

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TORAKOLOMBER VERTEBRA KIRIKLARINDA
CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARIMIZ**

**UZMANLIK TEZİ
Dr. Halil GÖKÇE**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Lokman KARAKURT**

**ELAZIĞ
2009**

DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. İrfan ORHAN

.....

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Doç. Dr. Lokman KARAKURT

.....

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafınızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Lokman KARAKURT

.....

Danışman

Uzmanlık Sınavı Jüri Üyeleri

.....

.....

.....

.....

.....

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesi ve hazırlanmasında emeği geçen değerli hocam Doç. Dr. Lokman Karakurt’a, uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Erhan Serin, Doç. Dr. Erhan Yılmaz ve Yrd. Doç. Dr. Oktay Belhan’a, tüm asistan arkadaşlarıma ve bölümde görevli tüm personele teŗekkr ederim.

Asistanlığım ve alıŗmalarım esnasında maddi manevi desteğini esirgemeyen aileme teŗekkr bir borç bilirim.

ÖZET

Torakal ve lomber omurga kırıkları ülkemizde ve dünyada çok sık görülen travmalardır. Özellikle trafik kazaları, ateşli silah yaralanmaları, yüksekten düşme, iş kazaları ve spor yaralanmalarındaki sayısal artışa paralel olarak, omurga kırıkları ve medulla spinalis yaralanmalarında da belirgin bir artış göze çarpmaktadır.

Bu çalışmadaki amacımız; cerrahi tedavi uyguladığımız ve postoperatif takiplerini yaptığımız torakal ve lomber vertebra kırıklı olguların tedavi sonuçlarını literatür eşliğinde değerlendirmek, erken cerrahi girişimin medüller kanal restorasyonu ve nörolojik iyileşme üzerindeki etkisini, operasyona alınma süresi ile nörolojik defisitteki düzelme arasında ilişkiyi irdelemektir.

Çalışmamızda 58 olgu retrospektif olarak incelenmiştir. Hastalardan 22'si (% 38) kadın, 36'sı (% 62) erkek idi. Hastaların yaş dağılımı 16-72 (ort. 40.5) arasında idi. Hastaların vertebra kırık seviyeleri; 19'u (% 29.2) L₁, 17'i (% 26.1) L₂, 3'ü (% 4.5) L₃, 4'ü (% 6.2) L₄, 14'ü (% 21.5) T₁₂, 2'i (% 3.1) T₁₁, 2'i (% 3.1) T₁₀, 2'i (% 3.1) T₉, 1'i (% 1.6) T₇, 1'i (% 1.6) T₆ idi. Olguların operasyona alınma süreleri ise ortalama 5.2 gün (5 saat-19 gün) idi. Hastaların 57'sine (% 98.2) posterior, 1'ine (% 1.8) posterior + transtorasik cerrahi girişim uygulandı. Tüm olgularda Alıcı Spinal Sistem Enstrümantasyonu uygulandı.

Olguların nörolojik değerlendirmesi Frankel sınıflamasına göre yapıldı. Hastaların son kontrolünde Denis'in ağrı ve iş skalası kullanılarak ağrı ve mesleki durumları değerlendirildi.

Sonuç olarak; torakolomber vertebra kırıklarında cerrahi müdahale düşündüğümüz hastalar ne kadar erken operasyona alınır ve yeterli stabilizasyon sağlanırsa, nörolojik defisitli olgularda nörolojik defisit düzelme oranı yüksek ve tüm olgularda hasta konforu çok daha iyidir.

Anahtar Kelimeler: Torakolomber vertebra, cerrahi.

ABTRACT

THE SURGICAL RESULTS OF THORACOLUMBER VERTEBRAL FRACTURES

Thoracal and lumbar spine fructures are quite common traumas in Turkey and in the world. Especially an increase in spine and medulla spinalis injuries is observed in parallel with increase in traffic accidents, gunshot injuries, fell from heights occupational injuries and sport injuries.

The aim of this study is to evaluate the the outcome of patients underwent surgical treatment for thoracal and lumbar spine fructure together with literature, to investigate the effect of early surgical intervention on medullary canal restoration and neurologic recovery, to examine the relationship between the time past till operation and improvement of neurologic deficiency.

In this study 58 cases were analysed retrospectively . 22 (38%) of patients were female and 36 (62%) of patients were male. The mean age was 40.5 (from 16 to 72). The level of vertebral fractures were; L1 in 19 patients (29,2%), L2 in 17 (26.1%), L3 in 3 (4,5%), L4 in 4 (6.2%), T12 in 14 (21,5%), T11 in 2 (3,1%), T10 in 2 (3.1%), T9 in 2 (3.1%), T7 in 1 (1.6%) and T6 in 1 (1.6%). The mean time of patients taken to surgery was 5.2 days (from 5 hours to 19 days). Posterior approach was performed in 57 (98.2%) patients and posterior plus transthorasic approach in 1 (1.8%) patient. The neurologic evaluation of patients was performed according to Frankel classification. At last control Denis pain and work scale was used for evaluation of pain and work status of patients.

In conclusion, in patients with thoracolumbar spine fructure who are decided to get surgery, early operation and sufficient stabilisation increases recovery rate of neurologic deficiency and improves the comfort of patient in all cases.

Key Words: Thoracolumber vertebrae, surgery.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. TARİHÇE	1
1.2. TORAKOLOMBER VERTEBRA ANATOMİSİ	2
1.2.1. Omurilik Embriyolojisi	2
1.2.2. Omurga (Columna Vertebralis)	4
1.2.2.1. Omurların Genel Özellikleri	5
1.2.2.2. Torasik Omurlar	8
1.2.2.3. Lomber Omurlar	9
1.2.2.4. Sakrum	10
1.2.2.5. Koksiks	11
1.2.2.6. Diskus intervertebralis	11
1.2.2.7. Bağlar ve Eklemler	12
1.2.2.8. Omurganın Vasküler Yapısı	17
1.2.2.9. Medulla Spinalisin Vasküler Yapısı	18
1.2.2.10. Omurganın İnnervasyonu	19
1.2.2.11. Omurga Kasları	20
1.3. OMURGA YARALANMALARININ BİYOMEKANİĞİ	21
1.3.1. Aksiyel Kompresyon	22
1.3.2. Fleksiyon	22
1.3.3. Lateral Kompresyon	22
1.3.4. Fleksiyon-Rotasyon	22
1.3.5. Makaslama	23
1.3.6. Fleksiyon-Distraksiyon	24
1.3.7. Ekstansiyon	24

1.4. VERTEBRA’DA STABİLİTE VE ANSTABİLİTE KAVRAMI	24
1.4.1. Stabil Yaralanma	27
1.4.2. Mekanik Anstabilite	27
1.4.3. Nörolojik Anstabilite	27
1.4.4. Nörolojik ve Mekanik Anstabilite	27
1.5. VERTEBRA KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI	29
1.5.1. Çökme kırıkları	29
1.5.2. Patlama kırıkları	30
1.5.3. Emniyet kemeri tipi yaralanmalar	31
1.5.4. Kırıklı çıkıklar	32
1.6. SPİNAL KORD YARALANMALARI VE SINIFLANDIRMA	35
1.7. TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLI OLGULARA KLİNİK YAKLAŞIM	37
1.7.1. Nörolojik Muayene	38
1.7.2. Radyolojik Değerlendirme	43
1.7.2.1. Konvansiyonel Radyografi	43
1.7.2.1.1. Kırık Deformite Açısı	44
1.7.2.1.2. Lokal Kifoz Açısı	44
1.7.2.1.3. Anterior Kompresyon Açısı	45
1.7.2.1.4. Anteroposterior Planda Yer Değiştirme Miktarı	46
1.7.2.1.5. Lateral Planda Yer Değiştirme Miktarı	46
1.7.2.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)	46
1.7.2.3. Miyelografik BT	47
1.7.2.4. Üç boyutlu BT (3D BT)	47
1.7.2.5. Magnetik rezonans görüntüleme (MRG)	47
1.7.2.6. Diğer incelemeler	47
1.8. TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLI OLGULARA TEDAVİ YÖNÜNDEN YAKLAŞIM	48
1.8.1. Omurga Kırıklarında Medikal Tedavi	48
1.8.2. . Omurga Kırıklarında Cerrahi Tedavi	49

1.9. TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLARINDA CERRAHİ UYGULAMA	
TEKNİKLERİ	51
1.9.1. Cerrahi Zamanlama	51
1.9.2. Torakolomber Vertebraya Posterior Yaklaşım	52
1.9.3. Lomber Vertebraya Anterior (Transperitoneal) Yaklaşım	54
1.9.4. Torakolomber Omurga Anterior Yaklaşım	56
1.9.5. Kostotransversektomi	57
1.9.6. Lomber Omurgaya Paraspinal Yaklaşım	58
1.9.7. Dekompresyon	59
1.9.8. Kanal Daralmasının Derecesi	61
1.9.9. Omurganın Kompresyon Kırıkları	63
1.9.10. Özel Enstrümantasyon	64
1.9.10.1. Harrington Distraksiyon Enstrümantasyonu	65
1.9.10.1.1. Harrington Distraksiyon Sisteminin Yerleştirilmesi	66
1.9.10.2. Harrington Kompresyon Enstrümantasyonu	67
1.9.10.3. Edwards Enstrümantasyonu	68
1.9.10.4. Jacobs Kilitli Kanca Enstrümantasyonu	68
1.9.10.5. Luque Enstrümantasyonu	69
1.9.10.6. Segmental spinal Enstrümantasyon	70
1.9.10.7. Wisconsin Segmental Spinal Enstrümantasyon	71
1.9.10.8. Pedikül Vida Enstrümantasyonu	72
1.9.10.8.1. Pedikül Vida Yerleştirilmesi	74
1.9.10.9. Alıcı Spinal Sistem	75
1.9.10.10. AO Spinal Internal Tespit Sistemi	75
1.9.10.11. Kombine Tespit Materyelleri	76
1.9.10.12. Anterior Internal Tespit Sistemleri	77
1.9.10.13. Anterior Vertebra Cisim Eksizyonu	78
1.9.10.14. Vertebroplasti	79
1.9.11. Hastaların Postoperatif Bakımı	80
1.9.12. Postoperatif Komplikasyonlar	81
1.9.12.1. İmplant Yetmezliği	81
1.9.12.2. Yara Enfeksiyonu	81

1.9.12.3. Psödoartroz	82
1.9.12.4. Nörolojik Yaralanma	82
1.9.12.5. Anterior Girişim Komplikasyonları	83
2. GEREÇ VE YÖNTEM	83
2.1. İSTATİKSEL ANALİZLER:	89
3. BULGULAR	90
4. TARTIŞMA	97
5.KAYNAKLAR	109
6.EKLER	117
OLGULARDAN ÖRNEKLER	117
7. ÖZGEÇMİŞ	125

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo-1: White ve Panjabi'nin torakal omurga için stabilite şeması	25
Tablo-2: White ve Panjabi'nin lumbar omurga için stabilite şeması	25
Tablo-3: Anstabilite değerlendirilmesi	28
Tablo-4: Kırık tipleri ve kolon yaralanmaları	34
Tablo-5: Maegerl'e göre kırık sınıflaması	34
Tablo-6: Frankel ve arkadaşlarının sınıflandırması	36
Tablo 7: ASIA'nın inkomplet kord sendromları sınıflaması	36
Tablo 8: İnkomplet kord sendromlarının sıklığı ve onarım yüzdesi	37
Tablo 9: Glaskow Koma Skalası	39
Tablo 10: Kas derecelendirme listesi	39
Tablo 11: ASIA motor kaynak değerlendirilmesinde kullanılan kas grupları	41
Tablo-12: Omurga kırıklarının tedavisinde internal tesbit materyelleri	64
Tablo-13: Hasta Tanıları ve Sayıları	84
Tablo-14: Kırık vertebra sayısı	85
Tablo-15: Hastaların Denis sınıflamasına göre dağılımı	85
Tablo-16: Ek yaralanması mevcut olan hasta sayısı	86
Tablo-17: Denis'in fonksiyonel değerlendirme skalaları	87
Tablo-18: Hastaların genel özellikleri	90
Tablo-19: Hastaneye yatış zamanına ilişkin dağılım	92
Tablo-20: Operasyona alınma süresine ilişkin dağılım	92
Tablo-21: Hastanede kalış süresine ilişkin dağılım	92
Tablo-22: Hastaların radyolojik değerlendirilmesi	93
Tablo-23: Operasyona alınma zamanı ile spinal kanala bası %'si arasındaki ilişki	93
Tablo-24: Gruplar arası preop. ve postop. kanala bası %'leri arasındaki ilişki.	93
Tablo-25: Preop. ve postop. dönemlerde Frankel sınıflamasına göre dağılım	94
Tablo-26: Hastaların Denis'in ağrı skalasına göre dağılımı	94
Tablo-27: Hastaların Denis'in iş skalasına göre dağılımı	95
Tablo-28: Postoperatif komplikasyonlar	96

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil-1: MSS'nin embriyolojik gelişimi	3
Şekil-2: MSS'nin 23. gündeki görünümü	4
Şekil-3: Kolomna Vertebralis	5
Şekil-4: Vertebranın üstten görünümü	6
Şekil-5: Vertebranın lateral görünümü	7
Şekil-6: Torakal vertebranın anterior görünümü	8
Şekil-7: Torakal vertebranın lateral görünümü	8
Şekil-8: Lomber vertebranın görünümü	9
Şekil-9: Lomber vertebranın lateral görünümü	10
Şekil-10: Sacrum anterior görünümü	11
Şekil-11: Discus İntervertebralisin yapısı	12
Şekil-12: Torakolomber ligamentler	13
Şekil-13: Lig. Flavum, Lig. Supraspinale, Lig. İnterspinale	15
Şekil-14: Lig. İntertransversarii görünümü	16
Şekil-15: Omuriliğin arter ve venleri	18
Şekil-16: Sinir köklerinin görünümü	19
Şekil-17: Omurganın fizyolojik eğrileri	21
Şekil-18: Omurgaya etki eden kuvvetler	23
Şekil-19: Ön, orta ve arka kolon görüntüleri	26
Şekil-20: Kompresyon kırıkları	30
Şekil-21: Burst kırıkları	31
Şekil-22: Emniyet kemeri tipi kırıklar	32
Şekil-23: Kırıklı çıkıklar	33
Şekil-24: Kırığa neden olan kuvvetler	35
Şekil-25: Dermatom dağılımları	40
Şekil-26: Perianal cilt duyusunun muayenesi	41
Şekil-27: Anal wink testi	42
Şekil-28: Bulbokavernöz refleks	42
Şekil-29: Vertebra anterior kolonda yükseklik kaybı	43
Şekil-30: L ₂ vertebra kırığında interpediküler mesafedeki değişiklik	44

Şekil-31: Lokal kifoz açısı	45
Şekil-32: Anterior kompresyon açısı	45
Şekil-33: BT’de spinal kanala bası	46
Şekil-34: Vertebraya posterior yaklaşımda hastanın pozisyonu	52
Şekil-35: Torakolomber vertebranın orta hat insizyonu	52
Şekil-36: Paraspinal kasların diseksiyonu	53
Şekil-37: Vertebra’da laterale diseksiyon sırasında dikkat edilecek yapılar	53
Şekil-38: Torakolomber bölgenin tamamen disseke edilmiş hali	54
Şekil-39: Anterior yaklaşım için hastanın pozisyonu	54
Şekil-40: Rektus abdominis kasarlı laterale ekarte edilir	55
Şekil-41: Lomber vertebranın görünümü	55
Şekil-42: Torakolomber Yaklaşım	56
Şekil-43: Kostotransversektomi	57
Şekil-44: Lomber omurgaya paraspinal yaklaşım	58
Şekil-45: Posterolateral dekompresyon tekniği	60
Şekil-46: Harrington distraksiyon rodları	65
Şekil-47: Harrington kompresyon sistemi	67
Şekil-48: Rod-sleeve redüksiyon tekniği	68
Şekil-49: Jacobs kilitli kanca enstrümantasyonu	69
Şekil-50: A. Luque rodları, B. Hari-Luque hibrit enstrümantasyonu	70
Şekil-51: Spinöz çıkıntıların temizlenmesi	70
Şekil-52: Lig. Flavumun derin kısımlarının serbestleştirilmesi	71
Şekil-53: Kerison pensi ile lig. flavumun kalan kısmının temizlenmesi	71
Şekil-54: İnterspinöz telleme tekniği	72
Şekil-55: Transpediküler screw enstrümantasyon sistemleri	73
Şekil-56: Torakal ve lomber vertebra için pedikül vida giriş noktaları	74
Şekil-57: AO spinal internal tesbit sistemi	75
Şekil-58: CD enstrümantasyonu	76
Şekil-59: Anterior dekompresyon ve yapısal greftle füzyon	79
Şekil-60: Vertebroplasti giriş noktaları	80
Şekil-61: Hasta sayıları	84
Şekil-62: Revizyon nedenleri	96

Şekil-63: Olgu 31’in preop ve postop grafileri	117
Şekil-64: Olgu 36’nın preop ve postop grafileri	118
Şekil-65: Olgu 10’nun preop ve postop grafileri	119
Şekil-66: Olgu 34’ün preop ve postop grafileri	120
Şekil-67: Olgu 8’in preop ve postop grafileri	121
Şekil-68: Olgu 6’nın preop ve postop grafileri	122
Şekil-69: Olgu 13’ün preop ve postop grafileri	123
Şekil-70: Olgu 4’ün preop ve postop grafileri	124

KISALTMALAR LİSTESİ

ADTK.	: Araç Dışı Trafik Kazası
AİTK.	: Araç İçi Trafik Kazası
ALL.	: Anterior Longitudinal Ligament
ASIA.	: Amerikan Spinal Yaralanma Cemiyeti
AP.	: Anteroposterior
A.	: Arteria
BT.	: Bilgisayarlı Tomografi
C.	: Servikal
CD.	: Cotrel – Dubousset
CRP.	: C- Reaktif Protein
DVT.	: Derin Ven Trombozu
DMAH.	: Düşük Molekül Ağırlıklı Heparin
ESR.	: Eritrosit Sedimentasyon Hızı
GKS.	: Glaskow Koma Skalası
Hg.	: Hemoglobin
Htc.	: Hematokrit
İnf.	: İnfierior
İV.	: İntravenöz
L.	: Lomber
Lig.	: Ligamentum
M.	: Muskulus
N.	: Nervus
MRG.	: Magnetik Rezonans Görüntüleme
NSAİİ.	: Nonsteroid Antienflamatuar Ajan
PMMA.	: Polimetilmetakrilat
PSSE.	: Posterior Spinal Sistem Enstrümantasyonu
PLL.	: Posterior Longitudinal ligament
Preop.	: Preoperatif
Postop.	: Postoperatif
Post.	: Posterior

SRS.	: Scoliosis Research Society
Sup.	: Superior
Th.	: Torakal
TSRH.	: Texas Scottish Rite Hospital
VATS.	: Video Assisted Thoracic Surgery
YD.	: Yüksekten Düşme

1. GİRİŞ

Vertebraların oluşturduğu omurganın travmalarında, yalnız kemik vertebra ve vertebralar arasındaki bağlar değil, kanalis vertebraliste bulunan omurilik ve yanlarda komşu iki vertebra arasında oluşan foraminalardan çıkan sinir kökleri, buradaki damarlar ve sempatik sinir sisteminin yaralanması ve sonuçta tüm vücut sistemi bozuklukları meydana gelmektedir (1).

Omurga yaralanmaları sıklıkla nörolojik yaralanma ile birlikte görülürler. Travmalarla olan nörolojik yaralanma servikal bölge seviyesinde %40, torakolumbar bölge seviyesinde ise %15-20'dir (2).

Grossman'a göre (3), her onbin kişiden 23'ünde omurga yaralanması olmakta ve omurga yaralanmalarının %10-15'inde ya da normal popülasyonda 1 milyonda 30 parapleji veya kuadripleji olgusu görülmektedir. Tüm yaralanmaların %5 kadarı omurga yaralanmaları olup, bu yaralanmaların %50'den fazlası da torakolumbar bölgede (Th₁₁-L₂) görülür (3, 4). Tüm spinal kord yaralanmalarının % 40'ı Th₁₂-L₁ seviyesinde bulunur.

Omurga yaralanmaları her yaşta ve her cinsten de görülebilir. Çoğunlukla gençlerde görülür. Erkekler bayanlara göre dört kat daha fazla yaralanırlar (5). En sık nedenler; motorlu taşıt kazaları, yüksekten düşme ve spor yaralanmalarıdır. Yetmişbeş yaş ve üzerindeki hastalarda düşmeler omurga yaralanmalarının %60'ını oluştururlar (2).

Çalışmamızda; 1996–2008 yılları arasında kliniğimizde torakolomber vertebra kırığı nedeniyle ameliyat edilen olguların geriye dönük olarak yaş, cinsiyet, yaralanma nedeni, nörolojik durum, kırık seviyesi, kırık tipi, yapılan cerrahi girişim, birlikte olan yaralanmalar ve gelişen komplikasyonlar yönünden incelenmesi, verilerin mevcut literatür bilgileri ışığında tartışılması ve klinik sonuçlarımızın değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1.1. TARİHÇE

Omurga ve spinal kord yaralanmalarıyla ilgili bilinen en eski bulgular Mısır dönemine ait papirüslerde bulunur (6). Edwin Smith'in 1862'de çevirisini yaptığı M.Ö. yaklaşık 3000 yıllarına ait olan bir Mısır papirüsünde spinal kord yaralanmaları

bir olgu sunulmuş ve spinal kord yaralanmasının tedavi edilemez bir hastalık olduğu belirtilmiştir (6).

M.Ö. yaklaşık 400 yıllarında Hipokrat, omurga kırık ve çıkıklarında hiperekstansiyon uygulamasını tarif etmiş ve omurga deformitelerinin tedavisinde kendi buluşu olan traksiyon masasını kullanmıştır (6). Celcius, servikal omurga kırıklarında solunum durması ve kusma, spinal kolonun alt düzey yaralanmalarında da alt ekstremitte paralizisi ve üriner yetmezlik tablolarının oluştuğunu belirtmiştir (7).

İlk gerçek anlamdaki laminektomi 1814'de Henry Clene yapmıştır (6,7). 1891'de Hadra, omurga spinöz çıkıntılarında tel geçirip bağlayarak ilk omurga tespit girişimini yapmıştır. Nicoll, 1949'da omurga kırıklarını posterior interspinöz ligamentin bütünlüğüne göre, stabil ve anstabil olarak sınıflandırmıştır (6,8). İnterspinöz ligament rüptüründe postural redüksiyon ve alçı ile immobilizasyonu önermiştir (6). 1963 yılında omurga kırıklı-çıkıklarının tedavisinde cerrahi yöntemler kullanmakla birlikte, spinal stabilite ve anstabilite kavramı posterior ligament kompleksinin bütünlüğüne göre açıklamaya çalışılmıştır. Harrington, 1970'li yıllarda torakolomber omurga kırık-çıkıklarının cerrahi tedavisinde, kendi geliştirdiği çengeller ve çift taraflı rodlarla distraksiyon ve füzyon uygulamış ve bu yöntem kısa zamanda tüm dünyada yaygınlaşmıştır (8). 1959'da transpediküler vida tespitini uygulanmıştır (9). 1977 yılında ciltten veya cerrahi olarak pediküllerden çivi uygulaması ve eksternal fiksatörle tespit uygulanmıştır (6). 1983 yılında omurganın üç kolon teorisini ortaya atılmış, stabilite ve anstabilite konusunda yeni bir tartışma başlatılmıştır (6). Aynı yıl vertebra kırıklarında mekanizmaya yönelik bir sınıflama yapılmıştır (10).

1.2. TORAKOLOMBER VERTEBRA ANATOMİSİ

1.2.1. Omurilik Embriyolojisi

İskelet sistemi; kıkırdak ve kemik dokularının birlikte oluşturduğu bir sistemdir. Her iki dokunun da kökeni mezodermdir (11).

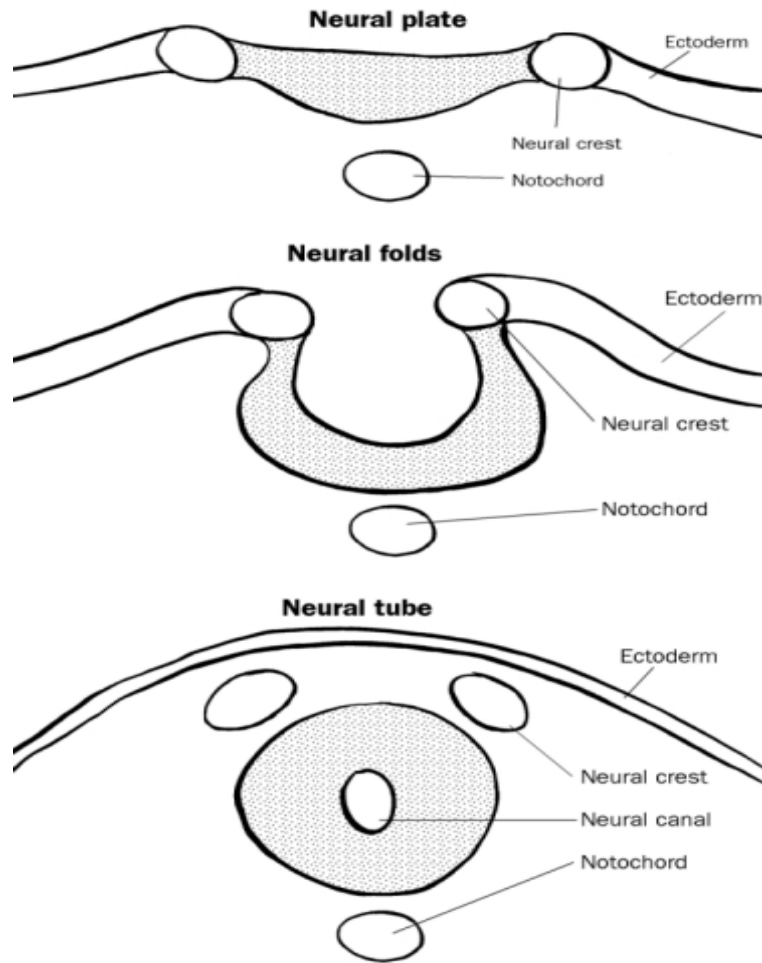
Kıkırdak doku 5. haftada ortaya çıkar. Önce embriyonun belirli bölgelerindeki mezodermden farklılaşan mezenkim hücrelerinde proliferasyon başlar. Bunlar yuvarlaklaşarak kondroblastlara ve daha sonrada kondrositlere

dönüşürler. İleride ara madde ve liflerin yapısı değişerek hyalin, fibröz ve elastik kıkırdak dokuları oluşur (11).

Omurga ve iskelete ait kemiklerin gelişmesi, insan embriyosunun 20–35. gelişme günleri arasında farklılaşan somit çiftlerinin sklerotomu oluşturması ile başlar (11).

Embriyoner yaşamın 2. haftasının sonunda gastrulasyonun tamamlanması ile ektoderm ve endoderm ortaya çıkar. Korda, bu iki germ yaprağı arasına kayarak mezodermi yapar ve mezodermden, korda dorsalis ve esas mezoderm oluşur (11).

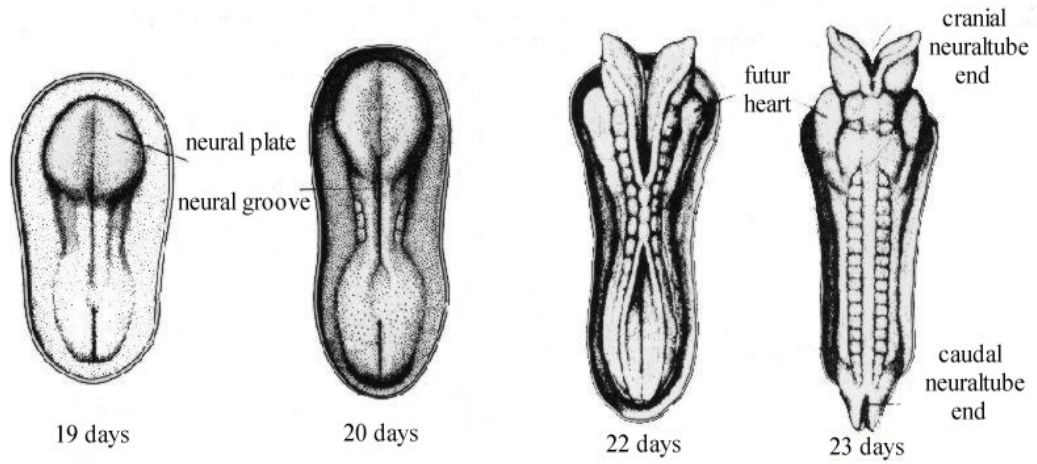
Sinir sistemi embriyonik dönemin 3. haftasında ektodermin kalınlaşmasıyla gelişir. Ektoderm altında yer alan notokord ve mezodermin indüklenmesiyle nöral plak oluşur. Nöral plaktan da nöral tüp ve krista nöralis gelişir (Şekil 1) (11).



Şekil-1: MSS'nin embriyolojik gelişimi

Nöral tüp, merkezi sinir sistemine yani omurilik ve beyne farklılaşırken, krista nöralisde periferik sinir sistemine yani kraniyal, spinal sinir ve otonom ganglionlara farklılaşır (11).

Gelişimin 7. ve 8. haftalarında kıkırdak omurgayı çevreleyen interstisyel matriksten anterior ve posterior bağlar oluşur (Şekil 2).



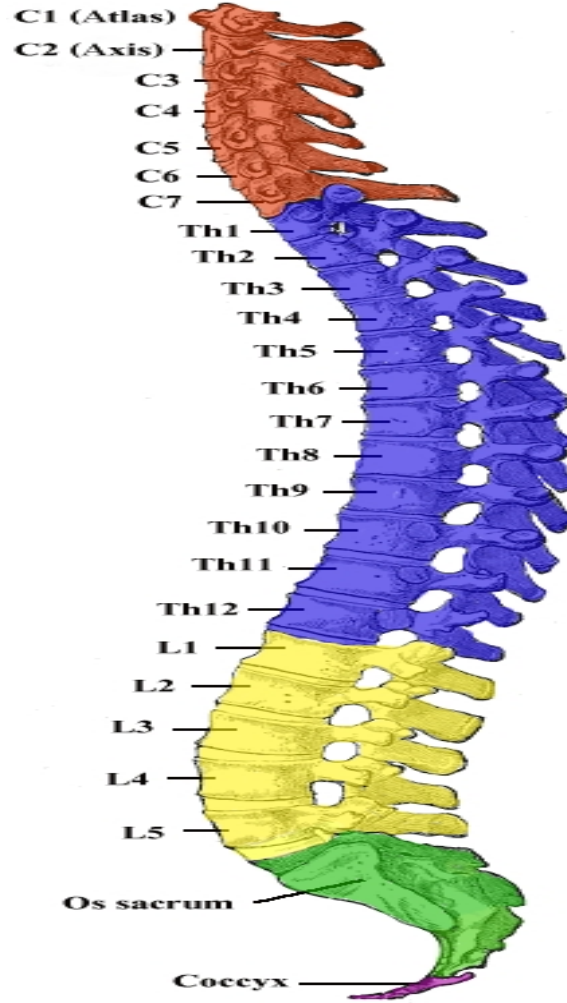
Şekil-2: MSS'nin 23. gündeki görünümü

İskeletin diğer kemikleri gibi omurganın kemikleşmesi de birincil ve ikincil merkezler içerir (13). Puberteyle birlikte her bir omurda 5 yeni ikincil kemikleşme merkezi belirir. Biri spinal çıkıntının ucunda, ikisi transvers çıkıntıların ucunda, ikiside omur gövdesinin epifiz bölgelerinde dairesel olarak görülür. İkincil kemikleşme odaklarının yayılıp birbiriyle kaynaşmaları 25. yaşın sonunda biter (13).

1.2.2. Omurga (Columna Vertebralis)

Omurga, 33 omurun üst üste sıralanması ve birbirlerine bağlanması sonucunda oluşan bir sütundur (14). Bu sütunun görevi; başın, gövdenin, göğüs ve karın boşluğunda bulunan birçok organın ağırlığını taşımak ve bunlara sağlam bir destek olmaktır. Aynı zamanda omurga kavislerinin üst üste sıralanması ve birbirine bağlanması sonucunda omurganın arka kısmında meydana gelen vertebral kanal, medulla spinalis için koruyucu bir zırh teşkil etmektedir. Bundan başka omurga, baş ve gövde hareketlerini sağladığı gibi, gövdenin bütün hareketlerinde de çok önemli rol oynar. Gövde ağırlığının büyük bir kısmını taşıyan ve bu ağırlığı pelvis

aracılığıyla alt taraf kemiklerine devreden omurga, gövde dengesi ile ilgili olan organlar arasında da önemli yer tutmaktadır (14) (Şekil-3).



Şekil-3: Kolomna Vertebralis

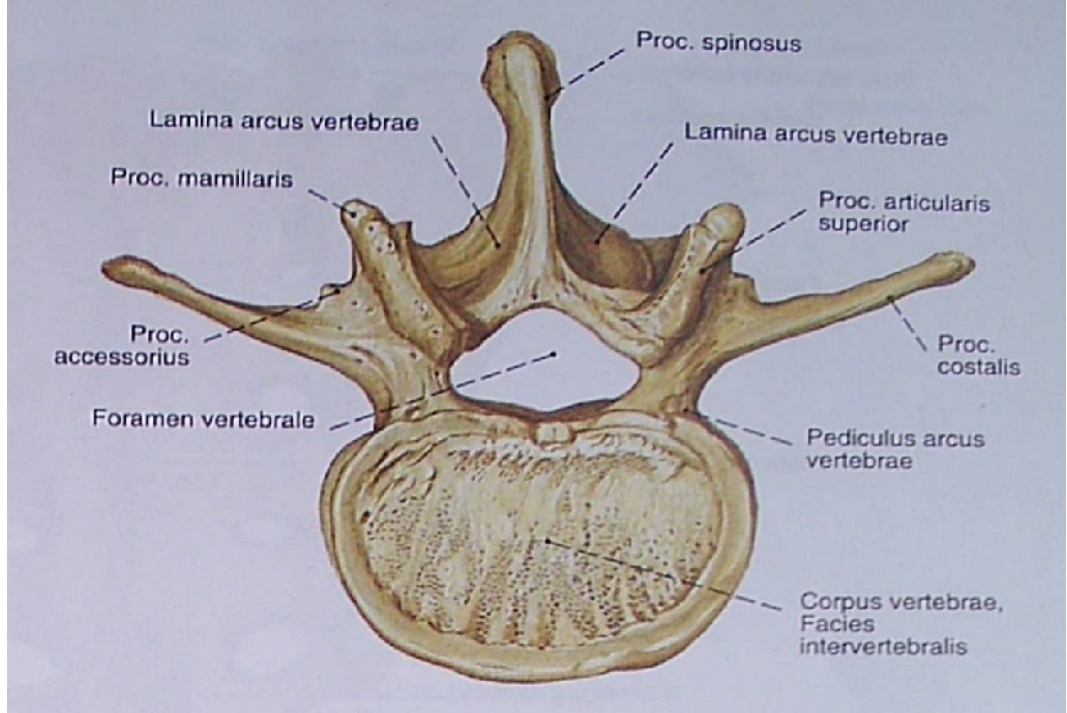
Erişkin insanın fizyolojik eğriliği sagittal düzlemdeydir. Bu eğrilikler; servikal ve lomber bölgede öne doğru konveks, torakal ve sakral bölgede arkaya doğru konkav olmak üzere dört bölgededir (15).

Omurgayı oluşturan 33 omurun 7'si servikal, 12'si torasik, 5'i sakral ve 4'ü koksigeal omurdur (27, 35).

1.2.2.1. Omurların Genel Özellikleri

Bir omur tipik olarak iki ana yapıdan oluşur. Önde yer alan spongios kemik yapısındaki gövde (korpus) kısmı ve arkada yer alan pedikül, lamina, transvers çıkıntı, artiküler çıkıntı ve spinoz çıkıntıdır (Şekil 4). Silindirin üst ve alt yüzleri,

komşu vertebra cisimlerini birbirine bağlayan diskus intervertebralislere yapışır. Bu yüzler substansiya kompakta veya kortikalis denilen kemik kabuğu ile örtülü değildir ve burada cismi yapan substansiya spongioza açık kalır (15). Bundan dolayı bu yüzler düz olmayıp çeşitli şekillerde küçük çukur ve delikler gösterir. Bu yüzey diskusların yapışması için çok elverişlidir (15) (Şekil 4).

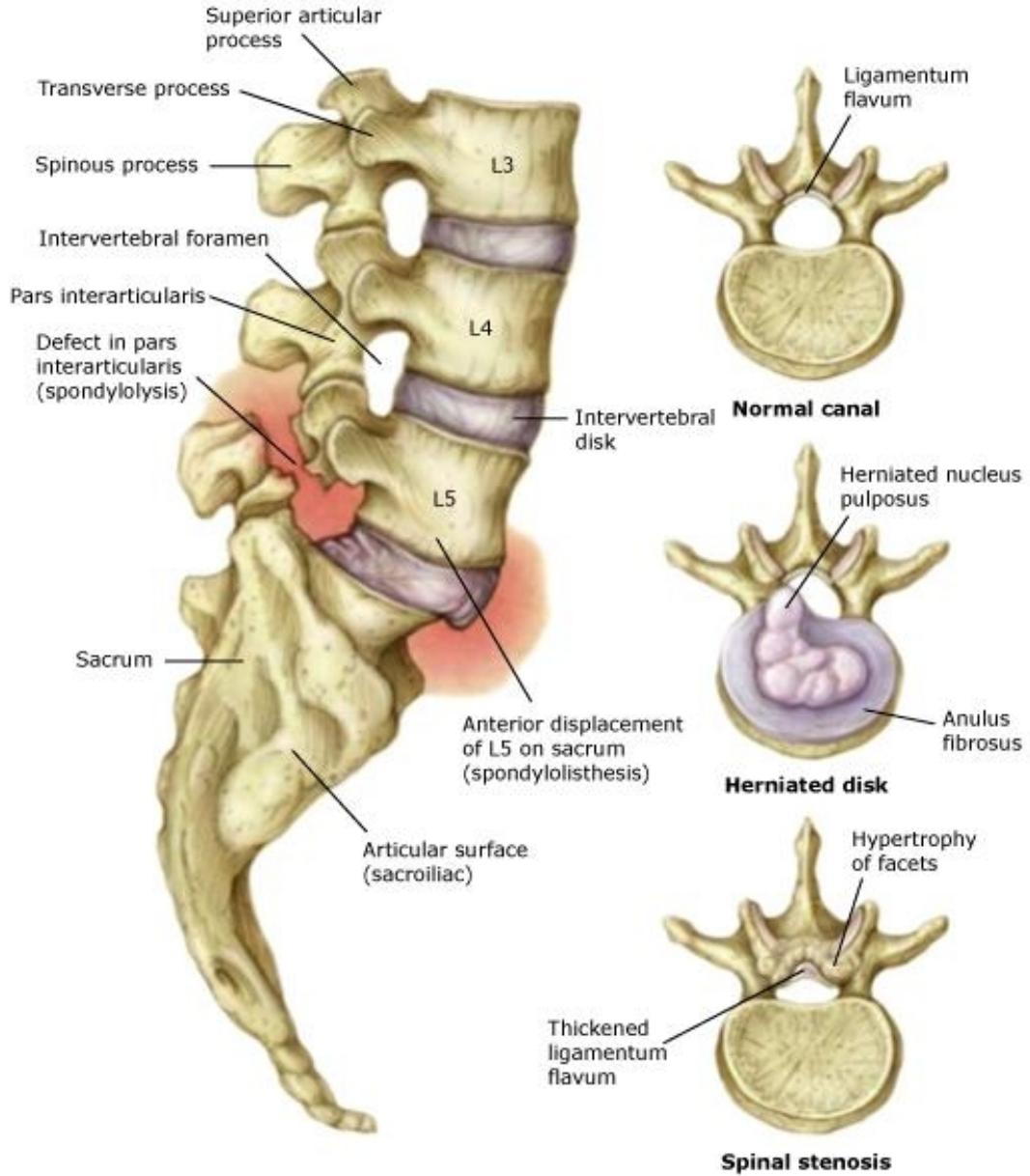


Şekil-4: Vertebraanın üstten görünümü

Vertebral arkusun kök kısmını oluşturan iki taraflı pedikül, arkaya doğru iki taraflı lamina ile devam eder ve en arkada prosessus spinozus ile sonuçlanır. Lamina ile pedikülün birleşme yerinde, yukarı kısımda prosessus artikularis süperior ve aşağı kısmında prosessus artikularis inferior yer alır (16). Prosessus artikularisler, alt ve üstteki vertebraanın artiküler prosesleri ile eklem yaparlar ve görevleri vertebra hareketlerini kısıtlayarak vertebraanın öne kaymasına engel olmaktır (15,16).

Foramen vertebrale, cismin arka yüzü ve arkada kavisle sınırlanmış içinde medulla spinalisi barındıran büyük bir deliktir. Arkusun cisimle birleşen yerine, radiks arkus vertebra (pedikül) denir. Radiks vertebraanın üst ve alt kenarlarında her iki tarafta insisura vertebralis superior ve inferior bulunur. Bunlardan alt çentik daha

derin olup, alt ve üst çentiğin bir araya gelmesiyle içinden spinal sinirleri geçtiği foramen intervertebrale oluşur (16) (Şekil 5).

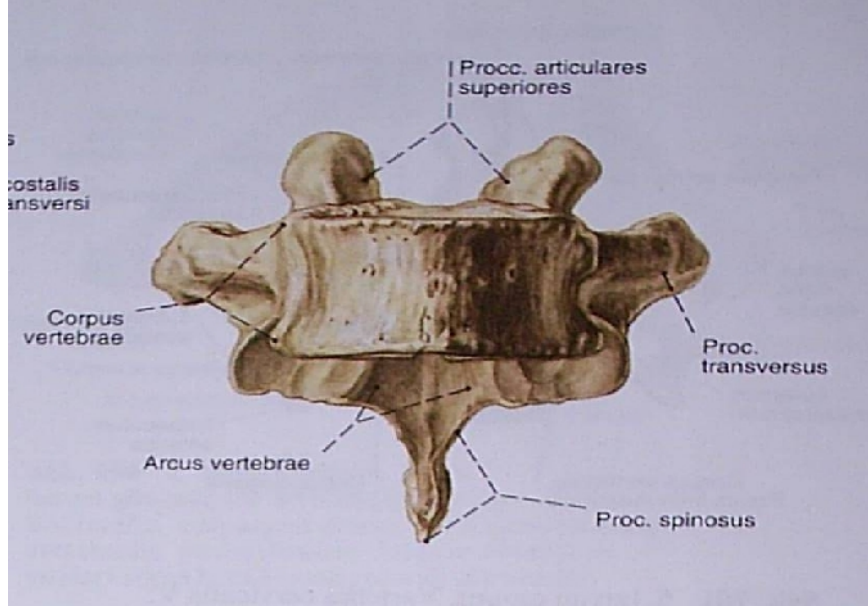


Şekil-5: Vertebraanın lateral görünümü

Bazı vertebralarda eklem çıkıntıları düzlüğünde, bazılarında biraz arkada olmak üzere, arkusun her iki tarafında yanlara doğru processus transversus adı verilen çıkıntılar bulunur. Bu çıkıntıların şekli ve uzunluğu değişik olmakla birlikte, torakal 1–10 vertebralarda transvers çıkıntıların ön yüzlerinde, kaburga tüberkülleri ile eklem yapan fovea kostalis transversalis bulunur (15,16).

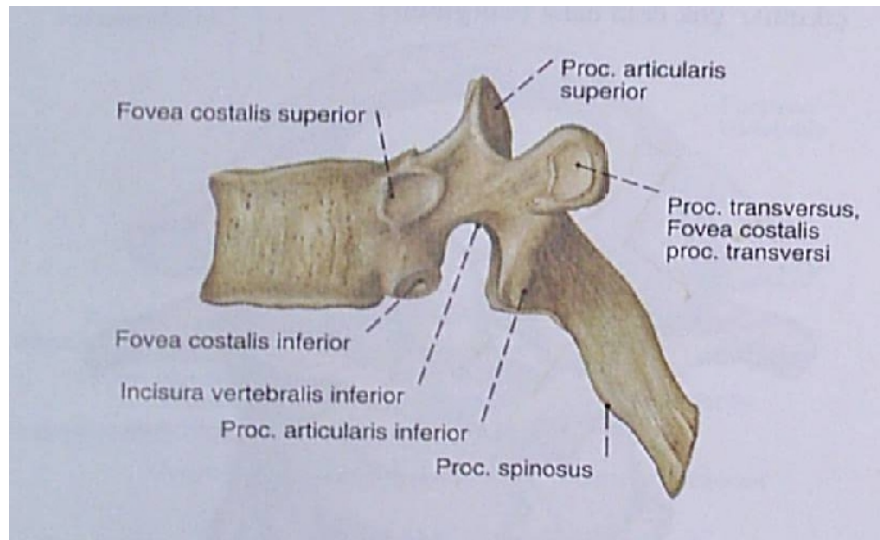
1.2.2.2. Torasik Omurlar

T₁ vertebradan lomber vertebralara inildikçe omurga üzerine binen yüklerin artmasına paralel olarak, omur gövde (korpus) hacminde artış görülür (Şekil 6).



Şekil-6: Torakal vertebranın anterior görünümü

Tüm omurga üzerinde, omur gövdesinden çıkıntısı özellik gösteren tek omur yapısına torakal bölgede rastlanır (16,17). Torakal vertebranın ayırt edici özelliği **processus kostarius** ve **fovea kostalis transversalistir** (Şekil 7).



Şekil-7: Torakal vertebranın lateral görünümü

12 adet torakal omur bulunur. 1. ve 2. torakal omurlar, servikal omurlara benzer özellikler gösterirken, 11. ve 12. torakal omurlar lomber omurlara benzer özellikler gösterirler (15). 5, 6, 7 ve 8. torakal vertebralar aynı özellikleri gösterirler (15, 16, 17).

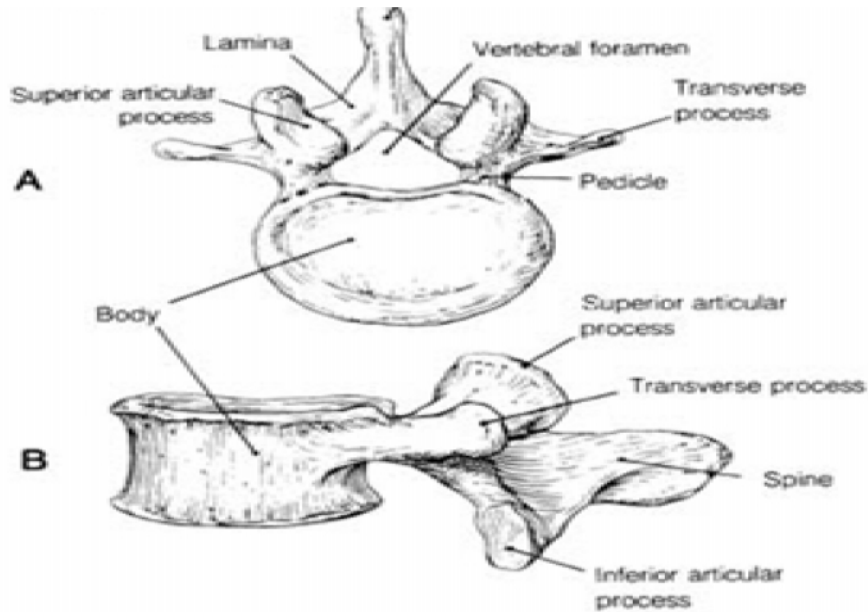
Torakal omurların en ayırdedici özelliği, korpusun yan tarafında fovea costalis superior ve inferior ile processus transversus üzerinde fovea costalis processus transversarii'nin bulunmasıdır (17)

Torakal omurlarda, korpusun yan taraflarında, üst ve alt kenarlarının arka kısımlarına yakın olmak üzere, yukarıda ve aşağıda birer yarımşar eklem yüzü görülür (fovea costalis superior ve inferior) (16,17). İki komşu omura ait yarım yüzler, ortada bulunan discus intervertebralis'in kenarı ile birleşerek, tam bir eklem yüzünü oluşturur (17). Bu eklem yüzü, caput costae ile eklem yapar (17). 11. ve 12. torakal omurlarda yalnız bir tane eklem yüzü bulunur (17).

Torakal bölgedeki processus transversuslar Th_1 'den Th_{12} 'ye gittikçe boy olarak kısalır.

1.2.2.3. Lomber Omurlar

5 lomber omur vardır. Lomber omurlar üzerine düşen yük, torakal omurlara göre daha fazla olduğundan korpusları daha büyüktür (18). Gövdelerinin yanlarında eklem yüzü yoktur (Şekil 8).



