.

2002 yılında Mulholland ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada dejenerasyonun nedeninin anormal aksiyal yüklenmeye bağlı olduğunu göstermiş ve esas problemin anormal harekete bağlı olmadığını savunmuş. Böylece yapılan füzyon cerrahilerinin anormal hareketi önleme etkisinin hastanın semptomlarının düzelmesi üzerinde yeteri kadar etkisi olmadığını savunmuş(99)

Omurga ve omurilik sisteminin sağlıklı olması insan sağlığı üzerinde çok temel bir etkiye sahiptir. Çünkü sağlıklı bir omurga fleksiyon ekstansiyon rotasyon ve laterale rotasyon gibi temel hareketlerin yapılabilmesine olanak sağlar. Fizyolojik olmayan hareketlerin gelişmesinden temel hareketler olan rotasyon fleksiyon-ekstansiyon gibi hareketlerin kısıtlanmasından dayanılmaz ağrılardan nöromusküler defisitlere kadar birçok patolojinin temel nedeni omurga ve omurilikte dejenerasyona bağlı patolojilerin gelişmesidir. Stabilizasyon cerrahisinde amaç patolojik olan bu bulgulara neden olan bozulmuş anatomiye gidermek ve instabiliteyi ortadan kaldırmakla beraber omurgayı fizyolojik hale getirmektir. Spinal füzyon cerrahisi yapılan segmentler harekete olanak tanımadığı için bu seviyelerde biriken mekanik stres diğer vertebralara biner ve bu durumun sonucunda komşu seviyelerde “Komşu Segment Hastalığı” dediğimiz yeni dejenerasyonlar ve instabiliteler görülür. Komşu segment hastalığından kaçınabilmek

için uzun zamandır farklı stabilizasyon sistemleri denenmiştir ve hala daha araştırmalar devam etmektedir. Bu anlamda bizim çalışmamızın bu araştırmalara önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

Spinal füzyon cerrahisinde çoğunlukla pediküler vida kullanılarak yapılır ve bu füzyon tekniği son derece rijit olup fizyolojik hareketlerin yapılmasına olanak tanımaz böylece omurganın biyomekaniği değişir omurga fizyolojisi değişir. Bu değişimin sonucu olarak komşu segment hastalığı gelişir. (100,101) Rahm ve ark. yaptıkları bir çalışmada lomber füzyon ve fiksasyon yapılan hastaların %35'inde komşu segmentlerde dejeneratif değişiklikler saptamışlardır (102). Füzyon cerrahisinde amaç mobil olan segmenti immobil hale getirmektir. Füzyon cerrahisinde kullanılan enstrümanlar kısa dönemde stabilizeye katkı sağlarken uzun dönemde kemiklerde füzyon sonrasında sağlanır..

1997 'de Suk ve ark. yaptıkları bir çalışmada dejeneratif spondilolistezis tanılı 76 hastanın 36 'sına dekompresyona ek olarak transpediküler vida ve posterolateral füzyon uygulanmış, 40'ına ek olarak XLIF yapılmıştır. Yaklaşık 2 yıllık takiplerde; sadece posterolateral füzyon yapılan hasta grubunda füzyon gelişme oranı %92 olarak saptanmış, XLIF da eklendiği hasta grubunda bu oranın %100'e yaklaştığı görülmüştür. Birinci grupta spondilolistezis kayma oranı %28 , ikinci grupta bu oran %45 olarak bulunmuştur, hastaların memnuniyet oranı da ilk grupta %95 ikinci grupta %97 olarak bulunmuştur. Bu çalışma gösterdi ki kemik füzyonun uzun dönemde daha iyi oluşabilmesi için füzyon yapılan alanın geniş olması ve füzyonunda olabildiğince anatomik bütünlük içinde olması gerekir. (103) Lomber stabilizasyon ameliyatlarında kullanılan enstrümanların insan omurgasının fizyolojisine ve mekaniğine uygun olması ve yapılacak operasyonun da mümkün olduğu kadar minimal invaziv olması gerekmektedir.

Lee SH, Ghoi WG ve ark. siyataljiye bağlı şikayetleri olan 73 hastada yaptıkları bir çalışmada; dekompresyon yapmadan bütün hastalara anterior lomber interbody füzyon ve perkütan transpediküler vida ile stabilizasyon yapmışlardır. Hastaların %35,6'sının memnuniyet sonuçları çok iyi, %58,9'unun iyi, %4,1'inin orta ve %1,4'ünün kötü olarak saptanmış ve hiçbir hastada operasyon sonrası komplikasyon görülmemiştir. Hastaların füzyon oranı da %97,3 olarak saptanmış olup, bu çalışma

gösteriyor ki seçili vakalarda minimal invaziv cerrahinin de kullanıldığı kombine yaklaşımlarla gelecekte tercih sebebi olabileceğini akla getirmektedir. (104)

