



**T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**İNSTABİL TORAKOLOMBER VERTEBRA BİLEŞKE
KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE KISA VE UZUN SEGMENT
POSTERİOR ENSTRÜMANTASYON YAPILAN HASTALARIN
KLİNİK VE RADYOLOJİK SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. HAKAN ÇETİN
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

DİYARBAKIR – 2019



T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI

**İNSTABİL TORAKOLOMBER VERTEBRA BİLEŞKE
KIRIKLARININ TEDAVİSİNDE KISA VE UZUN SEGMENT
POSTERİOR ENSTRÜMANTASYON YAPILAN HASTALARIN
KLİNİK VE RADYOLOJİK SONUÇLARININ
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. HAKAN ÇETİN
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Dr. ÖĞRETİM ÜYESİ RAMAZAN ATİÇ

DIYARBAKIR – 2019

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitim süresince bilimsel yöntem, etik ve insani değerlere bağlılıklarıyla her zaman örnek aldığım; onlarla beraber çalışmayı büyük bir şans olarak gördüğüm; cerrahi tecrübe ve becerileriyle yetişmemde emeği geçen değerli hocalarım Prof. Dr. N.Serdar NECMİOĞLU' na ve Prof. Dr. Hüseyin ARSLAN' a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmam süresince her aşamada yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve becerilerini bizimle paylaşan ve yetişmemde büyük emekleri olan tez hocam Dr. Öğretim Üyesi Ramazan ATİÇ' e teşekkür ederim.

Kendileriyle çalışma fırsatı bulduğum ve samimiyetleriyle klinikte bir aile ortamı oluşturan, hocalarım Doç. Dr. Mehmet BULUT, Doç. Dr. Celil Alemdar, Doç. Dr. Emin Özkul, Doç. Dr. Mehmet GEM' e teşekkür ederim.

Ayrıca asistanlık eğitimim sırasında bir dönem beraber çalışma fırsatı bulduğum Prof. Dr. Ahmet Kapukaya ve Doç. Dr. İbrahim Azboy hocalarımıza teşekkürlerimi sunarım.

Asistanlığım süresince beraber çalıştığım doktor arkadaşlarım Dr. Yunus Çatan, Dr. Kadir Üzel, Dr. M. Akif Çağan, Dr. E. Serdar Yalvaç, Dr. Orhan Değnek, Dr. M. Onur Ziyadanoğulları, Dr. M. Fırat Tantekin, Dr. Sebahattin Demir, Dr. Yunus Türk, Dr. Ulaş Ahmet Özkoç, Dr. Fırat Işık, Dr. Kutbettin Dinçer, Dr. Hüseyin Kımış, Dr. Serhat Elçi, Dr. M. Akif Şahin, Dr. Fırat Bilgin, Dr. Veysel Kandemir, Dr. Rıdvan Arslan, Dr. Yunus Tetik, Dr. Doğukan Adıyaman, Dr. S.Anıl Ulus'a teşekkür ederim.

Tez çalışmam esnasında istatistik değerlendirmedeki katkıları nedeniyle Biyoistatistik Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Ömer Satıcı hocamıza teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan ve desteklerini her zaman arkamda hissettiğim anneme, babama, abime ve kardeşlerime çok teşekkür ederim.

Hayat yolunu birlikte yürüdüğüm, anlayışıyla önümü aydınlatan değerli eşim Şükran ve kızlarım Solin ile Roza Sena'ya çok teşekkür ederim.

Dr. Hakan Çetin

Diyarbakır, 2019

ÖZET

Amaç: İnstabil torakolomber vertebra bileşke kırıklarında genel olarak posterior pedikül vida fiksasyonu tercih edilmektedir. Ancak, kısa veya uzun segment enstürmantasyon uygulaması hala tartışmalıdır. İnstabil torakolomber vertebra bileşke kırıklarında kırık seviyesinin dâhil edildiği kısa segment posterior enstürmantasyon ile geleneksel uzun segment posterior enstürmantasyon tedavisi yapılan hastaların; radyolojik ve klinik sonuçlarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve yöntem: Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalında 2010 – 2017 yılları arasında, instabil torakolomber vertebra bileşke kırığı(T12– L1) nedeniyle ameliyat edilen hastalar enstürmantasyon seviyesine göre iki gruba ayrıldı. Kısa segment (kırık seviyesinin dahil edildiği 6 vidadan oluşan) posterior enstrumantasyon yapılan 21 hasta ile uzun segment(kırık vertebranın dahil edilmediği 8 vida vidadan oluşan) posterior enstürmantasyon yapılan 21 hasta retrospektif olarak incelendi.

Preop radyografi, MRG, BT, postop radyografi ve son kontrol radyografileri değerlendirilerek; hastaların lokal kifoz açısı (LKA), Sagital indeks (SI), Cob açısı (CA), anterior cisim yükseklik kaybı (ACYK), anterior cisim yüksekliği/Posterior cisim yüksekliği (ACY/PCY) ölçüldü. Travma şekli, ameliyata alınma zamanı, ameliyat süresi, Magerl sınıflaması(kırığın morfolojisine göre), takip süresi, hastanede kaldığı süre, komplikasyon, implant yetmezliği açısından iki grup değerlendirildi. Hastaların nörolojik durumu Frankel skalasına göre değerlendirildi. En son kontrolde olguların fonksiyonel sonuçları VAS ve Oswestry skalaları ile değerlendirildi.

Bulgular: iki grup arasında cinsiyet, travma şekli, kırık seviyesi, ek ortopedik yaralanma, ameliyata alınma zamanı, komplikasyon, hastanede yattığı süre, takip süresi, komplikasyon ve implant yetmezliği açısından ($p > 0,05$) fark yoktu. Gruplar arasında preop ACYK, ACY/PCY fark yoktu($p > 0,05$). Gruplar arasında preop LKA, SI, CA uzun segment yapılan grupta daha büyüktü İstatistiksel olarak fark vardı($p < 0,05$). Magerl sınıflaması açısından uzun segment yapılan hastalarda Tip B

hasta sayısı daha fazlaydı ve iki grup arasında da fark vardı($p= 0,02$). Gruplar arasında postop ve son takipte LKA, SI, CA, ACYK, ACY/PCY radyolojik ölçümler arasında fark yoktu($p > 0,05$). Son takipte de gruplar arasında korreksiyon kaybı açısından anlamlı fark yoktu. Kısa segment yapılan grupta ameliyat süresi daha kısaydı. Ameliyat süresi açısından gruplar arasında anlamlı bir fark vardı($p= 0,000$). Son takipte VAS($P= 0,243$) ve Oswestry($P= 0,326$) skorları yönünden ise gruplar arasında fark yoktu.

Sonuç: Torakolomber bileşke kırıklarında, kırık seviyenin vida fiksasyonuna dâhil edildiği kısa segment posterior enstürmantasyon kifozun düzeltilmesi ve sagittal dengenin sürdürülmesi açısından uzun segment posterior enstürmantasyona benzerdi. Ancak, ameliyat süresinin kısa olması ve daha az segmental hareket kaybına yol açmasından dolayı, kısa segment posterior enstürmantasyon, uzun segment posterior enstürmantasyona tercih edilebilecek bir tedavi modalitesidir.

Anahtar sözcükler: Torakolomber kırıkları, pedikül vida, uzun segment, kısa segment, kırık seviyesi içermesi.

ABSTRACT

Aim: Posterior pedicle screw fixation is generally preferred in unstable thoracolumbar vertebra junction fractures. But, the application of short- or long-segment instrumentation is still controversial. The aim of this study was to compare the clinical and radiological results of the patients who underwent conventional long-segment posterior instrumentation with short segment posterior instrumentation in which fracture level was included in unstable thoracolumbar vertebra junction fractures.

Materials and Methods: Dicle University Faculty of Medicine, Department of Orthopedics and Traumatology between 2010-2017, The patients who underwent surgery for an unstable thoracolumbar vertebra junction fracture (T12-L1) were divided into two groups according to the level of instrumentation. 21 patients who underwent posterior instrumentation in the short segment (consisting of 6 screws in which the fracture level was included) and 21 patients who underwent posterior instrumentation in the long segment (consisting of 8 screw screws without fracture vertebrae) were retrospectively analyzed.

Preoperative radiography, MRI, CT, postoperative radiography and final control radiographs were evaluated. Local kyphosis angle (LKA), Sagittal index (SI), Cob angle (CA), Anterior body height loss (ACYK), Anterior body height / Posterior body height (ACY / PCY) were measured of the patients. Two groups were evaluated in terms of trauma, operative time, operation time, Magerl classification, follow-up period, hospital stay, complication and implant failure. Neurological status of the patients was evaluated according to Frankel scale. Functional results of the cases were evaluated with VAS and Oswestry scales.

Results: There was no difference between the two groups in terms of gender, type of trauma, fracture level, additional orthopedic injury, time of operation, complication, duration of hospitalization, follow-up period, implant failure and complication ($p > 0.05$). There was no difference between the two groups in terms of preoperative ACYK, ACY / PCY ($p > 0.05$). There was a statistically significant difference

between the two groups in the long-segment group Preop LKA, SI, CA ($p < 0.05$). The number of patients in the long segment in terms of Magerl's referral was higher in Type B patients, there was a difference between the two groups ($p = 0.02$). There was no difference between postoperative and postoperative LKA, SI, CA, ACYK, ACY / PCY radiological measurements between the two groups ($p > 0.05$). At the last follow-up, there was no significant difference between the two groups in terms of loss of correction. The duration of operation was shorter in the short-segment group. There was a significant difference between the two groups in terms of operative time ($p = 0.000$). At the last follow-up, VAS ($P = 0,243$) and Oswestry ($P = 0,326$) scores were not different between the two groups.

Conclusions: Inclusion of fracture level in a short-segment fixation for a thoracolumbar junction fractures results in a kyphosis correction and in a maintenance of the sagittal alignment similar to a long-segment instrumentation. But, Because the operation time is shorter and leads to less segmental movement loss, short segment posterior instrumentation is a treatment modality that can be preferred to long segment posterior instrumentation.

Keywords: Inclusion of fracture level, long-segment, short-segment, pedicle screw, Thoracolumbar fractures

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfalar</u>
TEŞEKKÜR	i
ÖZET ve ANAHTAR SÖZCÜKLER	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER	vii
TABLolar	xi
KISALTMALAR	xiii

1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Epidemiyoloji	2
2.2. Omurga Anatomisi	3
2.2.1. Omurganın kemik anatomisi	3
2.2.2. Omurganın eklemleri ve bağları	12
2.2.3. Medulla spinalisin anatomisi	18
2.2.4. Omurganın damarları	21
2.2.5. Omurganın kasları	24
2.3. Omurganın Biyomekaniği ve Kırık Mekanizması	26
2.4. Klinik Değerlendirme	28
2.4.1. Fizik muayene	28
2.4.2. Klinik sendromlar	42
2.5. Radyolojik Değerlendirme	44
2.6. Omurga Kırıklarının Sınıflandırılması	53
2.7. Tedavi	62
3. GEREÇ VE YÖNTEM	77
3.1. Cerrahi Tedavi	81
3.2. Cerrahi Rehabilitasyon ve Takip	85
3.3. Değerlendirme	85
4. BULGULAR	92
5. VAKA ÖRNEKLERİ	110
6. TARTIŞMA	127
7. SONUÇLAR	134
8. KAYNAKLAR	135

ŞEKİLLER

	<u>Sayfalar</u>
Şekil 1: Vertebral kolon anatomisi	4
Şekil 2: Vertebra aksiyel ve sagital planda görünümü	5
Şekil 3: a: Atlas ön, b: Atlas üstten görünüşü	6
Şekil 4: a: Axis önden, b: Axis üstten görünüşü	6
Şekil 5: Servikal vertebra a: üstten, b: yandan görünümü	7
Şekil 6: Servikal vertebra anatomisi	7
Şekil 7: Servikal vertebra arka üstten görünüm	7
Şekil 8: Torakal vertebra üstten ve yandan görünüm	8
Şekil 9: Lomber vertebra aksiyel görünüm	9
Şekil 10: Lomber vertebranın yandan ve arkadan görünümü	10
Şekil 11: Sakrumun önden ve arkadan görünümü	11
Şekil 12: Koksiks vertebra önden ve arkadan görünümü	11
Şekil 13: Atlantooksipital eklemlerin önden görünüşü	12
Şekil 14: Atlantooksipital eklem ve lateral atlantoaksial eklemler arkadan görünüş	12
Şekil 15: Atlas ve axisin eklemleşmesi	13
Şekil 16: Zygapophyseal eklem anatomisi	15
Şekil 17: İntervertebra disk anatomisi	16
Şekil 18: Vertebral kolon bağları	18
Şekil 19: Medulla spinalisin anatomisi	20
Şekil 20: Omurganın arteriyel dolaşımı	21
Şekil 21: Vertebral kolon dolaşımı	23
Şekil 22: Lomber bölge paraspinal kaslar transvers kesit	26
Şekil 23: Servikal omurilik hasarında tüm vücudun sabitlenmesi	30
Şekil 24: Bir kişi hastanın baş kısmında, hastanın baş ve servikal omurgasını kontrol ederken, iki kişi vücut ve ekstremiteleri kontrol eder	31
Şekil 25: Üç kişi omurganın hizasını koruyarak hasta yuvarlanır	32
Şekil 26: Dördüncü kişi tahtayı çıkarır ve sırtını (arkasını) inceler	32
Şekil 27: Tahta kaldırıldıktan sonra, omurga hizalanması korunarak hasta sırt üstü pozisyonuna geri döndürülür	33

Şekil 28: ASIA omurilik yaralanması nörolojik sınıflaması için uluslararası standartlar formu(ISNCSCI)	37
Şekil 29: Bulbokavernöz refleks	40
Şekil 30: Babinski testi	41
Şekil 31: Oppenheim testi	41
Şekil 32: Konus medullaris ve kauda equina'nın şematik gösterimi	44
Şekil 33: Vertebra AP grafisi	45
Şekil 34: Vertebra lateral grafisi	46
Şekil 35: Kırık kifoğunun lateral grafide ölçüm tekniği	47
Şekil 36: Lateral grafide vertebra yükseklik kaybı ölçüm tekniği	48
Şekil 37: BT'de sagittal kesitte ölçüm teknikleri	50
Şekil 38: MRG de T1, T2 ve T2 STIR ağırlıklı sekansta (soldan sağa) bozulmamış PLK'ı göstermektedir	52
Şekil 39: L2 patlama kırığının, MRG de T1, T2 ve T2 STIR ağırlıklı sekansta (soldan sağa) tümenden kopan interspinöz ligaman (kesikli ok) ve supraspinöz ligamanı(düz ok) göstermektedir	52
Şekil 40: Denis'in üç kolon teorisi	54
Şekil 41: AO/magerl sınıflaması ve yaralanma mekanizması	56
Şekil 42: AOSPİNE Torakolomber sınıflandırma sistemi	60
Şekil 43: Her aşamada kullanılan arka enstrümantasyon tekniklerini gösteren çizim	67
Şekil 44: Pedikül kalınlığının ölçümü	70
Şekil 45: Transvers pedikül açılarının ölçümü	70
Şekil 46: İnterpediküler mesafenin ölçümü	71
Şekil 47: Sagittal pedikül açılarının ölçümü	71
Şekil 48: Torakal vertebra pedikül vidası gönderme metodu	73
Şekil 49: Lomber bölge için pedikül vida gönderme tekniği	74
Şekil 50: Serbest pedikül vidasının transvers ve sagittal açıları	76
Şekil 51: Cinsiyet dağılımı	78
Şekil 52: Yaş dağılımı	78
Şekil 53: Kırık seviyesi dağılımı	79
Şekil 54: Magerl sınıflamasına göre dağılım	79

Şekil 55: Ameliyata alınma zamanı ve hastanede kaldığı süre	80
Şekil 56: Takip süresi	80
Şekil 57: Ek ortopedik yaralanma	81
Şekil 58: İntraop kırık seviyesinin belirlenmesi	82
Şekil 59: Kırık vertebra seviyesi ve insizyon alanının belirlenmesi	83
Şekil 60: Cobb elevatörü ve elektrokoter ile kasları sıyırma işlemi	84
Şekil 61: C – kollu skoi eşliğinde pedikül vida gönderimi	84
Şekil 62: VAS skalası	90
Şekil 63: Preop, postop ve son kontrol LKA	92
Şekil 64: Preop,postop ve son kontrol ACYK	93
Şekil 65: Preop, postop ve son kontrol ACY/PCY	93
Şekil 66: Preop, postop ve son kontrol CA	94
Şekil 67: Preop, postop ve son kontrol SI	94
Şekil 68: VAS ve Oswestry klinik skor	95
Şekil 69: Ek ortopedik yaralanma	96
Şekil 70: Preop LKA, CA ölçümü	110
Şekil 71: Preop SI ölçümü	110
Şekil 72: Preop ACYK, ACY7PCY ölçümü	111
Şekil 73: İntraop skopi görüntüsü	111
Şekil 74: a: İntraop görüntü b: PLK yaralanması mevcut	112
Şekil 75: a: Postop LKA, CA b: Postop SI ölçümü	112
Şekil 76: a: Postop ACYK ölçümü b: Son kontrol LKA, CA ölçümü	113
Şekil 77: a: Son kontrol SI b: Son kontrol ACYK, ACY/PCY ölçümleri	113
Şekil 78: Preop LKA, CA ölçülmesi	114
Şekil 79: Preop LKA, SI ölçülmesi	114
Şekil 80: Preop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi	114
Şekil 81: İntraop skopi kontrolü	115
Şekil 82: Pedikül vida gönderiminden sonraki intraop görüntü	115
Şekil 83: a: Postop AP, b: Postop LKA, CA ölçülmesi	116
Şekil 84: a: Postop SI, b: Postop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi	116
Şekil 85: a: Son kontrol LKA, CA b: Son kontrol SI ölçülmesi	117
Şekil 86: Son kontrol ACYK, ACY7PCY ölçülmesi	117

Şekil 87: Preop LKA, CA ölçülmesi	118
Şekil 88: Preop SI ölçümü	118
Şekil 89: Preop ACYK, ACY7PCY ölçümü	118
Şekil 90: İntraop görüntü	119
Şekil 91: a: Postop LKA, CA b: Postop SI ölçümü	119
Şekil 92: Postop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi	119
Şekil 93: Postop LKA, CA ölçülmesi	120
Şekil 94: Postop SI ölçülmesi	120
Şekil 95: Son kontrol ACYK, ACY/PCY ölçülmesi	120
Şekil 96: Preop LKA, CA ölçülmesi	121
Şekil 97: Preop SI ölçülmesi	121
Şekil 98: Preop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi	122
Şekil 99: İntraop görüntü	122
Şekil 100: Postop LKA, CA ölçülmesi	123
Şekil 101: Postop SI ölçülmesi	123
Şekil 102: Postop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi	124
Şekil 103: Son kontrol LKA, CA ölçülmesi	124
Şekil 104: Son kontrol SI ölçülmesi	125
Şekil 105: Son kontrol ACYK, ACY/PCY	125
Şekil 106: Postop AP	126

TABLÖLAR

	<u>Sayfalar</u>
Tablo 1: ASIA ISNCSCI'ye göre anahtar kaslar	35
Tablo 2: ASIA ISNCSCI'de kullanılan kas gücü evrelemesi	35
Tablo 3: Anahtar olmayan kaslar	36
Tablo 4: Hafif dokunma duyusunun puanlanması	38
Tablo 5: İğne duyusunun puanlanması	38
Tablo 6: BT'de raporlanabilecek bulguların listesi	49
Tablo 7: MRG ile değerlendirilecek bulguların listesi	51
Tablo 8: Denis sınıflaması	55
Tablo 9: Torakolomber yaralanma sınıflandırma	59
Tablo 10: Aospine torakolomber yaralanma sınıflandırma skorlaması	61
Tablo 11: Aospine torakolomber yaralanmasını sınıflandırma skorlaması durum ve niteleyicileri	61
Tablo 12: Konservatif tedavi ve cerrahi tedavi endikasyonları	62
Tablo 13: Normal kemik yoğunluğuna sahip Travmatik torakolomber vertebra kırıkları için tanısal prosedürler	63
Tablo 14: Hastaların travma şekli	81
Tablo 15: Frankel sınıflaması (ASIA Impairment Scale): (yaralanma seviyesinin distalinde)	91
Tablo 16: Gruplardaki kırık seviyelerinin yüzdelik dağılımları	95
Tablo 17: Ek ortopedik yaralanma ile travma şeklinin ilişkisi	96
Tablo 18: İki grubun verilerini student's t testi ile karşılaştırılması	97
Tablo 19: Magerl Tip A ve Tip B verilerinin student's t testi ile karşılaştırılması	98
Tablo 20: Seviye * Gruplar Crosstabulation	99
Tablo 21: Cinsiyet * Gruplar Crosstabulation	99
Tablo 22: Magerl sınıflaması* Gruplar Crosstabulation	99
Tablo 23: Ek ortopedik yaralanma* Gruplar Crosstabulation	100
Tablo 24: Ek ortopedik yaralanma* cinsiyet Crosstabulation	100
Tablo 25: Ek ortopedik yaralanma* seviye Crosstabulation	101
Tablo 26: Ek ortopedik yaralanma* magerl sınıflaması Crosstabulation ...	101

Tablo 27: Cinsiyet* magerl sınıflaması Crosstabulation	102
Tablo 28: Cinsiyet * Kırık seviyesi Crosstabulation	102
Tablo 29: Magerl * kırık seviyesi Crosstabulation	103
Tablo 30: Grup * Komplikasyon Crosstabulation	103
Tablo 31: Frankel * Grup Crosstabulation	104
Tablo 32: Preop frankel * Magerl Crosstabulation	104
Tablo 33: Preop frankel * kırık seviyesi Crosstabulation	105
Tablo 34: Postop ve son kontrol LKA. Paired Samples Statistics ^a	105
Tablo 35: Postop ve son kontrol ACYK. Paired Samples Statistics ^a	106
Tablo 36: Postop, son kontrol CA. Paired Samples Statistics ^a	106
Tablo 37: Postop, son kontrol ACY/PCY ve SI. Paired Samples Statistics ^a	106
Tablo 38: Postop ve son kontrol LKA. Paired Samples Statistics ^a	107
Tablo 39: Postop ve son kontrol ACYK. Paired Samples Statistics ^a	107
Tablo 40: Postop ve son kontrol ACYK. Paired Samples Statistics ^a	107
Tablo 41: Postop, son kontrol CA. Paired Samples Statistics ^a	108
Tablo 42: Postop, son kontrol ACY/PCY ve SI. Paired Samples Statistics ^a	108
Tablo 43: Kısa segment preop, postop -Paired Samples Statistics	109
Tablo 44: Uzun segment preop, postop- Paired Samples Statistics	109

KISALTMALAR

ABD:	Ana Bilim Dalı
ACYK:	Anterior cisim yükseklik kaybı
ACY:	Anterior cisim yüksekliği
ALL:	Anterior longitudinal ligament
Art. :	Artikulation
ASIA:	Amerika spinal yaralanma derneği
ATLS:	Travma ileri yaşam desteği
BT:	Bilgisayarlı tomografi
BCR:	Bulbokavernz refleksi
BSS:	Brown- sequard sendromu
C:	Servikal vertebra
CA:	Cob açısı
CES:	Kauda eqina sendromu
CMS:	Konus medullaris sendromu
DÜTF:	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi
FJ:	Faset eklem kapsülü
ISL:	İnterspinöz ligament
ISNCSCI:	Nörolojik ve fonksiyonel klasifikasyon için uluslararası standartlar.
İTL:	İntertransvers ligament
L:	Lomber vertebra
LF:	Ligamentum flavum
LKA:	Lokal kifoz açısı
M. :	Musculi
MRG:	Manyetik rezonans görüntüleme
MTF:	Metacarpofalangeal
N. :	Nervus
NS:	Fark yok
PCY:	Posterior cisim yüksekliği
PLK:	Posterior ligamentöz kompleks
PLL:	Posterior longitudinal ligament
Sİ:	Sagittal indeks
SS:	Supraspinöz ligament
T:	Torakal vertebra
TLICS:	Torakolomber yaralanma sınıflandırma skoru
TLAOSIS:	AOSPİNE torakolomber yaralanma sınıflandırma skorlaması

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Vertebra kırıkları çoğunlukla yüksek enerjili travma sonrası oluşan ciddi yaralanmalardır. Görülen yaralanmaların %5 kadarı ya omurga kırığı yada çıkıklarıdır. Spinal travma, sakatlığın sık görülme nedenlerinden biridir ve genellikle gençlerde görülür. Hastaların yaklaşık %80'i 40 yaş altındadır. Omurga kırıkları; erkeklerde kadınlara göre 2– 4 kat daha fazla görülmektedir(1). Ek yaralanmaların % 43 – 78 arasında bildirilmiş olup; ek yaralanmaların yarısını iskelet travmaları, diğer yarısını da çeşitli organ yaralanmaları oluşturmaktadır. Çoklu travmanın etkisiyle omurga yaralanması olan kişilerde daha uzun hastanede kalma süreleri, daha fazla ameliyat, daha fazla komplikasyon, daha yüksek mortalite, daha fazla sakatlık ve işe dönüşün daha uzun sürdüğü ortaya konmuş(2). Hastanın yaşı, eşlik eden kafa ya da organ yaralaması, kan kaybı, hipotansiyon, koagülopati, stabil olmayan vertebra kırığı ve nörolojik defisit ve açık kırığının bulunması mortaliteyi arttırıcı risk faktörleri olarak belirlenmiştir. Omurga yaralanmalarından sonra tedavinin amacı; komplikasyonları en aza indiren, ağrısız, sağlam ve kararlı bir omurga elde ederek; en uygun sinirsel fonksiyonu kazandıracak omurga hareketliliği ile hastayı yaralanma öncesi sosyal hayatına hızlı ve etkili bir şekilde döndürmektir.

Çalışmamızda torakolomber omurga bileşke kırıkları nedeniyle kısa segment veya uzun segment posterior enstürmentasyon ameliyatı olan hastaların yaş, cinsiyet, travma şekli, kırık seviyesi, kırık tipi, kırık sonrası nörolojik durumu, ek organ yaralanması, eşlik eden ekstremiteler yaralanması, komplikasyon, hastanede kalış süresi, ameliyat zamanı, ameliyat süresi, ameliyat öncesi radyolojik bulguları, ameliyat sonrası ve son kontrol radyolojik ölçümleri ile klinik skorları birlikte değerlendirmek; bu değerlendirmeden elde edilen sonuçları, literatür ile kıyaslayıp, çıkan sonuçlara göre tartışmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Epidemiyoloji

Çoğunlukla yüksek enerjili travmalar sonucu oluşan omurga kırıkları birinci sıklıkta geçiş bölgesi olan torakolomber kısımda, ikinci sıklıkta hareketli bir kolon olan lomber kısımda görülmektedir(3). Omurga kırıklarının en çok görülme nedeni kazayla düşme ve trafik kazalarıydı. Kazayla düşme (% 58.91), iki metre ve daha yüksekten düşme (% 36.79), iki metreden az düşmeler (% 22.12), trafik kazası (% 20.88), darp (11.30), spor yaralanması (% 5.47), türbülans yaralanması (% 1.34) ve diğerleri (% 2.10) (3) lduğu belirtilmiştir(3).

Servikal omurga kırıkları trafik kazalarında yaralanan hastalarda belirgin şekilde daha sık görülürken, lomber omurga kırıkları kazayla düşmelerde daha sık görülmektedir. Kırık lokasyonu en fazla % 47.81 ile torakolomber bileşke bölgesinde, torakal bölgede %30.49, servikal bölgede % 20,45 ve sakral bölgede % 1,24 idi. En çok kırık görülen seviye L1 Vertebraydı(% 24,11). Erkek /kadın oranı: 1,9/1, omurga kırığı olan hastaların yaş ortalaması 45,7 yıl olup omurga kırıklarının en sık görüldüğü yaş aralığı 32 – 40 yaştı(3).

ASIA sınıflamasına göre; hastaların nörolojik durumu: ASIA A 479(% 15,3), ASIA B, ASIA C veya ASIA D 913(% 29,1) ve ASIA E 1750(% 55,7) olarak sınıflandırıldı(3).

Retrospektif olarak yapılan başka bir epidemiyolojik çalışmada omurga kırığının en sık sebebi en az iki metreden yüksekten düşme (% 39), trafik kazaları (% 26,5), basit düşme (% 20), spor yaralanması (% 5,2), direk darbe (% 3,9) ve nedeni belli olmayan (% 5,1) olarak belirtilmiştir(4). Omurga kırıklarında erkek/kadın oranı: 1,6/ 1 olarak tespit edilmiştir(4).

Omurga kırıkları, servikal bölgede (% 20,8), torakal bölgede (%2 8,8) ve lomber bölgede (% 50,4) olarak tespit edilmiş. En sık görülen omurga kırığı (% 28,5) ile L1 vertebrada görülmüştür(4).

Frankel sınıflamasına göre; hastaların: Frankel A(% 11,2), Frankel B(% 2,1), Frankel C(% 3,2), Frankel D(% 8,2) ve Frankel E(% 75,3) olarak belgelenmiştir.

Nörolojik defisit en çok (% 34,2) servikal kırıklarda, ardından torasik (% 26,5) ve (% 19,8) lomber omurga kırıklarında görülmektedir. Frankel A (% 19,7) ile en sık servikal omurga kırığında tespit edilmiştir(4).

Çocuk ve adölesanlarda omurga kırığı nadir görülür. Tüm çocuk kırıklarının % 0,2 sini oluştururken, yapısal lezyonlar tüm omurilik hasarının % 0,6 – 3 oluşturur. Çocuk ve adölesanlarda omurga yaralanmalarında en çok görülme sebebi; düşme % 57,8(ortalama yaş: 13,06 yıl, torakolomber bölgede sık görüldü), trafik kazası % 33,03(ortalama yaş:12,54 yıl, torakolomber bölgede sık görüldü) ve spor kazası % 9,17(ortalama yaş: 12.42 yıl, torasik bölgede sık görüldüğünü belirtmişlerdir). Yaş ile travma şekli arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi(5).

Cinsiyet dağılımına göre omurga kırıklarına bakıldığında; erkeklerde: % 52,2, kadınlarda ise % 47,8 olarak görüldü(5).

Sekhon ve Fehlings tarafından yapılan sistematik derlemede, tüm omurilik yaralanmalarının % 55'ini (her türlü spinal yaralanma dâhil) servikal omurga, % 15 torasik omurga, % 15 lomber omurga ve % 15 lumbosakral omurgada meydana geldiğini belirtmektedir(6).

Omurga yaralanmalarında omuriliğe zarar verme riski servikal bölgede; torasik ve lomber bölgelerden daha fazladır(7).

Birçok epidemiyolojik çalışma toraks ve lumbosakral omurga kırıklarının servikal omurga kırıklarından çok daha yaygın olduğunu göstermiştir(8).