Şekil-8: Lomber vertebranın görünümü



Şekil-9: Lomber vertebranın lateral görünümü

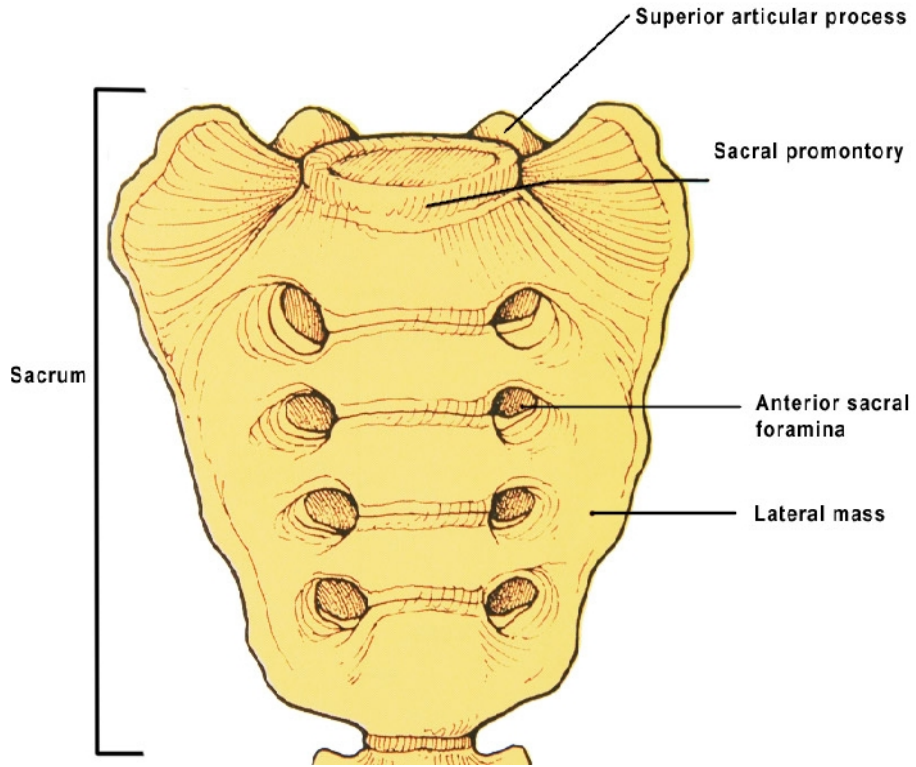
Lomber omurlarda processus transversus'lar processus costalis olarak adlandırılırlar. Processus costalis'ler, fovea costalis içermez. Processus costalis üzerinde bulunan processus mamillaris ve processus accesorius, lomber omurların ayırdedici özelliğidir (3, 21). Processus mamillaris'e m. multifidus ve processus accesorius'a m. latissimus dorsi yapışır (18).

L₅ omur atipik olup, yandan bakıldığında korpus önde uzunken arkada daha kısa görünür.

1.2.2.4. Sakrum

5 adet sacral omurun kaynaşması ile oluşur. Tabanı yukarıda bir üçgen şeklindedir, pelvisin arka duvarını oluşturur (Şekil 10). Her iki yanda os coxae'larla,

altta os koksiks ile, üstte de L₅ omur ile eklem yapar. Omurun ön kenarı bir çıkıntı oluşturur ve promontorium olarak adlandırılır (18).



Şekil-10: Sacrum anterior görünümü

Ön yüzdeki 4 çift foramen'den sakral spinal sinirlerin ramus anterior'ları çıkar. Arka yüzde orta çizgide processus spinosus'ların kaynaşmasıyla crista sacralis mediana oluşur. Processus articularis superior ve inferior'ların kaynaşmasıyla crista sacralis intermedia ve proc. transversus'ların birleşmesi sonucu da crista sacralis lateralis oluşur. Crista sacralis lateralis ve intermedia arasında sacrum'un os coxae'larla eklem yaptığı yüze facies auricularis denir ve hiyalin kıkırdakla örtülüdür. Lateral yüze m. gluteus maximus, lig. sacrotuberale, lig. sacrospinale tutunur (18).

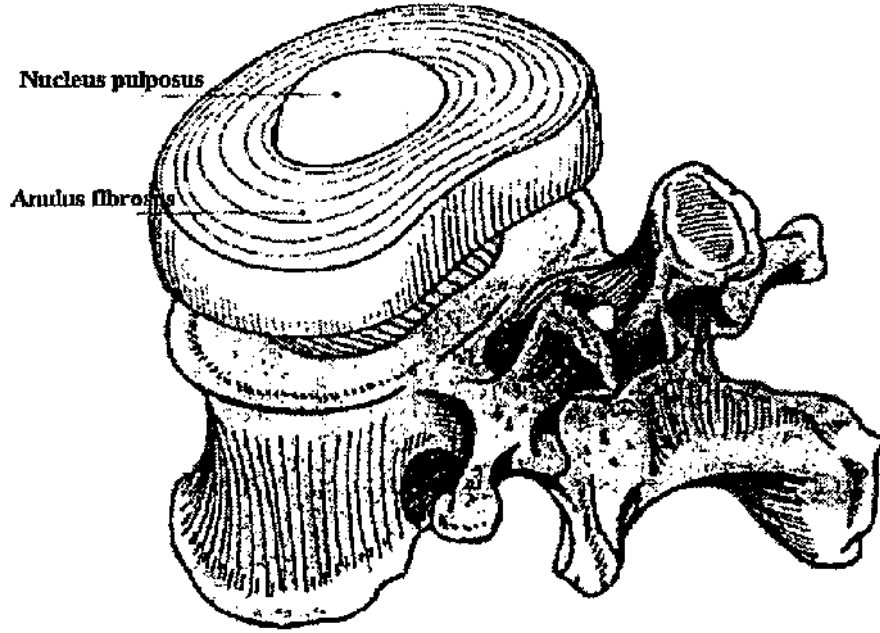
1.2.2.5. Koksiks

3–5 rudimente koksigeal omurun kaynaşmasıyla oluşur ve sakrumun alt ucuyla eklem yapar.

1.2.2.6. Diskus intervertebralis

Toplam 23 adet olan discus intervertebralis, axis'ten sakrum kadar omur gövdeleri arasında bulunur ve bunları birbirine bağlar (Şekil 9). Discus

intervertebralis os sakrum ve os koksiks'in birbiriyle kaynaşmış olan segmentleri arasında ve ayrıca atlas ile axis arasında bulunmaz. Fakat füzyon halinde bulunan sakral segmentler arasında ilâve diskler bulunabilir. Discus intervertebralisler kolumna vertebralisin değişik bölgelerinde şekil, hacim ve kalınlık bakımından farklılık gösterirler (19).



Şekil-11: Discus İntervertebralisin yapısı

1.2.2.7. Bağlar ve Eklemler

Omurganın ligamanlarının yaralanması omurganın stabilitesinin korunmasında önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ligaman zedelenmelerinde uygun tedavi yöntemini belirlemek için ligamanların fonksiyonunun ve biyomekaniğinin iyi bilinmesi gerekmektedir (21).

Spinal ligamanlar ve eklem kapsülleri, omurganın doğal konumunu korumasını sağlar. Ligamanların dayanıklılığı değişkendir. Tipik olarak çok tabakalıdır. Komşu vertebra veya birkaç segment ileriye uzanabilirler. Ligamanlar primer olarak elastin ve kollajenden oluşur. Elastin esnekliğini, kollagen ise dayanıklılığını sağlar. Tek eksenlidirler ve yükü en efektif olarak liflerin yönünde taşırlar. Fizyolojik sınırlar dışındaki hareketlerde ligamanın sertliği dramatik olarak artar, daha fazla enerji absorbe eder ve travma sırasında medulla spinalis'in

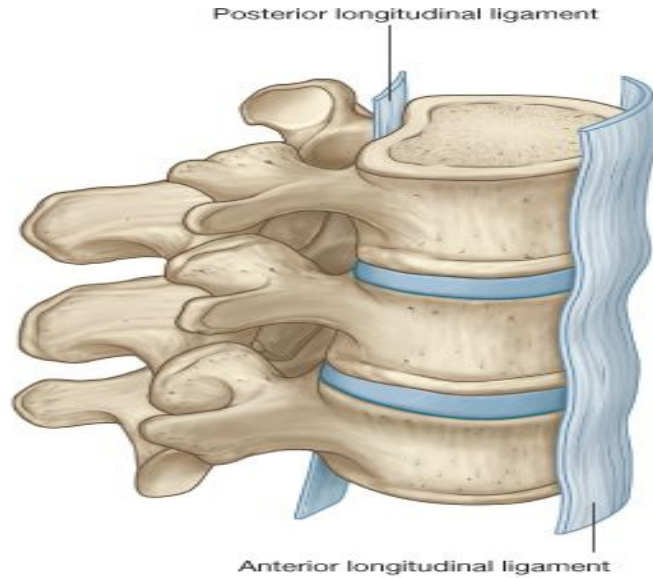
korunmasını sağlar. Yaşlanma ile birlikte intervertebral disklerde ve elastik ligamanlarda fibröz doku miktarında artma görülür (21).

Bir ligamanın fonksiyonu morfolojisine ve kısmen de moment koluna bağlıdır (22). Tek bir spinal ligamanın omurganın bütünlüğüne katkısını değerlendirirken moment kolunun uzunluğu ve ligamanın gücü hesaba katılmalıdır.

Spinal ligamanlar; anterior ve posterior longitudinal ligaman, lig. flavum, lig. interspinale, lig. supraspinale, lig. intertransversarii'dir (21).

Anterior longitudinal ligaman(ALL): Tüm omur gövdelerinin ön yüzleri boyunca uzanan geniş ve kuvvetli bir bağıdır. Sakrumun ön yüzünden başlayıp yukarıya doğru gidildikçe daralır. Yukarıda occipital kemiğin tuberculum pharyngeum'una tutunur. İntervertebral disklere ve komşu omur gövdelerinin kenarlarına sıkı, omur gövdelerinin ortasındaki konkav bölüme ise gevşek bağlanır (23). Yapısında bulunan fazla miktardaki kollagen lif ve rotasyonun anlık ekseninde (RAE) yerleşmesi nedeniyle primer görevi ekstansiyon ve overdistraksiyonu engellemektir (Şekil 12).

Lig. longutudinale anterius'la ilgili germe çalışmalarında ligamanın omurganın fleksiyon ve ekstensiyonu ile hasarlanmayacağı, sadece rotasyonla zarar görebileceği açıklanmaktadır (23). Yine ligamanın omurganın torakal bölümünde kaudale doğru inildikçe daha kuvvetli olduğu bilinmektedir.

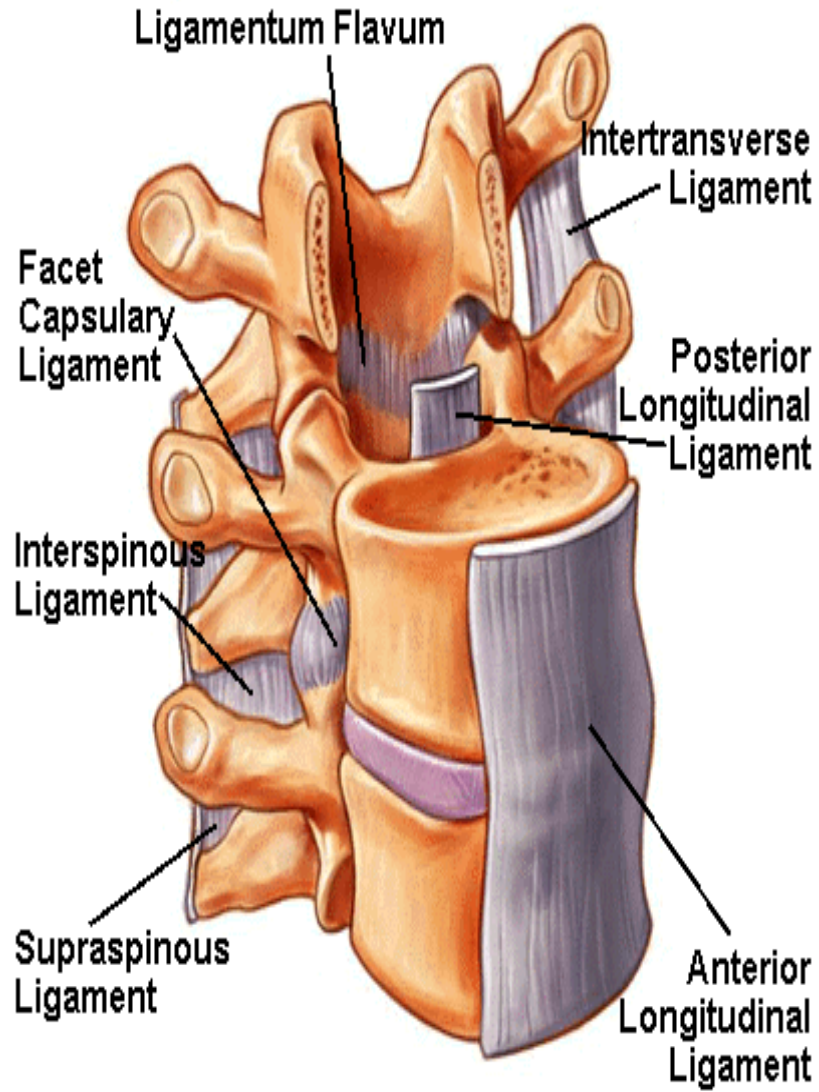


Şekil-12: Torakolomber ligamentler

Posterior longitudinal ligaman(PLL): Tüm omur gövdelerinin arka yüzleri boyunca uzanır (Şekil 12). Bu bağ sakrum ile aksis'in gövdesi arasında bulunmaktadır. ALL gibi bu bağda intervertebral disklere ve komşu omur gövdelerinin kenarlarına sıkı, omur gövdelerinin ortasındaki konkav bölüme ise gevşek bağlanır (24). PLL kollagen liflerden zengindir, ancak %7.3 oranında elastin içerdiği son yıllarda saptanmıştır (7). Ligamanın derin lifleri sadece komşu vertebralarda arasında uzanır, yüzeyel lifleri ise birkaç vertebra arasında yer almaktadır. Posterior longitudinal ligaman, RAE'nin arkasında yerleşmektedir. Primer fonksiyonu, fleksiyona direnç göstermektir. PLL'nin gerim gücü, torakal bölgede 67–138 N 'dur (24).

Lig. flavum: Atlas ile birinci sakral omur arasındaki tüm lamina arcus vertebralı birbirine bağlar (Şekil 13). Makroskopik olarak birbirleriyle aksi yönde fibrilleri olan, yüzeyel ve derin 2 tabakadan oluşur. Mikroskopik yapısında elastik fibril hakimiyeti ve omurganın her düzeyinde innervasyonun olması yüzünden kendine özgü bir ligamenttir. Ligamentum flavum biyomekanikteki vazgeçilmez rolüyle aktif bir ligamenttir (25). Omurga boyunca uzanan tek bağ şeklinde değil, segmental olarak bulunur. Alt laminanın ventral yüzünden başlar, sonraki laminanın dorsal kenarına tutunur. Bu yüzden orta hatta sürekliliği yoktur. Bu bağ laminaların birbirinden uzaklaşmasını engeller (25). En önemli görevi, omurganın dik tutulmasına yardımcı olmaktır. Lig. flavum güçlü bir ligaman olmasına rağmen daha öne tutunması nedeniyle fleksiyona daha az direnç gösterir. Kuvvet kolu lig. interspinale'den daha kısadır. Lig. flavum vücuttaki en fazla elastik life sahip ligamandır. Ligamanın %80'i elastik liflerden oluşur ve insan vücudunun elastikiyeti en fazla olan dokularından biridir. Bu özellik çok aşırı ekstansiyon dışında gevşek olarak durmasını engeller. Lig. flavum'un gerilme gücü en yüksek olarak alt torasik seviyelerde bulunmuştur (300 N). Ligamanın yapısı ve mekanik özellikleri, fonksiyonel ve klinik olarak önemlidir (25).

Lig. flavum, omurganın fleksiyonuna izin verir ve yük kalktıktan sonra laminaların normal pozisyona gelmesini sağlar. Ligamanın elastikiyeti sayesinde kalıcı bir deformasyon oluşmadan anlamlı miktarda ekstansiyon sağlanabilmektedir. Ligamanın bu özellikleri, omurganın fleksiyondan ekstansiyona giderken medulla spinalisin etkilenmesini engeller (25).



Şekil-13: Lig. Flavum, Lig. Supraspinale, Lig. İnterspinale

Lig. supraspinale: 7. boyun omurundan sakruma kadar spinöz çıkıntıları birbirine bağlar (Şekil 13). 7. boyun omurunun yukarısında lig. nuchae olarak uzanır ve crista occipitalis externa'ya tutunur. Bu bağlar lomber bölgede diğer bölümlere göre daha kuvvetlidir. Omurga öne eğildiğinde veya rotasyon hareketi sırasında gerilerek aşırı hareketi sınırlar. Ekstansiyonda gevşeyeceği için fonksiyon göstermez (25).

Lig. interspinale: Komşu proc. spinosus'ların aralarında bulunur, ince ve membranöz yapıdadır (Şekil 13). Önde lig. flavum, arkada lig. supraspinale ile

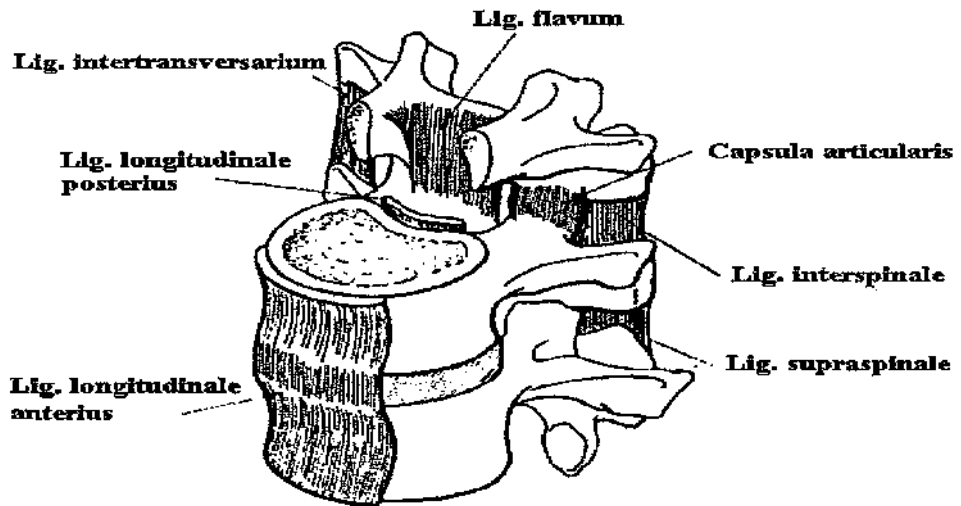
devam eder. Vertebraların spinal çıkıntıları arasındaki aralığa göre torakal bölgede dar ve uzun, lomber bölgede geniş ve kalın olarak bulunur (25).

İnterspinöz ve supraspinöz ligamanlar lomber bölgede daha yoğun olarak bulunur. Bu ligamanlar hiperfleksiyonu sınırlarlar. Maiman ve Pinter'in araştırmalarında interspinöz ligamanın 20-150 N'luk germe hareketinde başarısız olduğu gözlenmiştir. Bu güç yaklaşık olarak ALL'nin üçte biri veya yarısı düzeyindedir. Bu ligamanın en zayıf olduğu bölge boyun bölgesidir ve kişi kaudale doğru omurgayı hareket ettirdiğinde ilerleyici olarak gerilmesi artar (25).

Kapsüller ligamanlar: Omurlar arasındaki eklem yüzlerini birbirine bağlarlar. Lifler, servikal bölgede torakal ve lomber bölgelerden daha uzun ve daha gevşektir (18). Primer olarak eklem distraksiyonunu sınırlar ve daha az olarak eklem yüzlerinin translasyonunu engellerler. Omurganın bazı aksiyal yükleme tiplerinde bu ligamanlar gerilebilir. Torakal bölgede eklem kapsülü için eklem kırıma gücü 150–270 N'dur. Bu değerin en zayıf olduğu bölüm üst torasik bölümdür (26).

Lig. intertransversarii: Komşu transvers çıkıntılar arasında yer alırlar. Vertebralar arası stabiliteye yardımcı olur. Sadece torakal ve üst lomber omurgada görülebilirler.

Bu ligaman transvers çıkıntıların arasından geçer ve sırtın derin kas tabakasına yapışır. Aksiyal rotasyon ve lateral eğilme hareketlerinde, bu ligaman omurganın normal pozisyonuna dönmesinde etkilidir (Şekil 14). (26). Bu ligamandaki hasar doğal olarak omurganın hareketlerini etkiler.



Şekil-14: Lig. İntertransversarii'nin görünümü

1.2.2.8. Omurganın Vasküler Yapısı

Her omur beslenmesini bir segmental arterden veya bunun bölgesel bir eşdeğerinden; anterior santral, prelaminar ve postlaminar dallardan oluşan bir damar sisteminden sağlamaktadır. Bunlardan ilki ve sonuncusu omurga dışı damarlardan doğmuştur. Posterior santral ve prelaminar dallar ise intervertebral foramenlerden girerek nöral, menengial ve epidural dokulara da kan sağlayan spinal dallardan köken almıştır. Tipik olarak her segmental arter, aortun arka yüzünden çıkarak omur cismi çevresinde dorsolateral bir yol izler. Transvers çıkıntıya yaklaştığında iki dala ayrılır. Lateral dal (interkostal ve lomber) ve dorsal dal, intervertebral foramenlerden spinal kanala girer posterior santral ve prelaminar arteri verir. Böylece vertebra cismi arkası, arka longitudinal bağ ve diskler arteriyel beslenmesini buradan alır ve dorsal dalın bir uzantısı artiküler proses lateralinde seyrederek spinal kaslara ulaşır(27). Vertebra cismi anterolateral yüzünde seyreden anterior santral dal, cismin korteksini iki yerden delerek vertebra cismi spongiozasına girer. Aynı arter longitudinal bağ önünde seyrederek bu bağı besler. Spinal arter prelaminar dalı vertebra arkusu iç yüzünde seyrederek ligamentum flavum ve komşu epidural dokuları besler. İntervertebral foramenlere giren nöral dallar pia-araknoid kompleks olarak omiriliği besler. Bundan başka, T₉-T₁₁ vertebraının sol tarafında bulunan Adankiewicz arteri lomber kordun kanlanmasında önemli rol oynar (27).

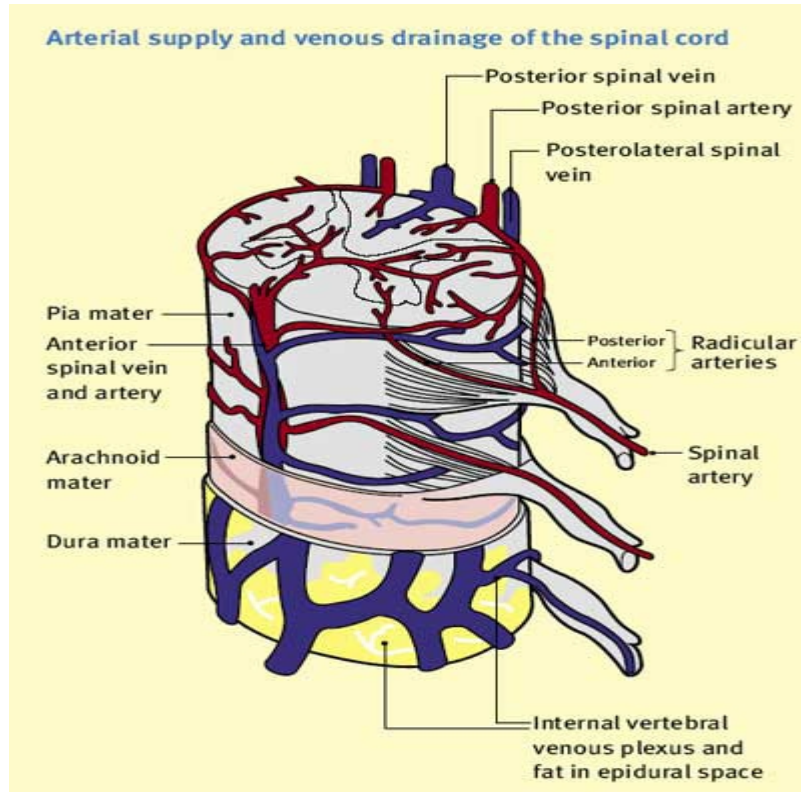
Yetişkinlerde intervertebral diskin avasküler olduğu ancak vertebra cismindeki damarlardan gelen nutrisyonel damarlarla beslendiği görüşü yaygındır (27).

Omurgada arteriyel dağılım alanına uyan, iki ayrı ven sistemi vardır. Bunlar; internal ve eksternal ven sistemleridir. Eksternal ven sistemi anterior venöz pleksus ve posterior venöz pleksustan ibarettir. Eksternal anterior venöz pleksus kısadır ve anterior santral arterle birlikte uzanır. Bu valvsiz sistem foramen intervertebraleden çıkan segmental dalları da aldıktan sonra, vena cava ve vena azygos sisteminin lomber ve dorsal interkostal dalları ile birleşir (27).

İnternal venöz pleksus, temelde bir seri düzensiz, valvsiz epidural sinüsler olup, koksiksten foramen magnuma kadar uzanır. Kanalları epidural yağa gömülüdür ve kollojen fibrin ağı ile desteklenmiştir. Fakat duvarları o kadar incedir ki kaba diseksiyonda uzantıları ve şekilleri fark edilmez (27).

1.2.2.9. Medulla Spinalisin Vasküler Yapısı

Omurilik vertebral arterin dalları olan anterior spinal arter, posterior spinal arterler ve her segmentte intervertebral foramenden giren radiküler arterlerden beslenir. Anterior spinal arter, fissura mediana anterior boyunca konus medullaris kadar iner, kauda ekuina ve filum terminalede dağılan ince dallara ayrılır (27). Posterior spinal arterler, posterolateral sulkuslar boyunca iki taraflı aşağıya inerler ve radiküler arterlerin posterior dalları ile anastomoz yaparlar. Radiküler arterler; vertebral, inferior tiroidal, assendan servikal, interkostal, iliolumbalis ve sakral arterlerden çıkan ve her intervertebral foramenden giren segmental arterlerdir. İntumescentia lumbalisi besleyen anterior radiküler arter, Adamkiewicz arteri (A. Radikularis Manga) adını alır. Adamkiewicz % 80 sol interkostal lomber arterden orijin alıp T₉-L₂ sinir köklerine kadar ulaşır (28). Venler omurilikte arterlere eşlik eder ve arter dallarıyla aynı ismi alır. Longitudinal venler üst uçta internal juguler ven ve vertebral ven yoluyla vena cava superiora dökülür. Her segmentten çıkan intervertebral venler hem internal vertebral venöz pleksusa, hem de foramenden kanal dışına çıkarak sakral, lomber, interkostal, servikal venlere ve bu yolla inferior vena kavaya dökülürler (Şekil 15) (28).

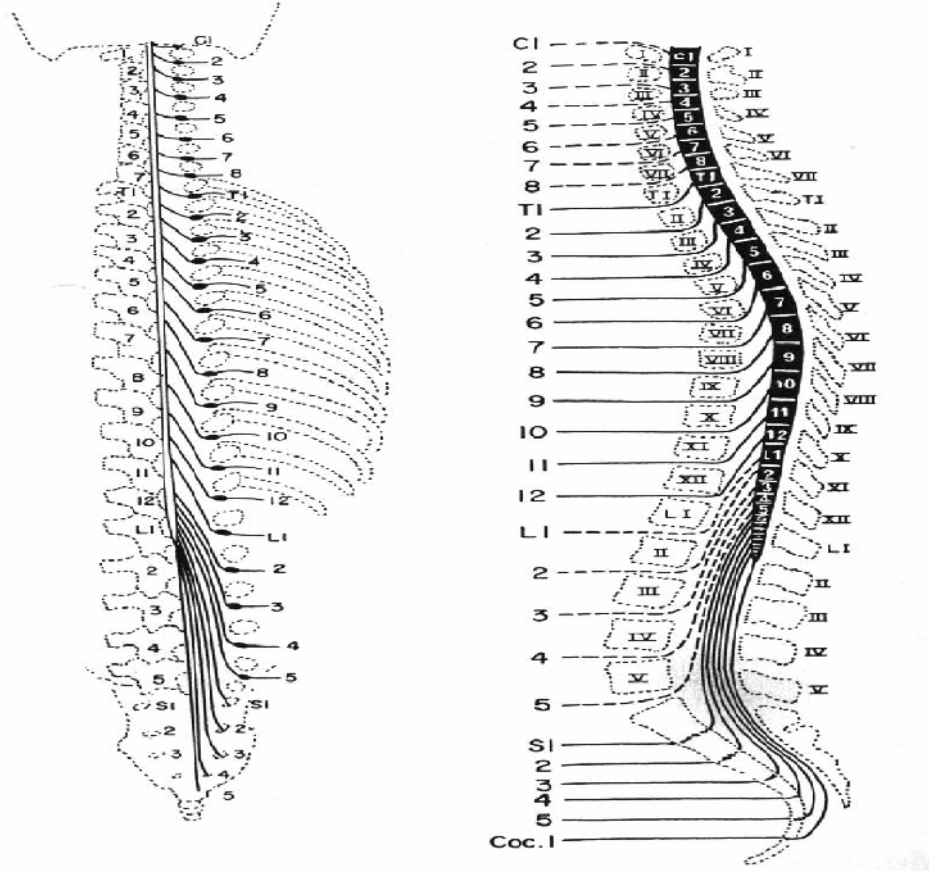


Şekil-15: Omuriliğin arter ve venleri

1.2.2.10. Omurganın İnnervasyonu

Omurga kanalı içinde beyinden çıkarak aşağıya doğru uzanan medulla spinalis bulunur. Medulla spinalis, medulla oblongata'nın C₁'in (atlas) üst kenarından L₁ veya L₂ vertebra altına kadar olan devamıdır.(28). Medulla spinaliste; boyun bölgesinden sekiz çift, sırt bölgesinden 12 çift, bel bölgesinde ise bir süre omurga kanalı içinde yol aldıktan sonra onbir çift sinir intervertebral aralıktan çıkar (28). Her spinal sinirin bir rekürren dalı vardır. Bu sinir intervertebral foramenden geriye kıvrılarak, vertebral kanalla ilgili vasküler yapılar, meninksler, periost ve anulus fibrozusa lifler verir.

Her sinirin ön ve arka olmak üzere iki kökü vardır. Duyu (arka), motor (ön) iplikleri taşıyan bu kökler, omurlar arası deliklerine doğru ilerler ve bu deliklerin dışında birleşerek spinal sinirleri meydana getirirler. Her iki yanda 31 çift spinal sinir vardır. Bunların sekiz çifti servikal, oniki çifti torakal, beş çifti lomber, beş çifti sakral, bir çifti koksigeal sinirlerdir (28) (Şekil 16).



Şekil-16: Sinir köklerinin görünümü

1.2.2.11. Omurga Kasları

Kaslar omurganın dinamik bir stabilizatörüdür ve iskeletin diğer parçalarının performansı ile işlevleri yakından ilişkilidir. Omurgada hareketi sağlayan ve işlev gören kasları intrinsek ve ekstrinsek kaslar olarak iki bölümde inceleyebiliriz (27).

İntrensek Kaslar

a. Erektör spina: Bu büyük ve süperfisyal bir kastır. Lomber bölgede üçe ayrılır; 1. M. İliokostalis, 2. M. Longissimus, 3. M. Spinalis.

b. M. Multifidus: Küçük bir kastır. Prosesus mamillaristen köken alır.

c. M. Quadratus Lumborum.

d. Derin Kaslar: M. İnterspinalis, M. İntertransversalis.

e. M. Psoas.

Ekstresek Kaslar

a. Karın kasları: Omurga ile ilgili olanlar; M. Rektus Abdominis, M. Abdominis Oblikus Eksternus, M. Abdominis Oblikus İnternus ve M. Abdominis Transversus.

b. Gluteal kaslar: M. Gluteus Maksimus, M. Gluteus Minimus ve M. Gluteus Medius.

c. Uyluk kasları: Bunlar pelvise ekstansiyon yaptıran omurga hareketlerini etkileyen kaslardır. Bunlardan en önemlisi hamstringlerdir.

Omurgayı hareket ettiren kaslar işlev yönünden incelendiğinde 5 gruba ayrılır (27).

Bunlar:

1. Fleksiyon yaptıranlar: M. Rektus Abdominus, M. Abdominis oblikus Eksternus, M. Abdominis Oblikus İnternus, M. Psoas, M. Sternokleidomastoideus, M. Skaleri, M. Longus Koli.

2. Ekstansiyon yaptıranlar: M. Latissimus Dorsi, M. Sakrospinale, M. Spinalis, M. İnterspinalis, M. Transversokostalis.

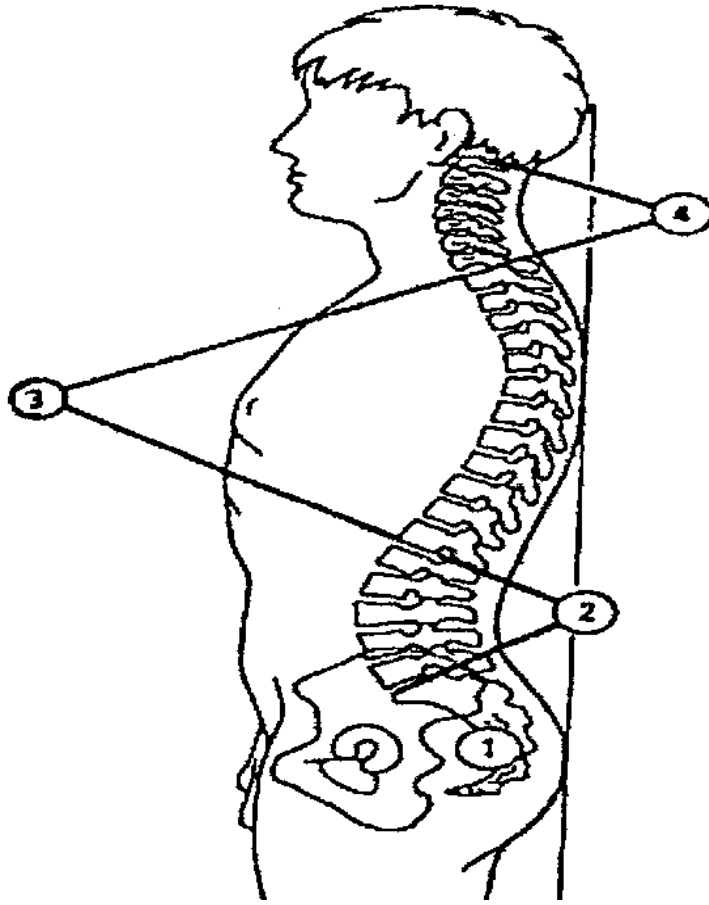
3. Lateral fleksiyon yaptıranlar: M. Sakrospinale, M. Quadratus Lumborum, M. Transversokostalis.

4. Eş tarafın rotatoru olanlar: M. Latissimus Dorsi, M. Splenius, M. Longus Koli.

5. Karşı tarafın rotatoru olanlar: M. Transversospinalis, M. Multifidus, M. Longus Koli.(27).

1.3. OMURGA YARALANMALARININ BİYOMEKANİĞİ

İnsan vücudunun belli hareketleri sırasında omurganın maruz kaldığı yükleri birbirinden ayırt etmek veya bu yükleri izole edip eksiksiz olarak ölçmek henüz mümkün olmamıştır. Baş ve gövdenin ağırlığını taşımak ve destek görevini yapmakla yükümlü olan omurga düz bir sütun şeklinde olmayıp çeşitli kısımlarında değişik yönlerde eğrilikler gösterir (29). En önemlileri sagittal eğriliklerdir. Bunlar servikal ve lomber bölgede lordoz, torasik ve sakral bölgede ise kifozdur (Şekil 17). (29).



Şekil-17: Omurganın fizyolojik eğrileri

Omurga fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri yapabilir. Omurganın bütün parçaları her yönde aynı derecede hareket yapmazlar. Torakal omurgalarda proc. artikularislerin eklem yüzleri frontal planda olduğundan aşırı fleksiyon ve ekstansiyonu kısıtlar. Lateral fleksiyon servikal bölgeye nazaran azalmış olmakla beraber yapılabilir ve yukarıya gittikçe artar. Omurganın lomber

bölgesinde faset eklem yüzleri sagittal planda olduğundan rotasyonu hemen hemen olanaksızdır. Fleksiyon ve ekstansiyon daha rahat olarak yapılabilir (30).

Omurlarda kırık veya çıkık oluşturan yüklerin başlıcaları; aksiyel kompresyon, fleksiyon, lateral kompresyon, fleksiyon-rotasyon, makaslama, fleksiyon-distraksiyon ve ekstansiyondur (30).

1.3.1. Aksiyel Kompresyon

Omurganın normal torasik kifozundan dolayı, aksiyel yük bu bölgede genellikle omur gövdesinin öne fleksiyon yüklemesi ile sonuçlanacaktır (Şekil 18B). Torakolomber bölgede ise aksiyel yük omur gövdesinin kompresif yüklemesi ile sonuçlanmaktadır (30). Bu durum uç plaklarda yetersizliğe yol açacaktır. Omur korpusunda yetmezliğe yol açan bu tip kuvvetler, burst (patlama) tipi kırığa yol açar. Burst tipi kırıklar mekanik ve nörolojik olarak anstabilidir (30).

1.3.2. Fleksiyon

Fleksiyon kuvvetleri sonucunda vertebra gövdesinin ön kısmında ve diskte çökme meydana gelirken, bu kuvvet posteriorda gerilmeye yol açar (Şekil 18E). Fleksiyon tipi kuvvetler sonucunda düzgün açılı ve kenarlı (kama şeklinde) çökme kırıkları oluşur. Orta kolonda kırık ve disk fragmanlarının kanal içine retraksiyonu görülmez. Ön kolonda kamalanma sonucunda çökme miktarı %40-50'den fazla ise posterior bağlarda ve faset eklemlerde yetmezlik olabilir (30).

Fleksiyon-kompresyon yaralanmalarında ise orta kolonda yetmezlik oluşarak yüksek oranda mekanik anstabilite, progresif deformite ve nörodefisit oluşma potansiyeli vardır (30).

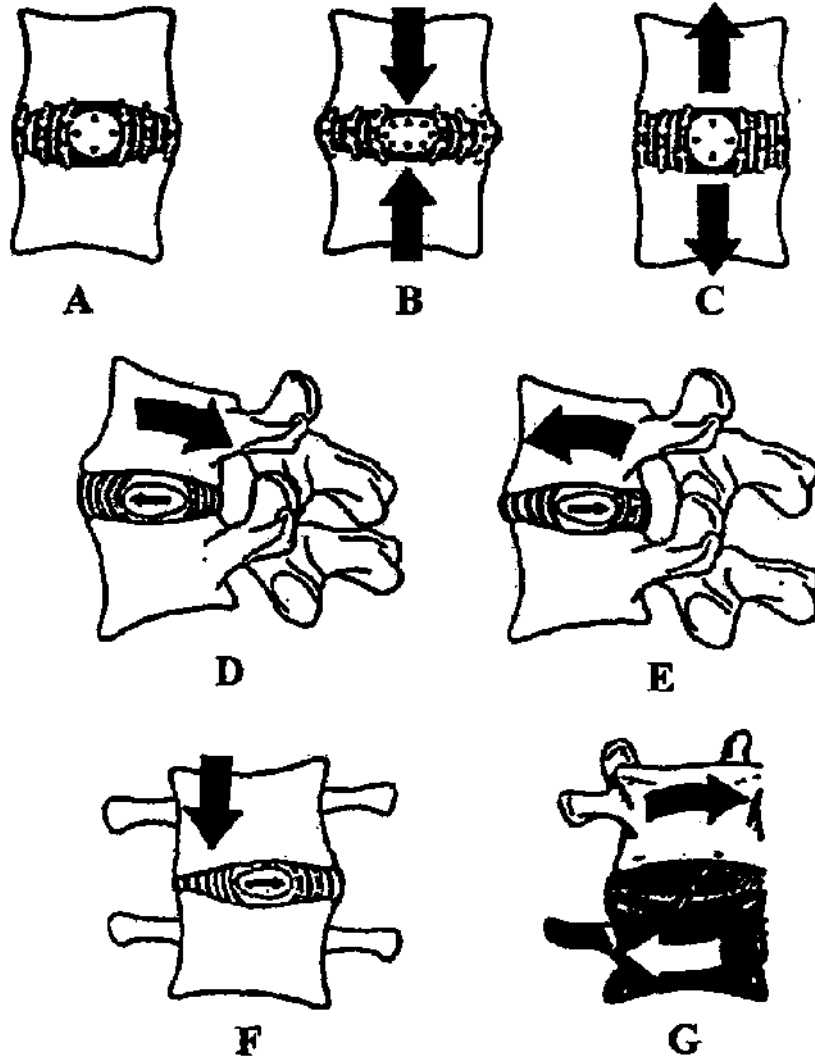
1.3.3. Lateral Kompresyon

Lateral kompresyon kuvvetleri, kompresyon yaralanmasına benzerlik göstermekle beraber, bundan farklı olarak kuvvetlerin lateralden uygulanması sonucunda oluşur (Şekil 18F). Lateral kompresyon kırıklarında kırık omur gövdesinde sınırlı olmakla birlikte, posterior bağlar olaya eşlik edebilir. Bu kırık genellikle stabil kabul edilsede sonraki dönemlerde kronik anstabilite, progresif ağrı ve deformite oluşturabilir (30).

1.3.4. Fleksiyon-Rotasyon

Fleksiyon ve rotasyon kuvvetlerinin kombinasyonu sonucunda oluşan yaralanmaya fleksiyon-rotasyon yaralanması denir (Şekil 18G). Fleksiyon kuvvetiyle

birlikte rotasyonun olaya katılması, posterior bağlar ve faset kapsülleri yetersizleştirerek, hem anterior hem de posterior kolonda yaralanma meydana getirir. Bu yaralanmada porterior bağlar ve eklem kapsülü rüptüre olduğu gibi, diskin ön kısmında ve omur gövdesinde oblik olarak yarıma olur. Bu tür bir yaralanma anstabil olarak kabul edilir (30).



Şekil-18: Omurgaya etki eden kuvvetler

1.3.5. Makaslama

Makaslama kuvvetleri, fleksiyon ve rotasyon kuvvetlerinin kombine uygulanmasıyla ciddi ligamentöz yaralanmaya yol açar. Bu kuvvet, üst omurun alt omurun üstünden öne, arkaya veya laterale kaymasıyla sonuçlanır. Bu yaralanmalar anstabil olarak kabul edilir ve genellikle tam spinal kord hasarıyla sonuçlanır (30).

1.3.6. Fleksiyon-Distraksiyon

Fleksiyon-distraksiyon yaralanmasını 1948'de Chance radiografik olarak ilk defa göstermiştir. Bu kuvvetler sadece kemiksel yaralanma, kemik-bağ yaralanması kombinasyonu veya sadece yumuşak doku yaralanmasına yol açabilir. Sadece kemiksel yaralanma genellikle L₁-L₃ arasında görülür, ilk dönemde anstabilidir. Uzun dönemde iyileşme potansiyeli çok iyi olduğundan stabil kabul edilir (30).

Fleksiyon-distraksiyon kuvveti torakal veya torakolomber vertebrada bilateral faset eklem çıkıklarına neden olabilir.

Fleksiyon-distraksiyon kırıklarına emniyet kemeri tipi yaralanmaları adı verilmekle birlikte, bu tip yaralanmalar sadece bel bandı olan emniyet kemerlerinin etkisi sonucu olur. Omuz ve bel bandının beraber olduğu emniyet kemerleri ile birlikte, servikal bölgede kamçılanma tipi yaralanmalar meydana gelir (30).

1.3.7. Ekstansiyon

Ekstansiyon kuvvetleri, saf fleksiyon yaralanmasının tersi olarak, baş veya gövdenin arkaya doğru eğilmesidir. Ön yapılar, anterior longitudinal bağ ve anulus fibrozusun ön kısmında gerilme ve zorlanma olurken, posterior yapılar kompresyon altında kalır. Bu tür ekstansiyon kuvvetleri ile faset, lamina ve spinöz proseste kırık olabilir. Aşırı ekstansiyon kuvvetleri omur bölgesinin anteroinferiorunda kopma kırıklarına neden olabilir. Bu yaralanmalar, üst omur gövdesi alt omur gövdesi üstünde retrolistesis oluşturmadıkça stabil kabul edilir (30).

1.4. VERTEBRA'DA STABİLİTE VE ANSTABİLİTE KAVRAMI

Omurga kırıklarında, stabilite ve anstabilite kavramı önemle üzerinde durulması gereken bir konudur. Bu kırık tedavisinde kullanılacak yöntemin planlanması aşamasındaki ilk basamaktadır (31).

Stabilitenin belirlenmesi, uygulanacak tedavinin seçiminde anahtar rolü üstlenir. İlerleyici deformite veya daha fazla nörolojik defisit olmaksızın zorlanmalara dayanabilen omur stabil olarak tanımlanır (31). Anstabil omur kırığının nörolojik defisit oluşturma veya tam olmayan nörolojik defisiti artırma tehlikesi vardır. Ayrıca var olan deformite takipte ilerleme gösteriyorsa zamanla olay bölgesinde açılanma artacak ve bu da nörolojik defisite yol açabilecektir.

Günümüzde seçilen tedavi yöntemi stabil kırıklarda konservatif, anstabil kırıklarda ise cerrahidir. Denis sınıflamasına göre minör yaralanmalar stabil kırıklardır (33).

Denis, tanımladığı kırık sınıflama sisteminde omur kırıklarını stabil ve anstabil olarak iki gruba ayırmış ve anstabil olanları da mekanik anstabilite, nörolojik anstabilite, mekanik ve nörolojik anstabilite başlıkları altında üç alt grupta incelemiştir (33).

White ve Panjabi, spinal kord ve köklere irritasyon ya da hasar vermeyen sınırlı desplasman gösteren durumları stabil olarak tanımlamıştır (Tablo 1, Tablo 2).

Tablo–1: White ve Panjabi’nin torakal omurga için stabilite şeması

TUTULUM	DEĞER
Anterior elemanlar harap veya fonksiyon dışı	2 Puan
Posterior elemanlar harap veya fonksiyon dışı	2 Puan
Sagittal planda translasyon >2,5 mm	2 Puan
Sagittal planda rotasyon >5 derece	2 Puan
Medulla spinalis veya kauda ekina lezyonu	2 Puan
Kostavertebral eklem harabiyeti	1 Puan
Yük vermede güvensizlik hissi	2 Puan
5 ve üstünde puan = ANSTABİLİTE	

Tablo–2: White ve Panjabi’nin lomber omurga için stabilite şeması

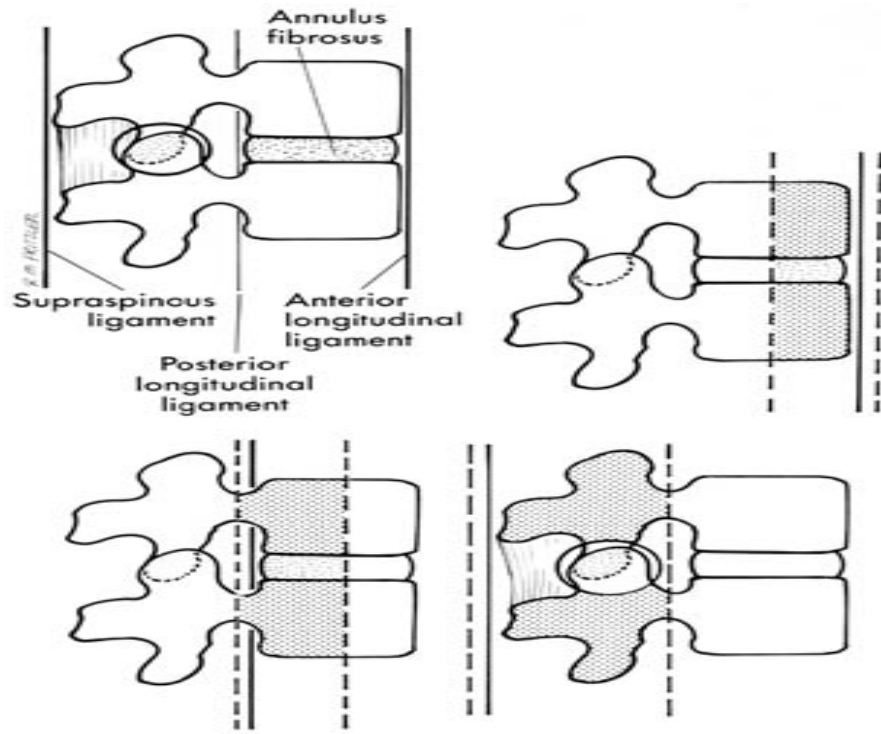
TUTULUM	DEĞER
Anterior elemanların fonksiyon görmemesi	2 Puan
Posterior elemanların fonksiyon görmemesi	2 Puan
Fleksiyon veya ekstansiyonda sagittal translasyon >4,5 mm	2 Puan
Fleksiyonda sagittal rotasyon >22 derece	2 Puan
Kauda Ekina hasarı	2 Puan
Yük vermede güvensizlik hissi	2 Puan
Anterior elemanların fonksiyon görmemesi	2 Puan
5 ve üstünde puan = ANSTABİLİTE	

Denis, 412 torakolomber kırık olgusunu retrospektif; klinik, nörolojik ve radyolojik olarak (bilgisayarlı tomografi de dahil) inceleyip, stabiliteyi “orta kolon” veya “orta osteoligamentöz kompleks” denilen üçüncü bir kolonun sağladığını belirterek, günümüzde büyük sayıda taraftar bulan “Üç Kolon Teorisi” ni ortaya atmıştır (33). Denis’e göre üç kolon şöyle tarif edilmiştir:

Ön kolon: Omur cisminin ½ ön kısmı, anulus fibrozus’un ½ ön kısmı ve anterior longitudinal ligament.