Lomber dejeneratif omurga hastalıklarındaki patolojik süreç intervertebral diskin yapısında ve içeriğindeki bozulmalarla başlar.Bu süreç içerisinde faset eklemlerdeki mekanik stres ve buna bağlı binen yük artmakta ve omurgadaki yükün uygun şekilde dağılımı bozulmaktadır.Yük dağılımı anteriordan posteriora kaymakta omurganın aksı bozulmakta ve en nihayetinde hastada lomber instabilite süreci başlamaktadır. Dejeneratif süreç hızlandıkça hastada kronik aksiyal mekanik bel ağrısı ve radikülopatik semptomlar görülmektedir (51,71)

Lomber spinal instabilitenin tedavisinde, son yıllarda daha çok kullanılan rijit sistemler stabilizasyonu sağlasa da omurganın doğal hareketlerini yapmasını engellemekte, komşu segmentte oluşan mekanik stresi artırmakta ve vida-kemik ara yüzündeki yüksek direnç nedeniyle çeşitli problemleri doğurmaktadır.Rijit sistemlerle yapılan cerrahilerin sonrasında ilerleyen dönemlerde komşu segment görülme olasılığı yüksektir ve %40'a varan reoperasyon oranları bildirilmiştir (Psödoartroz, vida ve rod yetmezlikleri).(105).Bu problemlerin giderilmesi için Bu durumların önüne geçmek için özellikle son yıllarda dinamik ve hibrit rot sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.Dinamik ve hibrit sistemler sayesinde omurgaya binen aksiyel yükün dağılımı daha dengeli olmaktadır.Dinamik sistemler rijit sistemlerin yaptığı stabilizasyona ek olarak omurgaya rijit sistemlere göre daha çok hareket alanı vermesi neticesinde omurgaya dağılan yük daha düzenli olmakta ve omurgaya binen mekanik stresi azaltmaktadır.(106,107)Dinamik sistemlerde disk içi basınç daha düşük olması nedeniyle omurgada daha dengeli yük dağılımı sağlar ve böylece psödoartroz riski daha düşük olur .(106,107)

Dinamik ve yarı dinamik rodlarla ilgili geçmişte yapılan çalışmalarda genelde kısa takip süresi ve az hasta grubuna sahip olduğu için ortaya çıkan sonuçlar da genellikle birbiriyle uyumlu olmamaktaKimi yayınlarda; düşük komplikasyon oranı ve güzel klinik sonuçlar görülürken, kimisinde ise olumsuz sonuçlar elde edilmiştir.Bu çalışmaların erken dönem sonuçlarında dinamik rodlarla rijit rodlar arasında komplikasyon oranları ve klinik sonuçlar bakımından kısmen anlamlı fark olduğu görülmüştür.Bruner ve ark. fasetektomi sonrası yapılan rijit ve dinamik

stabilizasyon olgularını karşılaştırmışlar ve benzer oranda stabilite saptamışlardır (108)

De Iure ve ark. PEEK rod kullanılarak yapılan stabilize edilen 30 adet lomber dejeneratif omurga hastasını ortalama 18 ay takip etmişler ve çıkan sonuçları füzyon açısından yeterli bulmuşlardır (109).

Athanasakopoulos ve ark. 2007-2010 yıllarında PEEK rod ile füzyon yapılan 52 lomber dejeneratif omurga hastasını operasyon sonrası ortalama 3 yıl takip etmişler ve operasyon sonrası 1. yılda ODI ve VAS skorlarında belirgin iyileşme saptamışlardır (110).

Jacobs ve ark.'nın yaptığı bir diğer çalışmada;fleksiyon hareketi esnasında artan intradiskal basıncı, dinamik rodların rijit rodlara göre omurgaya daha eşit dağıttığı gösterilmiş ve rijit rodlara göre omurgaya binen mekanik stresi dağıtmakta ve yükü azaltmakta daha etkili olduğunu belirtmiştir (111).

Özer ve ark. 2011-2014 yılları arasında lomber dejeneratif disk hastalığı nedeniyle 71 hastaya transpediküler dinamik stabilizasyon cerrahisi yapmışlar.Ortalama 29,7 ay hastaları takip etmişler ve hastalara 3 farklı vida-rod sistemi kullanmışlardır; Dinamik vida-PEEK rod, dinamik vida-dinamik rod ve Dynesys sistemi.Tüm hastalarda operasyon öncesine göre şikayetlerinde belirgin azalma görülmüş. Radyolojik olarak takiplerde elde edilen sonuçlarda 3 farklı grubun arasında klinik olarak belirgin farklılık saptamamışlardır (112).