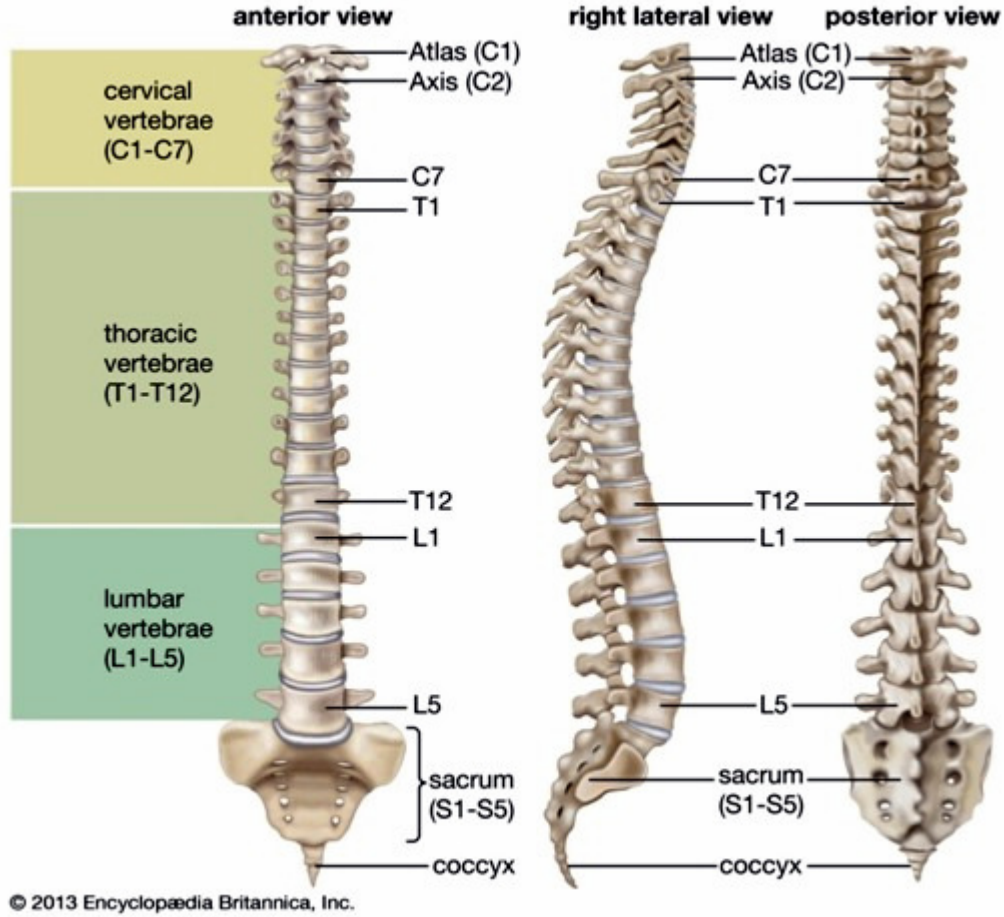
.

2.2 Omurga Anatomisi

2.2.1 Omurganın kemik anatomisi

Omurga, gövdenin posteriorunda orta hatta bulunan multisegmenter, mekanik bir yapıdır. Columna vertebralisin görevi gövde hareketlerinin oluşmasını sağlamaktır. Vertebrae (omurlar) olarak isimlendirilen kemiklerin üst üste dizilmesi

ve birçok ligament ile birbirine bağlanmasından meydana gelmiştir(şekil:1). İnsanlarda yukarıdan aşağıya doğru 7 servikal, 12 torasik, 5 lumbar, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere toplam 33 vertebra vardır(9). Bunlardan 5 sakral vertebra kaynaşarak sakrumu, 4 koksigeal vertebra kaynaşarak coccygis'i oluştururlar(9).



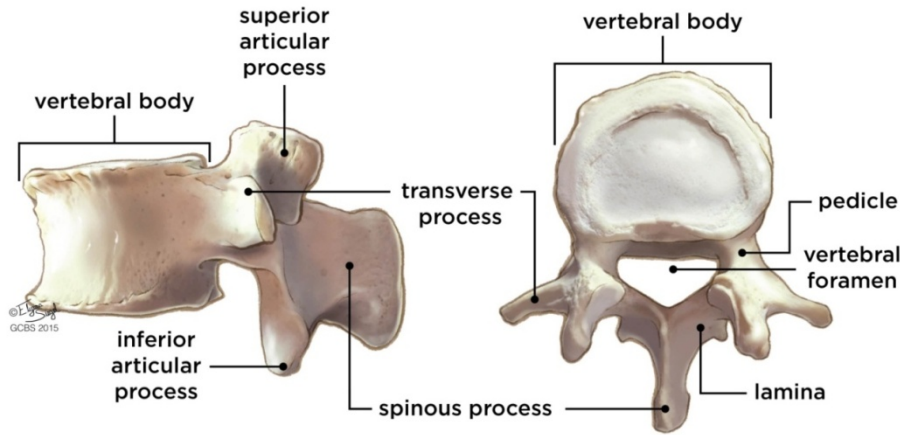
Şekil 1: Vertebral kolon anatomisi

(<https://www.britannica.com/media/full/topic/547358/138379>)

Omurganın üç temel biyomekanik fonksiyonu vardır. Birinci fonksiyonu baş, gövde ve kaldırılan herhangi bir ağırlığın yarattığı eğilme momentlerini pelvis üzerine nakletmektir. İkinci fonksiyonu baş, gövde ve pelvis arasındaki fizyolojik hareketleri sağlamaktır. Üçüncü ve en önemli fonksiyonu ise spinal kordu zararlı olabilecek kuvvet ve hareketlerden korumaktır.

Bütün Omurgaların bazı ortak özellikleri vardır. Omurganın ön kısmında Corpus vertebrae bir silindir kesiti biçiminde olup korpuslar üst ve alt vertebraların

korpusları ile eklem yapmaktadır. Korpusun arkasına, foramen vertebrale denilen deliği çevreleyen arcus vertebra tutunmuştur. Arcus'un omurga korpusuna bağlandığı kısımlar a. pediculus arcus vertebrae denir. Pediculus'un üstünde ve altında incisura vertebralis superior ve inferior adlı bir çentik vardır. İki komşu vertebrada bu çentikler bir delik haline geçerler(foramen intervertebrale). Arkusun dikey bir kemik yaprağı şeklindeki arka kısımlarına lamina vertebrale denir. Lamina ile pediculus'un birleştiği köşelerden yanlara doğru processus transversus adlı iki yan çıkıntı uzanır. Yine bu köşelerden yanlara doğru uzanan processus articularis inferior denilen ikişer eklem çıkıntısı görülür. Bunlardan alt vertebranın üst eklem çıkıntısı ile üst vertebranın alt eklem çıkıntısı birbirleri ile eklem yaparlar. Laminaların birleştiği orta hattan arkaya doğru her vertebrada bir tane olmak üzere processus spinosus uzanır(şekil:2). Vertebra cisimleri, dıştan ince bir kompakt tabaka ile çevrelenmiş spongios kemikten yapılmışlardır. Lameller dikine ve enine bir tarzda trajektörler gösterilen boşluklarda kırmızı kemik iliği ile doludur. Bu erişkinlerde vücuttaki en aktif hematopoetik dokudur. Omurga korpusunun arka yüzünde bir veya birkaç ven deliği bulunur. Omurga korpusunun üst ve alt yüzleri hiyalin kıkırdak diski halindedir. Korpus ile arkus arasındaki Foramen vertebraleler, vertebralar birleşince canalis vertebralis denilen bir kanal halini alır(9).

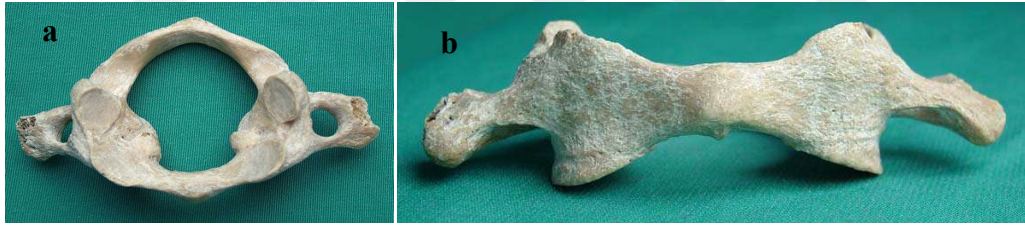


Şekil 2: Vertebra aksiyel ve sagittal planda görünümü

(<https://www.goodmancampbell.com/spine-anatomy>)

Servikal vertebralar

Yedi tanedirler(şekil 7). En büyük ayrıcalıkları transvers çıkıntılarının kökünde birer foramen transversarium bulunmasıdır(şekil 5). Bunun içinden a. vertebralis, bir ven plexusu ve otonom sinirler geçer(şekil 5). Bu delik Kostal elemanın kalıntısı ile gerçek transvers çıkıntının birleşmesi sonucu meydana gelir. O bakımdan boyun vertebralarında yan çıkıntılara processus costotransversarius adı verilir. Boyun vertebraları yalnız baş ağırlığını taşıdığı için boyutları küçük ve cisimleri incedir(şekil 7). 1. servikal omurgaya atlas denir(şekil 3a, b) ve korpusu yoktur(şekil 3a, b). 2. Servikal omurgaya axis denir ve cisminin ön kısmından çıkıp dik olarak yukarı doğru uzanan dens axis denilen bir çıkıntısı vardır(şekil 4a,b). 7. Servikal vertebranın processus Spinosus'u en uzundur ve sırtta gözle görülür bir çıkıntı yapar(şekil 6). Buna vertebra prominens adı verilir(şekil 7). Vertebra prominens sipinal çıkıntısı her bireyde, kolayca palpe edilebileceğinden, bundan vertebranın sayılmasında yararlanılır(9, 10, 11).



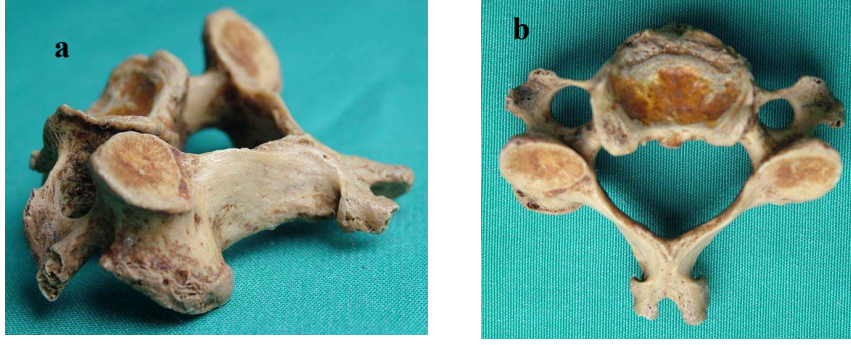
Şekil 3: a: Atlas ön, b: Atlas üstten görünüşü

(http://www.anadoluissagligi.com/img/file_975.pdf)



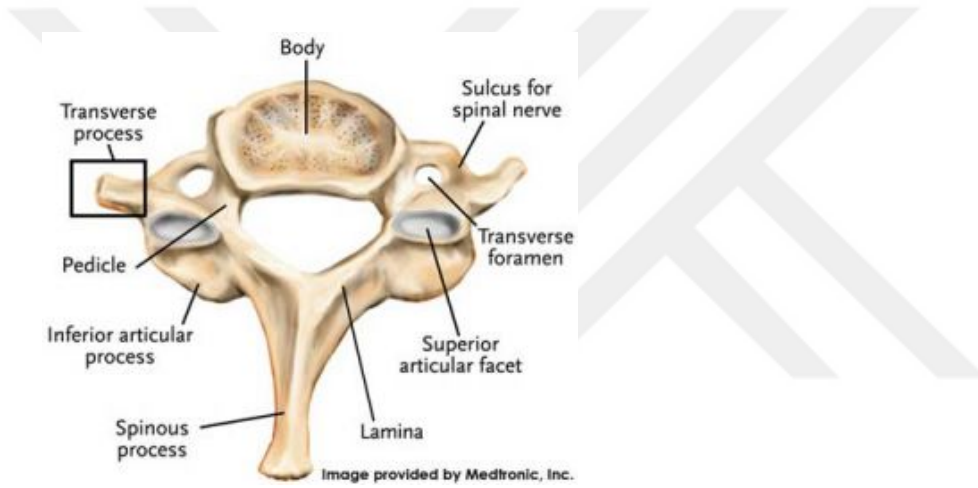
Şekil 4: a: Axis önden, b: Axis üstten görünüşü

(http://www.anadoluissagligi.com/img/file_975.pdf)



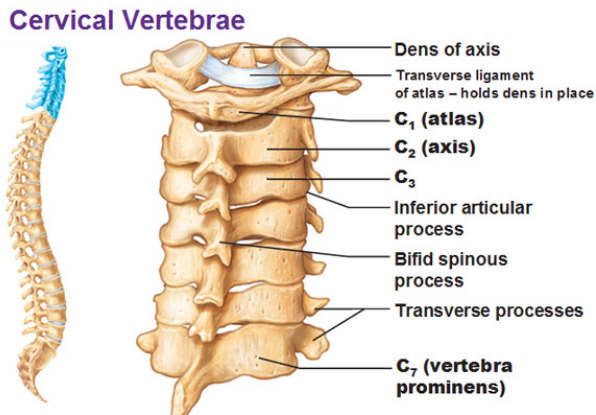
Şekil 5: Servikal vertebra a: üstten, b: yandan görünümü

(http://www.anadoluissagligi.com/img/file_975.pdf)



Şekil 6: Servikal vertebra anatomisi

(<https://www.spinemd.com/symptoms-conditions/spine-anatomy>)



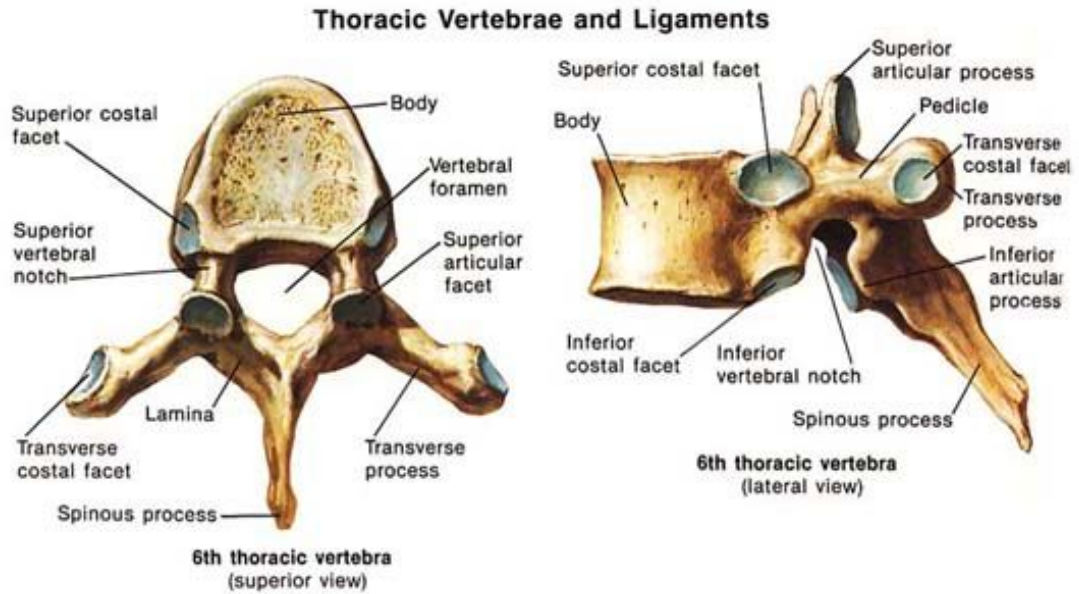
Şekil 7: Servikal vertebra arka üstten görünüm

(<https://www.howtorelief.com/c1-spine-anatomy-bony-landmark/>)

Torakal vertebra

Vücutta aşağı doğru inildikçe vertebraların üstüne binen ağırlık arttığı için vertebraların boyutları da büyümektedir. On iki torakal vertebra vardır. Bunların en belirgin özelliği, cisimlerinin arka yan köşelerinde üst ve alt olmak üzere ikişer tane bulunan yarım eklem yüzleridir. Fovea costalis superior ve inferior adını alan bu yüzler kosta başlarıyla eklem yaparlar(şekil 8). Ayrıca transfer çıkıntılarının, uçlarında ve önde fovea costalis transversalis denilen küçük konkav eklem yüzleri vardır(şekil 8). Bunlar da kosta tüberkülü ile eklemleşirler. Birinci, on birinci ve on ikinci kostalar yalnızca bir tek fovea costalis ile eklem yaparlar. On birinci ve on ikinci vertebralarda fovea costalis transversalis yoktur(9).

Torakal vertebraların spinal çıkıntıları uzundur. Aşağı ve arkaya doğru uzanarak birbirlerinin üstüne atlarlar. On ikinci vertebrada processus mamillaris ve processus accessorius bulunur(9).

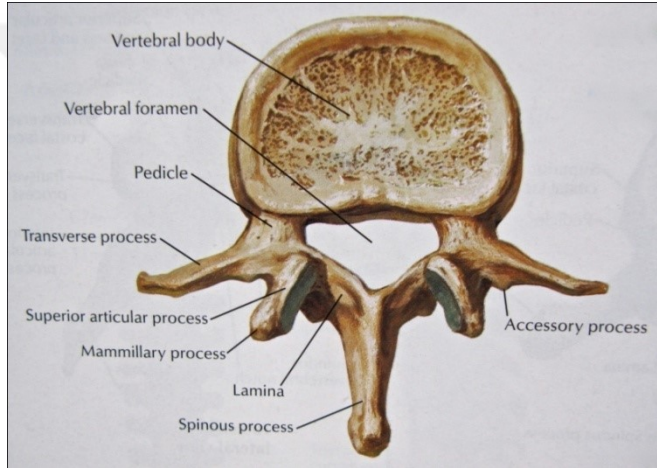


Şekil 8: Torakal vertebra üstten ve yandan görünüm

(<https://tr.pinterest.com/pin/327777679111380113/>)

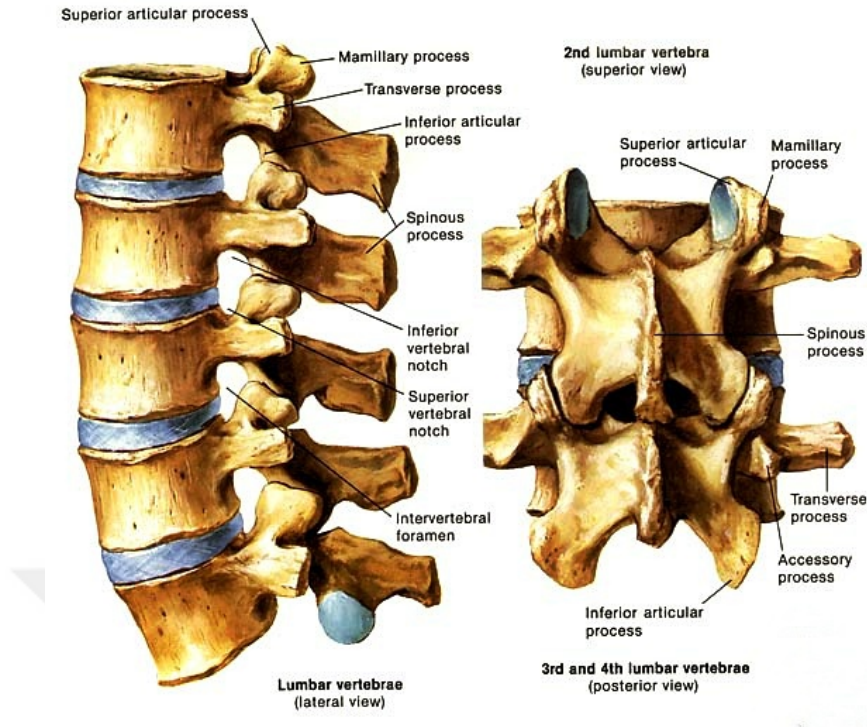
Lomber vertebralar

Beş lumbar vertebra vardır. kostal eklem yüzleri yoktur. Üzerine binen ağırlık fazla olduğu için cisimleri kalın ve ovaldir. Spinal çıkıntıları kalın ve dört köşelidir. Üst eklem yüzleri arka içe, alt eklem yüzleri ön – dışarı bakarlar(şekil 10). Processus articularis superior dış yüzünde processus mamillaris processus accesorius iki eklem çıkıntıları vardır(şekil 9). Kostaların yerinde birer ince processus costarius bulunur. Beşinci lumbar vertebra'nın processus costarius'u üçgen şeklinde ve kalındır, pediculus'un tüm yan yüzünü sarmıştır. Foramen vertebra üçgen şeklindedir(9).



Şekil 9: Lomber vertebra aksiyel görünüm

(<https://ittcs.wordpress.com/2010/05/24/anatomy-and-physiology-facet-joints-of-the-spine/>)



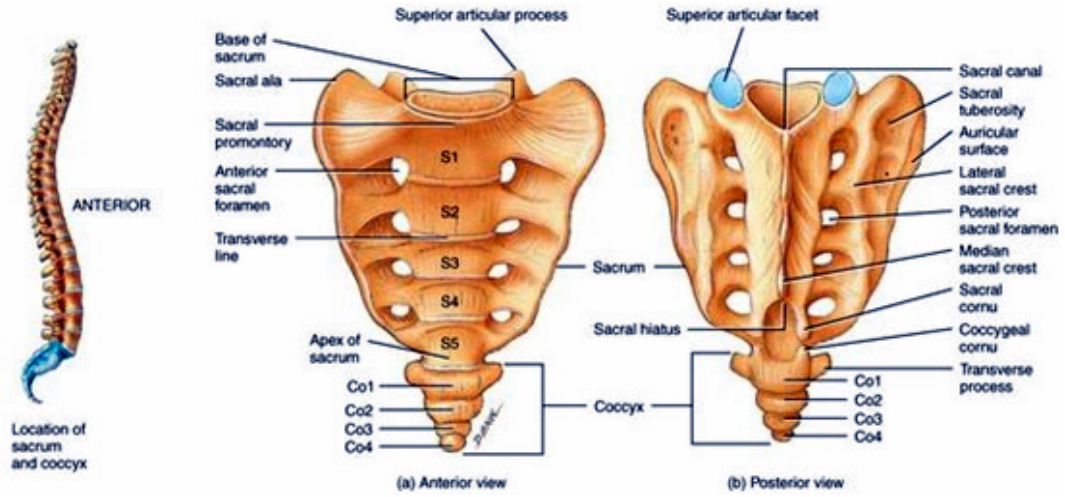
Şekil 10: Lomber vertebranın yandan ve arkadan görünümü

(<http://advancedhealth.ca/conditions/pain-conditions/low-back-pain/anatomy-of-low-back--lumbar>)

Sakral vertebralar

Beş vertebranın birleşmesinden oluşmuş üçgen şeklinde bir kemiktir(şekil 11). İki yanında coxae ile eklem yaparak pelvis arka duvarını oluşturur. Kostal elementler ve transvers çıkıntıların birleşmesiyle meydana gelmiş yan kısımlarına pars lateralis denir(şekil 11). Birleşmiş olan korpusların 5. lumbar vertebra ile eklem yapan üst yüzüne facies terminalis superior adı verilir(9).Korpusların arkasında kalan kanala canalis sakralis denir(9).

Bu üç vertebra üzerine yüklenen ağırlık, buradan yan taraflarda bulunan pelvis kemikleri aracılığıyla uyluk kemiklerine aktarıldığından dolayı, yükleri azalan son iki sakral vertebranın hacimleri de küçüktür(şekil 11). Sakral omurların sadece korpusları değil, arkus ve diğer çıkıntıları da birleşmişlerdir(9, 10, 11).

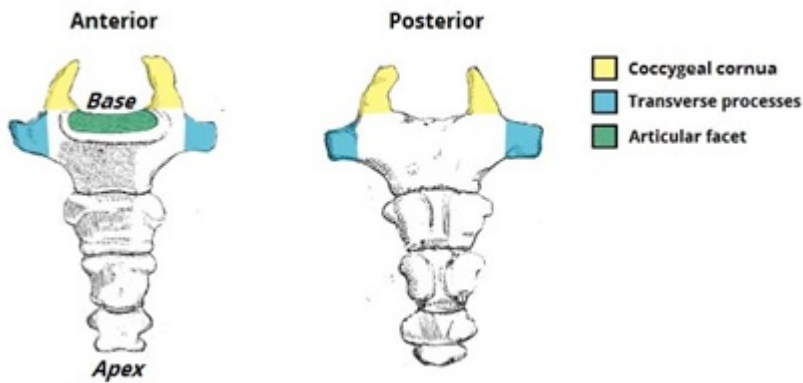


Şekil 11: Sakrumun önden ve arkadan görünümü

(<https://tr.pinterest.com/pin/303007881155198582/>)

Koksigeal vertebralar

Rudimenter 4- 5 vertebranın birleşmesi ile oluşmuştur. Üçgen şeklindedir. Basis' i koksiks vertebranın üst yüzü tarafından yapılmıştır(şekil 12). Sakrum apeksiyle birleşir. Bu yüzün arka yan kısımlarında cornu cocygeum denilen, boynuz gibi iki uzantı vardır(şekil 12). Bunlar Cornu sakrale ile birleşirler(9, 10, 11).

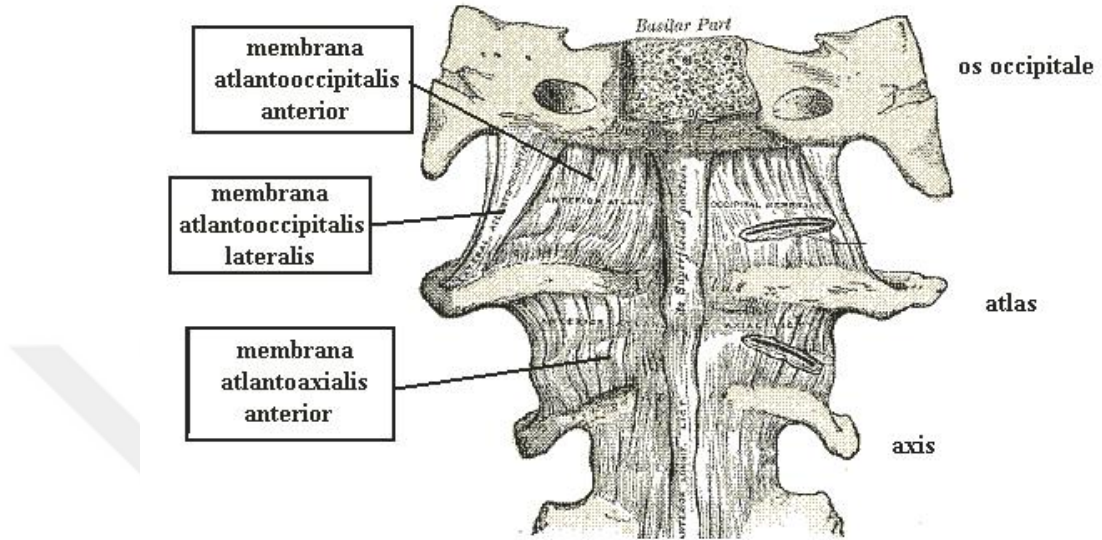


Şekil 12: Koksiks vertebra önden ve arkadan görünümü

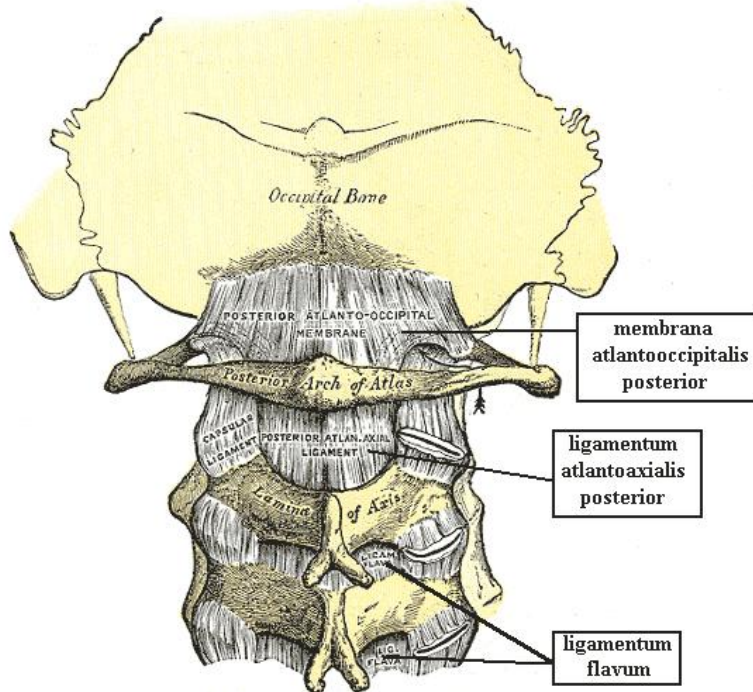
(<https://teachmeanatomy.info/pelvis>)

2.2.2 Omurganın eklemleri ve bağları

Kafatası atlas ile atlas ise aksis ile özel bir biçimde eklemlerirler.



Şekil 13: Atlantooksipital eklemlerin önden görünüşü (<http://atlasaxis.uw.hu/>)



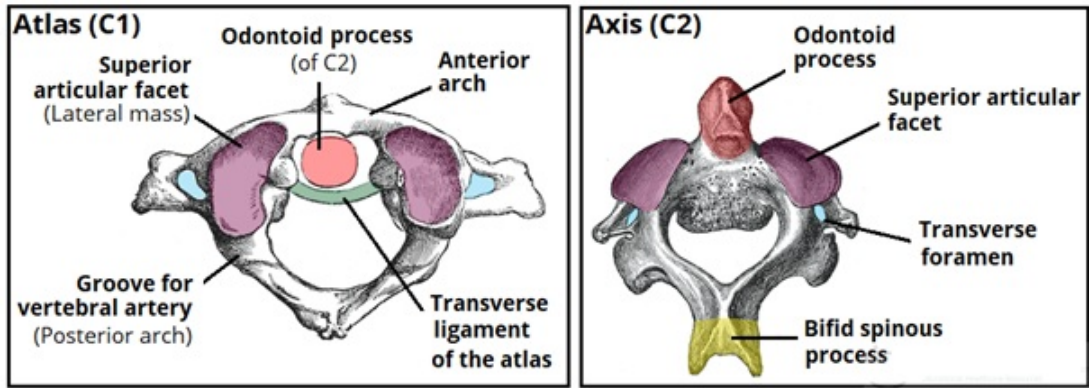
Şekil 14: Atlantooksipital eklem ve lateral atlantoaksial eklemler arkadan görünüş. (<http://atlasaxis.uw.hu/>)

Art. atlantooccipitale

Atlas'ın fovea articularis superior'ları ile oksipital kemiğin condylus occipitalis'leri ile arasında oluşmuş, ellipsoid tipte sinovyal eklemlerdir(şekil 13). Gevşek kapsüller eklemin her yanını sarar(9).

