



**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ
ANABİLİM DALI**

**TORAKOLOMBER BÖLGEDEN ENSTRUMAN ÇIKARIMI
YAPILMIŞ HASTALARIN KLİNİK, BİYOKİMYASAL VE
RADYOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ömer ELCİK

ANTALYA, 2023



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ
ANABİLİM DALI

**TORAKOLOMBER BÖLGEDEN ENSTRUMAN ÇIKARIMI
YAPILMIŞ HASTALARIN KLİNİK, BİYOKİMYASAL VE
RADYOLOJİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ömer ELCİK

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇAKIN

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2023

TEŞEKKÜR

Tüm hekimlik yaşamım boyunca beni yalnız bırakmayan, desteğini esirgemeyen eşim Betül ELCİK'e

Asistanlık sürecimde desteğini esirgemeyen, hem hocalık hem abilik yapmış olan Dr.Öğ.Üyesi Hakan ÇAKIN'a

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalındaki uzmanlık eğitimi sürecimde üzerimde emeği olan Prof. Dr. Mehmet Recai TUNCER, Prof. Dr. Saim KAZAN, Prof. Dr Sabri Cem Açıkbaş, Prof Dr. Tanju Uçar, Prof. Dr. Mahmut AKYÜZ, Prof. Dr. Murat Altaş, Prof.Dr. Ethem Taner GÖKSU, Dr.Öğ.Üyesi Ahmet ÖZAK hocalarıma

Eğitimim süresince beraber çalıştığım tüm hekim, hemşire ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	v
TABLolar DİZİNİ	vi
Şekiller Dizini.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Vertebral Kolonun Embriyolojisi.....	2
2.2. Torakal ve Lomber Omurganın Klinik Anatomisi.....	5
2.3. Ağrı.....	9
2.4. Spinal Stabilizasyon Tanımı ve Tarihçesi	12
2.4.1. Spinal Stabilizasyon Endikasyonları	17
2.4.2. Stabilizasyon Cerrahi Teknikleri.....	24
2.4.3. Stabilizasyon Komplikasyonları	29
3. GEREÇ VE YÖNTEM	34
3.1. Hasta Seçimi ve Değerlendirilmesi	34
3.1.1. Hastaların Klinik Değerlendirilmesi.....	37
3.1.2. Hastaların Biyokimyasal Değerlendirilmesi	41
3.1.3. Hastaların Radyolojik Değerlendirilmesi	41
3.2. İstatistiksel Analiz.....	46
4. BULGULAR.....	47
5. TARTIŞMA.....	78
6. SONUÇ.....	96
7. ÖZET.....	97
8. ABSTRACT	98
KAYNAKLAR.....	99

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BT	Bilgisayarlı tomografi
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
TLIF	Transforaminal interbody füzyon
CRP	C-reaktif protein
VAS	Vizüel analog skala
ODI	Oswerty özürlülük indeksi
KOTA	Korku kaçınma tutumları anketi
BDI	Beck depresyon indeksi
HT	Hipertansiyon
DM	Diyabetes Mellitus

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Post operatif bel ağrısı nedenleri	11
Tablo 2. Panjabi sınıflaması.	14
Tablo 3. Lomber stenoz tipleri.....	19
Tablo 4. Stabilizasyon ilişkili komplikasyonlar	29
Tablo 5. Hastaların değerlendirilmesinde kullanılan klinik, biyokimyasal ve radyolojik parametreler.	36
Tablo 6. Çalışmada kullanılan biyokimyasal parametreler ve kabul edilen aralıkları	41
Tablo 7. Sosyodemografik özellikler	47
Tablo 8. Sigara kullanımı	48
Tablo 9. Enstrüman uygulama ve çıkarılma nedenleri.....	49
Tablo 10. Operasyon sayısı ve reoperasyon varlığı	50
Tablo 11. Operasyon sonrası takip süresi ve Pre op/Post op vas skorları	51
Tablo 12. ODI, BDI, KOTA Ölçek skorları	51
Tablo 13. Pre operatif radyolojik parametreler.....	52
Tablo 14. Post operatif radyolojik parametreler	52
Tablo 15. Laboratuvar değerleri	54
Tablo 16. Pre operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması	56
Tablo 17. Pre ve Post operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması	58
Tablo 18. Post operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması.....	60
Tablo 19. Preop ve postop VAS skorları.....	61
Tablo 20. Post Operatif VAS Skoru İle Beck, ODİ, Korku Kaçınma Ölçek Skorlarının Karşılaştırılması.....	62
Tablo 21. Pre operatif VAS skoru ile laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması .	63
Tablo 22. Pre operatif VAS skoru ile pre operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması.....	64
Tablo 23. Post operatif VAS skoru ile post operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması.....	65
Tablo 24. Cinsiyete göre VAS ve ölçek skorları	66
Tablo 25. Hastalık ve sigara kullanımına göre pre-op VAS skoru	67

Tablo 26. Hastalık ve sigara kullanımına göre post-op VAS skoru.....	68
Tablo 27. HT varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri	69
Tablo 28. DM varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri	70
Tablo 29. Romatolojik hastalık varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri	71
Tablo 30. Tiroid hastalığı varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri	71
Tablo 31. Osteoporoz varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri.....	72
Tablo 32. Sigara kullanımında enstrüman çıkarılma nedenleri	73
Tablo 33. Cinsiyete göre enstrüman çıkarılma nedenleri.....	73
Tablo 34. Enstrüman takılma nedenlerine göre enstrüman çıkarılma nedenleri ..	74
Tablo 35. Radyolojik parametrelerdeki değişim.....	76
Tablo 36. Radyolojik parametrelerdeki değişime göre post-operatif ağrının seyri.....	77

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. haftalık embriyodan görünüm. Somitlerden sklerotom, myotom ve dermatom gelişir. A ve B’de bu yapılar gözlenir.	3
Şekil 2. Vertebral kolon gelişiminde mezenkimal, kartilaginöz ve kemik evreler gözlenir.	4
Şekil 3. Spinal anatomi	6
Şekil 4. Torakal vertebra.....	7
Şekil 5. Lomber vertebra.....	7
Şekil 6. İntervertebral disk	8
Şekil 7. Ağrı iletimi	10
Şekil 8. Spinal stabiliteyi sağlayan sistemler	13
Şekil 9. Kronolojik olarak spinal cerrahiler.	16
Şekil 10. A. Harrington, B. Luque, C. Roy-Camille sistemleri. Posterior sistemler.	17
Şekil 11. Lomber stenoz manyetik rezonans görüntüleme.	19
Şekil 12. Listezis tipleri	20
Şekil 13. Meyerding spondilolistezis sınıflaması.	21
Şekil 14. Skolyoz hastası görüntüleme.	23
Şekil 15. Lamina kanca sistem.	24
Şekil 16. Transfaset vida fiksasyon.	25
Şekil 17. Translaminar fiksasyon.	26
Şekil 18. Pedikül vida fiksasyon sistemi.....	26
Şekil 19. Çeşitli TLIF tipleri.	28
Şekil 20. Pedikül vida malpozisyonu.....	30
Şekil 21. Pedikül vida fraktürü.....	32
Şekil 22. Hasta profili	35
Şekil 23. Vizüel analog skala	37
Şekil 24. Oswerty bel ağrısı engellilik anketi	38
Şekil 25. Korku kaçınma inanışlar anketi.....	39
Şekil 26. Beck depresyon ölçeği	40

Şekil 27. Pelvik insidans	42
Şekil 28. Pelvik tilt	43
Şekil 29. Sakral slope.....	43
Şekil 30. Torakal kifoz ve lomber lordoz açıları ve sagittal vertikal aksis	44
Şekil 31. Cobb açısı.....	45
Şekil 32. Füzyon cerrahisinde yıllara göre artış.	78
Şekil 33. Yıllara göre füzyon cerrahisindeki artış, servikal ve torakal bölgede daha fazladır.	79
Şekil 34. Füzyon endikasyonları ve yıllara göre değişiklikler.	80
Şekil 35. Depresyonda cinsiyet ile risk faktörleri arasındaki ilişki.	84
Şekil 36. Ağrı ve majör depresif bozuklukla (majör depresif disorder, mdd) ilişkili yapılar.	86
Şekil 37. Preoperatif tanı ve cerrahi seviye ile implant ilişkili komplikasyonlar arasındaki ilişki.	91
Şekil 38. Revizyon hastalarının zamanlaması ve nedenleri.	92
Şekil 39. Kompansatuar mekanizmalar	94

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Füzyon birleşme, kaynama anlamlarına gelir. Spinal füzyon, omurganın belirli bir bölgesindeki instabilite, deformite veya ağrıyı tedavi etmek için kullanılan bir cerrahi prosedürdür. Bu prosedürde omurganın iki veya daha fazla segmenti birbirine implantlar ve greftlerle sabitlenir. Füzyon yapılan segmentler birleşir. İşlemin amacı hareketi kısıtlamak; instabilite ve ağrıyı önlemektir. Spinal füzyon; omurgada anormal hareket ve ağrı olan durumlarda, omurganın deformitelerinde, omurga fraktürlerinde, omurga tümörleri ve enfeksiyonda kullanılır. (1)

Spinal füzyon cerrahisi günümüzde yaygın olarak kullanılan bir prosedürdür. 1998-2008 yılları arasında sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde 1.2 milyon yeni posterior füzyon ameliyatı gerçekleşti. 2004 yılında 300.000 üzerinde olan spinal füzyon ameliyatının maliyeti 16 milyar dolardı. (2,3,4)

Spinal füzyon işlemi sinir kökü veya spinal kord hasarı, vasküler yaralanma, beyin omurilik sıvısı kaçağı, visseral hasar, pedikül fraktürü, vida kırılması, geç spinal instabilite gibi komplikasyonları olan bir prosedürdür. En sık komplikasyon olan vida malpozisyonu insidansı %0-42 arasındadır. (5)

Bu prosedüre bağlı komplikasyonlar sık bir biçimde görülür. Bunun bir nedeni bazı komplikasyonların işlem sırasında sık görülmesi, diğer nedeni ise prosedürün sıkça uygulanmasıdır. Bu çalışmadaki amacımız torakolomber enstrüman çıkarımı yapılmış hastaları inceleyerek; enstrüman ilişkili komplikasyonlardan korunmaktır. Füzyon endikasyonları; yeni teknikler ve teknolojilerle, yeni çalışmalardan elde edilen bulgularla gelişmeye devam ediyor.

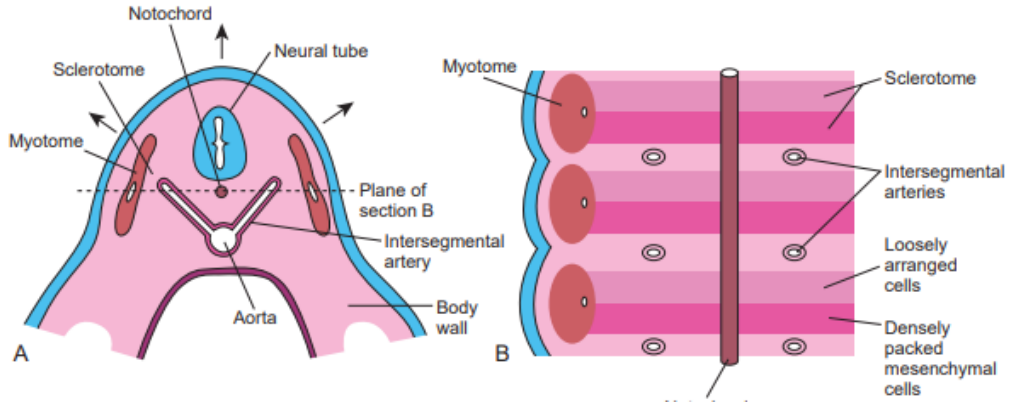
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Vertebral Kolonun Embriyolojisi

Genel hatları ile iskelet sistemine bakıldığında iki ayrı doku ile karşılaşılır. Bu iki doku; her ikisi de mezoderm kökenli olan kemik ve kıkırdak dokulardır. Embiyolojik gelişim incelendiğinde beşinci haftada kondroblastlar kondrositlere dönüşüp kıkırdak dokuyu oluşturur. Kemik doku oluşumunda da benzer bir farklılaşma süreci mevcuttur. Osteoblastlar farklılaşarak osteositlere dönüşüp kemik dokuyu oluştururlar. (6,7)

Mezoderm, gastrulasyonun ikinci haftasında ektoderm ve endodermin arasında gelişir. Takip eden süreçte mezodermin esas mezoderm ve notokordu (chorda dorsalis) oluşturduğu izlenir. Chorda dorsalisin yanlarında somitler meydana gelir. Somitler yirminci günde dört çiftken beşinci hafta sonunda kırk iki-kırk dört çift olur. Bunların dağılımı 4 occipital, 8 servikal, 12 thorasik, 5 lomber, 5 sakral olup diğerleri koksigeal şeklindedir. İlk occipital ve son birkaç somit atrofiye uğramakta olup diğer somitler vertebral kolonu oluşturur. (6,7)

Somitler gelişimin ilerleyen safhalarında üçe ayrılır. Bunlar aksiyel iskeletin oluşumunda görevli sklerotom, sırt kaslarının gelişiminde görevli myotom ve derinin dermis, hipodermisini oluşturan dermatomdur. Sklerotom notokord çevresinde yerleşir. Notokord takip eden süreçte dejenere olup kaybolur. (Şekil 1) (6,7)



Şekil 1. haftalık embriyodan görünüm. Somitlerden sklerotom, myotom ve dermatom gelişir. A ve B’de bu yapılar gözlenir.

Not. Şekil The Developing Human 10th Editiondan alındı.

Kolumna vertebralis gelişimi üç evre şeklinde oluşur. (Şekil 2)

a. Prekartilaginöz yada mezenkimal evre

Notokordu çevreleyen mezenkimal hücreler disk oluşumunda görev alır. Diğer mezenkimal hücreler ise vertebra gövdesini oluşturmakla görevlidir. Dejenerasyona uğramış notokord nükleus pulpozusun yapısında karşımıza çıkar. Nöral kanalı çevreleyen mezenkimal hücreler arkus vertebrayı oluşturur. (6,7)

b. Kartilaginöz evre

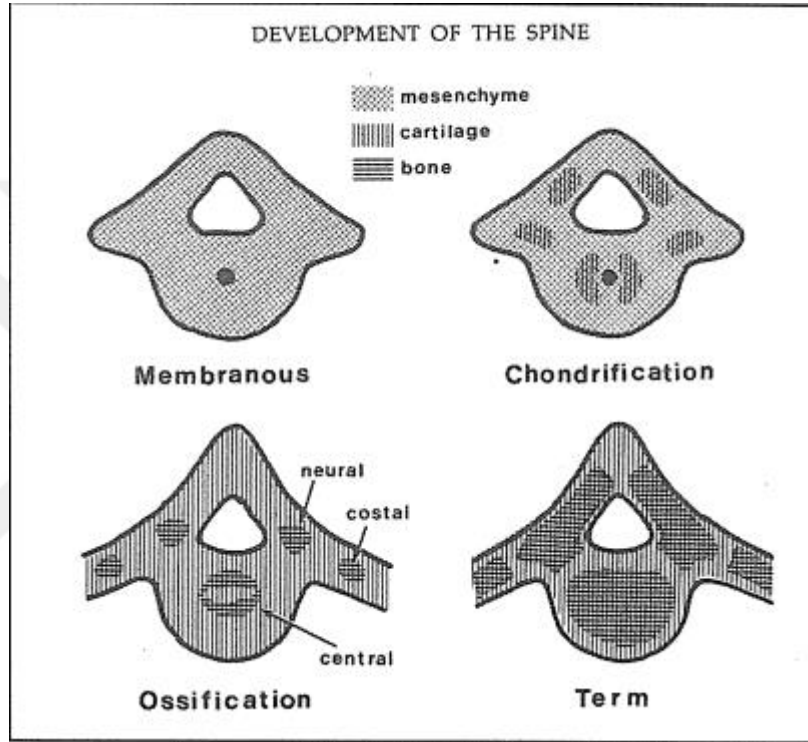
Gestasyonel 6. hafta boyunca kondrofikasyon merkezleri görülür. Her vertebrada bu merkezler görülür. Kondrofikasyon merkezleri altı tanedir. Bunların iki tanesi notokord lateralinde, iki tanesi nöral kanal lateralinde gelişir. Bunlar nöral ark ve gövde oluşumundan sorumludur. Bunlardan sonra oluşan iki merkez ise transvers prosesleri oluşturmakla görevlidir. Kondrofikasyon aşaması tüm vertebral kolon kıkırdak bir hal alana kadar devam eder. (6,7)

c. Kemik evre

Kemikleşme süreci intra uterin 7. Haftada başlayıp yaklaşık olarak 25 yaşa kadar devam eden uzun bir süreçtir. Primer olarak dorsal ve ventral olmak üzere iki adet ossifikasyon merkezi gelişir. 8. Haftaya gelindiğinde 3 adet ossifikasyon

merkezi gözlenir. Bunlardan biri merkezde diğerleri ise vertebral arklarda yerleşir. Yaklaşık 3-4 yaşta vertebral arklar kaynaşır. 6 yaş civarında ise arkus ve korpus yapıları arasında kaynaşma meydana gelir. (6,7)

Pubertede ise 5 ossifikasyon merkezi karşımıza çıkar. Bir tanesi spinöz proses, 2 tanesi her iki transvers proçes, 2 tanesi de vertebral gövdeninin üst ve alt rimlerinin gelişiminden sorumludur. (6,7)



Şekil 2. Vertebral kolon gelişiminde mezenkimal, kartilaginöz ve kemik evreler gözlenir.

Not. Şekil Vasfi Tosun'un Omurga Embriyolojisi yayınından

2.2. Torakal ve Lomber Omurganın Klinik Anatomisi

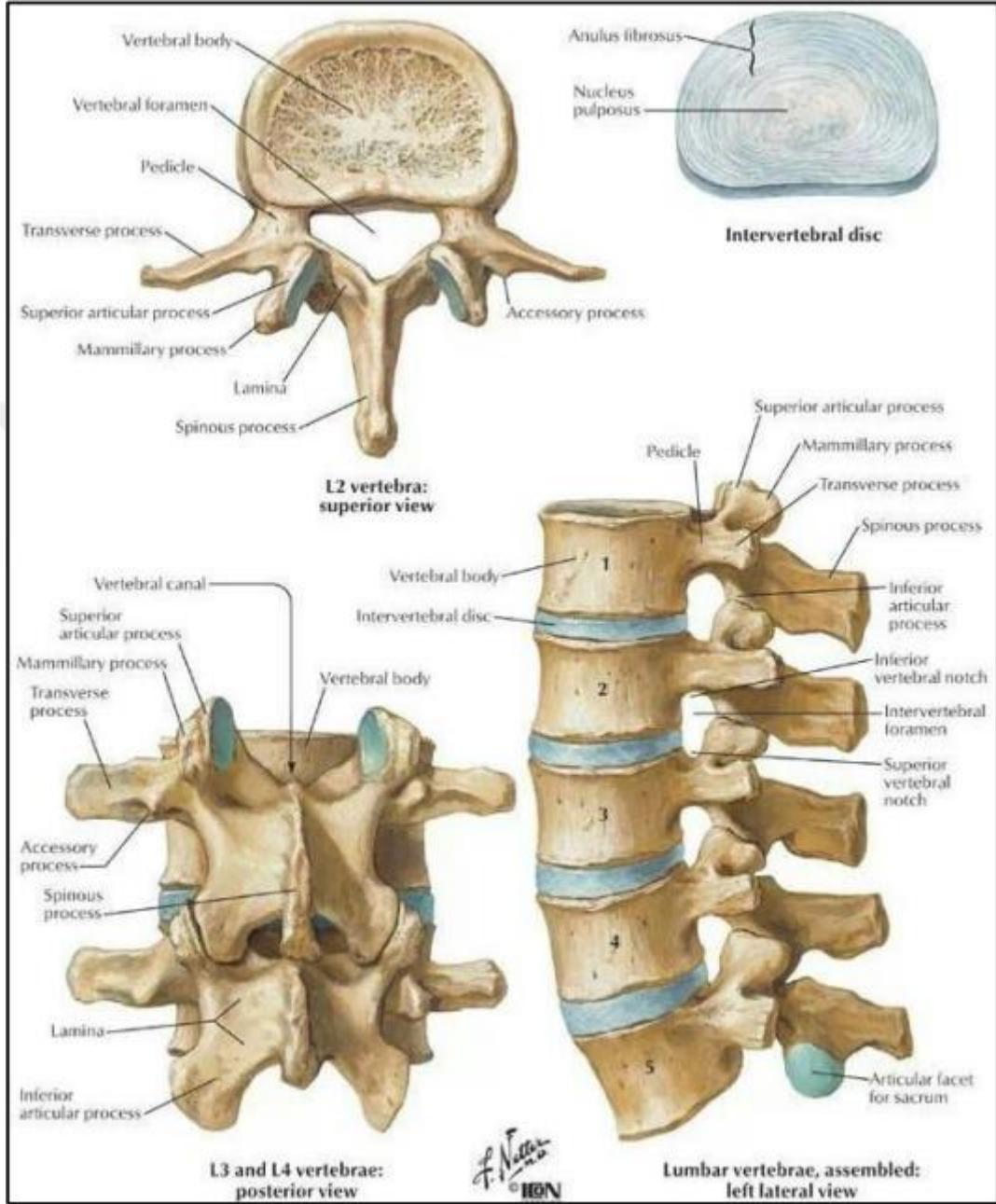
Vertebral kolon 33 adet vertebradan oluşun, esnek bir yapıdır. Vertebralar 5 bölgeye ayrılır. Bunlar servikal, torakal, lomber, sakral ve koksigeal bölgelerdir. Servikal, lomber ve sakral bölgede 5'er vertebra bulunurken, torakal bölgede 12, koksigeal bölgede 4 vertebra bulunur. Konjenital anomaliler ve varyasyonlar sık olarak görülür. Torakal bölgedeki kifoz doğumda mevcuttur. İntra uterin süreçte gelişir. Lomber lordoz ise dik duruşa geçiş sürecinde gelişir. (8,9,10)

Tipik bir vertebra önde korpus ve arkada nöral arkta meydana gelir. Nöral ark iki adet pedikül ve 2 adet laminadan meydana gelir. Vertebral arkın her iki tarafında transvers süreçler ve süperior ve inferior artiküler süreçler bulunur. Artiküler süreçler iki vertebra arasında sinovial eklemler oluşturur. Bu eklemler fleksiyon, ekstensiyon ve rotasyon derecesini belirler. Nöral arkın posterior kesiminde spinöz süreç bulunur. Spinöz ve transvers süreçler kaslar için bağlantı noktası görevi görürler. (Şekil 3) (8,9,10)

Vertebral gövdeler arasında genelleme yapmak zordur. Torakal 11-12 vertebralar hem lomber hem torakal vertebra özelliklerine sahiptir. Şekil olarak torakal vertebra korpusları kalp şeklindeyken, lomber vertebra korpusları böbrek şeklindedir. Dorsal kısmı spinal kanal nedeniyle konkavdır. Torakal vertebraların sol kısmında aortun seyri nedeniyle çöküklük mevcuttur. Sagittal planda torakal vertebralar kama şeklindedir. Ventral kısımları dorsal kısımlardan daha kısadır. Lomber omurgalarda ise ventral ve dorsal yükseklikler benzerdir. Lordoza katkıda bulunmak için lomber 4 ve 5 vertebraların ventral kısmı dorsele göre bir miktar yüksektir (8,9,10)

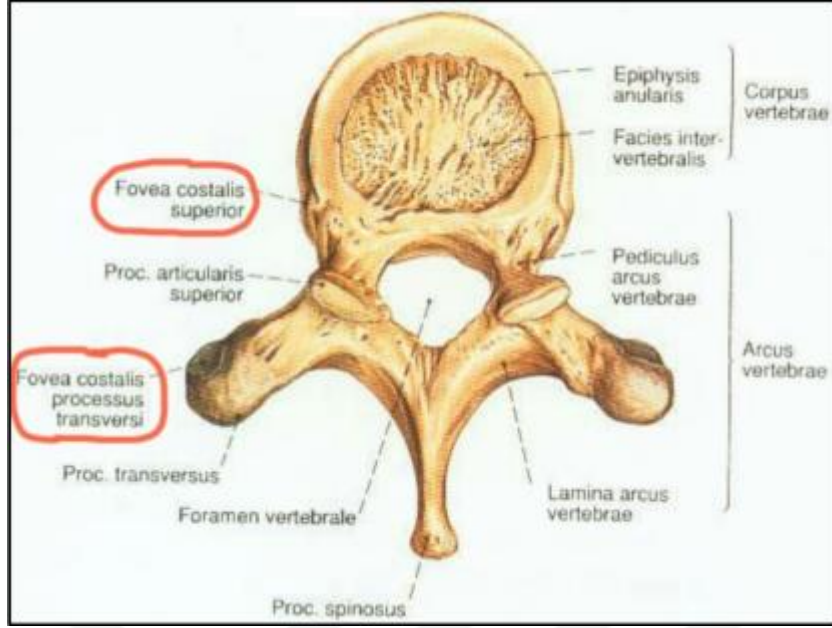
Anterior ve posterior spinal enstrümantasyonun rolü gelişmeye devam ederken, insan omurlarının morfolojik özelliklerini anlamak, fiksasyon sırasında komplikasyonlardan kaçınmak için çok önemli hale geldi. Pedikül açıları ve boyutları torakal ve lomber bölgede seviye seviye değişiklikler gösterir. Boyut olarak torakal 1 en dar, lomber 5 en geniş pediküle sahiptir. Pedikülün oval şekli nedeniyle, sagittal düzlem genişliği genellikle horizontal düzlem genişliğinden daha büyüktür. Yatay düzlemdeki en büyük pedikül açısı lomber beştedir. Sagittal

düzlemde, pediküller L5'te kaudale ve L3-T1'de sefale doğru açı yapar. Pediküllerin kortikal tabakaları medial kısımda laterale göre kalındır. (Şekil 4-5) (8,9,10)



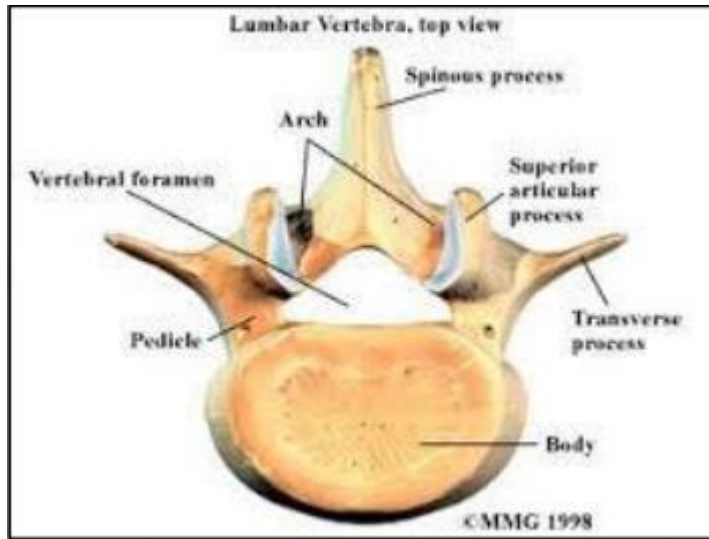
Şekil 3. Spinal anatomi

Not. Netter illustration from www.netterimages.com sitesinden.



Şekil 4. Torakal vertebra

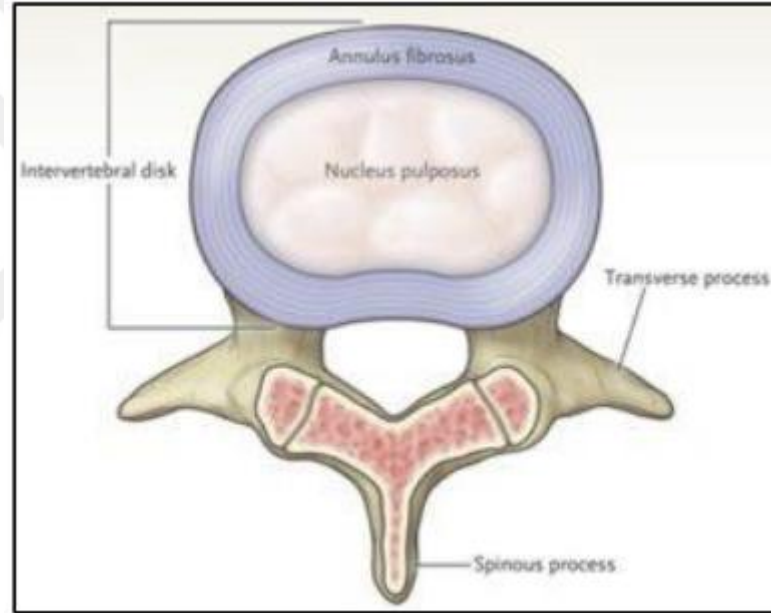
Not. Netter illustration from www.netterimages.com sitesinden.