Kliniğimizde uzun yıllardır spinal füzyon ve enstrümantasyon ameliyatları yapılmakta ve genelde bu vakaların çoğunluğunu dejeneratif lomber omurga olguları oluşturmaktadır.Kliniğimizde her üç rod sistemi de kullanılmakta olup son dönemlerde bu olgularda hibrit rod sistemi ve dinamik rod sistemleri kullanımında artış söz konusudur

Hangi rod sistemi kullanılmış olursa olsun; enstrümanla beraber yapılan stabilizasyon cerrahisinden sonra hastalarda erken dönemde mobilizasyon mümkündür ve gündelik yaşama dönüş hızı yüksektir.Ayrıca dinamik rod kullanılan hastalar; rijit rod kullanılanlara göre hareket kısıtlılığı, postoperatif aksiyal mekanik bel ağrısı ve radikülopatiye bağlı şikayetleri daha az olmaktadır.Dinamik ve hibrit rod kullanılan hastalarda postoperatif psödoartroz ve komşu segment hastalığı da daha az görülmektedir.

Dinamik-hibritve rijit rodlarla yapılan lomber transpediküler stabilizasyon ve füzyon operasyon sonuçları daha önceki zamanlarda yapılan çalışmaların literatür sonuçlarıyla karşılaştırıldığında preoperatif ve postoperatif ODI ve VAS skorlarının değişimi, reoperasyon oranları, komşu segment hastalığı ve psödoartroz gelişim oranları bakımından uyumlu olduğu görülmektedir..

Bizim çalışmamızda klinik sonuçlar; reoperasyon oranları, ODI ve VAS skorlarıyla değerlendirilmiş olup, radyolojik olarak komşu segment hastalığı ve psödoartroz değerlendirilmiştir. Bu sonuçların 24-36 ay arası takip sonuçları olduğu göz önünde bulundurulmalı,İleri dönem takiplerde daha farklı sonuçlar çıkabileceği akılda tutulmalıdır.

Bu yüzden;semtomu olmasa dahi belirli aralıklarla hastaların radyolojik ve klinik olarak kontrole çağırılması, kullanılan enstrüman sistemlerinin uzun dönemdeki sonuçlarının daha sağlıklı olarak değerlendirilmesi açısından büyük önem arz etmektedir.Hastaların postoperatif dönemde daha sedanter yada daha aktif bir hayat tarzında yaşaması da psödoartroz ve/veya komşu segment hastalığı riskini artırıp yada azaltabilir.

9. SONUÇLAR

Bu sonuçlar incelendiğinde; lomber dejeneratif omurga hastalarında uygulanan kısa segment lomber transpediküler stabilizasyon cerrahisinin hastalarda pozitif yönde klinik sonuçları görülmekte, hastaların aksiyal mekanik bel ağrıları ve radikülopatiye bağlı şikayetlerinin operasyon öncesine göre ciddi oranda azaldığı izlenmekte ve bu durumun hastanın sosyal hayatını pozitif yönde etkilediği görülmektedir.

Bu çalışmanın sonucunda; lomber dejeneratif spondilolistezis hastalarında yapılan kısa segment transpediküler füzyon cerrahisinde dinamik ve hibrit rodların, rijit rodla kıyasla daha iyi bir alternatif oluşturduğu ayrıca, klinik ve radyolojik olarak rijit rodla kıyasla belirgin bir üstünlüğünü göstermektedir.

İstatistiksel olarak anlamlı olan; dinamik ve hibrit rodların, rijit rodla kıyasla daha olumlu klinik ve radyolojik sonuçlara sahip olması dikkatlerden kaçmaması gerekir.

Bizim çalışmamızda görülüyor ki hibrit rodların komşu segment ve psödartroz yönünden dinamik rodla göre klinik ve radyolojik sonuçlar açısından kısmen üstünlüğü olmakla birlikte rijit rodla karşı bariz klinik ve radyolojik üstünlüğü göze çarpmaktadır.

Bu sonuçların 2 yıllık takip süresi olduğu takip süresinin daha da artması durumunda ve çalışmayadahil edilen hasta sayısının artması halinde daha farklı klinik ve radyolojik sonuçların elde edilebileceği gerçeği unutulmamalıdır.