Oksipital kemik ile Atlas arkusları arasındaki boşlukları membrana atlantooccipitale anterior ve posterior doldurur(9).

Atlasın iç yüzünde, önde yan parçaların iç tüberkülerini enine olarak birbirine bağlayan güçlü bir ligament vardır(şekil 13). Buna lig transversum adı verilir. Bu ligament kemiğin foramenini ön ve arka iki parçaya böler. Ligamentin ön yüzü hyalin kıkırdakla kaplı bir eklem yüzük şeklindedir(şekil 14). Bu ligamentle fovea dentis arasına axis'in densi sokulur(9).



Şekil 15: Atlas ve axisin eklemlenmesi

(<https://teachmeanatomy.info/neck/bones/cervical-spine/>)

Art. atlanto – axiales lateralis

Axisin üst eklem yüzleri ile atlasın alt eklem yüzleri arasındaki sinovyal eklemlerdir(14).

Art. atlanto – axiales mediana

Dens axis'in fovea dentis ve atlas transvers ligamentin ön yüzüyle oluşturduğu trokoid eklemdir(şekil 15). Bu üç eklem genellikle birlikte hareket ederler(9).

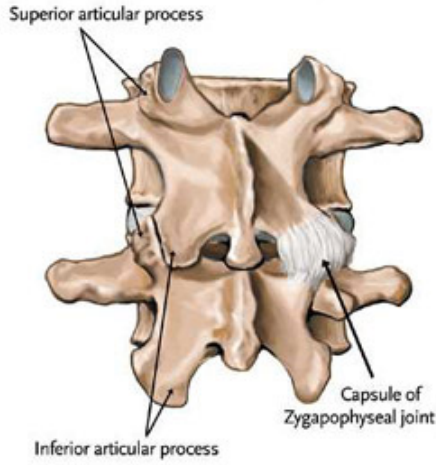
Art. zygapophysiales

Üstteki vertebranın alt eklem çıkıntıları ile alttaki vertebranın üst eklem çıkıntıları arasında oluşmuş, Art. Plana tipinde, sinovyal eklemlerdir(şekil 16). Eklem yüzeyleri ince hiyalin Kıkırdak ile kaplıdır. Eklem her tarafında ince, gevşek bir eklem kapsülü ile sarılmıştır(şekil 16). Bu kapsüller Servikal bölgede torakal ve Lomber bölgede olduklarından daha uzun ve gevşektirler(Servikal bölgenin daha hareketli olduğunu düşünürüz) (9).

Bu eklemler özellikle hareketin çok olduğu Servikal ve lumbar bölgelerde, vertebralar arasındaki fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerini kontrol ederler. Servikal bölgede bu eklem yüzlerinin hemen hemen horizontal konumda yerleşmesi bölgede her çeşir hareketin geniş bir biçimde yapılmasını olanaklı kılar(9).

Torakal bölgede üst eklem yüzleri arkaya, alt eklem yüzleri öne bakar. Bu bölgede disklerde çok incedir ve bu durum biraz rotasyona izin verir. Diğer hareketler çok sınırlıdır. Bu bölgede hareketlerin sınırlandırılması toraks içi organların fazla hareketle sıkışmamaları için gereklidir(9).

Lumbar bölgede eklem yüzleri sagital konumda yerleşmiştir. Üst eklem yüzleri içe, alt eklem yüzleri dışa bakar. Bu durum bütün hareketleri kolaylaştırır. Ekstansiyon fleksiyondan daha geniştir. Lateral fleksiyon ve rotasyon yapılabilir(9).



Şekil 16: Zygapophyseal eklem anatomisi

(<http://drlumbago.com/wp-content/uploads/2013/03/Facet-joint-anatomy.jpg>)

Art. İntervertebralis anterior

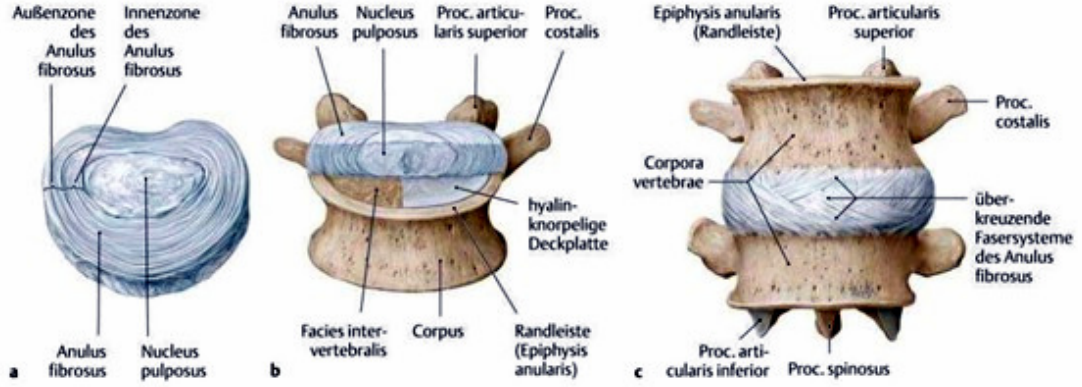
Tipik symphysis sınıfından eklemlerdir eklem fibröz kıkırdaktan yapılmış bir discus intervertebrale aracılığı ile oluşturulur. Symphysis tipi eklemler aşırı güçlerin karşılanması gereken yerlerde bulunurlar(9).

Discus intervertebrale

Axis'ten sakruma kadar, vertebra cisimleri arasında yerleşen oluşumlardır. Şekilleri vertebra cisimlerine benzer. Anulus fibrosis denilen bir fibröz kıkırdak ile çevrelenmiş nucleus pulposus'tan meydana gelmişlerdir(şekil 17). Anulus'un fibröz lifleri vertebra cisim kenarına sıkıca bağlanırlar. Ayrıca ligamentum longitudinalis posterior ve anterior'a da tutunurlar. İnce bir tabaka hyalin kıkırdak vertebra cisimlerinin yüzlerini kaplayarak onları nucleus pulposus'un basıncından korur. Nucleus pulposus %70 – 88'i su olan jel kıvamında yuvarlak bir maddedir.

12 kg/cm² basınç altındadır. Kendisine dik olarak akseden kuvvetleri anulus fibrosus'u da etkileyen radyal kuvvetler haline dönüştürmeye yarar. İlaveten amortisör gibi omurgaları ani darbelerden korur. Fleksiyonda arkaya doğru basınç yapar. Anulus'u vertebral kanala doğru itebilir. Bu daha çok alt servikal ve lomber

bölgelerde olur ve spinal sinir köklerini baskı altına alır. Nucleus ayrıca vertebra cisimleri içine de herniasyon gösterebilir(9).



Şekil 17: İntervertebral disk anatomisi

(<https://www.repetico.de/card-57404308>)

Yaşla birlikte nukleus'un su miktarı azalır ve daha fibrokartilajinöz bir hal alır. Bu da kolumna'nın kolayca deforme olmasına ve incinmesine neden olur.

Disklerin kalınlıkları değişir. Lumbar bölgede 1 cm kadar olabilir. Üst torakal bölgede çok incedirler. Bütün diskler kolumna uzunluğunun 1/4 kısmını oluştururlar. Diskin kalın olduğu yerlerde hareket daha fazladır. Ön kenarlarının arka kenarlarından daha kalın olduğu Servikal ve lumbal bölgelerde kolumna bükülmelerinin (curvaturlarının) oluşmasını da bu diskler sağlar. Simfizis sınıfından eklemler tek başlarına pek hareket edemezler. Ancak bütün intervertebral disklerin elastikliklerinin verdiği hareket yetenekleri toplanırsa vertebral kolonun fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon hareketlerini yapabileceğini kolayca anlarız(9).

Anterior longitudinal ligament (ALL)

Vertebra cisimlerinin anterioru boyunca uzanan geniş, kuvetli bir fibröz ligamenttir(şekil 18). Yukarıda oksipital kemiğin baziler parça alt yüzünden başlar. Bütün intervertebral disklere sıkıca vertebra cisimlerine ise gevşekçe yapışarak

aşağıya iner. Aşağıda sakrumun ön yüzüne yapışır. Bu ligament vertebral kolonun aşırı ekstansiyonunu engeller(9).

Posterior longitüdüal ligament

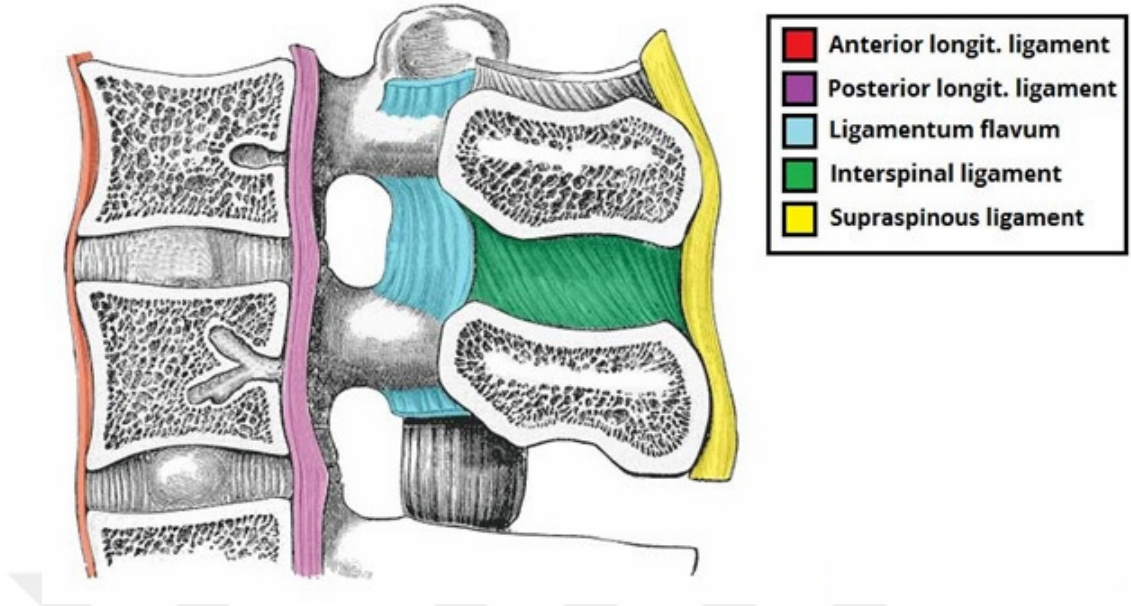
Vertebra kanalın ön duvarı boyunca vertebra cisimlerinin arka yüzü boyunca uzanır(şekil 18). Membrana tectoria'nın aşağı doğru devamı olarak başlar, disklerin arka kenarına ve vertebraların disklere komşu kenarlarına yapışarak aşağı iner. Aşağıda sakruma yapışır. Ön ligamentten daha dar ve zayıftır. Bu ligament vertebral kolonun aşırı fleksiyonunu engeller(9).

Ligamentum flavum

Vertebraların laminaları arasında kalan sarı renkli ligament olarak doldurmuştur(şekil 18). Bu ligamentler yanlarda zigapofizyal eklemlerin kapsüllerine de yapışırlar. Bu ligamentler elastikleri sayesinde lastik gibi gerilerek vertebral kolonun fleksiyonuna izin verirler. Hareketin bitiminde ise kolonun dik durmasını pasif olarak sağlarlar(9).

Ligamentum interspinale

İki spina vertebrale arasındaki boşluğu doldurur(şekil 18). Spinaların tepelerini birbirine bağlayan ligamentlere ise lig. supraspinale adı verilir(şekil 18). 7.servikal vertebra'nın üstünde interspinal ve supraspinal ligamentler kalınlaşarak özel bir yapı kazanırlar. Lifler kalınlaşır ve elastikleşirler. 7.servikal vertebra spinasından oksipital kemiğin arkasına kadar uzanarak bütün servikal vertebraların spinalarını birbirine bağlayan bu yapıya lig. nuchae denir. Başın öne doğru uzandığı dört ayaklılarda bu ligament çok kalındır(9).



Şekil 18: Vertebral kolon bağları

(<https://teachmeanatomy.info/abdomen/bones/lumbar>)

2.2.3 Medulla spinalisin anatomisi

M.spinalis, M.oblongata'nın aşağıya doğru doğrudan devamıdır. Atlas'ın üst kenarından başlar ve 1.lumbar vertebranın alt seviyesine kadar uzanır. M.spinalis ön-arka yönde hafif yassı bir silindir biçimindedir.

M.spinalis'in ön ve arka yan kısımlarından, sağlı sollu simetrik olarak çıkan birer çift ön kök ve arka kök, kendi düzeyindeki intervertebral foramenden çıktıktan sonra birleşerek spinal sinirleri oluştururlar(şekil 19). M.spinalis'in alt ucu(conus medullaris) 1.lumbar vertebranın altında sonlandığına göre, bu düzeyin altında kalan lumbar, sakral ve koksigeal intervertebral foramenlerden çıkacak olan kökler kanalın içinde aşağıya doğru, at kuyruğu gibi uzanırlar(9).

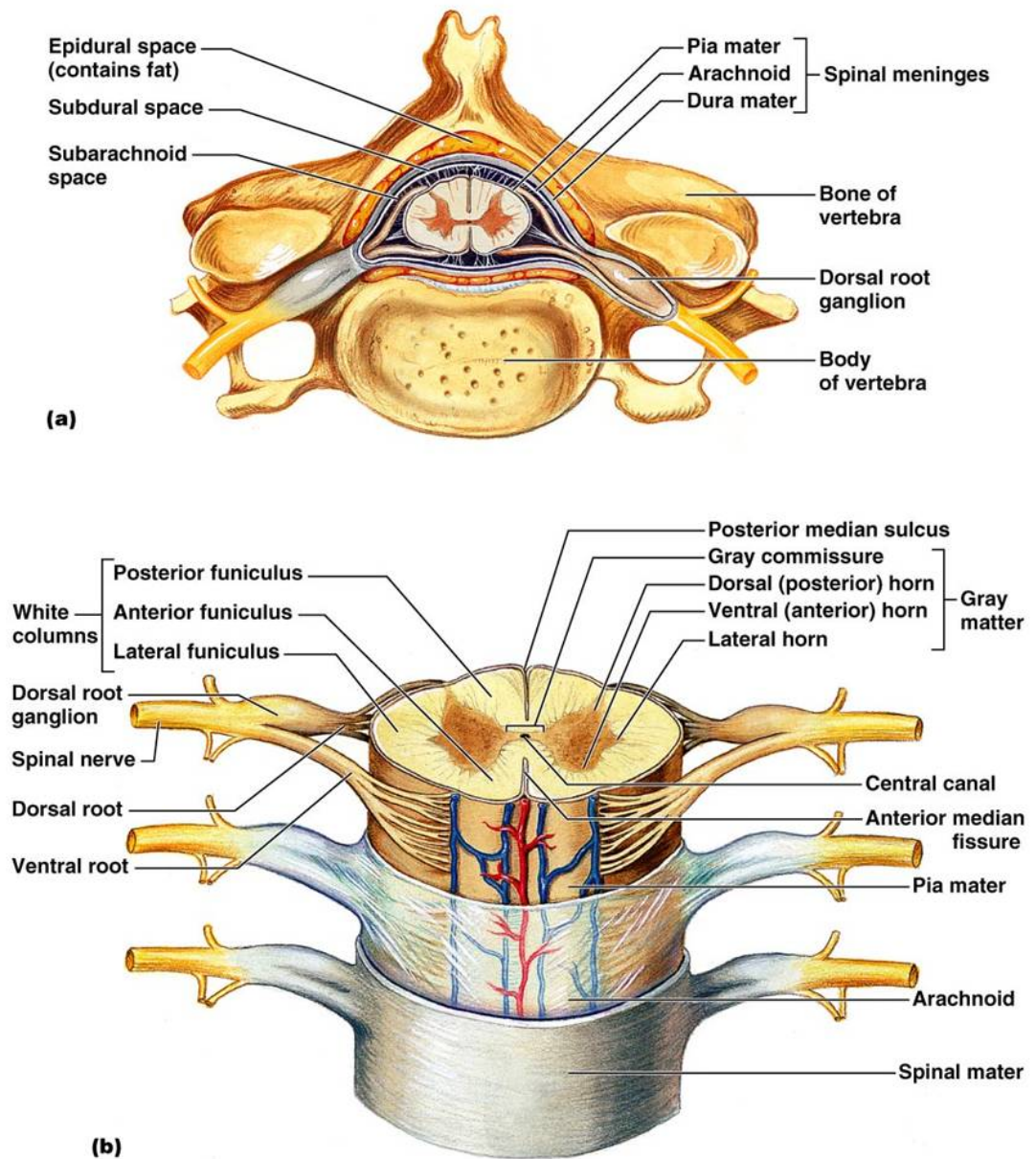
M.S.S'nin bütünü üçlü bir zar sistemi ile sarılmıştır; a.duramater, b.membrana arachnoidea; c.piamater. Bu zarların üçü de foramen magnum'un çevresinden tübüler bir biçimde vertebral kanalın içine girerek M.spinalis'i sararlar(şekil 19).

Ön ve arka kökler ile spinal ganglion duramater intervertebra foramene dışına kadar verdiği tübüler uzantılarla sarılmıştır(şekil 19). Spinal sinir oluştuğu anda duramateri deler. Bu noktalarda duramater epinörium kılıfına sıkıca yapışır(9).

Duramater ve araknoid m.spinalis'in sonlandığı 1.lumbar vertebranın altında da sinir köklerini (cauda equina) sararak, 2.sakral vertebra düzeyine kadar inerler. Burada küt bir biçimde kapanarak sonlanırlar(9).

Kafatası içinde iki tabakadan oluşmuş olan duramater, vertebral kanalın içinde birleşip, tek tabaka olarak devam eder.

Vertebral kanal içinde, kemiklerin iç yüzü ile bu tek tabaka Dura arasında genişçe bir aralık bulunur(şekil 19). Bu aralığa epidural aralık adı verilir(şekil 19). Epidural aralık, Epidural yağ dokusu, gevşek bağ dokusu duramater ve sinirleri ile önemli bir ven pleksusu olan plexus venosus vertebrale internus'u içerir(9).



Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Şekil 19: Medulla spinalisin anatomisi

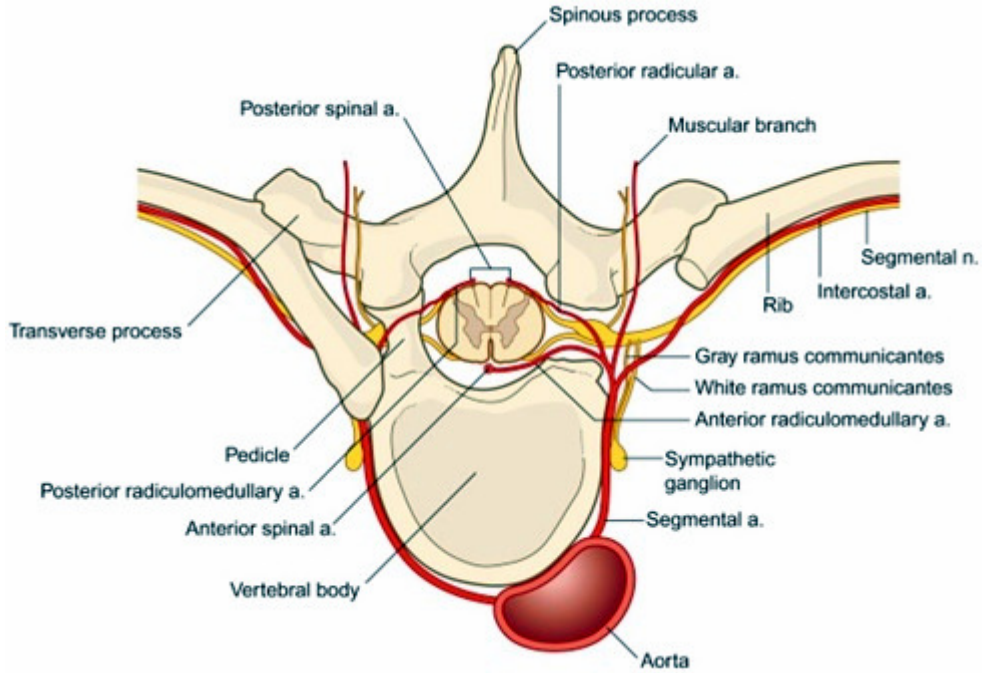
(<http://biology-pictures.blogspot.com/2011/11/spinal-cord-crossection.html>)

2.2.4 Omurganın damarları

Arterleri

Torakal ve lomber vertebralar aortadan kaynaklanan bir çift segmental arterden beslenmektedir(şekil 20). Vertebra cismine uzanan segmental spinal arter, transvers çıkıntıya yakalaşırken lateral dal ve dorsal dallara ayrılır(şekil 20). Dorsal dal Posterior longitudinal ligaman, lamina, ligamantum flavum ve komşu epidural dokuları besler.

Vertebra cisminin anterolateral yüzünde anterior ve santral dal, cismin korteksini 2 – 3 yerden delerek girer ve aynı arter longitudinal ligamanı da besler(Sekil x).



Şekil 20: Omurganın arteriyel dolaşımı

(<https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/anterior-spinal-artery>)

Venleri

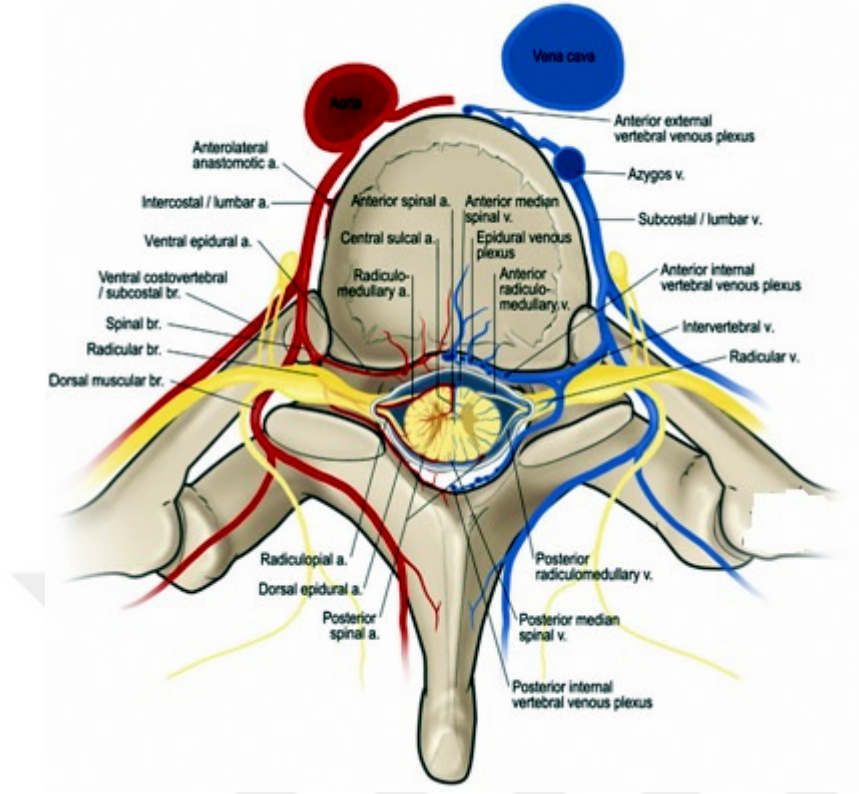
Vertebral kanalın içinde ve omurganın dış yüzünde omurga boyunca uzanan iç ve dış iki ven sistemi vardır. Hepsine birden vertebral Venöz sistem adı verilir(şekil 21). Bu iki sistem birbiriyle ve komşu venlerle anastomoz yapar(9).

Plexus venosus vertebrale internus:

Kanalın içinde Epidural aralık'ta kemiklerle Dura arasında yerleşmiştir(şekil 21). ön grup venler lig. longitudinalis posterior'un iki yanında, arka grup venler arcus vertebrae ve lig. flavum'un ön yüzünde yer alırlar. Ön gruptan çıkan vv. basivertebrale vertebraların cismi içine dağılır ve uçları dış plexus ile anastomoz yapar(9).

Her iki grup venler kanalın her yanını saran zengin anastomozlarla birbirlerine bağlanırlar. İntervertebral foramenlerden, bu anastomozlardan kaynaklanan birer tane v.intervertebrale kanalın dışına çıkar. Bu venler çıktıkları bölgeye göre v.intercostales, vv. lumbales veya vv. sacrales'e dökülür(9).

Plexus venosus vertebrale externus: ön grubu vertebra cisimlerinin ön yüzü, arka grubu ise spina, lamina ve eklem çıkıntılarının arka yüzü boyunca yerleşmiştir(şekil 21). Her iki grup venlerde basivertebral ve intervertebral venlerle anastomozlaşırlar. Servikal bölgede bu venler v.cervicalis profundus, v.occipitale ve vv.cerebrale ile birleşir. Vertebral venöz sistemin aşağıda anastomoz yaptığı sakral ve lumbar venler v.cava inferior'a yukarıda anastomoz yaptığı interkostal, oksipital, servikal ve serebral venler v.cava süperior'a döküldüğüne göre, bu sistem v.cava superior ile v.cava inferior arasında anastomozu sağlayan bir sistemdir.(caval-caval anastomoz) (9).



Şekil 21: Vertebral kolon dolaşımı

(https://www.researchgate.net/figure/Anatomical-illustration-of-a-typical-thoracic-spine-level-showing-the-arterial-and-venous_fig1_302476739)

2.2.5 Omurganın kasları

Sırt kasları kolay tanımlamak amacıyla üç gruba ayrılarak incelenir. a.yüzeyel tabaka; b.orta tabaka; c.derin tabaka

İlk iki tabaka üst ekstremité hareketleri ve solunum hareketlerinden sorumludur. Bu kaslara ekstrinsik sırt kasları denir. Derin tabakada bulunan kaslara ise intrinsik sırt kasları denir. Bunlar omurga hareketlerinde görev alırlar(9).

Yüzeyel tabaka: Bu tabakayı oluşturan trapez, latissimus dorsi, levator skapula ve rhomboid kaslar.

Orta tabaka: Burada yer alan m.serratus posterior superior ve inferior oluşturur.

Derin tabaka – intrinsik sırt kasları: Bunlar gerçek sırt kasları olarak kabul edilirler ve vücut postürü ile omurga hareketlerinde görev alırlar. Spinotransversal ve transversospinal olarak iki grupta incelenir.

A. Spinotransversal grup: Ortak özellikleri vertebraların spinal çıkıntılarında başlayıp transvers çıkıntılara veya kaburgaların arka yüzüne yapışmalarıdır(14).

Mm. splenii: M. splenius capitis ve M. splenius cervicis olmak üzere iki kısımdan oluşur. Bunlar lig. nuchae alt yarısı ve 1– 6. torakal vertebra spinal çıkıntılarında başlarlar. Capitis, linea nuchae superior ve processus mastoideus'a cervicis, ilk üç servikal vertebranın transvers çıkıntısına yapışır. Trapez'in hemen ön yüzünde olup başa ekstansiyon yaptırırlar ve yana çevirirler(14).

Mm.erector spinae: Sakrumun arka yüzü. Crista iliaca ve lumbar vertebra spinal çıkıntılarında başlarlar. Son kaburganın biraz altında üç ayrı huzmeye ayrılırlar(9).

1. **M. iliocostalis:** Bu kas da en dışta lumborum daha içte thoracis ve daha da iç ve yukarda cervicis adı verilen üç kısma bölünür. Crista iliaca'dan başlar. Kaburga açılı ve servikal vertebra transvers çıkıntısına yapışır(9).

2. **M. longissimus:** Yer aldığı bölgeye göre thoracis, cervicis ve capitis kısımlarından oluşmuştur. Daha alt seviyelerdeki vertebraların transvers çıkıntılarından başlarlar. Üst seviyelerdeki vertebraların transver çıkıntılarına yapışırlar(9).

3. **M. spinalis:** Yer aldığı bölgeye göre thoracis, cervicis ve capitis bölümleri vardır. Bu kas erektor spinanın en iç bantını oluşturur. Daha alt spinal çıkıntılardan başlayıp, daha üst spinal çıkıntılara yapışır. Bu kasın en güçlü olduğu yer total bölgedir(9).

B. Transversospinal grup: Erector spinanın derininde yer alırlar. Eğik olarak vertebra transvers çıkıntılarından spinal çıkıntılara uzanırlar.

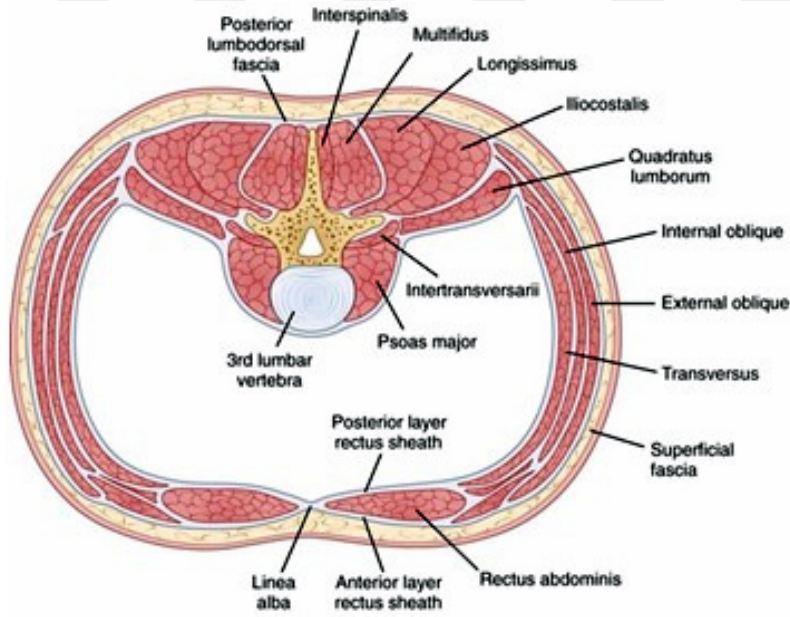
1. **M. semispinalis:** Bulunduğu bölgeye göre thoracis, cervicis ve capitis kısımları vardır. M.semispinalis capitis, trapezin ve splenius capitis'in derininde yer alır. Boyun arka köşesinin üst köşesinde, bu kaslar çıkarılmadan görülebilir. Semispinalis capitis yukarıda oksipital kemiğe yapışır. M.semispinalis'in tamamı en aşağıda T10 vertebra transvers çıkıntısından başlar. Yukarıya doğru bütün torakal ve servikal vertebraların spinal çıkıntılarına yapışır(9).