Şekil 5. Lomber vertebra.

Not. Netter illustration from www.netterimages.com sitesinden.

İnterverteral disk merkezde nükleus pulposus çevresinde anulus pulpozusdan oluşan bir yapıdır. Vertebralar arası symfisis tipi eklemlerdir. Anulus fibrosus kollojenden oluşan lameller bir yapıya sahiptir. Yaklaşık olarak 15-25 lamelden oluşur. Dış lameller daha kalın bir yapıya sahiptir. Anulus fibrosus %70'e varan oranlarda su içeriğine sahiptir. Kalan kuru ağırlığı ise proteoglikan, kollajen ve elastinden oluşur.. Nükleus pulposus diskin merkez kısmıdır. Su içeriğı anulus fibrosusa göre daha fazla olup %90'ı bulabilir. Kuru ağırlığın büyük bir kısmını ise proteoglikan ve tip 2 kollajenden oluşur. Nükleus pulpozus kompresif yükleri absorbe ederken anulus fibrozus gerilme ve torsiyonel kuvvetlere karşı direnç oluşturur. (şekil 6) (8,9,10)



şekil 6. İntervertebral disk

Not. Netter illustration from www.netterimages.com sitesinden.

Ligamentöz yapılardan anterior longitudinal ligaman vertebra korpuslarının anterior yüzeyinde vertikal olarak seyrederek. Güçlü, geniş bir bağıdır. Genişliği rostral kaudal yönde artar. Hiperekstensiyona gösterdiği direnç ile stabiliteye katkı sağlar. Posterior longitudinal ligaman rostral kaudal yönde korpusların posterior yüzünde seyrederek. Anterior longitudinal ligamana göre daha az olmakla beraber stabiliteye katkı sağlar. Ligamentum flavum sakrum ve servikal 2 arasında olan, sarı renkli bir ligamandır. Sürekli bir yapıya sahip değildir. Alt lamina rostral yüzeyinden çıkıp, üstteki laminanın ventral yüzeyinde sonlanır. Laminanın ventral yüzeyinin süperior kısmında bulunmaz. (8,9,10)

Torakolomber omurgada başlıca paraspinöz kaslar erektör spina (iliocostalis, longissimus ve spinalis'ten oluşur), multifidus, psoas ve quadratus lumborumdur. Erektör spina kolumna vertebralisin esas ekstensör kasıdır. Multifiduslar spinöz ve transvers süreçler arasında yerleşmiş kaslardır. Ekstensiyon ve rotasyonda görevlidir. Psoas kası fleksiyonda görevlidir. Quadratus lumborum ise tek taraflı kasılırsa gövdeyi kendi tarafına eğerek, çift taraflı kasılırsa ekstensiyon yaptırır. (8,9,10)

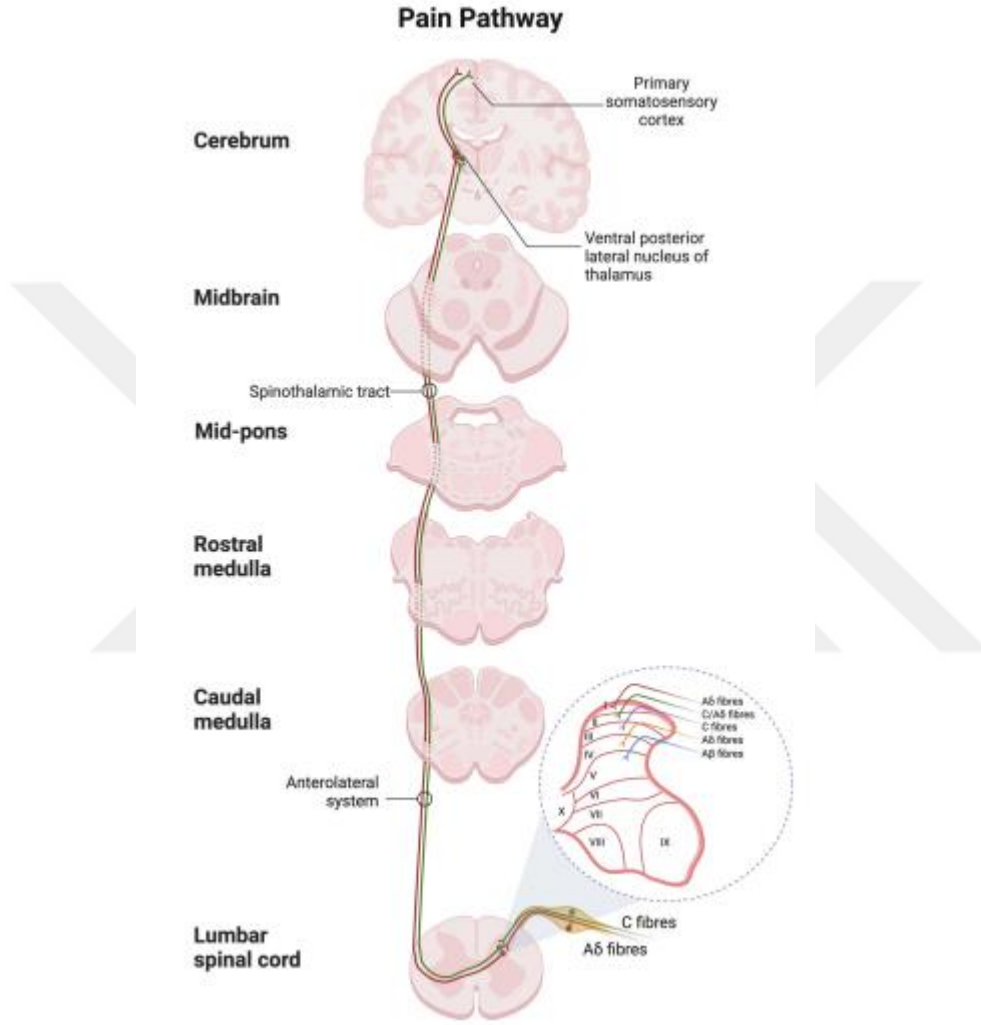
Spinal kordun önde tek olan anterior spinal arter ve arkada çapları değişiklik gösterebilen posterior spinal arterler besler. Bu arterler radikülomedüller arterler tarafından beslenirler. Torakal 4-8 arası bu destek görece azdır. T9 ve konus arası olan büyük radiküler artere Adamkiewicz arteri denir. Bu kısımda beslenme daha iyidir. Dorsal ve ventral boynuzlar dahil olmak üzere gri maddenin esas besleyeni anterior spinal arterdir.

2.3. Ağrı

Gerçek ya da potansiyel doku hasarı ile ilişkili veya bu tür hasarla tanımlanan hoş olmayan bir duyu ve duygusal deneyimdir. Vücudumuzun bir problem karşısındaki alarmıdır.

Ağrı yolları periferde reseptörler ile başlar. Periferdeki ağrılı uyaranlar reseptörler aracılığıyla algılanmaktadır. Sonrasında elektrik sinyallerine dönüştürülen uyarılar spinotalamik, spinoretiküler ve spinomezensefalik yollarla

santral sinir sistemine iletilir. İletim a delta ve c lifleri ile yapılır. Talamusa gelen ağrı iletimi buradan somatosensoriyel merkeze (postsantral gyrus) iletilir. (Şekil 7) (11,12,13,14,15,16)



Şekil 7. Ağrı iletimi

Not. Görüntü Isma ve arkadaşlarının *Discogenic Low Back Pain: Anatomy, Pathophysiology and Treatments of Intervertebral Disc Degeneration* isimli çalışmasından

Prevalans ve İnsidans

Bel ağrısı yaşam kalitesini bozar ve iş gücü kaybına neden olur. Yaygın bir şekilde görülür. Yaşam boyu ilk kez bel ağrısı insidansı yıllık %15'e varır. Herhangi bir bel ağrısının yıllık insidansı ise %1,5-36 arasındadır. Hayat boyu prevalansı ise %60-85 arasındadır. (11,12,13,14,15,16)

Bel Ağrısı Risk Faktörleri

Bel ağrısı risk faktörleri multifaktöriyeldir. Hastanın yaşı en önemli risk faktörlerinden biridir. Bunun dışında risk faktörleri obezite, psikolojik durum, iş hayatı, eğitim durumudur(11,12,13,14,15,16)

Zamanına Göre Bel Ağrısı

Ameliyat sonrası ağrının zamanına göre erken, orta ve geç dönem olarak ayırmak mümkündür. Birkaç gün ve hafta içindeki ağrı erken dönem, birkaç haftadan aya kadar olan dönem orta dönemdir. Geç dönem ise aylar (3-6 ay) sonrasıdır. Dönemlerin kendi içinde farklı ağrı nedenleri mevcuttur. (Tablo 1) (11,12,13,14,15,16)

Tablo 1. Post operatif bel ağrısı nedenleri.

Bel Ağrısı Nedenleri	Bacak Ağrısı Nedenleri
İnstabilite	Uzak lateral disk
Meninks irritasyonu	Kalmış disk fragmanı
Disk kökenli ağrı	Yanlış seviyeye dekompresyon
Yanlış seviye füzyon	Yetersiz dekompresyon
Yetersiz füzyon	Periferik nöropati
Enfeksiyon	Tekrarlayan disk herniasyonu
Epidural fibrozis	Epidural fibrozis
Bel kaslarında zayıflık	Santral, lateral, füzyon altında stenoz

Not. Çelik B ve arkadaşlarının Failed Back Surgery Syndrome: Etiology, Diagnosis and Treatment isimli çalışmasından alınmıştır.

Erken dönemde cerrahi komplikasyonlar ön plandayken, orta dönemde tekrarlayan disk ve fibrozis sık görülen nedenlerdir. Geç dönemde ise kronik hastalığın progresyonu gibi cerrahi dışı sebepler göz önünde bulundurulmalıdır.

Füzyon yetersizlikleri ağrı nedenidir ancak bunu düşünmek için acele etmemek gerekir. Füzyonun oluşması için en azından 6 ay gibi bir sürenin beklenmesi gerekir. Füzyon başarısız ise önce psödoartroz akla gelmelidir.

Ağrının çözümünde öncelikle dikkatli bir muayene, sonrasında gerekli görüntülemelerin yapılması ana adımlardır. Cerrahi sonrasında gelişecek bir bel ağrısı multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. (11,12,13,14,15,16)

2.4. Spinal Stabilizasyon Tanımı ve Tarihçesi

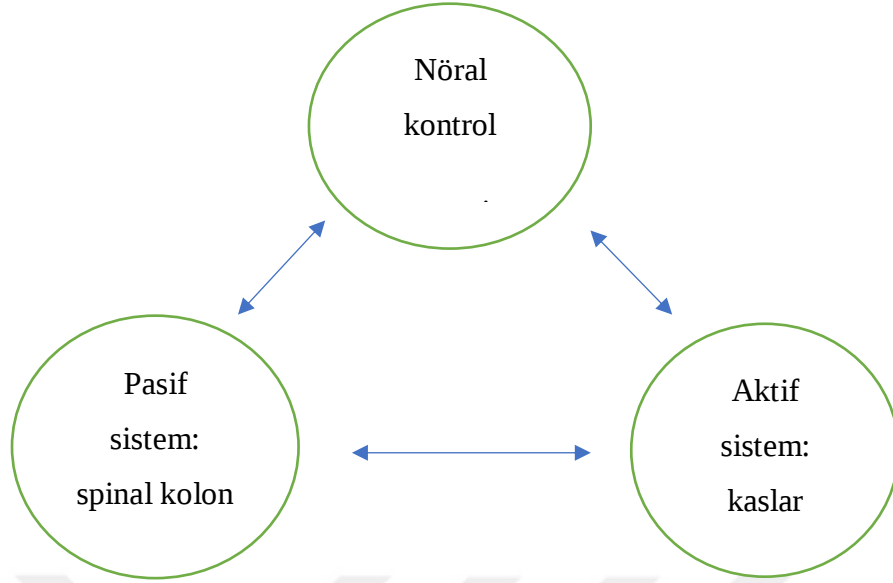
Spinal stabilite, omurganın normal fizyolojik yüklenme altında yapısını ve anatomik ilişkisini koruyabilme yeteneğidir. Stabilitede görevli yapılar, kemik, ligamentöz yapılar ve kaslardır.

1990’larda Panjabi ve arkadaşları stabilitede görevli 3 sistem tanımladı. Bunlar aktif, pasif ve nöral kontrol sistemleridir.

Aktif sistemi kaslar ve tendonlar oluşturmaktadır. Kaslar omurgadaki yapışma noktaları yardımı ile stabiliteye katkıda bulunmaktadır.

Pasif sistemi oluşturan yapılar ise vertebra gövdeleri, faset eklemler, bunların kapsülleri, ve spinal ligamanlardır. Hareketin sonuna doğru hareketi kısıtlarlar. Stabilizasyona en fazla katkı sağlayan sistemdir.

Son sistem olan nöral kontrol sistemi ise iki sistem arasında bağ görevi görmektedir. (Şekil 8) (17,18,19,20,21,22,23)



Şekil 8. Spinal stabiliteyi sağlayan sistemler

Bu üç sistem normal bir insanda ağırsız hareket sağlar. Kontrol sistemi her iki sistemden veri girişi alır ve hareket sonrası devreye girer. Kontrol sistemi aktif sistemi uyarıp stabilizasyona katkıda bulunur. İnstabilitede aktif ve pasif sistemi oluşturan öğeler arasındaki ilişki bozulur.

Omurgada hareket aralığı açısından bakıldığında nötr bölge ve elastik bölge olarak ikiye ayrılır. Nötr bölge normal hareket aralığını oluşturur. Elastik bölge ise hareketin uç sınırlarını oluşturan bölge olup, bu bölgede hareket ile giderek artan bir katılık mevcuttur. Bu bölgelerdeki esneklik ve pasif direnç arasındaki denge sayesinde ağırsız olarak fizyolojik fonksiyonlar sağlanır. Deformite gelişmez. Yani stabilite sağlanır.

Aktif sistem omurgayı elastik bölgeye girmekten koruyup nötr bölgede tutar ve yaralanmaları önler.

Stabilizasyon patofizyolojisine bakıldığında; stabilizasyonu sağlamada omurgayı çevreleyen kas gruplarının koordinasyonu çok kritiktir. Kas grupları omurgayı hemen hemen tüm yönlerden desteklemektedir. Örneğin lomber

omurgaya bakıldığında önde abdominal kaslar, arkada paraspinal ve gluteal kaslar, çatıda diyafram, inferiorda ise pelvik taban ve bölgedeki kaslar karşımıza çıkar. Nöral sistem bu kaslar arasında koordinasyonu sağlar. Hareket esnasında bir kasta bir gecikme meydana geldiğinde diğer kaslar bunu telafi etmek için kasılır ve bu da ağrıya neden olur. Bu durum hastalarda hareket ilişkili spazmodik ağrı olarak kendini gösterir. (17,18,19,20,21,22,23)

Stabiliteyi belirlemede yardımcı olmak için çeşitli sınıflamalar mevcuttur. Panjabi'nin sınıflaması buna örnektir. (Tablo 2)

Tablo 2. Panjabi sınıflaması.

Checklist for the diagnosis of clinical instability in the lumbar spine. A point value total of 5 or more indicates clinical instability

Element	Point value
Anterior elements destroyed or unable to function	2
Posterior elements destroyed or unable to function	2
Radiographic criteria	4
Flexion-extension radiographs	
Sagittal plane translation > 4.5 mm or 15%	2
Sagittal plane rotation	
15 at L1-2, L2-3, and L3-4	2
20 at L4-5	2
25 at L5-S1	2
Resting radiographs	
Sagittal plane displacement > 4.5 mm or 15%	2
Relative sagittal plane angulation >22	2
Cauda equina damage	3
Dangerous loading anticipated	1

Not. Panjabi'nin Clinical spinal instability and low back pain isimli çalışmasından alınmıştır.

Hastalardaki cerrahi dışı yöntemler (korse, fizik tedavi vb.) kasları (aktif sistemi) güçlendirerek etki gösterir. Cerrahi dışı yöntemlerle stabilite sağlanamadığında cerrahi girişim gerekir. (17,18,19,20,21,22,23)

Spinal stabilizasyon kavramı incelendiğinde tarihte çok gerilere gitmek gerekir. İbni Sina 11. Yüzyılda ‘ El Kanun Fit Tıb’ isimli kitabı yazmış ve bu kitapta spinal anatomiden söz etmiştir. Spinal füzyon cerrahisi ise görece daha yeni bir düşüncedir.

İlk kez spinal internal fiksasyon Hadra tarafından tanımlanmıştır. Hasta tüberküloz spondilitli, servikal fraktürü ve dislokasyonu olan bir hastadır.

İlk spinal füzyonu 1911 yılında Albee ve Hipps tanımladı. Albee tibia greftini spinöz proçese, Hipps spinöz proces greftini laminaya yerleştirdi.

1933’de yıllarda Burns ilk anterior lomber interbody füzyon cerrahisini spondilolistezisli bir hastada gerçekleştirdi. Bunu 1940’larda Clovard’ın posterior lomber interbody füzyon cerrahisi takip etti.

1940’larda King ilk kez faset vidalamasını gerçekleştirdi.

1959’da Boucher pedikül vidalama yaptı ancak Boucher’in hedefi pedikül uzun eksenini boyunca vidalama yapmak değildi. Bunu amaçlayan ilk olarak Harrington ve Tullos’dur. Çalışmalarını 1969’da yayınladılar.

Harrington ve Knodth 1950’lerde rodlarını kullanmaya başladılar. (şekil 9-10)

Türkiye’de ise ilk kez füzyon cerrahisini M. Kemal Öke tarafından 1925’te gerçekleştirdi.

Tarihsel süreçte gelişmeler devam etti ve stabilizasyon sistemleri günümüzdeki şeklini aldı. (24,25,26,27,28,29,30)

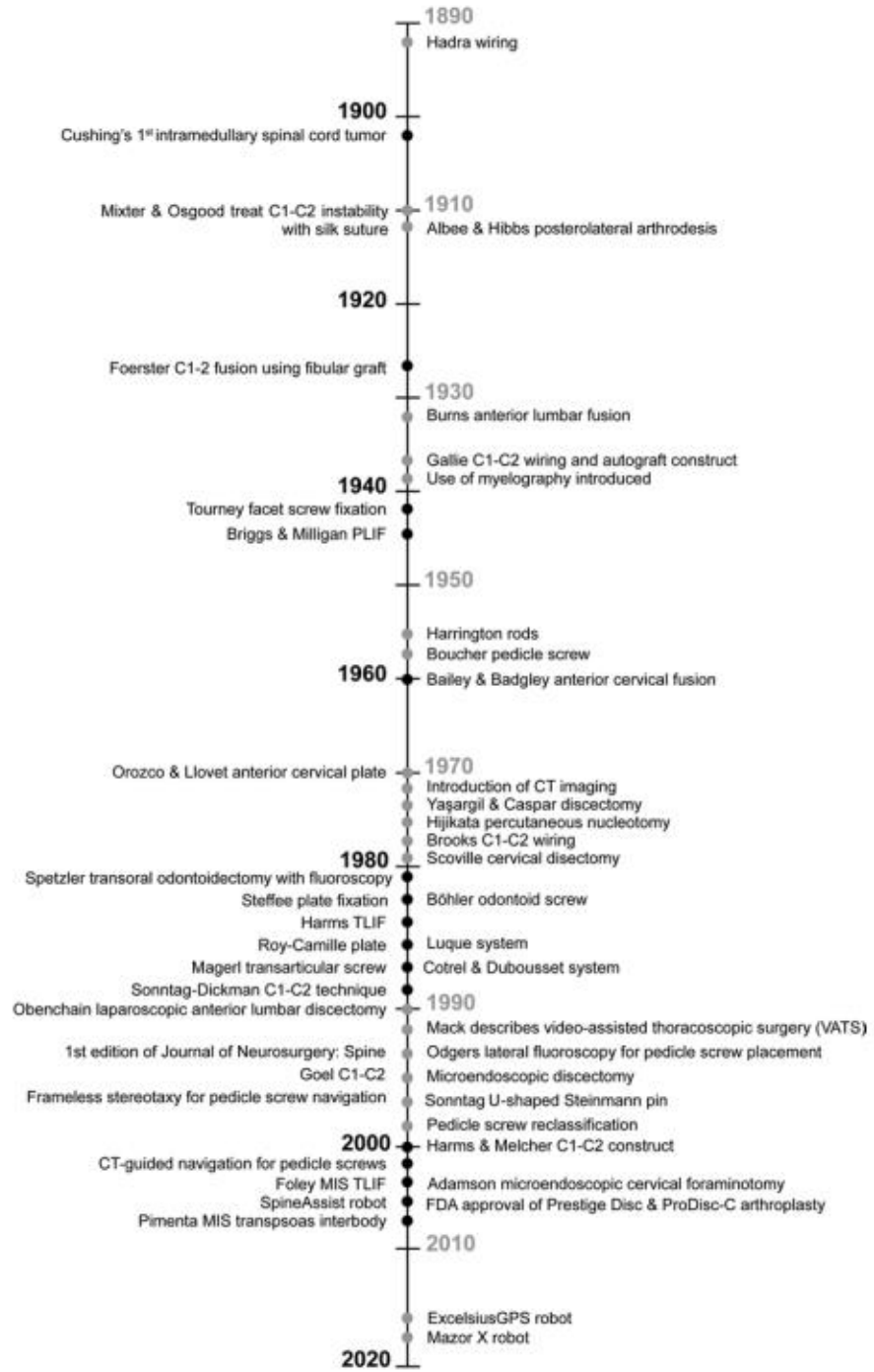
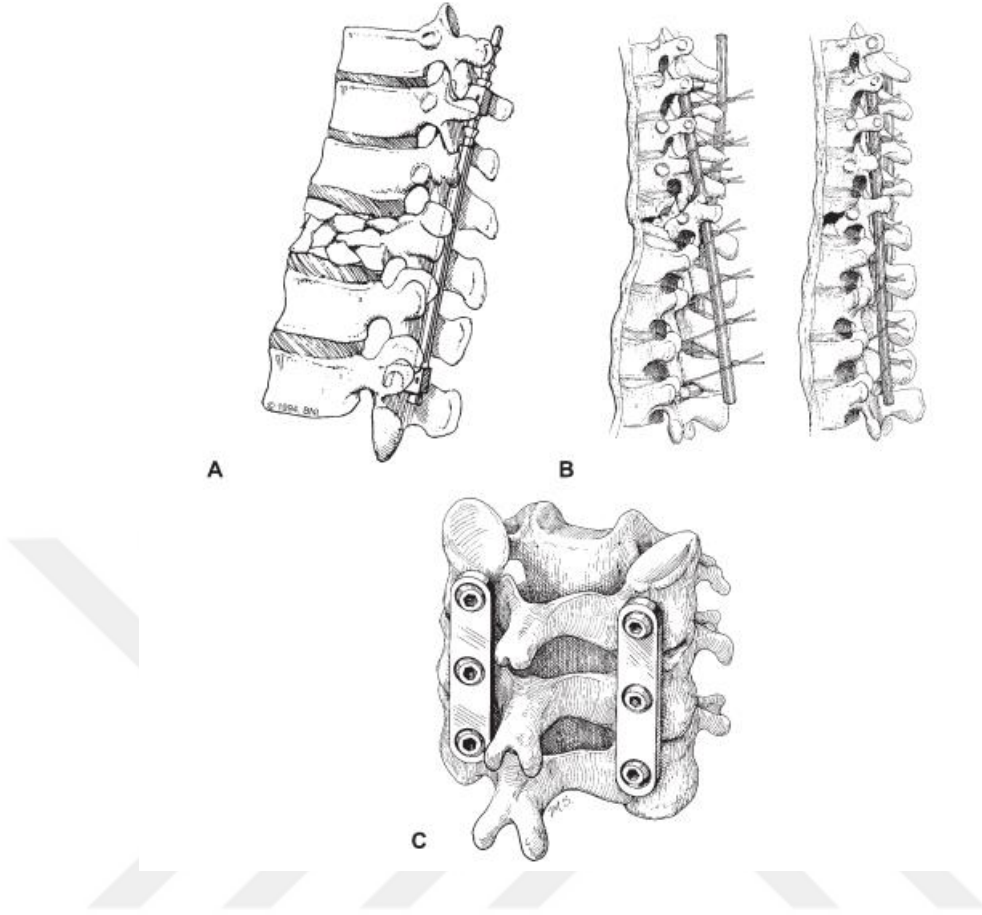


FIG. 1. Timeline highlighting major historical contributions to the field of spine surgery. MIS = minimally invasive surgery; PLIF = posterior lumbar interbody fusion; TLIF = transforaminal interbody fusion.

Şekil 9. Kronolojik olarak spinal cerrahiler.

Not. Walker C. Ve arkadaşlarının history and advancesin spinal neurosurgery isimli çalışmasından



Şekil 10. A. Harrington, B. Luque, C. Roy-Camille sistemleri. Posterior sistemler.

Not. Walker C. Ve arkadaşlarının history and advancesin spinal neurosurgery isimli çalışmasından.

2.4.1. Spinal Stabilizasyon Endikasyonları

a. Travma, Tümör ve Enfeksiyon

Travma bir kişinin bedenine veya zihinsel sağlığına zarar veren bir olaya maruz kalması durumunda ortaya çıkan bir tepkidir. Fiziksel travma, bir kişinin bedenine zarar veren bir olay sonucunda ortaya çıkar. Örneğin, kaza, yaralanma, doğal afetler veya saldırı gibi durumlar fiziksel travmaya yol açabilir. Spinal travmalara günümüzde, nöroşirürji klinik pratiğinde sıkça karşılaşılmaktadır. Torakal ve lomber spinal travmalar tüm spinal travmalı vakaların %50 sinde görülür.

Travma sonucu instabiliteye neden olabilecek fraktürlerle sık karşılaşılır. Özellikle dislokasyon eşlik ettiğinde nörolojik defisit ihtimali artar. Stabilizasyon amaçlı cerrahi, hastadaki instabiliteyi ortadan kaldırarak nörolojik durumda kötüleşmeyi önlediği gibi erken rehabilitasyona ve mobilizasyona da imkân sağlar. (31,32)

Vertebral kolonun enfeksiyonlarına osteomyelit denilmektedir. Osteomyelit tedavisinde antibiyoterapi yetersiz kalabilir. Vertebral kolon yapısı bozulup instabilite oluşabilir. Enfeksiyonun ortadan kaldırılmasına yardımcı olmak için debridman yapmak ve/veya spinal aksı koruma amaçlı hastalara stabilizasyon cerrahisi önerilir. (33)

Spinal tümörler önemli yapısal komşulukları nedeniyle morbidite kaynağıdır. Eğer kemik destrüksiyonu mevcutsa spinal kord kompresyonu %50'ye varan oranlarda görülür. Kemoradyoterapi ve cerrahi önerilir. Diğer bir cerrahi endikasyon spinal kemik yapı destrüksiyonuna bağlı deformitedir. Bu hasta grubunda spinal füzyon düşünülür. (34)

b. Lomber Stenoz

Lomber nöral yapıları çevreleyen spinal kanal ve intervertebral foramenler mevcuttur. Lomber stenoz çevreleyen bu yapıların nöral yapıları tehlikeye atacak şekilde daralmasıdır. Lomber spinal stenoz asemptomatik olup insidental olarak tespit edilebileceği gibi bel ve bacak ağrısı gibi semptomlarla da ortaya çıkabilir. Yaşlı hastalar; özellikle 60 yaş üstü olanlar, daha fazla etkilenmektedir. Nörolojik klaudikasyon önemli bir özelliğidir. Yürümede oluşan bu ağrı nedeniyle yaşam kalitesi düşer. Hastalar rahatlamak için öne eğilirler ya da oturma ihtiyacı hisseder. (Şekil 11)



Şekil 11. Lomber stenoz manyetik rezonans görüntüleme.