Orta kolon: Omur cisminin ½ arka kısmı, anulus fibrozus’un ½ arka kısmı ve posterior longitudinal ligament.

Arka kolon: Omur arkusu, faset eklemleri ve kapsülü, ligamentum flavum ile supra ve interspinöz ligamentler (33) (Şekil 19).



Şekil-19: Ön, orta ve arka kolon görüntüleri.

Bu kolonlar standart radyografide kolay tanınır. Böylece spinal stabilite hakkında kolayca bilgi sahibi olunur. Üç kolon teorisine göre stabilite orta kolona bağlıdır. Posterior longitudinal ligamentöz kompleksin hasar görmesi tek başına anstabilite oluşturmadığı, anstabilite oluşması için posterior longitudinal ligamentöz hasarına ek olarak posterior anulus fibrozusun da hasar görmesi gerektiği son biyokimyasal çalışmalarda gösterilmiştir (33).

1.4.1. Stabil Yaralanma

Posterior kolonun sağlam olduğu ve anormal öne fleksiyonun önlenebileceği hafif ve orta derecedeki kompresyon kırıkları stabildir. Bu kırıklarda sadece ön kolon yaralanır. Anstabilite oluşması için posterior bağ yapılarının bütünlüğünün bozulması veya posterior longitudinal ligament ve posterior anulus fibrozusta ayrışma olması gerekir. Bununla birlikte orta kolonun sağlam olması, kemik veya diskin spinal kanal içine geçmesini önler ve bir subluksasyon oluşumuna engel olur (33).

1.4.2. Mekanik Anstabilite

Mekanik anstabilite, üç kolonun ikisini içine alan yaralanmalardır. Bunda vertebral kolonda bükülme veya angulasyon meydana gelir. Bu akut veya çoğunlukla kronik dönemde oluşur. Mekanik anstabilite en çok, ciddi kompresyon kırıkları ve posterior bağ kopmalarıyla birlikte olan emniyet kemeri tipi yaralanmalarda görülür. Ciddi kompresyon kırıklarında ön ve arka kolonda hasar vardır. Sıklıkla ağrı olur fakat nörodefisit olmaz. Emniyet tipi kırıklarda ise ön ve orta kolon hasar görür, kronik anstabilite ve ağrı mevcuttur fakat nörolojik fonksiyonlar sağlamdır. Bu tip anstabilitede en azından, akut dönemde eksternal destek ve mümkünse akut veya geç dönemde açık redüksiyon ve internal fiksasyon önerilir (33).

1.4.3. Nörolojik Anstabilite

Burst kırıkları, nörodefisit olmasa bile nörodefisit gelişme riski taşır. Burst kırıklarında orta kolon aksiyel yüklenme sonucunda rüptüre olmuştur. Nörolojik defisit, öncelikle travmatik çarpmanın etkisi ile ve sonrada kanalı daraltmaya devam eden orta kolona ait fragmanların nöral yapılara sürekli bası yapması sonucu gelişmektedir. Hasta eksternal destek taşıyın veya taşımasının ambulasyon sonucunda kırığa binen aksiyel yükler artacaktır. Bu en iyi şekilde, büyük rakamlı burst kırıkları serilerinde hasta sırtüstü yatarken ilk çekilen PA grafide saptanan interpediküler mesafe ile ayakta eksternal destek içindeyken çekilen PA grafideki ölçülen interpediküler mesafe arasındaki minimal artış ile açıklanır. Denis, mobilize ettiği burst kırıklı olguların % 20'sinde orta kolonda yetmezlik veya spinal kanal içine kemik protruzyonu sonucu nörodefisit geliştiğini görmüştür (33).

1.4.4. Nörolojik ve Mekanik Anstabilite

Bu grup için en tipik örnek, kırıklı çıkıklar ve nörodefisiti olan ciddi burst kırıklarıdır. Her ikisinde de sekonder olarak gelişen aşırı deplasman ve nörodefisit

ilerlemeyle birlikte, tam parapleji gelişir. Bu tip anstabilitede tedavi, dekompresyon ve omurun stabilizasyonudur (33).

Cerrahi anstabilitenin belirlenmesinde bazı radyolojik bulgular tariflenmiştir. Bunlar;

1. Lateral grafide omur cismindeki kollaps ile AP grafide pediküller arası mesafenin genişlemesi burst kırığının anstabil olduğunu gösterir.

2. Bilgisayarlı tomografi (BT) kesitlerinde lomber bölgede kanal çapının 1/3'ünden daha fazlasının daralmasına neden olan omur cisim deplasmanları veya lamina kırıkları, nöral yapılardaki sıkışmanın sınırını gösterir.

3. Herhangi bir planda omur cisimleri arasında 2.5 mm'den fazla translasyon veya kırık olmaksızın spinöz çıkıklarda ya da faset eklemlerde major deplasmanın varlığı, ligament ve anulus fibrozusta ayrışma olduğunu gösterir.

4. Bilateral faset dislokasyonu, diskin ve posterior ligamentlerin komplet yırtığının belirtisidir.

5. Omur cisminin anterior kollapsının %50'den fazla olması.

Yaralanma üç ya da daha fazla yapıda olmuş ise anstabilite ile sonuçlanır. Burst kırıkları, genellikle ön ve orta kolonu tuttuğundan evre 4'tür. 2 kemik ve 2 ligamenti etkiler ve anstabildir. Bir kompresyon kırığı, genellikle ön kolonu tutar ve evre 2 olduğundan stabildir. Bir Chance kırığı, her üç komponentide tutar ve evre 3'tür. Evre 3'te; üç ligament, üç kemik, iki kemik ile bir ligament veya iki ligament ile bir kemik etkilenir. Evre 6'da altı elemanın tümünü içine alır ve anstabil olarak kabul edilir (33) (Tablo-3).

Tablo-3: Anstabilite değerlendirilmesi

	ÖN KOLON	ORTA KOLON	ARKA KOLON
KEMİK 3 ELEMAN	K	K	K
LİGAMENT 3 ELEMAN	L	L	L

Sonuç olarak stabilitenin belirlenmesinde anahtar kolon orta kolondur. Genelde orta kolon sağlamısa kırık stabil olarak değerlendirilmelidir. Kırık sonrası angüler deformitelerin gelişme riski varsa mekanik anstabiliteden bahsedilmelidir.

1.5. VERTEBRA KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

Omurga kırıklarının sınıflamasında, çoğunlukla bulgular ve özel yaralanmaya yol açan mekanik kuvvet vektörleri rol oynamıştır. Omurga kırıklarının sınıflandırılmasında, radyolojik gelişmelere paralel yapılan deneysel biyomekanik çalışmalar, stabilite ve anstabilite kavramlarının daha iyi açıklanmasını sağlamış ve kırık oluşturan mekanizmalarında aydınlatılmasına yardımcı olmuştur (31).

Stabil yaralanmalar; posterior ligament bütünlüğü bozulmamış, basit anterior kama (wedge) kırıkları, burst kırıkları (stabil) ve kompresyon kırıklarıdır. Anstabil kırıklar ise çıkıklar, rotasyonel kırıklı çıkıklar, burst kırıkları (anstabil) ve makaslama kırıklarıdır (33).

Daha sonra bu sınıflama geliştirilerek yaralanmaya sebep olan kuvvet ve oluşan kırığın stabil veya anstabil olduğunu değerlendiren bir model düzenlendi. Buna göre; 1. Fleksiyon 2. Ekstansiyon 3. Lateral bending 4. Rotasyon 5. Shear yaralanması 6. Kompresyon ve 7. Distraksiyon tipi yaralanmalar belirlendi (26).

Omurga kırıklarının sınıflandırılması, prognozu tayin etmede ve tedavi seçiminde gereklidir. Denis'e göre Omurga kırıklarının sınıflaması şöyledir:

A) Minör Omurga Kırıkları

1. Artiküler çıkıntı kırıkları
2. Transvers çıkıntı kırıkları
3. Spinöz çıkıntı kırıkları
4. Pars interartikülaris kırıkları

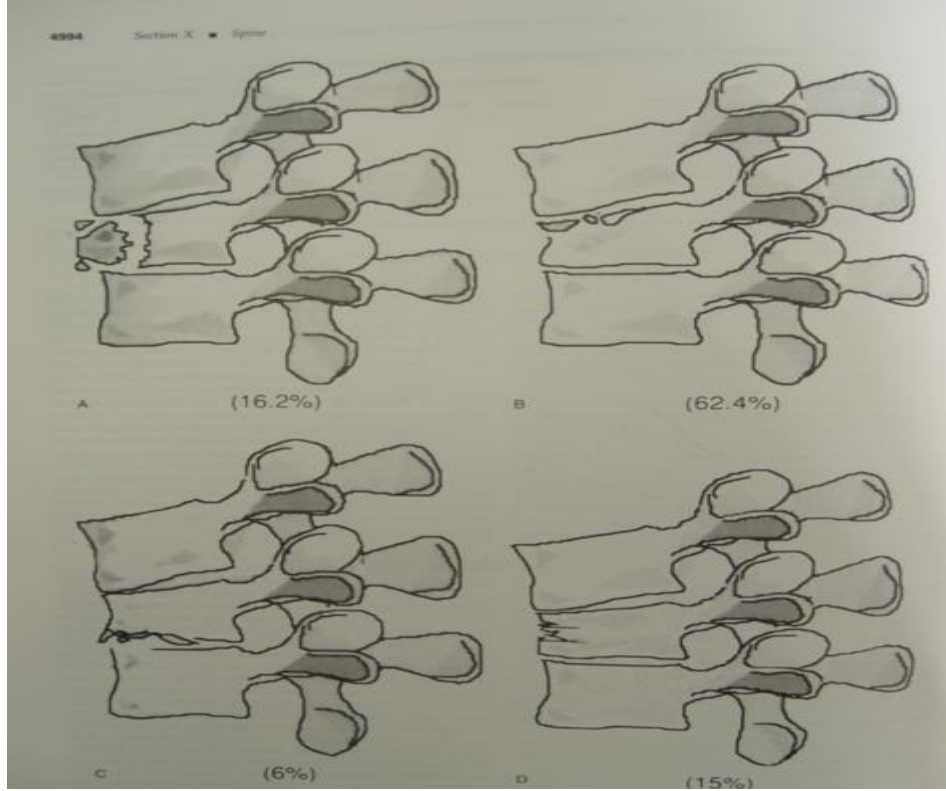
B) Major Omurga Kırıkları

1. Çökme (kompresyon) kırıkları
2. Patlama (burst) kırıkları
3. Emniyet kemeri tipi yaralanmalar (Seal-belt injury)
4. Kırıklı çıkıklar

1.5.1. Çökme kırıkları

Ön kolonun baskı altında kalması ile oluşan kırıklardır (Şekil 20). Orta ve arka kolon sağlamdır; orta kolon menteşe gibi işlev görür. Özellikle omur cisminde %50'nin üzerinde yükseklik kaybına neden olan çökme kırıklarında arka kolonda da kısmi hasar görülebilir. Orta kolonun sağlam olması nedeniyle kırık stabildir ve nöral yapılar basıya uğramaz. Radyografik olarak çekilen yan grafilerde kırık omur

kemiğinin arka kısmının yüksekliği tamdır, interspinöz aralık ise oluşan kifotik deformiteyle ilgili olarak artmıştır. Yan çökme kırıklarında, ön arka grafilerde kırık olan tarafta sağlam tarafa oranla yükseklik kaybı görülür. Bilgisayarlı tomografide orta kolonun sağlam olduğu görülür (31, 34, 35).



Şekil-20: Kompresyon kırıkları

1.5.2. Patlama kırıkları

Aynı omura aksiyel yüklenme veya vertikal baskı sonucu, ön ve orta kolonunun beraberce kırılması ile oluşur. Radyolojik olarak yan grafilerde omurun arka duvarında kırık, yükseklik kaybı ve kanala itilmiş fragmanlar görülebilir (Şekil 21). Ön-arka grafide interpediküler mesafede artış tipik olup, ayrıca vertikal laminal kırık ve arka eklemlerde bozulma da görülebilir. Bilgisayarlı tomografide, ön kolonda ve orta kolonda kırık ile spinal kanala itilmiş fragmanlar görülür (33). Denis'e göre patlama kırıkları 5 gruba ayrılır:

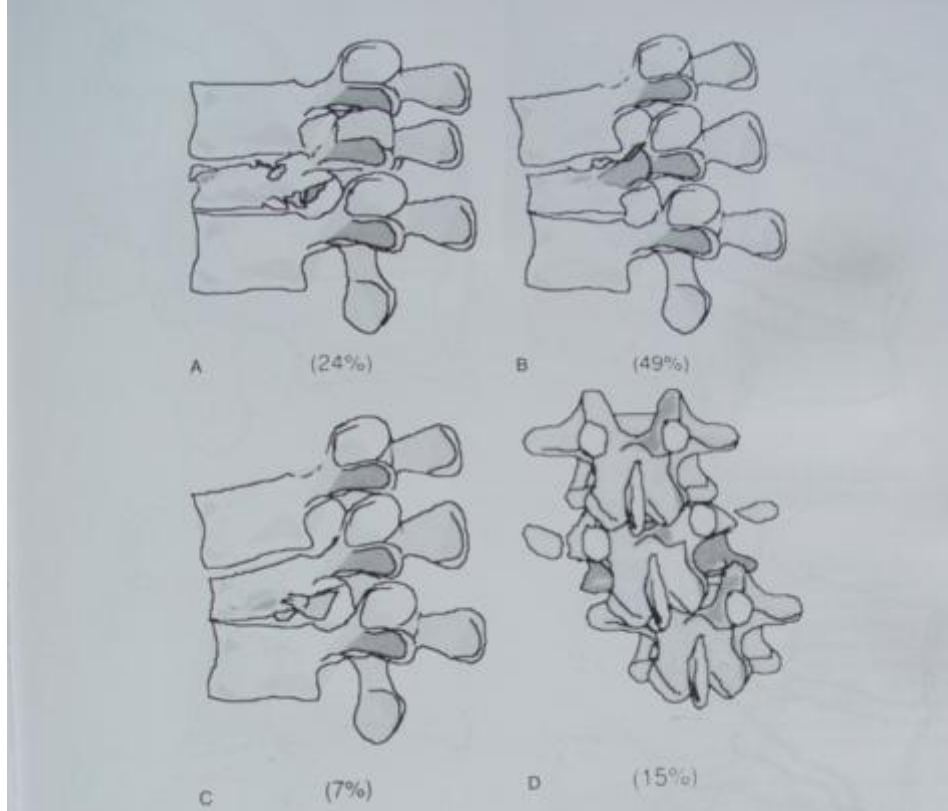
Tip A: Her iki end plate kırığı: Alt lomber bölgede (L₃-L₅) yaygındır. Posttravmatik kifoza neden olmaz.

Tip B: Üst end plate kırığı: En sık görülen tip olup esas olarak torakolomber bölgede görülür. Akut veya kronik posttravmatik kifoza yol açar.

Tip C: Alt end plate kırığı.

Tip D: Rotasyonel patlama kırığı: Kırıklı çıkıkla karıştırılabilir. Orta lomber bölgede sıktır.

Tip E: Lateral fleksiyon patlama kırığı: Aksiyel yük ve lateral fleksiyonla oluşur (33).

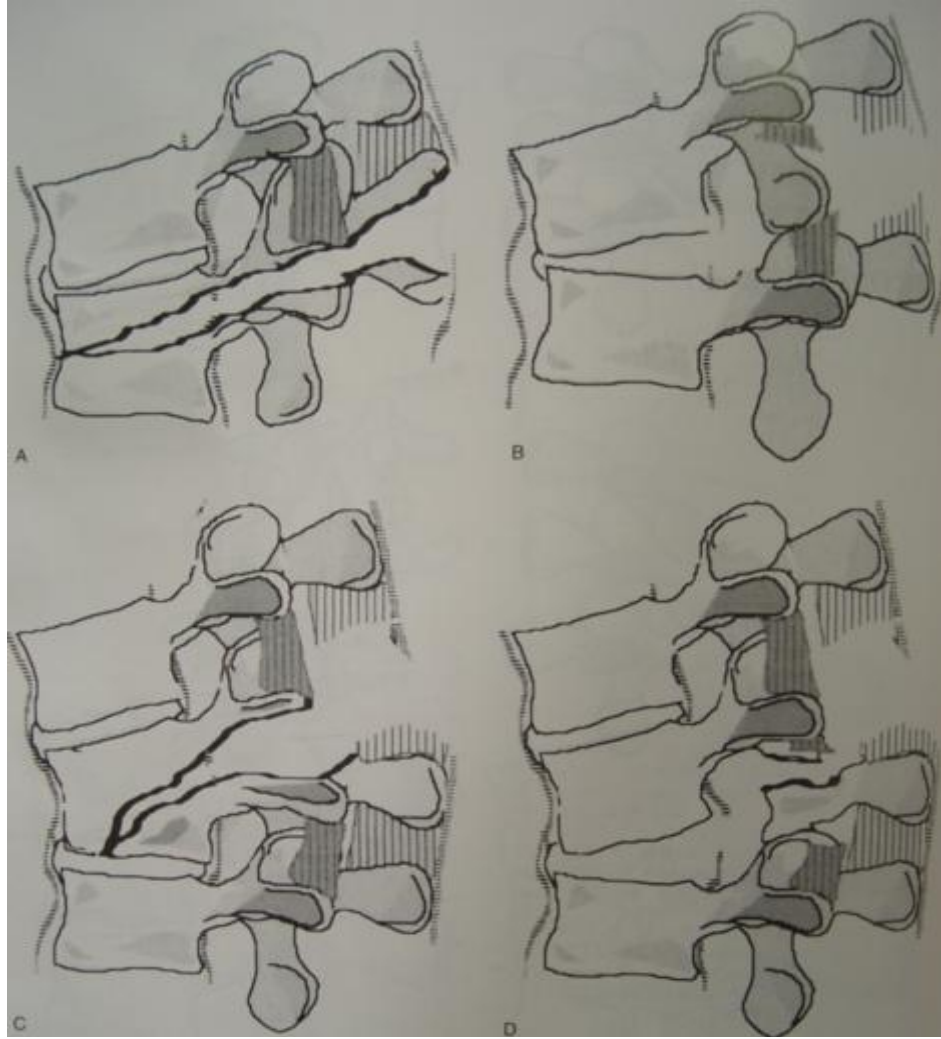


Şekil-21: Burst kırıkları

1.5.3. Emniyet kemeri tipi yaralanmalar

Orta ve arka kolonun germe kuvvetleri etkisi altında kalmasına bağlı olarak omurun fleksiyona zorlanması ile meydana gelirler. Ön kolonun ön kısmı da baskıdan kısmen etkilenir ancak destek görevini kaybetmez. Bu tip yaralanma fleksiyonda anstabil, ancak subluksasyon yoktur. Subluksasyon varsa bu ön desteğin de bozulduğunu, olayın kırıklı çıkık olduğunu gösterir (36) (Şekil 22).

Radyografik olarak patognomonik belirti transvers çıkıntı ve pediküllerin transvers yanılmasıdır. Spinöz çıkıntı veya pars interartiküleriste horizontal kırık, interspinöz mesafede artışla birlikte spinöz çıkıntıda kopma görülebilir. Omurun arka kısmının yüksekliği artar veya hasar seviyesinde disk aralığında arka kısımda artış görülebilir (36).



Şekil-22: Emniyet kemeri tipi kırıklar

İki alt tipi vardır:

A) Tek seviyeli yaralanmalar

a1) Supraspinöz ligamentten disk ortasına kadar ligamentöz yapının yırtık olduğu yaralanma

a2) Spinöz çıkıntıdan başlayıp nöral arktan geçen ve aynı omurda sonlanan kırık (Chance kırığı)

B) İki seviyeli yaralanmalar

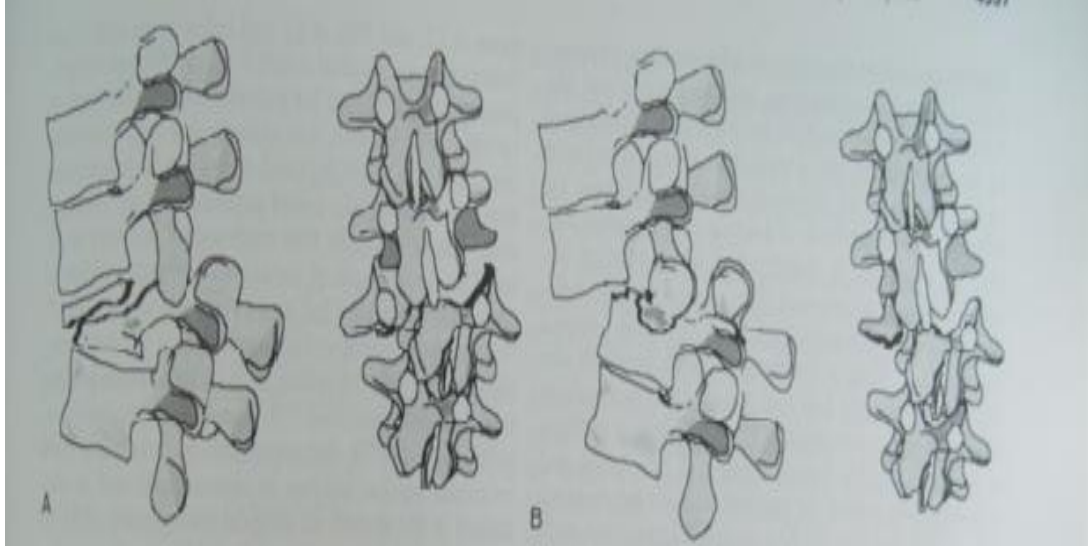
b1) İki seviyeli orta kolonda arka anulus fibrozustan geçen yaralanmalar

b2) İki seviyeli orta kolonda kemikten geçen yaralanmalar

1.5.4. Kırıklı çıkıklar

Yaralanmaların en anstabil olanıdır. Tüm üç kolonun baskı, gerilme, rotasyon veya makaslama kuvvetleri altında yetmezliği sonucu görülür. Radyografik olarak

patognomonik özelliği, ön-arka ve yan grafilerde görülen yarı çıkık veya tam çıkıktır (Şekil 23). Ligament hasarları ile birlikte omurda da kırık vardır (36). Denis bunları 3 alt grupta toplamıştır:



Şekil-23: Kırıklı çıkıklar

Tip A: Fleksiyon rotasyon tipi çıkıklar: Genellikle orta ve arka kolonda gerilme ve rotasyon kuvvetleri etkisiyle komplet bozulmayla görülür. Multipl transvers çıkıntı kırıkları ve multipl kaburga kırıkları sıktır. Olay bölgesinde segment altında ve üstünde belirgin miktarda rotasyon gözlenir. Bilgisayarlı tomografide, bir omurun diğerine baskısıyla oluşan kanal daralması görülebilir. Patlama kırığı ile fleksiyon rotasyon tipi kırıklı çıkıkların farkı, patlama kırıklarında posterior longitudinal ligamentin sağlam olmasıdır (36).

Tip B: Makaslama tipi kırıklı çıkıklar: Ekstansiyon tipi kırıklı çıkık olup anterior longitudinal ligament kopmuştur. İki tipi vardır:

b1) Arka-ön tip: Üst segment alt segment üzerinden öne kaymıştır. Omur cismi sağlamdır. Bu tip kırıkta yer değiştirme sırasında üst kayan segmentin son bir veya iki omurunda posterior arkta kırık olabilir. Bu tip kırıklı çıkıkta dura yırtığı ve komplet parapleji riski çok yüksektir. Kırılan posterior ark yüzer durumda kalır.

b2) Ön-arka tip: Üst segment alt segment üzerinden arkaya kaymıştır. Posterior ark açık olmadığından serbest lamina parçaları bulunmaz (36).

Tip C: Fleksiyon distraksiyon tipi kırıklı çıkıklar: Germe kuvvetleri altında orta ve arka kolonda bozulmayla birlikte görülür. Emniyet kemeri tipi

yaralanmalara benzer; fakat ek olarak ön anulus fibrozusun yırtılması görülür. Bu da anterior longitudinal ligamentte yapışma yerlerinden ayrılmaya neden olarak yarı çıkığa veya tam çıkığa neden olur (36).

Denis’e göre kırık tipleri ve kolon yaralanmaları Tablo 4’de gösterilmiştir.

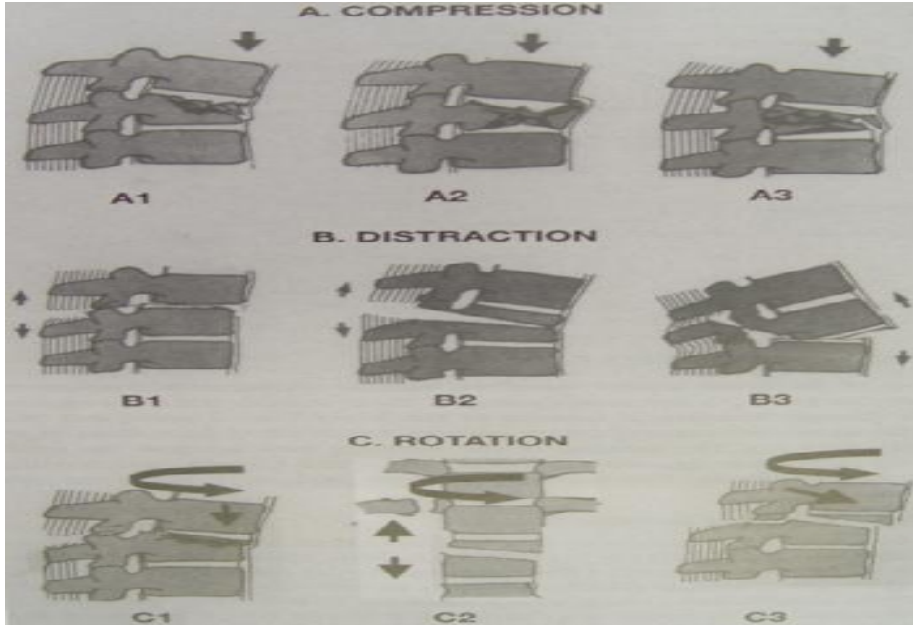
Tablo–4: Kırık tipleri ve kolon yaralanmaları

KIRIK TİPİ	ÖN KOLON	ORTA KOLON	ARKA KOLON
Çökme	Çökme	Yok	Yok veya gerilme
Patlama	Çökme	Çökme	Yok
Emniyet kemeri	Yok veya çökme	Gerilme	Gerilme
Kırıklı-çıkık	Çökme, dönme, makaslama	Gerilme, dönme, makaslama	Gerilme, dönme, makaslama

1989’da Maegerl 1200 klinik olguyu inceleyerek diğer bir klasifikasyon yapmıştır. Bu klasifikasyona göre 3 primer kuvvet tariflenmektedir. Bu kuvvetler; 1.Kompresyon 2.Distraksiyon 3.Rotasyon’dur. Subtipler ise kırığın şiddetine göre değerlendirilir (37). Daha sonra ise bu klasifikasyon Amerikan Skolyoz Derneği ile modifiye edilmiştir (Tablo 5, Şekil 24).

Tablo–5: Maegerl’e göre kırık sınıflaması

TİP	GRUP
A.Kompresyon	A ₁ : Sıkıştırıp birbirine kaynatma (Örn. Kama) A ₂ : Ayrılma (Örn. Koronal) A ₃ : Patlama (Örn. Kompletpatlama)
B. Distraksiyon	B ₁ : Arkaya yumuşak dokulara doğru (Örn. Subluksasyon) B ₂ : Arkaya arkusadoğru (Örn. Chance kırığı) B ₃ : Öne diske doğru (Örn. Ekstansiyon spondiloz)
C. Rotasyon	C ₁ : Kompresyon ile C ₂ : distraksiyonile C ₃ : Bükülme ayrılma (Shear) ile



Şekil-24: Kırığa neden olan kuvvetler

1.6. SPİNAL KORD YARALANMALARI VE SINIFLANDIRMA

Spinal kord yaralanma insidansı yılda 7.500–10.000 arasındadır. Bu sayı tüm dünyadaki gelişmiş ülke popülasyonu içinde yılda 32.000 yaralanmaya, yani her 16 dakikada bir yaralanmaya tekabül eder (38). Avrupa ve kuzey Amerika istatistiklerine göre en yüksek yaralanma oranları 16–30 yaşlarında olmaktadır (37). ABD’de % 40 motorlu taşıt kazası, % 25 şiddet, % 20 düşme, % 5–10 spor kazası nedeniyle görülmektedir (37). Avrupada spor kazası oranı daha yüksek, şiddet oranı daha azdır. Yüksek servikal lezyonlar tetraplejiye neden olurken, aşağı lezyonlar paraplejiye neden olurlar. Tetrapleji ve parapleji, yaralanmaların yarısında mevcuttur (38).

Ülkemizdeki epidemiyolojik çalışmada yıllık insidansın milyonda 12,7, erkek kadın oranının 2,5:1 olduğu, yaralanma sebebinin de yüksek oranla (% 48,8) taşıt kazalarının olduğu bildirilmiştir (39). Güneydoğuda yapılan bir başka çalışmada ise yıllık insidansın milyonda 16,9, erkek kadın oranı 5,8:1 bulunmuş, yaralanma nedeni olarak en fazla yüksekte düşme (% 37,3) olarak gösterilmiştir (39).

Omurga yaralanması olan hastaların, nörolojik fonksiyonlarının değerlendirilmesinde pekçok sınıflandırma ortaya atılmış olmasına rağmen Frankel ve arkadaşlarının sınıflandırması güncelliğini korumaktadır (Tablo-6) (41).

Tablo–6: Frankel ve arkadaşlarının sınıflandırması

-
- a) Komplet (A):** Travmaya uğramış segmental seviyenin altında, motor ve duyu fonksiyon yokluğu mevcuttur
- b) Sadece duyu (B):** Lezyon seviyesinin altında biraz duyu fonksiyonu olmasına karşın, tam motor fonksiyon kaybı devam etmektedir.
- c) Motor fonksiyonun yetmezliği (C):** Lezyon seviyesinin altında biraz motor güç vardır (kas gücü 2-3/5). Ancak hastanın pratik kullanımı için yetersizdir.
- d) Motor fonksiyonun kullanılabilir olması (D):** Lezyon seviyesinin altında kullanılabilir motor güç (kas gücü 4/5) vardır. Bu gruptaki hastalar alt ekstremitelerini hareket ettirebilir. Yardımlı veya yardımsız yürüyebilir.
- e) Fonksiyonların geri kazanılması (E):** Kuvvetsizlik, duyu kaybı ve sfinkter kusuru yoktur.
-

Amerikan Spinal Yaralanma Cemiyeti (ASIA), inkomplet lezyonların tanımlanmasında ise şu sınıflandırmayı yapmıştır (Tablo 7) (42).

Tablo–7: ASIA’nın inkomplet kord sendromları sınıflaması

SENDROM	TANIMLAMA
Santral kord	Lezyon servikal bölgededir. Sakral duyarlılık pozitifdir. Üst ekstremitelerde kayıp alt ekstremiteden daha fazladır.
Anterior kord	Motor fonksiyonun değişik derecelerde kaybı, ağrı duyarlılığının ve sıcak duyusunun kaybı yanında, proprioseptif duyunun korunması.
Brown-Sequard	Rölatif olarak daha fazla olmak üzere, ipsilateral proprioseptif ve motor kayıp. Kontrateral ağrı duyusu ve sıcaklık duyusunun kaybı.
Konus Medullaris	Nöral kanal içerisinde, sakral kord ve lumbal sinir köklerinin yaralanması, bunun sonucunda mesane, barsak ve alt ekstremitelerde arefleksi vardır. Sakral segmentlerle ilgili refleksler (bulbokavernöz refleks) bazen korunabilir.
Kauda Ekuina	Nöral kanal içinde, lumbosakral sinir köklerinin yaralanması, arefleksik mesane, barsak ve alt ekstremiteler fonksiyon (motor ve duyu) kaybı.

Spinal kord yaralanmaları 1. motor nöron lezyonları olup, kauda ekuina ve konus medullaris lezyonları ise 2. motor nöron lezyonlarıdır ve iyileşme şansları kord lezyonlarına göre daha fazladır (Tablo 8).

Tablo-8: İnkomplet kord sendromlarının sıklığı ve onarım yüzdesi

SENDROM	SIKLIK	TANI	ONARIM YÜZDESİ
Santral kord	Çok sık	Genellikle kuadripleji	75
Anterior kord	Sık	Tam motor defisit	10
Posterior kord	Nadir	Derin duyu kaybı	?
Brown Sequard	Seyrek	Karşı tarafta motor defisit	>90
Kök	Sık	Dermatomda motor ve duyu kaybı	30–100

1.7. TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLI OLGULARA KLİNİK YAKLAŞIM

Omurganın kırık ve çıkıkları sıklıkla genç popülasyonda gözlemlenen ciddi yaralanmalardır. Spinal kord yaralanması olanların % 43'ünde eşlik eden multipl yaralanmalar mevcuttur (43).

Yaralanma mekanizmasının detaylı öğrenilmesi önemlidir. Ancak ilk muayenede bu mümkün olmayabilir. En sık nedenler motorlu araç kazaları, düşmeler, dalış kazaları ve ateşli silah yaralanmalarıdır. Tanıyı atlamanın en sık sebebi kafa travması, akut alkol zehirlenmesi ve multipl yaralanmalardır. Bilinç düzeyi düşük olan ve komaya meyilli hastalar sıklıkla boyun ağrısından şikayet etmezler. Ciddi yüz ve saçlı deri laserasyonlarındaki kanamalar, dikkati servikal omurga yaralanmalarından başka yöne çeker. Brown-Sequard tipi hemiparezi felç olarak atlanabilir. Kafa yaralanması veya saçlı deri laserasyonu olan her hastada omurga yaralanmasından şüphelenilmelidir (43).

Hasta sırtüstü yatar pozisyonda iken genel fizik muayene yapılmalıdır. Baş bölgesi laserasyonlar ve kontüzyonlar açısından incelenmeli, yüz fasyal kırıklar

açısından muayene edilmelidir. Kulak kanalları, timpanik membran ardında kan ve BOS birikimi açısından incelenmelidir, çünkü bu durum kafa travmasında görülür. Servikalden lombere kadar spinoz prosesler palpe edilmelidir. Ağrılı spinoz proses bir vertebra kırığına işaret edebilir. İnterspinöz bağlarda palpabl bir defekt, ligaman kompleksindeki bir kopmaya işaret edebilir. Başın dikkatli ve kibarca rotasyonu ağrıya neden olabilir, ancak aşırı fleksiyon-ekstansiyondan kaçınılmalıdır. Bisepten aşağı seviyede fonksiyon kaybına yol açacak bir spinal kord yaralanmasında dirsekler fleksiyonda olabilir veya paralizisi daha yukarda ise dirsekler ekstansiyonda olabilir. Penil ereksiyon, gayta ve idrar inkontinansı belirgin spinal hasara işaret eder. Tüm ekstremitelerin flask paralizisi kuadriplejiye işaret edebilir. Kan basıncındaki düşmeye kalp atım hızı artışıyla cevap verilmemesi, spinal şoka bağlı olabilir. Göğüs, batin ve ekstremiteler diğer yaralanmalar açısından muayene edilmelidir. Muayene sırasında omurga korunmalıdır, ancak spinal kord hasarı belirlendikten ve gerekli müdahaleler yapıldıktan sonra hastada gelişebilecek yatak yaralarını önlemek için supin pozisyonundan olabildiğince çabuk kaldırılmalıdır (43).

Torakolomber travma, yüksek enerjili travma olması ve şiddetli kafa içi travması, torasik büyük damar travması, kardiyak yaralanma gösteren künt göğüs travması ile birlikte olabileceği için uyanık olunmalı ve ilgili bölümlerden konsültasyon istenmelidir (43).

Hastanın en kısa zamanda nörolojik muayenesi yapılmalıdır. Sık aralıklarla muayene tekrarlanarak not alınmalıdır. Spinal şok dönemi olan ilk 24–48 saatten sonra, mümkünse aynı doktor tarafından muayene yapılarak nörolojik fonksiyonlar hakkında bilgi alınmalı ve ilk muayene ile karşılaştırılmalıdır (43).

1.7.1. Nörolojik Muayene

Birçok yazar spinal kord yaralanmalarında doğru ve detaylı nörolojik muayenenin önemine işaret etmişlerdir. Bilinç düzeyi, pupil boyutu ve reaksiyonu hemen belirlenmelidir.

Epidural ve subdural kanama, kafatası çökme kırığı veya diğer intrakranial patolojik durumlar nörolojik fonksiyonda ilerleyici hasara neden olabilir (44).

Bilinç düzeyini belirlemede Glaskow Koma Skalası (GKS) kullanılabilir (Tablo 9).

Tablo–9: Glaskow Koma Skalası

A. GÖZLER AÇIK	PUAN
Spontan	4
Sese	3
Acıya	2
Asla	1
B. EN İYİ SÖZLÜ CEVAP	
Yönelmiş	5
Karışık konuşma	4
Uygun olmayan kelimeler	3
Anlaşılmayan kelimeler	2
Hiçbiri	1
C. EN İYİ MOTOR CEVABI	
Komutlara uynakta	6
Ağrının yerini belirlemekte	5
Fleksiyon çekilmesi	4
Anormal	3
Uzatma	2
Hiçbiri	1

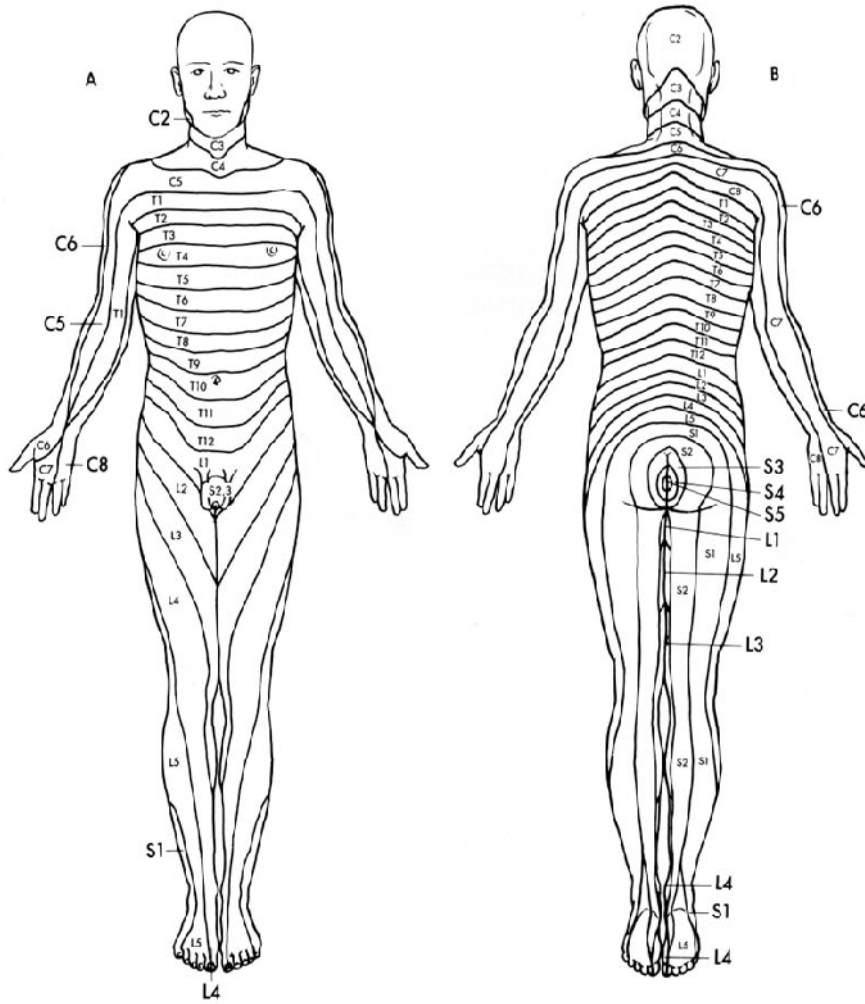
Hasta acilde ilk görüldüğü andan itibaren nörolojik muayenesi ve kas gücü değerlendirmesi yapıp not edilmelidir. (Tablo 10).

Tablo–10: Kas derecelendirme listesi

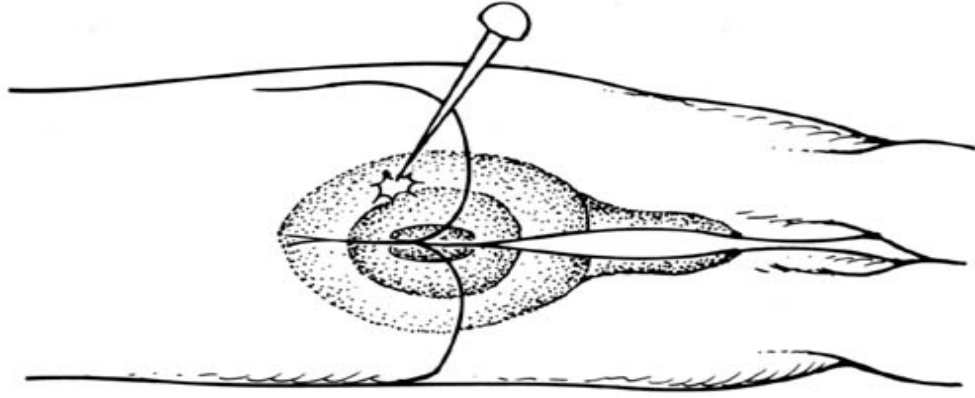
DERECE	KAS EYLEMİ
0: Sıfır	Tam paralizi
1: Çok az	Görülebilir veya hissedilebilir çekilme
2: Zayıf	Aktif hareket, yerçekimsiz
3: Orta	Yerçekimine karşı aktif hareket
4: İyi	Dirence karşı aktif hareket
5: Normal	Tam dirence karşı aktif hareket

Nörolojik muayenede spinal kord fonksiyonlarının yanı sıra sinir kökleri ve periferik sinirler de muayene edilmelidir. Olası bir spinal travmalı hastada spinal şokun takibi açısından bulbokavernöz refleks bakılmalı ve kayıt altına alınmalıdır. Bu refleksin yokluğunda kimi zaman motor ve duysal kayıp geçici olmakta ve komplet nörolojik defisiti yansıtmayabilmektedir. Nörolojik defisiti olan bir hastada anal tonus ve duyunun korunmuş olması hayati bir bulgudur. Bu durumun önemi, yaralanma seviyesinin üstü ile altı arasında sinirsel iletimin en azından bir kısmının korunmuş olduğunun kanıtı olması, yaralanmanın inkomplet olduğunun ve prognozun iyi olacağının bir göstergesi olmasıdır (44).

Duyunun olduğu bölge motor muayeneden önce işaretlenmelidir. Sakral duyunun korunması tam olmayan spinal kord yaralanmasına işaret edebilir (Şekil 25). Belirgin sakral lezyonu olan kuadriplejik bir hastada duyunun korunduğu tek alan perianal bölge olabilir (Şekil 26) (44).



Şekil-25: Dermatome dağılımları



Şekil-26: Perianal cilt duyusunun muayenesi

American Spinal Kord Injury Association (ASIA) tarafından belirlenmiş anahtar kas grupları ve ilgili sinir kökleri değerlendirilmelidir (Tablo 11).

Tablo-11: ASIA motor kaynak değerlendirilmesinde kullanılan kas grupları

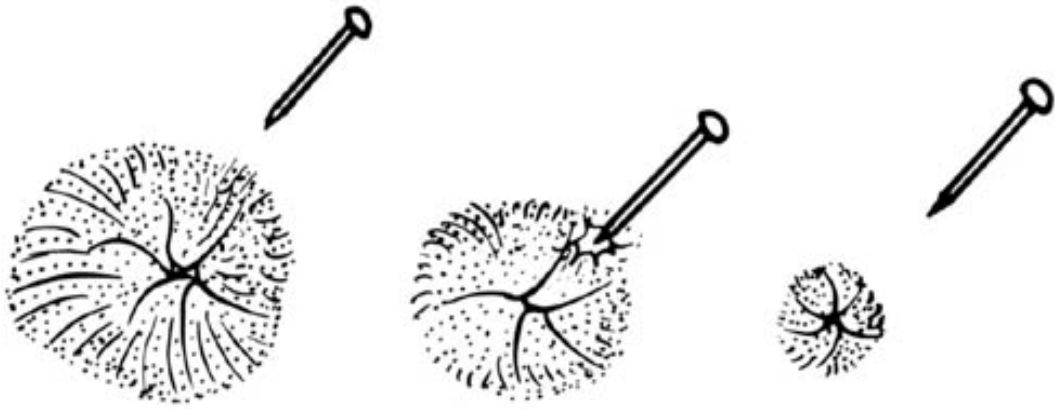
DÜZEY	KAS GRUBU
C ₅	Dirsek fleksörü (biceps, brachialis)
C ₆	Bilek ekstansörleri (carpi radialis longus ve brevis)
C ₇	Dirsek ekstansörleri (triceps)
C ₈	Parmak fleksörleri (orta parmağa fleksör digitorum profundus)
T ₁	Küçük parmak abduktörleri (abduktör digiti minimi)
L ₂	Kalça fleksörü (iliopsoas)
L ₃	Diz ekstansörleri (quadriceps)
L ₄	Bilek dorsofleksörleri (tibialis anterior)
L ₅	Büyük parmak ekstansörleri (ekstansör hallucis longus)
S ₁	Bilek plantafleksörleri (gastrocnemius, soleus)

En sonunda refleksler dökümanite edilmelidir. Paralizili hastalarda sıklıkla arefleksi görülür ve iğne batırmakla bacaklardaki fkeksiyon çekilmesi istemli hareketin olduğunu göstermez (45).

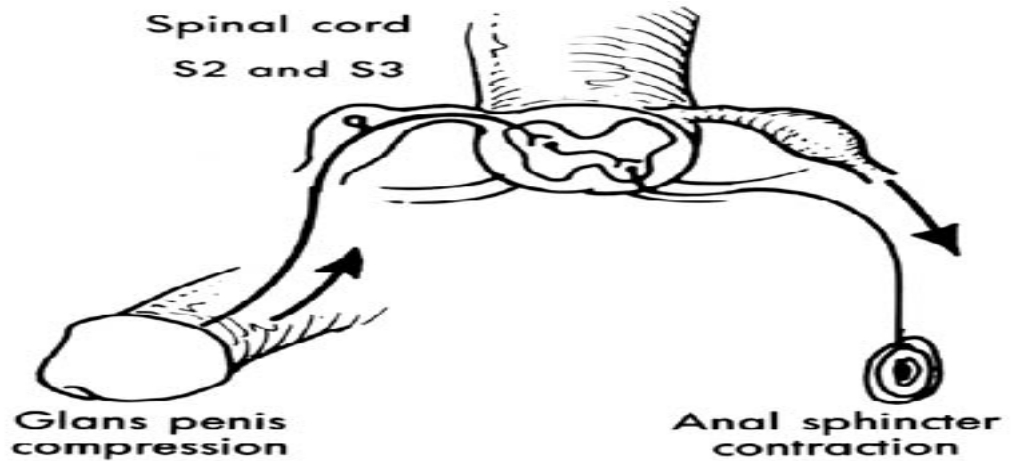
Spinal şok genellikle 24 saatten az sürse de günler veya haftalar boyuda sürebilir. Pozitif bulbokavernöz refleks veya anal büzme refleksinde dönüş, spinal

şokun bittiğini gösterir (Şekil27, Şekil28). Spinal şok döneminin sonunda yaralanma seviyesinin altında motor veya duyu fonksiyon saptanmazsa, bu durum tam kord yaralanmasına işaret eder ve distal duyu motor fonksiyonların geri dönüşü açısından prognoz kötüdür (45).