2. **M. multifidus:** Bu kaslar en derinde spinal çıkıntılarla transvers çıkıntılar arasındaki longitudinal oluğu doldururlar. Sacrum arka yüzünden 4. servikal vertebraya kadar tüm vertebraların transvers çıkıntılarından başlarlar. Her kas 2 – 4 arası vertebra atladıktan sonra üst vertebranın spinal çıkıntılarına yapışır. En üst düzeyde axis spinal çıkıntısına kadar uzanır(9).

3. **Mm. rotatores:** Transvers çıkıntılarla spinal çıkıntılar arasında uzanan en derin grup kaslardır. Bütün omurga boyunca bulunurlar. Ancak torakal bölgede çok belirgindirler. Her kas bir vertebranın transvers çıkıntısından başlayıp, bir üst vertebranın spinal çıkıntısına yapışır(9).

Bu iki ana grup kaslar dışında spinal çıkıntıların ve transvers çıkıntıların kendi aralarındaki boşluğu dolduran çok küçük kaslar vardır. Bunlar mm.interspinales ve mm.intertransversarii vardır. Mm.interspinales servikal bölgede, mm.intertransversarii ise lomber bölgede daha fazla gelişmiştir(9).

Mm. levatores costarum: Bunlar fonksiyon yönünden doğrudan solunumla ilgili olmalarına karşın spinal sinirlerin dorsal ramusları tarafından innerve edildikleri için, embriyolojik gelişim yönünden gerçek sırt kasları olarak kabul edilirler. Her biri yelpaze biçimindeki bu küçük kaslar on iki çifttir. En üstte C7, en altta T11 olmak üzere bütün torakal vertebraların transvers çıkıntılarından başlarlar. Bir alttaki kaburganın tüberkülüne yakın yapışırlar. Bunlar kaburgaları yukarı kaldırarak inspirasyon yaptırırlar(9).



Şekil 22: Lomber bölge paraspinal kaslar transvers kesit

(<https://clinicalgate.com/lumbar>)

2.3 Omurganın Biyomekaniği ve Kırık Mekanizması

Omurga korpuslarının büyüklük ve ağırlıkları 1. servikal omurgadan son lomber omurgaya gidildikçe artar. Bu özellik sayesinde giderek artan yüklere karşı

uyum sağlar. Esas ağırlığı fizyolojik şartlarda, omurganın korpusu taşır. Ağırlık, omurganın üst yüzeyinden alt yüzeyine kortikal kılıf ve spongioza vasıtasıyla aktarılır.

Torasik omurga fleksiyon – ekstansiyon ve lateral eğilmede göğüs kafesinin kısıtlayıcı etkisini ve torasik omurganın intervertebral disklerinin daha ince olmasını yansıtabilecek şekilde lomber omurgaya kıyasla daha serttir. T8 – T9’da maksimuma ulaşmak üzere rotasyon torasik omurgada daha fazladır. Bunun nedeni lomber omurgada rotasyon arkını yaklaşık 10 dereceye torasik omurgada ise 75 dereceye kısıtlayan lomber fasetlerin oryantasyonudur(12).

Spinal kanal boyutunun spinal kord boyutuna oranı T2 – T10 bölgesinde en küçüktür ve bu nedenle bu bölge travma sonrası nörolojik yaralanmaya daha yatkındır. Birinci ile onuncu torasik seviyeler arasında iskeletsel yaralanmaya sekonder nörolojik defisitler sıklıkla komplet ve çeşitli seviyelerde kök yaralanmalarıyla birlikte, primer olarak spinal kord yaralanmaları ile ilişkilidir. Kök yaralanması oranı daha kaudaldeki yaralanmalarda artar, L1’in kaudalindeki iskeletsel yaralanmalar ileri derece kök (alt motor nöron) yaralanmalarına neden olur(12).

T2 ile T10 arasındaki bölge dolaşımsal olarak sınır oluşturur, proksimal kan desteğini üst torasik omurgadaki antegrad damarlardan ve distal kan desteğini ise T9 ile T12 arasında yeri değişebilen adamkiewicz arterinden gelen retrograd akımdan alır(12).

Çoğunlukla yüksek enerjili yaralanmalar sonucu oluşan torakolomber ve lomber vertebra kırıkları en fazla geçiş yeri olan torakolomber bölgede, daha sonra hareketli bir kolon olan lomber bölgede oluşmaktadır(13). Torakolomber geçiş bölgesi; toraks kafesiyle desteklenen ve biyomekanik olarak daha sert olan torakal bölge ile daha esnek olan lomber bölge arasında yer alır(13). Öbür taraftan torakal bölgedeki kifotik eğrilik ile lomber bölgedeki lordotik eğrilik arasında yer alan sagittal plandaki geçiş bölgesidir(13). Ayrıca, T12 ve L1 omurları arasındaki segmenter açı teorik olarak 0°dir (13).

Torakolomber bileşke üstünde yer alan fizyolojik kifozun; vertebranın segmentini fleksiyona zorlaması, travma sırasında oluşan aksiyel yüklenme bilhassa torakolomber bileşkedeki kırıklarda kifotik deformite ile sonuçlanmaktadır(14).

Diğer omurga bölgelerinde olduğu gibi torakolomber geçiş bölgesinde de aksiyel yüklenme, ekstansiyon, fleksiyon, makaslama ve rotasyonel kuvvetler kırık oluşturabilirler(12). Bileşke bölgesindeki kırıklar sıklıkla, bu kuvvetlerin bir kombinasyonu sonucu meydana gelir(12).

Kırığın cinsine göre oluşan kemik ve yumuşak doku hasarı etki eden gücün şiddetine ve süresine bağlıdır. Aksiyel yüklenme ve sıkıştırma güçleri ile hiperfleksiyonun vertebra korpusunda çökme veya patlama kırıklarına yol açtığı gösterilmiştir (15). Destek noktası bu tür kırıklarda sıklıkla arka kolonda oluşur. Bu rotasyon merkezi öne doğru ne kadar yer değiştirirse arka elemanların hasarı o ölçüde artar(13, 15). Emniyet kemeri gibi destek noktası önde olan yaralanmalarda; arka kolonda bulunan yumuşak dokuda yırtılma ve kemik yapılarında kırılma ile sonuçlanan fleksiyon – distraksiyon kırıkları ortaya çıkar(16).

Ormancı yaralanması olarak da bilinen hiperekstansiyon türü yaralanmalarda; destek noktası arka kolonda olmasına rağmen, yaralanmaya sebep olan kuvvet aksiyel yüklenme ve sıkıştırma olmayıp aksine distraksiyon yaralanmasıdır. Bununla birlikte omurga kırıkları içerisinde hiperekstansiyon kırıkları çok az görülmektedir(13, 15, 16).

2.4 Klinik Değerlendirme

2.4.1 Fizik muayene

Çoklu yaralanmaları olan hastalarda nörolojik defisit olsun veya olmasın mutlaka omurga yaralanması düşünülmelidir.

Beyin hasarı olan hastaların yaklaşık olarak %5’inde spinal yaralanma eşlik eder. Omurilik hasarı olan hastaların en az %25’inde hafif beyin hasarı eşlik etmekte.

Servikal omurga kırığı olan hastaların yaklaşık % 10’unda bitişik olmayan bir vertebra kırığı görülür(17).

Doktorlar ve diğer sağlık personeli tedavi ettikleri hastaların, omurga yaralanması açısından sürekli farkında olmalıdırlar. Aşırı manipülasyon ve yetersiz immobilizasyon bu tür hastalarda ek nörolojik hasara neden olabilir ve hastanın sonucunu daha da kötüleştirebilir(17).

Omurga hasarı olan hastaların en az%5’i acil servise ulaştıktan sonra nörolojik semptomların başlangıcını veya önceden mevcut semptomların kötüleşmesini belirtirler. Bu genellikle iskemi veya omurilik ödeminin ilerlemesinden olabileceği gibi, yetersiz immobilizasyondan da kaynaklanabilir(17).

Sağlık personeli hastaları acil servise getirmeden önce hastaları immobilize bir şekilde getirir. Şüpheli omurga yaralanması olan herhangi bir hasta x – ray ile muayene edilene kadar immobilize edilmelidir. Servikal omurga yaralanması dışlanana kadar servikal omurga korunmalıdır. Hasta sırt üstü omuriliği döndürmeden veya bükmeden nötr pozisyonunda immobilize edilir(17).

Servikal omurga yaralanması şüphesi olan hastalarda sadece semi – rijit boyunluk kullanımı yeterli değildir. Bu nedenle günümüzde ‘American Collage Of Surgeons’ tarafından düzenli olarak revize edilen ‘Advanted Trauma Life Support’ (travma ileri yaşam desteği) kılavuzunda (2012 dokuzuncu basım). Servikal omurga yaralanmalarında kesin bir bakım tesisine transfer öncesi ve sonrasında; yarı sert servikal boyunluk, kayış ve bantla, başla birlikte tüm vücudun sabit kalması önerilmektedir(şekil 23).



Şekil 23: Servikal omurilik hasarında tüm vücudun sabitlenmesi

(The ACS and it's Committee on Trauma(COT). Advanced Trauma Life Support. Ninth edition: CHAPTER 7; Spine and Spinal Cord Trauma.klavuzundan alınmıştır).

Servikal boyunluk da olduğu gibi travma tahtasının kullanımı vertebral kolonun stabilize ederek muhtemel yeni yaralanmaları önlediği gibi bazı riskleri de içermektedir. Travma tahtası acil servis içinde özellikle BT ve röntgenografi çekimi için acil servis için taşımada çok yararlı olmaktadır. Bu nedenle özellikle personeller tarafından çok sevilen araçlardır. Vertebral travma riski olan hastalar için halen ATLS kılavuzlarında önerilmektedir(şekil 24-27). Ancak travma tahtalarının havayolu basısı, aspirasyon riski, kafa içi basınç artışı, iyatrojenik ağrı ve ajitasyon gibi sakıncaları olduğu da bilinmektedir. İki saat veya daha fazla travma tahtasında hareketsiz kalan hastalarda oksipital, sakrum, skapula ve topukta basınç yarası riskinden dolayı yumuşak pedlerle buralar desteklenmelidir. Hekim muhtemel sakıncaları göz önünde bulundurarak en kısa zamanda eğer vertebral yaralanmayı ekarte edebiliyorsa hastayı travma tahtasından normal sedyeye almalıdır(17). Bunun ilk değerlendirilmesinide birinci bakının sonunda 'kütük çevirme' ile yapılabilir(şekil 24-27).

Bilindiği gibi gelişmiş ülkeler tarafından en çok kullanılan ve takip edilen ATLS kılavuzları göz önüne alındığında, politravmalı hastaların servis bakımı iki aşamada yapılır(17)

Birinci bakı ve ikinci bakı (spesifik yaralanmalar, tepeden tırnağa muayene edilir). Yüksek enerji sonucu meydana gelmiş bir omurga yaralanmalı hastanın hastaneye ulaştırılması ve acil servise giriş yapılması sonrasında: İlk bakıda sırasıyla, A havayolunun (airway) açık olmasının sağlanması, B (breathing) solunumun değerlendirilmesi, C (circulation) dolaşımın damar yolu ile desteklenmesi, D (disability) kısa bir nörolojik değerlendirme ile muhtemel hasarın ön değerlendirilmesi ve E (exposure) giysilerin çıkarılması ve kütük çevirme yöntemi ile bedendeki ekimoz, açık yara, deformite, krepitasyon vb. bulguların tespit edilmesidir.



Şekil 24: Bir kişi hastanın baş kısmında,hastanın baş ve servikal omurgasını kontrol ederken, iki kişi vücut ve ekstremiteleri kontrol eder.



Şekil 25: Üç kişi omurganın hizasını koruyarak hasta yuvarlanır.



Şekil 26: Dördüncü kişi tahtayı çıkarır ve sırtını (arkasını) inceler.



Şekil 27: Tahta kaldırıldıktan sonra, omurga hizalanması korunarak hasta sırt üstü pozisyonuna geri döndürülür.

Şekil 24 – 27: Travma tahtasını çıkarıp, omurga muayenesi yapmak için en az 4 kişilik ekip olması gerekir(The ACS and it's Committee on Trauma (COT). Advanced Trauma Life Support. Ninth edition: CHAPTER 7; Spine and Spinal Cord Trauma. klavuzundan alınmıştır.)

Havayolu ve solunumun sağlandıktan sonra en önemli aşama hastanın hemodinamisinin sağlanmasıdır; çünkü eşlik edebilecek batın içi yaralanma veya pelvis kırıklarının yol açabileceği kanamalar hipovolemik şoka yol açabilir. Hipovolemik şoktaki hastalarda hipotansiyon ve taşikardi görülür. Bu hastaların ekstremiteleri de soğuktur. Nörojenik şok ise spinal kord yaralanmalı bir hastada sempatik tonus kaybına bağlı hipotansif ve bradikardiktir. Bu hastalarda ekstremiteler sıcaktır(18). Servikal kırıklara oranla torakal omurga kırıklarında nörojenik şokun daha az görüldüğü ve T6 omur seviyesinin distalinde ise hemen hemen görülmediği akılda tutulmalıdır(19). Hipovolemik şoktaki hastalara damar yolundan hızlıca sıvı ve kan ürünleri takviyesi yapılarak tansiyon yükseltilmelidir.

Nörojenik şoktaki hastalara ise sıvı desteği ile beraber dobutamin veya dopamin gibi kronotropik ajanlar verilmelidir(18).

Spinal kord yaralanmalı hastalarda omuriliğin perfüzyonunun sağlanabilmesi için, travmayı takip eden perop ve postop dönemde ortalama arter basıncının 85 mmHg üzerinde tutulması önemlidir.

MOTOR VE DUYU MUAYENESİ

Günümüzde ise spinal kord yaralanması olan hastaların nörolojik muayenesinde ve sınıflanmasında, ASIA(The American Spinal Injury Association) tarafından belirlenen ISNCSCI(International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury – Nörolojik ve Fonksiyonel Klasifikasyon için Uluslararası Standartlar) önerilmektedir. ASIA tarafından geliştirilen bu ölçek çeşitli değişikliklere uğramış ve 2013 yılında son halini almıştır(şekil 28).

Nörolojik muayenenin önde gelen iki komponenti hastanın duyu ve motor muayenesidir. Hastanın muayenesi sırt üstü yatar pozisyonda yapılır. Standartlara göre motor muayene için sağ ve solda 10'ar (beş üst, beş alt ekstremit) adet olmak üzere anahtar kaslar belirlenmiştir(Tablo 1). Anahtar kas gücünün muayenesinde değerlendirilecek eklem ASIA tarafından belirlenmiş standart pozisyonda muayene edilir. Bu kasların gücü manuel olarak değerlendirilir ve 0 – 5 arasında puanlanır (Tablo 2).

Ancak, bu son değişikliğin önceki versiyonlardan farkı, bu değişimde anahtar olmayan kasların tanımlanmış olmasıdır(Tablo 3).

Anahtar kaslar dışında, anahtar olmayan kaslar da ASIA seviyesinin belirlenmesinde (ASIA B ve C ayrımı) kullanılmaktadır.

Tablo 1: ASIA ISNCSCI'ye göre anahtar kaslar

Anahtar Kas	Seviye
Dirseğin fleksörleri	C5
El bileğinin ekstansörleri	C6
Dirseğin ekstansörleri	C7
El parmağının fleksörleri	C8
El parmağının(5. Parmak) abduktörleri	T1
Kalçanın fleksörleri	L2
Dizin ekstansörleri	L3
Ayak bileğinin dorsifleksörleri	L4
Başparmak ekstansörleri	L5
Ayak bileğinin plantar fleksörleri	S1

Tablo 2: ASIA ISNCSCI'de kullanılan kas gücü evrelemesi

Motor Fonksiyon	Kas gücü
Total paralizi.	O
Palpe edilebilir veya görülebilir kontraksiyon.	I
Yer çekimi ortadan kaldırıldığında aktif hareketi ve tüm eklem hareket açıklığını (EHA) tamamlar.	II
Yerçekimini yenerek aktif hareket ve bütün EHA'yı tamamlar.	III
Yerçekimini yenerek ve orta dirence karşı koyarak aktif hareket ve EHA'yı tamamlar.	IV
(normal) Tam dirence ve yerçekimine karşı aktif hareketi ve EHA'yı tamamlar.	V
(normal) Aktif hareket, Ağrı vb. inhibe edici faktörler kaldırıldığında yeterli dirence ve yer çekimine karşı EHA'yı tamamlar.	V*
Test edilemedi.	NT

Tablo 3: ASIA ISNCSCI' ye göre anahtar olmayan kaslar

YAPTIĞI HAREKET		KÖK SEVİYESİ
Ekstansiyonu, fleksiyonu, abdüksiyonu, iç ve dış rotasyonu	Omuzun	C5
Supinasyonu	Dirseğin	
Pronasyonu	Dirseğin	C6
Fleksiyonu	El bileğinin	
Proksimal eklemden fleksiyonu ve ekstansiyonu	Parmağın	C7
Fleksiyonu, ekstansiyonu ve başparmak düzleminde abdüksiyon	Başparmağın	
Metakarpofalangeal(MTF) eklem fleksiyonu	Parmağın	C8
Oppozisyon, avuca dik abdüksiyon	Başparmağın	
5. parmağın abdüksiyonu	El Parmağının	T1
Addüksiyonu	Kalçanın	L2
Dış rotasyonu	Kalçanın	L3
Ekstansiyonu, abdüksiyonu ve iç rotasyonu	Kalçanın	L4
Fleksiyonu	Dizin	
İnversiyonu ve eversiyonu	Ayak bileğinin	
MTF ve interfalangeal eklem ekstansiyonu	Ayak parmağının	
Halluks ve ayak parmağı: DIP ve PIP fleksiyon ve abdüksiyonu	Halluks'un ve Ayak parmaklarının	L5
Addüksiyonu	Ayak Baş parmağının	S1

Duyu muayenesi için ise iki tarafta 28'er adet anahtar nokta kullanılır (şekil 28). Duyu muayenesinde hafif dokunma ve *pin-prick* (iğne batma) duyusu değerlendirilir(32).

Patient Name _____

Examiner Name _____ Date/Time of Exam _____

ASIA INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY **ISCOS**

MOTOR
KEY MUSCLES (scoring on reverse side)

	R	L
C5	☐	☐
C6	☐	☐
C7	☐	☐
C8	☐	☐
T1	☐	☐
UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM)	(25)	(25)

Elbow flexors
Wrist extensors
Elbow extensors
Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
Finger abductors (little finger)

Comments:

L2 ☐ Hip flexors
L3 ☐ Knee extensors
L4 ☐ Ankle dorsiflexors
L5 ☐ Long toe extensors
S1 ☐ Ankle plantar flexors

(VAC) Voluntary anal contraction (Yes/No) ☐

LOWER LIMB TOTAL (MAXIMUM) ☐ + ☐ = ☐ (25) (25) (50)

SENSORY
KEY SENSORY POINTS

0 = absent
1 = impaired
2 = normal
NT = not testable

Light Touch R L R L
Pin Prick R L R L

TOTALS (MAXIMUM) (50) (50) (50) (50) =

(DAP) Deep anal pressure (yes/no) ☐
PIN PRICK SCORE (max: 112)
LIGHT TOUCH SCORE (max: 112)

NEUROLOGICAL LEVEL: The most caudal segment with normal function

SINGLE NEUROLOGICAL LEVEL: ☐

COMPLETE OR INCOMPLETE? ☐
Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5
ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS) ☐

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION: Most caudal level with any sensation

SENSORY MOTOR: R L

Key Sensory Points

REVIS11

Şekil 28: ASIA omurilik yaralanması nörolojik sınıflaması için uluslararası standartlar formu (ISNCSCI). (American Spinal Injury Association: International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury, revised ed. 2013. Atlanta, GA. Reprinted 2013. Makalesinden alınmıştır).

Her dermatom ayrı ayrı standart noktalar üzerinden değerlendirilir. Duyu muayenesi sırasında hastadan gözlerini kapaması istenir. Hafif dokunma duyusu bir parça pamuğun, değerlendirilecek bölgede ve yanakta (Mandibüler bölgesi; trigeminal sinirden duyusunu aldığı için) 1 cm'lik bir alana değdirilmesi ile muayene edilir (Tablo 4).

Tablo 4: Hafif dokunma duyusunun puanlanması

Hasta güvenilir veya doğru olarak dokunmayı tarif edemiyor.	O
Hasta doğru olarak dokunulduğunu söylüyor, ama yanağa dokunulduğundan farklı olduğunu belirtiyor (çok, az gibi). Bozulmuş	I
Hasta doğru olarak dokunmayı ifade ediyor. Yanak ile aynı olduğunu söylüyor. Normal	II
Test edilemediği için herhangi bir nedenden dolayı tam olarak değerlendirilemiyor.	TE

Keskin/künt ayrımı (iğne duyusu), çengelli iğne yardımı ile muayene edilir. Çengelli iğnenin, iğne bulunan ucu ve yuvarlak ucu cildin muayene edilecek noktalarına dokundurulur. Hastanın dokunulduğunu hissedip hissetmediği ve sivri/künt ayrımını yapıp yapamadığı değerlendirilir. Şüpheli durumlarda bu değerlendirme 10 kez yapılır ve verilen sekiz doğru cevap yeterli kabul edilir(Tablo 5).

Tablo 5: İğne duyusunun puanlanması

Hasta künt ve sivri dokunmayı hissetmemiştir. Duyu Yok	O
Hasta çengelli iğnenin künt ucu ile sivri uçlarını ayırt etmiştir, ama yüzündeki his ile test yapılan yer arasında histe fark (az yâda çok hissetme) olduğunu belirtmiştir. Bozulmuş	I
Hasta çengelli iğnenin künt ve sivri uçlarını doğru biçimde ayırt etmiştir, test edilen nokta ile yüz arasında fark olmadığını belirtmiştir. Normal	II
Test edilemediği için herhangi bir nedenden dolayı tam olarak değerlendirilemiyor.	TE

Nörolojik muayenenin tamamlanması için bu değerlendirmeler dışında istemli anal kontraksiyon ve derin anal basınç olup olmadığıda muayene edilmelidir.

Hastalara duyu ve motor muayeneler yapıp nörolojik seviye belirlendikten sonra ASIA A, ASIA B, ASIA C, ASIA D ve ASIA E olmak üzere beş sınıfta incelenir. Sakral 4. ve 5. seviyede duysal veya motor hiçbir fonksiyon korunmadıysa hasta ASIA A olarak sınıflanır. S4 – 5 seviyesinde hafif dokunma, pin-prick veya derin anal basınç duyularından biri korunmuş ve motor seviyenin üç seviye altında motor kayıp olmuşsa, hasta duysal inkomplet olarak isimlendirilir ve ASIA B olarak sınıflandırılır. Motor inkomplet olan hastalar ise en kaudal seviyede motor korunum olan veya duysal inkomplet olma kriterini karşılayıp ipsilateral motor seviyenin üçten daha fazla seviye altında motor kaybı olmayan hastalara denir (motor inkompletin belirlenmesinde anahtar olmayan kaslar da kullanılabilir). Nörolojik seviyenin altındaki anahtar kasların yarısından azının kas gücü üç veya üstünde ise o hastalar ASIA C, bu anahtar kasların yarısı veya yarısından fazlasının kas gücü üç veya üzerinde ise ASIA D olarak sınıflandırılır. Daha önce defisiti olan ancak duyu ve motor muayenesinde ISNCSCI'ya göre normal olan hastalar ASIA E olarak sınıflandırılır(20). ASIA omurilik yaralanması nörolojik sınıflaması için uluslararası standartlar formu (ISNCSCI), Gündüz ve ark. tarafından 2015 yılında Türkçe'ye çevrilmiştir(21)

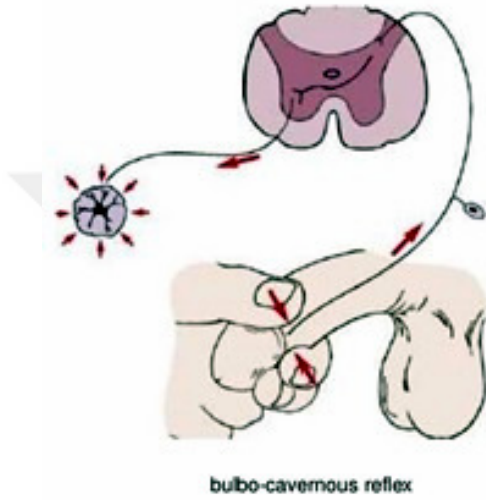
REFLEKSLER

Refleksler kas tonusunu korumak için temel mekanizmadır. Refleksler şunlardır: biceps; C5 – brachioradialis; C6 – triceps; C7 – patellar tendon; L4 – posterior tibial; L5 – Aşil; S1.

Abdominal, bulbokavernöz kremasterik, ve anal refleksler deri stimülasyonu gerektiren yüzeysel ve 1. motor refleksleridir. Santral Sinir Sistemi(Serebral korteks) aracılığıyla oluşur. Öte yandan aşil ve patella refleksleri 2.motor veya derin tendon nöron refleksleridir ve Tendon stimülasyonunu gerektirir. Ön boynuz hücresi aracılığıyla oluşur. Her hangi bir yüzeysel refleksinin ortadan kalkması ve derin tendon refleksleri abartılı artmışsa 1. motor nöron lezyonunu düşündürür. Abdominal

refleks: üst abdominal kaslar ve alt abdominal kaslar olmak üzere iki grupta incelenebilir.

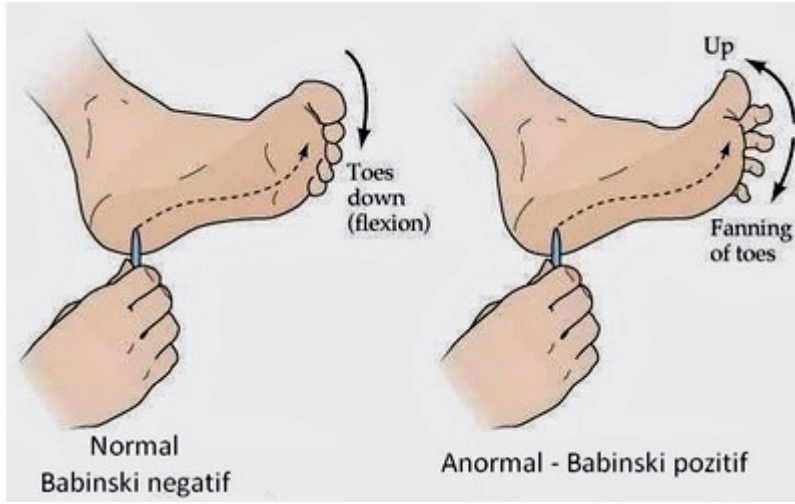
Üst Abdominal kaslar(T7–T10) ve alt Abdominal kaslar (T10–L1). Abdominal refleks asimetrisi alt motor nöron lezyonu işaretçisidir. Bulbokavernöz refleks(BCR) ile S2 – S4 kökleri içeren lokal refleks arkı değerlendirilir(22). Kadında labium major sıkıldığında, erkekte glans penis sıkıldığında veya idrar sondasının çekilmesiyle anal kasılmanın olması BCR pozitif olduğunu gösterir (şekil 29).



Şekil 29: Bulbokavernöz refleks: penisin sıkılması, idrar sondasının çekilmesiyle anal sfinkter kasılır.(<https://www.slideshare.net/ismahharon/spinal-shock>)

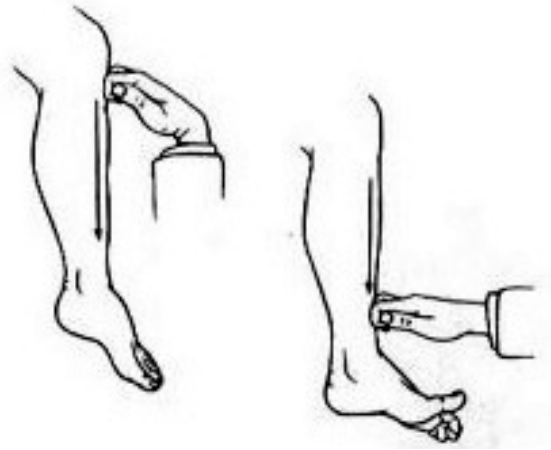
Kremasterik refleks(T12–L1–S2); kremastrik refleksinin bilateral yokluğu veya azlığı 1. motor nöron lezyonu gösterirken, tek taraflı yokluğu L1 ve L2 arasındaki olası bir 2. motor nöron lezyonu gösterir.

Anal refleks S4 – S5 seviyesinin sağlamlığını gösterir. Peri anal derinin stimülasyonu normal cevap anüs sfinkterinin kasılmasıdır. Normal reflekslerin değerlendirilmesinin yanı sıra patolojik refleksler de aranmalıdır. Babinski testi (plantar cevap testi) normalde ayak tabanının dış kenarının çizilmesine karşı yanıt olarak başparmağın aşağı bükülmesidir(şekil 30). Eğer başparmak yukarı doğru bükülürse, bu cevap babinski pozitif olarak değerlendirilir(şekil 30) ve kortikospinal sistemin işlev bozukluğunun göstergesidir(23). Oppenheim testi: tibianın sivri kenarı boyunca sert bir cisimle çizilmesi ile uygulanır ve pozitif testte babinski ile aynı cevap alınır(şekil 31).



Şekil 30: Babinski testi

(<https://www.resusitasyon.com/hastane-onesi-alanda-kisa-norolojik-muayene/>)



Şekil 31: Oppenheim testi

(<https://www.cram.com/flashcards/pathological-reflexes-5469140>)

Yaralanmadan sonra nörolojik kayıp, duyu ve motor fonksiyonlarının tam kaybı şeklinde ise, komplet lezyon yani ASİA A olarak da adlandırılır. Lezyon seviyesinin altında tam duyu ve motor kaybı vardır. Böyle bir durumda ilk 24–48 saat içinde spinal şok dönemi olup sakral refleksler(anal kasılma ve BCR) negatiftir. Spinal şok travma sırasında gelişir ve 72 saat sürebilir. Spinal şok sırasında nörolojik muayene güvenilir olmadığından inkomplet hasar maskelenebilir. Şok çözülüp

kaudal refleksler geri döndüğünde fizik muayene prognostik değer kazanır. İnkomplet hasarların düzelme şansı varken, komplet hasarların hemen hemen hiç yoktur. Reflekslerin geri döndüğünün en değerli göstergesi BCR'dir. Çünkü bu test en kaudal sekmenti değerlendirir. Spinal şok ortadan kalktıktan sonra refleks pozitif olmuşsa ve motor ve duyu fonksiyonlarında düzelme belirtileri varsa prognoz iyi, refleks pozitif motor ve duyu fonksiyonlarında düzelme belirtisi yoksa prognoz kötüdür.

2.4.2 Klinik sendromlar

Santral kord sendromu

En çok görülen inkomplet SKY tipidir. Sıklıkla spondilozisi olan yaşlı hastalarda meydana gelir. Genellikle hiperekstansiyon yaralanmaları sonrasında gelişir. Üst ekstremiteler alt ekstremitelerden, motor fonksiyonlar duysal fonksiyonlardan daha fazla etkilenir(24, 28).