Lomber stenoz primer yani konjenital olarak gelişebilir. Dejeneratif, iatrojenik, spondilotik, posttravmatik, miks tipler sekonder gelişen stenoza örnek olarak verilebilir. (Tablo 3)

Tablo 3. Lomber stenoz tipleri

PRİMER LOMBER STENOZ	SEKONDER LOMBER STENOZ
Konjenital	Dejeneratif
	Iatrojenik
	Spondilotik
	Posttravmatik
	Mix

Lomber stenoz anatomik olarak santral veya foraminal olarak gelişebilir.

Etiyolojisi multifaktöriyeldir. Disk hernileri, disk yüksekliğinin azalması osteofitler, eklem kapsülü hipertrofisi, ligaman hipertrofileri stenoza neden olabilir.

Tedavide cerrahi dışı tedavi seçenekleri mevcut olsa da cerrahi önemini korur. Cerrahi olarak dekompresyon yapılır. Zaman zaman stabilizasyon ihtiyacı olabilir. (35)

c. Spondilolistezis

Spondilolistezis bir vertebranın öne, yana ya da arkaya kayması olarak tanımlanabilir. Yunancada vertebrayı ifade etmek için kullanılan spondyl ve kayma ya da dislokasyonu ifade etmek için kullanılan olisthesisin birleşmesiyle oluşmuş bir kelimedir. Listezis vakalarının çoğu asemptomatik veya hafif semptomatiktir. Küçük bir yüzdesi cerrahi gerektirecek kadar semptomatiktir. Epidemiyolojisine bakıldığında pars defekti insidansı %3-8 arasında değişmektedir. Prevalansı ise %11,5'dir.

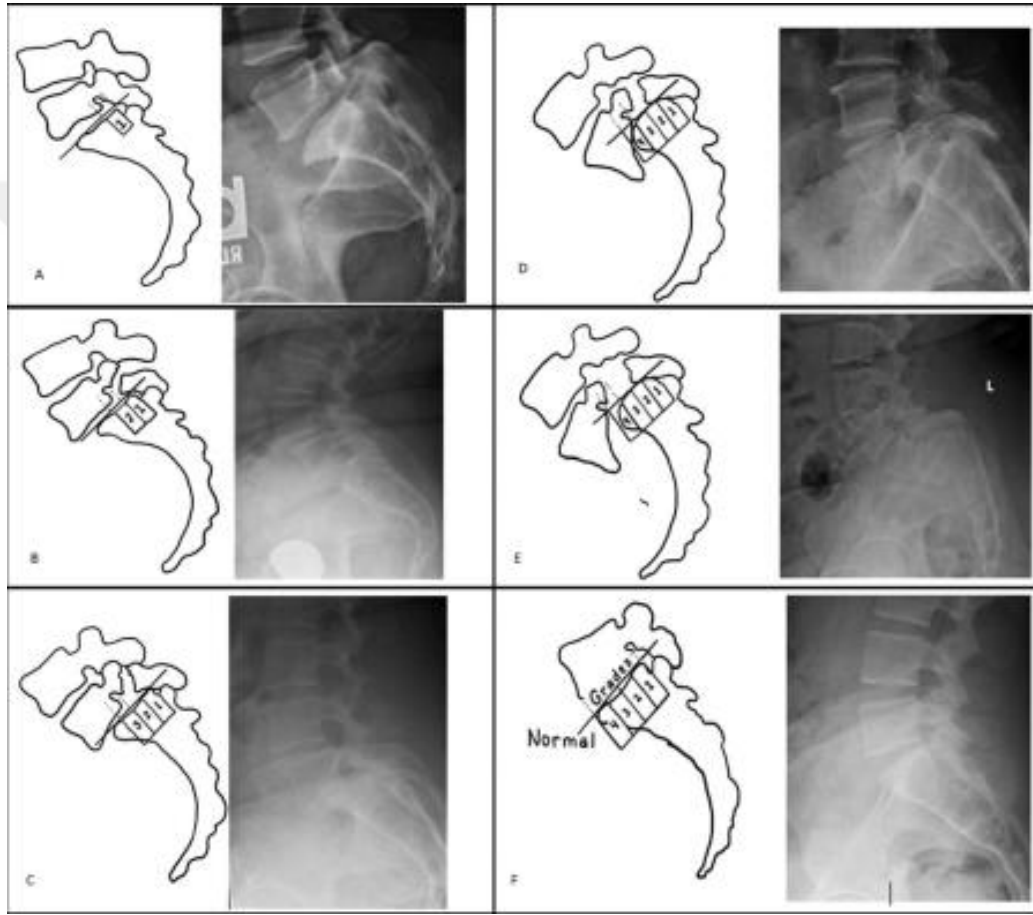
Genç atletler risk altındadır. Özellikle tekrarlayan hiperekstensiyon yapmak zorunda olan futbolcular, dansçılar vb. risk altındadır. Pars interartikularis zayıf bir bölgedir. Sürekli tekrarkayan fleksiyon/ekstensiyon burada stres yaratır ve defektlere neden olur.

Etiyolojik olarak farklı alt tiplere sahiptir. Wiltse ve arkadaşları 5 alt gruba ayırmışlardır. Bu tiplerden dejeneratif ve displastik tipler sık görülmekte olup genel olarak lomber 4-5 ve lomber 5-sakral 1 seviyeleri etkilenir. (Şekil 12) (36,37,37,38,39,40,41)

İstmik	Displastik
Patolojik	Travmatik
Dejeneratif	

Şekil 12. Listezis tipleri

Listezisin derecesini Meyerding sınıflaması gösterir. Meyerding sınıflamasında 5 derece mevcuttur. Derece 1, %25'e kadar olan kaymayı ifade ederken, derece 2'de kayma %25-50, derece 3'de %50-75, derece 4'de %75-100 kayma mevcuttur. Son derece olan derece 5 spondilopitoz olarak da ifade edilmekte olup %100'den fazla kayma mevcuttur. (Şekil 13)



Şekil 13. Meyerding spondilolistezis sınıflaması.

Not. Şekil Kolkosky ve arkadaşlarının Classification in Brief: The Meyerding Classification System of Spondylolisthesis isimli çalışmasından.

Tedavisinde cerrahi ve cerrahi dışı yöntemler mevcuttur. Multiseviye pars defekti, cerrahi dışı yöntemlerin başarısız olması, grade 3-4-5 listezisler, progresyon gösteren grade 1 ve 2 listezislerde cerrahi düşünülür. (36,37,37,38,39,40,41)

d. Lomber Diskektomi

Lomber disk herniasyonu, nükleus pulpozusun, anulus fibrozusun hasarlı kısmından herniye olmasıdır. Bel ağrısı %39'a varan oranda disk patolojisine bağlıdır. Bu nedenle lomber diskektomi sık yapılan bir işlemdir. Genel olarak bu işlem sonrası füzyon gerekmez ancak cerrahi sırasında geniş yapılan bir dekompresyon insitabiliteye neden olabilir. (42)

e. Skolyoz

Skolyoz, 10° veya üzerinde Cobb açısı olan yanıl omurga eğriliğı olarak tanımlanır. Skolyoz toplumda %1-3 arası sıklıkta görülür. Kadınlarda fazladır. Genetik nedenler, hormonal bozukluklar, bağ doku hastalıkları, biyomekanik nedenler ve nörolojik defisitlere bağı gelişebilir. Skolyoz hastaları semptomatik olduklarında, 45-50 dereceyi geçen eğriliklerde stabilizasyona ihtiyaç duyulur. (Şekil 14) (43,44)



Şekil 14. Skolyoz hastası görüntüleme.

f. Faset Eklem Sendromu

Faset eklem düzensizlikleri popülasyonda bel ağrısı ile karşımıza çıkar. Cerrahi dışı yöntemlerin yetersizliğinde yapılacak bir füzyon hastaların sonuçlarının düzelmesine yardımcı olur. (45)

2.4.2. Stabilizasyon Cerrahi Teknikleri

Stabilizasyon torakolomber bölge yerleşimli pek çok hastalığın tedavisinde stabilizasyon önemli bir tedavi seçeneği olarak karşımıza çıkar. Stabilizasyon teknikleri tarihsel süreçte gelişmeler göstermiştir. Günümüzde stabilizasyonda çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur.

a. Kancalar

Pedikül vidalarının gelişimi ile beraber eski önemlerini kaybetmiş bir sistemdir. Pedikül vida sistemi popüler olsa da osteoporotik hastalarda, kemik kalitesi zayıf olduğu için, başarısızlıklara neden olabilir. Lamina kanca sistemleri direk laminayı hedef alıp bu sorunun üstesinden gelebilir. İntra operatif görüntüleme ihtiyacı olmadan implate edilirler. İşlem sırasında kan kaybı da görece azdır. Vertebra gövdesi ve pediküle işlem yapılmadığı için bu yapılar sağlam olarak kalabilirler. (Şekil 15) (46,47,48,49,50,51)

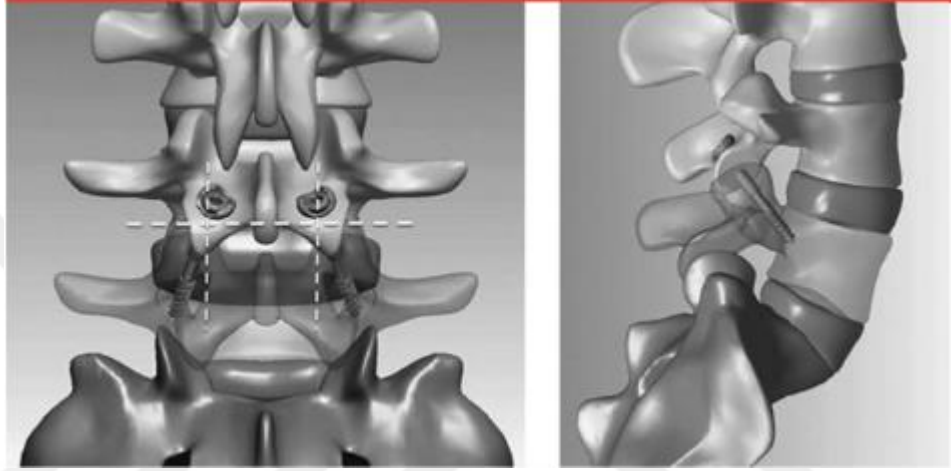


Şekil 15. Lamina kanca sistem.

Not. Görüntü Wilke ve arkadaşlarının, a pedicle screw system and a lamina hook system provide similar primary and long-term stability: a biomechanical in vitro study with quasi-static and dynamic loading conditions isimli çalışmasından.

b. Transfaset Vida Fiksasyon

Yarım yüzyılı aşkın geçmişe sahip bir yöntemdir.1940'lı yıllarda King ve arkadaşları tarafından tanımlanmış bir yöntemdir. Hedef alınan faset eklemlerde füzyon amaçlanır. Nispeten kısa vidalar kullanılır. Dik fasetlerde işlemi gerçekleştirmek daha zordur. (Şekil 16) (46,47,48,49,50,51)

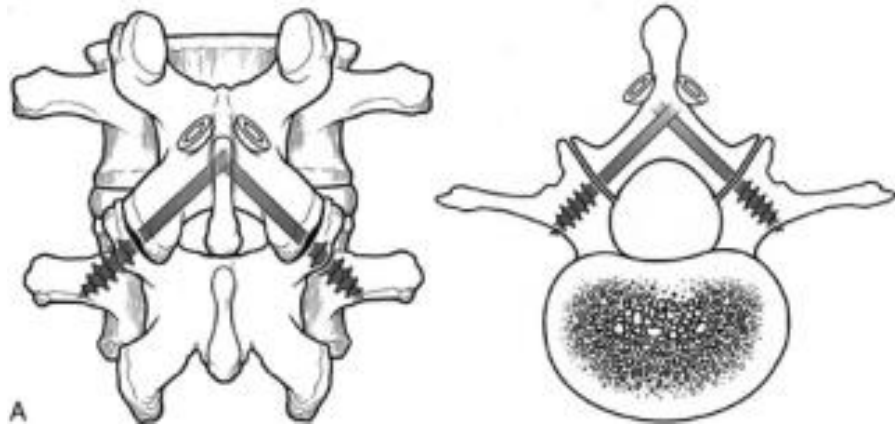


Şekil 16. Transfaset vida fiksasyon.

Not. Görüntü Kushagra Verma ve arkadaşlarının, emerging technique for posterior fixation of the lumbar spine isimli çalışmasından.

c. Translaminar Fiksasyon

Jacops tarafından tanımlanmıştır. Translaminar yöntemde vida üst vertebra'nın spinöz projesinden yerleştirilmeye başlanır. İlerletilen vida karşı taraftaki faset eklemleri ve laminayı geçer. Orta ve ön kolon patolojilerinde yetersiz kalan bir yöntemdir. (Şekil 17) (46,47,48,49,50,51)

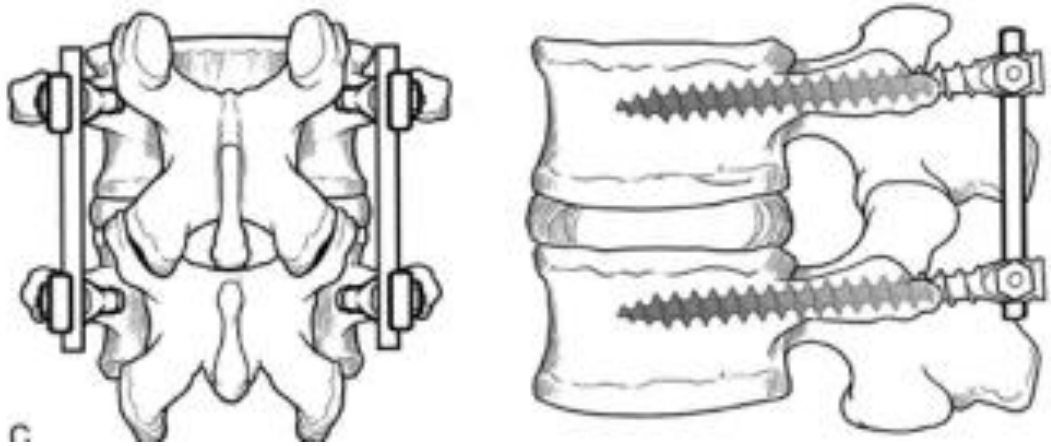


Şekil 17. Translaminar fiksasyon.

Not. Şekil Reid ve arkadaşlarının, State of the union: a review of lumbar fusion indications and techniques for degenerative spine disease isimli çalışmasından

d. Pedikül Vida Fiksasyon

Lomber spinal fiksasyonun en sık kullanılan yöntemlerindendir. Her üç kolonu da içine aldığı için etkili bir yöntemdir. Perkutan olarak yapılabilir de genellikle açık cerrahi girişim tercih edilir. İşlem sırasında paraspinal kaslarda hasar gelişebildiği gibi, faset kapsülü de hasarlanır. (Şekil 18) (46,47,48,49,50,51)



Şekil 18. Pedikül vida fiksasyon sistemi.

Not. Şekil Reid ve arkadaşlarının, State of the union: a review of lumbar fusion indications and techniques for degenerative spine disease isimli çalışmasından

e. Kortikal Vida Fiksasyon

Klasik pedikül vidalarının modifiye halidir. Vida yerleştirilirken, klasik vida ile karşılaştırıldığında daha medialden başlayıp daha laterale ilerlemekte, daha kaudalden başlayıp daha kraniale ilerler. Burada amaç kemik ile olan teması artırmaktır. Kemik ile temas fazla olduğu için teorik olarak gevşeme ihtimali de daha az beklenir. (46,47,48,49,50,51)

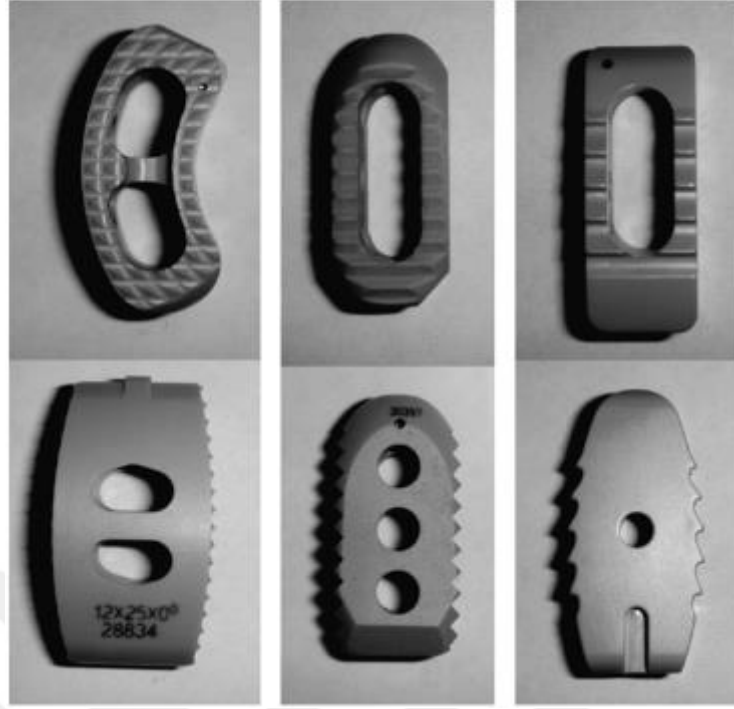
f. Yardımcı Pelvik veya Sakropelvik Fiksasyon

Sakral bölgedeki vidalarda gelişen psödoartroz ve diğer fiksasyon başarısızlıklarını önlemek için kullanılır. Lumbosakral bölge deformitelerinde temel kısımdır. Sakral alar iliak vidalar ve iliak vidalar sık kullanılır. Rod kırılması ve psödoartroz sık komplikasyonlarıdır. (52)

g. Posterior Fiksasyona Anterior Füzyon Eklenmesi

Özellikle translaminar ve transfaset vida fiksasyonunda anterior füzyon gerekebilir. Anteriordan yapılan interbody füzyonlar günümüzde çeşitli yöntemlerle yapılabilir. Anterior, posterior, lateral yöntemleri mevcuttur.

Posteriordan yapılan transforaminal interbody füzyon (TLIF) günümüzde popüler bir yöntemdir. Bel ağrısı tedavisinde kullanılır. Düşük kan kaybı, küçük insizyon ve kısa hastanede yatış süresi gibi avantajlara sahiptir. Uygun yapılmış bir girişim, disk mesafesini korur, anterior yapıları restore eder. Bu da posterior enstrumantasyonlardaki başarısızlık ihtimalini azaltır. (Şekil 19) (46,47,48,49,50,51)



Şekil 19. Çeşitli TLIF tipleri.

Not.Görüntü Cho W. ve arkadaşlarının, comparison of cage designs for transforaminal lumbar interbody fusion: a biomechanical study isimli çalışmasından.

Lateral lomber interbody füzyon teknikleri de füzyonda güvenle kullanılabilen teknikler arasındadır. Psoas kası yolu ile lomber omurgaya yandan ulaşılır. En sık komplikasyonu sensörimotor defisitlerdir. Genellikle bu defisitler geçicidir.

Anterior interbody füzyon ilk olarak atlarda tanımlanmıştır. Vidalar veya bıçak ile interbody füzyon materyali vertebra korpusuna sabitlenebilir. Her ikisini bulunduran seçenekler de mevcuttur. (46,47,48,49,50,51)

h. İnterbody Cihaz Malzemeleri

Stabilizasyon malzemelerini birleştiren ara malzemelerdir. Yapısal olarak değişiklikler gösterirler. Titanyum, paslanmaz çelik ve krom-kobalt gibi metal yapıda olabilecekleri gibi polietereeterketon, karbon fiber gibi malzemelerden üretilmiş olanları da mevcuttur.

2.4.3. Stabilizasyon Komplikasyonları

Pedikül vida yerleştirme yarım asrı geçen geçmişi, yaygın kullanımı ile oldukça fazla deneyim sahibi olunan, iyi bilinen bir yöntemdir. Aksiyel insitabilite yaratan tümörler, enfeksiyonlar, dejeneratif hastalıklar gibi pek çok patolojide kendisine kullanım alanı bulmuştur. Bütün bu deneyime ve gelişen teknolojiye rağmen komplikasyonlar sık olarak görülmektedir. İdeal pedikül vidası pedikül ve gövde kortikal tabakasına zarar vermeden maksimum çap ve uzunlukta olmalıdır. İdeal olmayan bir vida yerleşimi de tatmin edici sonuçlar sağlayabilir ancak en sık komplikasyon pedikül vida malpozisyonudur. Visseral, vasküler ve nörolojik komplikasyonlar nadir olarak görülür.

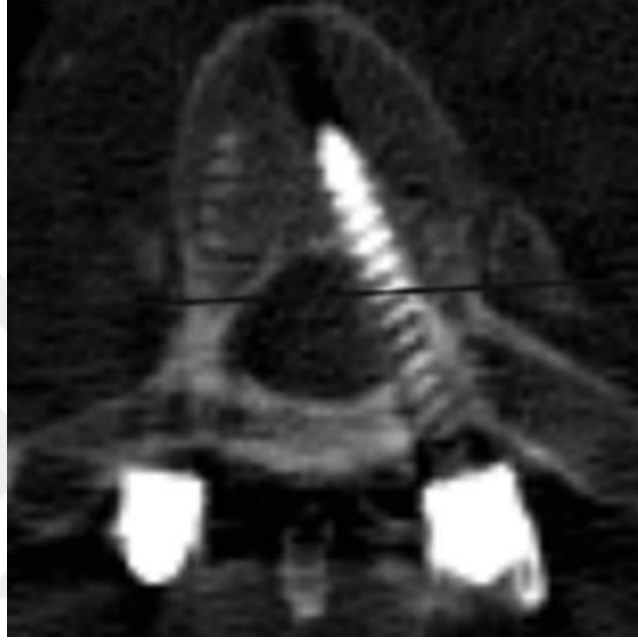
Pedikül vidası ilişkili komplikasyonların en iyi tedavi yöntemi korunmadır. Bu da iyi anatomik bilgi, landmarklara saygı, operasyon öncesinde görüntülemelerin iyi incelenmesi ve operasyon sırasında modern yardımcı sistemlerin kullanılmasıyla mümkündür. (Tablo 4) (53,54,55,56,57,58)

Tablo 4. Stabilizasyon ilişkili komplikasyonlar

STABİLİZASYON KOMPLİKASYONLARI	
Sinir kökü veya spinal kord hasarı	Vida pullout
Vasküler yaralanmalar	Vida kırılması
Beyin omurilik sıvısı kaçağı	Geç spinal instabilite
Visseral hasar	
Pedikül fraktürü	

a. Sinir Kökü veya Spinal Kord Hasarı

Nadir görülmekle beraber bazı serilerde insidansı %11'e kadar çıkar. Kalıcı nörolojik defisit nadir görülür. (Şekil 20) Kendini sınırlayan nöropraksi görece daha sık görülür. Yeni gelişen nörolojik bulguda stabilizasyon etkisinin göz önünde bulundurulması gerekir. Revizyon cerrahisi ihtiyacı olabilir. (53,54,55,56,57,58)



Şekil 20. Pedikül vida malpozisyonu

Not. Şekil Gautschi ve arkadaşlarının Clinically relevant complications related to pedicle screw placement in thoracolumbar surgery and their management: a literature review of 35,630 pedicle screws isimli çalışmasından alınmıştır.

b. Vasküler yaralanmalar

Oldukça nadir görülen bir komplikasyondur. Pedikül anatomik olarak; interkostal arter, azygos veni, inferior vena kava, iliak damarlar, aorta gibi yapılara yakındır. Pediküle yapılacak işlemler yakın komşuluk nedeniyle bu vasküler yapılarda hasara neden olabilir. Nadir olmakla beraber vasküler yaralanmalar ölümcül olabilen komplikasyonlardır. Erken müdahale gerektirirler. Cerrahi ve

endovasküler tedavi seçenekleri mevcuttur. Asemptomatik hastada pedikül vidası için revizyon cerrahisi tartışmalıdır. (53,54,55,56,57,58)

c. Beyin Omurilik Sıvısı (bos) Kaçağı

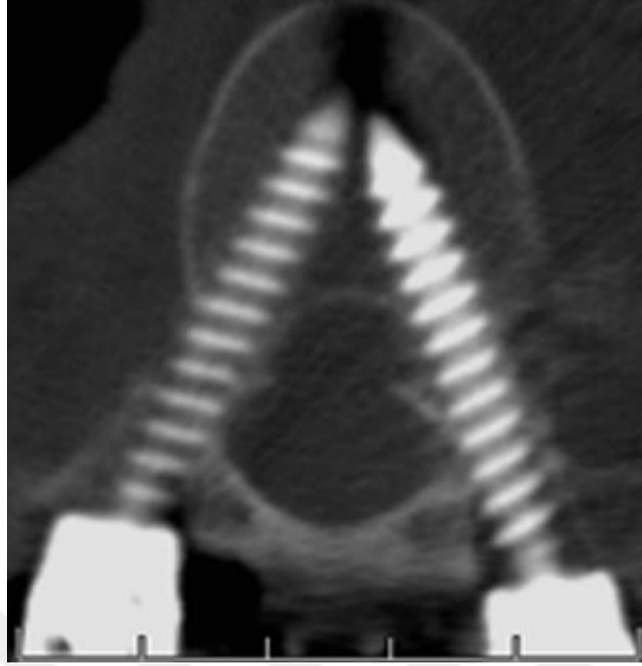
Bos kaçağı daha sık medial ve inferiora doğru olan malpozisyonlarda dural yaralanma sonrası görülür. Fibrin yapıştırıcılar, lomber drenaj, suturasyon gibi müdahaleler tedavide mevcuttur. Spontan olarak da düzelebilir. (53,54,55,56,57,58)

d. Visseral Hasar

Nadir komplikasyonlardan biridir. Özellikle çok uzun seçilmiş pedikül vidaları risk oluşturur. (53,54,55,56,57,58)

e. Pedikül Fraktürü

Yaklaşık olarak %1 oranında görülür. Vida boyutu ile pedikülün uyumsuzluğu nedeniyle meydana gelir. Bu komplikasyondan korunmak için ölçümlerin dikkatlice yapıp uygun vidanın seçilmesi gerekir. Pedikül fraktürü gelişmesi halinde ise hook sistemi gibi başka bir sisteme geçilir ya da başka seviyeler stabilizasyona dahil edilir. (Şekil 21) (53,54,55,56,57,58)



Şekil 21. Pedikül vida fraktürü.

Not. Şekil Gautschi ve arkadaşlarının Clinically relevant complications related to pedicle screw placement in thoracolumbar surgery and their management: a literature review of 35,630 pedicle screws isimli çalışmasından alınmıştır.

f. Vida Pullout (Vidanın Yerinden Çıkması)

Vida yerleştirme tekniği, kemik dansitesi gibi faktörler kemik ve metal arayüzünü bozup vida pulloutuna neden olabilir. Pullout gelişirse revizyon önerilir. Büyük vida yerleştirme, bikortikal vida yerleştirme, poli metil metakrilat destekli vidalar gibi revizyon yolları mevcuttur. (53,54,55,56,57,58)

g. Vida Kırılması

Metal yorgunluğuna bağlı gelişen bir komplikasyondur. Sıklığı %5.5'a varır. Sakrumu içeren füzyonlarda, çok seviye füzyonlarda, ön destek olmadan spondilolistezis redükte edilen hastalarda daha sık gözlenir. Füzyon stratejini değiştirmek ve fiksasyonu uzatmak düşünülür. (53,54,55,56,57,58)

h. Geç Spinal İnstabilite

Yanlış yerleştirilmiş vida varlığı geç dönemde insitabiliteye neden olabilir. Majör yanlış vida yerleştirilmeleri düzeltilmelidir. Minör yanlışlar ise takip edilebilir. (53,54,55,56,57,58)



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 19.04.2023 tarih ve 276 sayılı onayı alınarak yapıldı. Veri kullanımı için başhekimlikten 27.04.2023 tarih ve 631368 sayılı izin alındı. (Ek-1, Ek-2, Ek-3)

3.1. Hasta Seçimi ve Değerlendirilmesi

Çalışmamız retrospektif bir çalışmadır. Akdeniz Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniğinde torakal, lomber, torakolomber stabilizasyon enstrümanları çıkarılması operasyonu geçiren, 1 Ocak 2015 ve 1 Nisan 2022 tarihleri arasında opere olmuş hastaları içerdi.