Tanının konulmasında iki önemli refleks testi mevcuttur. Eldivenli parmak ya da sivri bir cisim anal bölgeye değdirildiğinde, eksternal anal sfinkterde kasılma olur. Bu teste anal wink testi denir (Şekil 27). Eğer kasılma olmazsa tam motor felç tanısı konulur. Motor fonksiyonların geri dönmesi açısından kötü prognozu gösterir. Parsiyel lezyonlar da ise anal sfinkterde kasılma olması iyi prognozu gösterir. Rektal tuşe yapıp glans penis veya klitoris sıkıştırıldığında anal sfinkter kasılır. Bu teste bulbokavernöz refleks testi denir (Şekil 28). Bu refleksin varlığı prognozun iyi bir işaretidir. Hastanın nörolojik şokta olduğunu gösterir (46).



Şekil-27: Anal wink testi



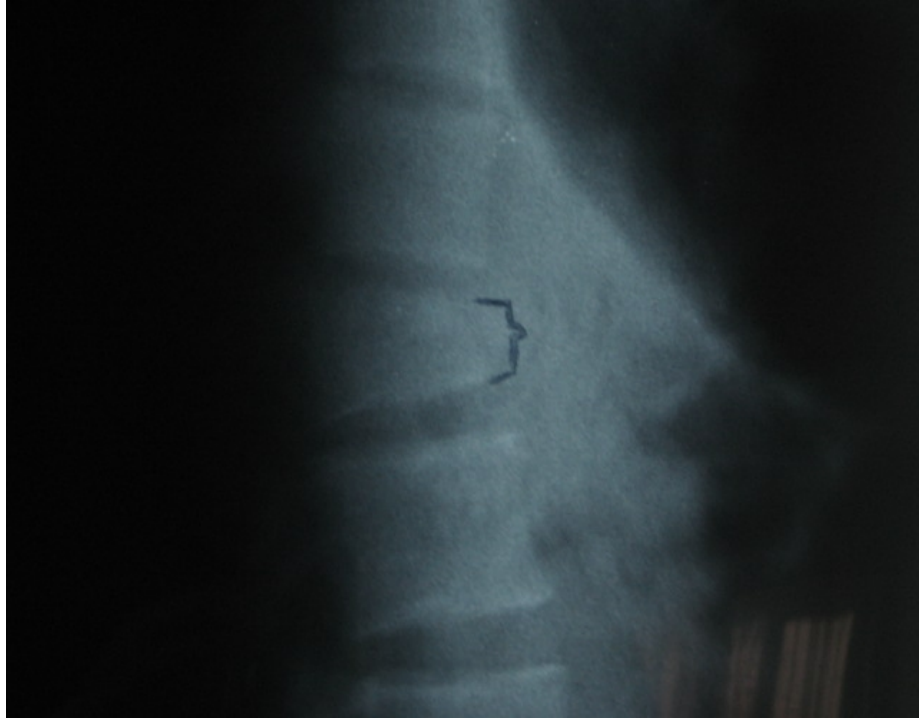
Şekil-28: Bulbokavernöz refleks

1.7.2. Radyolojik Değerlendirme

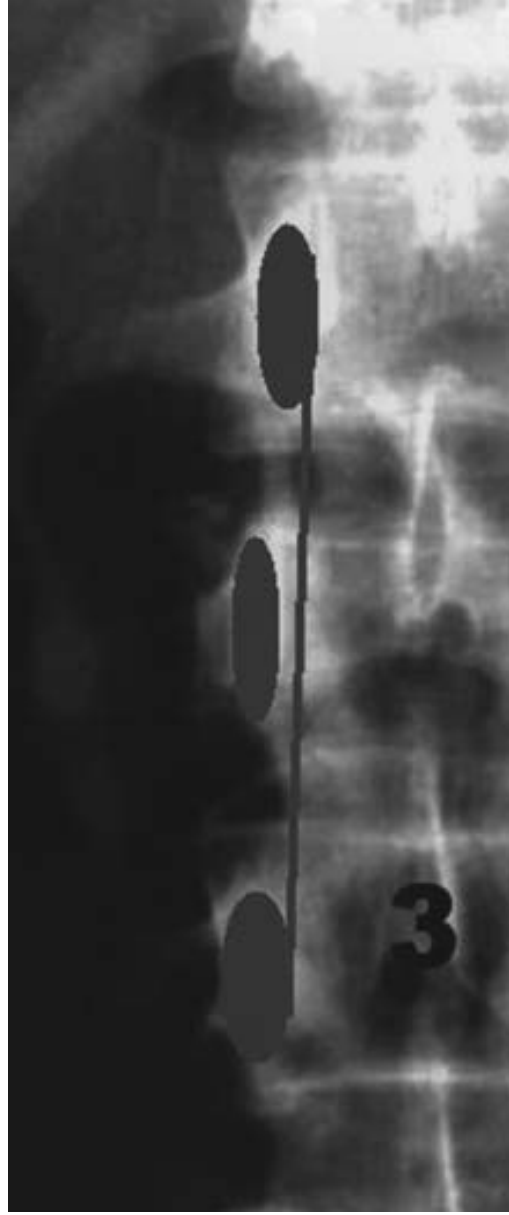
Tüm spinal kanalın tam radyolojik görüntülenmesi, sekonder hasarların önlenmesini sağlayacak tedavinin planlanması için gereklidir (47). Radyolojik incelemeler yalnız travma anında mevcut bulunan belirtileri değerlendirmekle kalmayıp, tedaviye yön verdiği gibi, tedavinin başarısını ve izlemi objektif olarak değerlendirme olanağını da sağlar (48).

1.7.2.1. Konvansiyonel Radyografi

Konvansiyonel (direkt) radyografiler, torakolumbar omurga kırıklarının radyolojik olarak incelenmesinde temeldir. Spinal yaralanmaların radyolojik değerlendirmesinde, tüm spinal kanalın direkt radyografisinde en az anteroposterior (AP.) ve lateral (lat.) görüntüler gereklidir. Lateral grafide; omur cismi ve posterior elemanların bütünlüğü, fizyolojik eğriliklerdeki bozulma, omur cisminde yükseklik kaybı değerlendirilir (Şekil 29). Daha sonra AP grafide; omur cismi, transvers çıkıntı, lamina ve pedikül bütünlüğü, omur cisminde yükseklik kaybı, aks sapmaları (skolyoz), laterale kayma (translasyon), interpediküler mesafede değişiklik ve disk mesafesindeki değişiklikler değerlendirilir (48,49) (Şekil 30).



Şekil-29: Vertebra anterior kolonda yükseklik kaybı



Şekil-30: L₂ vertebra kırığında interpediküler mesafedeki değişiklik

1.7.2.1.1. Kırık Deformite Açısı

Deformite açısı değerlendirilirken, lateral düz grafide kırık vertebra'nın üstündeki ve altındaki vertebra cisimlerinin arka yüzlerinden çizilen çizgilerin kesişmeleriyle ortaya çıkan açı ölçülür (48).

1.7.2.1.2. Lokal Kifoz Açısı

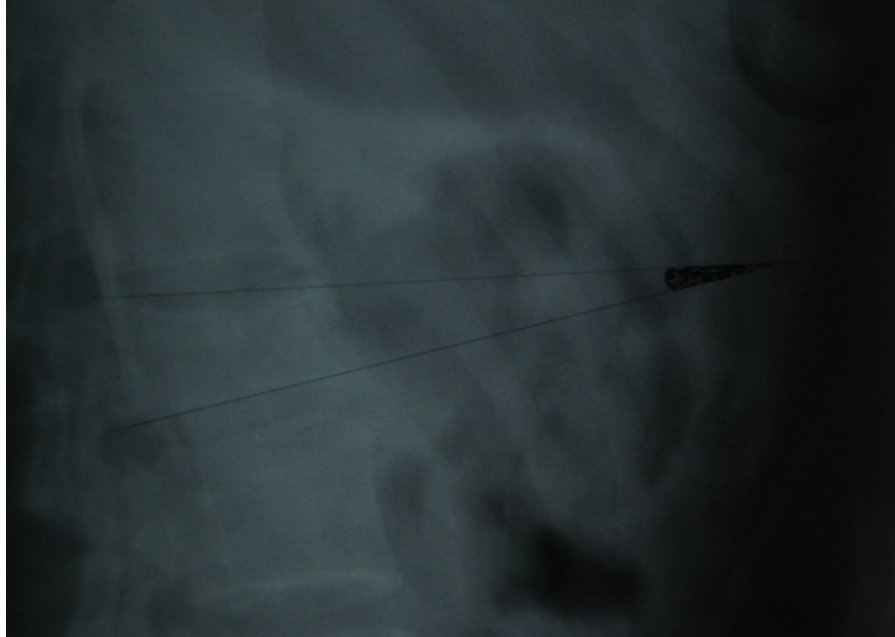
Bu açı, lateral planda çekilmiş radyografide kırık vertebra'nın bir üstündeki vertebra'nın üst platosundan çizilen çizgi ve kırık vertebra'nın bir altındaki vertebra'nın alt platosundan çizilen çizgiden çıkılan diklerin kesişmesi ile oluşan açıdır (Şekil 31).



Şekil-31: Lokal kifoz açısı

1.7.2.1.3. Anterior Kompresyon Açısı

Bu açı, lateral planda çekilmiş radyografide, kırık vertebranın üst platosu ve alt platosundan çizilen iki doğrunun kesişmesi ile elde edilen açıdır (48) (Şekil 32).



Şekil-32: Anterior kompresyon açısı

1.7.2.1.4. Anteroposterior Planda Yer Değiştirme Miktarı

Lateral plandaki radiografide kırık vertebranın bir üstündeki sağlam omurganın korpus arka yüksekliğinden çizilen doğru ile kırık omurganın korpusunun arka yüksekliğinden çizilen doğrunun arasındaki mesafe anteroposterior plandaki yer değiştirme miktarını gösterir (48).

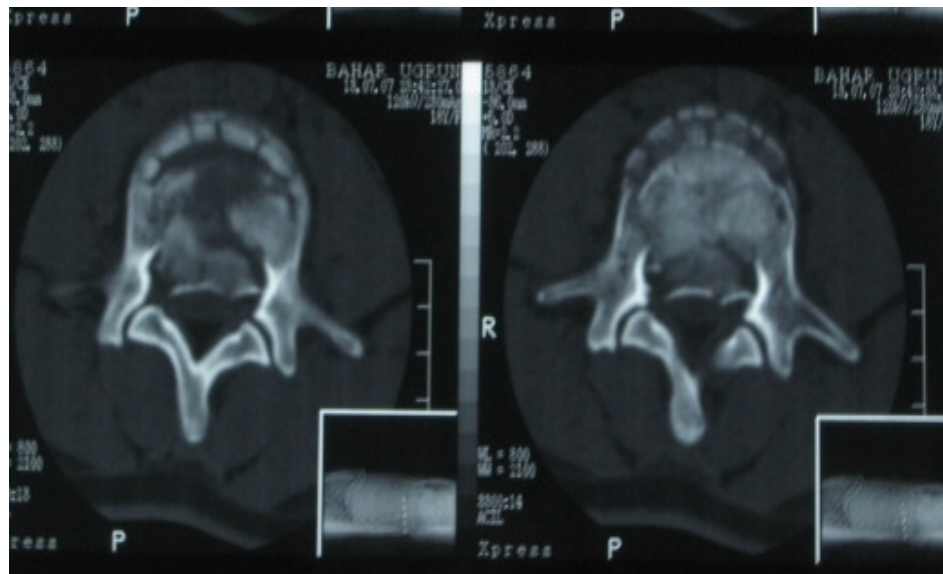
1.7.2.1.5. Lateral Planda Yer Değiştirme Miktarı

Bu değer, anteroposterior plandaki radiografide kırık omurun altındaki omur cisminin lateral duvarından çizilen doğru ile kırılan ve kayan omurga cisminin lateral duvarından çizilen doğru arasındaki mesafedir (48).

1.7.2.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

BT, spinal travmada, çoğu kez direkt grafilerden sonra yapılacak ilk radyolojik inceleme yöntemidir (8). BT; omur gövdesini, omur kavsini ve fasetleri ilgilendiren yaralanmaların aksiyel kesitlerle daha iyi görünmelerini sağlar. Penetran yaralanmalarda yabancı cisim fragmanlarının spinal kanal ve omuriliğe göre pozisyonları BT’de kolayca belirlenmekte olup BT ile düşünülen dekompresyon tipi, tarafı, postoperatif dönemde uygulanan cerrahinin başarısı değerlendirilebilmektedir (48,49).

BT şüpheli röntgen bulgularını açıklığa kavuşturmak, yeni olmuş bir hasarı belirlemek, bir kırığı veya kırıklı çıkığı detaylı olarak incelemek için kullanılabilir. (Şekil 33).



Şekil-33: BT’de spinal kanala bası

1.7.2.3. Miyelografik BT

Nörolojik defisit gelişmiş olan hastalarda BT'nin miyelografi ile kombinasyonu önerilmektedir (48). Ancak bugün kanal içi patolojilerin belirlenmesinde MRG neredeyse rutin inceleme yöntemi olması nedeni ile Miyelografik BT popülaritesini yitirmiştir (50).

1.7.2.4. Üç boyutlu BT (3D BT)

Bu teknikle, görüntülenmek istenilen nesnenin (omur ve/veya omurganın) üç boyutta görüntülenmesi sağlanır. Aksiyel BT kesitine, bilgisayar aracılığıyla sagittal ve koronal verilerin de yüklenmesiyle üç boyutlu görüntü elde edilmektedir. Bu yöntemle, özellikle kırıklı çıkıklar mükemmel bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Tetkik süresi ve radyasyon dozu açısından normal BT tetkiklerinden farkı yoktur (51).

1.7.2.5. Magnetik rezonans görüntüleme (MRG)

MRG, supin pozisyonda yatan bir spinal travmalı olguda sagittal, koronal ve oblik planda görüntü alma olanağı sağlar (51). Dural ve spinal kord kompresyonu ile birlikte, korddaki patolojik değişiklikleri, noninvaziv bir şekilde görüntüleyen ilk tetkik yöntemidir. MRG ile özellikle posttravmatik akut dönemde intramedüller kanama ile ödemin ayrımında oldukça başarılı sonuçlar alınabilir (52). MRG ile spinal stabilitede önemi giderek daha fazla kabul edilmeye başlanan posterior longitudinal ligamenti görüntüleyebilme olanağı vardır (52).

MRG'nin, invaziv olmaması, iyonize radyasyon içermemesi, myelografideki gibi tekrar tekrar pozisyon verme ihtiyacı göstermemesi gibi avantajları vardır. MRG intervertebral diskleri destekleyen ligamentöz yapıların ve nöral elemanların incelenmesini mümkün kılar. Spinal travmadaki rolü giderek gelişmektedir. Birçok çalışma, MRG'nin nörolojik fonksiyonların geri dönüşünü değerlendirmede etkili olduğunu belirtmektedir (52).

1.7.2.6. Diğer incelemeler

EMG, SEP (somatosensory evoked potentials) ve DEP (Dermatomal evoked potentials) tetkikleri de çok yararlıdır. Bu tetkiklerin yardımı ile fizik muayenede denerve gibi görünen bölgelerdeki elektriksel aktivite tespit edilebilir (52).

1.8. TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLI OLGULARA TEDAVİ YÖNÜNDEN YAKLAŞIM

Omurga kırıklı olgularda tedavinin beş basamağı vardır. Bunlar: 1) İmmobilizasyon, 2) Medikal stabilizasyon, 3) Spinal aksın fizyolojik konumunun sağlanması, 4) Medüller kanal dekompresyonu 5) Spinal stabilizasyondur. Omurga kırıklı olguların tedavisinde, bu beş basamak değişmemektedir. Ana tartışma konusu seçilecek tedavi yönteminin (cerrahi veya medikal) belirlenmesinde görüş birliğinin olmamasıdır (53).

Omurga kırıklı olgunun tedavisindeki amaç; maksimum nörolojik fonksiyon, kırık ve çıkığın redüksiyonu ve ağrısız stabil omurganın sağlanmasıdır (4). Bu amaçları yerine getirirken en az sayıdaki segment immobilizasyonu ve füzyonu yapılmalıdır (53).

Seçilecek tedavi yönteminin belirlenmesinde; kırığın tipi, nörolojik defisitinin olup olmaması, hastanın medikal durumu, cerrahın deneyimi ve teknik olanaklarında göz önünde bulundurulması gerekir.

1.8.1. Omurga Kırıklarında Medikal Tedavi

Omurga travmalı olguda, olgu değerlendirilip ilk yardım yapıldıktan sonra hemen medikal tedaviye geçmek gerekir (53). Bu tedavide ilk olarak yapılması gereken, damar yolunun açılarak yeterli sıvı elektrolit desteğini başlatmaktır (54).

Uygulanabilecek konservatif tedavi yöntemleri;

1. Ortez yakalılık, SOMİ veya diğer ortezler
2. Alçı korsesi
3. Traksiyon
4. Manüplasyonla redüksiyon ve tespit
5. Yatak istirahati

Derin ven trombozu ve pulmoner emboli için profilaksi yapılmalıdır. Analjezi sağlanmalıdır. Her ne kadar kortikosteroidlerin nörodefisitinin iyileşmesi üzerine etkisi halen tartışma konusuysa da birçok merkezde kullanılmaktadır. Kortikosteroid olarak en sık metilprednizolon kullanılmaktadır ve travmadan sonraki 8 saat içerisinde kullanmaya başlanması gerekmektedir. Metilprednizolon'un ilk dozu bolus tarzında 30 mg/kg ve sonraki 23 saatlik dozu ise 5.4 mg/kg'dır. Travma sonrası 3 saat içinde tedaviye başlanan hastalarda tedavinin 24. saatte kesilmesi, travma sonrası 3–8 saat

arasında tedaviye başlanan hastalarda ise toplam 48 saate tamamlanması önerilmektedir (54)

Pekçok yazar nörolojik kaybın olmadığı stabil kırıklarda konservatif yöntemlerle tedaviyi önerir (53, 55). Spinöz ve transvers proçes kırıkları, anterior cisim kompresyonunun %30'un altında olduğu kompresyon kırıkları, nörolojik bulgu vermeyen nöral ark kırıkları yatak istirahati ve breyslerle tedavi edilirler. Yükseklik kaybı %30–50 arasında olan kompresyon kırıkları ise, redüksiyon sonrası simfizis pubis, sternum ve kırık bölgesi arasındaki üç nokta prensibine dayanan hiperekstansiyon alçısı veya korsesi ile tedavi edilmelidirler (55, 56).

Krompinger ve ark.'ları (57), nörolojik kaybı olmayan ve yükseklik kaybı %50–60 kadar olan, kanal basısı bulunan hastaları konservatif olarak tedavi etmişlerdir. Bu hastalara 4–6 hafta yatak istirahati sonrası ceket alçı uygulayarak, 6 haftalık radyografik kontrollerle alçıyı 4 ay tutmuşlardır.

1.8.2. . Omurga Kırıklarında Cerrahi Tedavi

Birçok yazar, omur kırıklı olgularda cerrahi endikasyonların sınırlarını kesin olarak belirtmiş olmasına rağmen bu konuda tam bir görüş birliğine varılamamıştır. Şu an için kabul edilen cerrahi endikasyonlar:

1. Omur cisminin anterior yüksekliğinde %50'den fazla çökmenin olduğu kompresyon kırıkları
2. Anstabil burst kırıkları (nöral kanala %50'nin üstünde basının olduğu veya posterior ligamentöz yapının hasar gördüğü kırıklar)
3. Emniyet kemeri yaralanmaları
4. Kırıklı çıkıklar
5. İntraserebral travma ve psikiatrik hastaların kontrolsüz ambulasyonuna sekonder nörolojik yaralanmayı engellemek amacıyla
6. Paraplejik hastaların erken rehabilitasyonu, zamanla oluşacak deformite ve ağrının önlenmesi amacıyla
7. Primer veya sekonder omurga tümörlerine bağlı oluşacak patolojik kırıkları önlemek veya patolojik kırıkların tedavisi amacıyla (53, 54, 55).
8. Konservatif tedavinin başarısız olduğu olgular.
9. 20°'nin üstündeki anterior çökme açısı.

10. Birden fazla sayıda ve birbirine bitişik omur anterior kompresyon kırığı olanlar.

Cerrahi tedavinin; anatomik redüksiyonla kanalda dekompresyon sağlaması, oluşabilecek deformite ve ağrının önlenmesi, hastanede kalış süresinin kısaltılması, erken mobilizasyon ve rehabilitasyona olanak sağlaması ve kısa sürede kişinin günlük aktivitelere dönmesi gibi avantajları vardır (57).

Torasik ve lomber vertebra kırıklarında, AO ekolüne göre kesin cerrahi endikasyon nörodefisit ilerleme göstermesidir (57). Bu ekole göre kesin olmayan cerrahi endikasyon kriterleri;

1. Nörodefisitli kırık ve çıkıklar.
2. İnkomplet nörolojik lezyonun ilerlemesini durdurmak.
3. Açık omurga yaralanmaları.
4. Politravma
5. Kooperasyon zorluğu ve nörodefisit riski olan hastalar.
6. Anstabil yaralanmalar.
7. Klinik olarak semptomatik olabilecek deformiteler.
8. Bakım zorluğu olan yaşlılar ve kontrol edilemeyen ağrısı olan

hastalarda cerrahi tedavi uygulanır.

Torakolomber yaralanmalı olgularda, nörodefisit olması pek çok yazar için kesin cerrahi endikasyondur.(56, 57). İnkomplet nörodefisitli olgularda, cerrahi girişimle meduller kanalı dekomprese ederek nörodefisitte düzelme amaçlanmaktadır. Komplet nörodefisitli olgularda cerrahi girişimin uygulanmasıyla, rehabilitasyon şartları düzeltilip başarının artırılması amaçlanmaktadır (56).

Nörolojik olarak anstabil kırıkların dışında, mekanik olarak anstabil olan kırıklarında cerrahi olarak tedavi edilmesi gerekir. Kompresyon kırıkları, nörolojik olarak stabil olmakla birlikte, eğer ön kolonda çökme % 50'nin üzerinde olursa mekanik olarak anstabil sayılır ve cerrahi olarak tedavi edilir (57). Burst kırıklarında, orta kolon hasarı olması ve nörodefisit riski taşıması nedeniyle nörolojik olarak anstabil kabul edilir. Mc Afee ve ark.'ları (44) burst kırıklarını posterior yapıların sağlam olup olmamasına göre stabil ve anstabil olarak ikiye ayırmışlar ve anstabil burst kırıklarında cerrahi tedavi önermişlerdir. Burst kırıklarında diğer tartışma konusunu, medüller kanal basısının derecesi ve medüller kanal basısıyla nörodefisit

ilişkisi oluşturmaktadır (53, 57). Burst kırıkları posterior elemanlar sağlam ise stabil kabul edilir. Faset subluksasyonu, displace omur ark kırığı, posterior ligamentöz yaralanma, nöral elementlerin belirgin deplasmanı ve omur cisminde %50'nin üzerinde çökmenin olduğu durumlarda anstabil burst kırığından bahsedilir (58, 59).

Sealt belt tipi kırıklarda ise Change tipi dışında mekanik anstabilite mevcuttur ve cerrahi olarak tedavi edilir. Kırıklı çıkıkta pek çok yazar hem nörodefisit olması, hem de mekanik olarak anstabil olması nedeniyle cerrahi girişimi önermektedir (58).

Kırık sonrasında, omurda olan deformitede anstabiliteye yol açtığından (lokal kifoz açısının 25°'nin üzerinde olduğu deformitelerde) cerrahi tedavi endikasyonu vardır (59).

1.9. TORAKOLOMBER OMURGA KIRIKLARINDA CERRAHİ UYGULAMA TEKNİKLERİ

1.9.1. Cerrahi Zamanlama

Omurga kırıklarında olgunun primer rahatsızlığı omurga yaralanması ise, erken cerrahi uygulaması, uzun hospitalizasyonu ve ek lezyonlara bağlı komplikasyonları azaltacaktır. Omurga kırıklarının acil cerrahi girişim gerektiren endikasyonları;

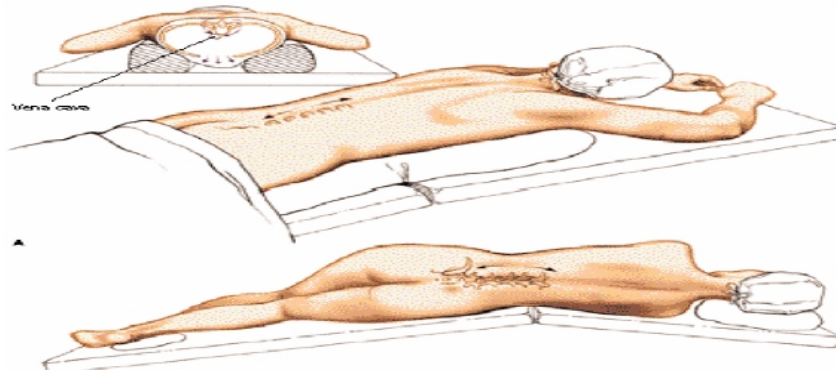
1. İlerleyici nörolojik defisit
2. Nörolojik olmayan akut omurga çıkığıdır.

Yapılan çalışmalarda, spinal kanal dekompresyonunun acil olarak sağlanması sonucunda nörodefisitte belirgin iyileşme olduğu gösterilmiştir (60). Bununla birlikte, erken cerrahi girişim uygulanarak, olgunun erken mobilizasyonu sağlanır ve buna bağlı olarak mortalite ve morbidite düşer (60).

Erken cerrahi işlem hastanın bazı bakım problemlerini çözerken beraberinde bulunan bazı yaralanmaları gözden kaçırabilir. Bu durum hasta için ek risk oluşturabilir. Birçok yazar ilerleyici nörolojik kayıp varlığında acil dekompresyon yapılması görüşündedir (60). Bazı yazarlar total veya parsiyel spinal kord yaralanmalarında ödem çözülmesi için birkaç gün beklenilmesini söylerken, bazıları da erken cerrahi stabilizasyonu önerirler (60). İnkomplet veya komplet nörolojik kayıplı hastada ilk 48 saat içinde nörolojik durumunda bir değişme olmadığı takdirde en kısa zamanda dekompresyon yapılması önerilir.

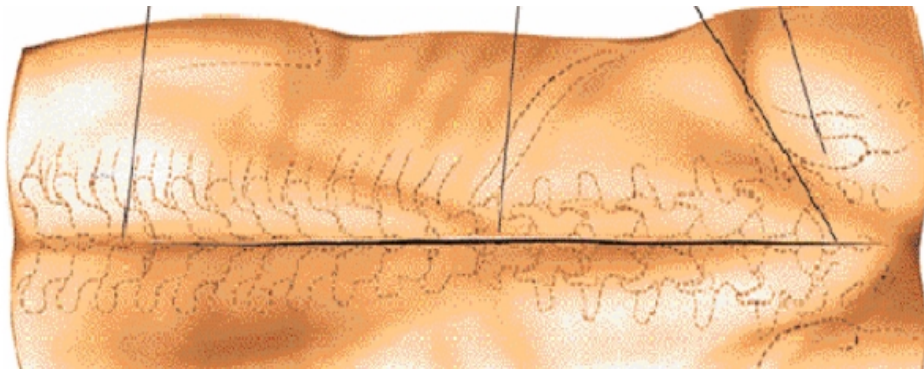
1.9.2. Torakolomber Vertebraya Posterior Yaklaşım

Posterior yaklaşım, torakolomber vertebraya en sık uygulanan yaklaşımdır. Yaklaşım, kauada equina ve intervertebral disklere ulaşmayı mümkün kılarken omurganın posterior elemanları da ortaya konulabilir. Hasta operasyon masasına alınmadan önce operasyonda kullanılacak malzemelerin tam olup olmadığı tekrar incelenir. Hasta yüzüstü yatırılacağı için omuz bölgeleri, boyun bölgesi, kasık bölgesi ve ayaklar yastıklar ile desteklenmelidir. Hasta entübe edilip pozisyon verildikten sonra cerrahi bölge hazırlanır. Yaklaşım orta hattadır ve proksimale ve distale doğru uzatılabilir. Hastaya posterior yaklaşımda iki şekilde pozisyon verilebilir (61). Hasta prone pozisyonda veya girişim yapılacak taraf üstte kalacak şekilde yan yatırılabilir (Şekil 34).



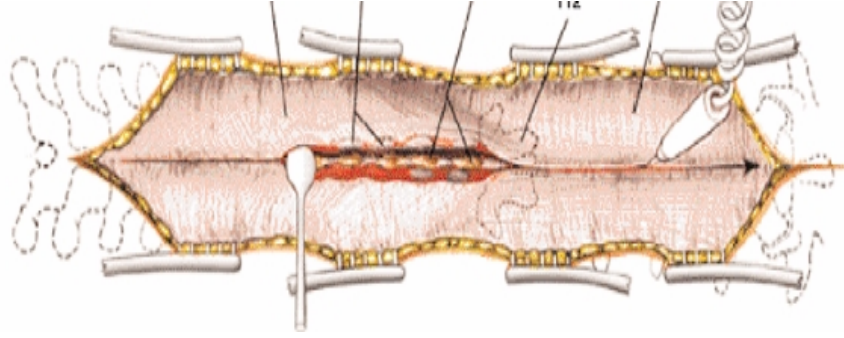
Şekil-34: Vertebraya posterior yaklaşımda hastanın pozisyonu

Hasta entübe edilip pozisyon verildikten sonra spinöz prosesler palpe edilir. Patolojik segmentin üst ve altındaki vertebranın spinöz çıkıntıları arasından orta hat insizyonu uygulanır (61) (Şekil-35).



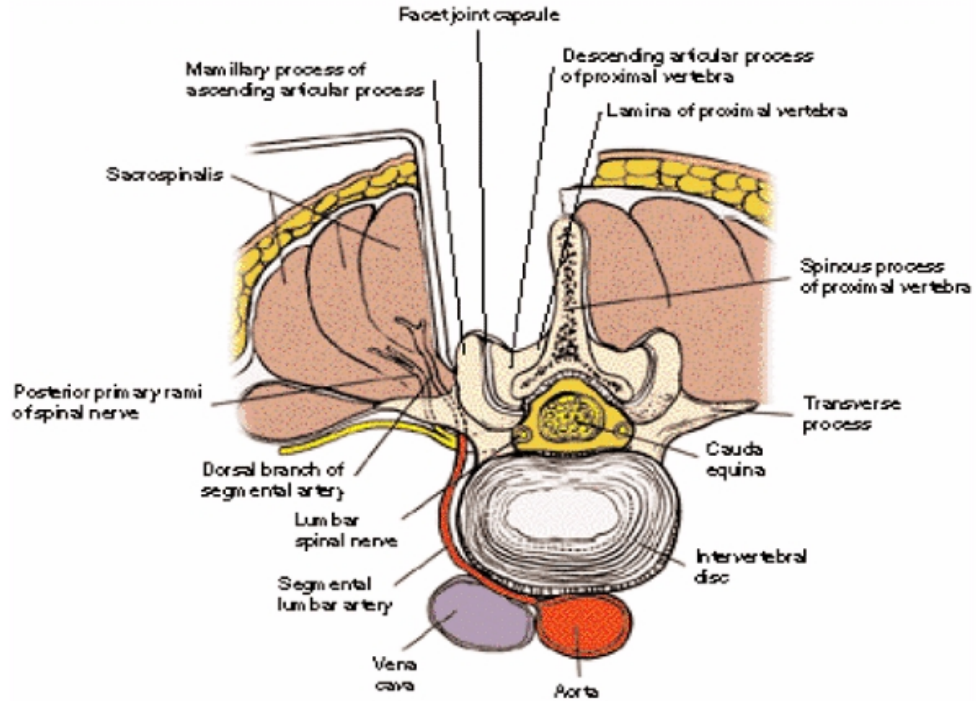
Şekil-35: Torakolomber vertebranın orta hat insizyonu

Cilt insizyonu doğrultusunda yağ dokusu ve fasya geçilerek spinöz çıkıntılara ulaşılır. Paraspinal kaslar subperiosteal olarak tek parça halinde bir disektör yardımı ile kemikten ayrılır (61) (Şekil 36).



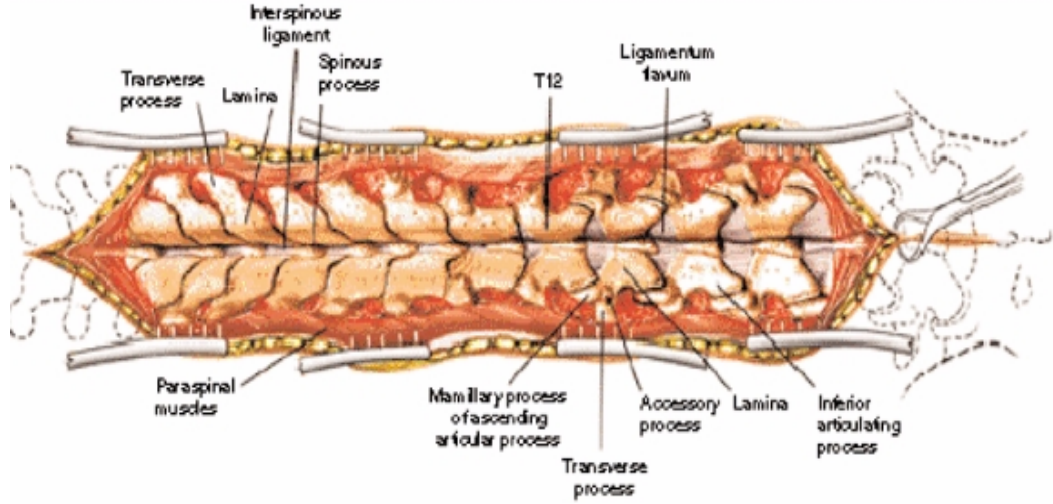
Şekil-36: Paraspinal kasların diseksiyonu

Üst ve alt fasete ulaşmak ve faset eklem kapsülünün sıyrılması için diseksiyon laterale doğru genişletilebilir. Bu amaçla, eklem kapsülü medialden laterale olacak şekilde mamiller çıkıntıya doğru sıyrılır (61). Faset eklemlerin yakınında, transvers çıkıntıların arasında paraspinal kasları besleyen damarlar bulunmaktadır (Şekil 37).



Şekil-37: Vertebra’da laterale diseksiyon sırasında dikkat edilecek yapılar

Enstrümantasyon yapılacak bölgenin insizyonu uzatılır ve vertebral segment açığa çıkarılmış olur (Şekil 38).

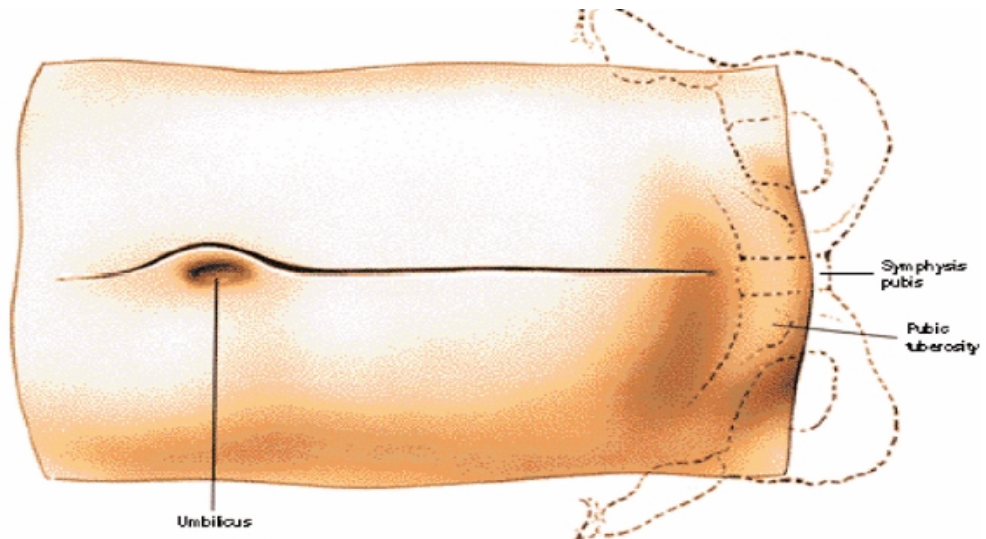


Şekil-38: Torakolomber bölgenin tamamen disseke edilmiş hali

1.9.3. Lomber Vertebraya Anterior (Transperitoneal) Yaklaşım

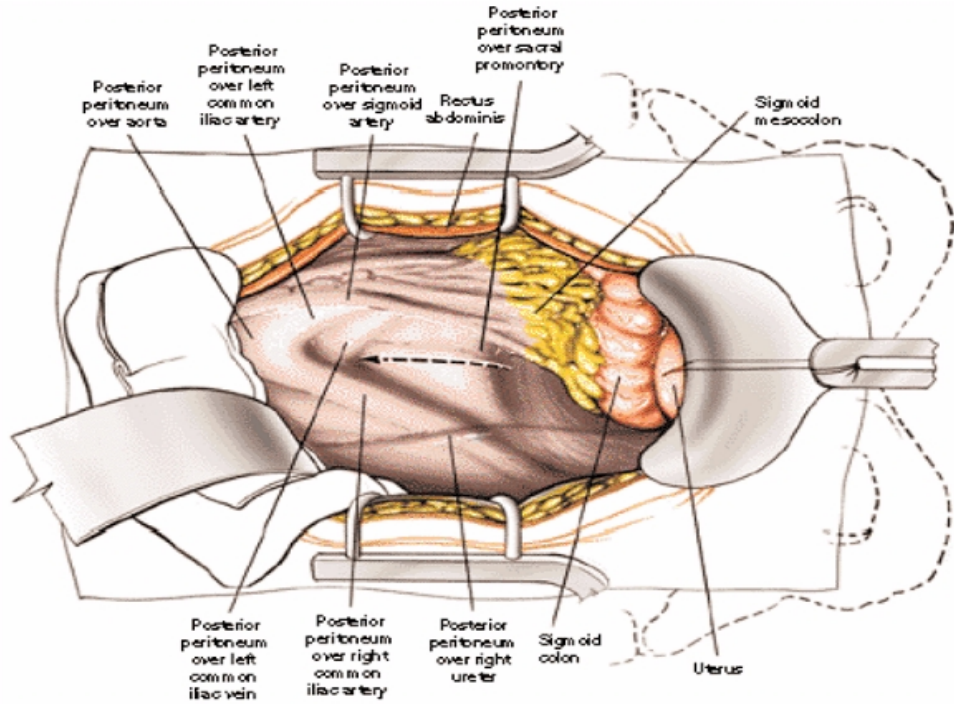
Lomber vertebraya transperitoneal yaklaşım L₅-S₁ füzyonu için kullanılmaktadır. Bu yaklaşım L₄-L₅ füzyonu içinde kullanılabilir (61).

Hasta ameliyat masasına sırtüstü yatırılır. Umblikusun hemen lateralinden simfizis pubisin hemen üzerine uzanan bir orta hat insizyonu yapılır (61) (Şekil 39).



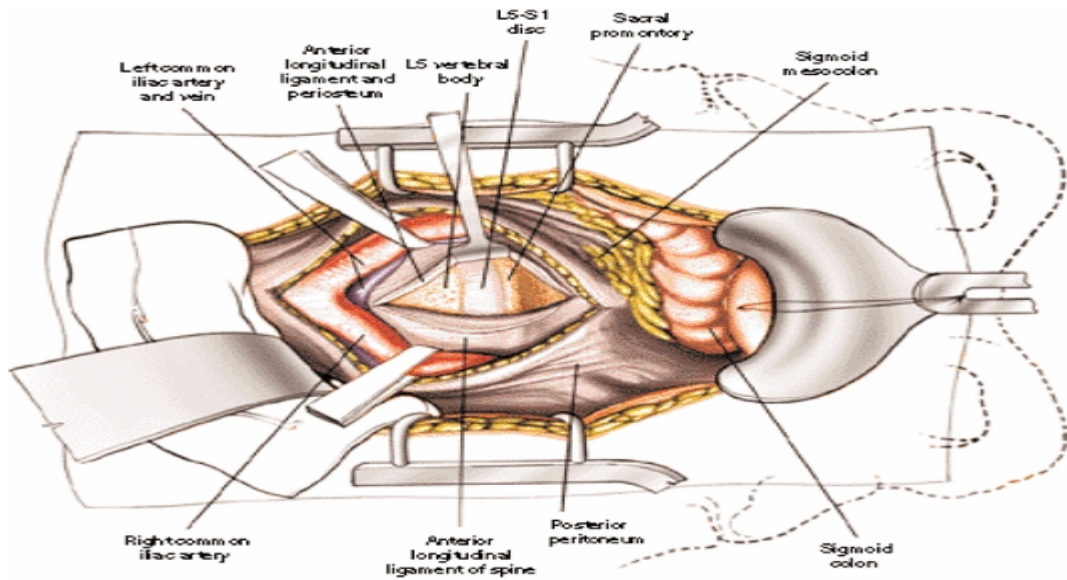
Şekil-39: Anterior yaklaşım için hastanın pozisyonu

İnsizyonun alt yarısından başlayarak her iki rektus abdominalis kaslarını açacak şekilde kılıf kesilir (61) (Şekil 40).



Şekil-40: Rektus abdominis kasları laterale ekarte edilir.

Daha sonra üreter, ana arterler ve diğer hayati organlar dikkatli bir şekilde explore edilerek vertebralara ulaşılır (Şekil 41).

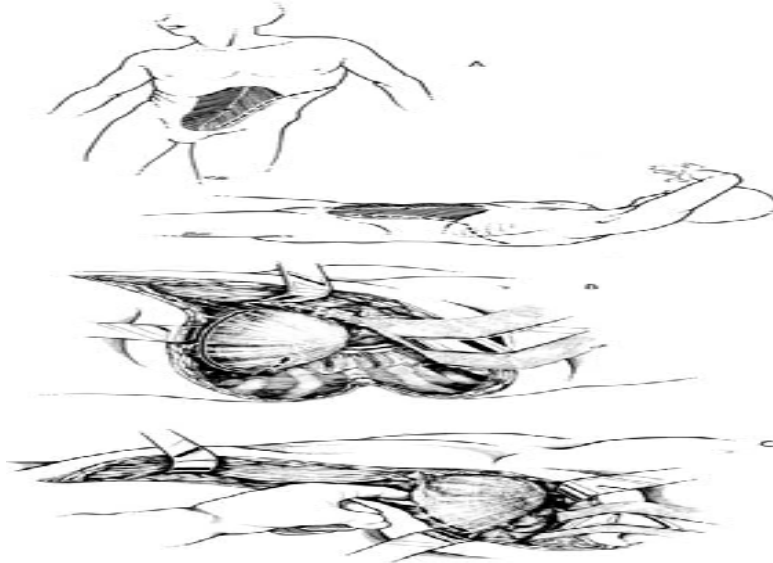


Şekil-41: Lomber vertebranın görünümü

1.9.4. Torakolomber Omurga Anterior Yaklaşım

Bazen alt torakal ve üst lomber omurlara aynı anda ulaşmak gerekli olmaktadır. Teknik olarak diyafram yüzünden göğüs boşluğu ve retroperitoneal alanın aynı anda açılması güçlük gösterebileceği gibi bu iki alanın aynı anda açılması riskleri artırmaktadır. Çoğunlukla torakal omurlardaki lezyonlara anterior torakal yaklaşımla ulaşılırken, üst lomber seviyedeki omur lezyonlarına anterior retroperitoneal yaklaşımla ulaşılır (61).

Hasta sağ lateral dekübit pozisyonda, omuz ve kalçası kum torbaları ile desteklenmiş şekilde yatırılır. Yukarı ve aşağı yönde gerektiğinde uzatılabilecek eğri bir kesi yapılır (Şekil 42). $T_{12} - L_1$ seviyesine en rahat ulaşım için yapılan 10. kotun kesilmesi, $T_{10} - L_2$ arasında iyi bir eksplorasyon sağlar. Bu aşamada ana güçlük, diyaframı tek başına ayırt edebilmektir (Şekil 42). Bundan sonraki aşamada sıra karın boşluğuna girmeye gelir. Transversalis kasının fasyası ve periton bu aşamada ayırt edilemediğinden dikkatli olunmalı ve diyaframın her iki yanındaki bu boşluklar iyi değerlendirilmelidir. Diyafram tek taraflı olarak crustan ve kotların kıkırdak kısımlarından ayrılmalı ve omurgaya bu şekilde ulaşılmalıdır (Şekil 42). Alternatif olarak diyafram yapışma yerinin 2.5 cm ötesinden kesilebilir ve sonra bağlanmak üzere sütürlerle tespit edilebilir. Bir sonraki aşamada prevertebral fasyayı kesip omurgaya ulaşmak gerekecektir. Bu aşamada segmenter damarlar bulunmalı, bağlanmalı ve kesilmeli, daha sonra da omurgaya yapılacak olan işlem uygulanmalıdır (61).

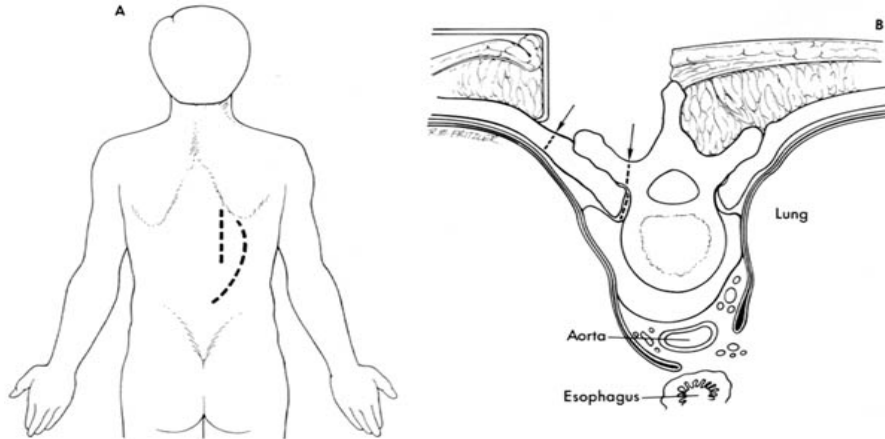


Şekil-42: Torakolomber Yaklaşım

1.9.5. Kostotransversektomi

Hasta spinal cerrahi çerçeve üzerine prone pozisyonda yatırılır. Ulaşılması istenen seviyedeki omurun spinöz çıkıntısının yaklaşık 2.5 inç lateralinden düz, longitudinal bir kesi yapılır. Alternatif olarak tepesi lateralde olan eğri bir kesi de yapılabilir. Dorsal paraspinal kas grubu ile kotun posterior çıkıntısı arasındaki belli belirsiz çukurluk palpe edilir ve disseksiyon bu bölgeye doğru derinleştirilir. Cilt altı dokuları, trapezius kası, latissimus dorsi kası ve lumbodorsal fasya uzunlamasına kesilerek disseksiyon derinleştirilir. Paraspinal kaslar kotlara ve transvers çıkıntılara olan yapışma yerlerinden kesilerek mediale çekilir. İstenen seviyede transvers çıkıntı ve kot subperiosteal olarak açığa çıkarıldıktan sonra kotun 5–7.5 cm uzunluğunda bir parçası rezeke edilir. Kot genellikle kostotomlarla, en çıkıntılı noktasından, kostotransvers eklemin 3.5 inç lateralinden kesilir. Pediküller, nöral foramenler ve nörovasküler yapıların yerlerinin saptanmasının ardından disseksiyon doğrudan pedikül üzerinden omur cisminin doğru yönlendirilir (61) (Şekil 43).