KAYNAKÇA

1. Lonstein JE. Spondylolisthesis in children.Cause, naturel history anda management.Spine (PhilaPa 1976).1999;24(24):2640-8
2. Koslosky E, Gendelberg D.Classification in Brief;The Meyerding Classification System of Spondilolisthesis.Clin Orthop Relat Res.2020;478(5):1125-30
3. Shama B,Panta OB,Thapa BR.Spondylosis among Patients Without Low Back Pain in a Diagnostic Centre;A Descriptive Cross-sectional Study.JNMA J Nepal Med Assoc.2023;61(258);123-6
4. Fredricson BE, Baker D, McHolick WJ,.Thenaturel history of spondylolysis and spondilolisthesis.J Bone Joint Surg Am.1984;66(5):699-707
5. Virta L, Rönnemaa T, Osterman K. Prevelance of isthmic lumbar spondylolisthesis in middle-aeged subjects from eastern and western Finland.J Clin Epidemiolo.1992;45(8):917-22
6. Park KH, Ha JW, Kim HS. Moon ES, Moon SH, etal.Multiple levels of lumbar spondylolysis- a case report-AsianSpineJ.2009;3(1):35-8
7. Wiltse LL. Theetiology of spondylolisthesis.J Bone Joint Surg Am.1962;44-a:539-60
8. Logroscino G,Mazzao,Aulisa G, Pitta L.Pola E .,Spondylolysis and spondylolisthesis in pediatric and adolescent population.ChildsNerv Syst.2001;(11):644-55.
9. Metz LN, Deviren V. Low grade spondylolisthesis.Neurosurg Clin N Am.2007;18(2):237-48
10. Koreckij TD, Fischgrund JS Degenerative Spondylolisthesis. J SpinalDiscord Tech.2015;28(7):236-41
11. Meyerding HW. Spondylolisthesis SurgGynecol Obstet.1932;54:371-7
12. Beck AW, Simpson AK. High-Grade Lumbar Spondylolisthesis.Neurosurg Clin N Am.2019;30(3):291-8
13. Hammerberg KW.Newconcepts on the pathogenesis andclassification of spondylolisthesis.Spine (PhilaPa 1976).2005;30(6 Suppl):S4-11.

14. Wiltse LL, Newman PH, Macnab I. Classification of spondylolysis and spondylolisthesis. Clin Orthop Relat Res. 1976;(117):23-9
15. Hakan T ,Ekşi MŞ, Topal A. Lomber spondilolizis ve spondilolistezisin etiyojisi ve sınıflandırması. Hakan T, editör. Lomber Spondilolizis ve Spondilolistezis. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2023. p. 1-7
16. Marchetti PG, Bartolozzi P. Spondylolisthesis; classification, of spondylolisthesis as a guideline for treatment. The Textbook of Spinal Surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997. p. 1211-54
17. Mardjetko S, Albert T, Anderson G, Bridwell K, et al. Spine/SRS spondylolisthesis summary statement. Spine (Phila Pa 1976). 2005;30(6 Suppl):S3.
18. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E. Sagittal alignment of the spine and pelvis in the presence of L5-S1 isthmic lysis and low-grade spondylolisthesis. Spine (Phila Pa 1976). 2006;31(21):2484-90
19. Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E, et al. Spondylolisthesis pelvic incidence and spinopelvic balance: a correlation study. Spine (Phila Pa 1976). 2004;29(18):2049-54
20. Dunn B. Lumbar spondylosis and spondylolisthesis. Neurosurg Clin Am. 2007;18(2):237-48
21. Mac-Thiong JM, Labelle H. A proposal for a surgical classification of pediatric lumbosacral spondylolisthesis based on current literature. Eur Spine J. 2006;15(10):1425-35.
22. Kepler CK, Hilibrand AS, Sayadipour A, et al. Clinical and radiographic degenerative spondylolisthesis (CARDS) classification. Spine J. 2015;15(8):1804-11
23. Gille O, Bouloussa H, Mazas S, et al. A new classification system for degenerative spondylolisthesis of the lumbar spine. Eur Spine J. 2017;26(12):3096-3105.
24. Thornhill BA, Green DJ, Schoenfeld AH. Imaging Techniques for the diagnosis of spondylolisthesis. in: Wollowick A, Sarwahi V, eds. spondylolisthesis. 1st ed. Boston: Springer; 2015. p. 59-94.

25. Wiltse LL, Newman PH, Macnab I. classification of spondylolysis and spondylolisthesis. *clin orthop relat res*. 1976;
26. Kahraman AN, Vural A, Gönkan A. Lomber spondilolistezis ve spondilolizis radyolojisi. Hakan T, editör. Lomber spondilolizis ve spondilolistezis. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2023. p.8-13.
27. Alvi MA, Sebai A, Yolcu Y, Wahood W, et al. assessing the differences in measurement of degree of spondylolisthesis between supine MRI and erect X-ray: an institutional analysis of 255 cases. *oper neurosurg (hagerstown)*. 2020;18(4):438-43.
28. Thornhill BA, Green DJ, Schoenfeld AH. Imaging Techniques for the diagnosis of spondylolisthesis. in: Wollowick A, Sarwahi V, eds. *spondylolisthesis*. 1st ed. Boston: Springer; 2015. p. 59-94.
29. Leone LD, Lamont DW. diagnosis and treatment of severe dysplastic spondylolisthesis. *J AM Osteopath Assoc*. 1999;99(6):326-8.
30. Chung CC, Shimer AL. Lumbosacral spondylolysis and spondylolisthesis. *clin sports med*. 2021;40(3):471-90
31. Butt S, Saifuddin A. The imaging of lumbar spondylolisthesis. *clin radiol*. 2005;60(5):533-46.
32. Alvi MA, Sebai A, Yolcu Y, Wahood W, et al. Assessing the Differences in measurement of Degree of Spondylolisthesis Between Supine MRI and Erect X-ray: an Institutional Analysis of 255 Cases. *Oper Neurosurg (hagerstown)*. 2020;18(4):438-43.
33. Paajanen H, Terti M. Association of incipient disc degeneration and instability in spondylolisthesis. A magnetic resonance and flexion-extension radiographic study of 20-year-old low back pain patients. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1991;111(1):16-9
34. Rossi F, Dragoni S. The prevalence of spondylolysis and spondylolisthesis in symptomatic elite athletes: Radiographic findings. *radiography*. 2001;7(1):37-42.
35. Fredrickson BE, Baker D, McHolick WJ, et al. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg am*. 1984;66(5):699-707.