Çalışmamızın dahil edilme kriterleri

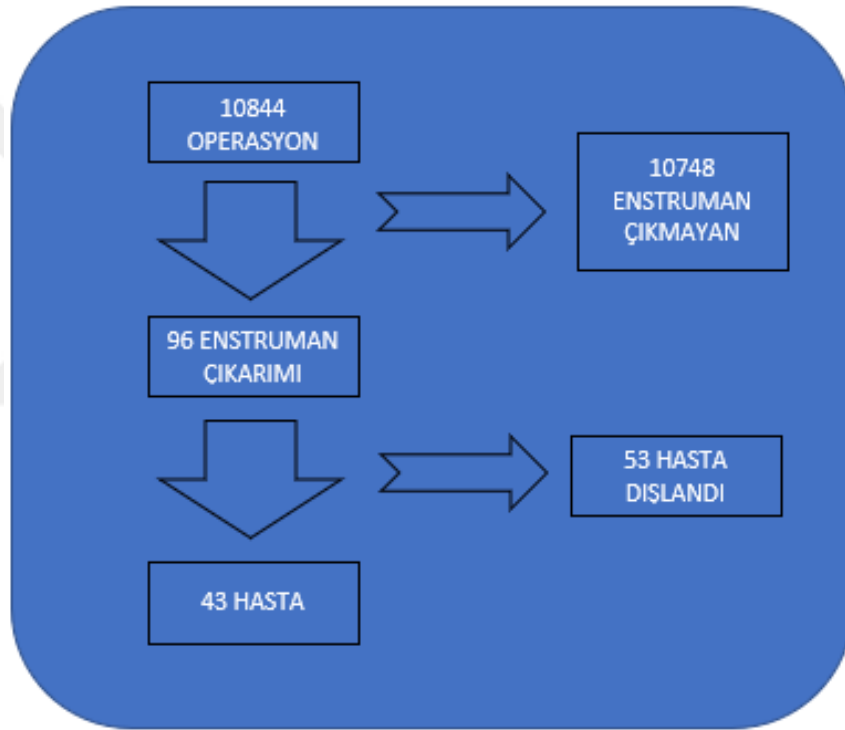
1. Torakal, lomber, torakolomber stabilizasyon operasyonu geçirip enstrümanları çıkarılmış olmak
2. 1 Ocak 2015 ve 1 Nisan 2022 tarihleri arasında opere edilmiş olmak
3. Radyolojik değerlendirme için operasyon öncesi ve operasyon sonrası takip görüntülerinin mevcut olması
4. Klinik değerlendirme amacıyla operasyon sonrası klinik verilerinin ulaşılabilir olması

Çalışmamızın dışlama kriterleri

1. 1 Ocak 2015 öncesi veya 1 Nisan 2022 sonrası enstrüman çıkarımı yapılmış olması
2. Enstrümanların operasyonla değiştirilmesi veya bir kısmının stabilizasyon amacı ile çıkarılmaması
3. Hastanın operasyon sonrası klinik verilerine ulaşamaması

4. Hastanın operasyon öncesi biyokimyasal verilerinin olmaması
5. Hastanın operasyon öncesi veya takiplerdeki radyolojik görüntülerine ulaşamaması

Belirtilen tarihler arasında Akdeniz Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahi Kliniğinde yapılmış 10844 operasyon arasından lomber, torakal veya torakolomber enstruman çıkarımı yapılmış 96 hastaya dahil edilme ve dışlama kriterleri uygulandı. Kriterlerin uygulanması sonrası 53 hasta çalışma dışı bırakılmış olup 43 hasta ile çalışma tamamlanmıştır. (Şekil 22)



Şekil 22. Hasta profili

Çalışmamızdaki hastalar, endotrakeal genel anestezi altında opere edilmiş hastalardı. Operasyonlarında pron pozisyon tercih edildi. Hastaların eski orta hat insizyonları kullanılarak operasyon materyallerine kadar olan katlar Künt direksiyon, bistüri ve elektrokoter yardımı ile geçildi. Operasyon materyalleri ortaya konuldu. Skopi desteği altında hastaların stabilizasyon amaçlı yerleştirilmiş operasyon materyalleri çıkarıldı. Hemostaza dikkat edilerek açılan katlar anatomiye

uygun biçimde suture edildi. Gerekli görülen hastalarda operasyon lojuna hemovak dren yerleştirildi.

Hastalar klinik, biyokimyasal ve radyolojik olarak değerlendirildi. (Tablo 5)

Tablo 5. Hastaların değerlendirilmesinde kullanılan klinik, biyokimyasal ve radyolojik parametreler.

KLİNİK DEĞERLENDİRME	BİYOKİMYASAL DEĞERLENDİRME	RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME
Demografi	Tam kan sayımı	Pelvik insidans
Vizüel analog skala	Elektrolit	Pelvik tilt
Oswerty özürlülük anketi	Akut faz reaktanları	Sakral slope
Korku kaçınma tutumları anketi		Torakal kifoz
Beck depresyon indeksi		Lomber lordoz
		Sagittal vertikal aksis
		Cobb açısı

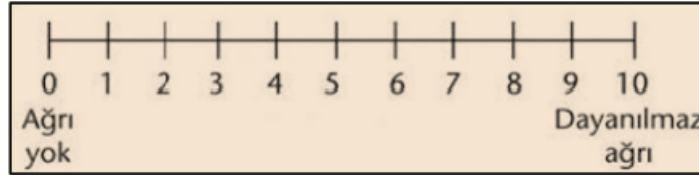
Tablo 5. Hastaların değerlendirilmesinde kullanılan klinik, biyokimyasal ve radyolojik parametreler.

3.1.1. Hastaların Klinik Değerlendirilmesi

Hastaların klinik değerlendirmesinde; demografik değerlere bakıldı. Hastaların yaşı, cinsiyeti, kronik hastalık varlığı, enstrüman çıkarımı öncesi ve sonrası operasyon sayısı, enstrüman uygulama ve çıkarılma nedeni, takip süreleri değerlendirildi. Ağrının değerlendirilmesi amacıyla vizüel analog skala (VAS), fonksiyonel değerlendirme amacıyla Oswestry özürlülük indeksi (ODI), korku kaçınma tutumlarının değerlendirilmesi için korku kaçınma tutumları anketi (kota), depresyon düzeyinin değerlendirilmesi için Beck depresyon indeksi (BDI) kullanıldı.

Vizüel Analog Skala (VAS)

Ağrıyı değerlendirmek amacıyla kullanıldı. Değerlendirme 1-10 arası skorlamalar ile yapıldı. 10 puan ağrı hissinin en yüksek olduğu, 1 puan en düşük olduğu skordu. (59) (Şekil 23)



Şekil 23. Vizüel analog skala

Oswestry Özürlülük Anketi

Gelişimi 1970'lere kadar uzanan bir skala. Modifikasyonlarla günümüze ulaşmıştır. Maksimum puan 50 olup 1-10 puan hafif, 11-30 puan orta, 31-50 puan ağır yetersizliği ifade eder. (Şekil 24-25) (60)

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi

Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire V2.0

Hastanın Adı Soyadı:

Tarih:

Bu test bel (veya bacak) yakınmanız günlük hayatınızı ne kadar etkilediği hakkında bilgi edinmek için tasarlanmıştır. Lütfen tüm bölümleri cevaplayınız. Her bir bölümde sizi en iyi ifade eden şıkla 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 bakımı fazladan ağrıya neden olmadan normal şekilde yapabiliyorum.
 - ☐ Kişisel bakımı normal şekilde yapabiliyorum ama bu oldukça ağırdır.
 - ☐ Kişisel bakımı yapmak ağırdır ve bu işleri yavaş ve dikkatlice yapıyorum.
 - ☐ Biraz yardıma ihtiyaç duyuyorum ama çoğu kişisel ihtiyacımla hallediyorum.
 - ☐ Kişisel bakımımı ilgili pek çok konuda her gün yardıma ihtiyaç duyuyorum.
 - ☐ Kuyafetlerimi giymiyorum, zorlukla yıkatabiliyorum ve yataktayım.

Yük kaldırma

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

Yürüme

- 4
- ☐ Ağrı herhangi bir yürüme mesafesinde beni engellemiyor.
 - ☐ Ağrı 1,6 km'den (1 mil) daha uzun yürümeye engel oluyor.
 - ☐ Ağrı 800 m'den daha uzun yürümeye engel oluyor.
 - ☐ Ağrı 100 m'den daha uzun yürümeye 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.

www.ftronline.com

Oswestry Bel Ağrısı Engellilik Anketi V2.0 Sayfa-2

Ayakta durma

- 6
- ☐ Fazladan ağrıya yol açmadan istediğim süre ayakta kalabiliyorum.
 - ☐ İsteddiğim süre boyunca ayakta kalabiliyorum ama fazladan ağrım 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
- ☐ Uyku ağrı nedeniyle hiç bölünmez.
 - ☐ Uyku 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 uygulanıyorsa)

- 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 dışarıya çıkamıyorum.
 - ☐ Ağrı aile içi yaşamı 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 T'den fazla işaretli seçeneğe var ise en yüksek değer hesaba katılır. Maksimum skor 50'dir.
Toplam skor = (toplam puan) / (işaretli soru sayısı x 5) x 100

Sweney C.T. Fairbank, Paul B. Parnell (2003) Spine Volume 28, Number 22, Pp.2560-2563



Hastanın ODI Skoru (%):

Tasarımı ve düzenlemesi: Dr. Ender Saltık 2016

Şekil 24. Oswerty bel ağrısı engellilik anketi

Korku Kaçınma Tutumları Anketi

Bu anket tedavi etkinliği ile fonksiyonel yetersizlik ilişkisini değerlendirmektedir. Anket 16 sorudan oluşmaktadır. (Şekil 25) (61)

KORKU-KAÇINMA İNANISLAR ANKETİ(KKİA)

Burada diğer hastaların kendi ağrılarıyla ilgili bize söyledikleri bazı ifadeler bulunmaktadır. Lütfen her bir ifade için; eğilme, bir objeyi kaldırma, yürüme yada araba kullanma gibi fiziksel aktivitelerin sırt ağrınızı ne kadar etkilediğini yada etkileyeceğini ifade etmek amacıyla 0'dan 6'ya kadar herhangi bir numarayı daire içine alınız.

	Hiç katılmıyorum		Emin değilim		Tamamen katılıyorum		
Ağrım fiziksel aktiviteden kaynaklandı	0	1	2	3	4	5	6
Fiziksel aktivite ağrımı daha da kötüleştirir	0	1	2	3	4	5	6
Fiziksel aktivite sırtıma zarar verebilir	0	1	2	3	4	5	6
Ağrımı daha kötüleştiren(kötüleştirebilen) fiziksel aktiviteleri yapmamalıyım	0	1	2	3	4	5	6
Ağrımı daha kötüleştiren (kötüleştirebilen) fiziksel aktiviteleri yapmam	0	1	2	3	4	5	6

Aşağıda sıralanan ifadeler normal işinizin sırt ağrınızı nasıl etkilediği yada etkileyeceği ile ilgilidir.

Ağrım işim yada işimdeki bir kazadan kaynaklandı	0	1	2	3	4	5	6
İşim ağrımı arttırdı	0	1	2	3	4	5	6
Ağrım için tazminat istemeye hakkım var	0	1	2	3	4	5	6
İşim benim için çok ağır.	0	1	2	3	4	5	6
İşim ağrımı daha da kötüleştirir yada kötüleştirecek	0	1	2	3	4	5	6
İşim sırtıma zarar verebilir	0	1	2	3	4	5	6
Şuanki ağrıyla normal işimi yapmamalıyım	0	1	2	3	4	5	6
Şuanki ağrıyla normal işimi yapamam	0	1	2	3	4	5	6
Ağrım tedavi edilene kadar normal işimi yapamam	0	1	2	3	4	5	6
3 ay içinde normal işime geri döneceğimi sanmıyorum	0	1	2	3	4	5	6
Bu işe geri dönebileceğimi sanmıyorum	0	1	2	3	4	5	6

Şekil 25. Korku kaçınma inanışlar anketi

Beck Depresyon İndeksi (BDI)

Beck tarafından 1960’larda geliştirilmiştir. 21 sorudan oluşur. Puanlamada 0-13 depresyon yok, 14-24 orta derecede depresyon, 25 ve daha fazla puan ağır depresyon olarak yorumlanır. (Şekil 26) (62)

BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ

Bu form **SON 1 (BİR) HAFTA** içerisinde kendinizi nasıl hissettiğinizi araştırmaya yönelik 21 maddeden oluşmaktadır. Her maddenin karşısındaki dört cevapı dikkatlice okuduktan sonra, size en çok uyan, yani sizin durumunuzu en iyi anlatanı işaretlemeniz gerekmektedir.

1	Üzgün ve sıkıntılı değilim.	0	12	Karar verirken eskisinden fazla güçlük çekmiyorum.	0
	Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.	1		Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.	1
	Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.	2		Eskiye kıyasla karar vermekte çok güçlük çekiyorum.	2
	O kadar üzgün ve sıkıntılıyım ki, artık dayanamıyorum.	3		Artık hiçbir konuda karar veremiyorum.	3
2	Gelecek hakkında umutsuz ve karamsar değilim.	0	13	Her zamankinden farklı göründüğümü sanmıyorum.	0
	Gelecek için karamsarım.	1		Aynada kendime her zamankinden kötü görünüyorum.	1
	Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.	2		Aynaya baktığımda kendimi yaşlanmış ve çirkinleşmiş buluyorum.	2
	Gelecek hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.	3		Kendimi çok çirkin buluyorum.	3
3	Kendimi başarısız biri olarak görmüyorum.	0	14	Eskisi kadar iyi iş güç yapabiliyorum.	0
	Başkalarından daha başarısız olduğumu hissediyorum.	1		Her zaman yaptığım işler şimdi gözümde büyüyor.	1
	Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.	2		Ufacık bir iş bile kendimi çok zorlayarak yapabiliyorum.	2
	Kendimi tümüyle başarısız bir insan olarak görüyorum.	3		Artık hiçbir iş yapamıyorum.	3
4	Her şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.	0	15	Uykum her zamanki gibi.	0
	Birçok şeyden eskiden olduğu gibi zevk alamıyorum.	1		Eskisi gibi uyuyamıyorum.	1
	Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.	2		Her zamankinden 1-2 saat önce uyanıyorum ve kolay kolay tekrar uykuya dalamıyorum.	2
	Her şeyden sıkılıyorum.	3		Sabahları çok erken uyanıyorum ve bir daha uyuyamıyorum.	3
5	Kendimi herhangi bir biçimde suçlu hissetmiyorum.	0	16	Kendimi her zamankinden yorgun hissetmiyorum.	0
	Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.	1		Eskiye oranla daha çabuk yoruluyorum.	1
	Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.	2		Her şey beni yoruyor.	2
	Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.	3		Kendimi hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun ve bitkin hissediyorum.	3
6	Kendimden memnunum.	0	17	İştahım her zamanki gibi.	0
	Kendimden pek memnun değilim.	1		Eskisinden daha iştahsızım.	1
	Kendime kızgınım.	2		İştahım çok azaldı.	2
	Kendimden nefrete ediyorum.	3		Hiçbir şey yiyemiyorum.	3
7	Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.	0	18	Son zamanlarda zayıfladım.	0
	Hatalarım ve zayıf taraflarım olduğumu düşünmüyorum.	1		Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 2 Kg verdim.	1
	Hatalarımdan dolayı kendimden utanıyorum.	2		Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 4 Kg verdim.	2
	Her şeyi yanlış yapıyormuşum gibi geliyor ve hep kendimi kabahat buluyorum.	3		Zayıflamaya çalışmadığım halde en az 6 Kg verdim.	3
8	Kendimi öldürmek gibi düşüncülerim yok.	0	19	Sağlığım ile ilgili kaygılarım yok.	0
	Kimi zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm oluyor ama yapmıyorum.	1		Ağrılar, mide sancıları, kabızlık gibi şikayetlerim oluyor ve bunlar beni tasalandırıyor.	1
	Kendimi öldürmek isterdim.	2		Sağlığımın bozulmasından çok kaygılanıyorum ve kafamı başka şeylere vermekte zorlanıyorum.	2
	Fırsatını bulsam kendimi öldürürüm.	3		Sağlık durumum kafama o kadar takılıyor ki, başka hiçbir şey düşünmüyorum.	3
9	İçimden ağlamak geldiği pek olmuyor.	0	20	Sekse karşı ilgimde herhangi bir değişiklik yok.	0
	Zaman zaman içimden ağlamak geliyor.	1		Eskisine oranla sekse ilğim az.	1
	Çoğu zaman ağlıyorum.	2		Cinsel isteğim çok azaldı.	2
	Eskiden ağlayabiliydim ama şimdi istesem de ağlayamıyorum.	3		Hiç cinsel istek duymuyorum.	3
10	Her zaman olduğumdan daha canı sıkın ve sinirli değilim.	0	21	Cezalandırılması gereken şeyler yaptığımı sanmıyorum.	0
	Eskisine oranla daha kolay canım sıkıyor ve kızıyorum.	1		Yaptıklarından dolayı cezalandırılabileceğimi düşünüyorum.	1
	Her şey canımı sıkıyor ve kendimi hep sinirli hissediyorum.	2		Cezamı çekmeyi bekliyorum.	2
	Canımı sıkın şeylere bile artık kızamıyorum.	3		Sanki cezamı bulmuşum gibi geliyor.	3
11	Başkalarıyla görüşme, konuşma isteğimi kaybetmedim.	0			
	Eskisi kadar insanlarla birlikte olmak istemiyorum.	1			
	Birleriyle görüşüp konuşmak hiç içimden gelmiyor.	2			
	Artık çevremde hiç kimseyi istemiyorum.	3			

Şekil 26. Beck depresyon ölçeği

3.1.2. Hastaların Biyokimyasal Değerlendirilmesi

Hastaların biyokimyasal değerlendirmesinde operasyon öncesi ve operasyon sonrası minimum 1 ay olacak şekilde tam kan sayımları, elektrolitleri ve akut faz reaktanları değerlendirildi. Normal aralık olarak Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesindeki normal aralıklar referans alındı. (Tablo 6)

Tablo 6. Çalışmada kullanılan biyokimyasal parametreler ve kabul edilen aralıkları

Parametre	Kabul Edilen Aralık	Parametre	Kabul Edilen Aralık	Parametre	Kabul Edilen Aralık
Hemoglobin	12-16g/dl	Bazofil	0-0.2 x1000/mm ³	Kalsiyum	8.8-10,2 mg/dl
Hematokrit	35-52%	Trombosit	150-450 x1000/mm ³	Magnezyum	
Lökosit	4.37-9.68 x1000/mm ³	Lenfosit	1.3-3.5 x1000/mm ³	Sedimentasyon	0-20 mm/saat
Nötrofil	2.06-7.02 x1000/mm ³	Sodyum	136-145 mmol/l	C-reaktif protein (crp)	0-5 mg/dl
Eozinofil	0-0.42 x1000/mm ³	Potasyum	3.5-5.1 mmol/l		

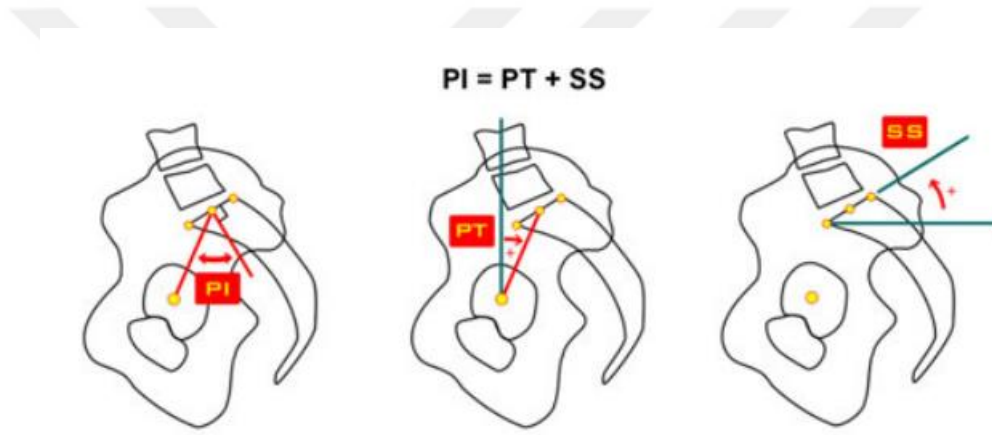
3.1.3. Hastaların Radyolojik Değerlendirilmesi

Hastaların radyolojik değerlendirilmesinde torakal ve/veya lomber enstrumanlarının olduğu bölgeyi (torakal, lomber) gösteren anteroposterior, lateral direk grafiler; aksiyel, sagittal ve koronal planlarda manyetik rezonans görüntüme (mrg) ve bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinden yararlanıldı. Değerlendirme hem operasyon öncesi görüntülerle hem operasyon sonrası görüntülerle yapıldı. Direk grafi, MRG ve BT görüntülerinin herhangi birinin olması yeterli sayıldı.

Radyolojik değerlendirme; hastaların operasyon öncesi ve operasyon sonrası olmak üzere görüntülemelerde, pelvik insidans, pelvik tilt, sakral slope, lomber lordoz, torakal kifoz, cobb açısı, sagittal vertikal axis değerleri ölçüldü.

Pelvik İnsidans

Femur başı ekseninden sakral üst son plağın ortasına çizilen çizgi ile bu orta noktaya dik çizilen çizgi arasındaki açıdır. Sakral slope ve pelvik tiltin toplamına eşittir. (Şekil 27) Pelvik insidans son değişikliğini adölesan döneminde gösterir. Sonrasında değişiklik göstermez. Pelvik insidansın değişmemesi için sakral slope ve pelvik tilt arasında birbirini kompanse edici bir durum söz konusudur. Pelvik insidans yüksekliği lomber lordoz ile ilişkilidir. Pelvik insidans düşükse lomber lordoz düşük, pelvik insidans yüksekse lomber lordoz fazladır. (63,64,65,66,67)

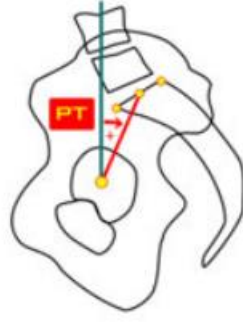


Şekil 27. Pelvik insidans

Not. Şekil J. C. Le Huec ve arkadaşlarının *Pelvic parameters: origin and significance* isimli çalışmasından.

Pelvik Tilt (Pelvik Eğim)

Femur başı ekseninden sakral son plak ortasına çizilen çizgi ile bu eksenin geçen zemine göre vertikal çizgi arasındaki açıdır. (Şekil 28) (63,64,65,66,67)



Şekil 28. Pelvik tilt

Not. Şekil J. C. Le Huec ve arkadaşlarının Pelvic parameters: origin and significance isimli çalışmasından.

Sakral Slope (Sakral Eğim)

Sakral üst son plak ortasından geçen zemine göre horizontal çizgi ve bu plaktan çizilen çizgi arasındaki açıdır. (Şekil 29) (63,64,65,66,67)



Şekil 29. Sakral slope.

Lomber Lordoz

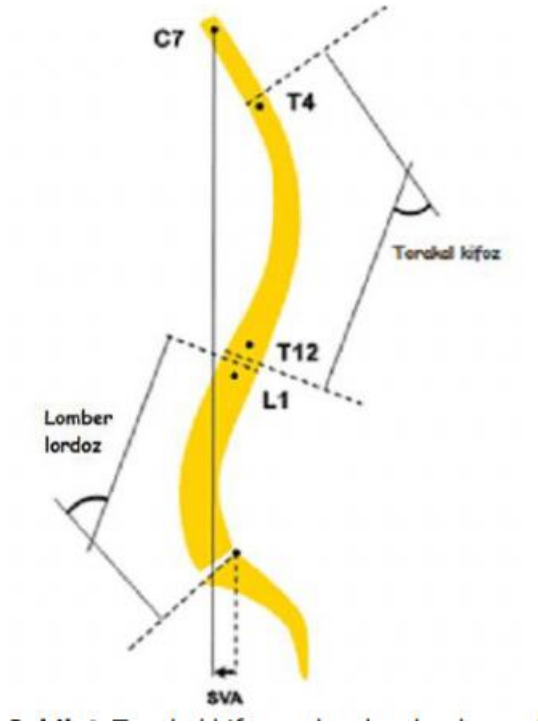
Lomber 1 vertebra üst son plaktan geçen çizgi ile sakral üst son plaktan geçen çizgiler arası açıdır. (Şekil 30) (63,64,65,66,67)

Torakal Kifoz

Torakal 4 vertebra üst son plaktan çizilen çizgi ile torakal 12 vertebra alt son plaktan çizilen çizgi arasındaki açıdır. (Şekil 31) (63,64,65,66,67)

Sagittal Vertikal Aksis

Servikal 7. Vertebradan geçen vertikal çizgidir. Sakrum postero-süperior köşesinden 2 cm posterior veya anteriorundan geçmelidir. (Şekil 30) (63,64,65,66,67)



Şekil 30. Torakal kifoz ve lomber lordoz açıları ve sagittal vertikal aksis

Not. Şekil Mustafa Karademir ve arkadaşlarının, omurgada sagittal dengenin önemi ve spinopelvik parametreler isimli çalışmasından.

Spinopelvik açıların ortalama değeri (63,64,65,66,67)

-Pelvik İnsidans 48-55 derece

-Pelvik Tilt 12-18 derece

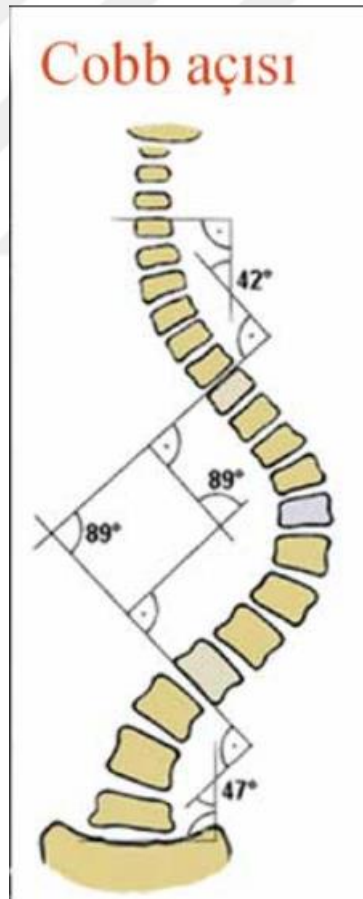
-Sakral Slope 36-42 derece

-Lomber Lordoz 43-61 derece

-Torakal Kifoz 41-48 derece

Cobb Açısı

Omurgada eğriliğe katılan üst vertebra üstünden çizilen çizgi ve alt vertebra altından çizilen çizgi arasındaki açıdır. (31) (63,64,65,66,67)



Şekil 31. Cobb açısı

Not. Şekil Onur Yaman ve Sedat Dalbayrak, İdiyopatik skolyoz isimli çalışmadan

3.2. İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS Statistics 18 © Copyright SPSS Inc. 1989, 2010 yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Çalışmada yer alan kategorik değişkenler frekans (n) ve yüzde (%) ile sürekli değişkenler ortalama±standart sapma (SS), medyan (IQR 25-75) ve minimum-maksimum değerleri ile sunulmuştur. Sürekli değişkenler arasındaki korelasyon analizinde nicel değişkenlerde Pearson, sıralı değişkenler için ise Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Bağımsız iki grup analizlerinde normal dağılım göstermeyen verilerde Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenlerin analizinde ise Pearson ki kare test ve Fisher Freeman Halton Exact Test kullanılmıştır. Bağımlı iki grup analizinde, normal dağılım gösterilmediği için veriler Wilcoxon testi ile incelenmiştir. Çalışmada istatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

“p” değeri, iki değişken arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığını gösteren değerdir. İlişkinin anlamlı olabilmesi için bu değeri 0,05’ten küçük olması gerekir. “r” değeri ise korelasyon katsayısıdır. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değer alır. Buradaki +1 pozitif tam ilişki, -1 ise negatif yönlü tam ilişkiyi işaret eder. Korelasyon katsayısı sıfıra yaklaştıkça ilişkinin kuvvetinin zayıf olduğu, -1 veya +1’e yaklaştığında ise ilişkinin kuvvetlendiği bilinmektedir. Burada bahsedilen pozitif yönlü ilişki, ilişkinin direkt ve doğrusal olduğu anlamına gelmektedir. Başka bir ifadeyle değişkenler birlikte artıyor veya azalıyorsa, burada pozitif yönlü bir ilişkiden bahsetmek mümkündür. İlişkinin negatif yönde olması ise, ters yönlü bir ilişkiyi ifade etmektedir. Aralarındaki hareket farklı yönlerde olan değişkenlerden birisinin değeri artarken, diğerinin değerinin düşmektedir.