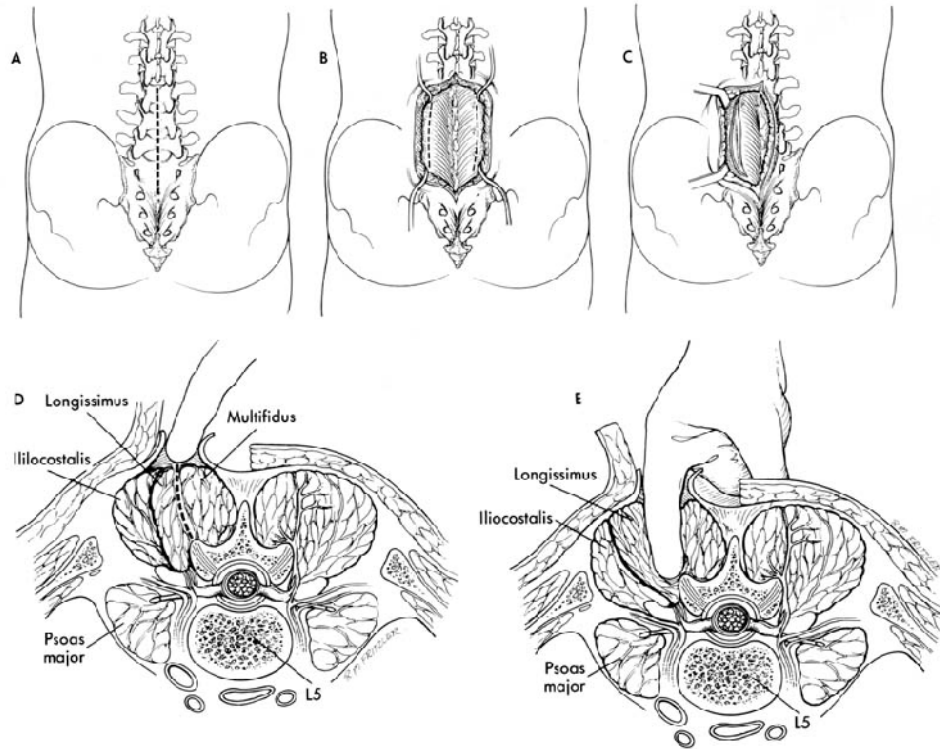
Parietal plevra elevatörler kullanarak anteriora doğru diseke edilir ve parietal plevra öne itilerek omur cisminin anteriolateraline ulaşılır. Eğer gerekirse, görüş alanını genişletmek amacıyla transvers çıkıntılar, pediküller ve faset eklemler rezeke edilebilir. Cerrahi işlemin sona ermesinin ardından cerrahi alan izotonik solüsyonla doldurulur ve akciğerler şişirilerek kaçak olup olmadığı tespit edilir. Hematom gelişimini engellemek için bir dren yerleştirilir ve yara katlar halinde kapatılır. Bu işlem sırasında plevra delinmesi riski olduğundan, pleural boşlukta hava olmadığını belgelemek için bir akciğer filmi de çekilmelidir (61).



Şekil-43: Kostotransversektomi

1.9.6. Lomber Omurgaya Paraspinal Yaklaşım

Hasta spinal cerrahi çerçeve üzerine prone pozisyonda ya da diz-dirsek pozisyonunda yatırılır. Batın bası altında olmadığına intravenöz basınç düşer, epidural venöz pleksus boşalır ve kanama miktarı azalır. İlgili lomber seviyeye uyan bölgeye bir orta hat kesisi yapılır (Şekil 44). Cilt ve cilt altı dokularının 1.500000 oranında sulandırılmış adrenaline infiltrate edilmesi hemostaza yardımcı olacaktır. Disseksiyon orta hattın lumbodorsal fasyaya doğru derinleştirilir. Bu aşamada orta hattın yaklaşık 2 cm laterale doğru bir fasya kesisi yapılır (Şekil 44). Fasya kesildiğinde multifidus ve longissimus kasları arasında doğal bir klevaja ulaşılır. Kas grupları künt bir şekilde parmakla ayrılır ve L₄ – L₅ faseti palpe edilir (Şekil 44). İki kas grubu arasına otomatik Gelpi ekartörleri yerleştirilir. Elektrokoter veya elevatör kullanarak multifidus kasının transvers lifleri kalın fasya yapışıklıklarından ayrılır. Lomber transvers çıkıntılar, faset eklemler ve laminalar subperiosteal olarak açığa çıkartılır ve tüm yumuşak dokuları sıyrılır. Lumbosakral seviyeye bilateral veya unilateral dekompresyon ve füzyon uygulandıktan sonra yaraya bir emici dren yerleştirilir ve ölü boşluk bırakmadan cilt flepleri fasya dahil kapatılır (61).



Şekil-44: Lomber omurgaya paraspinal yaklaşım

1.9.7. Dekompresyon

Omurilik ve sinir köklerine kırılan kemik fragmanları veya anstabil omurgaya bağlı bası olduğunda, bunları basıdan kurtarma girişimine dekompresyon denir. Nöral yapıların retropulse kemik fragmanları tarafından basıya uğraması, indirekt olarak ya da kanalın posterolateral veya anterior olarak direkt eksplorasyonu ile giderilebilir. Her iki yaklaşım konusunda genel bir görüş birliği yoktur. İndirekt yolla kanal dekompresyonu posterior implantlarla sağlanabilir (Harrington, Edwards v.b.). Cerrahi birkaç hafta geciktirilir ise bu yolla indirekt redüksiyon sağlanamaz (62).

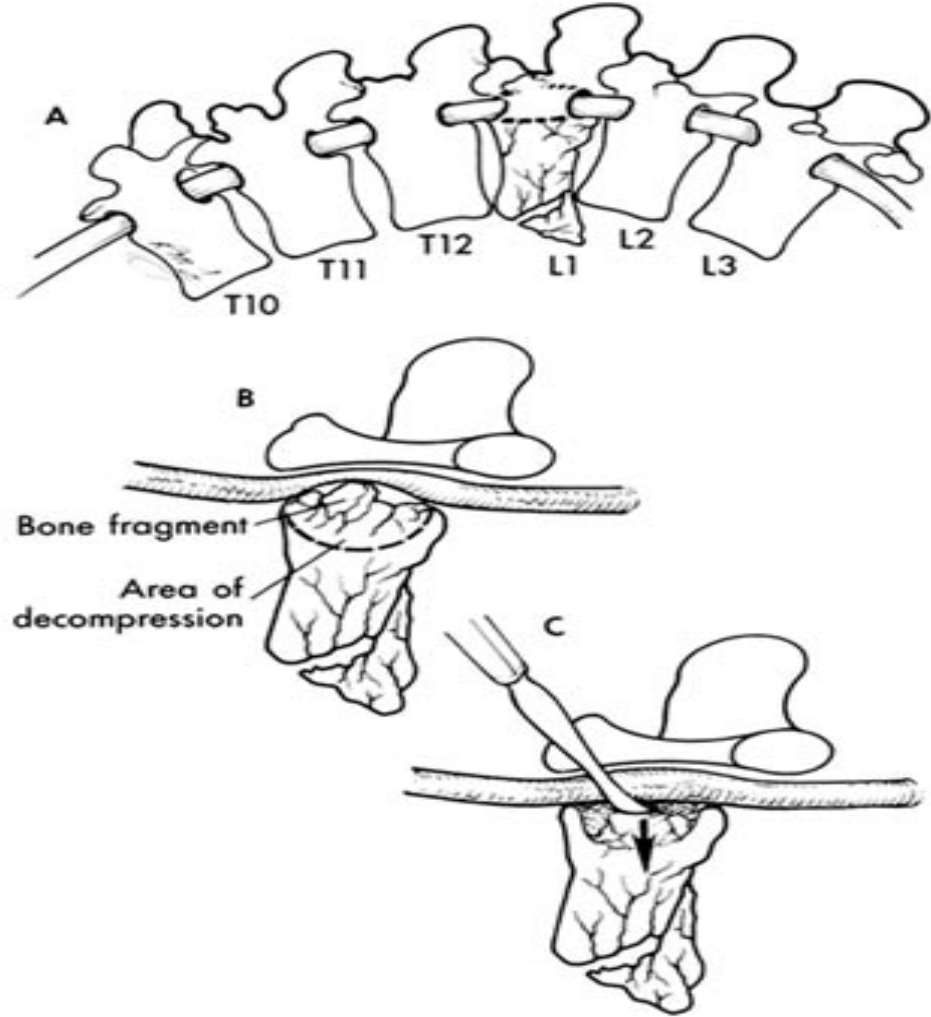
Dekompresyon, direkt veya indirekt olmak üzere iki yolla yapılabilir (63). Bununla birlikte dekompresyonun gereksiz olduğunu ve zaman içerisinde kord içerisindeki bu fragmanların rezorbe olacağını belirten yazarlarda vardır (64). Medüller kanalın kemik, disk gibi materyellerle basıya maruz kaldığı parsiyel nörolojik defisitli durumlarda, dekompresyon endikasyonu vardır. Tek sinir kökü lezyonlarında ve 48 saati geçen komplet paraplejilerde dekompresyon endikasyonu yoktur (64).

Dekompresyon, posterior veya anterior yolla yapılabilir. Posterior longitudinal ligament sağlam olduğu durumlarda spinal doğrultunun sağlanmasıyla, kord içindeki yapıların posterior longitudinal ligamentin ligamentotaksis etkisiyle indirekt olarak dekompresye olduğu belirtilmiştir. Posterior longitudinal ligamentin yırtık olduğu ve ileri derecede kanal darlığı olan olgularda, ligamentotaksis etkisiyle indirekt dekompresyon mümkün olmayabilir. Bu durumda, eğer medüller kanal darlığı kanalın 1/3'den fazla ise ve nörodefisitte düzelme yoksa direkt dekompresyon endikasyonu vardır (62,63).

Direkt dekompresyon da posterior veya anterior yolla yapılabilir. Posterior dekompresyon yöntemleri; laminektomi, posterolateral dekompresyon ve transpediküler dekompresyondan oluşmaktadır (64).

Spinal kanalın posterolateral yolla dekompresyonu torakolomber bileşkede ve lomber bölgede etkilidir (Şekil 45). Bu işlemde yüksek devirli bir tur kullanılarak, hemilaminektomiye ek olarak pedikül çıkartılır ve posterolateral olarak duranın anterioru dekompresye edilir. Torakal bölgede kanal dar olduğu için bu işlem esnasında nöral yapılara zarar verme olasılığı yüksektir. Anterior giriş dural kesenin direkt dekompresyonunu sağlar. Anterior dekompresyon ve iliak yapısal kemik grefti

yerleştirilmesi anterior internal tesbit yapılmadıkça kırığı stabilize etmez. Günümüzde birçok anterior internal tesbit cihazları geliştirilmiştir. Bu implantlar güvenilir bir stabilizasyon sağlar ve bazı hastalarda posterior stabilizasyon gereksinimini ortadan kaldırır. Posterior instabilitede anterior dekompresyon ve yapısal greftleme uygulansa bile, posterior enstrümantasyon ve füzyon da stabiliteyi arttırmak için eklenmelidir (64).



Şekil-45: Posterolateral dekompresyon tekniği

Nörolojik bulgu vermeyen, travmatik torakolomber omurga kompresif kırıklarında laminektomi kontrendikedir. Laminektomi ile intakt olan posterior elemanların alınması, instabiliteye yol açabilir. Nörolojik defisit mevcutsa miyelografi, BT ve MRG ile nörolojik defisiti açıklayacak posterior medüller kanal basısı varsa laminektomi yapılabilir (64).

Son yıllarda, omurga travmalarından sonra medüller kanal basılarını gidermek için VATS (Video Assisted Thoracic Surgery) ile direkt dekompresyon uygulamaları da mevcuttur (64).

1.9.8. Kanal Daralmasının Derecesi

McAfee, Denis ve diğer bazı yazarlar, kanal işgali ve nörolojik defisit derecesi arasında güvenilir bir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir (33,58). Kırık ve kırıklı çıkıklar nedeniyle oluşan nöral yapılardaki hasarın kırık seviyesi ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Kanal çapındaki farklılıklar, torasik ve lomber bölgede omuriliğin kanlanması, lumbosakral bölgede kauda ekinanın kanlanması bu ilişkiyi etkilemektedir. Torasik kanal dar olup, torakal bölgede omuriliğin kanlanması zayıftır. Bu nedenle bu bölge ciddi kırıklarında nörolojik defisit sık gözlenir. Lumbosakral bölge kırık ve kırıklı çıkıklarında ise bu bölgede kanal çapı geniş olduğu için nörolojik defisit daha az gözlenir. Ayrıca kauda ekina omuriliğe göre travmalara daha fazla dayanıklıdır (33).

Delamerter ve ark.'ları (65) tarafından yapılan bir çalışmada, kauda ekina liflerin % 50'den fazla sıkıştırılmasında kortikal evoked potansiyellerde tam kayıp, nörolojik defisit ve histolojik anormallikler gözlenmiştir. Yazarlar, oluşan nörolojik defisit direkt olarak kanal işgali ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Carlson ve ark.'ları (66), köpeklerde yaptıkları bir deneysel çalışmada kord dekompresyonunun omuriliğin bölgesel kanlanmasını arttırdığı ve 'somatosensoryel evoked potansiyelleri' düzelttiği bildirilmiştir. Kordun kanlanması dekompresyondan üç saat sonra hem komprese hemde dekomprese her iki grupta aynı iken, 'somatosensoryel evoked potansiyeller' yalnızca dekomprese grupta düzelmiştir.

Denis ve ark.'ları (33), konservatif olarak tedavi edilen burst kırıklı 29 hastanın 6'sında (% 21) nörolojik komplikasyonlar bildirmişlerdir. Remodelasyon yaşa ve zamana bağlı olup, kemiğe gelen streslere bağlı olarak değişir.

Deklerk ve ark.'ları (67) yaptıkları yakın zamanlı bir çalışmada, spinal kanalın remodelasyonu ve rekonstrüksiyonunun travmadan sonraki ilk 12 ay içinde oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Konservatif tedavi ettikleri torakal, torakolomber ya da lomber burst kırıklı hastalarda spinal kanalın sajital çapının kırık olduğu an normalin % 50'si, 1 yıllık takip sonrası ise normalin % 75'ine eriştiğini bildirmişlerdir. Bu yazarlar torakolomber burst kırıklarının konservatif tedavisini

takiben belirgin bir kanal remodelasyonu olduğunu vurgularlar ve seçilmiş vakalarda torakolomber burst kırıklarının konservatif tedavisini önerirler. Yine konservatif tedavi ettikleri bu hasta grubunda geç nörolojik defisit gelişmemiştir. Torakolomber burst kırıklarının tedavisi ayrı ayrı ele alınmalıdır. Ayrıca retropulse kemik fragmanlarınca kanal işgalide cerrahi dekompresyon için tek başına mutlak bir endikasyon değildir. % 50'ye kadar kanal işgali olan burst kırıklarında konservatif tedavi başarılı olabilir. Buna karşın bazı yazarlar tüm burst kırıklarının, nörolojik defisiti olsun yada olmasın geç nörolojik defisit gelişimi ve ilerleyici kifoz oluşumunu engellemek için cerrahi dekompresyonu önerirler. Hastalar cerrahinin yetersiz dekompresyon, internal tespit yetmezliği, nörolojik defisitte artış ve implant çıkarılması gibi risk ve komplikasyonları açısından bilgilendirilmelidir.

Başlangıçta skolyoz tedavisi için kullanılan Harrington rodlarının torakolomber kırık ve çıkıklarda kullanımı, enstrümente edilecek segmentlerin sayısı ve posterior füzyon kitlesinin uzunluğu açısından tartışmalara yol açmıştır. Dickson ve ark.'ları (68) kırık vertebranın üst ve altındaki ikişer vertebranın yeterince uzun bir kaldıraç kolu sağlanması ve bu yolla kırık redüksiyonu ve redüksiyonun devamı için enstrümente edilmesini önermişlerdir.

Purcell ve ark.'ları (69) ise instabilite noktasının iki alt ve üç üstündeki laminalara, stabiliteyi arttırmak ve vertebral eğim nedeniyle üst kancaların sıyrılmasını engellemek için kanca yerleştirilmesi tavsiye edilmektedir.

Edwards ve Levine polietilen (70) rod-sleeve'lerin 3–5 cm altına ve üstüne kanca yerleştirilmesini önerir, bu yolla yeterli bir kaldıraç kolu oluşturularak kırığın anatomik redüksiyonu sağlanır. Çoğu yazar posterior enstrümentasyonla birlikte posterior füzyonun birlikte yapılması konusunda görüş birliği içindedir. Eğer füzyon yapılmazsa implantlarda yetersizlik gelişir.

Kahanovitz ve ark.'ları (71) füzyonsuz internal tespitin omurgada semptomatik artirite yol açacağını göstermiştir. Faset eklemlerin artrodezi yapılmadan gerçekleştirilen internal tespit geri dönüşü olmayan osteoartrite yol açar, bu histolojik olarakta gösterilmiştir. Uzun rod kısa füzyon ise füzyon yapılmayan fakat enstrümente edilen seviyelerdeki dejeneratif değişikliklerin gelişimi nedeni ile geri plana itilmiştir. Enstrümente edilen fakat füzyon yapılamayan seviyelerdeki artritik değişiklikler hem hayvan modellerinde hem de insanlarda saptanmıştır. Buna

karşın dejeneratif faset eklem değışikliklerinin semptomlara yol açtığı konusu ise belirsizdir.

Akbarnia ve ark.'ları (72), uzun, dual (çift) konturlu Harrington distraksiyon rodları ile birlikte kısa füzyon yapıldığında vertebra cisim yüksekliğinin düzeltildiğini, posttravmatik kifozun önlendiğini belirtmişler, füzyon seviyesi dışındaki faset eklem hareketlerinin ise bozulmadığını, bu eklemlerde oluşacak dejeneratif değışikliklerin ise klinik olarak bir öneminin olmadığını bildirmişlerdir. Yapılan klinik ve biyomekanik çalışmalar, hareketli lomber omurgada hareket segmentlerinin korunması gerekliliğini göstermektedir (73). Torakolomber kırıklarda enstrümantasyon için uygun seviyelerin belirlenmesi, füzyonun uzunluğu, kullanılan implantların rijiditesi ile ilgili geniş araştırmalar günümüzde de sürmektedir.

1.9.9. Omurganın Kompresyon Kırıkları

McAfee tarafından tanımlanan kamalaşmaya yol açan kompresyon kırıkları, öne fleksiyon güçlerinin oluşturduğu anterior kolonun yetmezliğine bağlıdır (44). Birden fazla ardışık seviye yaralanmadıkça nadiren nörolojik defisite yol açarlar. Akut, ağrılı kompresyon kırıklarının esas tedavisi konservatif olup; yatak istirahati, ağrı kesiciler, ortezler ve fizik tedavi bu kırıkların tedavisinde sıkça kullanılır. Genellikle akut ağrı 4–8 haftada gerilerken, bazen hastada deformite gelişebilir. Bu kırıklar çoğunlukla minör bir travma ile oluşur ve osteoporoz kırık oluşumunda en önemli etkidir. Çoğu ağrısız olabilir fakat bazı durumlarda yaşam kalitesinde kötüleşmeye, artmış mortaliteye ve beligin morbiditeye yol açarlar (44).

Silvermann tarafından vertebra kompresyon kırıkları ile ilgili olarak yapılan yakın zamanlı bir çalışmada, peşpeşe gelişen her bir kırık sonrası akciğer forse vital kapasitesinde ortalama % 9 azalma bildirilmiştir (74). Ayrıca vertebra kompresyon kırıklı hastaların, kendi yaş grubundakilere göre % 23 artmış mortalite riski taşıdıkları bildirilmiştir. Semptomatik omurga kompresyon kırıklarının cerrahi tedavisi geçmişte anterior ya da posterior yaklaşımla redüksiyon ve internal tespitten ibaret olup, sonuçlar osteoporoz ve bunun yol açtığı yetersiz implant tespiti nedeni ile kötüdür (74).

Minimal invaziv yöntemlerin gelişimi ile birlikte akut ağrılı vertebra kompresyon kırıkları günümüzde vertebroplasti olarak adlandırılan perkütan bir yöntemle tedavi edilebilmektedir. Bu işlem geniş spinal iğnelerin kırık vertebraya

pedikülden yerleştirilmesi ve buradan kemik çimentosu enjekte edilmesi yoluyla gerçekleştirilir. Kemik trabeküllerinin yapısı ve kemik çimentosunun yüksek akışkanlığı nedeni ile vertebroplastide kemik çimentosu yüksek basınçla enjekte edilir. Bu işlem vertebra cismi yüksekliği düzeltmekten ve deformiteyi engellemekten çok, ağrıyı azaltmak ve daha fazla çökmeyi engellemek için kemiği güçlendirme amacı ile yapılır. Deramond vertebroplastisi sonrası hastalarda % 70- 90 ağrı azalması bildirmiştir (75).

1.9.10. Özel Enstrümantasyon

Posterior enstrümantasyon torakolomber instabilitenin tedavisinde güvenilir ve etkili bir tedavi şeklidir. Torakolomber omurga kırıklarının tedavisi ile ilgili sayısız internal tesbit cihazları geliştirilmiştir (76) (Tablo 12).

Tablo–12: Omurga kırıklarının tedavisinde internal tesbit materyelleri

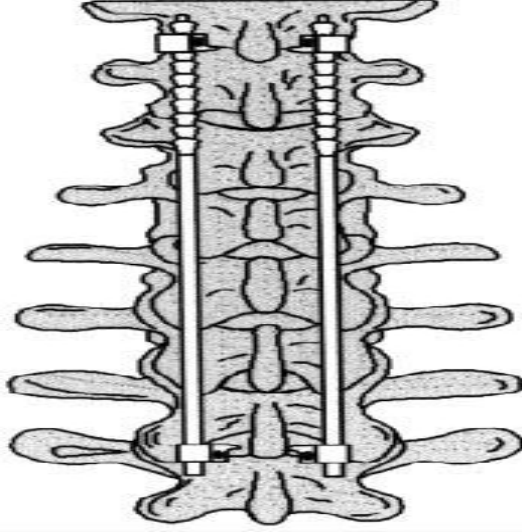
ANTERİÖR İMPLANTLAR	Kaneda aleti, Z-plate, Zielke, TSRH
POSTERİÖR ROD İMPLANTI	Harrington, Edwards, Luque, Wisconsin, Jacobs Locking hook rod
POSTERİÖR PEDİKÜL İMPLANTI	Steffe, Luque, Wiltse, AO fixateur internal, Dynalock, Rogozinski

Anterior enstrümantasyon günümüzde deformite düzeltilmesine, dekompresyonla birlikte stabilizasyona ve kemik greftlemesine aynı anda izin vermektedir. Bu implantlar torakolomber burst kırıklarının tedavisinde faydalı olup; inkomplet nörodefisitli bir hastada anterior dekompresyonun etkinliği iyi bilinmektedir. Anterior internal tesbit materyelleri nöral yapılardaki bası ve mekanik instabilitenin tek aşamalı cerrahi ile tedavi edilmesine izin verir. Anterior implantlar posterior implantlar kadar etkili ve güvenilirdir (76).

Omurga cerrahisinde kullanılacak ideal bir implant: Mümkün olan en kısa seviyeli tespiti sağlamalı, fiksasyon yaptığı kadar distraksiyon ve dekompresyon yapmalı, üç boyutlu fiksasyon sağlamalı, cilt dışına uzantısı olmamalı, güçlü fiksasyon sağlamalı, fizyolojik eğimleri korumalı, dış desteğe ihtiyaç duymamalı veya bu ihtiyacı azaltmalı, postoperatif erken mobilizasyon ve rehabilitasyona izin vermeli, laminektomili hastalarda kullanılabilmeli, kolay temin edilebilmeli, ucuz olmalı, geniş kullanım alanı olmalı ve kolay çıkarılabilmelidir (76).

1.9.10.1. Harrington Distraksiyon Enstrümantasyonu

Harrington kendi adıyla anılan enstrümantasyon sistemini torakolomber kırıkların stabilizasyonunda kullanmış ve tatminkar sonuçlar bildirmiştir (Şekil 46).



Şekil-46: Harrington distraksiyon rodları

Harrington enstrümantasyon sistemi omurga kırıkları dışında skolyoz, spondilolistezis gibi omurga rahatsızlıklarında da kullanılır (76).

Harrington rodları başlangıçta geniş kabul görmesine rağmen, roda sagittal kontur verilememesi nedeni ile özellikle lomber bölgedeki uygulanmalarda başarısız sonuçlar alınmış ve instabil translasyonel yaralanmalarda biomekanik olarak yetersiz olduğu gözlenmiştir. Bu implant ile ilgili en sık gözlenen komplikasyon kanca çıkması olup, bu komplikasyonun görülme sıklığı %10 olarak bildirilmiştir. McAfee ve ark.'ları (58), değişik internal tesbit cihazları ile ilgili avantaj ve dezavantajları yayınlamışlar ve Harrington sistemindeki en sık yetmezliğin metal-kemik ara yüzeyinde görüldüğünü bildirmişler, aksiyel kompresyona direnç gerektiren travmalarda ve kırıklı çıkıklar dahil translasyonel travmalarda Harrington distraksiyon sisteminin segmental olarak tellerle güçlendirilmesini tavsiye etmişlerdir. Bu yazarlara göre Luque segmental spinal enstrümantasyon sistemi, aşırı distraksiyona yol açmadan travmaya uğramış omurga segmentini makaslama ve torsiyonel güçlere karşı daha etkili bir şekilde tesbit eder.

Harrington sistemi uygun bir şekilde kullanılmazsa torakolomber kırıkların tedavisinde komplikasyonlara neden olabilmektedir. En ciddi komplikasyon nöral

kanalın dekompresyonu için aşırı distraksiyon uygulanmasıdır. Aşırı distraksiyon hem tesbit yetmezliğine hemde iatrojenik nörolojik defisite yol açabilir. Harrington rodlarında yapılan birkaç değişiklikle, torakolomber kırıkların redüksiyonu ve stabilizasyonunda başarılı sonuçlar alınması sağlanmıştır (76).

Harrington distraksiyon sisteminin kullanımı için anterior longitudinal ligament sağlam olmalıdır. Bu sistemde kırık redüksiyonu için üç nokta tesbit prensibi uygulanır. Özellikle lomber omurgada olmak üzere roda uygun sagittal şekil verilmesi lomber lordozu sağlamak için gereklidir. Özellikle ilk 48 saat içinde uygulanan erken tesbit çoğu hastada normal anatomik dizilimin tekrar oluşumunu sağlar (Şekil 46). Operasyon 2 haftadan sonra yapılırsa nöral kanal dekompresyonu posterior Harrington distraksiyon rotlarıyla sağlanamaz. İki haftayı geçen bazı burst kırıklarında anterior dekompresyon ve yapısal kemik grefti uygulaması gerekir (76).

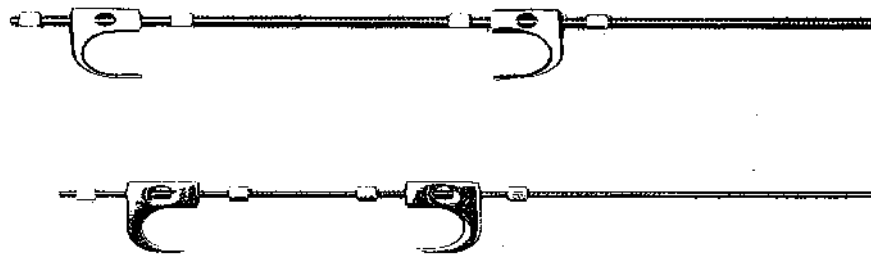
1.9.10.1.1. Harrington Distraksiyon Sisteminin Yerleştirilmesi

Hasta prone pozisyonda bir spinal freyme alınır ya da göğüs altına rulolar yerleştirilir. Rutin cilt temizliği ve örtmeden sonra yaralanma seviyesindeki spinöz çıkıntılar üzerinden bir orta hat kesisi ile girilir. Cilt, ciltaltı ve erektör spina adalelerine laminaya kadar uzanacak şekilde kanamayı azaltmak için 1:500.000'lik epinefrin enjekte edilir. Yaralanma bölgesinin üç vertebra üst ve altına doğru posterior elemanları açığa çıkartacak şekilde kesi derinleştirilir. Diseksiyon lateralde transvers çıkıntıların uç kısımlarına kadar devam ettirilir ve dikkatli bir kanama kontrolü yapılır. Radyolojik olarak kırık seviyesi tespit edilir ve kırık vertebra seviyesi üstündeki üç sağlam laminanın faset eklemleri belirlenerek faset kapsülleri açılır. Üst kancaların yerleri hazırlanır, bu esnada alt artiküler fasete zarar vermemeye özen gösterilir ve 1252 no kanca faset eklemlere yerleştirilir. Stabilitayı arttırmak için bifid kancalar kullanılabilir. Daha sonra yaralanma seviyesi 2 altındaki interlaminer alan belirlenir, ligamentum flavum, alt laminanın üst kenarı ufak bir laminotomi yapılarak kaldırılır. Alt laminar kanca için yer hazırlanır ve iki adet 1254 no konca lamina altına yerleştirilir. Laminanın yada vertebranın bir tarafı fazla zarar görmüşse ilk distraksiyon rodu karşı tarafa yerleştirilir. Kırık rod yardımı ile redükte edilir ve daha sonra diğer rod yerleştirilir. Bu esnada aşırı distraksiyondan kaçınılır. SEP moniterizasyonu nörolojik olarak sağlam yada inkomplet nörolojik defisitli hastalarda posterior enstrümantasyon esnasında önerilen bir tanı aracı olup, kırık

redükte edilirken ve distraksiyon uygulanırken omuriliğin fizyolojik olarak monitarizasyonu bu yolla kontrol edilir. Eğer anatomik redüksiyon sağlanırsa, minimal rezüdel bası varsa ve hastada nörolojik defisit yoksa yada inkomplet ise kırık vertebranın bir alt ve bir üst vertebrasını içerecek şekilde posterior ve posterolateral füzyon yapılır. Tam nörolojik defisitli komplet omurilik yaralanmalı hastalarda ise tüm enstrümantasyon seviyesi boyunca füzyon uygulanır. Yara antibiyotik solüsyonu ile yıkanır, aspiratif dren konur ve katlar uygun şekilde kapatılır. Hasta önce yatak istirahatinde tutulur. Daha sonra torakolomber ortez ile ayağı kaldırılır. Ortez yatarken giyilmez ve 12–16 hafta süre ile kullanılır. Hastanın erken yürütülmesine ve rehabilitasyonuna önem verilir (77).

1.9.10.2. Harrington Kompresyon Enstrümantasyonu

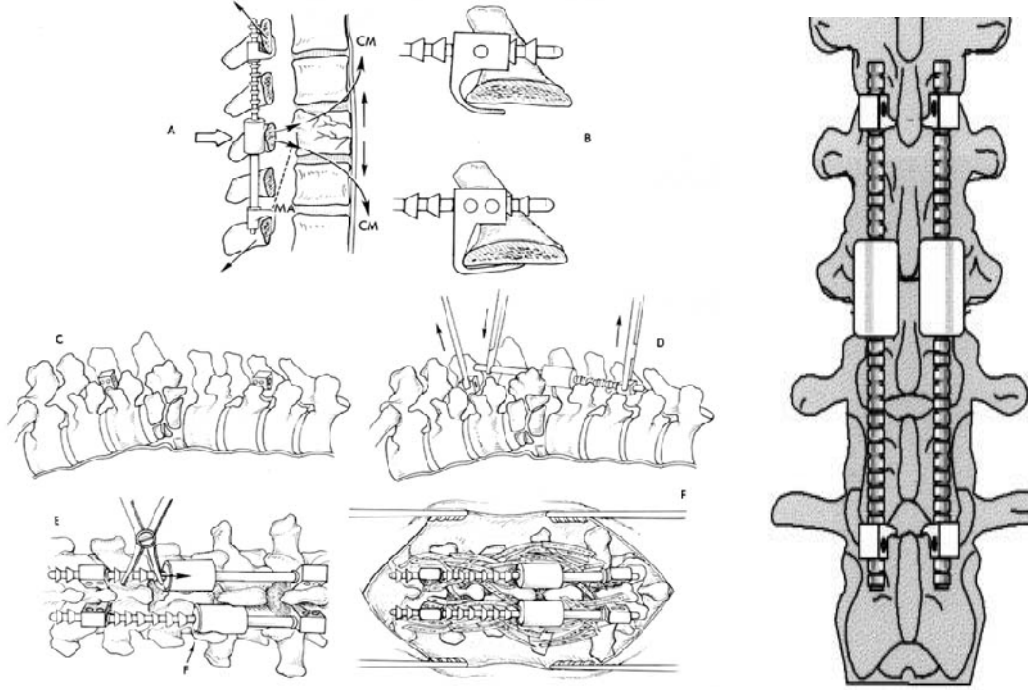
Posterior kolonun gerici güçler nedeni ile yetmezliğe uğradığı torakolomber kırıklarda endikedir. Çapı dar ve geniş yivli kompresyon rodları kırık iyileşmesi esnasında ve posterolateral füzyonun oluşumu için rijit tesbit sağlar (Şekil 47). Flkesiyon-distraksiyon yaralanmaları ve Chance kırıklarında özellikle faydalıdır. Torakal bölgede kancalar transver çıkıntı üstüne, lomber bölgede ise laminalara yerleştirilir ve bunlara harrington kompresyon rodları tesbit edilir. Bu sistemde sublaminar tellerin kullanımı sublaminar kancaların aşağı itilerek nöral yapılara bası yapması ve buna bağlı iatrojenik nörolojik defisit oluşturma riski yüzünden kontrendikedir. Buna karşın bu yöntemde iatrojenik nörolojik defisit oluşturma riski yok denecek kadar azdır. Yapılan çalışmalar, kompresyon rodlarının distraksiyon rodlarına göre fleksiyon ve rotasyon güçlerinin birleşiminde biyomekanik olarak daha kuvvetli olduğunu göstermiştir. Fleksiyon ve lateral eğilmede transvers çıkıntılar kırılarak ve ekstansiyonda kancalar yerinden sıyrılarak yetersizlik oluşabilir. Bu rodun yerleştirilmesi kolaydır ve diğer rodlar kadar etkilidir (78).



Şekil-47: Harrington kompresyon sistemi

1.9.10.3. Edwards Enstrümantasyonu

Edward ve Levine tarafından geliştirilen bu sistem daha iyi redüksiyon ve biyomekanik tesbit sağlar (79). Redüksiyon indirekt dekompresyonla gerçekleştirilir ve posterior olarak uygulanan bu teknik daha az riske sahiptir. Yapılan çalışmada, bu yöntemle ilk üç haftada tedavi edilen hastaların % 91'inde anatomik redüksiyonun tüm planda elde edildiği bildirilmiştir. Üç haftadan sonra ameliyat edilenlerin ise % 20'sinde anatomik dizilim sağlanmıştır (79) (Şekil 48).



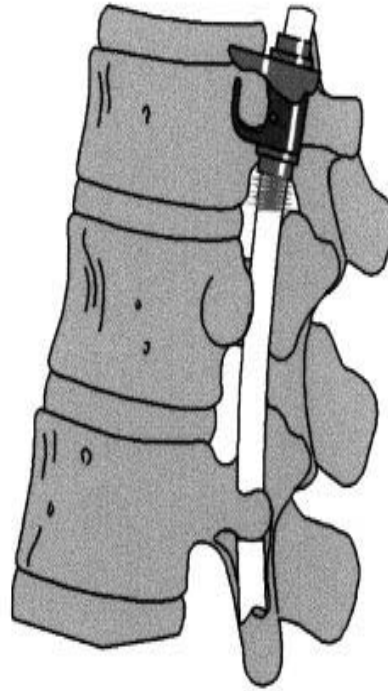
Şekil-48: Rod-sleeve redüksiyon tekniği

Edwards enstrümantasyonu Harrington enstrümantasyonunun bir modifikasyonudur. Bu sistem, Anterior ligamentöz yapıların tedrici gerilmesi ile oluşan normal rijidite kaybını engellediği için bu yöntem elastik paslanmaz çelik harrington rodlarına göre daha fazla avantaj sağlar (79).

1.9.10.4. Jacobs Kilitli Kanca Enstrümantasyonu

Bu posterior enstrümantasyon cihazı Jacobs ve ark.'ları tarafından AO grubu ile işbirliği yapılarak Harrington sistemindeki bazı eksiklikleri gidermek için geliştirilmiştir (80). Bu sistemin dezavantajı ise en az 5 segmenti içermesidir. Bu implant anterior ve orta kolon yetmezliğinden ötürü aşırı parçalı burst kırıklarında ve

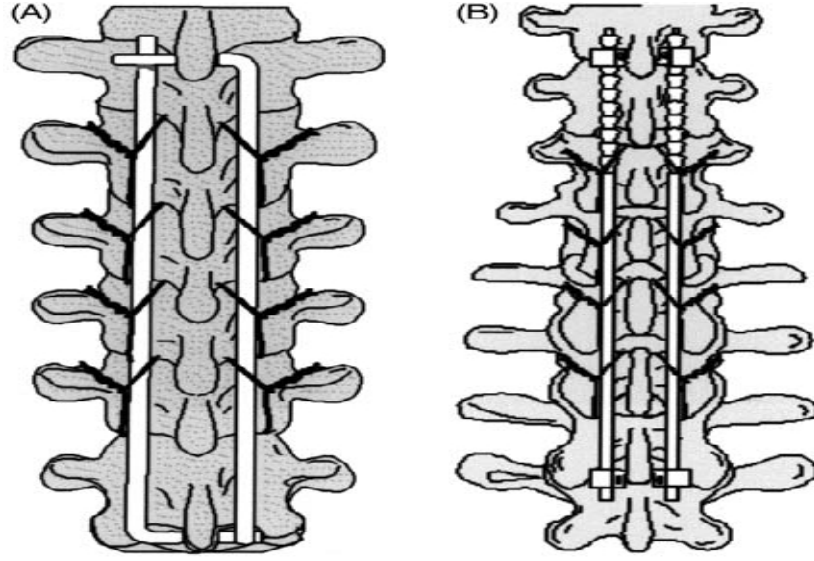
alt lomber kırıklarda önerilmez. İmplant harrington sisteminin modifiye edilmiş şeklidir. Rodların her iki ucuda yivlidir ve bu yolla lineer distraksiyona izin verir. Harrington rodlarının çentik kesimlerinin dar çapı nedeni ile oluşan zayıflık bu rodta yoktur. Roda lordoz dahil olmak üzere şekil verilebilir. İlave olarak üst kanca bir kapakla kapatılarak emniyete alınır ve laminanın üst kısmını sıkı bir şekilde tutması sağlanır (80). Jacobs bu implantın üç vertebra üst ve üç vertebra alt olacak şekilde yerleştirilmesini önermektedir (Şekil 49).



Şekil-49: Jacobs kilitli kanca enstrümantasyonu

1.9.10.5. Luque Enstrümantasyonu

Harrington sistemine göre bu sistem daha rijit bir internal tesbit sağlar ve rotasyonel güçlere daha fazla dirençlidir (Şekil 50). Skolyotik deformite düzeltilmesi yanında torakolomber kırık ve çıkıkların stabilizasyonunda da kullanılır (81). McAfee torsiyonel güçlere en fazla dayanan sistemin luque sistemi olduğunu belirtmiştir (44). Yapılan çalışmalar luque sisteminin aksiyel yüklenmeye karşı yetersiz olduğunu göstermiştir ve bu nedenle instabil burst kırıklarında rijit bir tesbit sağlamaz. Bu sistem komplet nörolojik defisitli torakal ve lomber vertebra translasyonel yaralanmalarında en iyi tesbit sağlar (81).



Şekil-50: A. Luque rodları, B. Hari-Luque hibrit enstrümantasyonu

1.9.10.6. Segmental spinal Enstrümantasyon

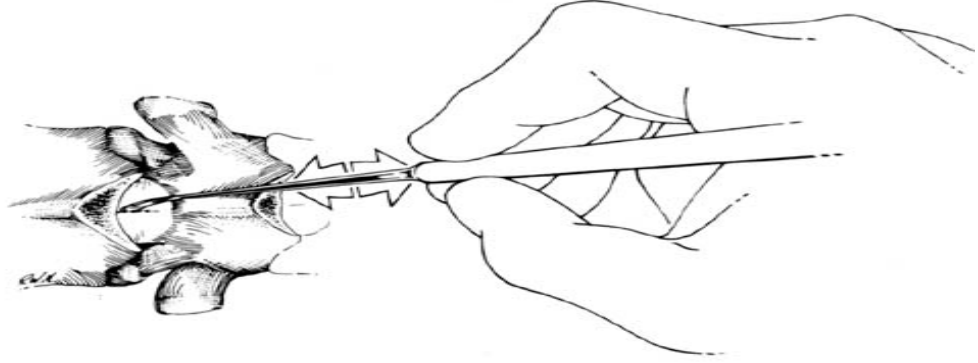
Hasta prone pozisyonunda iken enstrümanite edilecek segmentler açığa konur. Torakolomber kırık ve çıkıklarda üç seviye alt ve üst bölge enstrümanite edilir. Solid luque rectangle ya da çift rod tercih edilir (82). Enstrümanite edilecek her seviyede ince uçlu bir rongeur kullanılarak spinöz çıkıntılar temizlenir (Şekil 51).



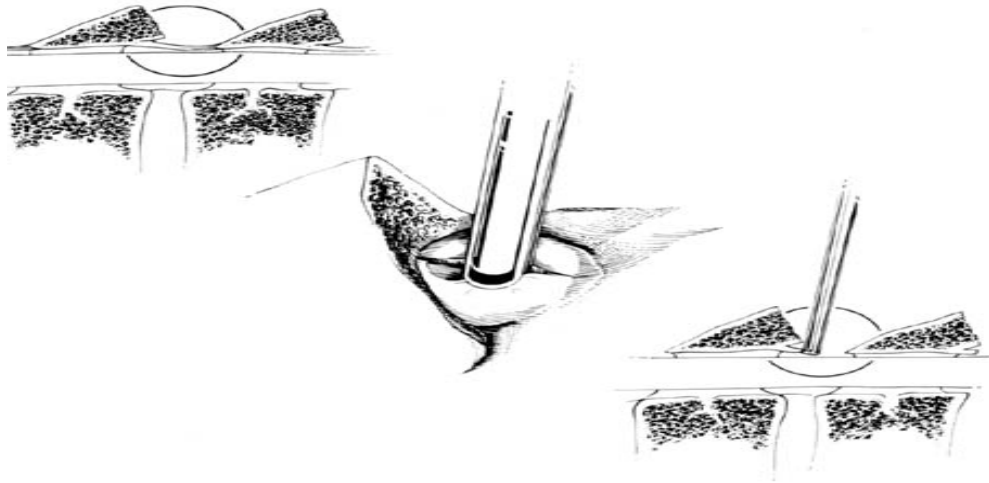
Şekil-51: Spinöz çıkıntılarının temizlenmesi

Lomber vertebrada laminalar, intervertebral aralığı lordozdan ötürü sıklıkla örter. Laminanın fazla kısmı rongeurla alınarak, ligamentum flavum rongeurla ya da kerrison pensi ile eksize edilir (Şekil 52,53). Lig. flavum enstrümanite edilecek her seviyede eksize edilmelidir. 16 no serklaj tellerine kavis verilir, yarım halka şeklinde şekillendirilir. Halkanın iki ucu arasındaki mesafe enstrümanite edilecek laminanın genişliği kadar olmalıdır. Tel kaudalden kraniale doğru geçirilir. Enstrümantasyonun üst ve alt seviyelerinde çift, arada ise tek ilmik tel kullanılır. Tel geçirilmesi sırasında

duraya bası oluşturmamaya dikkat edilmelidir. Lamina dekortike edilirken faset eklemler bilateral eksize edilir ve greftlenir. Rotasyonu ve implantın yerinden çıkmasını engellemek için luque rodlarının kısa bacağı uzun olanın altına yerleştirilir, teller rodun etrafında dikkatli bir şekilde bükülür ve omurga roda tesbit edilir. Rutin posterolateral artrodezi takiben yara aspiratif dren konarak kapatılır (82).



Şekil-52: Lig. Flavumun derin kısımlarının serbestleştirilmesi

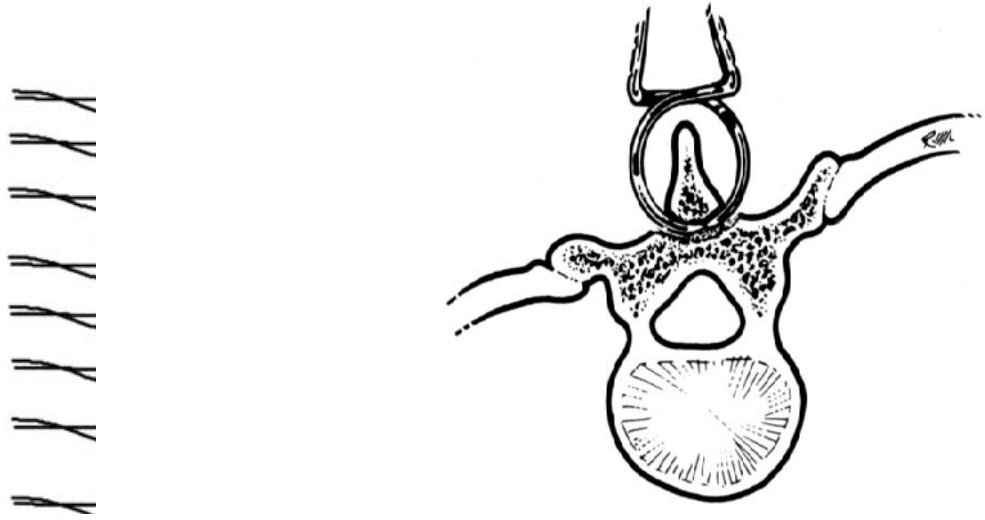


Şekil-53: Kerison pensi ile lig. flavumun kalan kısmının temizlenmesi

1.9.10.7. Wisconsin Segmental Spinal Enstrümantasyon

Drummond, Kene ve Breed sublaminar tel kullanmadan Luque enstrümantasyonu stabilitesini elde etmek için bu sistemi geliştirmişlerdir (83). Bu teknik skolyotik deformitelerin tedavisinde, anstabil torakolomber vertebra kırıklarının tedavisinde kullanılmıştır. Spinöz çıkıntının tabanına kolay ulaşılır, enstrümantasyonu kolaydır ve implantların yerleştirilmesi için geniş bir alan içerir (Şekil 54). Spinöz çıkıntının tabanında iyi kemik stoğuna sahip alanda bir delik

açılır, bu delik ne derin ne de yüzeysel olmalıdır. Bu implanttan geçirilecek tellerin her bir ucu birleşik ve boncuk şeklindedir, teller paslanmaz çelik ve 16–18 no boyuttadır. Düğme şeklindeki implantlar spinöz çıkıntıların her bir yanına yerleştirilir ve teller buradaki deliklerden ve spinöz çıkıntıdan açılan delik boyunca karşı tarafa geçirilir (Şekil 54). Bu teknik güvenilir ve kolay bir teknik olup eğer delik düzgün bir şekilde spinöz çıkıntının tabanından açılırsa nörolojik yaralanma oluşturma riskide düşüktür (83).