Brown – sequard sendromu (BSS)

Spinal kordun bir yarısının anatomik bütünlüğünün bozulması ile karakterize bir sendromdur. Yaralanma seviyesi altında, lateral kortikospinal traktus ve çıkan yollardan dorsal kolon ve spinotalamik traktus etkilenmesi nedeniyle, yaralanma seviyesi altında ipsilateral propriyosepsiyon, vibrasyon ve motor kaybı, karşı tarafta ise ağrı ve ısı duyası kaybı vardır. Tüm omurilik yaralanma sendromları içinde BSS en yüksek iyileşme şansına sahip olandır(25).

Anterior kord sendromu

Spinal kordun anterior 2/3'lük kısmının etkilenmesi sonucunda oluşur. Lezyon seviyesinin altında motor etkilenme ile ağrı ve ısı duyası kaybı vardır. Posterior kolon korunduğu için ise dokunma, pozisyon, iki – nokta ayırımı ve

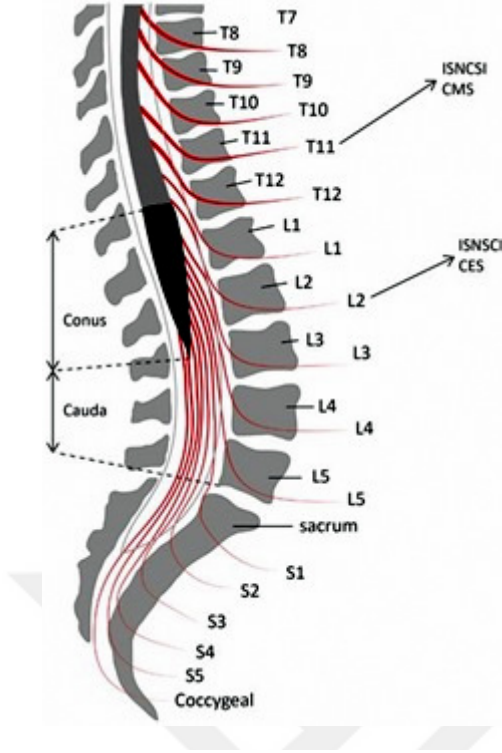
vibrasyon duyusu korunmuştur. Alt ekstremitte üst ekstremiteden daha fazla etkilenir. Fleksiyon yaralanmaları, kemik parçalarına veya disk kompresyonuna bağlı direkt travma veya anterior spinal arter etkilenmesine bağlı vasküler yetmezlik sonucunda oluşur. Kötü prognozludur, olguların %10 – %20'si arasında motor iyileşme görülür(26).

Kauda ekina sendromu

Kauda ekina sendromu L2 – S5 periferik sinirlerini içeren kauda ekina isimli yapının etkilendiği klinik durumdur(şekil 32). Alt motor nöron etkilenmesi sonrası flaksid paralizi, arefleks mesane, barsak ve duyu etkilenme görülür. Sakral refleksler (bulbokavernöz refleks) ve anal refleks kaybı vardır.

Konus medullaris sendromu

Kauda ekina sendromuna (CES) göre konus medullaris (CMS) sendromunda etkilenme daha proksimaldedir. T11–T12 ve T12–L1 bölgesi torasik segmentlere göre daha hareketli olduğu için, bu bölgedeki yaralanmalarda konus medullaris lezyonları sıktır. Yaralanma seviyesine bağlı olarak konus medullaris yaralanmalarında alt ve üst motor nöron etkilenimi gözükabilir. Kauda ekina sendromuna göre daha fazla sıklıkta simetrik tutulum gözlenir. CMS için ISNCSCI'ye göre en proksimal seviye T11. CES için en fazla proksimal seviye ISNCSCI'ye göre L2'dir(şekil 32). MRG, CMS ve CES arasındaki ayırım için altın standarttır(27).



Şekil 32: Konus medullaris ve kauda equina'nın şematik gösterimi.

(Brouwers E, Van De Meent H, Curt A, Starremans B, Hosman A, Bartels R. Definitions of traumatic conus medullaris and cauda equina syndrome: a systematic literature review. Spinal Cord. 2017 Oct;55(10):886-890.derleme makalesinden alınmıştır).

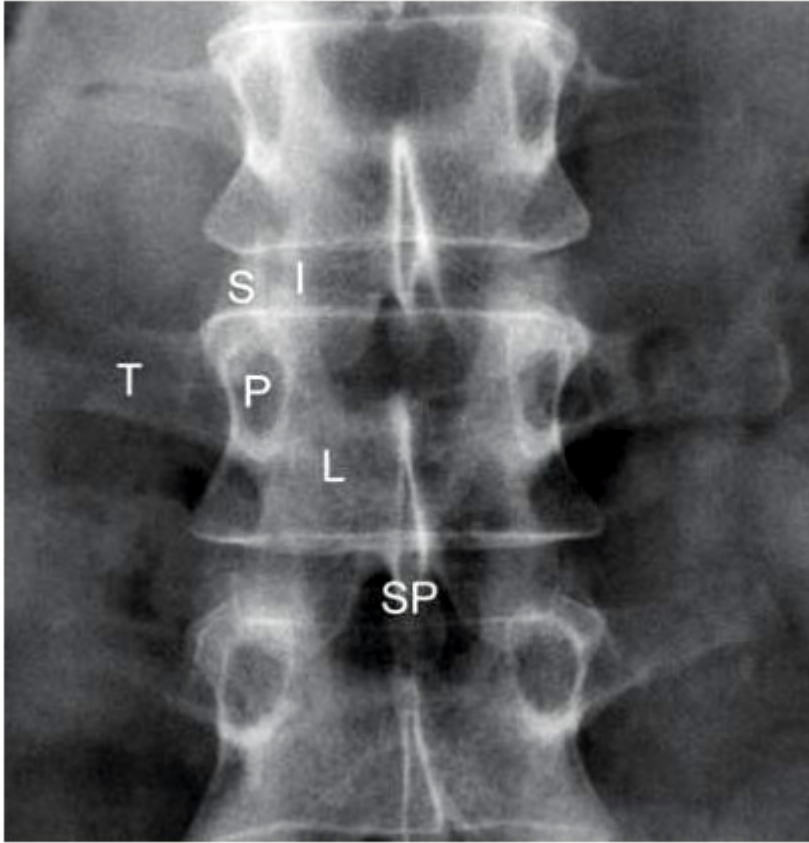
Posterior kord sendromu

Az görülür. Hastanın spinotalamik fonksiyonları korunurken, kordun arka yarısındaki lezyona bağlı olarak hareket ve propriosepsiyon kaybı olur(28).

2.5 Radyolojik Değerlendirme

Omurga yaralanmalarında ilk basamak tanı yöntemi direkt grafilerdir. Torakolomber bölgeye yönelik travması olan hastalarda ilk görüntüleme yöntemi, anterior posterior(AP), lateral grafidir. Servikal travmalar da AP, lateral grafiye ek ağız açık dens grafileri alınır.

A – P grafilere ile posterior elemanlar, faset eklemler, lamina ve vertebral cismi değerlendirilmelidir. A – P grafilere ile vertebral dizilim kontrol edilmelidir. Herhangi bir seviyede pediküllerin asimetrik olması, interpedinküler mesafenin bir alt ve üst seviyeye göre farklı görünmesi, vertebra sınırlarında düzensizlik, vertebra cisim yüksekliğinde kayıp, yerel skolyoz gelişmiş olması, transfer çıkıntıda kırık görülmesi, spinöz çıkıntıların diziliminin bozulması ve faset eklemlerde anormal dizilim olması vertebra kırığının belirtileri olarak değerlendirilebilir(şekil 33).

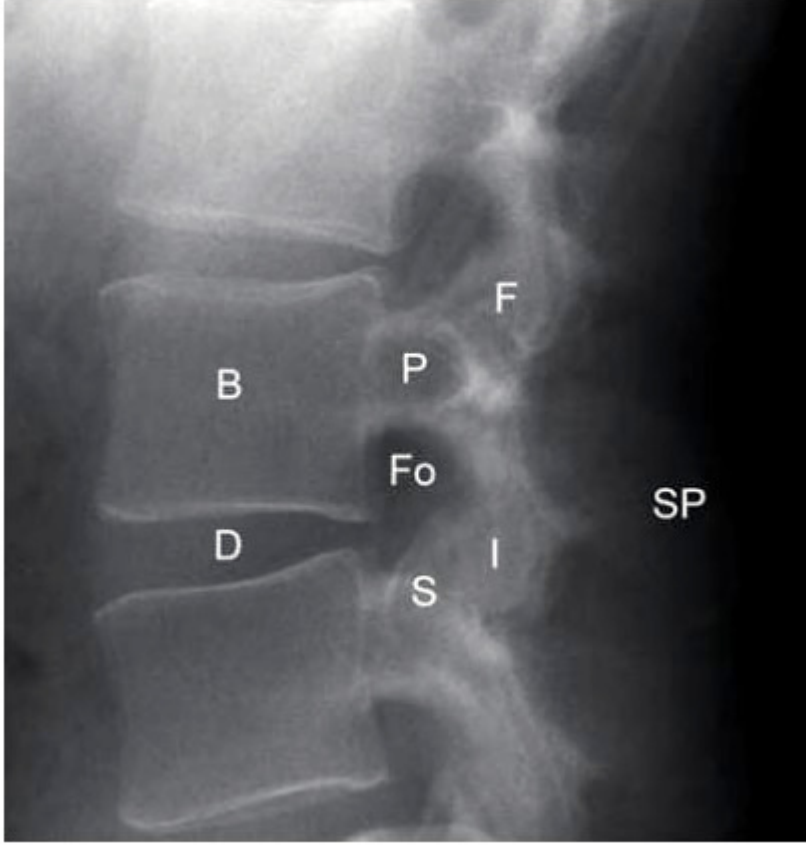


Şekil 33:Vertebra AP grafisi (SP; spinöz process, T; transvers process, L; lamina, P; pedikül, S; superior articular facet, I; inferior articular facet)

(<https://www.orthobullets.com/spine/2071/lumbar>)

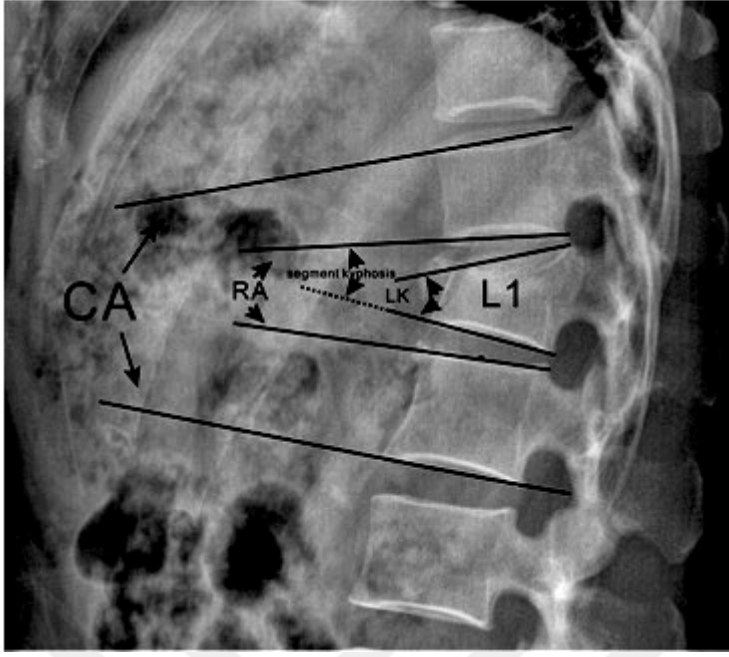
Lateral grafilere spinöz çıkıntılar arası mesafe, vertebra cisminin bütünlüğü, vertebra cisminin yer değiştirmesi ve varsa kırığın şekli belirlenir. Vertebra cisminde kamalaşma alt veya üst son plakta düzensizlik, disk mesafesinde kapanma, vertebral

cisimde yükseklik kaybı, faset eklem devamsızlığı, spinöz çıkıntılar arası mesafelerin düzensizliği, pedikül cisim devamlılığında bozulma, sagittal eğimde bozulma lateral grafide tespit edilebilecek vertebra kırığı radyolojik bulgularıdır(şekil 34).



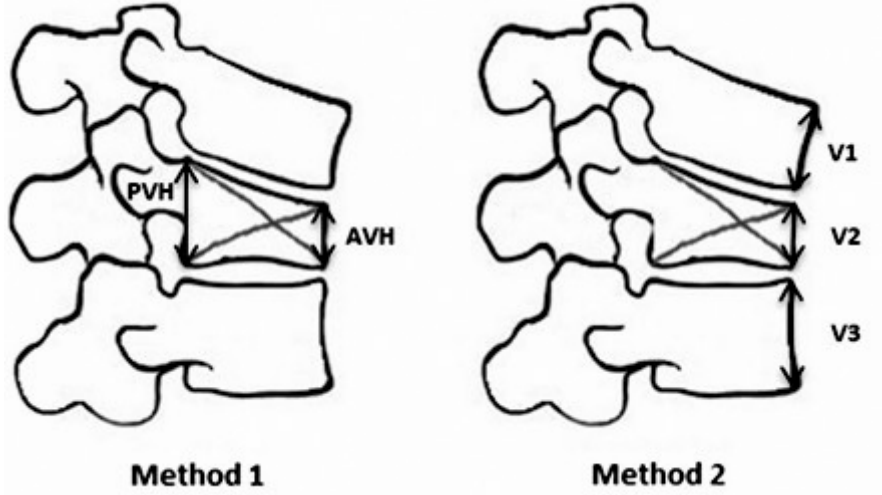
Şekil 34:Vertebra lateral grafisi (B; vertebra korpusu, D; intervertebral disk, P; pedikül, F; facet eklem, Fo; İntervertebral foramen, S; superior articular facet, I; İnférieur articular facet, SP; Spinöz process)

(<https://www.orthobullets.com/spine/2071/lumbar>)



Şekil 35: Kırık kifoğunun lateral grafide ölçüm tekniği(Chen JX.et al. The radiologic assessment of posterior ligamentous complex injury in patients with thoracolumbar fracture.Eur Spine J. 2017 May;26(5):1454-1462.makalesinden alınmıştır.)

LK; lokal kifoz açısı, RA; bölgesel açı, CA; cobb açısı, Sagittal indeks(SI); Lateral X – Ray’ de kırık vertebranın alt end–plate’i ile bir üst vertebranın alt end–plate’inden çizilen çizgilerin arasındaki açıdan normal kontur değeri çıkartılarak sagittal indeks açısı elde edilir(şekil 35). Normalde fizyolojik olarak torasik bölgedeki her omur için 5° kifoz, lomber bölgede 10° lordoz yani negatif kifoz vardır. Torakolomber bileşkede T12 ve L1 omurlar için bu değer 0° olarak kabul edilir. SI = Kifotik deformite – Normal (29).



Şekil 36: Lateral grafide vertebra yükseklik kaybı ölçüm tekniği (Sadiqi S, Verlaan JJ, Lehr AM, Chapman JR, Dvorak MF, Kandziora F, Rajasekaran S, Schnake KJ, Vaccaro AR, Oner FC. Measurement of kyphosis and vertebral body height loss in traumatic spine fractures: an international Study. *Eur Spine J.* 2017 May;26(5):1483-1491. makalesinden alınmıştır)

Metod 1: Ön kolonun orta kolana göre çökme oranı: AVH/PVH

Metod 2: Anterior cisim yükseklik kaybı ($AVYK\%$) = $1 - V2/[(V1+V3)/2] \times 100\%$ (30).

AVH: Anterior cisim yüksekliği

PVH: Posterior cisim yüksekliği

Omurga travma hastalarında kırık kifoğunu ve vertebra korpus yükseklik kaybını değerlendirmek için omurga cerrahlarının tedavisinde tercih edilen ölçüm tekniklerinde dünya çapındaki farklılıklar olduğu tespit edildi(31). Bu sonuçlar, omurga travma hastalarında değerlendirme parametrelerinin standartlaştırılmasının önemini ortaya koymaktadır.

Bilgisayarlı tomografi

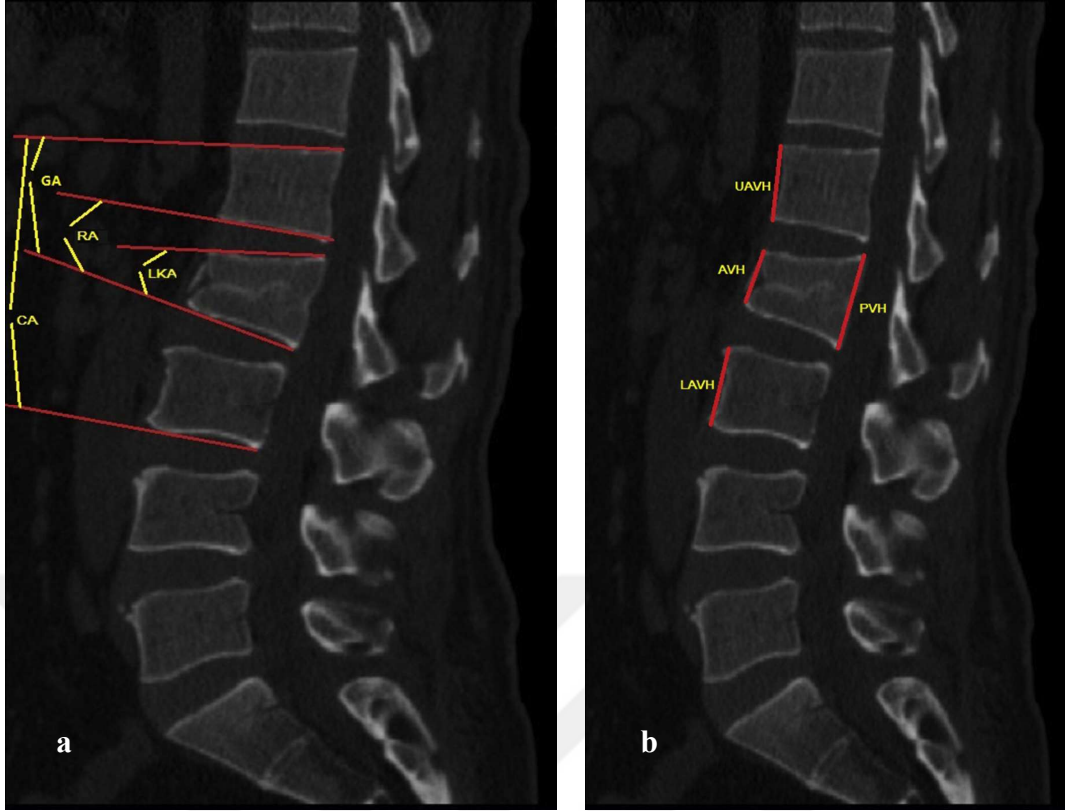
Travmadan sonra omurga yaralanma riski orta yüksek olan hastalarda çok kesitli bilgisayarlı tomoğrafi (ÇKBT) görüntüleme istenmektedir. Yaralanma riski yüksek olan hastalarda ÇKBT'den önce X-Ray görüntülerinin alınması gerekmemektedir. Son literatürde torakalomber yaralanmaların tanımında ÇKBT'nin, X-Ray'den daha üstün olduğu ve yerini alabileceği söylenmiştir(32, 33, 37).birçok travma merkezinde omurga travmasında ilk değerlendirme yöntemi olarak X-Ray'in yerini ÇKBT almış(34).

Göğüs, batın ve pelvik yaralanma riski yüksek olan kontrastlı ÇKBT tetkiki istenen hastalara, ikinci bir radyasyona maruziyeti en aza indirmek için torakolomber vertebra da eklenmelidir. ÇKBT'nin en kritik sakıncası, omurilik ve ligamentöz yaralanmaları tanımlamasındaki başarısızlıktır. BT değerlendirilebilecek bulgular tabloda belirtilmiştir(tablo 6).

Tablo 6: BT'de raporlanabilecek bulguların listesi

Yaralanma morfolojisi Birincil yaralanma paterni (sıkıştırma, patlama, çeviri, fleksiyon-distraksiyon) Lezyonun temel morfolojik tanımları Omurga yüksekliği kaybı (yaklaşık yüzde)
Santral spinal kanal daralması ile retropülsiyon (yaklaşık yüzde) Diğer bitişik veya bitişik olmayan yaralanmalar Kifoz derecesi
Posterior ligamentözkompleks yaralanma belirleyicileri Faset eklemlerde genişleme Spinözler arası mesafenin artması Spinöz process avülsiyon kırığı Vertebra kırıklı çıkığı

Vertebra yaralanması nedeniyle X – Ray çekilmeyen hastalara BT sagittal ve aksiyel kesitlerinden operasyon öncesi ölçüm yapılabilir(şekil 37).



Şekil 37: BT’de sagittal kesitte ölçüm teknikleri(35).a: kifoz açıları b: yükseklik kaybı

LKA (Lokal kifoz açısı); kırık vertebranın üst ve alt uç plakası arasındaki açı

CA (Cob açısı); üst komşu vertebranın üst uç plakası ve alt komşu vertebranın alt uç plakası arasındaki açı

RA (Bölgesel açı); kırık vertebranın alt uç plakası ile üst komşu vertebranın alt uç plakası arasındaki açı

GA (Gardner açısı); üst komşu vertebranın üst uç plakası ile kırılmış omurun alt uç plakası arasındaki açı

SI (Sagittal indeks); Lateral X – Ray’ de kırık vertebranın alt end–plate’i ile bir üst vertebranın alt end– plate’inden çizilen çizgilerin arasındaki açıdan normal kontur değeri çıkartılarak sagittal indeks açısı elde edilir(şekil 35). Normalde fizyolojik olarak torasik bölgedeki her omur için 5° kifoz, lomber bölgede 10° lordoz yani negatif kifoz vardır. Torakolomber bileşkede T12 ve L1 omurlar için bu değer 0° olarak kabul edilir. ($SI=RA - \text{fizyolojik omur kontur açısı}$)

GI (Gardner indeksi); GA – normal kifotik kontur açısı)

AVH : Kırık vertebranın anterior cisim yüksekliği

UAVH: Üst vertebranın anterior cisim yüksekliği

LAVH : Alt vertebranın anterior cisim yüksekliği

PVH : Kırık vertebranın posterior cisim yüksekliği

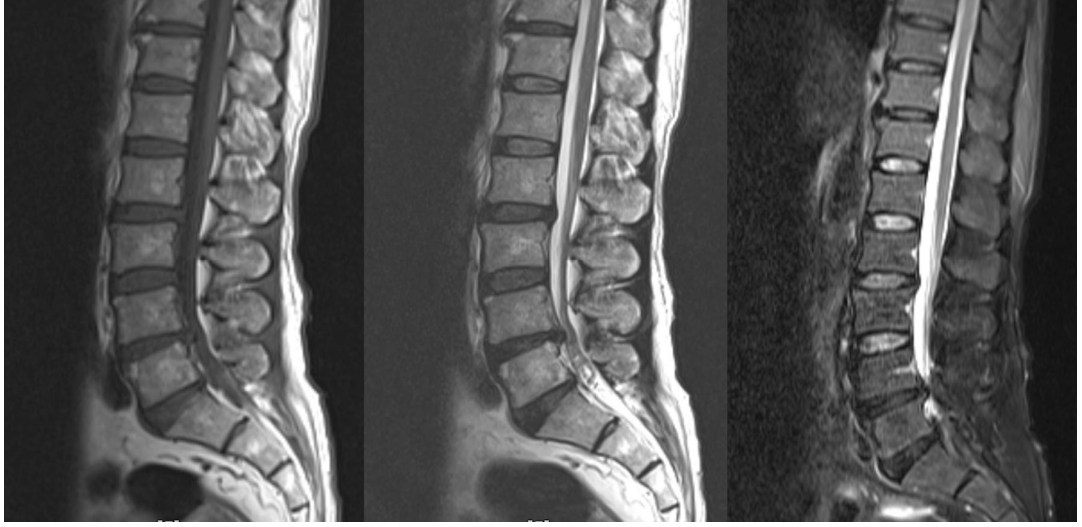
Manyetik Rezonans Görüntüleme

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yumuşak dokudaki posterior ligamentous kompleksi(PLC), spinal kord, intervertebral diskler ve kas yaralanmaların belirlenmesi için tercih edilir(tablo 7). Omurga travması için MR protokolü sagittal T1W, sagittal T2W ve sagittal STIR yanı sıra aksiyal görüntüleme (T1W ve Gradient Echo) görüntüleme de içerir.

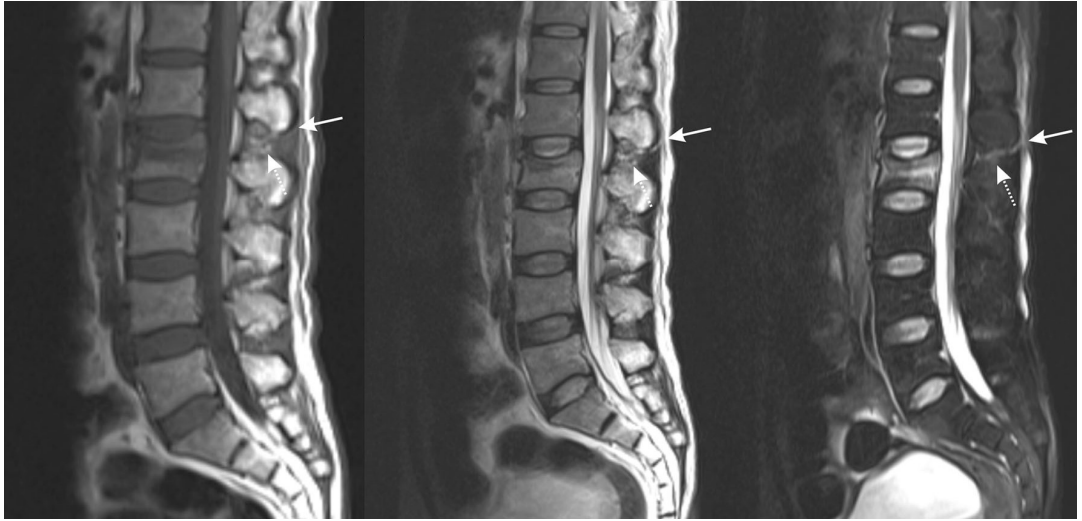
Kord kontüzyonuna bağlı kanamalarda gradient eko sekansında tanımlamada yardımcı olurken, STIR sekansı yumuşak doku yaralanmalarının tespitinde yardımcı olur(36).

Tablo 7: Manyetikte rezonans görüntüleme ile değerlendirilecek bulguların listesi

Osseöz (BT'de belirtilen yaralanma morfolojisine benzer) ve yumuşak doku yaralanmalar
PLC durumu (bozulmamış, belirsiz veya bozuk)
Supraspinöz ligament
Ligamentumflavum
Interspinous ligamanlar
Faset kapsülü
Diskler
Anterior ve posterior longitudinal ligament
Nörolojik yaralanmalar
Omurilik ve conus medullaris
Kauda equina
Sinir kökü yaralanmalar
epidural hematoma



Şekil 38: MRG de T1, T2 ve T2 STIR ağırlıklı sekansta (soldan sağa) bozulmamış PLK’i göstermektedir.



Şekil 39: L2 patlama kırığının, MRG de T1, T2 ve T2 STIR ağırlıklı sekansta (soldan sağa) tümünden kopan interspinöz ligaman(kesikli ok) ve supraspinöz ligamanı(düz ok) göstermektedir (Chen JX. et al. The radiologic assessment of posterior ligamentous complex injury in patients with thoracolumbar fracture. Eur Spine J. 2017 May; 26(5): 1454 – 1462. makalesinden alınmıştır).

2.6 Omurga Kırıklarının Sınıflandırılması

İdeal bir omurga yaralanması sınıflandırması, cerrahlar, araştırma görevlileri, akademisyenler ve diğer sağlık personelleri arasında kolay, doğru ve karşılıklı iletişime izin vermelidir.

Doğru bir şekilde rehberlik etmek amacıyla; geçmişte birçok sınıflandırma yaralanmanın mekanizmasına yâda radyografinin morfolojisine göre yapıldı.

Tedavi ve muhtemelen uzun vadeli sonuçları tahmin etmek için, hastanın tüm klinik tablosunu göz önünde bulunduran, çok sayıda yeni sınıflandırma geliştirilmiştir.

Birçok torakolomber yaralanma sınıflandırması önerilmiş olsada, şu anda küresel olarak kabul edilmiş tek bir sınıflandırma yoktur(38).

Kuzey Amerika'da birçok cerrah (TLICS) kullanmakta iken(39); buna karşın, Avrupalı birçok cerrah sıklıkla Magerl sınıflamasını kullanmaktadır(40). En son AOSpin Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skoru yayınlanmış ve onaylanmış(41, 42); ancak, bu sınıflandırmanın küresel kabul görmeyi başaracağı net değildir.

Cerrahların bu yaralanmalar için birleşik bir sınıflandırma sistemi üzerinde anlaşamaması başlangıçta önemsiz görünebilir, ancak evrensel bir sınıflandırma sisteminin olmayışı dünyadaki benzer kırıklar için çarpıcı şekilde farklı tedavi algoritmalarıyla sonuçlandı; Ayrıca, bölgesel olarak aynı sınıflandırma sistemini kullanan alanlarda tedavi algoritmaları benzer olma eğilimindedir(38).

Watson-Jones tarafından 1938 yılında torakolomber kırıkların sınıflandırması yapılmıştır(43)

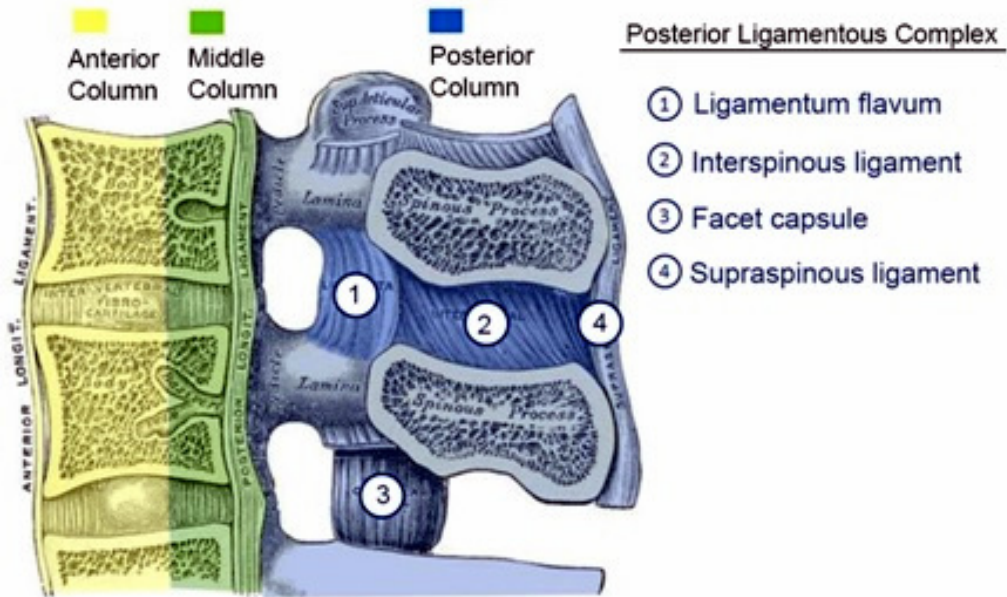
1970 yılında Holdsworth tarafından arka duvar hasarını kompresyon kırığı olarak tanımlanmış ve ilk mekanik sınıflamayı önermiştir(44).