4. BULGULAR

Sosyodemografik Özellikler

Hastaların büyük bir kısmı (%76,7'si) kadındır. En genç hastanın yaşı 24, en yaşlı hastanın yaşı 87'dir. Hastaların ortalama yaşları 59 ± 13 yıldır. Yaşın aldığı ortanca değer ise 62(50-69) yıldır. (Tablo 7)

Tablo 7. Sosyodemografik özellikler

Değişkenler (n=43)	Ort $\pm$ SS	Med(IQR)	Min-Max
Yaş (yıl)	59 $\pm$ 13	62(50-69)	24-87
	Sayı (n)	Yüzde (%)	
Cinsiyet			
Kadın	33	76,7	
Erkek	10	23,3	

Kronik Hastalık ve Sigara Kullanımı

Hastalarda en sık görülen kronik hastalık %34,9 ile HT olmuştur. Diğer hastalıklara bakıldığında, hastaların %25,6'sında DM, %16,7'sinde Tiroid hastalığı, %7'sinde Osteoporoz ve %2,3'ünde Romatolojik hastalık görülmektedir. Sigara kullanım oranı ise %14 olarak hesaplanmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Sigara kullanımı

Değişkenler (n=43)	Sayı (n)	Yüzde (%)
HT		
Yok	28	65,1
Var	15	34,9
DM		
Yok	32	74,4
Var	11	25,6
Romatolojik hastalık		
Yok	42	97,7
Var	1	2,3
Tiroid hastalığı		
Yok	36	83,7
Var	7	16,3
Osteoporoz		
Yok	40	93,0
Var	3	7,0
Sigara kullanımı		
Yok	37	86,0
Var	6	14,0

Enstrüman Uygulanma ve Çıkarılma Nedenleri

Dejeneratif disk hastalığı ve spinal fraktürler en sık rastlanan enstrüman takılma nedenleri olmuştur (%32,6). Lomber stenoz nedeniyle enstrüman takılma

oranı %18,6 değerini almışken, listesiz nedeni ile enstrüman takılan katılımcıların %14'üdür. En az rastlanan enstrüman takılma nedeni ise %2,3 ile deformite olmuştur. Çıkarılma nedenlerine bakıldığında ise Ağrı açık ara en sık rastlanan neden olmuştur (%53,5). Enstrüman fraktürü %18,6 ile ikinci en sık rastlanan neden olarak öne çıkarken, diğer nedenlerden psödoartroz ve enfeksiyon %11,6; kesi yeri ve hasta isteği ise %2,3'lük oranlara ulaşmıştır. (Tablo 9)

Tablo 9. Enstrüman uygulama ve çıkarılma nedenleri

Değişkenler (n=43)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Uygulama nedeni		
Dejeneratif disk hastalığı	14	32,6
Spinal fraktür	14	32,6
Lomber stenoz	8	18,6
Listezis	6	14,0
Deformite	1	2,3
Çıkarılma nedeni		
Ağrı	23	53,5
Enstrüman fraktürü	8	18,6
Psödoartroz	5	11,6
Enfeksiyon	5	11,6
Kesi yeri	1	2,3
Hasta isteği	1	2,3

Operasyon Sayısı ve Reoperasyon Varlığı

Buradaki operasyon sayısından kasıt çıkarım operasyonu öncesi operasyon sayıdır. Reoperasyondan kasıt ise çıkarım operasyonu sonrasındaki operasyon sayıdır. Hastaların %67,4'ü 1 kez, %23,3'ü ise 2 kez operasyon geçirmişlerdir. 3 ve 4 kez operasyon geçirme sıklıkları sırasıyla %7 ve %2,3 olmuştur. Hastaların çok büyük bir kısmında reoperasyon (%97,7) görülmediği anlaşılmıştır (Tablo 10).

Tablo 10. Operasyon sayısı ve reoperasyon varlığı

Değişkenler (n=43)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Operasyon sayısı		
1	29	67,4
2	10	23,3
3	3	7,0
4	1	2,3
Reoperasyon		
Yok	42	97,7
Var	1	2,3

Operasyon Sonrası Takip Süresi ve Pre operatif /Post Operatif VAS Skorları

Operasyon sonrası takip süresi en az 20 en fazla 96 ay sürmüştür. Ortalaması 62 ± 21 ay olan bu değişkenin aldığı ortanca değer ise 60(50-72) ay olmuştur. Buna göre, operasyon öncesi ortalama 9 ± 2 olan vas skoru operasyon sonrasında ortalama 2 ± 3 değerine gerilemiştir. Tablo 11'de operasyon öncesi ve sonrası ölçülen vas skorlarına ilişkin dağılımlar ile operasyon sonrası takip süresi görülmektedir.

Tablo 11. Operasyon sonrası takip süresi ve Pre op/Post op vas skorları

Değişkenler (n=43)	Ort±SS	Med(IQR)	Min-Max
Operasyon sonrası takip süresi (ay)	62±21	60(50-72)	20-96
Pre op vas skoru	9±2	9(8-10)	9±2
Post op vas skoru	2±3	2(0-3)	0-10

ODI, BDI, KOTA Ölçek Skorları

Modifiye Oswerty özürlülük skorunun ortalaması 4±6 iken, bu değer Beck depresyon ölçeğinde 4±11 ve Korku kaçınma inanışlar anketinde 15±26 olmuştur. Tablo 12’da çalışma kapsamında ele alınan ölçek skorlarının istatistiki dağılımları yer almaktadır.

Tablo 12. ODI, BDI, KOTA Ölçek skorları

Değişkenler (n=43)	Ort±SS	Med(IQR)	Min-Max
Modifiye Oswerty özürlülük skoru	4±6	0(0-10)	0-20
Beck depresyon ölçeği	4±11	0(0-8)	0-64
Korku kaçınma inanışlar anket skoru	15±26	0(0-30)	0-80

Operasyon Öncesi ve Operasyon Sonrası Radyolojik Parametreler

Radyolojik parametrelerin operasyon öncesi aldığı ortalama değerlere bakıldığında, Pelvik tilt’in 19,1442±10,5018; pelvik insidans’ın 52,5233±13,3869; sakral slop’un 39,7814±42,8834; cobb’un 4,5116±4,5386; lomber lordoz’un 44,4953±16,0657 ve torakal kifoz’un 33,625±4,4732 değerlerine ulaştığı görülmektedir (Tablo 13).

Aynı değerlerin operasyon sonrası ölçümleri ise Tablo 14’te yer almaktadır. Buna göre, Pelvik tilt (19,5419±11,5212), pelvik insidans (53,1488±13,4886),

Cobb ($5,1674 \pm 4,7698$) ve Torakal kifoz ($35,2 \pm 6,9$) parametrelerinin aldıkları ortalama değerler operasyon öncesi ölçümlere göre artarken, sakral slop ($34,1395 \pm 12,4866$) ve lomber lordoz ($43,9884 \pm 18,0669$) düşmüştür.

Tablo 13. Pre operatif radyolojik parametreler

Değişkenler	n	Ort $\pm$ SS	Med(IQR)	Min-Max
Pelvik tilt	43	19,1442 $\pm$ 10,5018	18(10,9-24,4)	3,6-51,5
Pelvik insidans	43	52,5233 $\pm$ 13,3869	53,6(42,1-62,1)	18,1-77,6
Sakral slop	43	39,7814 $\pm$ 42,8834	32,8(28,3-38,8)	1,6-306
Cobb	43	4,5116 $\pm$ 4,5386	2,6(0,9-7,1)	0,2-18
Lomber lordoz	43	44,4953 $\pm$ 16,0657	45,1(36,6-54)	1,4-82,4
Torakal kifoz	4	33,625 $\pm$ 4,4732	32,85(30,55-36,7)	29,1-39,7

Tablo 14. Post operatif radyolojik parametreler

Değişkenler	n	Ort $\pm$ SS	Med(IQR)	Min-Max
Post op (ay)	43	31 $\pm$ 28	24(6-60)	1-96
Pelvik tilt	43	19,5419 $\pm$ 11,5212	17,5(11-30,1)	1,1-52
Pelvik insidans	43	53,1488 $\pm$ 13,4886	55(42,8-62,7)	18,5-77,9
Sakral slop	43	34,1395 $\pm$ 12,4866	34(26,6-40,8)	1,8-67,5
Cobb	43	5,1674 $\pm$ 4,7698	3,5(1,1-8,1)	0,2-18,5
Lomber lordoz	43	43,9884 $\pm$ 18,0669	44(34,5-54,9)	1,5-82,6
Torakal kifoz	4	35,2 $\pm$ 6,9	33,1(30,8-39,7)	29,5-45,2

Laboratuvar Değerleri

En düşük 9,2 ve en yüksek 17,5 olarak ölçülen operasyon öncesi hemoglobin'in aldığı ortalama değer $12,5884 \pm 1,7392$ olmuştur. Ortalaması $38,1814 \pm 4,5656$ olan hematokrit'te ise ölçülen en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 29,6 ve 50,1 olmuştur. Lökosit'in ortalaması $7,4579 \pm 2,5674 \times 1000/\text{mm}^3$, nötrofil'in ortalaması $4,9488 \pm 2,1645 \times 1000/\text{mm}^3$, eozinofil'in ortalaması $0,2026 \pm 0,2698 \times 1000/\text{mm}^3$, bazofil'in ortalaması $0,0388 \pm 0,059 \times 1000/\text{mm}^3$ ve lenfosit'in ortalaması $2,6486 \pm 4,239 \times 1000/\text{mm}^3$ olarak hesaplanmıştır. Trombosit ise ortalama $259628 \pm 83684 \text{ mm}^3$ değerini almıştır. Sodyum'un aldığı ortalama değer $140 \pm 3 \text{ mmol/l}$ iken, bu değer potasyum'da $4,4091 \pm 0,4511 \text{ mmol/l}$ ve kalsiyum'da $9,2846 \pm 0,6282 \text{ mmol/l}$ olmuştur. En düşük 1,5 ve en yüksek 2,36 değerini alan magnezyum'un ortalama değeri $1,9403 \pm 0,2174$ 'tür. Ortalama Sedimentasyon değeri 22 ± 15 olan katılımcılarda ölçülen en düşük CRP değeri $0,03 \text{ mg/l}$ iken en yüksek CRP değeri $67,4 \text{ mg/l}$ olmuştur. CRP'nin aldığı ortalama değer ise $11,037 \pm 16,874 \text{ mg/l}$ 'dir. Tablo 15'te laboratuvar değerlerinin dağılımları görülmektedir.

Tablo 15. Laboratuvar değerleri

Değişkenler	n	Ort±SS	Med(IQR)	Min-Max
Pre op hemoglobin	43	12,5884±1,7392	12,5(11,2-13,5)	9,2-17,5
Hematokrit	43	38,1814±4,5656	38(35,6-40,9)	29,6-50,1
Lökosit (x1000/mm3)	43	7,4579±2,5674	7,38(5,73-8,82)	1,7-15,36
Nötrofil (x1000/mm3)	43	4,9488±2,1645	4,51(3,44-5,48)	2,49-14,55
Eozinofil (x1000/mm3)	43	0,2026±0,2698	0,14(0,07-0,23)	0-1,7
Bazofil (x1000/mm3)	43	0,0388±0,059	0,03(0,02-0,04)	0-0,4
Trombosit (mm3)	43	259628±83684	256000(199000- 323000)	119000- 529000
Lenfosit (x1000/mm3)	43	2,6486±4,239	2,11(1,47-2,55)	0,5-29,4
Sodyum (mmol/l)	43	140±3	141(139-142)	135-146
Potasyum (mmol/l)	43	4,4091±0,4511	4,42(4,1-4,72)	3,29-5,62
Kalsiyum (mg/dl)	37	9,2846±0,6282	9,35(8,8-9,78)	7,87-10,65
Magnezyum	32	1,9403±0,2174	1,965(1,745-2,09)	1,5-2,36
Sedimentasyon	35	22±15	20(10-32)	2-66
Crp (mg/l)	40	11,037±16,874	6,25(0,195-12,15)	0,03-67,4

Radyolojik Parametrelerin Analizleri

Çalışmanın bu bölümünde operasyon öncesi radyolojik parametrelere ilişkin korelasyon analizlerine ait bilgiler verilecektir. Buna göre, pelvik tilt ile pelvik insidans parametreleri arasında pozitif yönlü ve orta ($r=0,634$; $p<0,001$) bir ilişki saptanmıştır. Pelvik insidans ile lomber lordoz parametreleri arasında ise pozitif yönlü ve zayıf bir ilişki bulunmaktadır ($r=0,480$; $p=0,001$). Anlamlı ilişkinin saptandığı bir diğer sonuca göre, Sakral slop ile Lomber lordoz arasında pozitif yönlü ve zayıf bir ilişki bulunmaktadır ($r=0,333$; $p=0,029$). Cobb ve torakal kifoz parametreleri arasındaki ilişki ise pozitif yönlü ve çok kuvvetlidir ($r=0,958$; $p=0,042$). Tablo 16’da yer alan diğer parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 16. Pre operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması

Pearson Correlation			Pre-op Pelvik tilt	Pre-op Pelvik insidans	Pre-op Sakral slop	Pre-op Cobb	Pre-op Lomber lordoz	Pre-op Torakal kifoz
Pre-op tilt	Pelvik	r	1					
		p						
Pre-op insidans	Pelvik	r	0,634**	1				
		p	<0,001					
Pre-op slop	Sakral	r	-0,231	-0,017	1			
		p	0,137	0,912				
Pre-op Cobb		r	0,106	-0,006	0,009	1		
		p	0,499	0,968	0,956			
Pre-op lordoz	Lomber	r	-0,233	0,480**	0,333*	-0,176	1	
		p	0,133	0,001	0,029	0,259		
Pre-op kifoz	Torakal	r	-0,411	-0,249	0,919	0,958*	0,562	1
		p	0,589	0,751	0,081	0,042	0,438	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Operasyon öncesi pelvik tilt parametresi ile operasyon sonrası pelvik tilt parametresi arasında pozitif yönlü ve orta kuvvetli ($r=0,614$; $p<0,001$) ve operasyon sonrası pelvik insidans parametresi arasında yine pozitif yönlü ve orta kuvvetli ilişkiler ($r=0,517$; $p<0,001$) saptanmıştır. Operasyon öncesi Pelvik insidans parametresi ile operasyon sonrası Pelvik tilt ve operasyon sonrası lomber lordoz parametreleri arasındaki ilişkinin zayıf kuvvette olduğu ($r=0,307$; $p=0,045$) anlaşılmaktadır. Operasyon öncesi pelvik insidans ile operasyon sonrası pelvik insidans arasındaki ilişkinin kuvveti ise yüksek olarak görülmektedir ($r=0,885$; $p<0,001$). Operasyon öncesi pelvik insidans parametresinin anlamlı ilişkiye sahip olduğu son parametre operasyon sonrası sakral slop'tur ($r=0,624$; $p<0,001$). Orta kuvvette olduğu anlaşılan bu ilişki diğer tüm ilişkiler gibi pozitif yönlüdür. Operasyon öncesi sakral slop parametresi ise operasyon sonrası lomber lordoz ve operasyon sonrası torakal kifoz parametreleri ile pozitif yönlü ilişkilere sahiptir. Operasyon öncesi sakral slop'un operasyon sonrası lomber lordoz'la ilişkisinin kuvveti zayıfken ($r=0,396$; $p=0,009$), operasyon sonrası torakal kifoz'la ilişkisinin kuvveti çok yüksektir ($r=0,972$; $p=0,028$). Operasyon öncesi cobb parametresinin anlamlı ilişkiye sahip olduğu tek parametre operasyon sonrası cobb olmuştur. Bu ilişkinin yönü pozitif ve kuvveti yüksektir ($r=0,871$; $p<0,001$). Operasyon öncesi lomber lordoz'un operasyon sonrası pelvik tilt ile arasındaki ilişki negatif yönlü ve zayıf kuvvetlidir ($r=-0,363$; $p=0,017$). Bu parametrenin operasyon sonrası pelvik insidans ile ilişkisinin kuvveti zayıf ($r=0,378$; $p=0,012$), operasyon sonrası sakral slop ile ilişkisinin kuvveti yüksek ($r=0,779$; $p<0,001$) ve operasyon sonrası lomber lordoz ile ilişkisinin kuvveti çok yüksektir ($r=0,902$; $p<0,001$). Tüm bu ilişkiler pozitif yönlüdür. Son olarak operasyon öncesi torakal kifoz parametresi ile operasyon sonrası torakal kifoz parametresi arasında pozitif yönlü ve çok yüksek kuvvetli bir ilişki saptanmıştır ($r=0,986$; $p=0,014$). Tablo 17'de operasyon öncesi ve operasyon sonrası radyolojik parametreler arasındaki ilişkilerin incelendiği analizin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 17. Pre ve Post operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması

Pearson Correlation		Pre-op Pelvik tilt	Pre-op Pelvik insidans	Pre-op Sakral slop	Pre-op Cobb	Pre-op Lomber lordoz	Pre-op Torakal kifoz
Post-op Pelvik tilt	r	0,614**	0,307*	-0,164	0,03	-0,363*	-0,662
	p	<0,001	0,045	0,292	0,851	0,017	0,338
Post-op Pelvik insidans	r	,517**	0,885**	-0,136	-0,1	0,378*	-0,876
	p	<0,001	<0,001	0,386	0,521	0,012	0,124
Post-op Sakral slop	r	-0,06	0,624**	0,273	-0,124	0,779**	0,633
	p	0,702	<0,001	0,077	0,427	<0,001	0,367
Post-op Cobb	r	0,131	0,041	-0,002	0,871**	-0,105	0,947
	p	0,401	0,792	0,988	<0,001	0,504	0,053
Post-op Lomber lordoz	r	-0,295	0,307*	0,396**	-0,205	0,902**	0,804
	p	0,055	0,045	0,009	0,188	<0,001	0,196
Post-op Torakal kifoz	r	-0,548	-0,363	0,972*	,991**	0,444	0,986*
	p	0,452	0,637	0,028	0,009	0,556	0,014

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Operasyon sonrası radyolojik parametrelerin aralarındaki anlamlı ilişkilerin saptanması amacıyla yapılan korelasyon analizinin sonuçlarına göre, pelvik tilt ile pelvik insidans, sakral slop ve lomber lordoz parametreleri arasında anlamlı ilişkiler vardır. İlişkilerin tamamının kuvveti zayıfken, ilişki yönü pelvik insidans ($r=0,490$; $p=0,001$) parametresinde pozitif; sakral slop ($r=-0,424$; $p=0,005$) ve lomber lordoz'da ($r=-0,350$; $p=0,021$) negatiftir. Pelvik insidans parametresi ile sakral slop parametresi arasında anlamlı bulunan ilişkinin pozitif yönlü ve orta kuvvetli olduğu anlaşılmaktadır ($r=0,547$; $p<0,001$). Sakral slop ile lomber lordoz arasında da yine pozitif yönlü ve orta kuvvetli bir ilişkiden bahsetmek mümkündür ($r=0,632$; $p<0,001$). Anlamlı ilişkinin saptandığı son parametreler ise cobb ve torakal kifoz'dur. Pozitif yönlü bu ilişkinin yüksek kuvvetli olduğu görülmektedir ($r=0,983$; $p=0,017$). Tablo 18'de yer alan diğer parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 18. Post operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması

Pearson Correlation		Post-op Pelvik tilt	Post-op Pelvik insidans	Post-op Sakral slop	Post-op Cobb	Post-op Lomber lordoz	Post-op Torakal kifoz
Post-op Pelvik tilt	r	1					
	p						
Post-op Pelvik insidans	r	0,490**	1				
	p	0,001					
Post-op Sakral slop	r	-0,424**	0,547**	1			
	p	0,005	<0,001				
Post-op Cobb	r	0,101	-0,043	-0,134	1		
	p	0,52	0,783	0,392			
Post-op Lomber lordoz	r	-0,350*	0,227	0,632**	-0,161	1	
	p	0,021	0,143	<0,001	0,302		
Post-op Torakal kifoz	r	-0,533	-0,826	0,52	0,983*	0,721	1
	p	0,467	0,174	0,48	0,017	0,279	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Operasyon Öncesi ve Operasyon Sonrası VAS Skorları

Operasyon öncesi ve operasyon sonrası ağrı skorlarının karşılaştırılması yapıldı. Bu iki değişken arasındaki ilişki anlamlı bulunmamıştır ($r=0,287$; $p=0,062$). Katılımcıların preoperatif ve postoperatif VAS skorlarının anlamlı bir fark gösterip göstermediğini test etmek amacıyla yapılan analiz sonuçları tablo 19 ile gösterilmiştir. VAS skorları ortanca değerleri preoperatif 9(8-10) iken postoperatif 2(0-3) olarak hesaplanmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($z=-5,462$, $p<0,001$). Operasyon sonrasında 39 hastanın VAS skoru azalmış, 4 hastanın VAS skoru değişmemiştir. VAS skoru artan hasta ise olmamıştır. Özetle operasyon öncesi vas skorunun yüksek olması veya düşük olması post op vas skorunu etkilemiyor ancak entüman çıkarmı VAS skorunu anlamlı düşürüyor.

Tablo 19. Preop ve postop VAS skorları

Değişkenler (n=43)	Med(IQR)	Sıralar	n	Sıra Ortalama ası	Ortalamalar Toplamı	z	p
Preop VAS – Postop VAS	9(8-10)-2(0-3)	Negatif sıralar	39	20,00	780,0		
		Pozitif sıralar	0	0,00	0,0	-5,462	<0,001 ^w
		Eşit	4				
		Toplam	43				

^wWilcoxon test

Post Operatif VAS Skoru ile BECK, ODI, Korku Kaçınma Ölçek Skorlarının Karşılaştırılması

Post operatif vas skoru ile Modifiye Oswerty özür lülük skoru ($r=0,563$; $p<0,001$), Beck depresyon ölçeği ($r=0,589$; $p<0,001$) ve Korku kaçınma inanışlar anketi ($r=0,582$; $p<0,001$) arasında pozitif yönlü ve orta kuvvetli ilişkiler bulunmaktadır. Tablo 20’de operasyon sonrası ağrı skorunun çalışmada yer alan ölçeklerle ilişkisinin analiz sonuçlarını göstermektedir Tablo’da ayrıca ölçeklerin kendi aralarındaki ilişkilerini gösteren değerler de yer almaktadır. Buna göre,

ölçeklerin birbirleri ile pozitif yönlü ve kuvvetleri orta ve çok yüksek arasında değişen ilişkileri olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 20. Post Operatif VAS Skoru İle Beck, ODİ, Korku Kaçınma Ölçek Skorlarının Karşılaştırılması

Spearman rho	Post-op VAS skoru	Beck skoru	ODİ skoru	Korku kaçınma skoru
Post-op vas skoru	r 1			
	p			
Beck skoru	r 0,563**	1		
	p <0,001			
ODİ skoru	r 0,589**	0,694**	1	
	p <0,001	<0,001		
Korku kaçınma skoru	r 0,582**	0,632**	,924**	1
	p <0,001	<0,001	<0,001	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Operasyon Öncesi VAS Skoru ile Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması

Operasyon öncesi ağrı skoru ile tabloda yer alan CRP, Sedimentasyon ve Lökositoz arasında herhangi bir anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Tablo 21’te ise operasyon öncesi ağrı skoru ile laboratuvar değerlerinin karşılaştırılmasıyla ortaya çıkan sonuçlar yer almaktadır

Tablo 21. Pre operatif VAS skoru ile laboratuvar değerlerinin karşılaştırılması

Spearman rho	Pre-op VAS skoru	CRP	Sedimentasyon	Lökositoz
Pre-op VAS skoru	r 1			
	p			
CRP	r 0,218	1		
	p 0,176			
Sedimentasyon	r 0,045	0,603**	1	
	p 0,797	<0,001		
Lökositoz	r 0,115	0,511**	0,132	1
	p 0,462	0,001	0,451	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Operasyon Öncesi/Sonrası Ağrı ile Radyolojik Parametrelerin Karşılaştırılması

Operasyon öncesi ağrı skoru ile operasyon öncesi radyolojik parametreler arasında anlamlı bir ilişkinin var olup olmadığına ilişkin yapılan analiz sonuçları herhangi bir ilişkinin var olmadığını göstermektedir ($p>0,05$, Tablo 22).

Tablo 22. Pre operatif VAS skoru ile pre operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması

Spearman rho		Pre op vas skoru
Pre-op Pelvik tilt	r	-0,052
	p	0,74
Pre-op Pelvik insidans	r	-0,142
	p	0,364
Pre-op Sakral slop	r	0,044
	p	0,777
Pre-op Cobb	r	-0,02
	p	0,9
Pre-op Lomber lordoz	r	0,138
	p	0,378
Pre-op Torakal kifoz	r	na
	p	na

na=not applicable

Aynı şekilde, operasyon sonrası ağrı skoru ile operasyon sonrası radyolojik parametreleri arasında da herhangi anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ($p>0,05$, Tablo 23).

Tablo 23. Post operatif VAS skoru ile post operatif radyolojik parametrelerin karşılaştırılması

Spearman rho		Post-op vas skoru
Post-op Pelvik tilt	r	-0,159
	p	0,309
Post-op Pelvik insidans	r	-0,024
	p	0,877
Post-op Sakral slop	r	0,018
	p	0,91
Post-op Cobb	r	-0,018
	p	0,908
Post-op Lomber lordoz	r	0,072
	p	0,645
Post-op Torakal kifoz	r	-0,738
	p	0,262

Cinsiyete Göre VAS, ODI, BECK, KOTA Skorlarının Karşılaştırılması

Cinsiyete göre operasyon öncesi ağrı skoru, operasyon sonrası ağrı skoru, Modifiye Oswerty özürlülük skoru, Beck depresyon ölçeği skoru ve Korku kaçınma inanışlar anketi skoru farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Örneğin, kadınlarda operasyon öncesi ağrı skoru 9(8-10) iken, erkeklerde bu skor 9(9-10) değerini almıştır. Diğer değişkenler de operasyon öncesi ağrı skoru değişkeninde olduğu gibi benzerlik sergilemektedir.

Tablo 24. Cinsiyete göre VAS ve ölçek skorları

Değişkenler	Cinsiyet		p ^a
	Kadın (n=33)	Erkek (n=10)	
Pre-op VAS skoru	9(8-10)	9(9-10)	0,867
Post-op VAS skoru	2(1-3)	2(0-2)	0,681
Beck skoru	0(0-8)	0(0-0)	0,866
ODI skoru	0(0-10)	0(0-0)	0,398
Korku kaçınma skoru	0(0-30)	0(0-0)	0,523

^aMann Whitney U test, *Med(IQR)*

Operasyon Öncesi/Sonrası Ağrı ile Kronik Hastalık ve Sigara İlişkisi

Analiz sonuçlarına göre, hastalık varlığının veya sigara kullanımının ne operasyon öncesi ağrı skoru üzerinde, ne de operasyon sonrası ağrı skoru üzerinde farklılaştırıcı bir etkisi vardır ($p>0,05$). Tablo 25’te hastalıkların varlığına ve sigara kullanımına göre operasyon öncesi ağrı skorunun farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Tablo 26’de ise aynı değişkenlere göre bu defa operasyon sonrası ağrı skoru analiz edilmiştir.