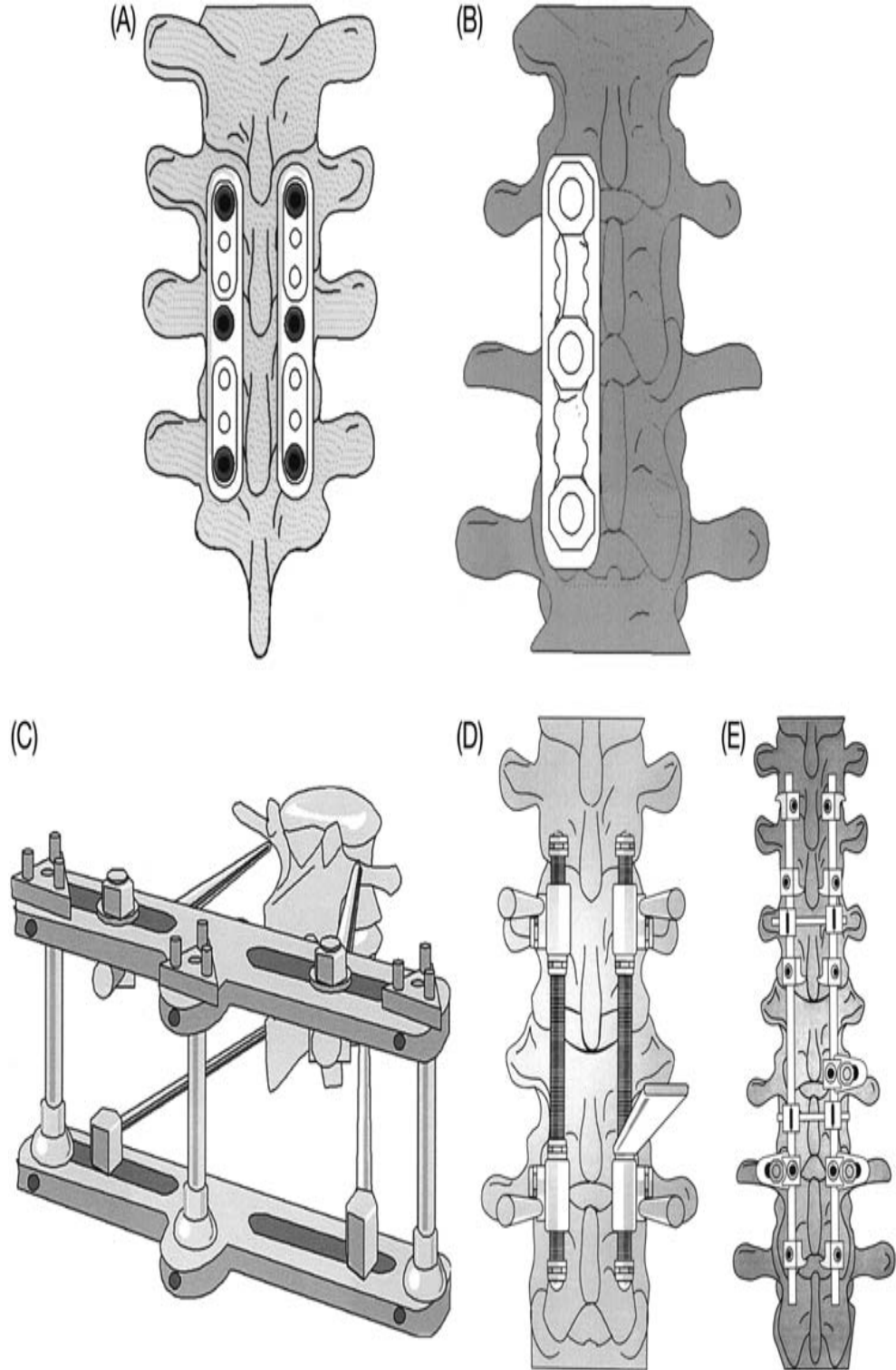


Şekil-54: İnterspinöz telleme tekniği

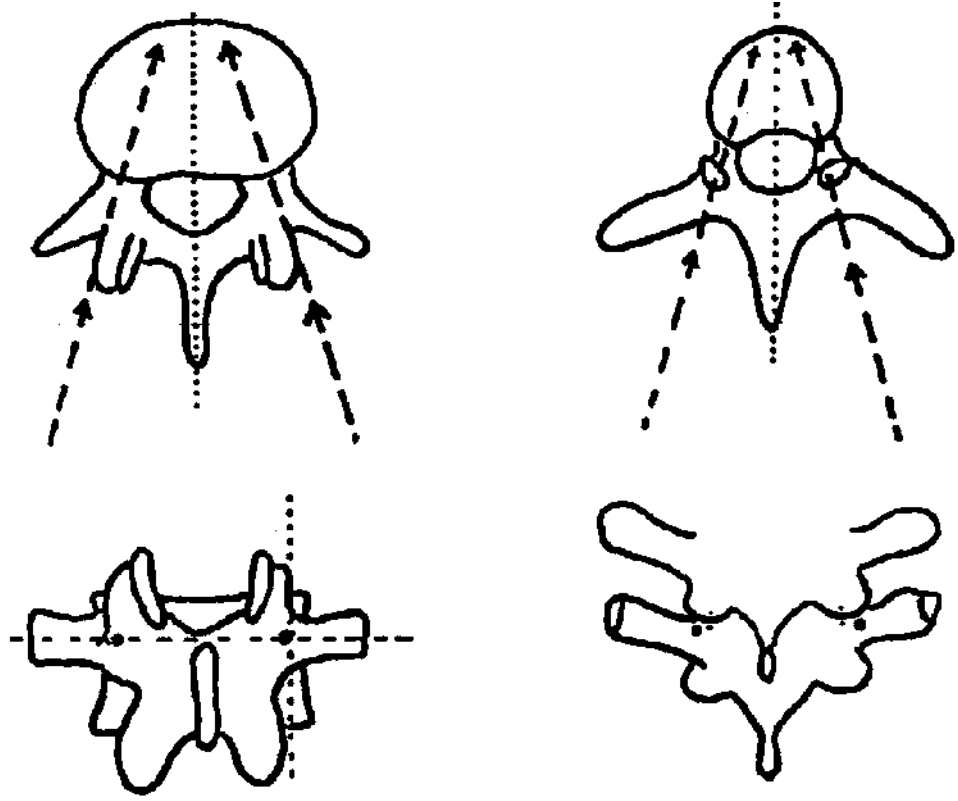
1.9.10.8. Pedikül Vida Enstrümantasyonu

Torakolomber kırıkların pedikül vidası ve plaklarla tespiti 1961'lere kadar uzanmakta olup, ilk yayınlar Roy-Camille ve diğer bazı yazarlar tarafından yapılmıştır (84). Pedikül vidası ve plakla tespit Steffee ve Sitkowski, Luque, Roy – Camille tarafından geliştirilmiş ve farklı merkezlerde bu implantlarla ilgili araştırmalar yapılmıştır. Pedikül vidaları ile ilgili Avrupalı cerrahların geniş deneyimi olup, bu deneyim Kuzey Amerika'da da hızlı bir şekilde artmaktadır. Buna karşın bu implantlarla ilgili tartışmalar devam etmektedir. Food and Drug Administration (FDA) henüz bu implantların kullanımına izin vermemiştir. Pedikül vidaları Class 3 implantlar olup, bu kategori transfasetal olarak pedikül, artiküler çıkıntı ve lateral mass'lara implante edilen vidaları içerir (Şekil 55). FDA pedikül vidalarının kullanımı için Class 2 onay vermiş olup, bu kategoride pedikül vidaları Grade 3 ve 4 spondilolisteziste füzyonu desteklemek için kullanılır ve füzyon

oluştuktan sonra çıkartılmaları gerekir. Anterior vidalarda (servikal, torakal ve lomber) Class 2 implantlar olup vertebra cisimlerinde kullanılabilir (84).



Şekil-55: Transpediküler screw enstrümantasyon sistemleri



Şekil-56: Torakal ve lomber vertebra için pedikül vida giriş noktaları

Posterior pedikül vidaların vertebra kırıkları ve vertebranın diğer dejeneratif patolojilerinde kullanımının olumlu yönleri yapılan çeşitli çalışmalarda saptanmış olup, bu implantlar kullanılmadan önce fayda ve riskleri konusunda hasta bilgilendirilmeli ve hastadan onam formu alınmalıdır. Bizim görüşümüze göre pedikül vidaların alt lomber bölge kırıklarında kullanımı çok etkili olup, bu vakalarda yüksek oranda füzyon gelişirken düşük oranda implant yetmezliği saptanmıştır. Bu implantların kullanımı ile pedikül kırığı, dura yırtığı, sinir kökü yaralanması, kord yaralanması ve vasküler yaralanma gibi iatrojenik komplikasyonların olabileceği cerrahlar tarafından bilinmelidir (84).

1.9.10.8.1. Pedikül Vida Yerleştirilmesi

Enstrümente edilecek pediküller AP, lateral grafiler ve BT ile incelenerek giriş noktası hem koronal hemde sağıtal planlarda saptanır. Pediküllere kirschner telleri yerleştirilerek radyolojik olarak pozisyon belirlenir (Şekil 56). Pedikül probu ile pedikülün tüm duvarları yoklanarak spinal kanala ya da inferiorda nöral foramene

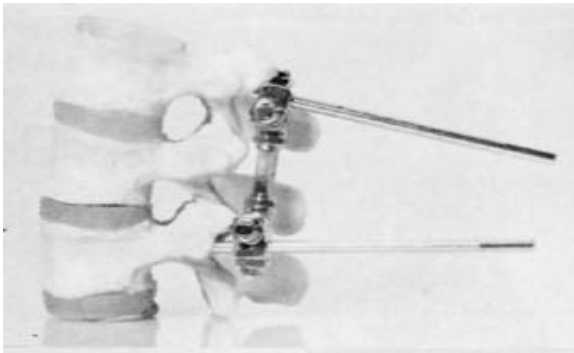
penetrasyon olup olmadığına bakılır. K-telleri üzerinden bir yol açıcı geçirilerek yol açılır. Vidalar vertebra cisminin %50'si kadar gönderilir. Sistem yerleştirilir. Posterolateral füzyon ve kauda ekina gerekirse laminektomi ile dekomprese edilir.

1.9.10.9. Alıcı Spinal Sistem

Bu sistem Emin Alıcı tarafından 1989 yılında geliştirilmiştir. Bu sistem üç düzleme de etki etmektedir. Omurga deformitelerinde ve kırıklarında anterior veya posteriordan uygulanabilme özelliği vardır. Sistem anteriorda, tek yivli rod, staple, vida ve teleskopik somunlardan, posteriorda ise açık ve kapalı lamina çengeli, transpediküler vida, yivli rod, düz ve teleskopik somun ile transvers bağlantılardan oluşmaktadır (84, 85).

1.9.10.10. AO Spinal Internal Tespit Sistemi

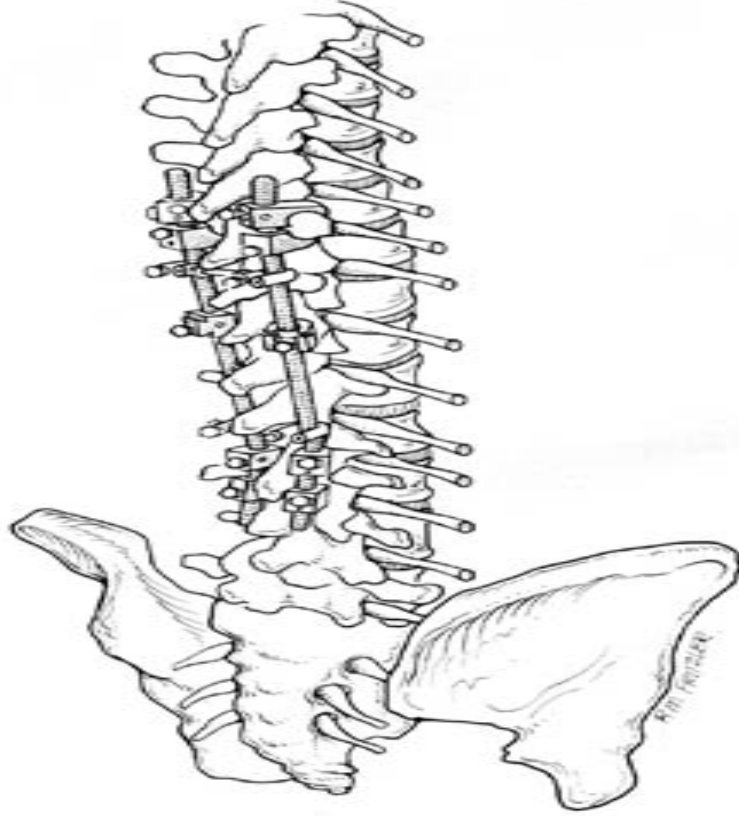
Bu sistem Avrupa'da birçok merkezde başarılı şekilde kullanılmıştır. Magerl ve Dick tarafından geliştirilen ve modifiye edilen bu sistemin şu anda ABD'de klinik denemeleri yapılmaktadır (85). Sistem 5 mm'lik transpediküler Schanz vidaları ve 7 mm'lik tam yivli rodlardan oluşur (Şekil 57). Vidalar self-tapping'dir ve 35 mm uzunluktadır. Her iki ucuda yivsiz olan rodların uzunluğu 70-300 mm arasındadır. Bağlantı aparatı sagittal planda hareketli olup Schanz vidalarının roda bağlanmadan önce açılmasına izin verir. Sistem açısız, aksiyel ve rotasyonel uyumluluğa izin verir ve segmental tespit sağlar. Burst kırıklarında dekompresyon sağlanmasında etkilidir ve yalnızca iki spinal hareket segmenti enstrümente edilir. Bizim bu implantla ilgili deneyimimizin bulunmamasına karşın torakolomber omurga yaralanmalarında kullanımının gelecek vaad ettiğini düşünüyoruz (85).



Şekil-57: AO spinal internal tespit sistemi

1.9.10.11. Kombine Tespit Materyelleri

Bu implantlarla çok stabil tespit sağlanır. Cotrel-Dubousset (CD) ve Texas Scottish Rite Hospital (TSRH) sistemleri bu implantlara iki örnek olup, birçok kanca kullanılarak segmental tespit ve stabilizasyon sağlanır. Bazı sistemlerde pedikül vidalarında rodlara bağlanarak tespit rijiditesi güçlendirilir. Omurga yaralanmalarında pedikül, tranvers çıkıntı ya da sublaminar kancalar kullanılarak distraksiyon ya da kompresyon yapılabilir (86) (Şekil 58).



Şekil-58: CD enstrümantasyonu

Postop. eksternal immobilizasyona gerek kalmaması bu implantların önemli bir avantajıdır. Konvansiyonel posterior sistemlere göre uygulamanın daha karmaşık olması ve nörolojik defisit oluşturma riskinin yüksekliği ise dezavantajlarıdır. Biyomekanik çalışmalar transvers bağlayıcıların stabil bir dikdörtgen yapı oluşturduğunu, bunun da rotasyonel stabiliteyi artırdığını göstermiştir. Skolyozla ilgili uygulamalarda rod kırılması, pseudoartroz düşük oranlarda bildirilmiş olup, füzyon ise çoğu vakada gerçekleşmiştir. McBride anstabil omurga yaralanmalarında

değişik kanca yerleştirim şekilleri bildirilmiş olup, temel konfigürasyon kranialde (claw) ara kancalar-distal kancalar şeklinde olup, bu konfigürasyonla distraksiyon ya da kompresyon yapılabilmektedir. McBride, 48 olguluk serisinde 20 olguda ameliyat sonrası ortez kullanılmadığını bildirmiş, 2 hastada alt kancalarda gevşeme ve redüksiyon kaybına bağlı revizyon cerrahisi uygulamıştır (86). Kendi serisinde % 4 tıbbi, % 6 ise cerrahi komplikasyon oluşmuştur.

Korovessis ve ark.'larının (87) yakın zamanda yaptıkları prospektif bir çalışmada, TSRH ve CD enstrümantasyonunun etkinliği araştırılmış, ortalama 32 ay takip edilen olgularda, her iki enstrümantasyon sisteminin de uygun sagittal dizileme yol açan güçlü bir internal tespit sağladığı gözlenmiştir. Olgularda belirgin bir redüksiyon kaybı gözlenmezken, komplikasyonlar da minimal olarak gerçekleşmiştir.

1.9.10.12. Anterior Internal Tespit Sistemleri

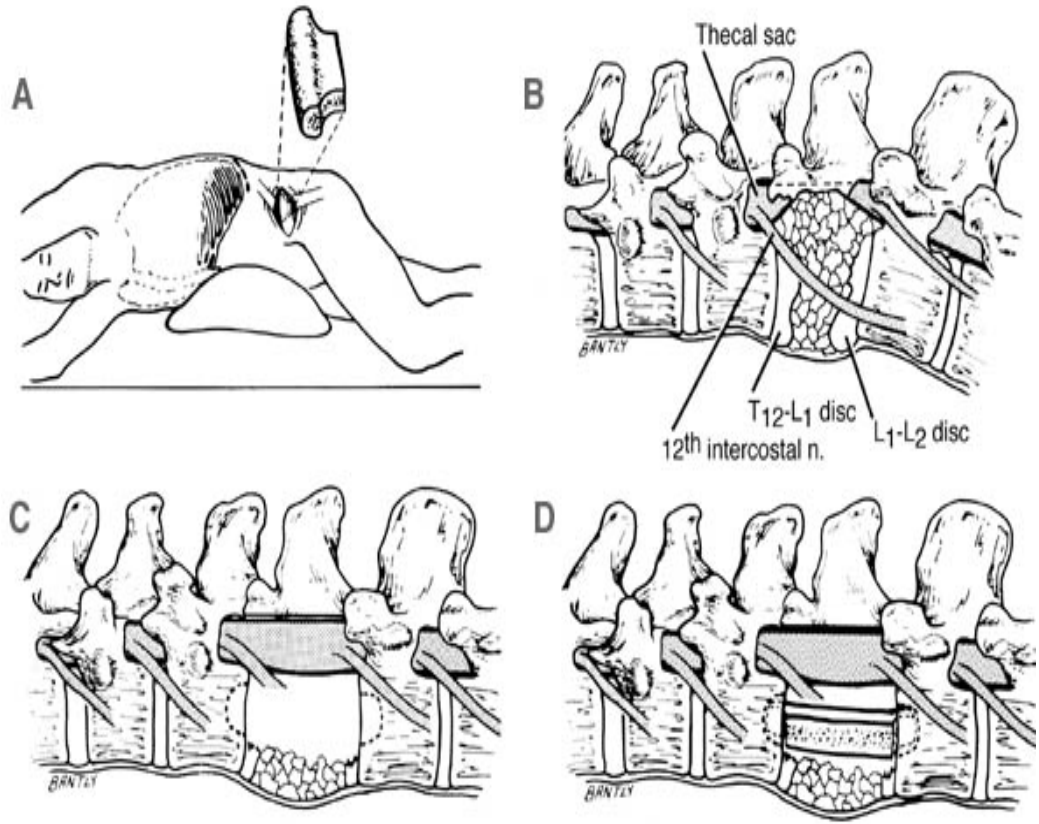
Omurilik ya da kauda ekinanın anterior dekompresyonu daha öncede belirtildiği gibi direkt olarak güvenli bir şekilde anterior yolla yapılabilir. Posterior bağlar ve kemiksel yapılar yaralanma esnasında zarar görmüşse tek başına iliak yapısal greft stabilite sağlamaz. Z- Plate, Kaneda, TSRH, Zielke, modifiye Kostuick-Harrington enstrümantasyonu ve diğer birçok anterior tespit materyelleri geliştirilmiş olup, ilave olarak posterior enstrümantasyona gerek bırakmayacak anterior sistemler üzerindeki çalışmalar günümüzde yoğun bir şekilde devam etmektedir. Anterior enstrümantasyonun başlıca dezavantajı cerrahi girişe bağlı artmış morbidite ve büyük damar yaralanması riskidir. Eğer bir komplikasyon gelişirse anterior implantları çıkarmak posteriora göre daha güçtür, anterior dekompresyon sonrası oluşan defektin rekonstrüksiyonu için fazla miktarda kemik greftine ihtiyaç vardır ve posterior elemanlarda travma esnasında zarar görmüşse anterior enstrümantasyonla kifozun tam olarak düzeltilmesi mümkün değildir. Biomekanik çalışmalar, anterior tespit materyellerinin kullanımı ile greftte daha iyi kaynamanın oluştuğunu göstermiştir. Kanalin yeterli debridmanı, nöral yapıların dekompresyonu, omuganın dinamik stabilizasyonunda öneme sahip posterior adalelere zarar verilmemesi, posteriordeki gibi implanta bağlı irritasyonun olmaması anterior enstrümantasyonun avantajları olup, anterior girişte posterior girişte gözlenen redüksiyon manevrası esnasında

iatrojenik olarak omurilik, sinir kökleri ve tekal keseye zarar verilmesi olasılığı da düşüktür (87,88).

1.9.10.13. Anterior Vertebra Cisim Eksizyonu

İki haftadan daha uzun süre tedavi edilmeyen bazı burst kırıklarında anterior vertebra cismi eksizyonu ve greftleme gerekli olabilir yada primer olarak seçilebilir. Bu kırıkların, posterior enstrümantasyon uygulanmasına ve spinal kanalın indirekt dekompresyonuna uygun lezyonlar olmadığına inanılmaktadır. McAfee ve ark.'ları torakolomber kırıkların anterior dekompresyonundan sonra elde edilen nörolojik iyileşme miktarının spinal kanalı dekompresyon eden diğer tekniklerden daha fazla olduğunu söylemektedirler (44). Bazı yazarlar, nörolojik defisiti olan ve posterior enstrümantasyondan sonra nöral kompresyonu devam eden hastalarda ve ameliyatı 2 haftadan daha fazla gecikmiş hastalarda, posterior enstrümantasyonla retropulse kemik ve disk fragmanlarının indirekt dekompresyonu ile tatminkar bir redüksiyon beklenmediği zaman, sınırlı anterior dekompresyon ve yapısal greftle füzyon uygulamışlardır. Anterior dekompresyon, anterior internal tesbit ve greftleme yapılan hastalarda, ikinci seansta posterior spinal enstrümantasyon uygulamasına gerek kalmamaktadır. Hastalar radyogram ile sıkı takip edilmelidir. Arthrodez oluşana kadar korse kullanılması tavsiye edilebilir (44).

Bu yöntemde omurga retroperitoneal veya retroplevral girişimle anterior açılır. Kırık olan omur cismi ortaya konur ve bu omurun üstündeki ve altındaki intervertebral diskler eksize edilir. Daha sonra kırık olan omurun baskı yapan bölümleri bir ronjur ya da osteotomla çıkartılır. Duraya açılan posterior korteks çıkarılmadan önce vertebra cisminin büyük bir kısmının eksize edilmesi en iyi yöntemdir. Eğer posterior korteksin dekompresyonuna cismin karşı tarafından başlanırsa vertebra cisminin çıkartılmasıyla oluşan boşluğa duranın yer değiştirmesi önlenmiş olur ve cerrahın görüş sahası daha az kısıtlanır. Dekompresyonun tamamlanmasından sonra defektin üst ve alt vertebra cismi son plakları içinde çentikler açılır, çentiklerin derinliği greftin yerinde kilitlenebilmesi için yaklaşık 1 cm kadar olmalıdır. Trikortikal iliak greft veya fibular greft alınır. Greftin uçları çentiklere uyacak şekilde kesilir ve greft yerine kilitlenecek ve çıkmayacak tarzda yerleştirilir (Şekil 59). Hemostaz sağlanır ve yara aspiratif dren yerleştirildikten sonra cilt uygun şekilde kapatılır (45).



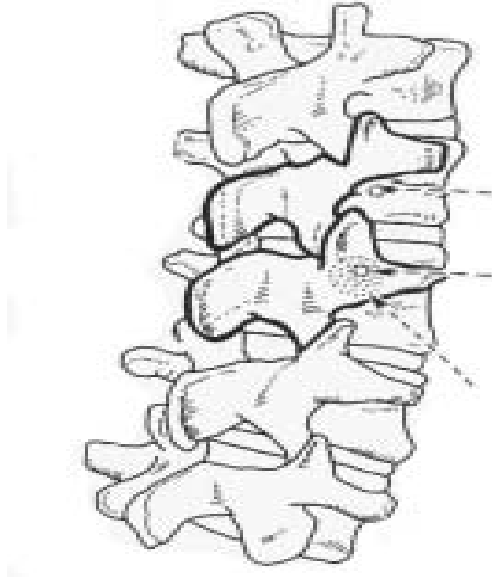
Şekil-59: Anterior dekompresyon ve yapısal greftle füzyon

1.9.10.14. Vertebroplasti

Vertebroplasti, vertebranın kompresyon fraktürlerinde veya metastazlarında vertebra korpusu içerisine polimetilmetakrilat (PMMA) enjeksiyonudur. İlk kez 1984 yılında Fransa’da Galibert tarafından uygulanmıştır (89). Son yıllarda konu ile ilgili hem teknik hem de klinik yönden araştırmalar büyük bir hızla sürmektedir. Vertebroplastinin yakın gelecekte önemli bir yöntem olma olasılığı yüksektir. Endikasyonları; osteoporoza bağlı kompresyon fraktürleri, tümör metastazları, vertebra anjioması, miyelomdur (89).

Vertebra fraktürleri osteoporozun en sık karşılaşılan komplikasyonudur (90). Hastalarda lokal şiddetli bir ağrı vardır. Vertebroplasti sonrası bu ağrı dramatik bir düzelme görülür. Vertebroplasti uygulanan hastalar çoğunlukla 24 saat içinde taburcu edilebilirler (90).

Vertebroplastide iki teknik kullanılır. Bunlar; transpediküler teknik ve ekstrapediküler tekniklerdir. Her iki teknikte de iğnenin konumu floroskopi ile belirlenir (90) (Şekil 60).



Şekil-60: Vertebroplasti giriş noktaları

1.9.11. Hastaların Postoperatif Bakımı

İdeal olarak rehabilitasyona postoperatif hemen başlanmalıdır. Motive edilmiş, bilgilendirilmiş ve uygun hedefleri olan hasta uygun bir rehabilitasyon için adaydır. Bir preoperatif eğitim; uygun hasta nakil mekanizmasını öğretmeyi, destek cihazlarını kullanmayı, adımları nasıl atacağını ve önceden hazırlanmış taburcu programını anlatmayı kapsar.

Hastanın operasyon masasında uyanmasından itibaren yatağına transportuna kadar doktor gözetiminde tutulması uygundur. Hastanın röntgenogramı dikkatli bir şekilde çekilmelidir.

Postoperatif dönemde hastanın nörolojik muayenesi dikkatli bir şekilde not edilip takip edilmelidir.

Birçok hasta postoperatif ilk günde sınırlı mobilizasyon ve yatak egzersizlerine başlama konusunda anlayışlıdır ve konforludur. Hastanın erken yürümesine ve rehabilitasyonuna izin verilir. Derin nefes alma, ayak bileği pompa hareketleri, quadriceps egzersizlerine başlanabilir. Hastalar uyanık oldukları dönemlerde her saat birkaç dakika egzersiz yapmaları konusunda uyarılır. Drenler cerrahi sonrası 24-48 saat sonra çekilir. Genel durumu iyi ve diğer sistemik yaralanmaları olmayan hastalar önce yatak istirahatinde tutulur, sonra çelik balenli korse ile ameliyat sonrası 1. gün mobilize edilir. Nörolojik defisiti olan hastalar ise

çelik balenli korse ile tekerlekli sandalyede mobilize edilir. Ortez yatarken kullanılmaz ve 12–16 hafta süre ile kullanılır.

Hastalara günlük pansumanlar yapılır. Yaklaşık postoperatif 15.gün sütürler alınır. Yara iyileşmesi tamamlanınca banyo yapılmasına izin verilir.

Torakolomber omurga kırıklı hastalar taburcu edildikten sonra 1, 3, 6, 12. aylarda kontrollere çağırılır. Nörolojik muayeneleri yanında direkt röntgenogram, omurga BT tetkikleri çekilerek füzyon oluşumu ve stabilizasyon sistemi değerlendirilip önceki bulguları ile karşılaştırılır.

1.9.12. Postoperatif Komplikasyonlar

Omurga cerrahisinin komplikasyonları hem ciddi hem de çoktur. Bunların bir kısmı trajik sonuçlar verir. Gelişen teknoloji ile birlikte hem olgu sayısı, hem de daha radikal girişimler artmıştır. Bununla beraber yeni ve popüler cerrahi tekniklerin komplikasyon oranını arttırdığı konusunda yayınlar mevcuttur.

1.9.12.1. İmplant Yetmezliği

Özellikle psödoartroz zemininde implant kırıklarına sık rastlanır. Bunlar genellikle metal yorgunluğu sonucu oluşan kırıklardır. Özellikle pedikül vidalarında ve rodlarda görülmektedir. Bunun dışında vida veya hook-rod bağlantısı gevşek bırakılanlarda veya üretime bağlı olarak bağlantı hataları olan implantlarda gevşemeler görülebilir. Diğer bir komplikasyon vidaların kemikten sınırlarak çıkmasıdır.

Lim ve ark'ları (91), yaptıkları biyomekanik çalışmada anterior strut greft + posterior stabilizasyonunu, anterior strut greft + anterior stabilizasyonuna göre daha stabil bulmuşlardır.

1.9.12.2. Yara Enfeksiyonu

Tüm omurga operasyonları genelinde % 2–20 arasında bildirilmiştir (92). Thalgott ve ark. omurga cerrahisinden sonra yara enfeksiyonlarını 3 gruba ayırmıştır: 1. Tek organizma (süperficial ve derin), 2. Multiple organizma (derin), 3. Multiple organizma (miyonekrozla beraber). Grup 1'de debridman ve irrigasyon sonrası primer kapatma, Grup 3'te ise yaranın açık bırakılması önerilmektedir. Grup 2'de ise olguya göre davranmak gereklidir. Genel olarak kabul edilmiş bir konseptte göre omurga cerrahisinde, hemen insizyon öncesi bir doz sefalosporin grubu antibiyotik yapılır ve 48 saat profilaksiye devam edilir (92).

1.9.12.3. Psödoartroz

Psödoartroz, füzyon gerektiren birçok omurga cerrahisi girişiminde görülebilir. Adölesan hastalarda nispeten azdır ve %10'un altındadır. Rijid enstrümantasyon ve otojen kemik grefti kullanılarak %2'ye kadar düşer (93). Skolyoz cerrahisinde ençok torakolomber birleşkede veya en alt füzyon segmentinde görülür. Tanı oblik grafiler, CT veya kemik sintigrafisi ile konabilir. En pratik yöntem oblik grafilerdir. Psödoartroz karşımıza bazen bir kırılmış rod ile çıkabilir. Bazen immatür olan hastalarda yapılan posterior füzyon sonrasında omurga korpuslarında büyüme devam eder. Vertikal olarak büyüme posterior füzyon tarafından engellenir. Bu aşamada psödoartroz varsa, psödoartrozun olduğu disk aralığı genişler, buna "şişman disk" adı verilmiştir (93). Dubousset ve ark.'ları (94) bu patolojiye omurganın deforme olması nedeniyle "krankshaft fenomeni" adını vermişlerdir. Yine skolyoz cerrahisinde psödoartroz eğriliğin apeksinde veya torakolomber birleşkede ise yeni bir enstrümantasyon ve füzyon yapılmalıdır. Bu enstrümantasyon ile o bölgeye kompresyon uygulamak gerekir. Genel olarak anterior enstrümantasyon yapılan bölgede psödoartroz varsa bu durum posterior füzyon ile çözülebilir. Aynı durum tersi için de geçerlidir.

1.9.12.4. Nörolojik Yaralanma

Omurga cerrahisinin en korkulan komplikasyonudur. Nörolojik yaralanma total paraliziden, parsiyel nörolojik defisite kadar değişir. Scoliosis Research Society (SRS) idiopatik skolyoz cerrahisinde iatrojenik paralizi insidansını %0.7 olarak açıklamıştır (93). İatrojenik paralizinin genel nedenleri arasında uygulanan implantın spinal korda veya köklere bası yapması, gözden kaçmış bir spinal kord patolojisi, aşırı distraksiyon veya kompresyon olabilir. Ayrıca cerrahi sırasında cerrahi aletlerin nöral yapılara batırılması sayılabilir. Bunun yanında spinal kord iskemiye duyarlı bir organ olup, cerrahi sırasında hipotansiyon veya kan akımını bozan bir durum iskemi ve paraliziye yol açabilir. Örneğin, anterior cerrahide segmental arterlerin korda yakın bir mesafede bağlanması iskemiye yol açar. Nadir de olsa postoperatif spinal kordun epidural ve subdural kanamalarının nörolojik yaralanmaya neden olabildiği bilinmektedir (93).

Denis ve Burkus, lomber burst kırığı ile beraber vertikal lamina kırığı olan 14 olguda, posterior dural yırtık ile lamina kırığı arasında nöral yapıların sıkışmasını

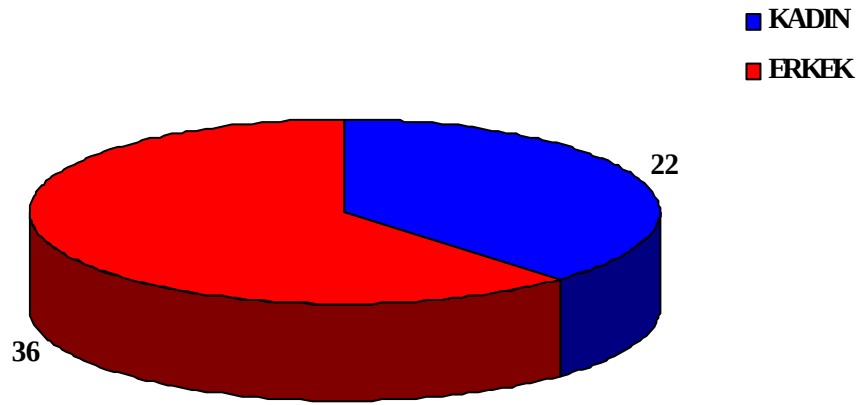
tanımlamıştır. Bu durum tanınmadan yapılan posterior tespitte, cauda equina'nın bir çeşit tuzak nöropatisi oluşacaktır (95).

1.9.12.5. Anterior Girişim Komplikasyonları

Anterior girişim transtorakal, retroperitoneal veya intraperitoneal olabilir. Bölgedeki yaşamsal organlar cerrahi manüplasyon sırasında yaralanabilir. En trajik komplikasyon büyük damar yaralanmalarıdır. Özellikle L4, L5 bölgesinde çalışırken a.v.iliaca com. bifürkasyonu tam ameliyat sahasının önünden geçer. Vena travmaya hassastır ve kolaylıkla yırtılabilir. Ayrıca aort ve v.cava yaralanmaları sıklıkla ölümcül seyreder. Kulkarni ve ark.'ları (96) 6 hastada a.iliaca com.yaralanması ve 2 v.iliaca com. spasmı bildirmişlerdir. Diğer bir komplikasyon genitofemoral sinir yaralanmasıdır. Retrograd ejakulasyona neden olur. Anterior strut greftin yerinden ayrılması sonucunda, psödoartroz, kord basısı veya greftin vücut boşluğundaki organları yaralaması görülebilir (97).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji servisinde ocak 1996 ve ocak 2008 yılları arasında torakal ve lomber vertebra kırığı nedeniyle cerrahi girişimde bulunulan 58 olgu retrospektif olarak incelenmiştir. Bu çalışma, yerel etik komitenin 16.05.2009 tarih ve 2006-2007/20-401 sayılı onay doğrultusunda yapılmıştır. Hastaların 22'si (% 38) kadın, 36'sı (% 62) erkek idi (Şekil 61). Hastaların yaş dağılımı 16–72 (ort. 40.5) idi.



Şekil-61: Hasta sayıları

Hastaların 41'i (% 70.6) yüksekten düşme, 14'ü (% 24) araç içi trafik kazası, 1'i (% 1.7) araç dışı trafik kazası ve 2'si (% 3.7) göçük altında kalma nedeni ile kliniğe yatırıldı (Tablo 13).

Tablo-13: Hasta Tanıları ve Sayıları

TANI	HASTA SAYISI
Yüksekten Düşme	41
Araç İçi Trafik Kazası	14
Araç Dışı Trafik Kazası	1
Göçük Altında Kalma	2

Hastalarda toplam 65 vertebra kırığı mevcuttu. Hastaların 52'sinde (% 89.6) tek vertebrada, 5'inde (% 8.6) iki vertebrada, 1'inde (% 1.8) üç vertebrada kırık mevcuttu.

Hastaların vertebra kırık seviyeleri; 19'u (% 29.2) L₁, 17'i (% 26.1) L₂, 3'ü (% 4.5) L₃, 4'ü (% 6.2) L₄, 14'ü (% 21.5) T₁₂, 2'i (% 3.1) T₁₁, 2'i (% 3.1) T₁₀, 2'i (% 3.1) T₉, 1'i (% 1.6) T₇, 1'i (% 1.6) T₆ idi (Tablo 14).

Tablo-14: Kırık vertebra sayısı

VERTEBRA SEVİYESİ	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	T ₁₂	T ₁₁	T ₁₀	T ₉	T ₇	T ₆
VERTEBRA SAYISI	19	17	3	4	14	2	2	2	1	1

Direkt röntgenogramlar incelenerek omur cisminde yükseklik kaybı, açılanma, kayma ve kaç omurda kırık olduğu, kırığın stabil veya anstabil oluşu, omurga BT sonucuna göre de Denis sınıflamasına göre kırığın tipi belirlendi. Hastaların vertebra kırıklarında Dennis sınıflaması kullanıldı. Hastaların 38'inde (% 58.5) Tip B burst kırığı, 13'ünde (% 20) Tip A burst kırığı, 1'inde (% 1.5) Tip E burst kırığı, 11'inde (% 17) kompresyon kırığı ve 2'sinde (% 3) kırıklı çıkık mevcuttu (Tablo 15).

Tablo-15: Hastaların Denis sınıflamasına göre dağılımı

KIRIK TİPİ	BURST KIRIĞI	KOMPRESYON KIRIĞI	KIRIKLI ÇIKIK	EMNİYET KEMERİ KIRIĞI
HASTA SAYISI	Tip A: 13 Tip B: 38 Tip C: 0 Tip D: 0 Tip E: 1	11	Tip A: 2 Tip B: 0 Tip C: 0	0

Vertebra kırığı ile birlikte ek yaralanması olan hasta sayısı 25 (% 43) olarak saptandı. Bu ek yaralanmaların dağılımı; 7 (% 12) hastada kalkaneus kırığı, 4 (% 6.9) hastada tibia kırığı, 3 (% 5.3) hastada radius kırığı, 2 (% 3.5) hastada pelvis kırığı, 1 (% 1.7) hastada omuz kırığı, 1 (% 1.7) hastada humerus kırığı, 1 (% 1.7) hastada

klavikula kırığı, 1 (% 1.7) hastada sakrum kırığı, 1 (% 1.7) hastada ulna kırığı, 1 (% 1.7) hastada skapula kırığı, 1 (% 1.7) hastada femur boyun kırığı, 1 (% 1.7) hastada navikula kırığı, 1 (% 1.7) hastada sternoklavikuler seperasyonu şeklinde idi. Ek yaralanması olan 15 (% 25.8) hastada toplam 22 adet kot kırığı saptandı. Kot kırığı mevcut hastaların 11'inde (% 19) hemopnömotoraksa rastlandı (Tablo 16).

Tablo–16: Ek yaralanması mevcut olan hasta sayısı

EK YARALANMA	HASTA SAYISI
Yok	33
Kalkaneus kırığı	7
Tibia kırığı	4
Radius kırığı	3
Pelvis kırığı	2
Omuz çıkığı	1
Humerus kırığı	1
Klavikula kırığı	1
Sakrum kırığı	1
Ulna kırığı	1
Skapula kırığı	1
Femur boyun kırığı	1
Navikula kırığı	1
Sternoklavikuler seperasyon	1

Anterior girişim genellikle sağ lateral dekübit pozisyonunda, posterior girişim ise prone pozisyonunda uygulandı. Hastaların 57'sine (% 98.2) posterior, 1'ine (% 1.8) posterior + transtorasik cerrahi girişim uygulandı. Cerrahi girişim sırasında durada travma tesbit edilen bir hastada dura tamiri yapıldı.

Anstabil omurga kırığı nedeniyle posterior girişim yapılan olgularda enstrümantasyon, genellikle kırık omur seviyesinin iki alt ve iki üstüne uygulandı. T₈ üstü torakal bölgelere genellikle hook, alt torakal ve üst lumbal bölgelere transpediküler vida kullanıldı. Bilateral rodlar bağlanarak kontrollü distraksiyonla indirekt dekompresyon sağlandı.

Hastaların nörolojik değerlendirmesinde Frankel ve arkadaşlarının sınıflandırması kullanıldı (41) (Tablo 6).

Hastaların son kontrolünde Denis'in ağrı ve iş skalası kullanılarak ağrı ve mesleki durumları değerlendirildi (90) (Tablo 17).

Tablo-17: Denis'in fonksiyonel değerlendirme skalaları

AĞRI SKALASI	İŞ SKALASI
P1: Ağrı yok	W1: İşe geri dönüş (ağır iş)
P2: Nadiren hafif ağrı, tedavi ihtiyacı yok	W2: İşe geri dönüş (sedanter) veya kaldırma kısıtlamaları veya iş modifikasyonu gerektirecek şekilde ağır işe geri dönüş
P3: Hafif ağrı; nadiren tedavi gerektiriyor; işe engel olmuyor veya günlük aktivitelerde belirgin değişikliğe neden olmuyor.	W3: İşe geri dönüş mümkün değil, fakat tam gün çalışmalı yeni bir iş
P4: Orta-ciddi ağrı, sık tedavi ihtiyacı; nadiren işe engel oluyor veya günlük aktivitelerde belirgin değişikliğe neden oluyor.	W4: İşe geri dönüş mümkün değil, ağrı nedeniyle yarı zamanlı iş
P5: Sabit veya ciddi engelleyici ağrı, kronik tedavi	W5: İş yok, tam engelli

Hastaların 58'ine (% 100) posterior enstrümantasyon uygulandı. Hastaların hiçbirine anterior enstrümantasyon uygulanmadı. 7 hastaya laminektomi, 1 hastaya foraminektomi, 1 hastaya transtorasik yaklaşımla korpektomi uygulanıp vertebraya anterior füzyon yapıldı.

Posteriordan enstrüman konulan segmentlere füzyon yapmak için, lezyon seviyesinden alınan spinoz proçes parçaları, dekortikasyon yapılırken oluşan kemik parçaları ve hazır greft karışımı kullanıldı. Kırkdört (% 75.9) hastaya füzyon uygulanırken, 14 (% 24.1) hastada füzyona gerek görülmedi. Füzyon için 30 (% 51.8) hastada otogreft ve 14 (% 24.1) hastada allogreft kullanıldı.

Omurga kırığı bulunan hastalarımızın çoğu travma günü hastanemizin acil servisine, travma sonrası günlerde şikayeti düzelmeyen bir kısım hasta ise polikliniğimize başvurdu. Hastaların ilk değerlendirmesi acil ve kliniğimizin doktorları tarafından yapıldı, hayati fonksiyonlarına yönelik ilk girişim sonrası, nörolojik ve fizik muayeneleri yapıldı. Hastaların tümüne, rutin tüm spinal kemik

yapılar görülecek şekilde (ön-arka, yan) grafiler ve acil olarak iki üst ve iki alt sağlam omur gözükecek şekilde kırık bölgesinin bilgisayarlı tomografisi (BT) çekildi. Travmadan sonraki ilk 12 saatte gelen ve nörolojik defisiti olan hastalara medulla spinalis üzerindeki ödemi azaltmak için 2 gr prednizolon infüzyon şeklinde verildi. Gastrointestinal sistem irritasyonunu önlemek için famotidin tedavisi başlandı. Acil serviste karşılanan hastalar durumu stabil hale geldikten sonra kliniğimize yatırıldı. Nörolojik yaralanması olan hastalar acil şartlarda, nörolojik yaralanması olmayan hastalar ise elektif şartlarda ameliyat edildi.

Operasyon günü hastalar en az 6 saatlik bir açlık süresi sonunda ameliyathaneye çıkartıldı. Bütün hastalara operasyona alınmadan 30 dk önce antibiyotik profilaksisi olarak 1 gr sefazolin sodyum İV olarak uygulandı. Operasyon süresi 2 saati geçen hastalara, ek doz olarak ameliyat sırasında 1 gr sefazolin sodyum yapıldı. Operasyon sonrası hastaların röntgenogramı ve BT'si çekildi. Postoperatif bütün hastalara derin ven trombozu profilaksisi için düşük molekül ağırlıklı heparin uygulandı. Yine postoperatif bütün hastalara ortalama 3 gün kadar antibiyoterapi olarak 1 gr sefazolin sodyum 2x1 İV olarak uygulandı. Analjezi için İM/İV non-steroid antienflamatuar uygulandı. Bütün hastalara mide koruyucu olarak proton pompa inhibitörü verildi.

Opere olan bütün hastalara günlük pansuman yapıldı. Postoperatif 24. saatte aspiratif drenleri çekildi. Pansumanlar sırasında yara yerinden gelen akıntılar miktar ve vasıfları yönünden kontrol edildi. Enfeksiyon düşünülen ve akıntısı olan hastalardan yara yeri kültürü alındı.

Genel durumu iyi ve diğer sistemik yaralanmaları olmayan hastalar çelik balenli korse ile ameliyat sonrası 1. gün mobilize edildi. Nörolojik defisiti olan hastalar ise çelik balenli korse ile tekerlekli sandalyede mobilize edilerek, Fizik Tedavi Rehabilitasyon (FTR) kliniği uzman doktorları tarafından öğretilen egzersizlere başladı. Bu hastalar taburcu edildikten sonra FTR kliniğine yönlendirildi.

Hastaların hastanede yatış süreleri 10–70 gün arasında olup ortalama 40.2 gün idi. Torakolumbar omurga kırıklı hastalar taburcu edildikten sonra 1, 3, 6 ve 12. aylarda kontrollere çağırıldı. Nörolojik muayeneleri yanında direkt röntgenogram,

omurga BT tetkikleri çekilerek füzyon oluşumu ve stabilizasyon sistemi değerlendirilip önceki bulguları ile karşılaştırıldı.

2.1. İSTATİKSEL ANALİZLER

Hastalar operasyona alınma sürelerine göre üç gruba ayrıldı. Bu gruplar; ilk 24 saatte operasyona alınanlar Grup I (n:31), 24-96. saatler arasında operasyona alınanlar Grup II (n:18), 96. Saatten sonra operasyona alınan hastalar ise Grup III olarak belirlendi. Bu gruplar arasında postoperatif spinal kanala bası oranındaki azalma miktarı istatistiksel olarak değerlendirildi. Çalışmada elde edilen veriler değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 12.0 programı kullanıldı. Sürekli değişkenler, ortalama $\pm$ SD (Standart Deviasyon) olarak parametrik testlerden bağımsız örneklerde Mann-Whitney U testi, bağımlı örneklerde ise Paired t testi, Wiloxon testi kullanıldı. Anlamlılık $p \leq 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

3. BULGULAR

Hastalarımızın genel özellikleri Tablo 18 'de verilmiştir.

Tablo–18: Hastaların genel özellikleri

SIRA NO	ADI SOYADI	CİNSİYET	YAŞ	KAZA ŞEKLİ	TANI
1	Ş. B.	E	29	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
2	S. Y.	K	18	YD	L ₄ Vertebra Kompresyon Kırığı T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı
3	S. Y.	E	34	YD	T ₁₂ Vertebra Kırıklı-Çıkık
4	Z. A.	K	46	AİTK	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı
5	S. B.	E	43	YD	L ₁ Vertebra Kompresyon Kırığı
6	A.Ö.	E	40	GÖÇÜK	L ₃ Vertebra Burst Kırığı
7	S. K.	K	18	AİTK	L ₂ Vertebra Kırıklı-Çıkık
8	M. S.	E	29	AİTK	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
9	M. D.	E	37	AİTK	T ₁₁ Vertebra Burst Kırığı
10	M. Z. E.	E	50	AİTK	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
11	M. D.	E	24	ADTK	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
12	N. E.	E	54	YD	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı
13	M. Ç.	E	31	AİTK	T ₉ Vertebra Burst Kırığı
14	S. Y.	K	21	AİTK	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
15	M. A.	E	25	GÖÇÜK	L ₁ Vertebra Kompresyon Kırığı L ₂ Vertebra Kompresyon Kırığı
16	N. B.	K	34	YD	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı
17	F. K.	K	37	AİTK	T ₁₂ Vertebra Kompresyon Kırığı
18	N. Ç.	E	49	YD	L ₂ Vertebra Kompresyon Kırığı
19	Z. P.	E	46	YD	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı
20	N. D.	K	40	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
21	M. Y.	E	55	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
22	A. B.	E	37	YD	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı
23	F. B.	K	47	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
24	C. D.	K	63	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
25	A. C.	K	61	YD	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı T ₇ Vertebra Burst Kırığı
26	H. A.	K	40	YD	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı L ₂ Vertebra Kompresyon Kırığı
27	C. Ö.	E	18	YD	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı
28	B. U.	K	20	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı

29	A. Ç.	K	30	AİTK	T ₉ Vertebra Kompresyon Kırığı
30	H. K.	E	49	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
31	G. B.	K	53	YD	T ₁₀ Vertebra Kompresyon Kırığı T ₁₁ Vertebra Kompresyon Kırığı
32	H. K.	E	56	AİTK	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
33	B. A.	K	26	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
34	C. B.	E	23	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
35	A. Ş.	E	60	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
36	A. K.	E	72	AİTK	L ₄ Vertebra Burst Kırığı
37	S. Y.	E	18	YD	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
38	K. K.	E	38	YD	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
39	M. T.	E	42	YD	L ₂ Vertebra Burst Kırığı L ₃ Vertebra Kompresyon Kırığı
40	C. K.	E	22	YD	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı
41	H. S.	E	45	YD	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
42	H. Ö.	E	44	AİTK	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
43	D. A.	K	44	YD	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
44	E. Ö.	E	19	YD	T ₁₀ Vertebra Burst Kırığı
45	H. Ç.	E	57	YD	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
46	A. S.	E	52	AİTK	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
47	A. Ö.	E	40	YD	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
48	C. M.	E	44	YD	L ₄ Vertebra Burst Kırığı T ₁₂ Vertebra Kompresyon Kırığı
49	M. Ş.	K	44	YD	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
50	M. G.	K	45	YD	L ₃ Vertebra Burst Kırığı
51	O. A.	E	48	YD	L ₄ Vertebra Burst Kırığı
52	S. Ö.	K	61	YD	T ₆ Vertebra Burst Kırığı
53	R. B.	K	62	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
54	S. T.	E	52	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
55	Z. D.	K	53	YD	L ₂ Vertebra Burst Kırığı
56	S. Ö.	E	24	YD	T ₁₂ Vertebra Burst Kırığı
57	S. Y.	K	16	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı
58	G. Ç.	K	24	YD	L ₁ Vertebra Burst Kırığı

Olguların hastaneye yatış zamanları 0. gün ile 15. gün arasında değişmekteydi. Ortalama hastaneye yatış zamanı ise olayın meydana geldiği gün olarak belirlendi (Tablo 19).

Tablo–19: Hastaneye yatış zamanına ilişkin dağılım

HASTANEYE YATIŞ ZAMANI	HASTA SAYISI
Hemen	50
1–10 gün	4
11–15 gün	4

Olguların operasyona alınma süreleri ise hastaneye yatışının 5. saati ile hastaneye yatışının 19. günü arasında değişmekteydi. Olguların operasyona alınmasına ilişkin ortalama süre ise 3 gün olarak tespit edildi (Tablo 20).