36. Studnicka K, Ampat G. Lumbosacral Spondylolisthesis. [Updated 2023 jul22]. in: StatPearls [internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;2023.
37. Thornhill BA, Green DJ, Schoenfeld AH. Imaging Techniques for the Diagnosis of Spondylolisthesis. in: Wollowick A, Sarwahi V, eds. Spondylolisthesis. 1st ed. Boston: Springer; 2015. p. 59-94.
38. Ver MLP, Dimar JR 2nd, Carreon LY. Traumatic Lumbar Spondylolisthesis: A Systematic Review and Case Series. *Global Spine J*. 2019;9(7):767-82.
39. Butt S, Saifuddin A. The Imaging of lumbar spondylolisthesis. *Clin Radiol*. 2005;60(5):533-46.
40. Burke CJ, Shah D, Saha S, Houghton R. Spondylolisthesis: a pictorial review. *BR J Hosp Med (Lond)*. 2012;73(12):691-5.
41. Sienkiewicz PJ, Flatley TJ. Postoperative Spondylolisthesis. *Clin Orthop Relat Res*. 1987;(221):172-80.
42. Jacobsen S, Sonne-Holm S, Røvsing H, Monrad H, Gebuhr P. Degenerative lumbar spondylolisthesis: an epidemiological perspective: the Copenhagen Osteoarthritis Study. *Spine (PhilaPa 1976)*. 2007;32(1):120-5
43. Rosenberg NJ Degenerative spondylolisthesis. Predisposing factors. *J Bone Joint Surg Am*. 1975;57(4):467-74
44. Herkowitz HN. Spineupdate.Degenerative lumbar spondylolisthesis. *Spine (PhilaPa 1976)*. 1995;20(9):1084-90.
45. Matsunaga S, Sakou T, Morizono Y, Masuda A, Demirtas AM. Natural history of degenerative spondylolisthesis. Pathogenesis and natural course of the slippage. *Spine (PhilaPa 1976)*. 1990;15(11):12004-10
46. Sengupta DK, Herkowitz HN. Degenerative spondylolisthesis: review of current trends and controversies. *Spine (PhilaPa 1976)*. 2005 ;30(6 Suppl):S71- 81.
47. Erdoğan O, Harman F. Dejeneratif lomber spondilolistezis. HakanT,editör, Lomber Spondilolizis ve Spondilolistezis 1.Baskı Ankara:Türkiye Klinikleri;2023.p.20-5

48. Chaput C, Padon D, Rush J, Lenehan E. The significance of increased fluid signal on magnetic resonance imaging in lumbar facets in relationship to degenerative spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*.2007;32(17):1883-7.
49. Hayes MA, Howard TC, Gruel CR. Roentgenographic evaluation of lumbar spine flexion-extension in asymptomatic individuals. *Spine (Phila Pa1976)*. 1989;14(3):327-31.
50. Matsunaga S, Ijiri K, Hayashi K. Nonsurgically managed patients with degenerative spondylolisthesis: a 10- to 18-year follow-up study. *j Neurosurg*.2000;93(2 Suppl):194-8.
51. Frymoyer JW. Degenerative Spondylolisthesis: Diagnosis and Treatment. *J Am Acad Orthop Surg*. 1994;2(1):9-15.
52. Rihn JA, Radcliff K, Hilibrand AS, et al. Does obesity affect out comes of treatment for lumbar stenosis and degenerative spondylolisthesis? Analysis of the Spine Patient Outcomes Research Trial(SPORT). *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(23):1933-46
53. Erdoğan O, Harman F. Dejeneratif lomber spondilolistezis. Hakan T, editör. *Lomber Spondilolizis ve Spondilolistezis*. 1. Baskı. Ankara:Türkiye Klinikleri; 2023. p.20-5.
54. Lombardi jS, Wiltse LL, Reynolds j, Widell EH, Spencer C 3rd. Treatment of degenerative spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1985;10(9):821-7.
55. Bridwell KH, Sedgewick TA, O'Brien MF, Lenke LG. The role of fusion and instrumentation in the treatment of degenerative spondylolisthesis with spinal stenosis. *j Spinal Disord*. 1993;6(6):461-72.
56. Herkowitz HN, Kurz LT. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis. A prospective study comparing decompression with decompression and inter transverse process arthrodesis. *j Bone Joint Surg Am*. 1991;73(6):802-8
57. Försth P, Ólafsson G, Carlsson T, Frost A, et al. A Randomized, Controlled Trial of Fusion Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. *N Engl J Med*. 2016 Apr 14;374(15):1413-23. spondylolisthesis: comparison between