Tablo 25. Hastalık ve sigara kullanımına göre pre-op VAS skoru

Değişkenler (n=43)	Pre-op VAS skoru	p[¶]
HT		0,241
Yok	9(9-10)	
Var	9(8-10)	
DM		0,713
Yok	9(8-10)	
Var	9(9-10)	
Romatolojik hastalık		0,268
Yok	9(8-10)	
Var	10(10-10)	
Tiroid hastalığı		0,475
Yok	9(9-10)	
Var	9(8-10)	
Osteoporoz		0,724
Yok	9(8-10)	
Var	9(9-10)	
Sigara kullanımı		0,266
Yok	9(8-10)	
Var	10(9-10)	

[¶]Mann Whitney U test, *Med(IQR)*

Tablo 26. Hastalık ve sigara kullanımına göre post-op VAS skoru

Değişkenler	Post-op VAS skoru	p ^u
HT		0,845
Yok	2(1-3)	
Var	1(0-5)	
DM		0,820
Yok	2(1-3)	
Var	2(0-5)	
Romatolojik hastalık		0,188
Yok	2(1-3)	
Var	0(0-0)	
Tiroid hastalığı		0,096
Yok	1(0-2)	
Var	3(1-7)	
Osteoporoz		0,318
Yok	2(0-3)	
Var	4(1-5)	
Sigara kullanımı		0,761
Yok	1(1-3)	
Var	2(0-5)	

^uMann Whitney U test, *Med(IQR)*

Hipertansiyon ve Enstrüman Çıkarımı İlişkisi

Hipertansiyon hastalığının var olup olmamasına göre oluşturulan iki gruba göre enstrüman çıkarma nedenleri farklılık göstermemektedir. Her iki grupta da ağrı en sık görülen neden olmuştur. Hipertansiyonu olanlarda ağrı nedeniyle enstrüman çıkarılma oranı %60 iken, hipertansiyon hastalığı olmayanlarda bu oran %50'dir. Hipertansiyon hastalarında en sık görülen ikinci neden %26,7 ile enfeksiyon olmuştur. Hipertansiyonu olmayan hastalarda ise en sık görülen ikinci enstrüman çıkarma nedeni %25 ile Enstrüman Fraktürü'dür. Tabloda yer alan tüm dağılımlar, istatistiki açıdan benzer bulunmuştur ($p=0,139$).

Tablo 27. HT varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri

Değişkenler	HT		p*
	Yok (n=28)	Var (n=15)	
Çıkarılma nedenleri			0,139
Ağrı	14(50)	9(60)	
Enstrüman fraktürü	7(25)	1(6,7)	
Psödoartroz	4(14,3)	1(6,7)	
Enfeksiyon	1(3,6)	4(26,7)	
Kesi yeri	1(3,6)	0(0)	
Hasta isteği	1(3,6)	0(0)	

*Pearson ki kare test, Fisher Freeman Halton Exact Test, $n(\%)$.

Diyabetes Mellitus ve Enstrüman Çıkarımı İlişkisi

Bir önceki analize benzer bir amaçla, bu defa DM varlığına göre yapılan analiz sonuçları da iki grup arasında herhangi bir farklılığın olmadığını göstermektedir ($p=0,299$). DM hastalarında da (%63,6) DM hastalığı olmayan katılımcılarda da (%50) en sık rastlanan enstrüman çıkarma nedeni ağrı olmuştur (Tablo 28).

Tablo 28. DM varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri

Değişkenler	DM		p*
	Kadın(n=33)	Erkek (n=10)	
Çıkarılma nedenleri			0,299
Ağrı	16(50)	7(63,6)	
Enstrüman fraktürü	7(21,9)	1(9,1)	
Psödoartroz	5(15,6)	0(0)	
Enfeksiyon	2(6,2)	3(27,3)	
Kesi yeri	1(3,1)	0(0)	
Hasta isteği	1(3,1)	0(0)	

*Pearson ki kare test, Fisher Freeman Halton Exact Test, $n(\%)$.

Romatolojik Hastalık ve Enstrüman Çıkarımı İlişkisi

Romatolojik hastalığa sahip olup olmamaya göre yapılan analiz sonuçları iki grup arasındaki benzerliği öne çıkarmıştır ($p=0,279$). Sadece bir katılımcıda görülen Romatolojik hastalık, enstrüman çıkarma nedenleri üzerinde farklılık yaratan bir etki ortaya koyamamıştır. (Tablo 29)

Tablo 29. Romatolojik hastalık varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri

Değişkenler	Romatolojik hastalık		p*
	Yok (n=28)	Var (n=15)	
Çıkarılma nedenleri			0,279
Ağrı	23(54,8)	0(0)	
Enstrüman fraktürü	8(19)	0(0)	
Psödoartroz	5(11,9)	0(0)	
Enfeksiyon	4(9,5)	1(100)	
Kesi yeri	1(2,4)	0(0)	
Hasta isteği	1(2,4)	0(0)	

*Pearson ki kare test, Fisher Freeman Halton Exact Test, n(%).

Tiroid Hastalığı ve Enstrüman Çıkarımı İlişkisi

Tiroid hastası olanlarda en sık rastlanan enstrüman çıkarma nedeni %57,1 ile ağrı olmuştur. Ağrı, tiroid hastası olmayan grupta da en sık rastlanan çıkarma nedenidir (%52,8). Diğer tüm çıkarma nedenleri de tiroid hastası olan ve olmayan iki grup için benzer dağılımlar sergilemektedir ($p>0,999$, Tablo 30).

Tablo 30. Tiroid hastalığı varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri

Değişkenler	Tiroid hastalığı		p*
	Yok (n=28)	Var (n=15)	
Çıkarılma nedenleri			>0,999
Ağrı	19(52,8)	4(57,1)	
Enstrüman fraktürü	7(19,4)	1(14,3)	
Psödoartroz	4(11,1)	1(14,3)	
Enfeksiyon	4(11,1)	1(14,3)	
Kesi yeri	1(2,8)	0(0)	
Hasta isteği	1(2,8)	0(0)	

*Pearson ki kare test, Fisher Freeman Halton Exact Test, n(%).

Osteoporoz ve Enstrüman Çıkarımı İlişkisi

Osteoporoz olan hastaların enstrüman çıkarma nedenleri eşit oranlarla (%33,3) psödoartroz, enstrüman Fraktürü ve ağrı'ya dağılmıştır. Osteoporoz olmayan katılımcıların oluşturduğu grupta ise ağrı %55 ile en sık rastlanan neden olarak öne çıkmaktadır. Bu dağılımlar, istatistiki açıdan benzerliği işaret etmektedir (p=0,487).

Tablo 31. Osteoporoz varlığında enstrüman çıkarılma nedenleri

Değişkenler	Osteoporoz		p*
	Yok (n=28)	Var (n=15)	
Çıkarılma nedenleri			0,487
Ağrı	22(55)	1(33,3)	
Enstrüman fraktürü	7(17,5)	1(33,3)	
Enfeksiyon	5(12,5)	0(0)	
Psödoartroz	4(10)	1(33,3)	
Kesi yeri	1(2,5)	0(0)	
Hasta isteği	1(2,5)	0(0)	

*Pearson ki kare test, Fisher Freeman Halton Exact Test, n(%).

Sigara Kullanımı Enstrüman Çıkarımı İlişkisi

Sigara kullanıp kullanmamanın da enstrüman çıkarma nedenlerini farklılaştırmadığı anlaşılmıştır (p=0,594). Sigara kullananlarda yoğunlukla ağrı (%83,3) öne çıkarken, sigara kullanmayanların %48,6'sında ağrı, %21,6'sında Enstrüman Fraktürü ve %13,5'inde Psödoartroz öne çıkan neden olarak görülmektedir (Tablo 32).

Tablo 32. Sigara kullanımında enstrüman çıkarılma nedenleri

Değişkenler	Sigara kullanımı		p*
	Yok (n=28)	Var (n=15)	
Çıkarılma nedenleri			0,594
Ağrı	18(48,6)	5(83,3)	
Enstrüman fraktürü	8(21,6)	0(0)	
Psödoartroz	5(13,5)	0(0)	
Enfeksiyon	4(10,8)	1(16,7)	
Kesi yeri	1(2,7)	0(0)	
Hasta isteği	1(2,7)	0(0)	

*Pearson ki kare test, Fisher Freeman Halton Exact Test, n(%).

Cinsiyete ve Enstrüman Çıkarma İlişkisi

En sık görülen enstrüman çıkarma nedeni hem kadınlarda (%54,5) hem de erkeklerde (%50) ağrı olmuştur. Tablo 33'te görülen cinsiyete göre diğer enstrüman çıkarma nedenleri dağılımları da istatistiki açıdan benzer bulunmuştur (p=0,516).

Tablo 33. Cinsiyete göre enstrüman çıkarılma nedenleri

Değişkenler	Cinsiyet		p*
	Kadın(n=33)	Erkek (n=10)	
Çıkarılma nedenleri			0,516
Ağrı	18(54,5)	5(50)	
Enstrüman fraktürü	7(21,2)	1(10)	
Psödoartroz	4(12,1)	1(10)	
Enfeksiyon	3(9,1)	2(20)	
Kesi yeri	1(3)	0(0)	
Hasta isteği	0(0)	1(10)	

*Pearson ki kare test, Fisher Freeman Halton Exact Test, n(%).

Enstrüman Uygulama ve Çıkarılma Nedenleri Arasındaki İlişki

Ağrı, deformite haricindeki tüm enstrüman takılma nedenlerinde en sık rastlanan enstrüman çıkarma nedeni olmuştur. Deformite nedeniyle enstrüman takılan katılımcıların tümünde enfeksiyon nedeniyle enstrüman çıkarımına gidilmiştir. Lomber stenoz, spinal fraktür ve listezis nedenleriyle yapılan enstrüman takılan hastalarda enstrüman fraktürü; dejeneratif disk hastalığı nedeniyle enstrüman takılan hastalarda ise psödoartroz diğer öne çıkan enstrüman çıkarma nedenidir. Tüm bu dağılımlar, istatistiki açıdan herhangi farklılık anlamına gelmemektedir ($p>0,05$).

Tablo 34. Enstrüman takılma nedenlerine göre enstrüman çıkarılma nedenleri

Değişkenler	Enstrüman takılma nedenleri					p*
	Lomber stenoz (n=8)	Spinal fraktür (n=14)	Listezis (n=6)	Dejeneratif disk hastalığı (n=14)	Deformite (n=1)	
Çıkarılma nedenleri						0,055
Hasta isteği	0(0)	1(7,1)	0(0)	0(0)	0(0)	
Psödoartroz	0(0)	1(7,1)	0(0)	4(28,6)	0(0)	
Enstrüman fraktürü	2(25)	4(28,6)	2(33,3)	0(0)	0(0)	
Ağrı	4(50)	8(57,1)	3(50)	8(57,1)	0(0)	
Kesi yeri	0(0)	0(0)	1(16,7)	0(0)	0(0)	
Enfeksiyon	2(25)	0(0)	0(0)	2(14,3)	1(100)	

*Pearson ki kare test, Fisher Freeman Halton Exact Test, $n(\%)$.

Radyolojik Parametrelerdeki Değişimler

Radyolojik parametrelerde operasyon öncesi ölçüm ile operasyon sonrası ölçüm değerleri kıyaslanmış ve her bir parametre için gerçekleşen değişimler normal değer aralıkları dikkate alınarak gruplandırılmıştır. Tablo 35’da görülen gruplandırmaya göre, pelvik tilt’te operasyon öncesinde yüksek görülen değerlerin normalden uzaklaşma oranı %25,6; normale yaklaşma oranı ise %23,3 olmuştur. Pelvik insidans, sakral slop ve torakal kifoz parametrelerinde en yoğun değişimin yaşandığı grup, sırasıyla %27,9, %32,6 ve %75’lik oranları ile operasyon öncesi değeri düşük olup operasyon sonrası ölçümlerde değerleri normale yaklaşanlardan oluşmaktadır. Lomber lordoz parametresinde en yoğun katılımcının yer aldığı grup ise, hem operasyon öncesinde hem de operasyon sonrasında değerleri normal aralıkta kalanlardır (%27,9). Cobb parametresinde, farklı olarak, gruplandırma değişimin 5 derecenin üzerinde veya altında olmasına göre yapılmıştır. Buna göre, katılımcıların büyük bir bölümünde (%95,3) operasyon öncesi ve sonrası yapılan ölçümler arasındaki değişim 5’ten küçük olmuştur.

Tablo 35. Radyolojik parametrelerdeki değişim

Değişkenler	Pelvik tilt (n=43)	Pelvik insidans (n=43)	Sakral slop (n=43)	Cobb (n=43)	Lomber lordoz (n=43)	Torakal kifoz (n=4)
Normal>Normal	6(14)	5(11,6)	5(11,6)	-	12(27,9)	0(0)
Yüksek>Normale yaklaşmış	10(23,3)	9(20,9)	3(7)	-	4(9,3)	0(0)
Düşük>Normale yaklaşmış	8(18,6)	12(27,9)	14(32,6)	-	10(23,3)	3(75)
Yüksek>Normalden uzaklaşmış	11(25,6)	8(18,6)	5(11,6)	-	1(2,3)	0(0)
Düşük>Normalden uzaklaşmış	3(7)	6(14)	12(27,9)	-	8(18,6)	1(25)
Normal>Normalden uzaklaşmış	5(11,6)	3(7)	4(9,3)	-	8(18,6)	0(0)
5'ten Küçük	-	-	-	41(95,3)	-	-
5'ten Büyük	-	-	-	2(4,7)	-	-

Tablo 36’te yer alan gruplar, bu defa “normale yaklaşanlar” ve “diğerleri” olmak üzere iki grupta toplanmıştır. Ortaya çıkan bu iki gruba göre, operasyon öncesi VAS skoru ile operasyon sonrası VAS skorunda fark olup olmasına bağlı olarak ortaya çıkan “azalmış” veya “değişmemiş” gruplarında anlamlı farklılıklar olup olmadığına ilişkin analizler yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 36’da gösterilmiştir. Buna göre, hiçbir radyolojik parametrede istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Örneğin, Pelvik insidans radyolojik parametresinde iki ölçüm arasında değerleri normale yaklaşanların oluşturduğu grupta vas skorunun azalma oranı %90,5 iken, bu oran diğer kategorisinde %90,9 olarak ölçülmüştür. Diğer tüm radyolojik parametreler için de benzer dağılımlar söz konusudur.

Tablo 36. Radyolojik parametrelerdeki değişime göre post-operatif ağrının seyri

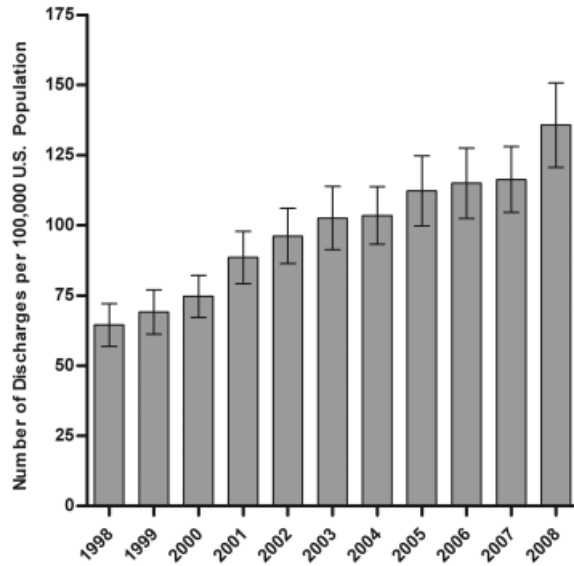
Değişkenler	n	VAS skoru		p*
		Değişmemiş (n=4)	Azalmış (n=39)	
Pelvik tilt				0,127
Diğer	25	4(16)	21(84)	
Normale yaklaşmış	18	0(0)	18(100)	
Pelvik insidans				>0,999
Diğer	22	2(9,1)	20(90,9)	
Normale yaklaşmış	21	2(9,5)	19(90,5)	
Sakral Slop				>0,999
Diğer	26	3(11,5)	23(88,5)	
Normale yaklaşmış	17	1(5,9)	16(94,1)	
Lomber lordoz				>0,999
Diğer	29	3(10,3)	26(89,7)	
Normale yaklaşmış	14	1(7,1)	13(92,9)	
Torakal kifoz				na
Diğer	1	0(0)	1(100)	
Normale yaklaşmış	3	0(0)	3(100)	

*Pearson ki kare test, Fisher Exact Test, Satır yüzdesi, n(%).

5. TARTIŞMA

Füzyon cerrahisi, Hibbs ve Albee tarafından, bir asırdan fazla bir zaman önce tanımlanmış bir prosedürdür. Bugün füzyon cerrahisi deformite, travma, dejeneratif disk hastalığı, spondilolistezis cerrahisi gibi geniş bir alanda kullanılır. Son 30 yılda spinal füzyon cerrahisinde artış yaşandığı görünüyor. (67,68)

90'lı yılların sonu ve 2000'li yılların başı incelendiğinde füzyon cerrahisi 100 000'de 64.5'ten 135.5 seviyesine geldi. Bu 10 yıllık süreçte 2.5 katlık bir artış söz konusudur. (Şekil 32) (68,69)



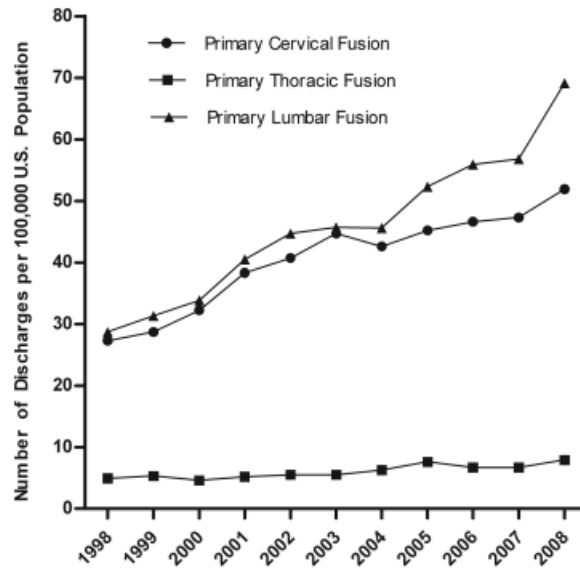
Şekil 32. Füzyon cerrahisinde yıllara göre artış.

Not. Şekil Sean S. Rajaei'nin Spinal Fusion in the United States isimli çalışmasından.

Bu on yıllık süreçte bölgeye göre bakıldığında ise bu oranlardaki artış servikal ve lomberde görece daha fazladır. Torakal bölgede füzyon cerrahisinde

artış ise görece daha sınırlı oldu. Lomber füzyondaki artış 2,7 katı buldu. (Şekil 33) (68,69)

Bizim çalışmamızda 4 hastada torakal veya torakolomber bölgeden, 39 hastada ise sadece lomber bölgeden enstrüman çıkarılmış 43 hasta bulunmaktadır. Bu özelliği ile çalışma hastaları ile literatürde de lomber enstrüman cerrahi sayısı fazladır.



Şekil 33. Yıllara göre füzyon cerrahisindeki artış, servikal ve torakal bölgede daha fazladır.

Not. Şekil Sean S. Rajae'e'nin Spinal Fusion in the United States isimli çalışmasından.

1990'ların sonunda spinal füzyon cerrahisine giden hastaların ortalama yaşı 49'du. Bu sayı 10 sene sonrasında 5 yıl arttı ve ortalama yaş 55 seviyesine ulaştı. Bu sayılar lomber cerrahide ortalama 52'den 56.3 seviyesine ulaştı. Toplum zaman ilerledikçe yaşlandı. Bu durum spinal füzyon cerrahisine de yansıdı. 65 yaş üstü popülasyonda füzyon cerrahisindeki artış %200'ü geçti. (68,69) Çalışmamızda katılımcıların ortalama yaşı 59, ortanca yaş ise 62 idi. Bu sonuçlar ile literatüre göre enstrüman uygulandığı süre açısından uyumlu olup, çıkarılma zamanına kadar geçen sürede daha yaşı ilerleyen bir popülasyondur.

Cinsiyet açısından incelendiğinde ise 10 yıllık süreçte erkeklerin oranı %48'den %45'e düştü. Füzyona giden hastalarda beyaz ırk öndeyken bunu siyahiler ve hispanikler takip etti. (68,69) Çalışmamıza katılan 43 hastadan, kadınların sayısı 33, erkeklerin sayısı ise 10'du. Yüzde olarak ise kadınlar %76,7 seviyesindeyken, erkekler ise %23,3 seviyesinde kaldı. Çalışmamızda literatüre göre kadınların yüzdesi daha fazla tespit edildi.

Füzyon endikasyonu açısından bakıldığında dejeneratif lomber disk oransal olarak azalsa da en sık neden olarak karşımıza çıkar. (Şekil 34) (68,69).

Primary Diagnosis	ICD-9-CM	2008, % (Frequency)	1998, % (Frequency)
Degenerative disc disease, lumbar	722.52	13.8 (57,046)	9.1 (15,907)
Displacement of disc without myelopathy, cervical	722.0	12.2 (50,428)	19.6 (34,122)
Spinal stenosis, lumbar	724.02	9.0 (37,124)	6.8 (11,774)
Displacement of disc without myelopathy, lumbar	722.1	8.6 (35,329)	10.6 (18,513)
Acquired spondylolisthesis	738.4	6.7 (27,776)	6.7 (11,631)
Spondylosis without myelopathy, cervical	721.0	5.4 (22,396)	5.5 (9,677)
Spondylosis with myelopathy, cervical	721.1	5.3 (21,698)	3.6 (6,185)
Spondylosis without myelopathy, lumbar	721.3	5.1 (21,175)	3.7 (6,514)
Intervertebral disc disorder with myelopathy, cervical	722.71	4.5 (18,670)	3.5 (6,065)
Degenerative disc disease, cervical	722.4	3.5 (14,326)	2.0 (3,504)
Spinal stenosis, cervical	723.0	3.2 (13,224)	1.6 (2,839)
Congenital spondylolisthesis, lumbar	756.12	3.0 (12,284)	2.0 (3,471)
Scoliosis (and kyphoscoliosis), idiopathic	737.3	2.3 (9,427)	3.0 (5,211)

Şekil 34. Füzyon endikasyonları ve yıllara göre değişiklikler.

Not. Şekil Sean S. Rajae'nin Spinal Fusion in the United States isimli çalışmasından.

Füzyon cerrahisi oranları yıllara göre artsa da hastanede yatış süresi azaldı. 90'ların sonunda ortalama 4,5 gün olan hastanede yatış süresi, 2000'lerde 3,5 güne düştü. Lomber cerrahilerde bu süre 5 günden 4 gün civarına düştü. Mortalitede de düşüş gözlemlendi ve %0.25'e düştü. Maliyetler ise artış gösterdi. Yaklaşık bu alanda 3 kat artış söz konusudur. (68,69)

Füzyon cerrahisi sayısı arttıkça füzyon ile ilgili komplikasyonlar da arttı. Bunun nedenleri multifaktöriyeldir. Romatoid artrit, osteoporoz, hormonal bozukluklar gibi komorbiditeler füzyonda başarısızlıklara neden olur. Kötü beslenme kemik iyileşmesini bozar. Sigara vaskülarizasyonu ve yeni kemik oluşumu için stimülasyonu bozar. Sigara içenlerde füzyon başarısızlığı, içmeyenlerin iki katıdır. Yaygın olarak kullanımı olan, steroidler, non-steroidal antienflamatuar ilaçlar gibi medikasyonlar da kemik iyileşmesini bozar. Bu listeye radyasyon gibi lokal faktörler de eklenir. (70,71,72)

Psödoartroz iyi bilinen bir füzyon başarısızlık nedenidir. Solid kemik yapıda füzyon yetersizliği mevcuttur. Hastaların uzun dönem takiplerinde tekrarlayan ağrı veya nörolojik defisit varsa psödoartrozdan şüphelenilmelidir. Psödoartrozda tanı bazen zor olabilir. Bulgular enfeksiyon, komşu segment hastalığı gibi diğer hastalıkların bulgularına benzer. Tanıda öykü ve fizik muayene yardımcı olabilir. Füzyon başarısızlığına sekonder oluşan bir deformite bizi psödoartroz konusunda şüphelendirmelidir. Şüphe durumunda öncelikle görüntüleme modaliteleri denenebilir. Bunlardan en sık kullanılanı bilgisayarlı tomografidir. (73,74)

Füzyonda başarısızlık mevcutsa uygulanan tekniğin değiştirilmesi gerekebilir. Enstrüman fraktüründe veya gevşemesinde vida çapı ve uzunluğunun artışı düşünülür. Enstrümanların çıkarımı da bir seçenektir.

Ağrı günlük hayatımızda en sık yakınmalarımızdan biridir. Kişilere bakıldığında %80'e varan oranlarda bel ağrı ile karşılaşıldığı görülür. Bunların kronikleşme oranı yani 3 aydan uzun sürme oranları %10'u bulur. Kronik bel ağrısı yönetim açısından bu konudaki en sorunlu kısımlardandır. Füzyon başarısızlıkları durumunda kişilerde ağrı sıkça görülmektedir. Ağrı nedeniyle kişilerin yaşam kalitesi düşer ve kişilerde anksiyete, depresyon gibi psikiyatrik bozukluklar meydana gelir Kronik bel ağrısı olan kişilerde takip eden süreçte %50'nin üzerinde depresyon görülme ihtimali mevcuttur. Tıbbi bakım ihtiyaçları, topluma maliyeti, psikiyatrik yükü fazladır. Psikiyatrik zorlanma ağrı için hem sebep hem sonuçtur. (75,76,77,78)

Ağrı ile Cinsiyet ilişkisi

Ağrı pek çok faktöre bağlı kompleks bir durumdur. Bu farklılıklar cinsiyet konusunda da kendini gösterir. Erkekler ve kadınlar farklı hormonal yapılara sahiptir. Kadınlarda baskın olan östrojen ve progesteron gibi hormonlar ağrı reseptörleri ve sinir sistemi üzerinden ağrıyı artırıcı bir etki gösterir. Buna karşılık progesteron anti-nosiseptif ve protektif etkilere sahiptir. Azalmış androjen seviyesi ile kronik ağrı arasındaki ilişki de bunu destekler. Hormonlar santral sinir sistemi üzerine etkileri ile ağrı ile ilişkili merkezler üzerinde etki gösterebilmektedirler. Örneğin düşük testesteron içeren oral kontraseptifler ağrıyı önleyen beyin bölgeleri üzerinde (ör. rostral ventromedial medulla) etkili olup ağrıyı inhibe eder.

Diğer bir hormonal konu endojen opioid sistemdir. Kadınlar arasından yüksek östradiol/düşük progesterona sahip olanlar ağrı duyarlılığında azalma ve mu-opioid reseptör bağlanmasında artış sergiler. Östradiolü az olan grupta mu reseptör aktivasyonu da az görülür. Sonuç olarak gonadal hormonlar opioid sistem üzerinde etki gösterir ve bu da cinsiyetler arasında ağrı konusunda farklılıklar oluşturur.

İmmün sistem de ağrı konusunda cinsiyetler arasında fark oluşturur. Östrojen seviyesinde artma ve testesteron seviyesinde azalma interferon gama üzerinden proinflamatuvar sitokinleri artırır. Th1 hücreler aktive olur. Erkeklerde ise fazla olan testesteron antienflamatuvar bir etkinlik gösterir. Oluşan enflamasyonun ağrı ile ilişkisi göz önüne alındığında kadınlarda kronik ağrının fazla olmasını açıklar.

Ağrı konusunda cinsiyet konusundaki farklılıkların bir diğer nedeni de psikososyal mekanizmadır. Örneğin ağrı ile baş etme yolları farklıdır. Erkekler ağrıyı yönetmek için davranışsal dikkat dağıtma veya soruna yönelik taktikler yollarını kullanırken; kadınlar ise sosyal destek, olumlu ifadeler veya yeniden yorumlama gibi yöntemler kullanır.

Ağrı söz konusu olduğunda iki önemli kavram söz konusudur. Bunlar katastrofikleştirme ve öz yeterlilik. Katastrofikleştirme ağrı ile ilgili bilgilerin büyütülmesi ve derinleştirilmesidir. Öz yeterlilik ise hedefe ulaşmak için yapılması gereken davranışı gerçekleştirebilmeye olan inanç olarak ifade edilebilir. Bu konulardaki cinsiyetler arasındaki farka bakacak olursak; kadınlar erkekler ile karşılaştırıldığında katastrofikleştirme eğilimindedir. Bunlar ağrıyı etkiler. Bu konuda kişisel farklılıkları göz önünde bulundurmak gereklidir. Öz yeterlilik konusunda ise bunun düşük seviyeleri ağrı ile ilişkilidir. Öz yeterliliği az olan erkeklerde ağrı daha fazladır.