Tablo–20: Operasyona alınma süresine ilişkin dağılım

OPERASYONA ALINMA SÜRESİ	HASTA SAYISI
0–2 gün	47
3–7 gün	6
8–15 gün	4
15 gün üstü	1

Olguların hastanede kalış süreleri ise 6 gün ile 70 gün arasında değişmekteydi. Olguların hastanede kalış süresine ilişkin ortalama değer ise 16.6 gün olarak tespit edildi (Tablo 21)

Tablo–21: Hastanede kalış süresine ilişkin dağılım

HASTANEDE KALIŞ SÜRESİ	HASTA SAYISI
10 gün ve altında	18
11–20 gün	31
21–30 gün	3
30 günden fazla	6

Hastaların preoperatif, postoperatif ve izlem dönemlerinde yapılan radyolojik ölçümlerinde ön kolonda çökme %'si, omur anterior kompresyon açısı, lokal kifoz açısı ve meduller kanalda bası %'si değerleri ortalaması tabloda görülmektedir (Tablo 22).

Tablo-22: Hastaların radyolojik değerlendirilmesi

RADYOLOJİK KRİTERLER	PREOPERATİF DEĞER	POSTOPERATİF DEĞER
Meduller Kanal Bası %'si	41.1	13.3
Kifoz Açısı	12.0	7.1
Ön Kolon Çökme %'si	41.0	13.5
Anterior Kompresyon Açısı	12.0	5.0

Her üç grupta postoperatif dönemde spinal kanala bası oranlarında preoperatif döneme göre anlamlı azalma görüldü (Tablo-23) ($p<0,05$). Ancak gruplar arasında yapılan karşılaştırmada gruplar arasında preoperatif spinal kanal bası oranları benzer iken ($p>0,05$) postoperatif spinal kanala bası oranında ise Grup I'de Grup II ve Grup III'e göre daha anlamlı azalma olduğu görüldü (Tablo-24) ($p<0,05$). Buna karşın Grup II ve Grup III arasında postoperatif spinal kanala bası oranındaki azalma oranında anlamlı bir fark saptanamadı ($p>0,05$). Bu da gösteriyor ki, kaza anı ile cerrahi uygulama arasında geçen süre ne kadar kısa (özellikle ilk 24 saat) ise cerrahi başarının da o kadar arttığı görülmektedir.

Tablo-23: Operasyona alınma zamanı ile spinal kanala bası %'si arasındaki ilişki

OPERASYONA ALINMA ZAMANI	PREOP. SPİNAL KANALA BASI	POSTOP. SPİNAL KANALA BASI	P
Grup I (n=31)	38.9±17,6	11.1±6,4	0,000*
Grup II (n=18)	41.3±16,0	19.1±11,4	0,000**
Grup III (n=9)	43.3±15,0	20.5±9,5	0,006**

Not: *Paired t testi, **Wilcoxon testi, $p<0,05$ değerleri anlamlı.

Tablo-24: Gruplar arasındaki preop. ve postop. kanala bası yüzdelerinin istatistiksel değerlendirmesi.

		Grup I- II	Grup I- III	Grup II - III
PREOPERATİF SPİNAL KANALA BASI %		0.47*	0.38*	0.72*
POSTOPERATİF SPİNAL KANALA BASI %		0.003*	0.005*	0.52*

Not: *Mann-Whitney U testi, $p<0,05$ değerleri anlamlı.

Hastalar preoperatif ve postoperatif dönemde nörolojik fonksiyonları açısından değerlendirildi. Operasyon öncesi dönemde Frankel A olan 10 olgunun,

operasyon sonrası 3'ü Frankel A, 1'i Frankel B, 3'ü Frankel C, 3'ü Frankel D oldu. Operasyon öncesi dönemde Frankel B olan 1 olgu operasyon sonrası Frankel C oldu. Operasyon öncesi dönemde Frankel C olan 1 olgu operasyon sonrası Frankel E oldu. Operasyon öncesi dönemde Frankel D olan 2 olgunun operasyon sonrası dönemde tamamı Frankel E oldu (Tablo 25).

Tablo–25: Preoperatif ve postoperatif dönemlerde Frankel sınıflamasına göre dağılım

FRANKEL SINIFLAMASI	HASTA SAYISI (PREOPERATİF)	HASTA SAYISI (POSTOPERATİF)
A	10	3
B	1	1
C	1	4
D	2	3
E	44	47

Yapmış olduğumuz çalışmada, Frankel A olan ve operasyon sonrası düzelmeyen 3 hastanın travmadan ortalama 72 saat sonra opere edilmiştir. Fakat operasyon sonrası nörolojik defisitlerde düzelme görülen 7 Frankel A hastası ise travmadan sonraki 48 saat içerisinde opere edilmiştir. Bu da bize erken cerrahi müdahalenin nörodefisitinin düzelmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo–26: Hastaların Denis'in ağrı skalasına göre dağılımı

DENİS'İN AĞRI SKALASI	HASTA SAYISI
P ₁ : Ağrı yok	40
P ₂ : Nadiren hafif ağrı, tedavi ihtiyacı yok	10
P ₃ : Hafif ağrı; nadiren tedavi gerektiriyor; işe engel olmuyor veya günlük aktivitelerde belirgin değişikliğe neden olmuyor.	4
P ₄ : Orta-ciddi ağrı, sık tedavi ihtiyacı; nadiren işe engel oluyor veya günlük aktivitelerde belirgin değişikliğe neden oluyor.	3
P ₅ : Sabit veya ciddi engelleyici ağrı, kronik tedavi	1

Denis'in ağrı skalasına göre hastalar değerlendirildi. 40 (% 69) hasta P₁, 10 (% 17.2) hasta P₂, 4 (% 6.9) hasta P₃, 3 (% 5.2) hasta P₄ ve 1 (% 1.7) hastada P₅ idi (Tablo 26).

Denis'in iş skalasına göre hastalar değerlendirildi. 40 (% 69) hasta W₁, 5 (% 8.5) hasta W₂, 2 (% 3.5) hasta W₃, 3 (% 5.2) hasta W₄, 8 (% 13.8) hasta W₅ idi (Tablo 27).

Tablo–27: Hastaların Denis'in iş skalasına göre dağılımı

DENİS'İN İŞ SKALASI	HASTA SAYISI
W ₁ : İşe geri dönüş (ağır iş)	40
W ₂ : İşe geri dönüş (sederter) veya kaldırma kısıtlamaları veya iş modifikasyonu gerektirecek şekilde ağır işe geri dönüş	5
W ₃ : İşe geri dönüş mümkün değil, fakat tam gün çalışmalı yeni bir iş	2
W ₄ : İşe geri dönüş mümkün değil, ağır nedeniyle yarı zamanlı iş	3
W ₅ : İş yok, tam engelli	8

İzlem döneminde 5 hastada enstrüman çıkartıldı. Bu hastalar genel anestezi altında operasyona alındı. Bu hastalarda enstrüman çıkarma süresi ortalama 16.6 ay (13–25 ay) idi. Enstrümanları çıkartılan hastalarda herhangi bir komplikasyona rastlanmadı.

Hastaların 17'sinde (% 29.5) postoperatif komplikasyon, 1'inde (% 1.7) intraoperatif komplikasyon görüldü. Hastalardan sadece 1'inde (% 1.7) intraoperatif dönemde kanamanın artması üzerine PSSE + füzyon yapılan hastaya, laminektomi yapılmadan operasyona son verildi.

Postoperatif dönemde görülen komplikasyonlar; 7 (% 12) hastada yumuşak doku enfeksiyonu, 2 (% 3.5) hastada idrar yolu enfeksiyonu (İDY), 1 (% 1.7) hastada pedikül vidalarının ikisinde kırılma, 1 (% 1.7) hastada implant yetmezliği, 1 (% 1.7) hastada derin ven trombozu (DVT), 1 (% 1.7) hastada çengel çıkması, 1 (% 1.7) hastada depresyon ve 3 (% 5.2) hastada dekübit ülseri gelişti. Hiçbir hastada psödoartroza ve iatrojenik nörolojik defisite rastlanılmadı.

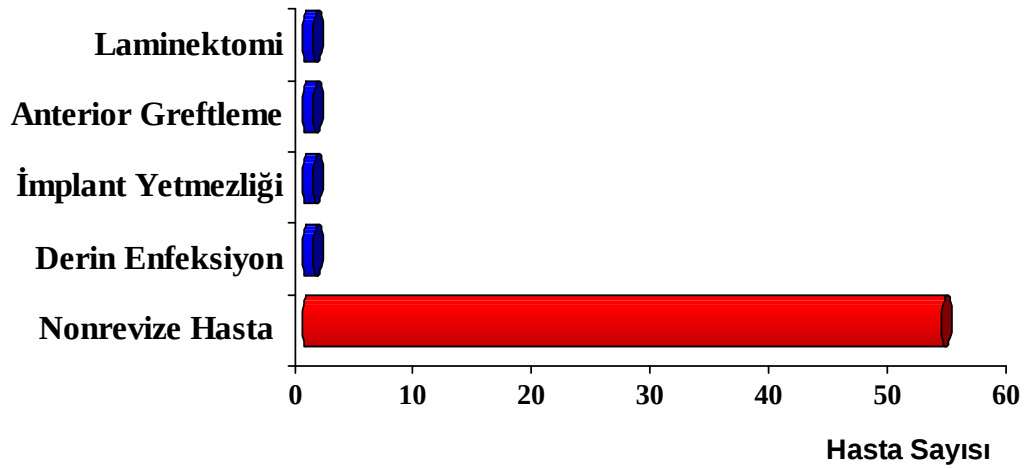
Yumuşak doku enfeksiyonu ve idrar yolu enfeksiyonu olan hastalardan kültür alınıp sonuca göre antibiyoterapiye başlandı. Derin enfeksiyon gelişen bir hasta tekrar operasyona alınıp debridman ve irrigasyon yapıldı. Pedikül vidaları kırılan hastanın operasyonunun 4 yıl önce yapıldığı belirlenip sistem çıkartıldı. İmplant

yetmezliği gerçekleşen hasta tekrar operasyona alındı. Sistem daha stabil bir hale getirildi (Tablo 28).

Tablo–28: Postoperatif komplikasyonlar

KOMPLİKASYONLAR	HASTA SAYISI
Yumuşak doku enfeksiyonu	7
İYE	2
Pedikül vida kırılması	1
İmplant yetmezliği	1
Dekübit ülser	3
DVT	1
Depresyon	1
Çengel ıkması	1

Opere edilen hastaların 4'üne (% 6.9) revizyon cerrahisi uygulandı. 1 (%1.7) hastada derin enfeksiyonu, 1 (% 1.7) hastada implant yetmezliği, 1 (% 1.7) hastada anteriordan greftleme nedeni ile revizyon cerrahisi uygulandı. 1 (% 1.7) hastada ise ilk operasyonunda laminektomi yapılamaması nedeni ile tekrar operasyona alındı (Şekil 62). Revizyona alınan hastaların postoperatif takiplerinde herhangi bir komplikasyona rastlanmadı.



Şekil–62: Revizyon nedenleri

4. TARTIŞMA

Torakal ve lomber omurga kırıklarının cerrahi yolla redüksiyon ve stabilizasyonu; yeterli dekompresyon sağlanması, deformite ve anstabilite kalmaksızın kırık iyileşmesi, erken harekete başlanılarak kısa sürede fonksiyonların kazanılması amaçlarını taşır. Bu bölge kırık ve çıkıklarının tedavisini yapabilmek için, bu bölge anatomisini, biomekaniğini, nörofizyolojisini, instabilite değerlendirmesini ve en az zarar veren en yararlı tedaviyi bilmek gerekir.

Bu bölge vertebraları torakal bölgede kifoz, lomber bölgede lordoz yapar ve en çok kırık yukarıdaki kifoz ile aşağıdaki lordozun birleşme yerinde bulunan T₁₁-L₁ arasındaki kısımda görülür (98).

Konservatif tedaviyle mekanik ve nörolojik olarak tam stabilite sağlanamaması, bunun sonucunda hastanede kalış süresinin uzaması, iş gücü kaybına neden olması ve rehabilitasyonunun gecikmesi nedeniyle artık anstabil omurga kırıklarının nörolojik hasar olsun veya olmasın açık redüksiyon, internal fiksasyon ve füzyonla tedavi edilmesi görüşü yaygın olarak kabul görmektedir (99, 100).

Gertzbein (101) koordinatörlüğünde yapılan çok merkezli omurga kırığı çalışmasındaki 1019 olgunun %66,8'i erkek, %33,2'si kadın idi. Cotler ve ark.'nın (102) serisinde 44 olgunun 32'si erkek (%72,7), 12'si kadın (%27,3) idi. Dickson ve ark.'nın (68) 95 olguluk serisinde, 71 erkek (%74,7), 24 kadın (%25,3) hasta vardı. Roy-Camille ve ark.'nın (103) 115 olguluk serilerinde 75 erkek (%65,2), 40 kadın (%34,8) olgu bildirilmiştir. Çelebi ve ark.'larının (104) yapmış olduğu çalışmada hastaların 19'u (% 73) erkek ve 7'si (% 27) kadın idi. Bizim çalışmamızda hastaların 22'si (% 38) kadın, 36'sı (% 62) erkek idi. Omurga kırıkları erkeklerde daha fazla görülmekte olup, olgularımızdaki erkek/kadın oranı literatür ile uygunluk göstermektedir. Omurga yaralanmalarının erkeklerde sık görülme nedeni kadınlara oranla çalışma hayatında daha yoğun olarak bulunmalarından dolayıdır.

Gertzbein (101) koordinatörlüğündeki çalışmada hastaların yaş ortalaması 31,7 yıl idi. Dickson ve ark.'larının (68) serisinde 29 yıl, Roy-Camille ve ark.'larının (103) serisinde 30 yıl, Cotler ve ark.'larının (102) serisinde 38 yıl idi. Çelebi ve ark.'larının (104) çalışmalarında hastaların yaş ortalaması 36 yıl idi. Charles ve ark.'larının (105) çalışmalarında yaş ortalaması 36 idi. Çalışmamızda hastaların yaş dağılımı 16–72 (ort. 40.5) arasında idi. Yerli ve yabancı serilerde torakal ve lomber

omurga kırıkları genellikle ikinci dekad sonu ve üçüncü dekad başında sık görülmekte olup, bizim serimizde ortalamanın biraz üstünde bulunmuştur. Özellikle bu yaşlardaki insanların aktif çalışma süreci içerisinde olmaları yaralanma olasılığını da arttırmaktadır.

Meyer ve ark.'larının (106) çalışmasında motorlu taşıt kazası % 37 ve düşme % 28 idi. Gertzbein ve ark.'larının (101) çalışmasında %51 motorlu taşıt kazası, %34 düşme, %5 iş kazası, %2 ev kazası ve %8 diğer yaralanmalar ile kırık oluşmuştu. Cotler ve ark.'larının (102) serisinde %47,8 motorlu taşıt kazaları, %38,5 düşme, %4,7 oto çarpması, %4,7 herhangi bir cismin çarpması, %2,3 ateşli silah yaralanması, %2,3 yüzme amacı ile atlama sonucu kırık oluşmuştu. Dickson ve ark.'larının (68) serisinde %31,6 düşme, %28,5 otomobil kazası, %18,9 direkt darbe, %15,7 motorsiklet kazası, %5,3 uçak kazası sonucu kırık oluşmuştu. Ülkemizden Korkusuz ve ark.'larının (103) serisinde %54,2 trafik kazası, %35,4 yüksekten düşme, %8,3 göçük altında kalma, %2,1 iş kazası nedeniyle kırık oluşmuştu. Bizim çalışmamızda hastaların 41'i (% 70.6) yüksekten düşme, 14'ü (% 24) araç içi trafik kazası, 1'i (% 1.7) araç dışı trafik kazası ve 2'si (% 3.7) göçük altında kalma nedeni ile kırık oluşmuştur. Literatür serilerinde olduğu gibi serimizde trafik kazaları ve yüksekten düşmeler en sık yaralanma nedenini oluşturmaktadır.

Vertebra kırıkları ile birlikte % 30 kafa travması, % 16-18 göğüs travması (hemotoraks, pnömotoraks, kaburga, klavikula, skapula, büyük damar yaralanması), % 10 karın travması (dalak, karaciğer, diğer organlar), %9-10 uzun kemik ve pelvis kırığı bulunur (104). Bunlara ek olarak Meyer (106) multipl yaralanması olan 1163 kişiden % 75.2'sinde omurilik ve vertebra yaralanması saptamıştır. Görülüyor ki vertebra kırıkları gerek birlikte olan travmalar ile gerekse nörolojik komplikasyonları ile çok ciddi mediko-sosyal sorunlar oluşturmaktadır. Hemen tüm serilerde omurga kırıkları ile birlikte görülen en sık yaralanma ekstremitte kırıkları (özellikle alt ekstremitte daha fazla) ve multipl kot kırıkları sonucu gelişen hemopnömotorakstır (68, 103). Bizim serimizde ek yaralanma olarak en sık ekstremitte kırıkları, multipl kot kırıkları ve hemopnömotoraks saptanmıştır. Omurga kırıklarının sıklıkla trafik kazaları ve yüksekten düşme sonucu oluşması ek yaralanmaların sık olarak görülmesini açıklar.

Gertzbein (101) koordinatörlüğündeki çalışmada %52 hastada kırık seviyesi torakolomber (Th11-L2) bölgede idi. Cotler ve ark.'larının (102) serisinde %61.3, Roy-Camille ve ark.'larının (103) serisinde %46.9 kırık seviyesi torakolomber bölgede idi. Çelebi ve ark.'larının (104) çalışmasında olguların %76'sında torakolomber bölgede kırık saptanmıştır. Bizim çalışmamızda hastaların % 79.9'unda torakolomber bölgede kırık saptanmıştır. Bu bulgumuzda literatür bilgileri ile uyumlu bulunmuştur. Torakolomber bölge, torakal kifoz ve lumbardozun birleşme yeri olması, torakal bölgenin rotasyon hareketlerine ve lumbardozun fleksiyon hareketlerine izin vermesi, bu bölgenin ara geçiş bölgesi olması nedeniyle, zorlamalara olan direnci azaltarak omurga kırıklarının en sık bu bölgede görülmesine yol açmaktadır. Diğer bir özelliği de vücut yerçekimi ekseninin bu yerleşme yerinde omur cismi üzerinden geçmesi ve aksiyel kompresyon güçlerinin omurganın aşağı kesimlerinde yukarı kesimlere oranla daha etkili olmasıdır.

Gertzbein (101) koordinatörlüğündeki çalışmada %63,9 patlama kırığı, %10,5 çökme kırığı, %15,8 kırıklı çıkık, %9,9 emniyet kemeri tipi kırık yaralanması saptanmıştır. Ülkemizden Korkusuz ve ark.'larının (107) serisinde %50 patlama, %31,3 çökme, %16,6 kırıklı çıkık ve %2,1 emniyet kemeri tipi kırık yaralanması saptanmıştır. Bizim çalışmamızda hastaların % 80'inde burst kırığı, 11'inde (% 17) kompresyon kırığı ve 2'sinde (% 3) kırıklı çıkık mevcuttu. Bu bulgularımız literatür bilgileri ile uyumlu bulunmuştur.

Denis ve ark.'larının (95) çalışmasında, % 49 Tip B burst kırığı, % 23 Tip A burst kırığı, % 15 Tip D burst kırığı, % 6 Tip C burst kırığı ve % 5 Tip E burst kırığı saptanmıştır. Moller ve ark.'larının (108) çalışmasında, hastaların % 66.6'ı Tip B burst kırığı, % 14.8'i Tip A burst kırığı, % 14.9'u Tip D burst kırığı ve % 3.7'si Tip C burst kırığı idi. Bizim çalışmamızda hastaların 38'inde (% 58.5) Tip B burst kırığı, 13'ünde (% 20) Tip A burst kırığı, 1'inde (% 1.5) Tip E burst kırığı, 11'inde (% 17) kompresyon kırığı ve 2'sinde (% 3) kırıklı çıkık mevcuttu. Bu bulgular literatür bilgileri ile uyumlu bulunmuştur.

Dickson ve ark.'larının (68) serisinde ortalama operasyona alınma süresi 15,7 gün, ortalama hastanede kalma süresi 107 gün; Cotler ve ark.'larının (102) serisinde ortalama operasyona alınma süresi 6,9 gün, ortalama hastanede kalma süresi 46,5 gün olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ortalama operasyona alınma süresi 6.1

gün, hastanede yatış süresi 10–70 gün arasında olup ortalama 40.2 gün idi. Omurga kırıklarının hastanede kalma süresinin uzun olmasının nedeni yaralanmanın şiddetli travmalar ile olması nedeniyle ek yaralanmaların bulunması, sıklıkla olan nörolojik yaralanma sonucu hastanın rehabilitasyonundaki güçlükler, hastanın eğitimi için geçen sürenin uzun olması ve özellikle üst torakal bölge yaralanmalarında görülen solunum sistemi ile ilgili komplikasyonlardır. Bu sürelerin uzun olması özellikle mali yükünde artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle mali yükün ve hastane enfeksiyonu riskinin azaltılması için hastaya en kısa sürede rehabilitasyon programının öğretilip, ek problemler çözülerek taburcu edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Spinal kord yaralanması olan olguların değerlendirilmesinde birçok sınıflandırma ortaya atılmışsa da, Frankel ve arkadaşlarının sınıflandırması güncelliğini korumaktadır. Denis vertebral kanal B.T kesit alanında % 75’den fazla daralmaların nörolojik yaralanma ile sonuçlandığını ve bununla genellikle konus medullaris düzeyinde Frankel B, kauda equina düzeyinde Frankel C olduğunu bildirmiştir. %25–50 oranındaki daralma kauda equina seviyesinde nadiren nörolojik bulgu verirken, medüller kanalın dar olmasından dolayı konus medullaris düzeyinde daha sık nörolojik defisit ile sonuçlanır (109). Cotler ve ark.’larının (102) serisinde Frankel B grubunda 4 olgudan 3 olgu Frankel C’ye, 1 olgu Frankel D’ye; Frankel C grubunda 5 olgudan 4 olgu Frankel D’ye, 1 olgu Frankel E’ye; Frankel D grubunda 10 olgudan 5 olgu Frankel E’ye geçiş göstermiştir. Bizim çalışmamızda operasyon öncesi dönemde Frankel A olan 10 olgunun operasyon sonrası, 3’ü Frankel A, 1’i Frankel B, 3’ü Frankel C, 3’ü Frankel D idi. Operasyon öncesi dönemde Frankel B olan 1 olgu operasyon sonrası Frankel C idi. Operasyon öncesi dönemde Frankel C olan 1 olgu operasyon sonrası Frankel E idi. Operasyon öncesi dönemde Frankel D olan 2 olgunun operasyon sonrası dönemde tamamı Frankel E idi. Genel kanı tedavinin konservatif veya cerrahi olarak yapılmasının nörolojik iyileşme üzerine etkisi olmadığı şeklindedir (110). Komplet kord yaralanması olan hastalarda prognoz kötü olup genellikle geriye dönüş gözlenmemektedir. Ancak inkomplet kord yaralanması olan olgular tedavi sonrası bir veya iki derece düzelme gösterirler. Bizim çalışmamızda ise komplet nörolojik defisiti mevcut 10 hastanın 3’ünde düzelme olmazken, 7’sinde birkaç grade düzelme görülmüştür. Nörolojik düzelme görülen hastaların özellikle ilk 6–24 saatte operasyona alınan hastalar olduğu

görülmüştür. 24 saatten sonra operasyona alınan komplet nörolojik defisitli hastaların hiçbirinde düzelme görülmemiştir. Biz hastaların operasyona alınma süresi ile nörolojik defisitte düzelme arasında önemli bir ilişki olduğunu düşünmekteyiz.

Cerrahinin zamanlamasının nörolojik iyileşme üzerine etkisi konusunda genel düşünce nörolojik düzelmenin cerrahi girişim süresiyle ilgili olmadığı şeklindedir. Roy-Camille ve ark (103) serisinde cerrahi tedavinin mümkün olan en kısa zamanda yapılması gerektiği; kord yaralanması inkomplet ve nörolojik belirtilerde artma yok ise operasyonun 24-48 saat geciktirilmesinin operasyonda kanamayı azaltacağı; kord yaralanması komplet ise acil cerrahi gerektiğini belirtmişlerdir. Eğer kord tam kesilmemiş sadece basıya uğramışsa erken dekompresyonla nörolojik iyileşme şansının arttığını belirtilmişlerdir (99). Bohlman (1), Bradford ve ark.'larının (111) ayrı ayrı yaptığı çalışmalarda anterior dekompresyondan sonra nörolojik fonksiyonlarda düzelme görüldüğü bildirilmiştir. Bu nedenle anstabil omurga yaralanması olup nörolojik olarak normal olan hastalarda ve nörolojik belirtilerde artma göstermeyen hastalarda açık redüksiyon ve internal fiksasyonun mümkün olabildiğince elektif şartlarda yapılması gerektiği önerilmiştir (111). Biz kliniğimizde nörolojik yaralanmalı omurga kırık olgularını mümkün olduğunca erken olarak; nörolojik yaralanması olmayan omurga kırık olgularını ise elektif şartlarda ameliyat etmekteyiz.

Literatür çalışmalarında torasik vertebra kırıklarında (T₁-T₁₀) nörolojik defisit oranının, torakolomber ve lomber vertebra kırıklarına göre daha sık olarak görüldüğü belirtilmektedir (106). Bizim çalışmamızda ise torakolomber vertebra kırıklarında (T₁₂-L₁) nörolojik defisit olayının daha sık olduğu görülmüştür. Bu bulgular literatür bilgileri ile uyumlu olmamakla beraber torakolomber vertebra kırıklarında nörolojik defisit riskinin fazla olacağı düşünülmeli ve bu seviyede kırığı mevcut olan bilinci kapalı hastalara dikkatli bir şekilde müdahale edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Hamilton (112), kırık omurga seviyesine göre T₁₁-T₁₂ omurga seviyesinde % 35 ve üzerindeki, L₁ omurga seviyesinde % 45 ve üzerindeki, L₂ ve altında ise % 55 ve üzerindeki medüller kanal darlıklarında belirgin nörolojik defisit riski olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda nörolojik defisit gelişen 14 (% 24.1) hastanın 8'inde (% 13.8) meduller kanala bası oranı ortalama % 50 iken, geri kalan 6 (% 10.3) hastada bası oranı ortalama % 20 idi. Ayrıca nörolojik defisit gelişmeyen 44

(% 75.9) hastada medüller kanala bası oranı ortalama % 21.5 idi. Bu bulgulara dayanarak çalışmamızda medüller kanal darlığıyla nörolojik defisit arasında direkt bir ilişki saptamamıza rağmen, rölatif olarak medüller kanal darlık oranı % 35-40'ın üzerinde olan hastalarda nörolojik defisit gelişebileceğini düşünmekteyiz.

Omurga kırıklarında radyolojik inceleme yöntemleri, omurga kırıklarının düzeyini, tipini, kemik ve yumuşak doku yapılarının travma sonrasındaki durumunu, yaralanma sonrasında kırığın stabil olup olmadığını ve travmadan önce omurgada mevcut bulunan yapısal deformiteleri ortaya koymayı sağlar. Radyolojik inceleme bunlara ek olarak, tedaviye yön verdiği gibi tedavinin başarısını ve izlemine de objektif olarak değerlendirme olanağı sağlar. Omurga travmaları sonrası radyolojik incelemede ilk olarak tüm vertebral kolonu içine alan AP ve Lateral düz grafilerle, omurgadaki deformite veya kırığın düzeyi, kompresyon yüzdesi, deformite açısı, lokal kifoz açısı, anterior kompresyon açısı, kırık veya çıkık omurganın anterior planda veya lateral planda yer değiştirme miktarı ve posteriora yer değiştirme yüzdesi ölçülebilir. Biz olgularımızda preoperatif, postoperatif ve izlem dönemlerinde AP ve lateral düz radyografilerde ön kolon çökme yüzdesi, kifoz açısı ve anterior çökme açısını tesbit ederek, bu verileri tedavi planlaması ve postoperatif değerlendirmede kullandık.

Vertebralarda kırığı oluşturan zorlamaların sınıflandırılması ve nörolojik komplikasyonların değerlendirilmesi konularında birçok görüş ayrılığı olmakla birlikte en büyük tartışma; hangi kırığın stabil veya anstabil olduğudur. Denis'in tanımladığı kırık sınıflama sisteminde, omurga kırıkları stabil ve anstabil olarak iki gruba ayrılmış ve anstabil olanları da mekanik anstabil, nörolojik anstabil ve mekanik-nörolojik anstabil olarak üç alt gruba ayrılmıştır (114). Denis, vertebra kırık stabilitesinde anahtar kolonun orta kolon olduğunu belirtir. Denis'in sınıflamasına göre, orta kolonun sağlam olduğu yalnız anterior kolon kompresyon kırığı stabil, orta kolonda parçalanma olan burst kırıkları ve orta kolonun rotasyon veya makaslama kuvvetiyle parçalanıp ayrıldığı kırıklı-çıkıkları da anstabil kabul edilmiştir. Ayrıca Denis, posterior anulus fibrosus ve posterior longitudinal ligament yırtığı ile birlikte olan burst kırıklarını da anstabil olarak kabul etmiştir. McAfee, torakolomber burst kırığını stabil ve anstabil olarak iki gruba ayırmıştır (115). McAfee'ye göre torakolomber burst kırığının stabilitesi şu kriterler göz önüne alınarak değerlendirilir;

ilerleyen nörolojik defisit, ilerleyen kifoz, posterior kolonda yaralanmanın radyolojik olarak kanıtlanması, var olan kifozla birlikte vertebral yükseklik kaybının %50'nin üstünde olmasıdır (115). Postravmatik kifoza eğilim gösteren ve ilerleyici nörolojik semptomlar gelişen burst kırıklarını anstabil kabul etmiştir (115). Bizde yapmış olduğumuz çalışmada, özellikle orta kolonda parçalanma olan burst kırıklarını, posterior longitudinal ligament yırtığı ile beraber olan burst kırıklarını, ilerleyen nörolojik defisiti olan kırıkları ve vertebra yükseklik kaybı % 50'nin üzerinde olan kırıkları anstabil olarak kabul ettik.

Omurga kırıklı olgularda direkt radyografi değerlendirmesinden sonra, çoğu kez BT ilk yapılacak radyolojik inceleme yöntemi olmalıdır. BT, omurga travmalı olguların radyolojik değerlendirmesinde birçok merkezde rutin olarak kullanılmaktadır. BT ile direkt radyografilerde tespit edilemeyen omur cismi ve posterior yapılarıdaki patolojiler çok iyi görülür. Burst kırıklarında, medüller kanala yer değiştirmiş kemik fragmanlarıyla nöral kanal arasındaki ilişki ve anulus fibrozunun arka bölümünün değerlendirilmesi açısından BT tetkiki çok önemlidir (113). MRG, supin pozisyonda yatan travmalı olguda üç planda görüntü alma olanağı sağlar. MRG spinal kord yaralanması, intervertebral diskin medüller kanala fıtıklaşması ve spinal stabilitede önemi üzerinde giderek daha fazla durulan posterior longitudinal ligamentin görüntülenmesinde çok yararlı bir radyolojik inceleme yöntemidir (113). Biz kliniğimizde tüm hastaların preoperatif ve postoperatif dönemde BT tetkikini yapmaktayız. Radyografi ve BT tetkikleri ile stabilitesini kanıtlamadığımız vakalarda MRG tetkikini uygulamaktayız.

Anstabil omurga kırıklarının cerrahi tedavisi anterior veya posterior girişim yöntemi ile olabilir. Anterior girişimle yeterli medüller kanal dekompresyonu sağlanmaktadır. Posterior girişime göre kanamanın fazla olması, damar yaralanması, visseral organ yaralanmaları ve enstrümantasyondaki zorluk nedeniyle anterior girişim yöntemi daha zordur. Posterior girişim bazen yeterli dekompresyon sağlayamamaktadır. Ancak posterior girişim teknik olarak daha kolay ve komplikasyonları daha azdır. Bazı yazarlar anterior ve posterior girişim yönteminin tek başına yeterli olmadığını her ikisinin birlikte (kombine) kullanılmasını önermektedirler (116). Biz anstabil omurga kırıklı olgularımızın cerrahi tedavisinde kırığın endikasyonuna göre, stabilizasyon ve medüller kanal dekompresyonu

açısından yeterli olacağını düşündüğümüz için 57 (% 98.2) hastaya posterior, 1 (% 1.8) hastaya da posterior + transtorasik cerrahi girişim (kombine) uyguladık. Hiçbir hastaya tek başına anterior girişim uygulamadık. Çalışmamızda hastaların % 98'ine posterior girişim yapıldığı için posterior ve anterior girişimi karşılaştırmamız ve bir sonuca varmamız mümkün değildir. Fakat posterior fiksasyonun vertebranın stabilizasyonunda başarılı bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

Anstabil omurga ve kırık fragmanlarına bağlı omurilik ve sinir köklerine bası lezyonlarında, medüller kanalı genişleterek basıyı azaltmak için dekompresyon uygulanır. Dekompresyon işlemi direkt veya indirekt olarak yapılır (116). Bununla birlikte, dekompresyonun gereksiz olduğunu ve zamanla kanal içindeki bu fragmanların rezorbe olacağını belirten yazarlar da vardır (107). Direkt dekompresyon anterior veya posterior yöntemle yapılabilir. Anterior dekompresyon ile etkili bir dekompresyon yapma olanağı vardır. Posterior dekompresyon, direkt veya indirekt olarak yapılabilir (116). Posterior direkt dekompresyon yöntemleri; laminektomi, posterolateral ve transpediküler yaklaşım şeklindedir (107, 116). Bizde, medüller kanal basısı olan yedi hastamıza laminektomi uyguladık.

Posterior longitudinal ligamentin sağlam olduğu omurga yaralanmalarında, omurganın doğrultusunun sağlanmasıyla, medüller kanal içindeki kemik fragmanlarının ve yumuşak dokuların posterior longitudinal ligamentin ligamentotaksis etkisiyle indirekt olarak redükte olduğu belirtilmiştir (116). Posterior longitudinal ligamentin yırtık olduğu ve ileri derecede medüller kanal basısı olan olgularda ligamentotaksis etkisiyle indirekt dekompresyon sağlanamaz. Bunlarda posterolateral veya transpediküler direkt dekompresyon yapmak gerekebilir (107, 116). Biz posterior girişim yapılan yedi olgumuza direkt dekompresyon, diğer hastalara ise indirekt dekompresyon uyguladık.

Bazı yazarlar burst kırıklarını stabil olarak kabul edip konservatif olarak tedavi etmektedirler. Burst kırıklarının konservatif olarak tedavi edilip edilemeyeceği önemli bir tartışma konusu olmakla beraber, bu tartışmanın temelini burst kırıklarının stabil olup olmadığı oluşturmaktadır (116, 117). Burst kırıklarında konservatif tedavi öneren yazarların kriterleri, ön kolonda çökme oranının % 50'den az, lokal kifoz açısının 20°'den az ve medüller kanal daralmasının % 30'den az olmasıdır. Reid'e göre (118) ise, 35° den az kifoz açısı olmalı, cihaz kullanmaya engel bir patolojik

durum olmamalı ve hasta konservatif tedavi protokolüne uyum sağlayabilmelidir. Reid ayrıca, medüller kanal işgal oranının tedavi seçiminde önemli olmadığını vurgulamıştır. Konservatif tedavi edilen olgularda, redüksiyon kaybı sonucu deformite ve nörolojik defisit riski fazla ve immobilizasyon süresi uzundur. Kostiuk ve Stauffer (119), vertebradaki 20°-30°'den az kifoz veya % 40-50'den az vücut kompresyonu olan minimal kompresyonlarda bile korse, breys vb. dıştan destek gerekmeden tedavinin olabileceğini bildirmişlerdir. Ancak anstabilite kuşkusu ve ağrısı varsa, ilk önce yatak istirahati sonra alçı korsesi veya diğer korselerden birini önermişlerdir. Konservatif tedavi edilen olgularda immobilizasyon süresi yazarlara göre 4-12 ay arasında değişmektedir. Bununla birlikte, konservatif tedavi edilen olgularda cerrahi tedavi edilen olgulara göre, spinal deformite ve ağrı nedeniyle eski günlük iş ve yaşamına dönme oranları azalmaktadır. Çalışmamızın kapsamı sadece cerrahi tedavi yapılan olguları içerdiğinden, konservatif tedavi konusunda kliniğimizin sonuçlarını ve yorumunu yapamıyoruz.

Anstabil omurga kırıklarının cerrahi tedavisi sonucunda, anatomik redüksiyonla kanalda direkt veya indirekt dekompresyon sağlanmasıyla oluşabilecek geç deformite ve ağrının önlenmesi, hastanede kalış süresinin kısaltılması, erken mobilizasyon ve erken rehabilitasyona olanak vermesi, olgunun kısa sürede günlük aktivitelerine dönmesi gibi avantajlar mevcuttur (116, 117). Birçok yazar, omurga kırıklarında cerrahi tedavi kriterlerini kesin olarak belirtmelerine rağmen tam bir görüş birliği sağlanamamıştır. Genel olarak; konservatif tedavinin başarısız olduğu, vertebra seviye kaybının % 50'den fazla olduğu, lokal kifoz açısının 20°'den fazla olduğu, medüller kanal basısının % 30' den fazla olduğu, nörolojik defisit olduğu ve anstabil kırığın olduğu olgularda cerrahi tedavi önerilmektedir. Bizim çalışmamızda ise ön kolonda çökme miktarı ortalama % 41, omur anterior kompresyon açısı ortalama 12°, lokal kifoz açısı ortalama 12° ve medüller kanala basısı ortalama % 41 idi. Biz, vertebra seviye kaybının % 40'dan fazla olduğu, medüller kanal basısının % 30'den fazla olduğu, nörolojik defisit olduğu ve anstabil kırığın olduğu olgularda cerrahi tedavi önermekteyiz.

Edwards'a göre (79) burst kırığında spinal kanalın indirekt dekompresyonla düzeltilme oranı; ilk iki günde opere edilenlerde % 32, 3 ile 10 gün içinde opere edilenlerde % 23 ve ikinci haftadan sonra opere edilenlerde ise % 1 olarak

bulunmuştur. Yapılan çalışmalar, 96. saatten sonra ligamentotaksis ile dekompresyonun sağlanamayacağını göstermiştir (120, 121). Biz medüller kanal basısı olan anstabil omurga kırıklı olgularımıza, posterior girişimle indirekt medüller kanal dekompresyonu uyguladık ve cerrahi uygulama zamanı ile indirekt medüller kanal dekompresyon başarısı arasındaki ilişkiyi değerlendirdik. Biz çalışmamızda ilk 24 saat içinde cerrahi müdahale edilen hastaların, 24 saatten sonra cerrahi müdahale edilen hastalara göre postoperatif medüller kanal bası oranlarında anlamlı bir fark tesbit ettik. Fakat, 24–96. saatte cerrahi müdahale edilen hastaların, 96. saatten sonra cerrahi müdahale edilen hastalara göre postoperatif medüller kanal bası oranlarında anlamlı bir fark tesbit edemedik. Biz özellikle cerrahi girişim endikasyonu konulan hastalarda koşullar sağlandıktan sonra erkenden cerrahi girişim yapılması gerektiğini savunuyoruz. Erken cerrahi girişim nörolojik defisitteki düzelmeyi çabuklaştırır, ağrı daha kısa sürelidir ve rehabilitasyona erken başlanır.

Omurga kırıklarının tedavisinde bazı yazarlar uzun segment enstrümantasyonda başarılı sonuçlar bildirmektedirler (122). Devito ve Tsahakis ve ark. (123), kısa segment pediküler vida uygulamalarının güvenilir ve etkili olduğunu belirtmelerine karşın, Mc Kinley ve ark. (124) kısa segment pediküler vida uyguladıkları 7 olgularında sık vida kırılması ile karşılaştıklarını ve ölçümlerde 18° korreksiyon kaybı saptadıklarını bildirmişlerdir. Alıcı spinal sistem enstrümantasyon uygulayan yazarlardan Akseki ark. (125) füzyon uygulamadıklarını belirtirken, Alıcı ve ark. (126) füzyon yaptıklarını belirtmektedirler. Jacobs, uzun rod-kısa füzyon tekniği ile normal hareketli segmentleri azaltmaya çalışmıştır. Jacobs bu teknikte, kırık omurga segmentinin üstündeki iki, altında üç omurga segmentini içine alan internal tesbite karşın füzyonunu ortalama 1.4 segmentle sınırlamış ve bir yıl sonra rodların çıkarılması sonucunda füzyon olmamış omurga segmentlerinin normal fonksiyon görmesine izin vereceğini ve sırt ağrılarını önleyeceğini belirtmiştir (80). Çalışmamızda anstabil omurga kırıklarımızın girişimlerinde enstrümantasyon olarak Alıcı Spinal Sistem kullandık. Bu sistem çengeller, vidalar, rodlar, transvers bağlantı plakları ve steypillardan oluşmaktadır. Alıcı spinal sistemle ilgili yapılan biyomekanik çalışmalar, anstabil omurga kırıklarının hem anterior hemde posterior girişimleri için yeterli stabilizasyon sağladığını göstermiştir (126). Olgularımızın cerrahi tedavisinde belli endikasyonlar ve sınırlamalar içerisinde, posterior girişim

uygulanan hastalara hem kısa segment enstrümantasyon ve füzyon, hemde uzun segment enstrümantasyon ve füzyon uyguladık. Olgularımızın lokal kifoz açısı preoperatif 12°'den, postoperatif 7.1°'ye geldi. Olgularımız, uzun segment enstrümantasyon ile kısa segment enstrümantasyonu karşılaştırmak için yeterli olmadığından bu konuda bir değerlendirme yapamadık.

Stabilizasyon yöntemlerinin yeterli ve güvenilir bir tespit oluşturduğu görüşü hakim olmasına rağmen, çoğu yazar gibi bizde ameliyat sonrası dönemde ortalama 3 ay süreyle hastalarımıza çelik balenli korse takmalarını öneriyoruz.

Alıcı spinal sistem enstrümantasyon uygulayan yazarlardan Akseki ve ark.'larının (125) çalışmasında; 3 (% 4.8) olguda yara enfeksiyonu, 2 (% 3.2) olguda pedikül vida kırılması ve 1 (% 1.6) olguda rod kırılması bildirilmiştir. Alıcı ve ark.'larının (126) çalışmasında; 1 (% 2.3) olguda yara enfeksiyonu, 1 (% 2.3) olguda pedikül vida kırılması ve 1 (% 2.3) olguda rod kırılması bildirilmiştir. Dickson ve ark.'larının (68) serisinde; 7 olguda (%7,4) aletlerin uygun seviyelere yerleştirilememesi, 6 olguda (%6,3) çubuk kırılması, 6 olguda (%6,3) çengel çıkması, 2 olguda (%2,1) şiddetli yara yeri enfeksiyonu bildirilmiştir. Cotler ve ark.'larının (102) serisinde; 4 olguda (%9) çengel gevşemesi, 1 olguda (%2,2) psödoartroz, 3 olguda (%6,8) çubuklara bağlı ağrı sonucu çubukların çıkarıldığı bildirilmiştir. Korkusuz ve ark.'larının (107) serisinde; 1 olguda (%2,1) çubuk kırılması, 1 olguda (%2,1) çengel çıkması gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda 7 (% 12) hastada yumuşak doku enfeksiyonu, 2 (% 3.5) hastada idrar yolu enfeksiyonu (İDY), 1 (% 1.7) hastada pedikül vidalarının ikisinde kırılma, 1 (% 1.7) hastada implant yetmezliği, 1 (% 1.7) hastada derin ven trombozu (DVT), 1 (% 1.7) hastada çengel çıkması, 1 (% 1.7) hastada depresyon ve 3 (% 5.2) hastada dekübit ülseri gelişti. Bu bulgular literatür bilgileri ile karşılaştırıldığında, yara yeri enfeksiyonunun bir miktar fazla görüldüğünü ve diğer komplikasyonların literatür bilgileri ile uyumlu olduğunu görmekteyiz. Yara yeri enfeksiyonunu azaltmak için preoperatif, intraoperatif ve postoperatif bakıma, antibiyotik profilaksisine dikkat edilmelidir.

Omurga yaralanmaları sıklıkla birçok sistemi ilgilendirdiğinden, parapleji sonrası gelişebilecek komplikasyonların önlenmesi için yoğun bir rehabilitasyon programı uygulanması gerekmekte olup, multidisipliner yaklaşımın mortalite ve

morbiditeyi azaltacağı bilinmektedir. Bu nedenle omurga yaralanmalarının bunlar göz önüne alınarak tetkik ve tedavisi planlanmalıdır.

Biz çalışmamızda; torakolomber vertebra kırıklarındaki cerrahi tedavi sonuçlarımızı literatür bilgileri ile karşılaştırdık. Sonuç olarak; medüller kanal basısı ile nörolojik defisit arasında rölatif bir ilişki olduğunu, operasyona alınma süresi ile nörolojik defisitte düzelme arasında önemli bir ilişki olduğunu, nörolojik yaralanmalı omurga kırık olgularının mümkün olduğunca erken operasyona alınması gerektiğini düşünmekteyiz. Aynı zamanda, Alıcı spinal sistem anstabil omurga kırıklarının stabilizasyonda başarılı bir şekilde kullanılabilecek bir sistemdir.

5.KAYNAKLAR

1. Bohlman HH. Treatment of fractures and dislocations of the thoracic and lumbar spine. JBJS 1985; 67: 165–169.
2. Tator CH, Fehlings MG. Review of the secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. J Neurosurg 1991; 75: 15–26.
3. Grossman S, Wolfe BB, Yasuda RP and Wrathall JR. Alterations in AMPA receptor subunit expression after experimental spinal cord contusion injury. J Neurosci 2000; 19: 5711–5720.
4. Topsakal C, Erol FS, Özveren MF, et al: Effects of methylprednisolone and dextromethorphan on lipid peroxidation in an experimental model of spinal cord injury. Neurosurg Rev 2002; 25: 258–266.
5. Fahir Özer. Omuriliğin vasküler anatomisi ve kan akımı, Omurilik ve Omurga Cerrahisi. 2. baskı, İzmir: Meta Basım, 2002: 87–90
6. Ege R. Tıp Tarihinde Vertebranın Yeri. 3. Baskı, Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992; 1–14.
7. White AA, Panjabi MM. Clinical biomechanics of the spine. Philadelphia: Lippincott, 1993; 19: 2282.
8. Ege R. Vertebra Kırık ve Çıkıklarına Genel Bakış. 3. Baskı, Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992; 691–712.
9. Odar İV. Anatomi Ders Kitabı. 12. Baskı, Cilt 1. Ankara: Elif Matbaacılık, 1980; 50–81.
10. Leventhal MR. Fractures, Dislocations and Fracture-Dislocations of Spine. In Crenshaw AH (editor). Campbell's Operative Orthopaedics, vol 5. St Louis: The CV Mosby Company, 1992; 3517–3582.
11. Çavdar S. Omurga ve Omurilik Anatomisi ve Embriyolojisi, Omurilik ve Omurga Cerrahisi. 2.baskı, İzmir, Meta Basım, 2002; 15–17.
12. Berk U. Miyelografi. Vertebra omurga. 3. Baskı, Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992: 87–95.
13. Tekelioğlu M. Vertebra omurga, 2. Baskı, Ankara, Türk Hava Kurumu Basımevi,1992: 15–19.
14. Arıncı K, Elhan A. Omurga Anatomisi. 3. Baskı, 3. Baskı, Güneş Kitabevi, Ankara, 2001: 20–44.
15. Ege R. Vertebraaların Anatomisi, Vertebra-Omurga. 3. Baskı, Ankara, Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992; 21–44.
16. Hou S, Hu R, Shi Y. Pedicle morphology of the lower thoracic and lumbar spine in a Chinese Population. Spine 1993; 18: 1850–1855.