- decompression alone and decompression with graf system stabilization. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(12):1533-7.
58. Austevoll IM, Hermansen E, Fagerland MW, Storheim K, et al; NORDSTEN-DS investigators. Decompression with or without Fusionin Degenerative Lumbar Spondylolisthesis. *N Engl J Med*. 2021;385(6):526-38
 59. Konno S, Kikuchi S. Prospective study of surgical treatment of degenerative spondylolisthesis: comparison between decompression alone and decompression with graf system stabilization. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25(12):1533-7.
 60. Schaeren S, Broger I, Jeanneret B. Minimum four-year follow-up of spinal stenosis with degenerative spondylolisthesis treated with decompression and dynamic stabilization. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(18):E636-42.
 61. Hoppe S, Schwarzenbach O, Aghayev E, Bonel H, Berlemann u. Long-term Outcome After Mono segmental L4/5 Stabilization for Degenerative Spondylolisthesis With the Dynesys Device. *Clin Spine Surg*. 2016;29(2):72-7.
 62. Ohtonari T, Nishihara N, Suwa K, Ota T, Koyama T. Dynamic stabilization for degenerative spondylolisthesis and lumbar spinal instability. *Neurol Med Chir(Tokyo)*. 2014;54(9):698-706.
 63. Fischgrund JS, Mackay M, Herkowitz HN, Brower R. 1997 volvo Award winner in clinical studies. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22(24):2807-12.
 64. Mardjetko SM, Connolly PJ, Shott S. Degenerative lumbar spondylolisthesis. A meta-analysis of literature 1970-1993. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19(20Suppl):2256S-2265S.
 65. Martin CR, Gruszczynski AT, Braunsfurth HA et al. The surgical management of degenerative lumbar spondylolisthesis: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(16):1791-8.

66. Guigui P, Ferrero E. Surgical treatment of degenerative spondylolisthesis. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017;103(1S):S11-S20.
67. Ha KY, NA KH, Shin JH, Kim KW. Comparison of posterolateral fusion with and without additional posterior lumbar interbody fusion for degenerative lumbar spondylolisthesis. *J Spinal Disord Tech.* 2008;21(4):229-34.
68. Liu X, Wang Y, Qiu G, Weng X, Yu B. A systematic review with meta-analysis of posterior interbody fusion versus posterolateral fusion in lumbar spondylolisthesis. *Eur Spine J.* 2014;23(1):43-56.
69. Challier V, Boissiere L, Obeid I, Vital JM, et al. One-Level Lumbar Degenerative Spondylolisthesis and Posterior Approach: is Transforaminal Lateral interbody Fusion Mandatory?: A Randomized Controlled Trial With 2-Year Follow-up. *Spine (Phila Pa 1976).* 2017;42(8):531-9
71. Campbell RC, Mobbs RJ, Lu VM. Posterolateral Fusion versus interbody Fusion for Degenerative Spondylolisthesis: Systematic Review and Meta-Analysis. *Global Spine j.* 2017;7(5):482-90.
72. Wang J Zhou Y Zhang ZF LI CQ Zheng WJ, Liu J. Comparison of one-level minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades 1 and 2. *Eur Spine j.* 2010;19(10):1780-4..
73. Goldstein CL, Macwan K, Sundararajan K, Rampersaud YR. Comparative outcomes of minimally invasive surgery for posterior lumbar fusion: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(6):1727-37
74. Malmivaara A, Slätis P, Heliövaara M et al. Finnish Lumbar Spinal research Group. Surgical or nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis? A randomized controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007;32(1):1-8. d
75. Cheung EV, Herman MJ, Cavalier R, Pizzutillo PD. Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents: II. Surgical management. *J Am Acad orthop Surg.* 2006;14(8):488-98