Kelly ve Whiteside 1968 yılında omurgayı iki kolona bölerek ikinci en büyük sınıflandırmayı yapmışlardır(45).

Denis 1983 yılında, her bir spinal segmenti üç kolona bölmüştür: anterior kolon, anterior longitudinal bağ ile vertebral cismin anterior 2/3'ü; orta kolon,

vertebral cismin posterior 1/3'ü ile posterior longitudinal bağ; posterior kolon ise, posterior longitudinal bağın posteriorundaki tüm anatomik yapıları içerir(şekil 40). Bu sınıflandırma, kırıkları dört majör tipe ayırmıştır: çökme kırıkları, patlama kırıkları, emniyet kemeri tipi yaralanmalar ve kırıklı çıkıklar.

Denis tedavinin orta kolon bütünlüğüne göre belirlenmesini önermiştir. İzole anterior ve posterior kolon yaralanmaları stabil, ama bunlara orta kolon yaralanması eşlik ederse instabildir(46). Üç kolon stabilite teorisi küresel olarak kabul görmüştür ve hala günümüzde birçok omurga cerrahı tarafından özellikle nörolojik hasarı olmayan torakolomber patlama kırıklarında cerrahi tedavi kararında kullanılmaktadır(47). Buna karşın, çalışmacılar arası güvenilirlik düşük ve orta düzeyde bulunmuştur(48). Orta kolonun spinal stabilitedeki önemi, halen literatürde tartışılmaktadır.



Şekil 40: Denis'in üç kolon teorisi

(<https://www.orthobullets.com/spine/2003/spine-biomechanics>)

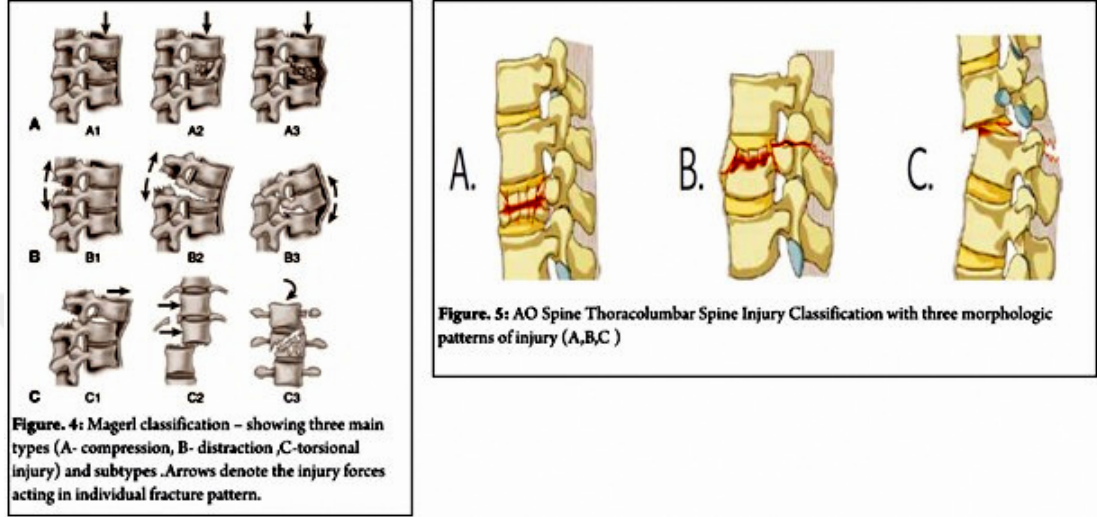
Tablo 8: Denis sınıflaması

Kompresyon (anterior veya lateral)
Tip A Anterior kolon koronal split
Tip B Anterior kolon superior uç plak kırığı
Tip C Anterior kolon inferior uç plak kırığı
Tip D Uç plakların sağlam olduğu anterior korteks kırığı
Burst
Tip A Her iki uç plak ve arka duvarı içeren kırık
Tip B Superior uç plak ve arka duvarı içeren kırık
Tip C İnferior uç plak ve arka duvarı içeren kırık
Tip D Rotasyonun eşlik ettiği <i>burst</i> kırığı
Tip E Her iki uç plak ve arka duvarı içeren lateral <i>burst</i> kırığı
Emniyet kemeri tipi
Tip A Tek seviyeli osseöz yaralanma
Tip B Tek seviyeli ligamentöz yaralanma
Tip C Orta kolonun osseöz tutulumun olduğu iki seviyeli yaralanma
Tip D Orta kolonun ligamentöz tutulumun olduğu iki seviyeli yaralanma
Kırıklı-çıkık
Tip A Rotasyon ve fleksiyon
Tip B Makaslama yaralanması
Tip C Fleksiyon-distraksiyon yaralanması

McAfee ve ark. Aynı yıl Denis'in çalışmasına atıfta bulunarak, hem morfolojik hem de mekanik bir sınıflandırma yayımlamışlardır. Kırıklar tipine göre altıya ayrılmıştır: çökme, stabil patlama, instabil patlama, fleksiyon distraksiyon, Chance ve translasyonel yaralanma. Denis sınıflandırmasına benzer şekilde üç kolon tanımlanmış ve orta kolonu içeren bütün kırıklar instabil kabul etmiştir(49).

1984 yılında Ferguson ve Allen sınıflandırması yayımlanmıştır. Bu sınıflama mekanik bir sınıflama olup Denis'in üç kolon biyomekanik stabilite tanımı ile çakışmaz(50). Bu nedenle, tedavi prensipleri açısından literatüre katkısı azdır.

1994 yılında Magerl ve ark. yeni bir sınıflandırma tanımlamışlardır(51). Magerl sınıflandırmasına göre kırıklar üç tipe ayrılmıştır: Kompresyon/TipA kırıkları, Distraksiyon/TipB kırıkları, Rotasyonel/TipC kırıklarıdır. Bunlar da morfolojik tiplerine göre 53 alt gruba ayrılmaktadır(şekil 41).



Şekil 41: AO/magerl sınıflaması ve yaralanma mekanizması

(<http://ijsonline.co.in/thoracolumbar-fractures-classification-and-clinical-relevance/>)

AO Sınıflaması Ana ve Alt Gruplar

Tip A (Kompresyon tipi)

A1. Ezilme Tipi

- 1.1 Son plak kırığı
- 1.2 Kama kırığı
- 1.3 Cisimde çökme

A2. Ayrılma Tipi

- 2.1 Sagittal ayrılma
- 2.2 Koronal ayrılma
- 2.3 Kıskaçlama şeklinde ayrılma

A3. Patlama Tipi

- 3.1 İnkomplet patlama
- 3.2 patlama-ayrılma tipi
- 3.3 Komplet patlama

Tip B (ön ve arka elemanların katıldığı distraktif yaralanma)

B1. Genel olarak Posterior Ligamentöz kompleks yaralanması

- 1.1 Diskte transvers yaralanmayla birlikte
- 1.2 TipA cisim kırığı ile birlikte

B2. Genel olarak kemik kaynaklı fleksiyonu-distraksiyon yaralanması

- 2.1 Transvers iki kolon yaralanması ile birlikte
- 2.2 Diskte transvers yaralanma ile birlikte
- 2.3 TipA cisim kırığı ile birlikte

B3. Diskin Anterior Yaralanması

- 3.1 Subluksasyonla birlikte
- 3.2 Spondilolizisle birlikte
- 3.3 Posterior dislokasyonla birlikte

Tip C (Anterior ve posterior elemanların katıldığı rotasyonel yaralanma)

C1.Rotasyonel Kompresyon Tipi Yaralanma

- 1.1 Rotasyonel kama tip yaralanma
- 1.2 Rotasyonel ayrılma tipi yaralanma
- 1.3 Rotasyonel patlama tipi yaralanma

AO/Magerl sınıflaması, her ne kadar Tip A'dan C'ye ilerledikçe yaralanma şiddeti artış gösteriyor olsada, Denis'in üç kolon biyomekanik stabilite teorisine dayandırılmıştır. Bu sebeple, tedavi algoritmasına katkısı sınırlı kalmıştır.

Sınıflandırmanın karmaşıklığı sonucu, çalışmacılar arası güvenilirlik oranları zayıf ve eksik bulunmuştur(48, 52).

Buna bağlı olarak, klinik geçerliliği kanıtlanamamıştır. Bu sınıflandırmanın başka zayıf yönü ise PLK bütünlüğünün ve hastanın nörolojik durumunun sınıflandırmaya dâhil edilmemesidir.

2005 yılında Vaccaro ve ark. Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlamasını (TLİCS) yayımlamışlardır. Yazarlar bu sınıflandırmada, daha önceden kabul edilmiş ‘Tüm orta kolon kırıkları instabildir.’ görüşüne karşı çıkmışlardır (Tablo 9). Bu sınıflandırma PLK’nın yapısal bütünlüğü ve hastanın nörolojik durumunu sorgulayan ilk sınıflamadır. Kırıklar önce morfolojik olarak üç gruba ayrılmaktadır: çökme tipi yaralanma, translasyonel/rotasyonel yaralanma ve distraksiyon yaralanması. İkinci aşamada PLK bütünlüğü: intakt, hasarlı ve belirsiz şeklinde değerlendirilmektedir. Son olarak da, hastanın nörolojik durumu: intakt, kök hasarı ve komplet spinal kord hasarı veya inkomplet spinal kord hasarı / kauda ekina sendromu olarak değerlendirilmektedir(39). Buna ek olarak, yaralanmanın sınıflandırılması haricinde her bir durum için puanlama yapılarak yaralanma şiddeti skoru belirlenmektedir. Bu durum tedavi açısından da yönlendiricidir: Toplam skor 4’ün altındaysa cerrahi dışı tedavi uygulanmakta, 4 ise tedavi seçimi hastanın durumuna bağlı olarak cerraha bırakılmakta, 4’ün üzerinde ise cerrahi tedavi önerilmektedir.

Her ne kadar literatürde bu sınıflandırmanın geçerliliği kanıtlanmış olsa da, küresel ölçekte kabul edilebilirliği yetersiz kalmaktadır; çünkü burst kırığı olan nörolojik intakt hastalarda tedavi önerisi PLK bütünlüğüne bağlıdır. Eğer PLK intakt ise cerrahi dışı tedavi, PLK hasarlı ise cerrahi tedavi önerilmektedir.

Sonuç olarak; eğer PLK’nın durumu belirsiz ise, bu sınıflandırmada tedavi önerisi yetersiz kalmaktadır. Günümüz koşullarındaki görüntüleme yöntemleriyle, bu kırık tiplerinde PLK bütünlüğü açısından görüş ayrılığı olmaktadır(38).

Tablo 9: Torakolomber yaralanma sınıflandırma

Yaralanma tipi	Skor
Morfoloji	
Kompresyon kırığı	1
Patlama kırığı	2
Rotasyonel ve translasyonel yaralanma	3
Distraksiyon yaralanması	4
Posterior ligamentöz kompleks	
sağlam	0
Belirsiz	2
Hasarlı	3
Nörolojik durum	
sağlam	0
Kök hasarı	2
Komplet spinal kord hasarı	2
İnkomplet spinal kord hasarı/kauda ekina sendromu	3

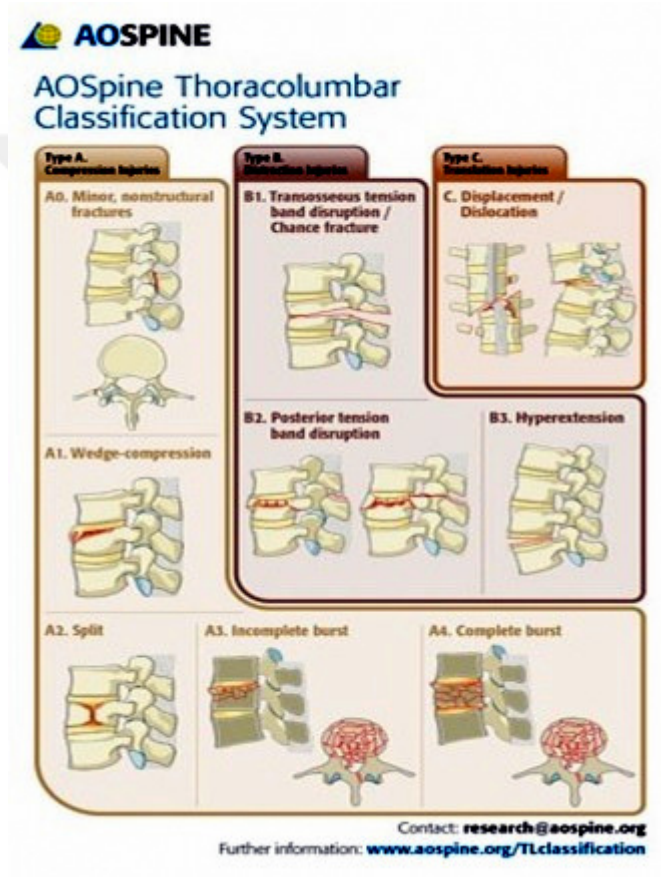
AOSPINE TORAKOLOMBER YARALANMA SINIFLANDIRMA SKORLAMASI (TLAOSIS)

Daha önceki sınıflandırmaların küresel kabul edilebilirliğinin düşük olması üzerine, 2013 yılında Vaccaro ve ark. Magerl ve TLICS sınıflandırmalarını birleştirerek yeni AOSpine Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması'nı yayımladılar(53). Bu sınıflandırma sistemi, tedavi algoritmasını belirlemek için modifiye Delphi metodunu kullanan ilk sınıflama özelliğini taşımaktadır. Bunun için yazarlar, önce başlangıç sınıflandırmasını yayımlamışlar, daha sonra tedavi algoritmasını yayımlamadan önce uzun dönem takipli birçok çalışma yapmışlardır.

Morfolojik sınıflandırma, Magerl sisteminin basitleştirilmiş şeklidir ve toplamda dokuz yaralanma modelini içerir(şekil 42). Yaralanmalar başta üç ana gruba ayrılır:

- A. Kompresyon yaralanmaları,
- B. Tansiyon bandı yaralanmaları,
- C. Translasyonel yaralanmaları.

Sonra, A grubu beş ve B grubu üç alt gruba ayrılmaktadır(Tablo 10). TLICS'e benzer şekilde, hastanın nörolojik durumu ve iki adet hastaya özgü niteleyiciler sınıflandırmaya dâhil edilmiştir (Tablo 11).



Şekil 42: AOSPINE Torakolomber sınıflandırma sistemi

(<https://aospine.aofoundation.org/clinical-library-and-tools/aospine-injury-classification-system>)

Tablo 10: Aospine torakolomber yaralanma sınıflandırma skorlaması

Alt Grup	Tanım	TL AOSIS
Tip A-kompresyon kırıkları		
A0	A0 Omurganın yapısal bütünlüğünü bozmayan yaralanma (spinöz veya transvers çıkıntı kırığı)	0
A1	Arka duvarı etkilemeyen tek bir uç plağı tutan kırık	1
A2	Arka duvarı etkilemeyen ve her iki uç plağı tutan kırık	2
A3	Arka duvarı tutan ve tek bir uç plağı tutan kırık (inkomplet patlama)	3
A4	Arka duvarı tutan ve her iki uç plağı tutan kırık (komplet patlama)	5
Tip B-tansiyon bandı yaralanmaları		
B1	Komplet kemiksel tansiyon bandı yaralanması (kemiksel chance kırığı)	5
B2	Posterior tansiyon bandı yaralanması	6
B3	Anterior tansiyon bandı yaralanması	7
Tip C-translasyonel yaralanmalar		
C	Vertebral cismin translasyonuna neden olan yaralanma	8

Tablo 11: Aospine torakolomber yaralanmasınınıflandırma skorlaması durum ve niteleyicileri

Alt grup	Tanım	TL AOSIS
Nörolojik durum		
NO	Nörolojik yaralanma yok	0
N1	İyileşmiş geçici nörolojik yaralanma	1
N2	Sinir kökü hasarı	2
N3	İnkomplet spinal kord yaralanması veya kauda ekina sendromu	4
N4	Komplet spinal kord yaralanması	4
NX	Güvenilir bir nörolojik muayene alınamıyor	3
Hastaya özgü niteleyiciler		
M1	PLK'in bütünlüğündeki belirsizlik	1
M2	Tedavi algoritmasını etkileyecek hastaya özgü durumlar (ankilozan spondilit, şiddetli yanıklar vs.)	0

TLICS sınıflandırmasına benzer şekilde, TL AOSIS sınıflandırmasında da her bir değişken için puan verilerek toplam bir TL AOSIS skoru elde edilir. Sınıflandırmaya karşı bölgesel olarak oluşabilecek karşı çıkışları engellemek için dünyanın tüm bölgelerinden 500'ün üzerinde cerrah çalışmaya dâhil edilerek tedavi algoritması oluşturulmuştur. Yaralanma tipi için cerrahların %30'unun altında cerrahi önerisi geldiyse cerrahi dışı tedavi, %70'in üstünde cerrahi önerisi varsa cerrahi tedavi önerilir(38). Buna göre, toplam TLAOSIS skoru 4'ün altındaki olgularda cerrahi dışı tedavi, 5'in üzerindeki olgularda erken cerrahi tedavi önerilmektedir. Toplam TLAOSIS skoru 4 veya 5 olanlarda ise hasta ve cerrahın değişkenliğine göre karar verilmekte, çünkü hem cerrahi dışı hem de cerrahi tedavi uygun olmaktadır(38).

2.7 Tedavi

Torakolomber omurgalarda oluşan kırıklar, omurga travması sonrasında en sık görülen omurga yaralanmalarıdır. Kırıklara yaklaşım, operasyon endikasyonlarının net olmaması, cerrahlar arasında tecrübe ve görüş ayrılıkları olması, konservatif tedaviye yaklaşımın farklı olmasından dolayı altın standart tedavi netleşmemiş ve uluslararası tartışma konusu olmaya devam etmiştir.

En son Alman Ortopedi ve Travma Derneği omurga bölümünün önerilerinde, torakolomber omurga kırıklarının tedavisi(tablo 12) belirtilmektedir(54).

Tablo 12: Konservatif tedavi ve cerrahi tedavi endikasyonları

Konservatif tedavi - Tip A0 kırıkları - Tip A1 kırıklar'da Kabul edilebilir kifotik bozukluk - İlgili disk yaralanması veya kırık deplasmanı olmadan A2 tipi kırıklar - Ameliyat için bilgilendirilmiş onam eksikliği
Cerrahi tedavi - Nörolojik defisit - Magerl Tip C ve Magerl Tip B kırıkları - Kifotik deformitenin >15° – 20° derece (normal pozisyon) olması - Skolyotik deformite > 10 ° - İmmobilizasyon durumunda Tedaviye dirençli ağrı olması - İlgili travmatik disk hasarı

Alman Omurga Cemiyeti'nin (DWG, Deutsche Wirbelsäulengesellschaft) konservatif omurga tedavisi komitesi tarafından başlatılan konservatif yönetim ile ilgili içeriğe ilişkin yapılan derleme araştırmada standart bir konservatif tedavi için vertebral kırıkların tanısall değerlendirilmesini (tablo 13) gibi yapmakta(55).

Tablo 13: Normal kemik yoğunluğuna sahip Travmatik torakolomber vertebra kırıkları için tanısall prosedürler.

- Klinik(S3) klavuzlara uygun olarak yüksek enerjili travmalarda BT taraması
- Aksi takdirde, öncelikle geleneksel iki yönlü radyografisi
- Konvansiyonel radyografi, mümkünse ayakta dururken
- Kırık şüphesi varsa, kırığın morfolojisini daha doğru değerlendirmek için BT taraması yapılmalıdır.
- Mobilizasyon sonrası (3 – 4 gün) ve sonrasında 1. 3. 6. ve 12. Haftalar da takip radyografileri alınmalıdır.
- Patlama tipi kırık olması durumunda, magerl B tipi kırık ve intervertebral disk hasarını ekarte etmek için MRG ile değerlendirilmeli.
- Geleneksel radyografilerde; kırılmadan kaynaklanan omurilik deformitesi, Cobb açısı cinsinden ölçülmelidir.

Konservatif veya cerrahi tedavi seçimi kırığın stabilitesine, deformitenin derecesine, disk hasarı varlığı veya yokluğu ve hastanın klinik durumuna göre belirlenir.

Konservatif tedavi

Konservatif tedavilerin avantajları enfeksiyon, iatrojenik nörolojik yaralanma, psödoartroz, implant yetmezliği gibi operasyon morbiditelerinden ve anestezi komplikasyonlarından uzak durmamızı sağlamasıdır(58).

Konservatif tedavi yöntemleri yatak istirahati, herhangi bir dış destek olmadan erken mobilizasyon, ortez tedavisi ve gövdeyi ekstansiyona zorlayan alçı tedavisi uygulanabilecek tedaviler arasında bulunmaktadır. T7 ve üzerinde olan yaralanmalar için servikal bölgeyi de sabitleyen ortezler önerilirken T7 ve altındaki yaralanmalar için torakolombosakral ortezler önerilmektedir.

Mevcut kanıtlara dayanarak, normal kemik yoğunluğuna sahip hastalarda torakolomber vertebra kırıklarında ortez konservatif tedavinin bir parçası olarak

önerilmiyor(55). Ancak, bazı vakalarda ortezin analjezik etkisinden yararlanarak konservatif tedavinin bir parçası olabilir(55).

Yapılan başka bir çalışmada nörolojik defisiti olmayan torakolomber kırıklı hastalarda konservatif tedavide ortez önerimi, cerraha bağlı olduğu ve kırık sonrası gelişen yan etkilerin ortez kullanmamamaya bağlı olmadığını tespit etmişler(56).

Aynı şekilde, sıcak ve soğuk uygulamalar, ultrason, elektroterapi ve manyetik alan gibi alternatif tedavi türleri gibi terapi ve akupunktur, fizik tedavi ile ilgili kanıt eksikliği var(55).

En büyük çalışmalardan biri olan TLICS 4 puan olan patlama kırığı nedeniyle cerrahi ve konservatif olarak tedavi edilen hastalar altı ay boyunca hem klinik hem de radyolojik olarak takip edilmiş ve sonuçlarda hiçbir fark bulunamamış(57).

Cerrahi tedavi

Cerrahi tedavi kanal dekompresyonu yapılarak ya da yapılmadan kırık bölgesinin stabilizasyonudur. Yapılan cerrahinin amacı nöral elementler için gerekli maksimum boşluğu elde etmek, spinal dengeyi yeniden oluşturmak ve solid bir füzyon dokusu elde edilene kadar bu stabilizasyonun devamını sağlamaktır(58)

Cerrahi tedavinin konservatif tedaviye bazı üstünlükleri vardır. Kırık fragmanların reduksiyonu daha iyi olur. Nörolojik fonksiyonların korunması açısından kanal genişliği daha etkili biçimde korunur. Alçı veya uzun süreli yatak istirahatine sekonder gelişen komplikasyonları önler. Erken stabilite sağladığı için hastalar erken mobilize olabilir, nakilleri sorunsuz sağlanır ve bu sayede rehabilitasyona daha erken başlanabilir(59).

Güncel sınıflama sistemlerinde de ameliyat endikasyonunun cerrahin tecrübesine bırakıldığı bir tartışmalı hasta grubu mutlaka vardır. Bu nedenle cerrahi yöntem seçimiyle ilgili kabul görmüş genel kavramlar olmasına rağmen cerrahin tecrübesi en büyük unsurdur.

Anterior yaklaşım

Nörolojik hasarlanma yönünden, ilerleyici ve parsiyel nörolojik yaralanma varlığında, radyolojik olarak da belirli kanal basısı saptanabiliyorsa etkin dekompresyon için anterior cerrahi girişimler gereklidir(60). Günümüzde anterior cerrahi eski popülerliğini yitirmiştir. Bunda rol oynayan en önemli faktör, eski anlayışın değişmesi ile birlikte posteriordan anterior kolona uzanan cerrahi tekniklerin gelişmesi olmuştur. Bununla birlikte, gelişen pedikül vidaları ile yapılan rijid tespitler kırığın kaynamasına daha uygun bir ortam sağlamaya başlamıştır. Günümüzde cerrahların anterior kolon desteği konusundaki eski endişeleri kalmamıştır(61).

Anterior ve posterior yaklaşımı karşılaştıran bir meta-analizde, nörolojik fonksiyonlarının iyileşmesi ve işe dönüş açısından her iki yaklaşım arasında belirgin farklılık görülme de; ameliyat zamanı, kanama miktarı ve maliyet açısından posterior girişimin daha iyi olduğu gösterilmiştir(62)

2015 yılında yapılan bir derleme çalışmasında, torakolomber kırıklarda redüksiyon, Cobb açısı, komplikasyon ve işe dönüş açısından anterior ve posterior yaklaşımlar arasında farklılık gözlenmezken; kanal dekompresyonu, ameliyat zamanı ve kanama açısından posterior girişim daha avantajlı görülmüştür(63).

Posterior yaklaşım

Nörolojik tutulumun olmadığı, posterior ligamentöz kompleks yaralanması olan veya kırıklı çıkıklı totakolomber vertebra kırıklarında posterior yaklaşım ile sagittal dizilimi sağlanabilir. Posterior yaklaşımla dekompresyon, laminektomi, kostatransversektomi veya pedikül çıkartma osteotomisi ile kanal dekompresyonu mümkün olmaktadır.

Son zamanlarda torakolomber patlama kırıklarının fiksasyonun da daha önce tomite ve arkadaşlarının vertebra tümörlerinin tedavisi için tarif ettikleri 'posterior yaklaşımla pediküler vida ve rotlar ile korpus vertebra rekonstrüksiyonu kombinasyonunu' bildirilmiş. Bu teknikte posterior yaklaşımla kırık vertebra korpus ön ve orta kolon genişleyebilen veya sabit bir korpektomi kafesi ile rekonstrükte

edilirken aynı seansta kısa segment posterior transpediküler vida ve rotlarla posterior fiksasyon sağlanmaktadır. Bu yöntem nöroloji dokuların dekompresyonunu sağlarken aynı zamanda üç kolonun stabilize edilmesine olanak verir(64, 65).

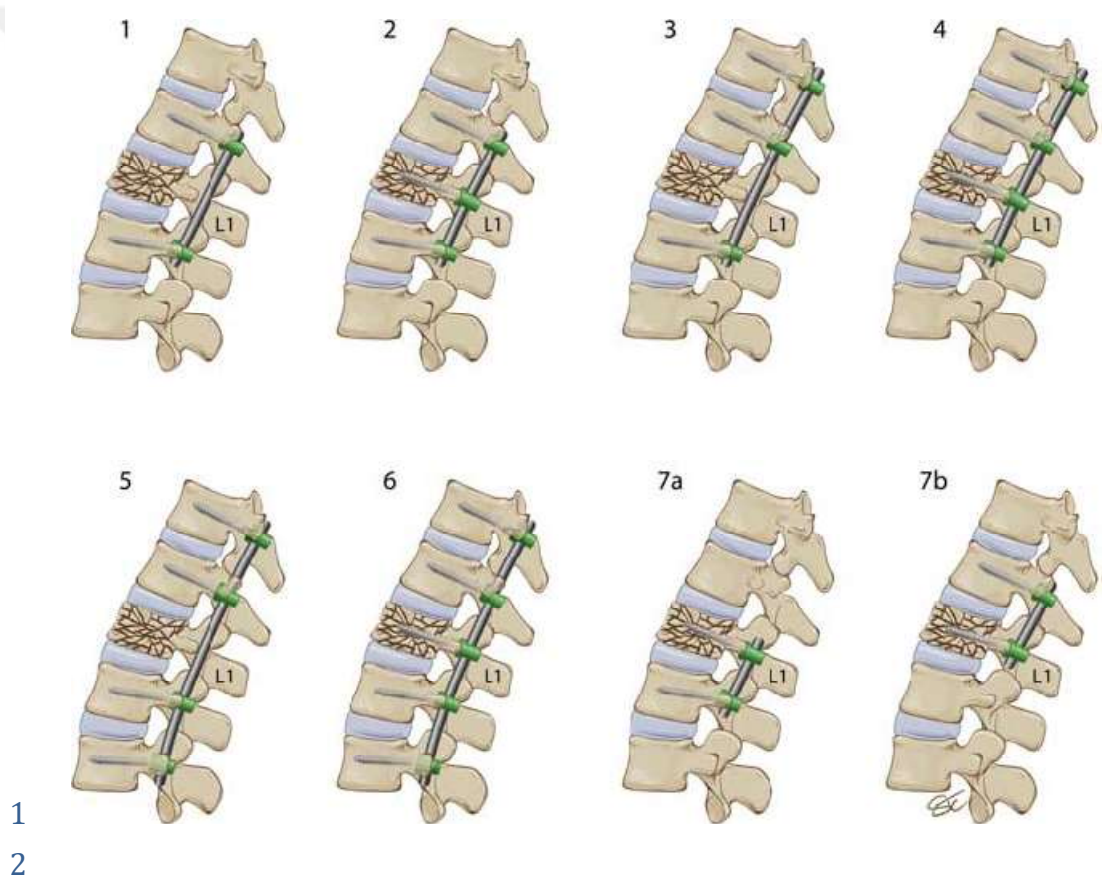
Posterior pedikül vidası sabitlemesinin çoğu kırığın azaltılması ve stabilizasyonu için basit, tanıdık, etkin, güvenilir ve güvenli olduğu gösterilmiştir ve en popüler teknik olarak kalmaya devam etmektedir. Dezavantajları enstrümantasyon yetmezliği, psödotroz, enfeksiyon, spinak kord yaralanma riskleri, yetersiz nörolojik dekompresyon, kifozun yetersiz düzeltilmesi ve geç enstrümantasyonun çıkarılması gerekliliğini içerir.