17. Grant JCB. Grant Anatomi Atlası. 1. Baskı, Ankara, Güven Kitabevi Yayınları, 1977: 302–320.
18. Staubesand J. Sobotta insan Anatomisi Atlası. 1. Baskı, Münih, Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş., 1990; 2-39.
19. Beadle O. The intervertebral discs. Observations on their normal and morbid anatomy in relation to certain spinal deformities. MRC Spec Rep Ser 1931; 161:1–79.
20. Hassler O. The human IVD. A microangiographic study on its vascular supply at various ages. Acta Orthop Scand 1969; 40: 765–772.
21. Crock HV, and Goldwasser M: Anatomic studies of the circulation in the region of the vertebral endplate in adult greyhounds. Spine 1984;702–706.
22. White AA, Panjabi MM. The Basic Kinematics Of The Human Spine. A Review Of Past And Current Knowledge. Spine 1978; 3: 12–20.
23. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's Anatomy. Thirtysixth Edition. New York, Churchill Livingstone, 1980; 1123–1132.
24. Nakagawa H, Mikawa Y, Watanabe R. Elastin in the human posterior longitudinal ligament and spinal dura. A histologic and biochemical study. Spine 1994; 19: 2164–2169.
25. Viejo-Fuertes D, Liguoro D, Rivel J, Midy D, Guerin J. Morphologic and histologic study of the ligamentum flavum in the thoraco-lumbar region Surgical and Radiologic Anatomy. Spine 1998; 20: 171–176.
26. Pintar F, Myklebust JB, Yoganandan N. Bioeconomics of human spinal ligaments. Mechanisms of Head and Spine Trauma. Edited by A Sances Jr, DJ Thomas, CL Ewing, SJ Larson, F Unterharnscheidt, Aloray Publisher, Goshen, New York 1986; 505–530.
27. Dere F. Anatomi Ders Kitabı. 1. Baskı, Adana: Kendi Matbaacılık kurumu, 1988: Sayfa 119–166.
28. Aydoğan S, A. Fahir Özer. Omuriliğin vasküler anatomisi ve kan akımı, Omurilik ve Omurga Cerrahisi. M. Zileli, A. Fahir Özer (editör). 2. baskı, , İzmir: Meta Basım, 2002: 87–90
29. Odar İV. Anatomi Ders Kitabı. 12. Baskı, Ankara, Elif Matbaacılık, 1980: 50–81.
30. White AA, Panjabi MM. Clinical Biomechanics of the Spine. JB Lippincott Co. Philadelphia, Toronto, 1978: 374–447.
31. Bucholz RW, Gill K. Classification of injuries to the thoracolumbar spine. Orthop Clin N 1986; 17: 67–73.
32. White AA, Panjabi MM. Clinical Biomechanics of the Spine. JB Lippincott 1978: 374–447.
33. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. Orthop Clin N 1984; 189: 65–76.

34. Ferguson RL, Allen BL. An algorithm for the treatment of unstable thoracolumbar fractures. *Orthop Clin N* 1986; 17: 105–112.
35. Dewald RL. Burst Fractures of the Thoracic and Lumbar Spine. *Orthop Clin N* 1984; 189: 150–161.
36. Ege R. Torakolumbar Vertebra Kırık ve Çıkıklarda Genel İlkeler. 3. Baskı, Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992: 1–14.
37. F. Maegerl, M. Aebi, S.D. Gertzbein. Comprehensive classification of thoracic and lumbar Injuries, *Eur Spine J* 1994: 184–201.
38. Raineteau O, Schwab ME. Plasticity of motor systems after incomplete spinal cord injury. *Nature Rev Neuroscience* 2001; 2: 263–273.
39. Karacan I, Koyuncu H, Pekel O, Sumbuloğlu G. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: a nation-wide epidemiological study. *Spinal Cord* 2000; 38: 697–701.
40. Tator CH, FRCS, Fehlings MG. Review of the secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. *J Neurosurg* 1991; 75: 15–26.
41. Frankel HL, Harnock DO. The Value of Postural Reduction in the Initial. Management of Closed Injuries of the Spine with Paraplegia and Tetraplegia. *Paraplegia*, 1969; 7: 179–192.
42. Stahlman GC, Hanley Jr. EN. Surgical Management of Spine Injuries. *J Neurosurg* 1984: 837–860.
43. Leventhal MR. Fractures, Dislocations and Fracture-Dislocations of Spine. In Crenshaw AH (eds). *Campbell's Operative Orthopaedics*, vol 5. St Louis: The CV Mosby Company, 8th ed, 1992: 3517–3582.
44. Mc Afee PC, Bohlman HH. Complications Following Harrington Instrumentation for Fractures of the Thoracolumbar Spine. *JBJS* 1995; 67: 672–686.
45. Mc Afee PC, Bohlman HH, Yuan HH. Anterior Decompression of Traumatic Thoracolumbar Fractures with Incomplete Neurological Deficit Using Retroperitoneal Approach. *JBJS* 1985; 67: 89–104.
46. Kramer KL, Bussi C, Loose R. Ortopedide Aygıtlı Tanı Yöntemi. *Klinik Muayene Tanı Tedavi Acil Kılavuzu Ortopedi. Ünlü Ü. (Çeviren) s. 93-114, İstanbul, Yüce Yayınları A.Ş., 1994.*
47. Di-Ke R, Gen-Biao S, Hai-Xiang C. Shen Instrumentation for the Management of Unstable Thoracolumbar Fractures. *Spine* 1994; 23: 1324–1332.
48. Angtuaco EJC, Binet EF. Radiology of Toracic andLumbar Fractures. *Clinic Orthop* 1984; 189: 43–57.
49. Montesano PX, Benson DR. Fractures and Dislocations of Spine. *Rockwood and Green's Fractures in Adults. C.A. Rockwood, Jr. K.E. Wilkins, R.E. King, J.B (editors). Lippincott Company, Philadelphia, 1991: 1358–1399.*

50. Diren B. Vertebral Kolon Patolojilerinde Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG). 3.Baskı, Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992: 129–154.
51. Akyar S. Vertebra Hastalıklarında Bilgisayarlı Tomografi (BT). R. Ege (Çeviren), s. 109–127, Ankara, Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992.
52. Mirvis SE, Harris JJH. Spinal Imaging. BT Browner, B.S.A. Jupiter, B.P. Levin, F.C. Trafton (editors). Skeletal trauma 1996: 769–806.
53. Ağuş H, Kayalı C, Pedükçoşkun S. Patlama Tipi Torakolumbar Omurga Kırıklarında Tedavi Seçimi. AOTT 1999: 33: 295–304.
54. Alici E, Baran G, Tolgay M, Serin E. Early results of thoracal and lumbar vertebrae injuries with treatment by alic spinal instrumentation. JTSS 1990; 1: 4–7.
55. Kaufer H, Kling TF. Fractures and Dislocations of the Spine: The Thoracolumbar Spine. Rockwood CA, Green DP (editors). 12. Baskı, Lippincott Co. Philadelphia, 1884: 1036–1092.
56. Sullivan JA. Sublaminar Wiring of Harrington Distraction Rods for Unstable Thoracolumbar Spine Fractures. Clin Orthop 1984: 189: 178–185.
57. Krompinger WJ, Fredrickson BE, Mino DE, Hanson AY. Conservative Treatment of Fractures of the Thoracic and Lumbar Spine. Orthop Clin N 1986: 17: 1–5.
58. Mc Afee PC, Yuan HA, Fredrickson BE. The Value of Computed Tomography in Thoracolumbar Fractures. JBJS 1983: 65: 461–472.
59. Errico TJ, Waugh T, Bauer RD. Spinal Trauma. JB Lippincott Co. Philadelphia. 1992: 203–209.
60. Dick W, Kluger P, Magerl F, Woerdsorfer O, Zach G. A new I device for internal fixation of thoracolumbar and lumbar spine fractures. Paraplegia 1985; 23: 225–32.
61. Hoppenfeld, Stanley. Surgical Exposures in Orthopaedics: The Anatomic Approach.3. Baskı, Lippincott Williams & Wilkins, 2003:249-340.
62. Clohisy JC, Akbarnia BA, Bucholz RD. Neurologic recovery associated with anterior decompression of spine fractures at the thoracolumbar junction (T12-L1). Spine 1992: 17: 325.
63. Erickson DL, Leider LC Jr, Brown WE. One-stage decompression-stabilization for thoraco-lumbar fractures. Spine 1977: 2: 53.
64. Garfin SR, Mowery CA, Guerra J Jr, Marshall LF. Confirmation of the posterolateral technique to decompress and fuse thoracolumbar spine burst fractures. Spine 1985: 10: 218.
65. Delamarter, Dawson. Late Neurologic Complications of Harrington-Rod Instrumentation. JBJS 1989: 71: 1053–1057.

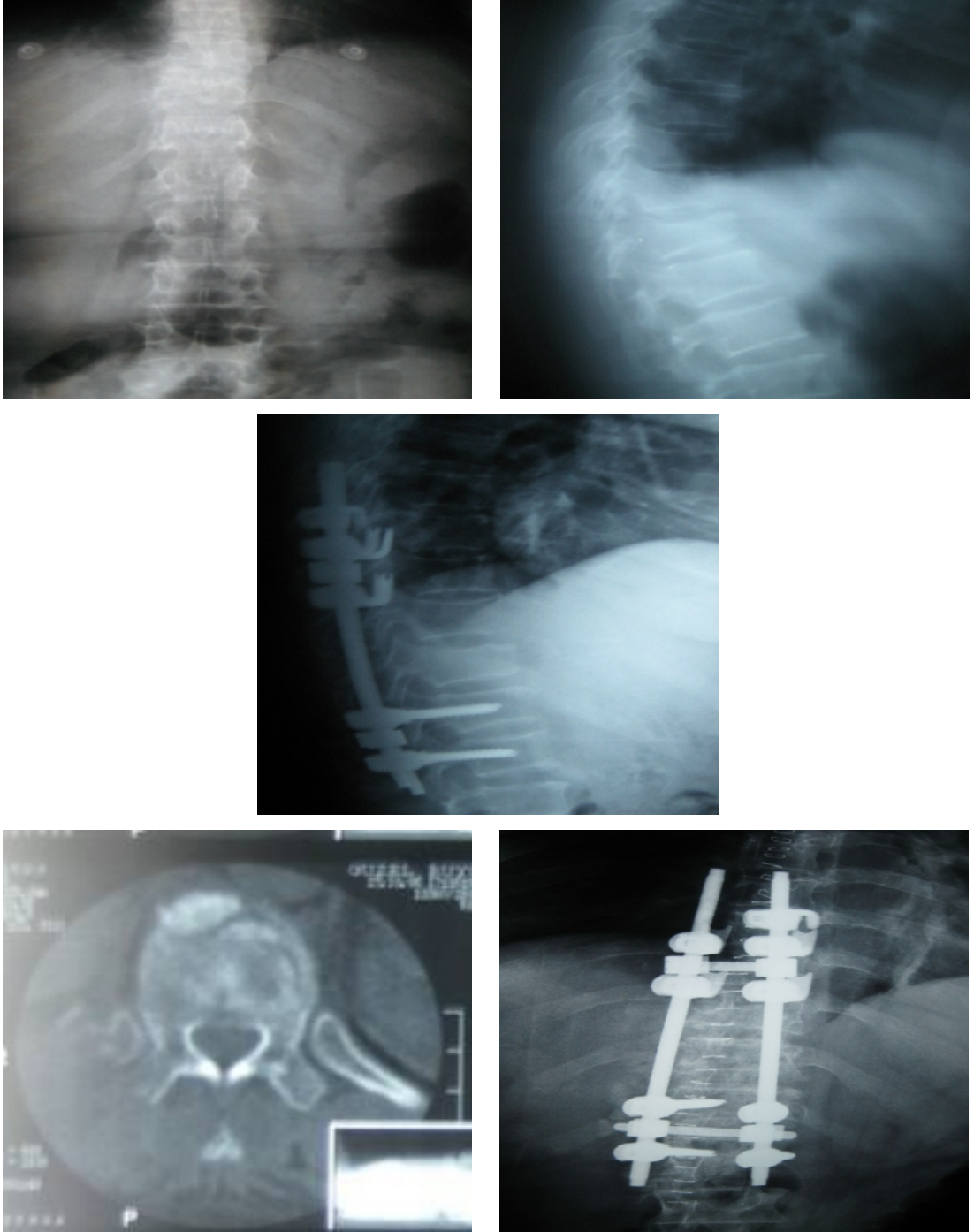
66. Carlson LG, Kanim LE, Sherman JE. Somatosensory evoked potential spinal cord monitoring reduces neurologic deficits after scoliosis surgery: results of a large multicenter survey. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1995; 96: 6–11.
67. De Klerk LW, Fontijne PJ, Stijnen T, Braakman R, Tanghe HL, Van Linge B. Spontaneous remodelling of the spinal canal after conservative management of thoracolumbar burst fractures. *Spine* 1998; 23: 1057–1060.
68. Dickson JH, Harrington PR, Erwin WD. Results of reduction and stabilization of the severely fractured thoracic and lumbar spine. *JBJS* 1978; 60: 799–805.
69. Purcell GA, Markolf KL, Dawson EG: Twelfth thoracic–first lumbar vertebral mechanical stability of fractures after Harrington rod instrumentation, *JBJS* 1981; 63: 71.
70. Edwards CC, Levine AM: Early rod-sleeve stabilization of the injured thoracic and lumbar spine, *Orthop Clin N* 17:327, 1986.
71. Kahanovitz N, Bullough P, Jacobs RR: The effect of internal fixation without arthrodesis on human facet joint cartilage, *Clin Orthop* 1984: 189:204.
72. Akbarnia BA, Breakwell LE. Dual growing rod technique followed for three to eleven years until final fusion. *Spine* 2008; 33:984-990.
73. Leventhal MR. Fractures, Dislocations and Fracture-Dislocations of Spine. In Crenshaw AH (editor). *Campbell's Operative Orthopaedics*, vol 5. St Louis: The CV Mosby Company, 1992; 1646–1649.
74. Silverman SL. The clinical consequences of vertebral compression fracture. *Bone* 1992; 13: 27-31.
75. H. Deramond, S.M. Belkoff, Mathis JM. Percutaneous Vertebroplasty. *EJR* 2003; 47: 172-172.
76. Dickson JH, Harrington PR, Erwin WD: Harrington instrumentation in the fractured, unstable thoracic and lumbar spine. *Texas Med* 1973; 69: 91.
77. Drummond D, Keene J. A technique of segmental spinal instrumentation without the passing of sublaminar wires. *Mediguide Orthop* 1985; 6: 1-6.
78. White RR, Newberg A, Seligson. Computerized tomographic assessment of the traumatized dorsolumbar spine before and after Harrington instrumentation. *Clin Orthop* 1980; 146: 149.
79. Edwards CC, Levine AM. Complications associated with posterior instrumentation for thoracolumbar injuries and their prevention. *Semin Spine Surg* 1993; 5: 108.
80. Jacobs RR, Schlaepfer F, Mathys R Jr. A locking-hook spinal rod system for stabilization of fracture-dislocations and correction of deformities of the dorsolumbar spine: a biomechanical evaluation. *Clin Orthop* 1984; 189: 168.
81. Luque ER, Cassis N, Ramirez-Weilla G. Segmental spinal instrumentation in the treatment of fractures of the thoracolumbar spine. *Spine* 1982; 7: 312.

82. McAfee PC. Biomechanical approach to instrumentation of the thoracolumbar spine: a review article. *Orthop Surg* 1985; 8: 313.
83. Drummond D, Keene JS, Breed A: The Wisconsin system: a technique of interspinous segmental spinal instrumentation. *Orthop* 1984; 8: 29.
84. Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C. Plating of thoracic, thoracolumbar, and lumbar injuries with pedicle screw plates. *Orthop Clin N* 1986; 17: 147.
85. Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation. *Clin Orthop* 1984; 189: 125.
86. McBride GG. Surgical stabilization of thoracolumbar fractures using Cotrel-Dubousset rods. *Semin Spine Surg* 1990; 2: 24.
87. Korovessis P, Sidiropoulos P, Dimas A. Complete fracture-dislocation of the thoracic spine without neurologic deficit: case report. *J Trauma* 1994; 36: 122.
88. Kaneda K, Gaines RW. Kaneda anterior spinal instrumentation for the thoracolumbar spine. *Acromed* 1990; 2: 23-28
89. Galibert P, Deramond H., Rosat P., Le Gars D. Note preliminaire sur le treatment des angiomas vertebraux par vertebroplatic acrylic percutanee. *Neurochirurgie* 1987; 33: 166–168.
90. Rapado A. General Management of Vertebral Fractures. *Bone* 1996; 18: 191–196.
91. Lim TH. Biomechanical evaluation of anterior and posterior fixations in calf spine model. *Spine* 1997; 22: 261–266
92. Thalgott JS, Cotler HB, Sasso RC. Postoperative infections in spinal implants. *Spine* 1991; 16: 981–984
93. Bridwell KH. Idiopathic scoliosis. In: Bridwell KH, DeWald RL (editors). *The Textbook of Spinal Surgery*. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1991: 97–162
94. Dubousset J, Herring JA, Shufflebarger H. The crankshaft phenomenon. *J Pediatr Orthop* 1989; 9: 541–10
95. Denis F, Burkus JK. Diagnosis and treatment of cauda equina entrapment in the vertical lamina fracture of lumbar burst fractures. *Spine* 1991; 16: 433–435
96. Kulkarni SS. Arterial complications following anterior lumbar interbody fusion: Report of eight cases. *Eur Spine J* 2003; 12: 4
97. Kaneda K. Anterior approach and Kaneda instrumentation for lesions of the thoracic and lumbar spine. Bridwell KH, DeWald RL (editors). *The Textbook of Spinal Surgery*. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1991: 959–990.
98. Ege R. *Travmatoloji*. 5. Baskı, Ankara: Türk Hava Kurumu Matbaası, 2002: 1368.
99. Dinçer MD, Ömeroğlu H, Çetin İ. Anstabil vertebra kırıklarının cotrel Dubousset instrumantasyonu ile tedavisi. *AOTT* 1992; 26: 85–88.

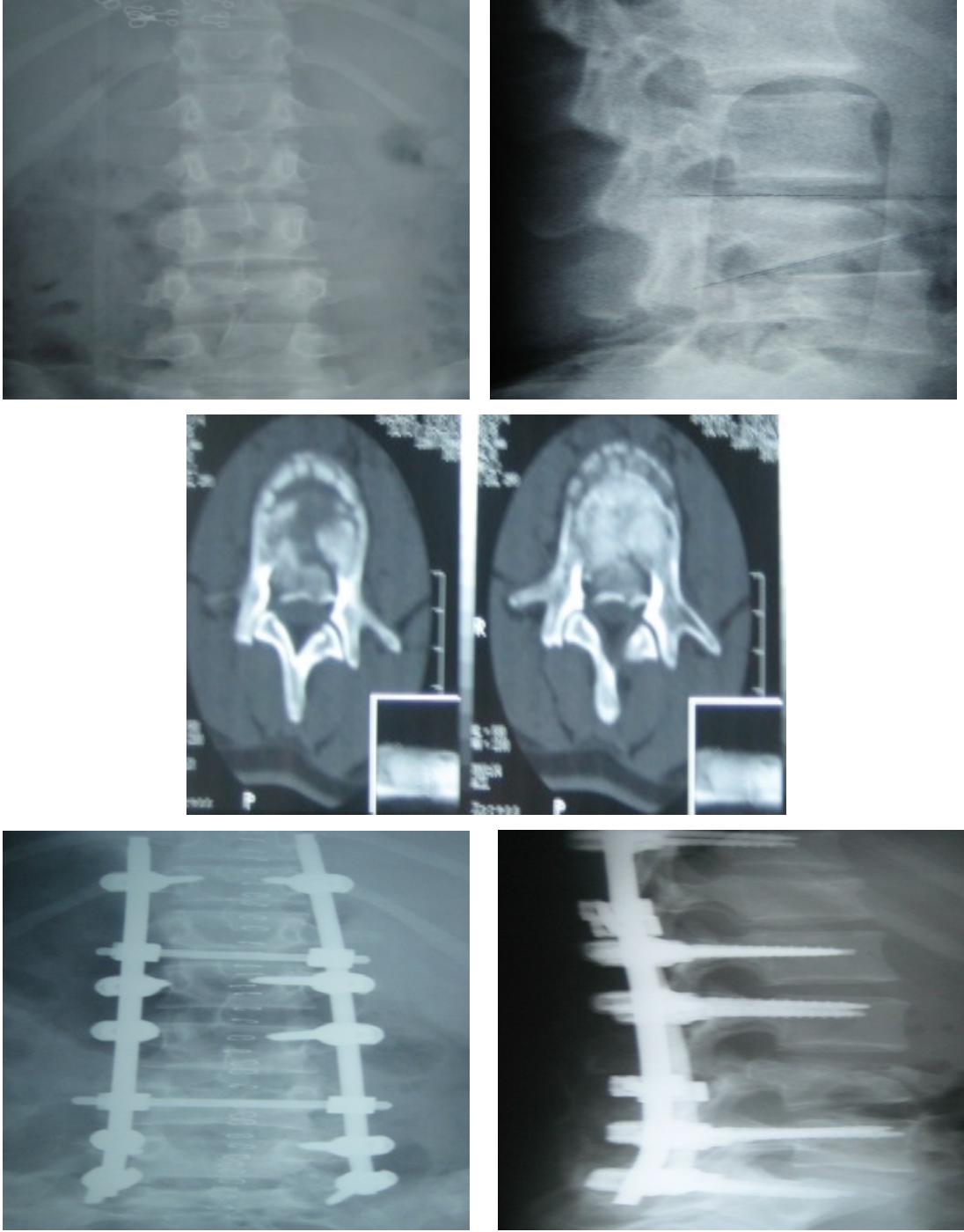
100. Haheer TR, Felmly WT, O'Brien M. Thoracic and lumbar fractures: Diagnosis and management. In Bridwell KH, Dewald RL(editors). The Textbook of Spinal Surgery. Philadelphia, JP Lippincott Company, 1991: 857–910.
101. Gertzbein SD. Scoliosis Research Society. Multicenter spine fracture study. Spine 1992; 17: 528–540.
102. Cotler JM, Vernace JV, Michalski JA. The use of Harrington rods in thoracolumbar fractures. Orthop Clin N Am 1986; 17: 87–103.
103. Roy-Camille R, Sailant G, Mazel CH. Plating of thoracic, thoracolumbar, and lumbar injuries with pedicle screw plates. Orthop Clin N am 1986; 17: 147–159.
104. Çelebi L, Muratlı H. Torakolomber vertebra burst kırıklarında konservatif tedavinin etkinliği. AOTT 2004; 38: 16–22.
105. Charles A, Stauffer S. Burst fracture of the fifth lumbar vertebra. JBJS 1992; 74: 398–403.
106. Meyer PR. Emergency room assessment: management of spinal cord and associated injuries. Meyer PR (editor). Surgery of spine trauma, New York, Churchill Livingstone, 1989.
107. Korkusuz Z. Harrington enstrümantasyonu. 3. Baskı, Ankara: THK Basımevi, 1992: 309–319.
108. Moller A, Hasserijs R. Nonoperatively treated burst fractures of the thoracic and lumbar spine in adults. Spine 2007; 7: 701–707.
109. Eren A, Kılıçkap C. Omurga burst kırıklarında spinal kanal daralması ile nörolojik yaralanmanın ağırlığı arasındaki ilişki. Acta Orthopeadica 1995; 29: 189–191
110. Çakırgil GS, Çetin İ. Torasik ve lumbar vertebraların ciddi fraktürlerinde cerrahi redüksiyon ve stabilizasyonun (Harrington instrümantasyon ve spinal füzyon) neticeleri. 6. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 1980: 55–61.
111. Bradford DS, Mc Bride GG. Surgical Management of Thoracolumbar Spine Fractures with Incomplete Neurologic Deficits. Clin Orthop 1987; 218: 201–216.
112. Hamilton MG, Myles ST. Pediatric spinal injury: Review of 174 hospital admissions. J Neurosurgery 1992; 77: 700–704.
113. Angtuaco EJC, Binet EF. Radiology of Toracic and Lumbar Fractures. Clin Orthop 1984; 189: 43–57.
114. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine 1983; 8: 817–831.
115. McAfee PC, Yuan HA, Lasda NA. The unstable burst fracture. Spine 1982; 7: 365–73.
116. Ege R. Torakolumbar Vertebra Kırık ve Çıkıklarda Genel İlkeler. 3. Baskı, Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992: 1–36.

117. Aebi M, Etter C, Kehl T, Thalgott J. Stabilization of the Lower Thoracic and Lumbar Spine with the Internal Spinal Skeletal Fixation System. *Spine* 1987; 12: 544–551.
118. Reid DC, Henderson R, Saboe L, Miller JD: Etiology and clinical course of missed spine fractures. *J Trauma* 27: 980–986, 1987.
119. Kostiuk JP, Stauffer ES. Thoracolumbar spine fracture. Frymoyer JW (editor). *The adult spine: principles and practice*. New York: Raven; 1991: 1269–1352.
120. Ege R. Torakolumbar Vertebra Kırık ve Çıkıklarda Genel İlkeler. 3. Baskı, Ankara: Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992: 775–816.
121. Kuner EH, Kuner A, Schlickewel W. Ligamentotaxis with an internal spinal fixatör for thoracolumbar fractures. *JBJS* 1994; 76: 107–112.
122. Esenkaya İ, Türkmen İ M. Torakolomber ve lomber Burst Kırıklarının Cerrahi Tedavisinde Posterior Alıcı Spinal Sistem. *AOTT* 1995; 29; 183–188
123. Devito PD, Tsahakis JP. Cotrel-Dubousset Instrumentation in Traumatic Spine Injuries. 6 the Proceeding of the international congress on Cotrel-Dubousset Instrumentation, 1985: 102–120
124. McKinley W, Jackson A, Cardenas D, DeVivo M. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: A regional model system analysis. *Archives Physical Medical Rehabilitation* 1999; 80: 1402–1409.
125. Akseki D. The role of posterior instrumentation on canal compromise in the treatment of burst fractures of the thoracolumbar spine. *JTSS* 1994; 5: 71–74.
126. Alıcı E, Berk H, Akseki D, Baktroğlu L. Burst fractures of the thoracolumbar spine (Current concepts review). *JTSS* 1992; 3: 8–20.

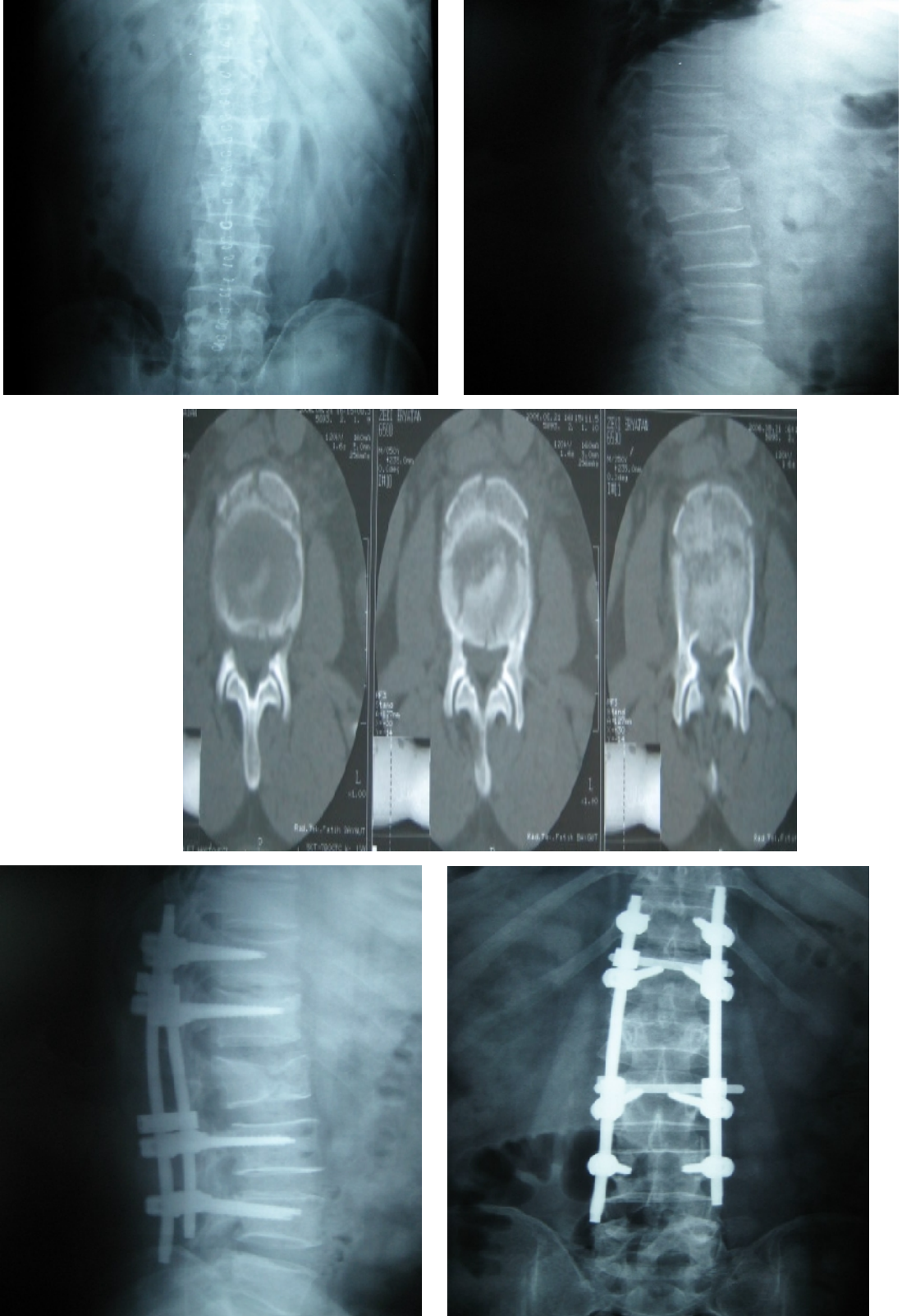
6.EKLER
OLGULARDAN ÖRNEKLER



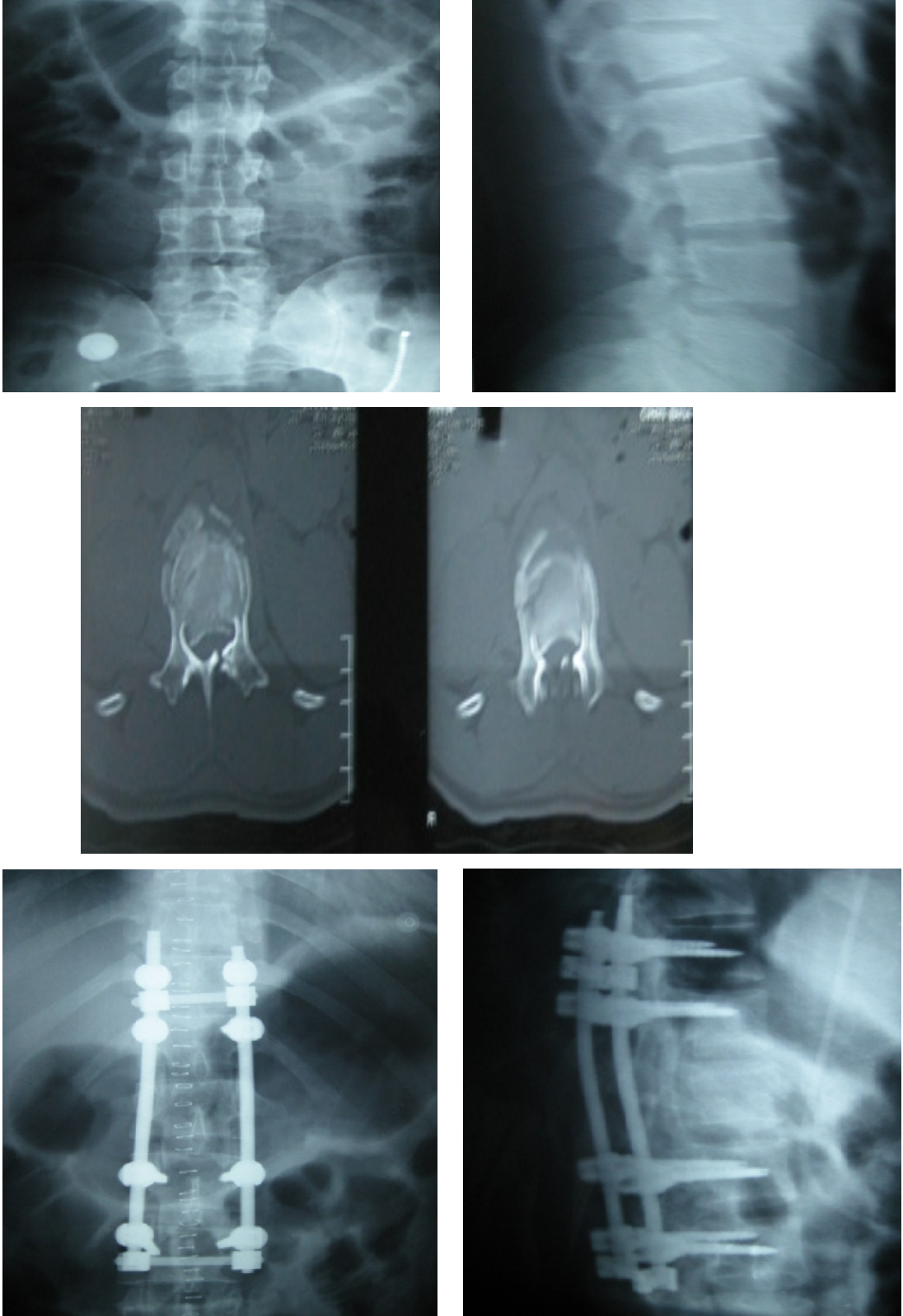
Şekil-63: Olgu 31'in preop ve postop radyogramları.



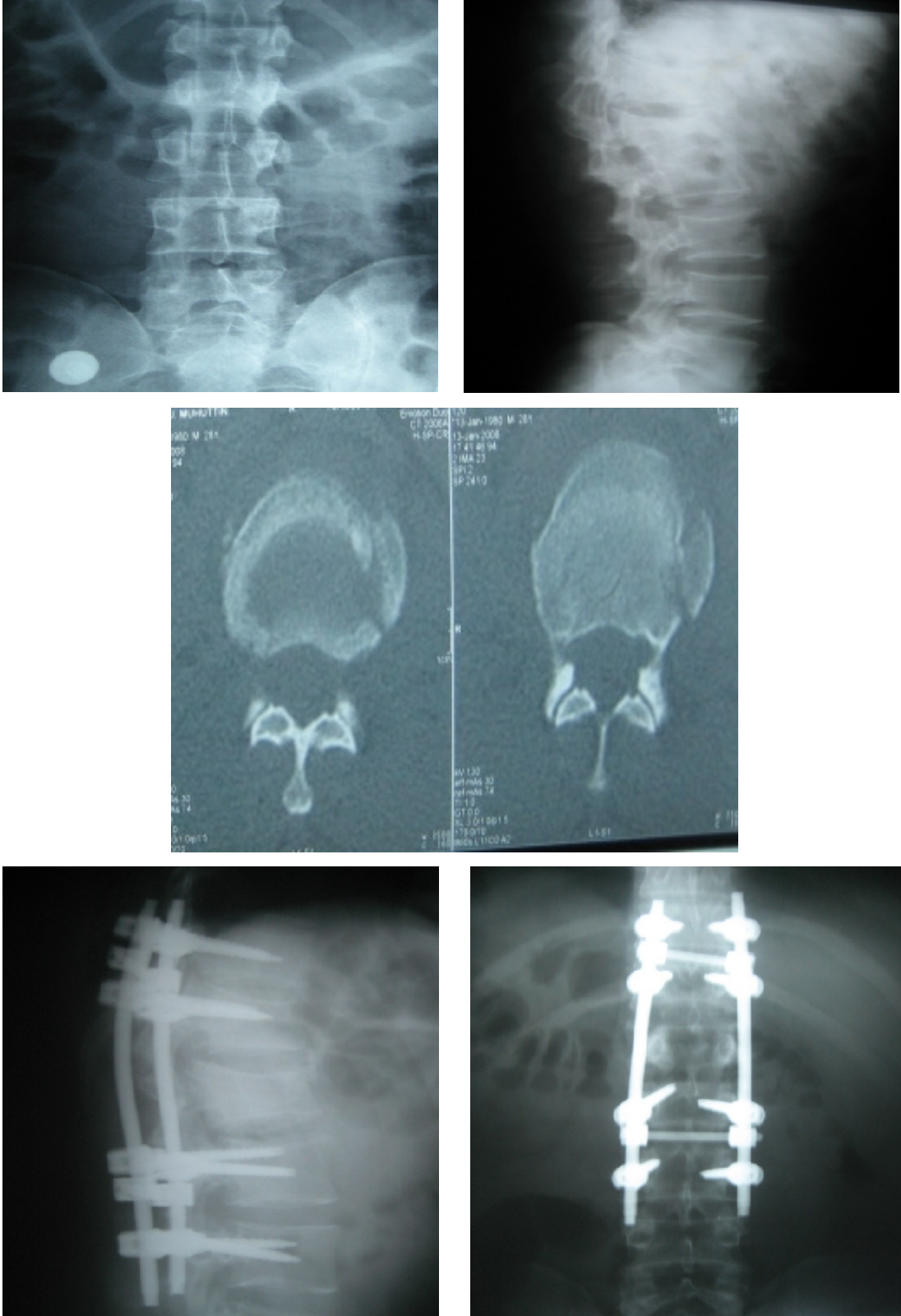
Şekil-64: Olgu 36'nın preop ve postop radyogramları.



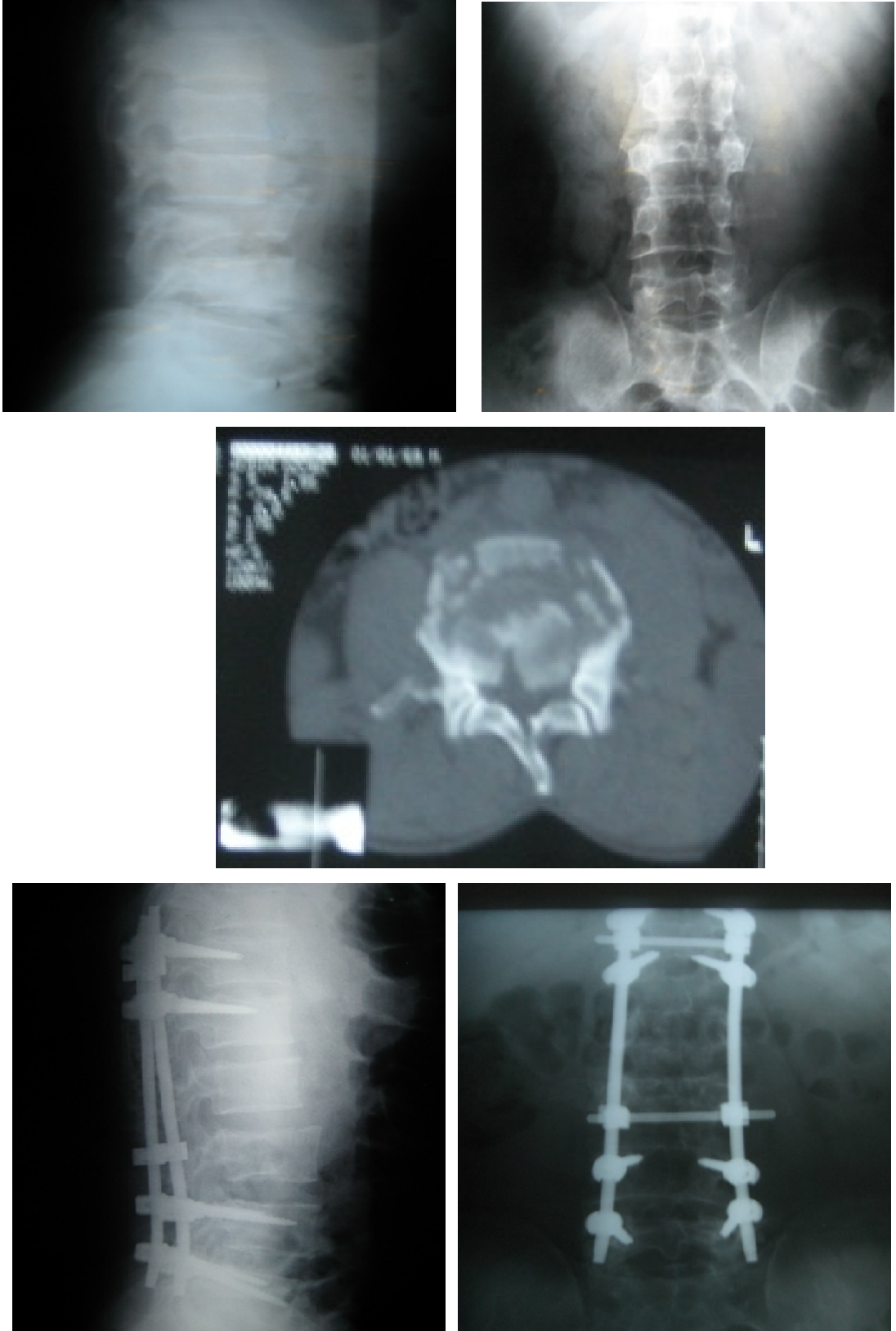
Şekil-65: Olgu 10'nun preop ve postop radyogramları.



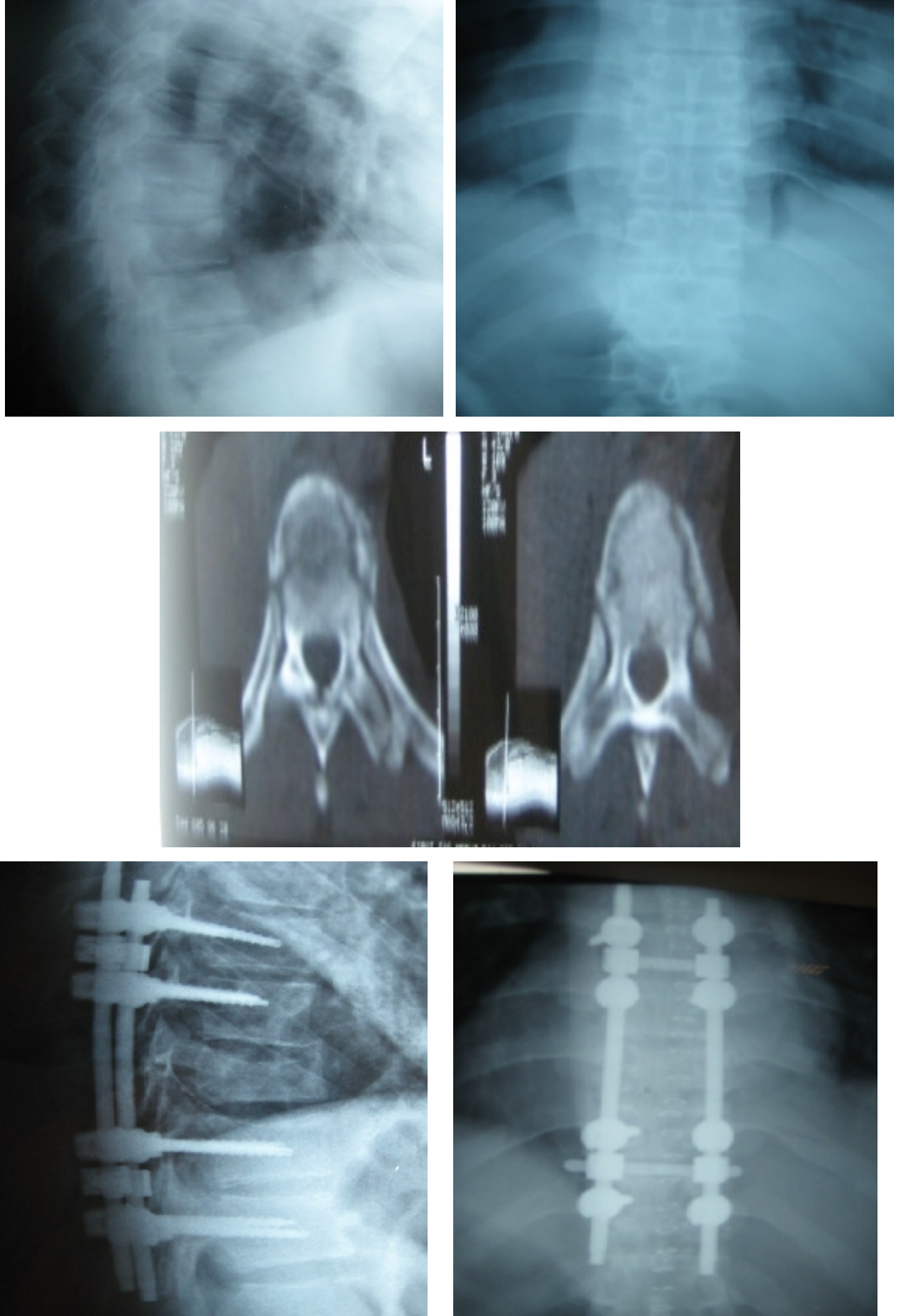
Şekil-66: Olgu 34'ün preop ve postop radyogramları.



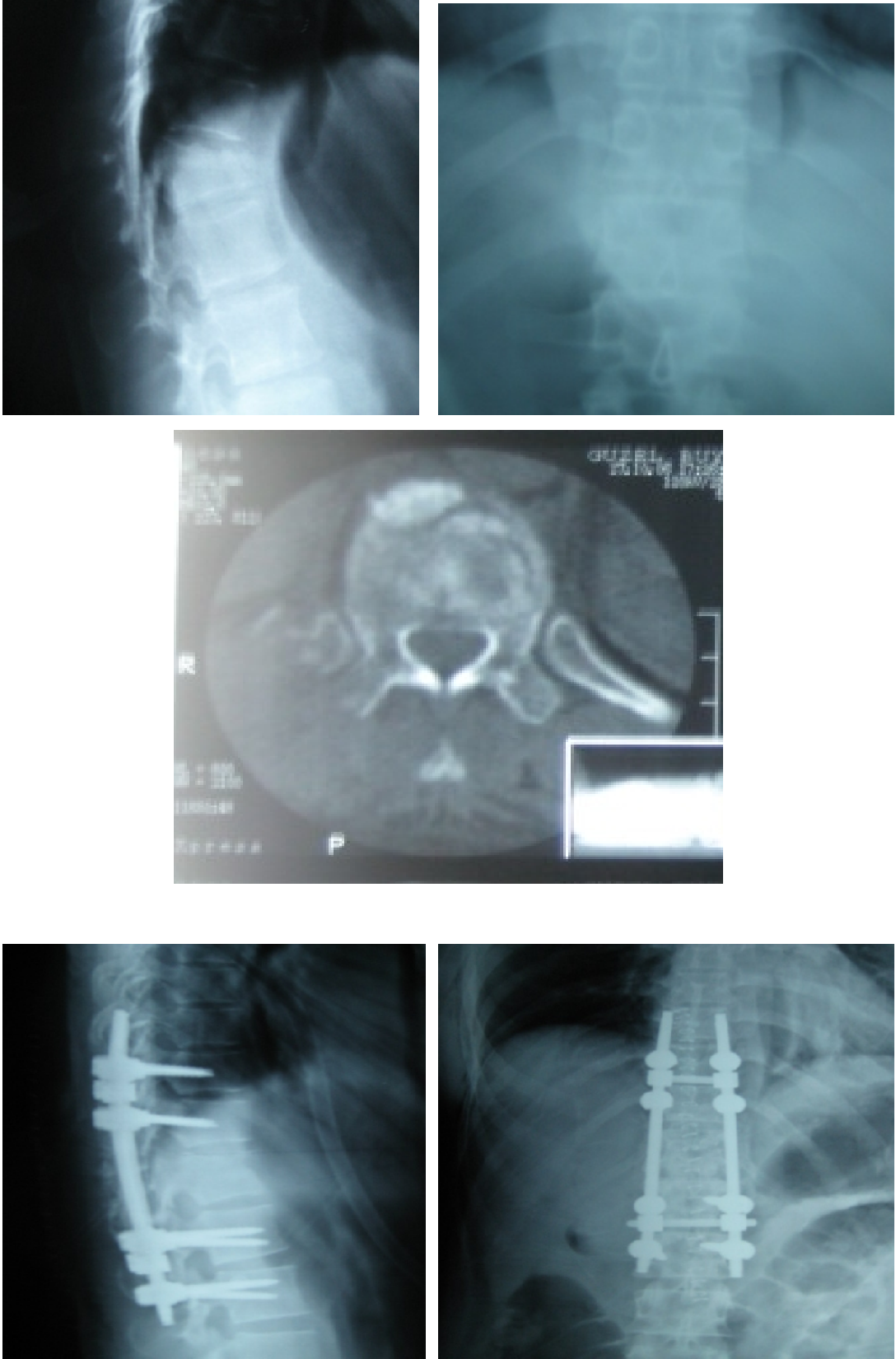
Şekil-67: Olgu 8'in preop ve postop radyogramları.



Şekil-68: Olgu 6'nın preop ve postop radyogramları.



Şekil-69: Olgu 13'ün preop ve postop radyogramları.



Şekil-70: Olgu 4'ün preop ve postop radyogramları.

7. ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Adana’da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Adana’da tamamladım. 1996 yılında Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesini kazandım ve 2002 yılında mezun oldum. 2004 Eylül tıpta uzmanlık sınavında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.B.D.’ni kazanarak 2004 yılı Aralık ayında göreve başladım. Halen aynı görevime devam etmekteyim.