76. Lee TC. reduction and stabilization without laminectomy for unstable degenerative spondylolisthesis: a preliminary report. *Neurosurgery*. 1994;35(6):1072-6.
77. Matthiass HH, Heine J. The surgical reduction of spondylolisthesis. *Clin orthoprelat res*. 1986;(203):34-44.
78. Akgun MY, Toklu S, Gunerbuyuk C, Ates O Aydin AL, Baran O, Oktenoglu T, Sasani M, Ozer AF. Foraminoplasty with Partial Pediclectomy in Degenerative Spondylolisthesis Cases with Nerve Compression. *World Neurosurg*
79. Ahn YH, Chen WM, Lee KY, Park KW, Lee SJ. Comparison of the load-sharing characteristics between pedicle-based dynamic and rigid rod devices. *Biomed Mater*. 2008;3(4):044101.
80. Erbulut DU, Kiapour A, Oktenoglu T, Ozer AF, Goel VK. A computational biomechanical investigation of posterior dynamic instrumentation: combination of dynamic rod and hinged (dynamic) screw. *J Biomech Eng*. 2014;136(5):051007.
81. Oktenoglu T, Erbulut DU, Kiapour A, Ozer AF, Lazoglu I, Kaner T, Sasani M, Goel VK. Pedicle screw-based posterior dynamic stabilisation of the lumbar spine: in vitro cadaver investigation and a finite element study. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2015;18(11):1252-61.
82. Grevitt MP, Gardner AD, Spilsbury J, Shackleford IM, Baskerville R, Pursell LM, Hassaan A, Mulholland RC. The Graf stabilisation system: early results in 50 patients. *Eur Spine J*. 1995;4(3):169-75; discussion 135
83. Kanayama M, Hashimoto T, Shigenobu K, Togawa D, Oha F. A minimum 10-year follow-up of posterior dynamic stabilization using Graf artificial ligament. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(18):1992-6; discussion 1997
84. Khoeir P, Kim KA, Wang MY. Classification of posterior dynamic stabilization devices. *Neurosurg Focus*. 2007;22(1):E3.
85. Akyoldas G, Cevik OM, Suzer T, Sasani M, Dynamic Stabilization of the Lumbar Spine using the Dynesys® System. *Turk Neurosurg*. 2020;30(2):190-3.

86. Li C, Liu L, Shi JY, Yan KZ, Clinical and biomechanical researches of polyetheretherketone (PEEK) rods for semi-rigid lumbar fusion:a systematic review. *Neurosurg rev.* 2018;41(2):375-89.
87. Gunerbuyuk C, Akgun MY, Ozer AF. Is the modular dynamic systemas effective as classical dynamic systems in long segment dynamic thoracolumbar stabilization? *Turk Neurosurg.* doi: 10.5137/1019-5149.JTN.42746-22.2
88. Ozer AF, Cevik OM, Erbulut DU, Yaman O, Senturk S, Oktenoglu T, Sasani M, Suzer T, Goel V. A Novel Modular Dynamic Stabilization System for theTreatment of Degenerative Spinal Pathologies. *Turk Neurosurg.*2019;29(1):115-20.
89. Kaner T, Dalbayrak S, Oktenoglu T, Sasani M, Aydin AL, Ozer AF. Comparison of posterior dynamic and posterior rigid transpedicular stabilization with fusion to treat degenerative spondylolisthesis. *orthopedics.* 2010;33(5).
90. Gray, H. *Anatomy of the Human Body.* [online ed.]. Bartleby.com, 2000. www.bartleby.com/107/
91. Şar C. Lomber omurganın anatomisi, biyomekaniği ve biyokimyası. Özcan E (Editör) *Bel ağrısı tanı ve tedavi'de.* 1. baskı. İstanbul, Nobel Kitabevi 2002
92. Snell RS. *Clinical anatomy for medical students.* 4th ed. Boston: Little, Brown and Company; 1992.
93. Yaszemski MJ, Augustua AW, Panjabi MM. Biomechanics of the spine. In: Fardon DF, Garfin SR (Eds.). *Orthopaedic knowledge update : spine 2.* 2nd ed. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons 2002.
94. Benoist M. Natural history of the aging spine. *Eur Spine J* 2003; 12(2): 86-9.
95. Moore RJ. The vertebral end-plate: what do we know? *Eur Spine J* 2000; 9(2): 92-6.
96. Kiefer A, Shirazi-Adl A, Parnianpour M. Synergy of the human spine in neutral postures. *Eur Spine J* 1998; 7(6): 471-9.