Füzyonlu posterior yaklaşım

Posterior lomber füzyon 1900'lerden beri uygulanmaktadır. Başlangıçta füzyonlar posteriordan kemik grefti ile spinöz çıkıntı bölgesinde yapılıyordu. Bu yöntemde belirgin kaynamama görüldüğünden sonraki çalışmalarda transvers çıkıntı ve faset bölgesindeki posterolateral füzyonun daha yüksek başarı oranı gösterdiği anlaşıldı. Çevredeki greft dokularının daha iyi vaskülarize olduğu ve transvers çıkıntıların rotasyon merkezine daha yakın yer aldığından füzyon kitlesinin daha az gerilmeye maruz kaldığı gösterildi(66). Kemik füzyonda enflamatuvar dekortike edilen bölgede ilk saatlerde ve günlerde hematoma oluşur. Enflamatuvar hücreler ve fibroblastlar kemiği infiltre ederler ve bu sırada oluşan mediatörler neticesinde granülasyon dokusu oluşur. Tamir aşamasında fibroblastlar bir stroma tabakası oluşturur. Vasküler filtrasyon ilerlerken kollajen matriks oluşur, osteoid oluşur ve daha sonra mineralize olur. Kemik fraktürü olan hastalarda kemiğin yeterli gücü tipik olarak 3 – 6 ayda oluşur(67). Füzyon kütlesi başlangıçta esnektir ve kemik mineralize oldukça sertleşir. Başlangıçta implant stabilize edilen alan boyunca yükü üzerine alır. Omurga ve greft gerilmeden korunur. İyileşen kemik bölgesi boyunca olan gerilme miktarı, füzyonun başarısı ve stabilite için önemlidir(68). Başarılı spinal artrodez yeterli dekortike kemik alanına, yeterli greft miktarına, aşırı hareket olmayışına ve zengin damarsal desteğe ihtiyaç gösterir. Tekrarlayan hareketlere maruz kalan füzyon kitlesinde makaslama ve gerilme ile psödoartroz insidensi kompresif yük altında stabil hareket segmentinden daha fazladır. Psödoartroz en sık görülen füzyon

problemidir. Vida etrafındaki açıklık, kırılma, implant devamlılığının bozulması, ilerleyici vertebral kayma, deformite artışı yetersiz füzyon belirtisidir. Semptomların bir yıldan fazla sürmesi veya birkaç ay sonra yeni semptomların ortaya çıkması psödoartroz gelişimini destekler. Tanı konvansiyonel radyografi ile konulabilir. Ligaman değişiklikleri veya traksiyon spur formasyonu gibi dejeneratif değişiklikler görülürse psödoartroz olasıdır(69). Psödoartrozun %53'ünde metabolik anomaliler bulunmuştur. Otojen kemik grefti; gerek iletkenlik, gerek taşıyıcılık gerekse kemik hücrelerinin yaşaması açısından daha elverişlidir(69).

Posteriorda kullanılan füzyon teknikleri (şekil 43) belirtilmiştir.



Şekil 43: Her aşamada kullanılan arka enstrümantasyon tekniklerini gösteren çizim.(Ruppar T,Nourbakhsh A,Ituarte F et al. Posterior Thoracolumbar Instrumented Fusion for Burst Fractures A Meta-analysis. Cline Spine Surg.2019 jan 5.makalesinden alınmıştır.)

Yapılan metaanaliz çalışmada torakolomber patlama kırıkları için kırık vertebrayla birlikte kırık vertebranın 2 seviye üstüne ve 1 seviye altına vida gönderilen fiksasyon metodu(şekil 43: 4 numaralı yöntem), postop dönemde kifoz açısını en iyi şekilde düzelten, son takipte kifoz açısının en iyi biçimde korunduğu ve en düşük implant yetmezliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Hastanede kalış süresi, kan kaybı ve diğer etmenler arasında fark tespit edilmemiştir. En fazla kırığının torakolomber kavşakta meydana geldiği göz önüne alındığında, bu fiksasyon yönteminin seçimi, en yüksek kırık sabitleme stabilitesini sağlarken, hareketli bel omurlarının füzyonunu en aza indirdiğini belirtmiştir(70).

Torakolomber vertebra patlama kırıklarında kısa(şekil 43:1 numaralı yöntem) ve uzun segment(şekil 43: 5 numaralı yöntem) posterior enstrümantasyonun kanal içi düzelme üzerine etkilerini araştıran makalede posterior enstrümantasyon ile kanal içi yeterli düzelme elde edildiğini, ancak Magerl Tip A3.3 gibi parçalı kırıklarda uzun segment ile daha iyi remodelizasyon sağlandığını söylemişlerdir(71).

Yapılan meta-analiz sonuçlarında; torakolomber patlama kırıklarının posterior yaklaşımla cerrahi tedavisinde, kısa segment veya uzun segment pedikül vidalarının fiksasyonu tedavisinde; sırt ağrısı, işe dönüş ve ayrıca kifotik deformitenin düzeltilmesi açısından anlamlı fark tespit etmemişlerdir(72).

Füzyonsuz posterior yaklaşım

Spinal füzyon tekniklerinde kaynamama, spinal kanal daralması, spondiloz ve komşu segment artrozu gibi birçok komplikasyon rapor edilmektedir(73). Biyomekanik ve radyolojik incelemeler füzyon sahasında artan basınç ile hareketin fasetlerde erken artrozu artırdığını göstermektedir. Diğer yandan son yıllarda gelişen implant teknolojisi hareketli ancak dayanıklı dinamik İmplantları ortaya koymuştur. Füzyon yapılmayan posterior spinal implant tedavi edilen vertebra kırıklarında faset artrozuna yol açmamak için implantların ortalama 12 – 16 ay sonra çıkarılmasını önermektedirler(74). Torakolomber vertebra kırıklarının cerrahi tedavisinde füzyonsuz teknikler arasında en önemli teknik perkütan posterior pedikül fiksasyonu,

korpus vertebra güçlendirici yöntemler (kifoplasti, vertebroplasti), endoskopik ve torakoskopik yöntemlerdir.

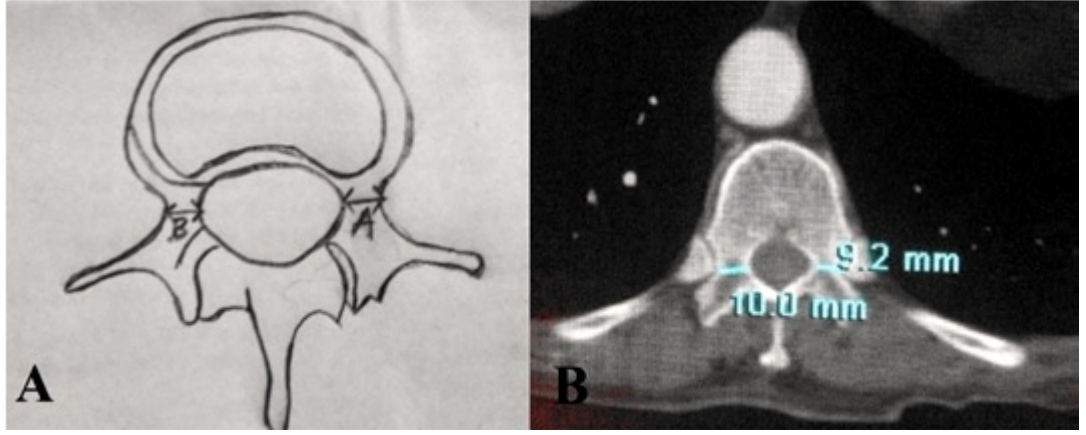
Posterior yaklaşımla perkütan ve açık pedikül vida fiksasyon tekniklerinin yayınlandığı bir derleme ve meta – analiz çalışmanın sonucunda iki yöntem arasında etkinlik açısından fark olmadığını, ancak Perkütan teknikte daha kısa ameliyat süresi, daha az hastanede kalış süresi, azalmış intraoperatif kan kaybı ve azalmış enfeksiyon oranları tespit edilmiştir(75).

Torakolomber vertebra tedavisi için, posterior pedikül vida kullanılarak perkütan ve açık prosedürleri karşılaştıran meta – analiz sonuçlarında, perkütan işlemlerin postoperatif ağrı, kan kaybı, ameliyat süresi, hastanede kalış süresi ve insizyon büyüklüğü açısından açık işlemlerden üstün olduğunu, ancak postop radyolojik sonuçlar, ameliyat sırasındaki floroskopi zamanı, ve komplikasyon açısından fark olmadığını tespit etmişler(76).

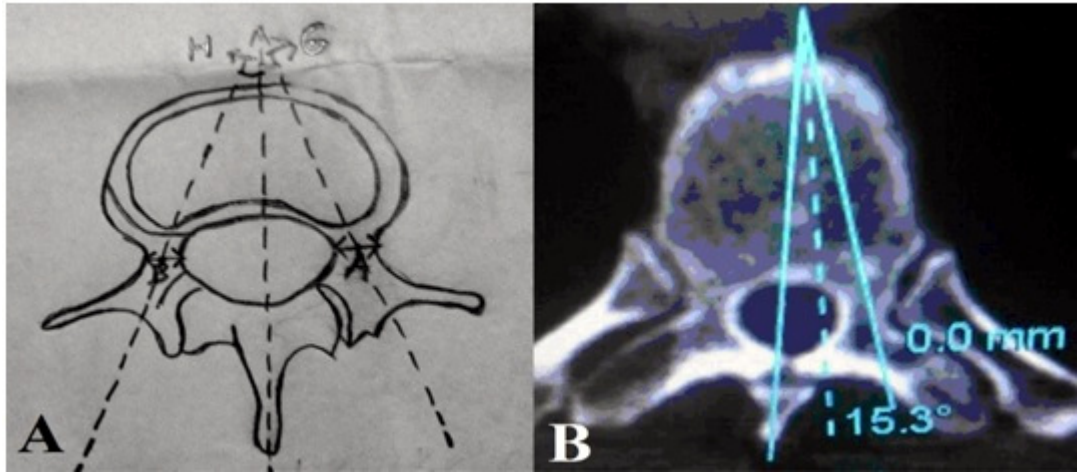
Ameliyat Tekniği

Ameliyat öncesi planlama

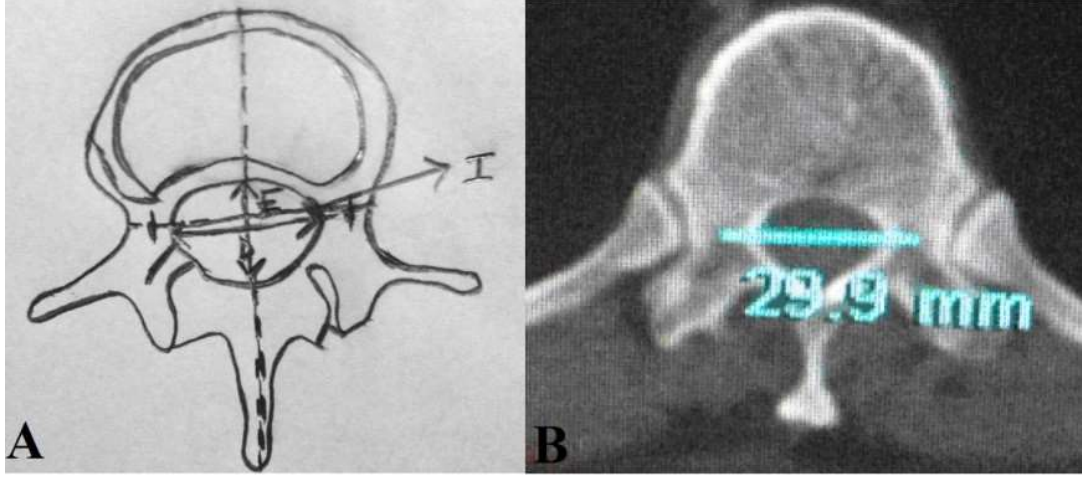
Bu hastalarda genellikle bir preoperatif planlama gerekmektedir. Bu amaçla BT’ ler çekilmelidir. Vida çapları ve giriş trasesi için pedikül çapı, transvers açısı, interpediküler mesafe ve sagittal pedikül açıları ölçülüp risk faktörleri değerlendirilmelidir. Ameliyat öncesi hangi seviyelere tespit yapılacağı planlanmalıdır(77).



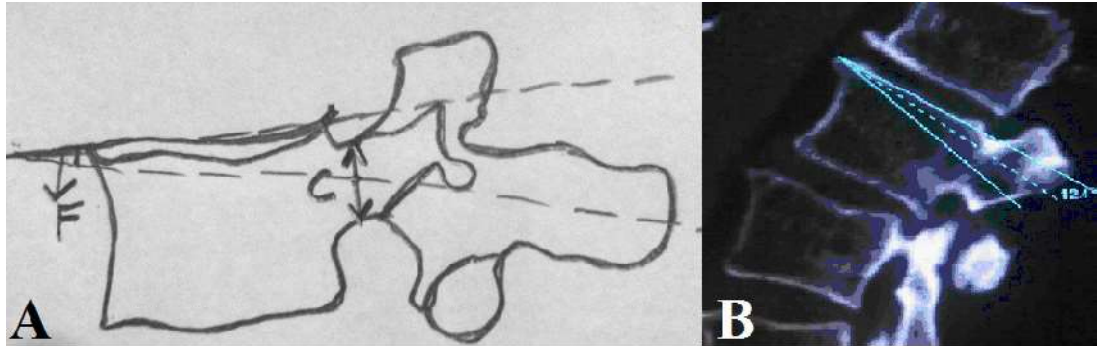
Şekil 44: Pedikül kalınlığının ölçümü; A: Sol ve sağ pedikül kalınlıklarının ölçümünün şematik gösterimi izlenmekte; B: Bilgisayarlı tomografi ile aksiyal kesitte sol ve sağ pedikül kalınlıkları ile ilgili yapılan ölçümler izlenmektedir. (Hamzaoglu V,Araz N.et.al. Alt torakal ve üst lomber vertebra pediküllerinde bilgisayarlı tomografi ile yapılan morfometrik ölçümler. 29. Bilimsel Türk Nöroşirürji Derneği kongresinde poster bildiri. Adlı makaleden alınmıştır).



Şekil 45: Transvers pedikül açılarının ölçümü; A: Sol ve sağ transvers pedikül açılarının ölçümünün şematik gösterimi izlenmekte; B: Bilgisayarlı tomografi ile aksiyal kesitte transvers pedikül açıları ile ilgili yapılan ölçümler izlenmektedir. (Hamzaoglu V,Araz N.et.al.Alt torakal ve üst lomber vertebra pediküllerinde bilgisayarlı tomografi ile yapılan morfometrik ölçümler. 29. Bilimsel Türk Nöroşirürji Derneği kongresinde poster bildiri. Adlı makaleden alınmıştır).



Şekil 46: İnterpediküler mesafenin ölçümü; A: İnterpediküler mesafenin ölçümünün şematik gösterimi izlenmekte; B: Bilgisayarlı tomografi ile interpediküler mesafenin ölçümünün gösterimi izlenmektedir. (Hamzaoglu V,Araz N.et.al.Alt torakal ve üst lomber vertebra pediküllerinde bilgisayarlı tomoğrafi ile yapılan morfometrik ölçümler. 29. Bilimsel Türk Nöroşirürji Derneği kongresinde poster bildiri. Adlı makaleden alınmıştır).



Şekil 47: Sagittal pedikül açılarının ölçümü; A: Sagittal pedikül açılarının ölçümünün şematik gösterimi izlenmekte; B: Bilgisayarlı tomografi ile sagittal pedikül açıları ile ilgili yapılan ölçümler izlenmektedir. (Hamzaoglu V,Araz N. et. al. Alt torakal ve üst lomber vertebra pediküllerinde bilgisayarlı tomoğrafi ile yapılan morfometrik ölçümler. 29. Bilimsel Türk Nöroşirürji Derneği kongresinde poster bildiri. Adlı makaleden alınmıştır).

Pozisyon:

Hastalar için geçirgen masada pron pozisyonunda yatmalıdırlar. Boynun nötral pozisyonunda olmasına, ekstansiyonda olmamasına dikkat edilmelidir. Rotator manşet zedelenmesini önlemek için kollar en fazla 90 derece abduksiyona alınmalıdır. Kollar hafifçe aşağıya doğru ve 10 derece öne fleksiyonda durmalıdır. Aksiller bölge boş olmalı brakial pleksus yaralanmasına neden olacak herhangi bir baskı unsuru bulunmamalıdır. Ulnar siniri korumak için medikal epikondil bölgesine dirsek yastıkları konulmalıdır. Göğüs yastıklar ksifoid çıkıntı seviyesinin hemen proksimali ile aksilla distali arasında yerleştirilmelidir. Bayanlarda memelerin yerleşimine dikkat etmeli, meme uçlarının serbest kalmasına özen gösterilmelidir. İliak yastıklar ise abdomeni serbest bırakıp epidural kanamayı azaltmak amacıyla spina iliaka anterior superior'un (SİAS) iki parmak distaline yerleştirilir. Göğüs ve İliak yastıklar üzerine uygun olarak yerleştiren hastada, yerçekimi yardımıyla optimal sagittal plan uygunluğu sağlanır(78).

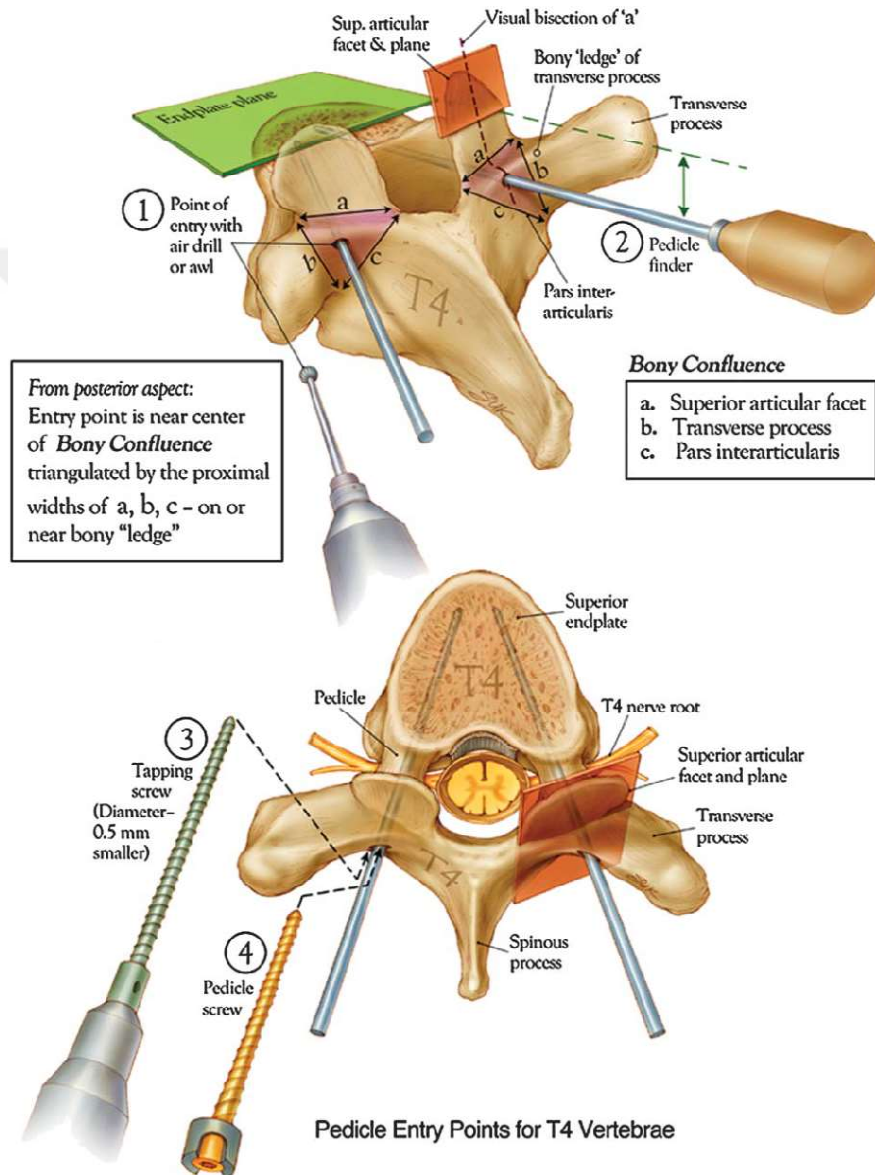
Cerrahi yaklaşım:

Orta hat ve para spinal olmak üzere iki yaklaşım kullanılır. Spinal Kanala doğrudan ulaşım imkânı verdiği için birçok vakada orta hat yaklaşımı kullanılır. Wiltse yaklaşımı olarak da bilinen paraspinal yaklaşım, önceleri Spondilolistezis için tanımlansa da uzak – lateral diskektomilerde ve minimal invaziv kas koruyucu teknikleri de kullanılmaktadır (Örneğin Minimal invaziv pedikül vidası uygulaması gibi)(78).

Pediküler vidalama tekniği**Torakal bölgeye vida yerleştirme**

Torasik vidalar için giriş yeri; üst faset eklem, transvers process ve pars interarticularis (Şekil 48) kemikleri tarafından oluşturulan üçgen ile belirlenir. Bu kemiklerin birleşme noktasının merkezi, giriş noktası olarak seçilmiştir. Bu giriş

Transvers ve sagital açılanma, cerrahın deneyimine, preoperatif ölçüm ve intraoperatif görüntülemeye dayanarak seçilir. Genel olarak vidalar; lateralden mediyale, kranio-kaudal şeklinde ve üst end-plate paralel olarak gönderilir(79).

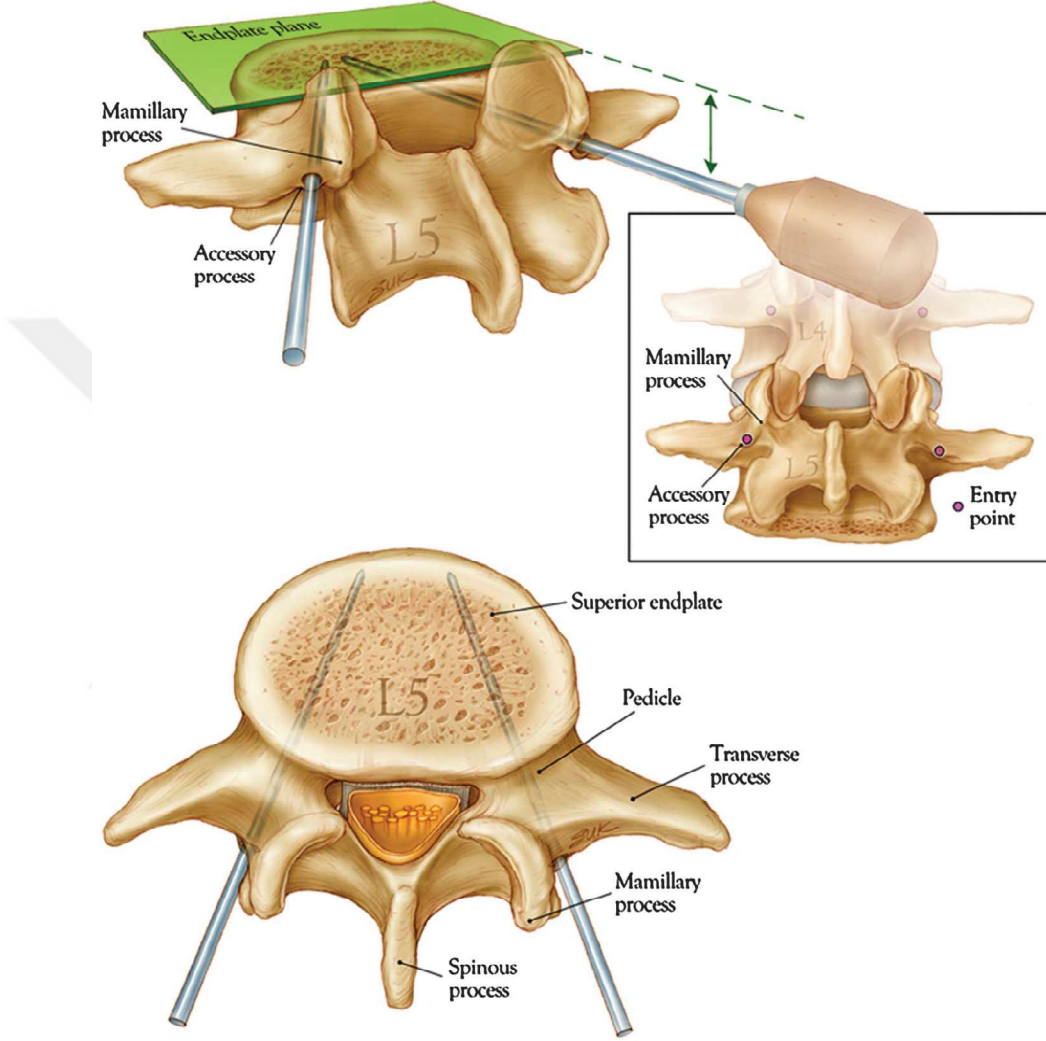


Şekil 48: Torakal vertebra pedikül vidası gönderme metodu.

(Parker SL et al. Accuracy of free – hand pedicle screw in the thoracic and lumbar spine: Analysis of 6816 consecutive screws. adlı makaleden alınmıştır).

Lomber bölgeye vida yerleştirme

Lomber bölge için pedikül giriş noktası (şekil 49), aksesuar proses üstünden, lateralden mediale kaudalden – kranial'e doğru ve end – üst plaka paralel olarak gönderilir(79).



Pedicle Entry Points for L5 Vertebrae

Şekil 49: Lomber bölge için pedikül vida gönderme tekniği

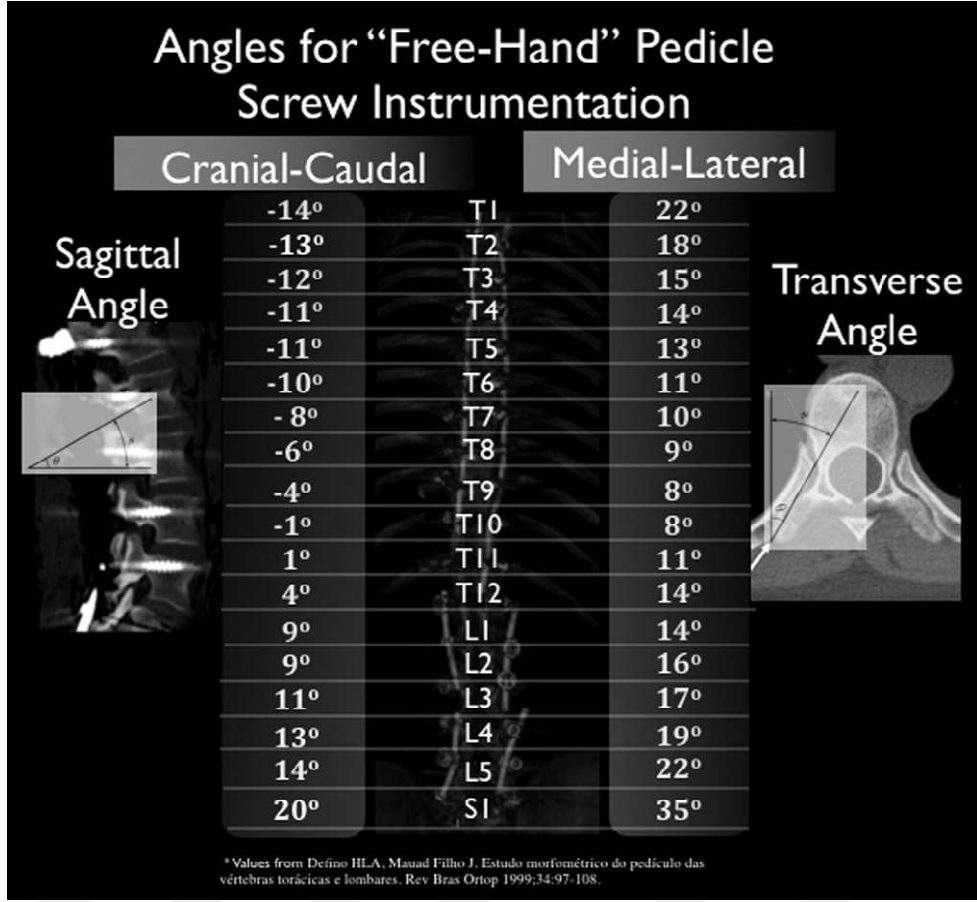
(Parker SL et al. Accuracy of free – hand pedicle screw in the thoracic and lumbar spine: Analysis of 6816 consecutive screws.adlı makaleden alınmıştır).

Vida çapını seçerken transvers pedikül çapı kriter alınır. Genellikle alt torasik omurga (T10, T11 ve T12) 6.3 – 7.8 mm arasında değişen en büyük pedikül çapa sahip iken, orta torasik pedikülün T4'ten T9'a transvers çapı, 4.7 – 6.1 mm arasında değişen daha küçük pediküllere sahiptir. Genellikle T4 – T6 arasındaki pediküller en küçük iken T12 en büyüktür. T4'ten T1'e doğru pediküllerin çapı artmaktadır. Vidaların ideal ortalama uzunluğu çoğu erişkinde; alt torasik bölgede 40 – 45 mm, orta torasik kısım için 35–40mm ve üst torasik kısım için 30–35 mm arasındadır(80).

Lomber bölgede pedikül transvers çap L5'te 16.19 mm ile en büyük, L1'de 7.05 mm ile en küçük transvers çapa sahiptir. Transvers pedikül açı lateralden mediale L5'te 29° en büyük ve L1'de 9° ile en küçüğüdür. Pediküller sagittal düzlemde kranial'e doğru sagittal açıları L5'te 29° ile en büyük ve L1 9° ile en küçük açıya sahiptir(81).

Bu ölçümler kadınlarda daha küçük olup ,omurga seviyelerinin transvers çapı,transvers ve sagittal açıları benzerdi(81).

Başka bir çalışmada pediküllerin sagittal ve transvers açıları (şekil 50) belirtilmiştir.



Şekil 50: Serbest pedikül vidasının transvers ve sagittal açıları(Defino HLA, Mauad Filho J. Estudo morfométrico do pedículo das vértebras torácicas e lombares. Rev Bras Ortop 1999;34:97-108. Mattei TA, Meneses MS, Milano JB, Ramina R. "Free hand" technique for thoracolumbar pedicle screw instrumentation: critical appraisal of current "state-of-art".Neurol India. 2009 Nov-Dec;57(6):715-21. Derleme makaleden alınmıştır).