Sosyokültürel olarak kadınlar arasında ağrı daha kabul görmüştür. Erkeklerde ise durum farklıdır. Erkeklerde ağrıyı bildirme kadınlara oranla daha azdır. Ağrı konusunda cinsiyetler arasında bir ön yargı mevcuttur.

Ağrı konusunda toplumsal etkiler de mevcuttur. Örneğin İsrail erkek ve kadınları Amerika'ya kıyasla daha maskülen bir duruş sergiler. (79,80,81,82,83,84,85,86)

Bizim çalışmamızda ise **ağrı ile cinsiyet** arasında bir ilişki yoktu. Operasyon öncesi VAS skorları kadınlarda 9 (8-10), erkeklerde 9(9-10) seviyesindeydi. Operasyon sonrası VAS skorları ise kadınlarda 2 (1-3), erkeklerde 2 (0-2) seviyesindeydi. İstatistiksel olarak hem operasyon öncesi hem operasyon sonrası ağrı durumları ise ilgili anlamlı bir fark tespit edilmedi.

Cinsiyet ile Psikolojik Davranışlar Arasındaki İlişki

Psikolojik hastalıklarda kadın ve erkekler arasında farklılıklar gözlenir. Epidemiyolojik açıdan; kadınlar erkeklere kıyasla depresyon yaşama açısından daha yüksek risk altındadır. Araştırmalar, kadınların depresyon sıklığının erkeklerden daha fazla olduğunu göstermektedir. Bu farkın altında yatan nedenler arasında biyolojik, hormonal, sosyal ve kültürel faktörler bulunur. (87)

Çocukluk çağındaki çevre, mevcut psikolojik durum, sosyal roller, kültürel normlar gibi faktörler kadınlar ile erkekler arasında bir cinsiyet farkı yaratır. (Şekil 35) (87)

Childhood familial environment and adverse experiences	Females are at greater risk of sexual abuse and seem to be more sensitive to the effect of adverse experiences in childhood
Prior depression and anxiety disorders	Females are at increased risk of depression and anxiety disorders at earlier ages
Social roles and cultural norms	Role limitation with associated lack of choice, role overload and competing social roles contribute to females' increased risk of depressive illness
Adverse life events	Females do not experience higher rates of adverse life events but may differ in the quality of experience associated with them, possibly due to their distinctive social circumstances
Vulnerability and coping style	No consistent gender differences in personality attributes and coping styles compatible with a depressive image
Social support	No contribution to females' increased risk of depressive illness
Genetic factors	No direct contribution to females' increased risk of depressive illness
Gonadal hormones	Partial effect, although smaller than that of environmental variables
Adrenal axis and thyroid axis	Contrasting findings for adrenal axis. Limited role for thyroid axis
Neurotransmitter systems	Uncertainty about their effects

Şekil 35. Depresyonda cinsiyet ile risk faktörleri arasındaki ilişki.

Not. Piccinelli ve arkadaşlarının Gender differences in depression: Critical review isimli çalışmasından.

Biz çalışmamızda depresyon durumunu incelemek için Beck depresyon skoruna bakıldı. Operasyon sonrası bakılan Beck skoru kadınlarda 0 (0-8), erkeklerde 0 (0-0) olarak tespit edildi. Literatürden farklı olarak kadınlar ile erkekler arasında depresyon açısından istatistiksel anlamlı bir fark saptanmadı.

Cinsiyet ile Fiziksel Özürlülük Arasındaki İlişki

Kadınlar son yıllarda daha fazla hak sahibi olmuş ve toplumsal hayata daha fazla katıldı. Ancak bu istenen seviyelerde değil. Örneğin kadınlar özürlülük konusunda yeterli destek alamıyorlar. Özürlülükte kadınlar ile erkekler karşılaştırıldığında; kadınların çoğunlukta olduğunu görürüz. (88)

Cinsiyet, toplumsal tutumlar ve stereotipler nedeniyle özürlülüğe farklı bir perspektif getirir. Örneğin, toplumda yaygın olarak kadınlara atfedilen bakım ve yardımseverlik rolü, engelli kadınların toplum tarafından daha fazla destek görmesine yol açabilir. Diğer yandan, erkeklerdeki özürlülük, toplumsal beklentilere ve erkeklik ideallerine meydan okur ve destek alma konusunda zorluklara neden olur. (88)

Çalışmamızda fiziksel engelliliği belirlemek için Oswerty özürlülük skoru kullanıldı. ODI skoru kadınlarda 0 (0-10), erkeklerde 0 (0-0) seviyesinde tespit edildi. İstatistiksel olarak cinsiyetler arası fark yoktu.

Cinsiyet ile Korku Kaçınma Davranışları Arasındaki İlişki

Fobiler tarih boyunca önemsiz psikolojik problemler olarak görüldü. Son zamanlardaki çalışmalar öneminin görünenden fazla olabileceğini gösterdi. Bel ağrısı olan hastalar bazı psikososyal davranışlar sergileyebilir. Ağrıya bağlı korkular, ağrı ile ilgili inanışlar insanlarda mevcuttur. Epidemiyolojik olarak bakıldığında fobiler kadınlarda daha fazla görülür. Bu nedenle fobilerin yarattığı sıkıntılar kadınlarda daha fazla beklenir. (89)

Bizim çalışmamızda ise korku kaçınma davranışlarını tespit etmek için hastalara Korku Kaçınma İnanışlar Anketi uygulandı. Anket skoru kadınlarda ve erkeklerde sıfır olarak tespit edildi. Literatürden farklı olarak cinsiyetler arası istatistiksel bir fark saptanmadı.

Ağrı ve Depresyon İlişkisi

Depresyon ve kronik bel ağrısı yaşlı popülasyonda sık görülür. Ameliyat öncesi depresyon durum, fonksiyonel iyileşme ile zıt bir şekilde karşımıza çıkar. Ameliyat öncesi depresyon durumunun, yaşlı ve revizyon cerrahisi geçirmiş hastalarda bağımsız risk faktörüdür. Yaşlı, psödoartrozlu, revizyon cerrahileri geçirmiş hastalardaki bu ilişki, operasyon öncesi anksiyete ve diğer psikiyatrik hastalıkların kontrolünün önemini vurgular. (90)

Depresyon ile ağrı arasındaki ilişki sadece yaşlılara özgü değildir. Diğer yaş gruplarında da benzer bir ilişki mevcuttur. Ağrılı hastalardaki depresyon prevalansı %50 civarındadır. Yaşlılarda olduğu gibi diğer yaş gruplarında da ağrı kontrolü içi depresyonun önlenmesi önemlidir. Bu durum tersi için de geçerlidir. (90,91)

Depresyon ve ağrının bu kadar yakın ilişki içinde olması, benzer santral sinir sistemi yapıları ile ilişkili olmasından gelir. (Şekil 36) (90,91)

Brain Structure	Observations in MDD ¹	Observations in Pain
Amygdala	Primary role in processing and memory of emotional reactions ²⁴	Key role in attaching emotional significance to pain ¹⁸
Anterior Cingulate Cortex (ACC)	Role in rational cognitive functions like reward anticipation, decision making, empathy and emotion. Integrates emotional stimuli and attentional functions ²⁴	Involved in pain processing, anticipation, cognitive-attentional, and motor response to pain ¹⁸
Cerebellum	Reduced vermal volume ^{24,247} Hypoactive in depressed patients ²⁴⁸	Activations have been found after experimentally induced muscle pain, noxious thermal stimulation, capsaicin-induced pain, visceral pain, and during empathy for pain ¹⁸
Hippocampus	Important for the forming and perhaps storage of associative and episodic memories ²⁴ Reduced hippocampal volume in depression ^{50,63-67,69}	Dysfunction may be responsible for inappropriate emotional response to pain ²⁴⁹
Insular Cortex	Processes convergent information to produce an emotionally relevant context for sensory experiences ²⁴	Frequently activated in response to pain ¹⁸
Nucleus accumbens	Role in reward, pleasure and addiction; novelty detector, may be involved in the regulation of emotions ²⁴	Associated with increases in negative affects and fear ratings in response to pain challenge ²⁵⁰
Prefrontal Cortex (PFC)	Involved in the "executive functions" such as working memory, decision-making, planning and judgement ²⁴ Altered structure and function in depression ²⁹⁻³²	Activated in clinical pain conditions; involved in processing of affective aspects of sensory stimulation ¹⁸
Somatosensory Cortex	Involved in the processing of tactile sensory memories ²⁵¹	Major site for identifying noxious stimuli; participates in sensory-discriminative aspect of pain ¹⁸
Thalamus	Reduced volume ^{24,252}	Involved in the affective and sensory-discriminative aspects of pain processing ¹⁸ Reduced gray matter density in chronic pain patients ³⁴

Şekil 36. Ağrı ve majör depresif bozuklukla (majör depresif disorder, mdd) ilişkili yapılar.

Not. Şekil Robinson ve arkadaşlarının depression and pain isimli çalışmasından

Sitokinler hücreler arası iletişimde görevli olan küçük protein yapılarıdır. Bu sitokinlerin bazıları hem depresyonda hem ağrı bozukluklarında görevlidir. İnterlökin-1 beta, interlökin-6, tümör nekroz faktör alfa, c-reaktif protein yüksek seviyeleri iki hastalıkla da ilişkilidir. (91)

Bizim çalışmamızda ağrı için VAS skoru, depresyon için Beck skoru kullanıldı. Operasyon sonrası VAS skoru ile Beck skoru karşılaştırıldığında pozitif yönlü, orta kuvvetli bir ilişki tespit edildi. Bu yönüyle çalışmamızda, literatüre paralel olarak, ağrı ile depresyon arasında ilişki mevcuttu.

Ağrı ile Özürlülük Arasındaki İlişki

Kronik bel ağrısı ünlük fonksiyonel yetersizliğin sık bir nedenidir. Bu grupta günlük aktivitelerde özürlülük artar. Kronik bel ağrısı olan grupta Oswerty özürlülük indeksi daha yüksek çıkar. Oswerty puanı 37,5'dur. Kronik bel ağrısı olan hastalardaki bu puan da ağır özürlülük anlamına gelir. Günlük işlerde bağımlılık %60-80'bulabilir. (92)

Bizim çalışmamızda da ODI skorlaması yapıldı. Çalışmada skorlama operasyon sonrası yapıldı. Operasyon sonrası VAS skoru iki, ODI skoru 4 tespit edildi. Çalışmamızda ağrı ile özürlülük skorları arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edildi. Bu yönüyle çalışmamız literatüre paraleldi.

Ağrı ile Korku Kaçınma Davranışları Arasındaki İlişki

Akut bel ağrısının yaşam boyu sıklığı %80'i bulur. Çoğunluğu iyi seyreder düzelir. Küçük bir kısmı, yaklaşık %10-15, kronik bir hal alır. Bel ağrısı olan bu kişilerde korku kaçınma davranışları gelişir. Kronik bel ağrısının yarattığı toplumsal maliyet, iş gücü kaybı, fonksiyonel yetersizlik fazladır. Bu hasta grubunda çok yönlü bir tedavi gerekir. Tedavi genelde gecikir (93)

Bizim çalışmamızda operasyon sonrası korku kaçınma davranışları anketi ile değerlendirme yapıldı. Operasyon sonrası ağrı ile korku kaçınma davranışları karşılaştırıldığında pozitif yönlü bir ilişki tespit edildi bu yönüyle çalışmamız literatüre paralellik gösterdi.

Cerrahi Öncesi ve Sonrası Ağrının Karşılaştırılması

Amerika'da her yıl 100 milyon cerrahi işlem gerçekleşir. %80'i işlem sonrası ağrı hisseder. Hastalarda ağrı nosiseptif, inflamatuvar ve veya nöropatik olabilir. Nosiseptif ağrıda nosiseptörler uyarılır. Bu uyarı mekanik, termal vb. yollarla olur. İnflamatuvar ağrıda ortamda inflamasyon mevcuttur. Ortamdaki sitokinler ağrıyı uyarır. Nöropatik ağrıda ise sinir hasarı mevcuttur. (94,95)

Ağrısız bir cerrahi sonrası süreç hem cerrah hem hasta için bir amaçtır. Ağrının tedavisi klinik ve ekonomik sonuçları daha iyi hale getirir. (94,95)

Çalışmamızda VAS skoru ile hastaların operasyon öncesi ve operasyon sonrası ağrı durumları değerlendirildi. **Çalışmamızda enstrüman çıkarımının anlamlı bir biçimde ağrı skorlarını düşürdüğü sonucuna ulaşıldı.(p<0.05)**

Ağrı ile Kronik Hastalık ve Sigara İlişkisi

Uluslararası Ağrı Çalışmaları Derneği'ne göre ağrı, "gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili veya bu tür bir hasarla tanımlanan hoş olmayan bir duyuşal ve duygusal deneyim" olarak tanımlanır. Kronik hastalık ve sigara kullanımında oluşabilecek doku hasarı ağrıya sebep olur. (96,97)

Ağrı ve tütün kullanımı arasında bir bağ mevcuttur. Sigara içiminin bel ağrısı için risk faktörü olduğu gösterildi. Ağrı çeken kişiler genel popülasyona oranla daha fazla tütün ürünü kullanır. İnsidans ve prevalans artmıştır. İki katına varan bir orana sahiptir. Açıklanamayan kronik ağrısı oranlarda oran %40'ları bulur. Kronik sırt ve boyun ağrısında ömür boyu oran %30'u bulur. Mekanizmasında, anoksi ve vasküler bozukluklar nedenli spinal disk beslenmesi bozulur ve disk dejenerasyona gider. Disk bölgesinde metabolizma bozulur. Nikotin kullanımına bağlı serum proteolitik enzim miktarı artar. Sigara içenlerde, içmeyenler ile karşılaştırıldığında, tedavi uyumu daha azdır. Aktivite az, ilaç bağımlılığı fazla ve duygusal problemleri fazladır. (96,97)

Hipertansiyon ve ağrı yakından ilişkilidir. Akut veya kronik ağrı varlığında kan basıncı yükselir. Hipertansiyon hipoaljezi yanıtı gelişir. Bu baroreseptör, dorsal

spinal kolon, nervus vagus soliter nükleus ilişkisi ile oluşur. Hipertansiyon psikiyatrik hastalıklarla ilişkili olup bunlar aracılığı ile de ağrı ile ilişkilidir. (98)

Osteoporoz kemik mineralizasyon bozukluğu ile giden bir hastalıktır. Komplikasyon ve semptom gelişmesi için genelde uzun bir latent dönemi mevcuttur. Vertebral kolonda ve bazı ekstremitelerde fraktürler gelişebilir. Fraktür sonrası paraspinal kaslarda spazm gelişir. Bu şekilde spinal ağrı hissedilir. Genelde stabildirler. Radikülopati, cauda bulgusu gibi bulgular sık gözlenmez. (99)

Bir diğer ağrı sebebi kronik hastalık da romatoid artrittr. Romatoid artrit inflamatuvar bir hastalıktır. Kontrol altına alınsa bile ağrı gelişebilir. Hem ağrının etiyolojisinde ve romatoid artrit seyrinde inflamatuvar bir süreç söz konusudur. (100)

Diyabet yaşam kalitesini bozan, ağrı ile ilişkili bir hastalıktır. Nöropatik semptomlar diyabette sıkça karşımıza çıkar. Ağrı, duyu kaybı veya uzuv kaybı ile sonuçlanabilir. (101)

Çalışmamızda hastaların % 35'i hipertansiyonu olan, %25'i diyabetik, %16'sı tiroid hastalığı olan ,%7 si osteoporotik, %2.3'  romatolojik kişilerdi. Hastalardaki sigara kullanım oranı %14 seviyesindeydi. Hastaların kronik hastalıkları ve sigara kullanımları ile operasyon öncesi ve operasyon sonrası ağrı durumları karşılaştırıldı. ** statistiksel olarak hastalık varlığının veya sigara kullanımının ne operasyon öncesi ne de operasyon sonrası ağrı durumunu anlamlı olarak etkilemediği sonucuna ulaşıldı. Bu sonuçlarla stabilizasyon uygulanan hastalar da literatür bulunmakta enstruman çıkarımı ile ilgili literatür olmadığından ile çalışmamızın literatürde benzeri yoktur.**

Kronik Hastalık ile Enstruman  ıkarımı İlişkisi

Kronik hastalıklar hemen her zaman cerrahi başarısızlık nedeni oldu. Osteoporoz spinal enstrüman yetersizliğine neden olan, özellikle yaşlı popülasyonu etkileyen bir hastalıktır. (102,103,104)

Osteoporoz dışında bazı kronik hastalıklarda da komplikasyonlar oluşabilir ve enstruman çıkarımı gerekebilir. Konjestif kalp yetmezliği, diyabetes mellitus ,

karaciğer hastalıkları, koagülopati, renal yetmezlik de enstumentasyon yapılan hastalarda komplikasyon yaratabilen bazı hastalıklardır. (102,103,104)

Bizim çalışmamızda ise hastalıklarda çıkarım nedenleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi. Ağrı nedeniyle çıkarım, bütün hastalıklarda ve sigara kullananlarda ilk sıradaki nedendi.

Operasyon Öncesi CRP, Sedimentasyon ve Lökositöz Değerleri

Crp gibi enframatuvar maddelerin seviyeleri doku hasarında, enfeksiyon ve enflamasyonda artar. Crp inflamasyonun akut belirteçlerindendir. İnterlökin-6 gibi hepatik yollarla sentezi yapılan bir akut faz reaktanıdır. Crp değeri, özellikle bakteriyel enfeksiyonlar olmak üzere, enfeksiyonlarda da artmaktadır. (105,106,107)

Crp gibi sedimentasyon da akut faz reaktanı görevi görmektedir. Ancak crp sedimentasyona göre inflamasyonda daha hızlı yanıt vermektedir. Eritrosit sedimentasyon hızı, düşük dereceli kemik enfeksiyonunu saptamada ve sistemik lupus eritematozuslu bazı hastaların izlenmesinde daha değerlidir. Enflamasyonda crp ön planda iken enfeksiyonda sedimentasyon ön plandadır. Lökositöz genel olarak enfeksiyonu gösteren bir parametredir. (105,106,107)

Ağrının etiyojisine bakıldığında karşımıza çıkan enfeksiyon ve inflamasyon kavramları çıkar. Bu nedenle bunları gösteren crp, sedimentasyon ve lökositöz ağrıyı anlamamızda önem arz eder. (105,106,107)

Bizim çalışmamızda operasyon öncesi VAS skorları ile CRP, sedimentasyon ve lökosit sayıları karşılaştırıldı. Ortalama değerlerler lökositte 7.457/ mm³, sedimentasyonta 22 mm/saat CRP’de ise 11 mg/dl idi. Lökositöz ortalama olarak normal sınırlarda, sedimentasyon ve CRP ortalamaları ise normal sınırların üstündeydi. İstatistiksel olarak bakıldığında ise operasyon öncesi ağrı ile bu değerler arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Entrumantasyon Nedeni ile Çıkarılma Arasındaki İlişki,

Son yıllarda enstruman için kullanılan malzemelerin niteliğinde olumlu anlamda gelişmeler oldu. Bu zamanla uzun, kompleks cerrahi işlemlerin artmasına neden oldu. Bu da komplikasyonlarda artış ile sonuçlandı. (102)

İmplant ilişkili komplikasyonlar; post operatif iyileşmeyi olumsuz etkiler, hastanede kalış süresini artırır ve maliyette artışa neden olur. Komplikasyonsuz girişimlerde ortalama 2.9 olan yatış günü; komplikasyonlu vakalarda 5.1 günü bulur. (102)

Koshimizu ve arkadaşlarının bir çalışmasında disk hastalığı, deformite, ossifiye posterior longitudinal gibi bazı nedenler ile implant ilişkili komplikasyonları karşılaştırdı. En fazla komplikasyon dejeneratif disk hastalığı nedeniyle opere olmuş hasta grubunda bulundu. Bunu erişkin spinal deformite takip etti. Seviye olarak incelendiğinde ise en sık lomber bölgede komplikasyon gelişir. Bunu servikal ve torakolomber bölgeler takip eder. (Şekil 37) (102)

Preoperative diagnosis	Total	Implant-related complication (%Total)
DSD	2114	81(3.8)
ASD	543	54(9.9)
Trauma	384	12(3.1)
Tumor	114	2(1.8)
OPLL or OLF	161	4(2.5)
Others	131	6(4.6)
Total	3447	159(4.6)
Surgical level		
Lumbar	1668	55(3.3)
Cervical	460	15(3.3)
Thoracic-lumbar	454	22(4.8)
Lumbar-sacral	452	24(5.3)
Thoracic	226	3(1.3)
Cervical-thoracic	100	4(4.0)
Thoracic-lumbar-sacral	84	36(42.9)
Cervical-thoracic-lumbar-sacral	3	0
Total	3447	159(4.6)

DSD: degenerative spinal disease, ASD: adult spinal deformity, OPLL: Ossification of the posterior longitudinal ligament, OLF: Ossification of ligamentum flavum, Values are mean $\pm$ SD for each group.

Şekil 37. Preoperatif tanı ve cerrahi seviye ile implant ilişkili komplikasyonlar arasındaki ilişki.

Not. Koshimizu ve arkadaşlarının Implant-Related Complications after Spinal Fusion: A Multicenter Study isimli çalışmasından

Bizim çalışmamızda da literatüre paralel olarak enstrüman çıkartımı yapılmış hastalarda dejeneratif disk hastalığı nedeniyle enstrümantasyon yapılmışlar ilk sırada yer aldı. Spinal fraktürler nedeni ile enstrümantasyon yapılmış hastalar eşit oranla ilk sırayı paylaştı. Bunu lomber stenoz, listezis, deformite takip etti.

Enstrüman Çıkarılması Nedenleri

Başlangıçtan revizyon zamanına kadar olan takiplerde komplikasyonlara bakıldığında vida malpozisyonu, rod ve vida fraktürleri,vidanın geri çıkması, cage dislokasyonu ve cilt problemleri göze çarpar. İlk 30 günde revizyona giden hastalarda vida malpozisyonu ön planda görülürken, 90 günden sonra rod ve vida fraktürleri öne çıkar. (Şekil 38) (102, 108,109)

Implant failure variables (each failures were overlapped)	30-day reoperation (N = 36)	31-90 day reoperation (N = 11)	90-day over reoperation (N = 42)
Screw malposition	26*	1	4*
Rod or screw fracture	1*	0	25*
Screw loosening or pulled out	7	9*	11
Cage dislocation or subsidence	2	1	3
Skin trouble	0	0	2

* P <.001

Şekil 38. Revizyon hastalarının zamanlaması ve nedenleri.

Not. Koshimizu ve arkadaşlarının Implant-Related Complications after Spinal Fusion: A Multicenter Study isimli çalışmasından

Bizim çalışmamızda ise ağrı deformite haricindeki tüm enstrüman takılma nedenlerinde en sık rastlanan enstrüman çıkartım nedenidir. Deformite nedeniyle enstrüman takılan hastaların tümünde enfeksiyon nedeniyle enstrüman çıkartımına gidilmiştir. Lomber stenoz, spinal fraktür ve listezis nedeniyle enstrümantasyon yapılan hastalarda enstrüman fraktürü, dejenreratif disk hastalığı nedeniyle enstrümantasyon takılan hastalarda ise psödoartroz diğer öne çıkan enstrüman

çıkarılma nedenidir. Tüm bu dağılımlar istatistiksel açıdan farklılık göstermemektedir.

Cinsiyet ve Enstrüman Çıkarımı Arasındaki İlişki

Cinsiyet ile enstrüman ilişki komplikasyonlar arasında bir ilişki net değildir. Bazı çalışmalarda komplikasyonlarda erkekler fazla iken bazı çalışmalarda kadın sayısı fazladır. Bu nedenle komplikasyon konusunda net, istatistiksel anlamlı bir şekilde bir cinsiyet ön plana değildir. (102)

Çalışmamıza katılan kırküç hastadan kadınların sayısı otuzüç, erkeklerin sayısı ise ondu. Yüzde olarak ise kadınlar %76,7 seviyesindeyken, erkekler ise %23.3 seviyesinde kaldı. Çalışmamızda literatüre göre kadınların yüzdesi fazla tespit edildi

Radyolojik parametreler

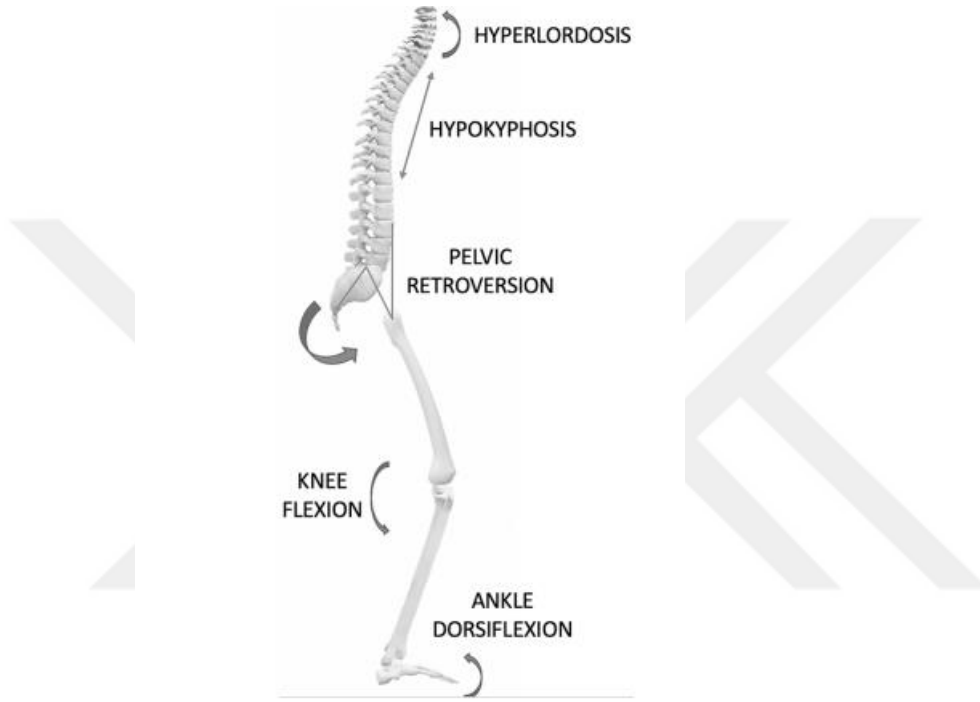
Balans latince bilanxtan gelmektedir. Denge, çeşitli kuvvetlere maruz kalan cismin dinlenme durumu olarak tanımlanır. Omurgadaki sagittal dizilimi anlamının anahtarıdır. Quadripedal yürümeden, bipedal yürümeye geçişin somnucu olarak bugünkü halini aldı. Omurilik dengesi ise yerçekimi gibi dış kuvvetler ile kasların tepkisi arasındaki dengedir. (110-116)

Sagittal dizilim aralarında güçlü korelasyonlar bulunan spinal parametreler tarafından yönetilir. En güçlü korelasyon sakral slope ve lomber lordoz arasındadır. (110-116)

Çalışmamızda da Lomber lordozun, pelvik tilt ile negatif bir ilişkisi mevcuttu. Pelvik tilt ek olarak pelvik insidans ile pozitif ilişkili tespit edildi. Bu yönleriyle çalışmamız literatürle uyumluydu.