97. White AA, Panjabi MM. Clinical Biomechanics of the Spine, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott 1990; 30-342.
98. Hirabayashi K, Maruyama T, Wakano K, et al. Postoperative lumbar canal stenosis due to anterior spinal fusion, Keio J Med 1981; 30(3): 133-9.
99. Lipson SJ. Degenerative spinal stenosis following old lumbosacral fusion, Orthop Trans 1983; 7: 143.
100. Mulholland RC, Sengupta DK. Rationale, principles and experimental evaluation of the concept of soft stabilization, Eur Spine J 2002; 11(2): 198-205.
101. Benzel EC. Biomechanics of Spine Stabilization: Principles and Clinical Practice. New York, Mc Graw Hill 1995.
102. Hsu KY, Zucherman J, White AH, et al. Deterioration of motion segments adjacent to lumbar spine fusions. Presented at the Annual Meeting of the North American Spine Society Colorado Springs, Co., 1988.
103. Gödde S, Fritsch E, Dienst M, Kohn D. Influence of cage geometry on sagittal alignment in instrumented posterior lumbar interbody fusion. Spine 2003; 28(15): 1693-99.
104. SI, Lee CK, Kim WJ, Lee JH, Cho KJ, Kim HG. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spodylolisthesis. Spine 1997; 22(2): 210-9.
105. Lee SH, Choi WG, Lim SR, Kang HY, Shin SW. Minimally invasive anterior lumbar interbody fusion followed by percutaneous pedicle screw fixation for isthmic spondylolisthesis. Spine J 2004; 4(6): 644-9
106. Martin BI, Mirza SK, Comstock BA, Gray DT, Kreuter W, Deyo RA. Are lumbar spine reoperation rates falling with greater use of fusion surgery and new surgical technology? Spine 2007; 32(19): 2119-26.
107. Gornet MF, Chan FW, Coleman JC, Murrell B, Nockels RP, Taylor BA, et al. Biomechanical assessment of a PEEK rod system for semi-rigid fixation of lumbar fusion constructs. J Biomech Eng 2011; 133(8): 081009.

108. Ponnappan RK, Serhan H, Zarda B, Patel R, Albert T, Vaccaro AR. Biomechanical evaluation and comparison of polyetheretherketone rod system to traditional titanium rod fixation. *Spine J* 2009; 9(3): 263-7.
109. Bruner HJ, Guan Y, Yoganandan N, Pintar FA, Maiman DJ, Slivka MA. Biomechanics of polyaryletherketone rod composites and titanium rods for posterior lumbosacral instrumentation. *J Neurosurg Spine* 2010; 13(6): 766- 72.
110. De Iure F, Bosco G, Cappuccio M, Paderni S, Amendola L. Posterior lumbar fusion by peek rods in degenerative spine: preliminary report on 30 cases. *Eur Spine J* 2012; 21(1): 50-4
111. Athanasakopoulos M, Mavrogenis AF, Triantafyllopoulos G, Koufos S, Pneumaticos SG. Posterior spinal fusion using pedicle screws. *Orthopedics* 2013; 36(7): 951-7.
112. Jacobs E, Roth AK, Arts JJ, van Rhijn LW, Willems PC. Reduction of intradiscal pressure by the use of polycarbonate-urethane rods as compared to titanium rods in posterior thoracolumbar spinal fixation. *J Mater Sci Mater Med* 2017; 28: 148
113. Ozer AF, Oktenoglu T, Egemen E, Sasani M, Yilmaz A, Erbulut DU, et al. Lumbar Single-Level Dynamic Stabilization with Semi-Rigid and Full Dynamic Systems: A Retrospective Clinical and Radiological Analysis of 71 Patients. *Clinics in Orthopedic Surgery* 2017; 9: 310-6.



T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Karar Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
20/02/2024	2	2024/2-10

Adiyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Öğretim Üyesi, Doç.Dr. Şeyho Cem YÜCETAŞ'ın 'Lomber spondilolistezis nedeniyle opere olan hastalarda 3 farklı cerrahi metodun etkinliklerinin ve sonuçlarının araştırılması' adlı proje için hazırlanmış olan ve 07/02/2024 tarihinde sunulan Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar İçin Başvuru Formu ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmanın yürürlükte olan ilgili yasal düzenlemelere uyularak yürütülmesi ve sonuçlandırılması koşulu ile gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına ve Etik Kurul kararının başvuru sahibine iletilmesine toplantıya katılan Etik Kurul Üyeleri'nin oy birliği ile karar verilmiştir.

(İmza)

Prof. Dr. Haydar BAĞIŞ
Başkan

(İmza)

Prof. Dr. Gülnur TARHAN
Üye

(İmza)

Prof. Dr. Tuncay ÇELİK
Üye

(İmza)

Prof. Dr. H. Sinan HATİPOĞLU
Üye

(katılmadı)

Dr.Öğr.Üys. Muhittin ÖNDERCI
Üye

(katılmadı)

Prof. Dr. İsmail AĞIR
Üye

(İmza)

Prof. Dr. Fatih ÜÇKARDEŞ
Üye

(İmza)

Doç.Dr. Bilal EGE
Üye

(katılmadı)

Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ
Üye

(katılmadı)

Doç.Dr. Talip KARAÇOR
Üye

(katılmadı)

Doç.Dr. Serdar OLT