Omurga morfolojisi kalıtsal özellikler gösterir. Spinal lordoz, aynı cinsiyetten akrabalarda, genetik yakınlıkla orantılı olarak, aileler içinde önemli ölçüde benzerlikler gösterir (110-116)

Spinal balans bazı durumlarda bozulmaktadır. Bunlardan ilki yaşlanmadır. Yaşlanmada spinal kaslardaki atrofiye bağlı olarak lomber lordoz azalır. Lomber lordozun azalması spinopelvik yetmezliğe neden olur. Lomber lordoz azaldığında vücutta hiperekstensiyon meydana gelir. Buda pelviste retroversiyon ile sonuçlanır. Sakral slope azalır, pelvik tilt artar. Pelvik retroversiyon sınıra ulaştığında dizde fleksiyon, ayak bileğinde dorsifleksiyon gibi diğer kompensatuar mekanizmalar devreye girer. (110-116) (Şekil 39)



Şekil 39. Kompansatuar mekanizmalar

*Not. Juan I. Cirillo Toter ve arkadaşlarının **sagitta/balance: from theory to clinical practice** isimli çalışmasından alındı.*

Yaş dışında spondilolistezis, scheuermann kifoza, skolyoz, travma gibi durumlarda da sagittal imbalans gelişebilir. (110-116)

Sagittal imbalans ile ağrı, yaşam kalitesi ve özürlülük arasında bir ilişki mevcuttur. Glasman ve arkadaşları, 2005'te sagittal vertikal aksis artış ile ağrı, yaşam kalitesinde azalma, arasında ilişkiyi gösterdi. Lafage pelvik tilt yüksek değerlerinin de benzer sonuçları olduğunu gösterdi. Daha sonra Schwab ve arkadaşları pelvik insidans ve lomber lordoz arasındaki uyumsuz ilişkinin, pelvik

tilt ve sagittal vertikal aksis ilişkisinin yüksek engellilik ile alakalı (ODI>40) olduğunu gösterdi. Ağrı ile sagittal imbalans arasındaki bu ilişki kompensatuar mekanizmaların devreye girmesinin bir sonucudur. Sağlık durumunu olumsuz etkiler. Sagittal imbalansın engellilik skoru gibi skorlara etkisinin sınırlı olduğu (yukarda anlatıldığı kadar çok olmadığı), skorların yaş, cinsiyet, body mass indeks gibi demografik özelliklerden de önemli ölçüde etkilendiğini ifade eden çalışmalar da mevcuttur. (110-116)

Çalışmamızda bakılan pelvik tilt, pelvik insidans, sakral slope, cobb, lomber lordoz ve torakal kifoz parametreleri operasyon öncesi ve operasyon sonrası ağrı skorları ile karşılaştırıldı. Yapılan istatistiksel analizlerde herhangi bir **radyolojik parametre ile ağrı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.**

Hastalar radyolojik değerleri normale yaklaşanlar ve diğerleri olarak iki gruba ayrıldı. Bu gruplar ayrı ayrı ağrı skorları ile karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edilemedi.

6. SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına göre enstrüman çıkarımı hastaların ağrı skorları, operasyon öncesine göre anlamlı bir şekilde düşüş gösterdi. Ağrı skorlarında azalma; engellilik, depresyon, korku kaçınma davranışlarıyla ilişkili sonuçlandı. Bu alanlarda olumlu değişikliklere neden oldu. Literatürde de bunlar arası ilişkilerin benzer tanımlandı, enstrüman çıkarımı ile aralarındaki ilişki literatürde sadece bizim çalışmamızda incelenmiş olduğu görüldü.

Yaş, cinsiyet, kronik hastalık varlığı ve çeşidi, sigara kullanımı gibi demografik özellikler anlamlı bir şekilde enstrüman çıkarımında etkili olmadı. Ağrı, engellilik, korku kaçınma ve depresyon skorlarına etkisizdi. Hasta sayısındaki azlık, sadece enstrüman çıkarılmış bir grubun incelenmesi bu çalışmanın geliştirilmesi ile daha anlamlı sonuçlar verebilir.

Hastaların CRP, eritrosit sedimentasyon hızı, lökosit değerleri ile ağrı durumu karşılaştırıldı. Lökosit değerleri normaldi. Crp, eritrosit sedimentasyon hızı değerleri normalden yüksek olmakla beraber ağrı üzerine anlamlı bir etkisi olmadı. Bu sonuçlar bu hastalardaki ağrının inflamatuvar bir ağrı olmadığını düşündürdü.

Pelvik insidans, pelvik tilt, sakral slope, lomber lordoz, torakal kifoz, cobb gibi spinopelvik açıların değerlendirilmesinde bu değerlerde değişiklikler tespit edildi. Normale yaklaşan ya da normalden uzaklaşan değerler mevcuttu. Aralarında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler mevcut olmasına rağmen herhangi bir radyolojik değişikliğin ağrı ve diğer klinik sonuçlarla ilişkisi olmadığı tespit edildi. Bu da bize radyolojik değişikliklerin düşündüğümüz kadar ağrı üzerinde etkili olmadığını göstermektedir. Enstrümanları olan hastalarda radyolojik değişikliklerden korkmadan daha sık bir biçimde enstrüman çıkarımı düşünülebilir.

Enstrüman çıkarımı ile ilgili literatür verisi azdır. Konunun daha iyi anlaşılması için daha fazla sayıda, daha fazla hasta içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. ÖZET

Spinal füzyon, günümüzde sıkça uygulanan bir prosedürdür. Beklenen ileri yaş ve artan nüfus ile uygulanma sıklığı ve komplikasyonları arttı. Cerrahi komplikasyonlar sonrasında enstrüman materyali veya tekniğin değiştirilmesi, enstrümanların çıkarılması bir tedavi metodudur. Biz çalışmamızda torakolomber bölgeden enstrüman çıkarılması yapılmış hastaları klinik, biyokimyasal, radyolojik yönleriyle inceledik. Çalışmamızda yaş, cinsiyet, kronik hastalık mevcudiyeti, sigara kullanımı, operasyon sayıları parametreler klinik sonuçlara etkisizdi. Pelvik insidans, pelvik tilt, sakral slope, lomber lordoz, torakal kifoz gibi radyolojik parametrelerde değişiklikler ve ilişkiler farklılık gösterse de bunların da sonuca etkisi olmadı. Ağrı skorlarında ise enstrüman çıkarımının anlamlı bir düşüş sağladığı görüldü. Ağrı ile ilişkili olarak operasyon sonrası depresyon, engellilik ve korku kaçınma skorları da düşük olarak bulundu.

Anahtar Kelimeler. Spinal füzyon, enstrüman başarısızlığı, bel ağrısı

8. ABSTRACT

Spinal fusion is a frequently performed procedure today. The frequency of application and complications increased, with prolongation of life and the growing population. Changing the instrument material and technique after surgical complications and removing the instruments are using a treatment method. In our study, we examined the patients who had an instrument removed from the thoracolumbar region in terms of clinical, biochemical and radiological aspects. In our study, parameters such as age, gender, presence of chronic disease, smoking, number of operations were ineffective on clinical results. Although the changes and relationships in radiological parameters such as pelvic incidence, pelvic tilt, sacral slope, lumbar lordosis, and thoracic kyphosis was showed differantiotions, they did not affect the outcome results either. It was observed that instrument extraction provided a significant decrease in pain scores. Postoperative depression, disability and fear avoidance scores were also found to be decreased similar like pain.

Key Words. Spinal fusion, enstruman failure, back pain

KAYNAKLAR

1. Reid P, Morr S, Kaiser M, State Of The Union: A Review Of Lumbar Fusion Indications And Techniques For Degenerative Spine Disease, J Neurosurg Spine, 2019, 31:1–14
2. Clinton J. Daniels, Pamela J. Wakefield, A Narrative Review of Lumbar Fusion Surgery With Relevance to Chiropractic Practice, J Chiropractic Medicine 2016, dec,15,4,259-271
3. Pumberger M, Chiu L., Ma Y., Girardi P, Mazumdar M., Memtsoudis S.G. National In-Hospital Morbidity And Mortality Trends After Lumbar Fusion Surgery Between 1998 and 2008., J Bone Joint Surg Br. 2012;94(3):359–364
4. Deyo R, Back surgery—who needs it? N Engl J Med. 2007;356(22):2239–2243
5. Gautschi O, Schatlo B, Schaller K, Tessitore E, Clinically Relevant Complications Related To Pedicle Screw Placement In Thoracolumbar Surgery And Their Management: A Literature Review Of 35,630 Pedicle Screws, Neurosurg Focus, 2011, 31 (4):E8
6. Karatosun V, Güvençer M, Omurga Embriyolojisi, Journal of Turkish Spinal Surgery , 2000, vol 11, no 1-2
7. Moore K, Persaud T, The Developing Human Clinically Oriented Embriyology 10 th edition, 2016, PHİLADELPHİA, 337-344
8. Gleinert-Rożek M.Ł, Kosiński A, Kaczyńska A at al, Metric analysis of the lumbar region of human vertebral column, Folia Morphol., 2020, Vol. 79, No. 4
9. Azar F, Beaty J, Campbell's Operative Orthopaedics, 14th Edition, Elsevier, 2020,
10. Steinmetz M, Berven S, Benzel E, Benzel's Spine Surgery fifth edition, Elsevier, 2021
11. Merskey H, The Definition Of Pain, Eur psychiatry , 1991, 6, 153-159
12. Hoy D, Brooks P, at al, The Epidemiology Of Low Back Pain, Best Pract Res Clin Rheumatol 2010 dec, 24,6,769-81
13. Çelik B, Çağlar N, Failed Back Surgery Syndrome: Etiology, Diagnosis and Treatment, Turk J Phys Med Rehab 2007;53:30-4

14. Amer S, Marie-José L, Rizkallah M, et al, Etiology, Evaluation, and Treatment of Failed Back Surgery Syndrome, *Asian Spine J* 2018;12(3):1-585
15. Patrick N, Emanski E, Knaub M, Acute And Chronic Low Back Pain, *Med Clin N Am* 98 (2014) 777–789
16. Isma L, Mohd I, Seong, Teoh L et al, Discogenic Low Back Pain: Anatomy, Pathophysiology and Treatments of Intervertebral Disc Degeneration, *Int. J. Mol. Sci.* 2023, 24, 208
17. Studnicka K, Ampat G, Lumbar Stabilisation, Statpearls E Book, 2023, January
18. Panjabi M, The Stabilizing System Of The Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, And Enhancement, *J Spinal Disord*, 1992 Dec;5(4):383
19. Barr K, Griggs M, Cadby T, Lumbar Stabilisation, *Am J Phys Med Rehabil* 2005;84:473–480.
20. Cholewicki J, McGill SM, Lumbar Posterior Ligament Involvement During Extremely Heavy Lifts Estimated From Fluoroscopic Measurements, *J Biomech.* 1992 Jan;25(1):17-28.
21. Akuthota V, Nadler SF. Core Strengthening. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004 Mar;85(3 Suppl 1): S86-92
22. Hides JA, Jull GA, Richardson CA, Long-Term Effects Of Specific Stabilizing Exercises For First-Episode Low Back Pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001 Jun 01;26(11): E243-8.
23. Panjabi M, Clinical Spinal Instability And Low Back Pain, *Journal Of Electromyography And Kinesiology*, 2003,13,371-379
24. Naderi S, Functional Anatomy Of The Spine By Avicenna In His Eleventh Century Treatise *Al-Qanun Fi Al-Tibb (The Canons Of Medicine)*, *Neurosurgery*, 2003, 52:1449-1454
25. Gaines R, The Use Of Pedicle-Screw Internal Fixation For The Operative Treatment Of Spinal Disorders, *The Journal Of Bone And Joint Surgery*, 2000, October, Vol. 82-A, No. 10
26. Campbell WC, An Operation For Extra-Articular Fusion Of Sacroiliac Joint, *Surg Gynecol Obstet* 1927; 45: 218-9.

27. Cloward RB, History Of Posterior Lumbar Interbody Fusion, Springfield, Charles C Thomas 1982
28. Boucher H, A Method Of Spinal Fusion, J. Bone And Joint Surg ,1959, 41-B(2): 248-259
29. Naderi S, Dinc G, History of Spine Deformity in Turkey, Turk Neurosurg, 2017, 27(5):842-851
30. Walker CT, Kakarla UK, Chang S, At Al, History And Advances In Spinal Neurosurgery, J Neurosurg Spine, 2019, 31:775–785
31. Carl AL, Tranmer BI, Sachs BL, Anterolateral Dynamized Instrumentation And Fusion For Unstable Thoracolumbar And Lumbar Burst Fractures, Spine 1997; 22(6)
32. Xiong W, LI F, Zhang F, At Al, Single-Stage Operation For Traumatic Thoracolumbar Fractures With Severe Dislocation Via A Posterior Approach Alone: A Case Series, Turkish Neurosurgery, 2013, Vol: 23, No: 2, 170-178
33. Dietze DD, Fesler RG, Jacob RP, Primary Reconstruction For Spinal Infections, J Neurosurg 1997; 86(6): 981-9
34. Samantha R. Horn A, Ekamjeet S, At Al, Epidemiology And National Trends In Prevalence And Surgical Management Of Metastatic Spinal Disease, Journal Of Clinical Neuroscience 53 (2018) 183–187
35. Machado GC, Ferreira PH, Yoo RIJ, At Al, Surgical Options For Lumbar Spinal Stenosis (Review), Cochrane Database Of Systematic Reviews, 2016, Issue 11. Art. No.: CD012421
36. Li N ,Scofield J , Mangham P, At Al, Spondylolisthesis, Orthopedic Reviews. 2022;14(3)
37. Studnicka K, Ampat G, Lumbosacral Spondylolisthesis, Statpearls, 2022 September
38. Mansfield JT, Wroten M, Pars Interarticularis Defect 2022 August
39. Wiltse LL, Newman PH, Macnab I. Classification Of Spondylolysis And Spondylolisthesis. Clin Orthop Relat Res. 1976 Jun;(117):23-9
40. Koslosky E, Gendelberg D, Classification In Brief: The Meyerding Classification System Of Spondylolisthesis, Clin Orthop Relat Res (2020) 478:1125-1130

41. Frymoyer JW, Selby DK. Segmental Instability: Rationale For Treatment. Spine 1985; 10(3): 280-6. Doi: 10.1097/00007632-198504000-00017
42. Sarı S, Aydoğan M, Bel Ağrısının Önemli Bir Sebebi: Lomber Disk Hernisi, TOTBİD Dergisi 2015; 14:298–304
43. Marchesi DG, Aebi M. Pedicle Fixation Devices In The Treatment Of Adult Lumbar Scoliosis. Spine 1992; 17: 304-9.
44. Yaman O, Dalbayrak S, İdiopatik Skolyoz, Türk Nöroşirürji Dergisi 2013, Cilt: 23, Ek Sayı: 2, 37-51
45. Esses SI, Moro JK. The Value Of Facet Joint Blocks In Patient Selection For Lumbar Fusion, Spine 1993; 18: 185-90.
46. Reid P, Morr S, Kaiser MG, State Of The Union: A Review Of Lumbar Fusion Indications And Techniques For Degenerative Spine Disease, J Neurosurg Spine 31:1–14, 2019
47. Wilke H, Kaiser D, Volkheimer D At At, A Pedicle Screw System And A Lamina Hook System Provide Similar Primary And Long-Term Stability: A Biomechanical In Vitro Study With Quasi-Static And Dynamic Loading Conditions, Eur Spine J (2016) 25:2919–2928
48. Verma K, Bonielo A, Rihn J, Emerging Techniquefor Posterior Fixation Of The Lomber Spine, Journal Of The American Academy Of Orthopaedic Surgeons, 2016, June Vol 24, No 6
49. Santoni BG, Cortical Bone Trajectory For Lumbar Pedicle Screws , The Spine Journal ,2009, 366–373
50. Cho W, Wu C, Mehbod AA, At Al, Comparison Of Cage Designs For Transforaminal Lumbar İnterbody Fusion: A Biomechanical Study. Clin Biomech (Bristol, Avon) 23:979–985, 2008
51. Sharma AK, Kepler CK, Girardi FP, At Al, Lateral Lumbar İnterbody Fusion: Clinical And Radiographic Outcomes At 1 Year: A Preliminary Report. J Spinal Disord Tech 24:242–250, 2011
52. Lee NJ, Marciano G, Puvanesarajah V, At Al, Incidence, Mechanism, And Protective Strategies For 2-Year Pelvik Fixationfailur After Adult Spinal Deformity Surgery With A Six-Levl Fusion, J Neurosurg Spine October 14, 2022
53. Gautschi O, Schatlo B, Schaller K, At Al, Clinically Relevant Complications Related To Pedicle Screw Placement In Thoracolumbar

Surgery And Their Management: A Literature Review Of 35,630 Pedicle Screws, *Neurosurg Focus*, 2011, 31 (4):E8

54. Arand M, Hartwig E, Hebold D, At Al, Precision Analysis Of Navigation-Assisted İmplemented Thoracic And Lumbar Pedicled Screws, A Prospective Clinical Study, *Unfallchirurg*, 2011, 104:1076–1081
55. Faraj A, Webb J, Early Complications Of Spinal Pedicle Screw, *Eur Spine J*, 1997, 6:324–326
56. Matsuzaki H, Tokuhashi Y, Matsumoto F, At Al, Problems And Solutions Of Pedicle Screw Plate Fixation Of Lumbar Spin, *Spine (Phila Pa 1976)* 1990, 15:1159– 1165
57. Jutte PC, Castelein RM, Complications Of Pedicle Screws İn Lumbar And Lumbosacral Fusions İn 105 Consecutive Primary Operations, *Eur Spine J*, 2002, 11:594–598
58. Aıkbaş SC, Arslan FY, Tuncer MR, The Effect Of Transpedicular Screw Misplacement On Late Spinal Stability, *Acta Neurochir (Wien)* , 2003, 145:949–955
59. Kılıner C, Zileli M, grsel analog hasta tatmini skalası, *Trakya niversitesi tıp Fakültesi Dergisi*, 2006,23,3,113-118
60. Hurst NS, The Oswestry Disability Index, *Occupational Medicine* 2017;67:241–242
61. Waddell G, Newton M, Henderson J, At Al , A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) And The Role Of Fear-Avoidance Beliefs İn Chronic Low Back Pain And Disability, *Pain*, 1993, 52, 157-168
62. Beck A, Ward C, At Al, An İnventory For Measuring Depression, *Archives Of General Psychiatry (American Medical Association)*-1961,4, 6, 561-571
63. Karademir M, Karavelioğlu E, Omurgada Sagittal Dengenin nemi ve Spinopelvik Parametreler, *The Journal Of Turkish Spinal Surgery*, 2014, Nisan, Cilt 25, Sayı 2
64. Lamartina C, Berjano P, Petruzzi M At Al, Criteria To Restore The Sagittal Balance İn Deformity And Degenerative Spondylolisthesis, *Eur Spine J* ,2012, 21, S27–S31
65. Mehta V, Amin A, Omeis I, At Al, Implications Of Spinopelvic Alignment For The Spine Surgeon, *Neurosurgery*, 2012, 70:707–721

66. Huec JC, S. Aunoble S, Philippe L, At Al, Pelvic Parameters: Origin And Significance, Eur Spine J (2011) 20 (Suppl 5):S564–S571
67. Rajae S, Bae HW, Kanim L, At Al, Spinal Fusion İn The United States, SPINE, 2012, Volume 37, Number 1, Pp 67–76
68. Cruz A, Ropper A, Xu D, At Al, Failure İn Lumbar Spinal Fusion And Current Management Modalities, Seminars İn Plastic Surgery Vol. 35 No. 1/2021
69. Glassman S, Anagnost S, Parker A, At Al, The Effect Of Cigarette Smoking And Smoking Cessation On Spinal Fusion Spine, 2000, Volume 25, Number 20, Pp 2608–2615
70. Chun DS, Baker K, Hsu WK, Lumbar Pseudarthrosis: A Review Of Current Diagnosis And Treatment, Neurosurg Focus 39 (4):E10, 2015
71. Gruskay JA, Webb ML, Grauer JN, Methods Of Evaluating Lumbar And Cervical Fusion. Spine J 14:531–539, 2014
72. Carpenter CT, Dietz JW, Repair Of A Pseudarthrosis Of The Lumbar Spine, The Journal Of Bone And Joint Surgery, 1996, May, Vol. 78-A, No. 5
73. Cleveland M, David M, Thompson F, Pseudarthrosis İn The Lumbosacral Spine, The Journal Of Bone And Joint Surgery, 1948, VOL. 30-A, NO, 2, April
74. Yazıcı K, Tot Ş, Ali Biçer, Yazıcı A, ve Ark., Bel Ve Boyun Ağrısı Hastalarında Anksiyete, Depresyon Ve Yaşam Kalitesi, Klinik Psikiyatri 2003;6:95-101
75. Andersen JH, Kaergaard A, Frost P At Al. Physical, Psychosocial, And Individual Risk Factors For Neck/Shoulder Pain With Pressure Tenderness İn The Muscles Among Workers Performing Monotonous, Repetitive Work. Spine, 2002, 27:660-667.
76. Aalto TJ, Malmivaara A, Kovacs F, Et Al, Preoperative Predictors For Postoperative Clinical Outcome İn Lumbar Spinal Stenosis: Systematic Review, Spine (Phila Pa 1976) 31:E648–E663, 2006
77. Adogwa O, Verla T, Thompson P, Affective Disorders Influence Clinical Outcomes After Revision Lumbar Surgery İn Elderly Patients With Symptomatic Adjacent-Segment Disease, Recurrent Stenosis, Or Pseudarthrosis, J Neurosurg Spine 21:153–159, 2014

78. Bartley, E. J, Fillingim, R.B, Sex Differences in Pain: A Brief Review Of Clinical And Experimental Findings. *British Journal Of Anaesthesia*,2013, 111(1), 52-58.
79. Craft RM. Modulation Of Pain By Estrogens, *Pain* 2007; 132: S3–S12
80. Vincent K, Warnaby C, Stagg CJ, Brain Imaging Reveals That Engagement Of Descending Inhibitory Pain Pathways In Healthy Women In A Low Endogenous Estradiol State Varies With Testosterone, *Pain* 2013; 154: 515–24
81. Zubieta J-K, Smith YR, Bueller JA, Et Al. Mu-Opioid Receptormediated Antinociceptive Responses Differ In Men And Women, *J Neurosci* 2002; 22: 5100–7
82. Racine M, Tousignant-Laflamme Y, Kloda LA, At Al, Systematic Literature Review Of 10 Years Of Research On Sex/Gender And Pain Perception—Part 2: Do Biopsychosocial Factors Alter Pain Sensitivity Differently In Women And Men? *Pain* 2012; 153: 619–35
83. Sullivan MJ, Thorn B, Haythornthwaite JA, Et Al. Theoretical Perspectives On The Relation Between Catastrophizing And Pain. *Clin J Pain* 2001; 17: 52 –64
84. Defrin R, Shramm L, Eli I, Gender Role Expectations Of Pain Is Associated With Pain Tolerance Limit But Not With Pain Threshold, *Pain* 2009; 145: 230–6
85. Berkley K. J, Sex Differences In Pain. *Behavioral And Brain Sciences*,1997, 20(3), 371-380
86. Piccinelli, M, Wilkinson, G. Gender Differences In Depression: Critical Review. *British Journal Of Psychiatry*,2000, 177(6), 486-492.
87. Nooan B, Gallor S, Challenge and Success: A Qualitative Study of the Career Development Of Highly Achieving Women With Physical And Sensory Disabilities, *Journal Of Counseling Psychology* 2004, Vol. 51, No. 1, 68– 80
88. Becker ES, Rinck M, Turke V, At Al, Epidemiology Of Specific Phobia Subtypes: Findings From The Dresden Mental Health Study, *European Psychiatry* 22 (2007) 69-74
89. Bair MJ, Robinson RL, Katon W, At Al. Depression And Pain Comorbidity: A Literature Review, *Arch Intern Med* 163: 2433-2445

90. Robinson MJ, Edwards SE, Iyengar S, At Al, Depression And Pain, *Frontiers İn Bioscience*, 2009, June, 14, 5031-5051
91. Yılmaz A, Altuğ F, Coşkun E, Kronik Bel Ağrısı Olan Hastalarda Ağrı, Özürlülük Durumu, Ve Psikolojik Faktörlerin İncelenmesi, *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2012;32
92. Maria M, Wertli M, Rasmussen-Barr E, The Role Of Fear Avoidance Beliefs As A Prognostic Factor For Outcome İn Patients With Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review, *The Spine Journal* 14 (2014) 816–836
93. Gann T, Habib A, White W, Incidence, Patient Satisfaction, And Perceptions Of Post-Surgical Pain: Results From A US National Survey, *Current Medical Research & Opinion* vol. 30, No. 1, 2014, 149–160
94. Kehlet H, Jensen TS, Woolf J, Persistent Postsurgical Pain: Risk Factors And Prevention, *Lancet* 2006; 367: 1618–25
95. Ditre JW, Brandon TH, Zale EL, At Al, Pain, Nicotine, And Smoking: Research Findings And Mechanistic Considerations, *Psychol Bull.* 2011 November ; 137(6): 1065–1093
96. Akmal M, Kesani A, Anand B, At Al, Effect Of Nicotine On Spinal Disc Cells: A Cellular Mechanism For Disc Degeneration. *Spine.* 2004; 29(5):568–575
97. Hamam MS, Kunjummen E, Hussain S, At Al, Anxiety, Depression, And Pain: Considerations İn The Treatment Of Patients With Uncontrolled Hypertension, *Current Hypertension Reports*, 2020, 22: 106
98. David L, Frederick S, Osteoporosis Definition And Clinical Presentation, *Spine*, 1997, December, 15, 22-24
99. Zhang A, Lee YC, Mechanisms For Joint Pain İn Rheumatoid Arthritis (RA): From Cytokines To Central Sensitization, *Curr Osteoporos Rep.* 2018 October; 16(5): 603–610
100. Calcutt NA, Diabetic Neuropathy And Neuropathic Pain: A Confusion Of Pathogenic Mechanisms? *Pain*, 2020 September; 161(Suppl 1): S65–S86
101. Koshimizu H, Nakashima H, Implant-Related Complications After Spinal Fusion: A Multicenter Study, *Global Spine Journal*, 2022

102. Wang Y, Kahaer A, Maimaiti A, At Al, Complication, Fusion, And Revision Rate İn The Lumbar Cortical Bone Trajectory And Pedicle Screw Fixation Techniques: A Systematic Review And Meta-Analysis, *Journal Of Orthopaedic Surgery And Research* 2023, 18:382
103. Fokter SK, Strahovnik A, Dynamic Versus Rigid Stabilization For The Treatment Of Disc Degeneration İn The Lumbar Spine, *Evidence-Based Spine-Care Journal*, 2011, Volume2/Issue3
104. Sproston NR, Ashworth JJ, Role Of C-Reactive Protein At Sites Of Inflammation And İnfection, *Frontiers İn Immunology*, 2018, April , Volume 9, Article 754
105. Harrison M, Erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein, *Aust Presc* 2015;38:93–4
106. Riley L, Rupert J, Evaluation Of Patients With Leukocytosis, *American Family Physician*, 2015, December 1, Volume 92, Number 11
107. Hoppe S, Keel MJ, Pedicle Screw Augmentation İn Osteoporotic Spine: İndications, Limitations And Technical Aspects, *Eur J Trauma Emerg Surg* (2017) 43:3–8
108. Pumberger M, Chiu YL, Ma Y, at al, Perioperative mortality after lumbar spinal Fusion Surgery: An Analysis Of Epidemiology And Risk Factors, *Eur Spine J* (2012) 21:1633–1639
109. Abelin-Genevois K, Sagittal Balance Of The Spine, *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2021, 107, 102769
110. Toter JC, Valenzuela JG, Arancibia JG At Al, Sagittal Balance: From Theory To Clinical Practice, *EOR*, 2021, December, Volume 6
111. Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, At Al, The İmpact Of Positive Sagittal Balance İn Adult Spinal Deformity, *Spine* 2005; 30:2024–2029
112. Lazennec JY, Ramaré S, Arafati N, Et Al. Sagittal Alignment İn Lumbosacral Fusion: Relations Between Radiological Parameters And Pain, *Eur Spine J* 2000; 9:47–55
113. Schwab FJ, Blondel B, Bess S, Et Al; International Spine Study Group (ISSG). Radiographical Spinopelvic Parameters And Disability İn The Setting Of Adult Spinal Deformity: A Prospective Multicenter Analysis. *Spine* 2013;38:E803–E812.

- 114.** Takemoto M, Boissière L, Vital JM, Et Al, Are Sagittal Spinopelvic Radiographic Parameters Significantly Associated With Quality Of Life Of Adult Spinal Deformity Patients? Multivariate Linear Regression Analyses For Pre-Operative And Short-Term Post-Operative Health-Related Quality Of Life, *Eur Spine J* 2017;26:2176–2186.
- 115.** Boissière L, Takemoto M, Bourghli A, Et Al, European Spine Study Group (ESSG). Global Tilt And Lumbar Lordosis Index: Two Parameters Correlating With Health-Related Quality Of Life Scores-But How Do They Truly Impact Disability? *Spine J* 2017; 17:480–488