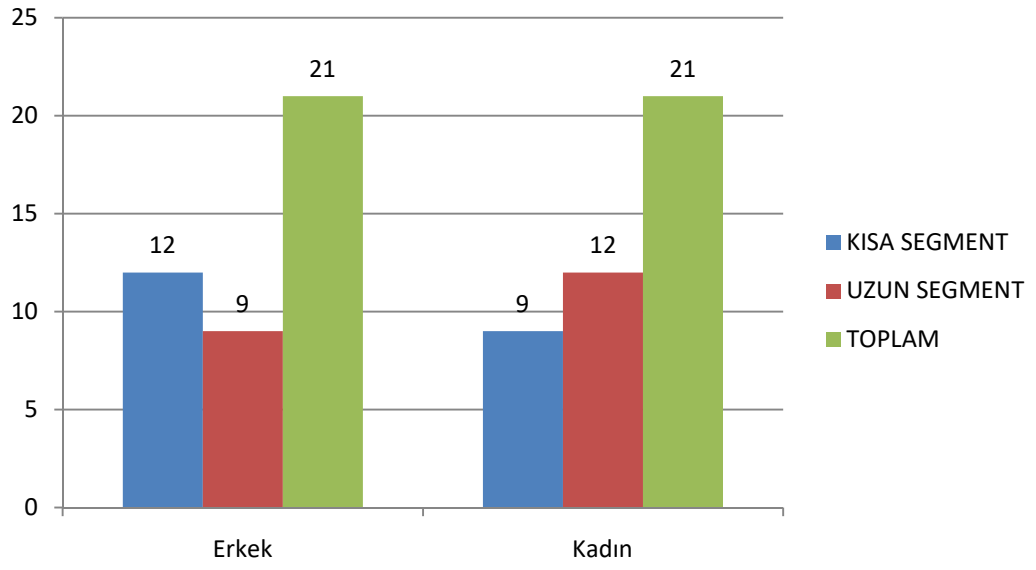
3. GEREÇ VE YÖNTEM

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Kliniği'nde 2010 – 2017 yılları arasında, instabil torakolomber(T12 – L1 – L2) vertebra kırığı nedeniyle kısa segment posterior enstrümantasyonla tedavisi yapılan 22 hasta ile uzun segment posterior enstrümantasyonla tedavisi yapılan 26 hasta vardı. Kısa segment yapılan 1 hasta ile uzun segment yapılan 5 hasta çalışmaya katılmak istemediğinden, her grupta 21 hasta ile çalışma yapıldı. Takip süresi en az 12 ay olmak kaydıyla hastalar retrospektif olarak incelendi.

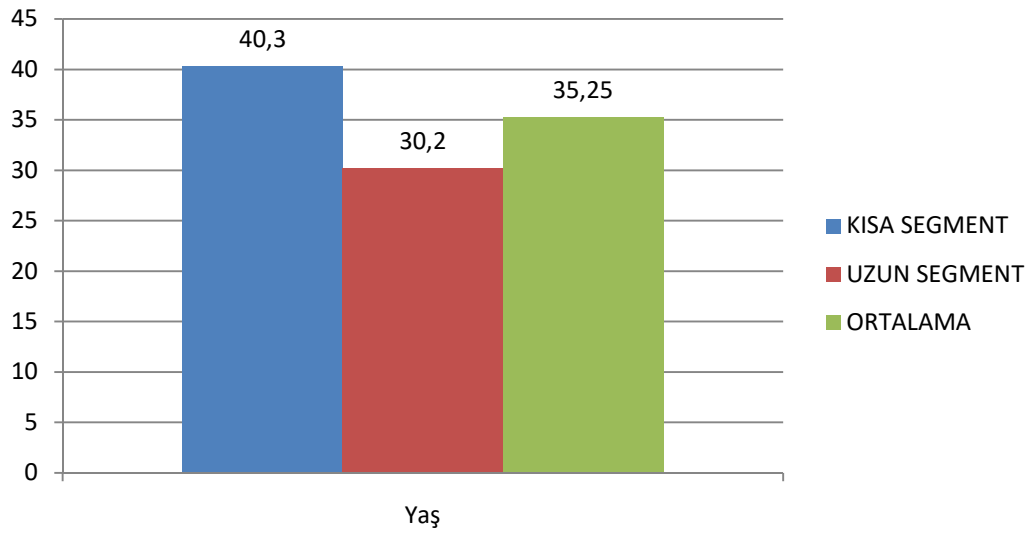
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Komitesinden 20.12.2018 tarihli ve 01 numaralı etik kurul onayı ve çalışmaya katılan tüm hastalardan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu' alındı.

Hastaların yaralanma anındaki fizik muayene bulgularına ulaşmak üzere hastane İfinity sisteminden hasta dosyalarına, hastane Picture archiving and communications system (Pacs)'den ise; çekilmiş olan ilk grafileri, BT, MRG ve takiplerdeki grafileri ve en son çekilmiş olan grafileri değerlendirildi.

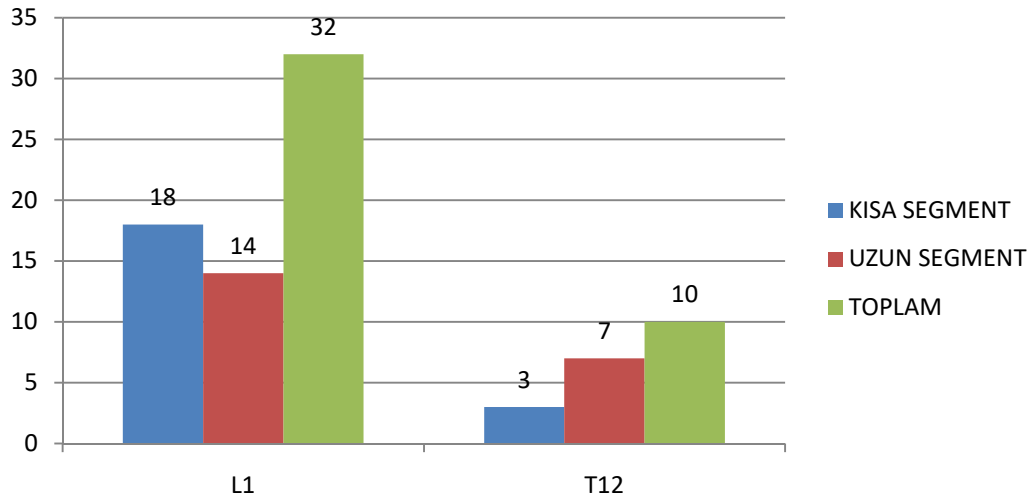
Bu hastalar telefon ve e-posta ile Dicle Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na davet edildi. Hastaların demografik verileri, yaralanma şekilleri, ek yaralanma olup olmadığı, hastanede kalma süresi, uygulanan tedavi şekilleri, fizik muayenesi, fonksiyonel sonuçları ve çekilmiş olan görüntülemeler ile değerlendirildi. Hastaların cinsiyet dağılımı, yaş, kırık seviyesi, Magerl sınıflaması, ameliyata alınma zamanı, hastanede kaldığı süre, takip süresi ve ek ortopedik yaralanma şekillerinde belirtilmiştir.



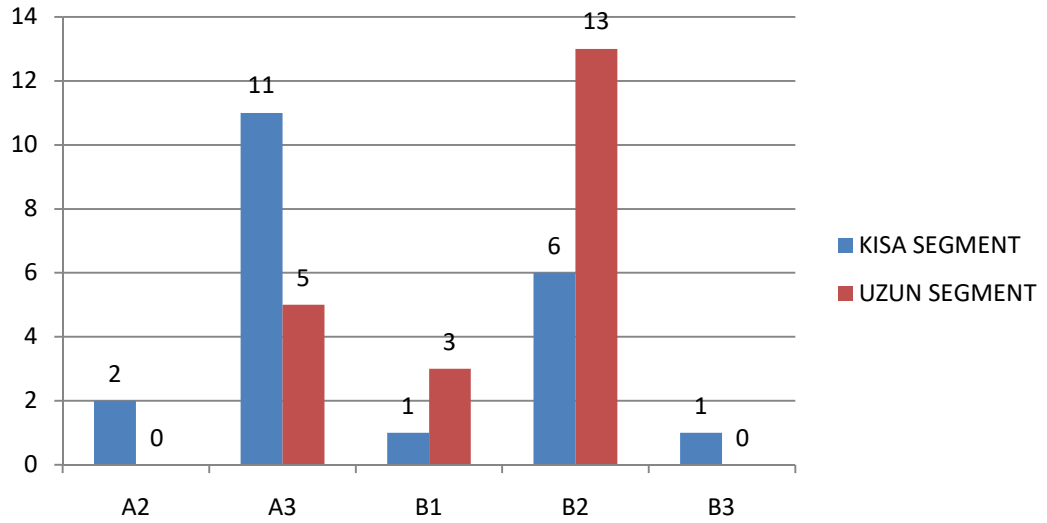
Şekil 51: Cinsiyet dağılımı



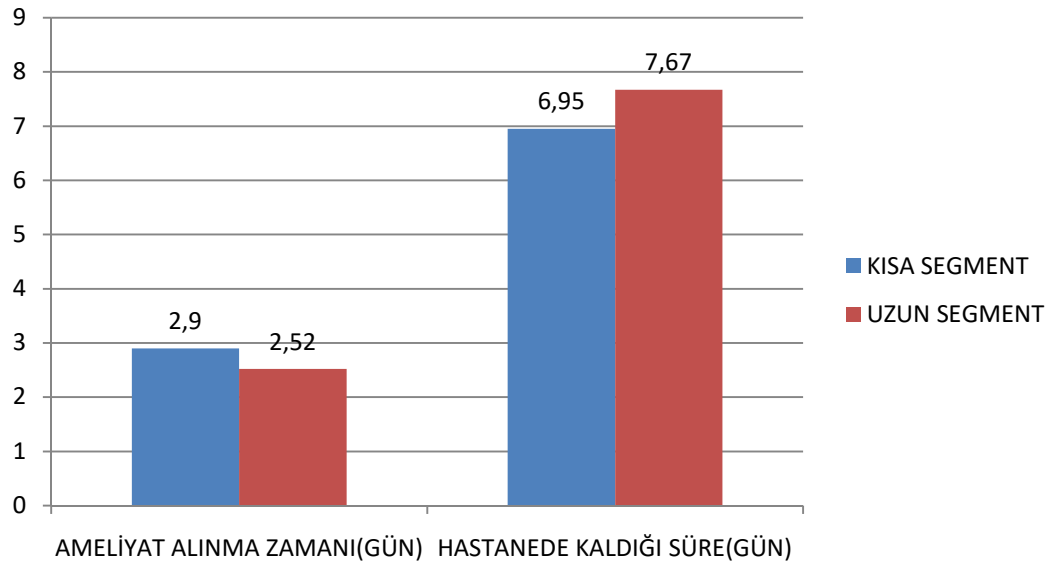
Şekil 52: Yaş dağılımı



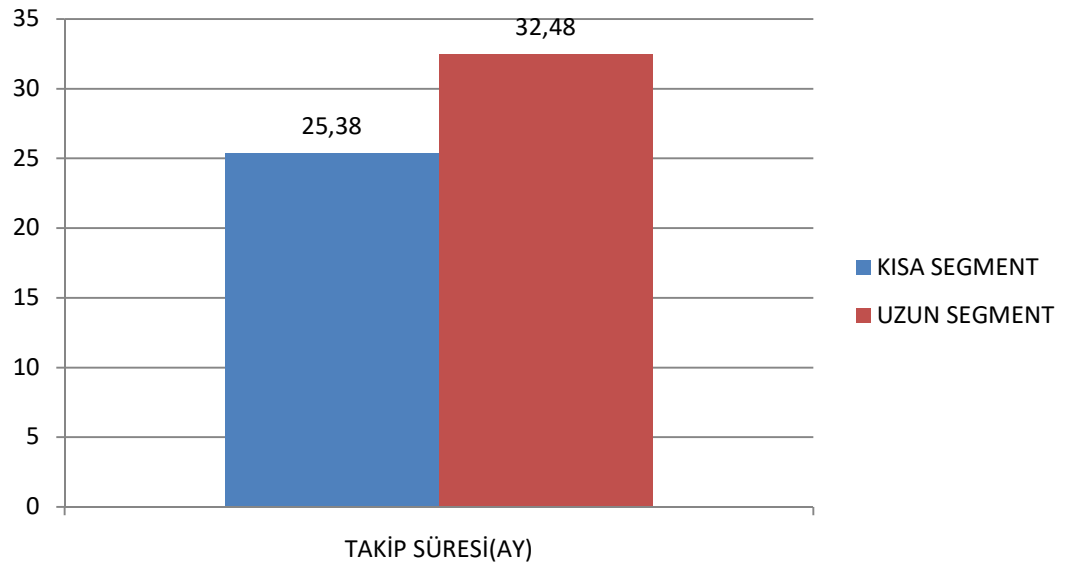
Şekil 53: Kırık seviyesi dağılımı



Şekil 54: Magerl sınıflamasına göre dağılım

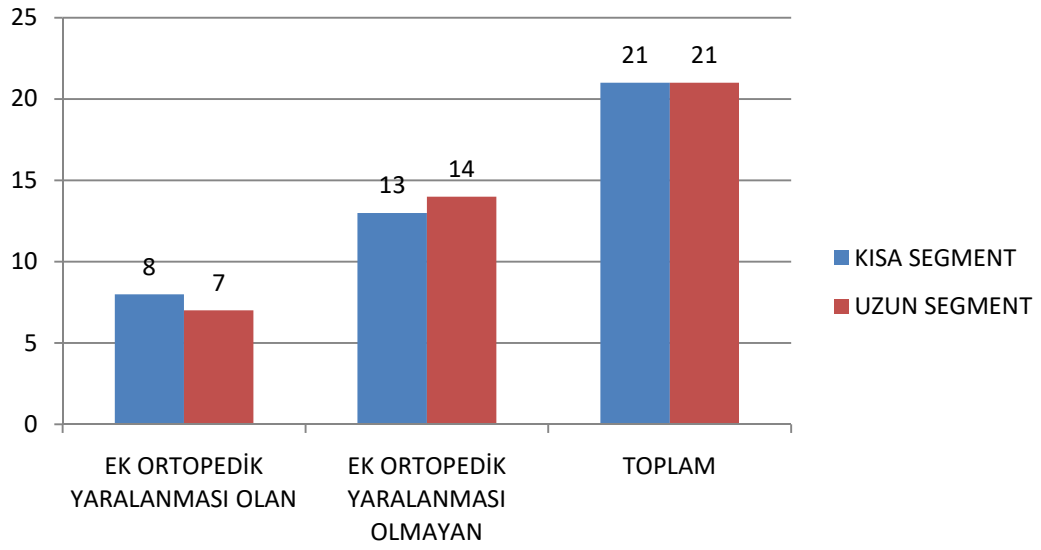


Şekil 55: ameliyata alınma zamanı ve hastanede kaldığı süre



Şekil 56: Takip süresi

Hasta gruplarından kısa segment yapılan grup'ta 8 hastada, uzun segment yapılan grup'ta 7 hastada ek ortopedik yaralanma mevcuttu(şekil 57) belirtilmiştir.



Şekil 57: Ek ortopedik yaralanma

Tablo 14: Hastaların travma şekli

Grup içine göre		Gruplar		Total
		Kısa Segment	Uzun segment	
Travma Sekli	Attan düşme		4,8%	2,4%
	Basit düşme	4,8%		2,4%
	Hayvan tepmesi	4,8%		2,4%
	Üzerine yük düşmesi		4,8%	2,4%
	Merdivenden düşme	9,5%	4,8%	7,1%
	Araç içi trafik kazası	33,3%	9,5%	21,4%
	Yüksekten düşme	47,6%	76,2%	61,9%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

3.1 Cerrahi Tedavi

Hastaların tümü sedyede genel anestezi altında uyutulduktan sonra, boynun nötral pozisyonunda olmasına, ekstansiyonda olmamasına dikkat edilerek pron pozisyonunda ameliyat masasına alındı. . Kollar hafifçe aşağıya doğru ve 10° öne fleksiyonda dururken, rotator manşet zedelenmesini önlemek için kollar en fazla 90° abduksiyona alındı. Aksiller bölgede, brakial pleksus yaralanmasına neden olacak

herhangi bir baskı unsuru bırakılmadı. Ulnar siniri korumak için medikal epikondil bölgesine dirsek altına yumuşak ped konulup kollar yandan bağlanarak sabitlendi. Göğüs yastıklar ksifoid çıkıntı seviyesinin hemen proksimali ile aksilla distali arasında yerleştirildi. Bayanlarda memelerin yerleşimine dikkat edilerek, meme uçlarının basıdan korumak için serbest kalmasına özen gösterildi. İliak yastıklar ise abdomeni serbest bırakıp spina iliaca anterior superior'un (SİAS) iki parmak distaline yerleştirildi. Her iki bacak altına yastık bırakılarak diz fleksiyonu sağlandı. Göğüs ve İliak yastıklar üzerine uygun olarak yerleştiren hastada, yerçekimi yardımıyla optimal sagittal plan uygunluğu sağlandı.

Preop BT'de fiksasyon yapılacak omurgaların transvers pedikül çapı, transvers ve sagittal açıları ölçülüp ameliyat odasındaki ekranda açık bırakıldı. Ameliyatı sahası klorheksidinli sıvı ile mekanik olarak temizlendikten sonra C – kollu skopi ile kırık vertebranın yeri belirlendi(şekil 58)ve cerrahi kalem ile çizildi. Ameliyat alanı betadinle boyandıktan sonra steril yeşillerle örtüldü. Yeşillerden sıvı kaçağını önlemek için iobanlı drep ameliyat sahası ve steril yeşillere yapıştırıldı(şekil 59).

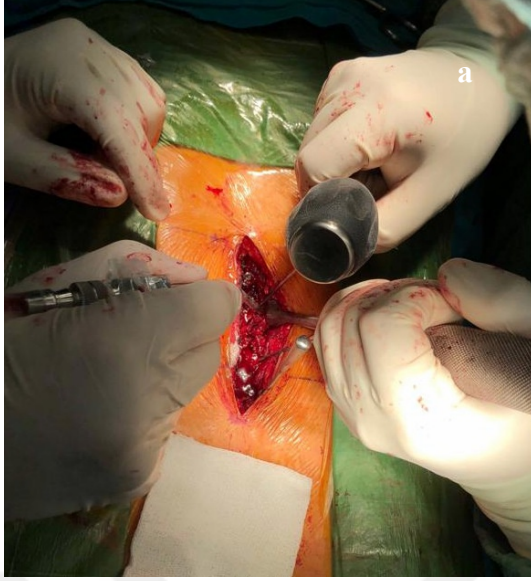


Şekil 58: İntraop kırık seviyesinin belirlenmesi (DÜTF Ortopedi ve Travmatoloji ABD arşivinden alınmıştır).

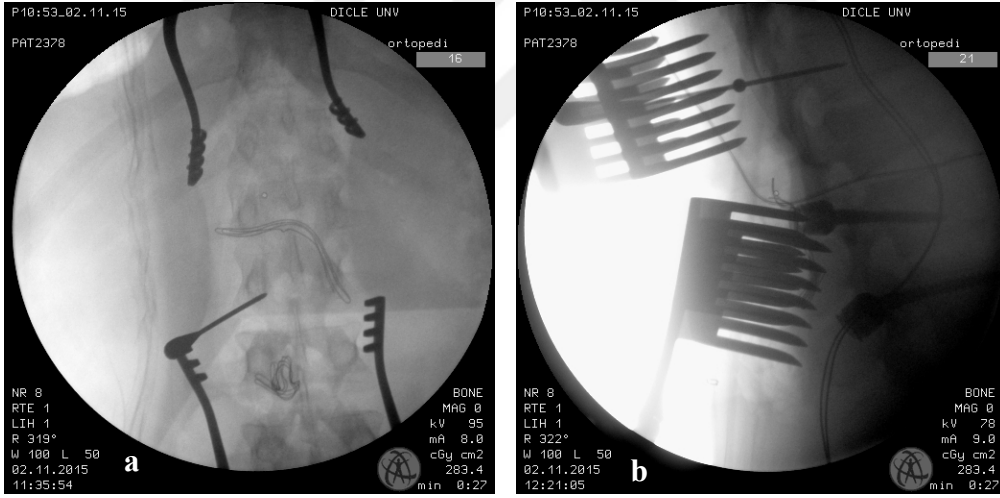


Şekil 59: Kırık vertebra seviyesi ve insizyon alanının belirlenmesi (DÜTF Ortopedi ve Travmatoloji ABD arşivinden alınmıştır).

Orta hattan, cilt insizyonundan sonra kanamayı azaltmak için elektro koter, Sprey koagülasyon modunda alınarak devam edildi. Otomatik ekartör yerleştirildi. Spinöz çıkıntıya ulaşıldıktan sonra cobb elevatörü ile birlikte elektro koter ile paraspinal kasları periost altından sıyrarak uzaklaştırıldı(şekil 60). Pars, transvers proces, faset eklem, mamiler cisim ortaya konuldu. Füzyon için kemik Rongeur ile faset eklem alındıktan sonra C – kollu skopi olmadan serbest pedikül vidası (şekil 48, 49) gibi gönderilir. C – kollu skopi kullanılacaksa pedikül yeri marker ile belirlendikten sonra C – kollu skopi eşliğinde AP ve Lateral görüntüler alınarak pedikül vidası gönderilir(şekil 61).



Şekil 60: Cobb elevatörü ve elektrokoter ile kasları sıyırma işlemi (DÜTF Ortopedi ve Travmatoloji ABD arşivinden alınmıştır).



Şekil 61: C – kollu skoi eşliğinde pedikül vida gönderimi. a: ap, b:lateral (DÜTF Ortopedi ve Travmatoloji ABD arşivinden alınmıştır).

Pedikül vidaları gönderildikten sonra rodlara seviyeye göre kifoz ve lordoz verilip yerleştirildi. Transvers konnektör ile Rodlar birbirine bağlandı. Cerrahi alan serum fizyolojik ile yıkandıktan sonra dekortike edilen her faset eklem bölgesine, daha önce faset eklem bölgesinden alınan otogreft ile sentetik greft (trikalsiyum fosfat) karıştırılıp posterolateral bölgeye konulduktan sonra 500 mg vankomisin

cerrahi alana toz şeklinde serpiştirildi. Bir adet hemovak dren pasif ve daha sonra açılacak şekilde konulduktan sonra katlar usulüne uygun olarak kapatıldı. Steril pansumanı yapıp iobanlı drep ile kapatıldıktan sonra operasyona son verildi.

3.2 Cerrahi Rehabilitasyon ve Takip

Hastalar post op 1.gün Torakolumbo sakral ortez ölçüsü alınıp mobilizasyona engel ekstremitte yaralanması yoksa hasta mobilize edildi. Hasta mobilize olurken korse takması önerildi. Hastaya 3 ay korse kullanması önerildi.

Ek kırıkları olan hastalar kırık tarafına 6. haftadan itibaren kısmi yük, 2,5 aydan itibaren tam yük verildi. Hastalar postoperatif 2. hafta, 6. hafta, 3. ay, 6. ay ve daha sonrasında problem gözlenmeyen hastalar yıllık kontrollere çağrıldı. Hastaların normal günlük aktiviteleri ve işlerine dönmeleri radyolojik kaynamanın gözlemlendiği 3. ile 6. aylar arasında izin verildi.

3.3 Değerlendirme

Hastaların preop ve postop nörolojik durumu Frankel Skalasına göre belirlendi. Hastaların son takip fonksiyonel sonuçlar ise Oswestry ve Visuel Analog Skalası (VAS) ile değerlendirildi.

OSWESTRY SKALASI

Aşağıdaki sorular, bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini anlamak için planlanmıştır. Size en uygun yanıtı işaretleyiniz. Lütfen her soruya tek bir yanıt veriniz! Oswestry Skalası (82, 83)

1. Ağrının şiddeti

- a. Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- b. Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- c. Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- d. Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- e. Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- f. Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

2. Kişisel bakım

- a. Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım.
- b. Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- c. Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum.
- d. Yıkama ve giyinmem ağrımı arttırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- e. Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- f. Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

3. Yük kaldırma

- a. Ağır yükleri ağrı olmadan kaldırabiliyorum.
- b. Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrı oluyor.
- c. Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- d. Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. Masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- e. Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- f. Hiç yük kaldıramıyorum

4. Yürüme

- a. Yürürken ağrı yok.
- b. Yürümeyle biraz ağrı var, fakat mesafeyle artmıyor.
- c. Ağrıda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum.
- d. Ağrıda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum.
- e. Ağrıda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum.
- f. Hiç yürüyemiyorum.

5. Oturma

- a. Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
- b. Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim.
- c. Ağrım bir saatten uzun oturmamı önlüyor.
- d. Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- e. On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- f. Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

6. Ayakta durma

- a. Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim.
- b. Ayakta durmakla biraz ağrı oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- c. Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- d. Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- e. On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- f. Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum.

7. Uyuma

- a. Yatakta ağrı yok.
- b. Yatakta ağrı var, fakat iyi uyuyorum.
- c. Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum.
- d. Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum.
- e. Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum.
- f. Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum.

8. Sosyal yaşam

- a. Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- b. Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- c. Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- d. Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- e. Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- f. Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

9. Seyahat

- a. Seyahatte ağrım olmuyor.
- b. Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
- c. Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmedir.
- d. Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- e. Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- f. Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

10. Ağrının değişme derecesi

- a. Ağrım hızla iyileşiyor.
- b. Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- c. Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- d. Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- e. Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- f. Ağrım hızla kötüleşiyor.

OSWESTRY SKALASININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yanıtlanan her soru için A = 0, B = 1, C = 2, D = 3, E = 4, F = 5 puan verilerek değerlendirilir. Hastanın yanıtlamadığı sorular değerlendirmeye alınmaz. Değerlendirme, yanıtlanan sorular dikkate alınarak aşağıdaki gibi yapılır.

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

Örneğin hasta testin tüm sorularını yanıtlamış ve aldığı puan 38; tüm soruları yanıtlanan bir testte alınabilecek maksimum puan da 50 olduğuna göre hastanın skoru = $(38/50) \times 100$ olarak bulunur. Eğer aynı puanı almış olan bir başka hasta testin örneğin 4. sorusunu yanıtlamadıysa maksimum puan 5 düşeceğinden hastanın skoru = $(38/45) \times 100$ olarak bulunur.

Elde edilen yüzde değerlerinin yorumlanması

- % 0 ile % 20** – Bel ağrısı hastanın yaşamında önemli bir problem oluşturmuyor.
- % 20 ile % 40** – Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını hafif derecede kısıtlıyor.
- % 40 ile % 60** – Bel ağrısı hastanın günlük yaşamını ileri derecede kısıtlıyor.
- % 60 ile % 80** – Bel ağrısı nedeniyle hastanın günlük yaşamı tamamen kısıtlanmış.
- % 80 ile % 100** – Yatağa bağımlı hasta (veya semptomlar abartılıyor).

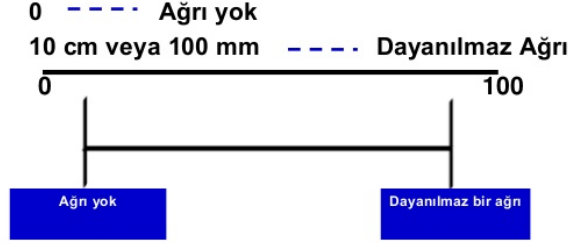
Visual Analog Skala (VAS) değerlendirmesi

Testin amacı ve uygulanması

Visual Analog Skala (VAS) sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal hale çevirmek için kullanılır. 100 mm lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımı yazılır ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi çizerek veya nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenir. Mesela ağrı için bir uca hiç ağrı yok, diğer uca çok şiddetli ağrı yazılır ve hasta kendi o anki durumunu bu çizgi üzerinde işaretler. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın

ağrısını belirtir. Çizgi üzerindeki değerleri saptamak için aşağıdaki şablonu kullanabilirsiniz

İletişim Kurulabilen Hastalar İçin Ağrı Ölçekleri-3



Visuel Analog Skala (VAS) (Visual Analogue Scale ;VAS)

Am J Crit Care 1994; 3:116-128
Ann Emerg Med 1996; 27: 427-432

Şekil 62: VAS skalası

Geçerlilik: Testin bir dili olmaması ve uygulama kolaylığı önemli avantajıdır. Testin uygulandığı çizginin yatay veya dikey olmasından, uzunluğundan etkilenmediği gösterilmiştir. Testin kısa süre aralıkları ile tekrarı sonrası verilen cevaplarda anlamlı fark bulunmamıştır.

Değerlendirme: Hastalar için elde edilen değerlerin ortalaması alınır.

Sonuç ve Yorum: Test çok uzun süreden beri kendini kanıtlamış ve tüm dünya literatüründe kabul görmüş bir testtir. Güvenlidir, kolay uygulanabilir (84, 85, 86, 87, 88). Hastaların preop ve post op nörolojik durumu Frankel Skalasına göre yapıldı(89).

Tablo 15: Frankel sınıflaması (ASIA Impairment Scale): (yaralanma seviyesinin distalinde)

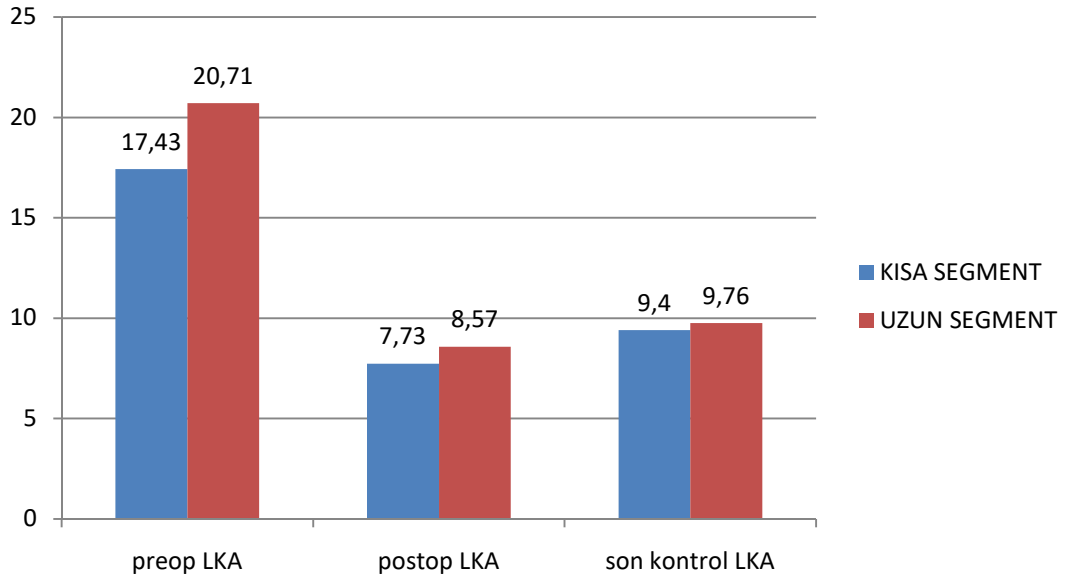
- A. Tam motor ve duyu kaybı (Kas gücü: 0)
- B. Tam motor kayıp, duyu normal (Kas gücü: 0)
- C. İşe yaramayan motor aktivite (Ağır parezi), duyu normal (Kas gücü: 1 – 2)
- D. İşe yaramayan motor aktivite (Hafif parezi), duyu normal (Kas gücü: 3 – 4)
- E. Normal motor aktivite ve duyu fonksiyonu (Kas gücü: 5)

Frankel A ve B de prognoz kötü C ve D ve E de prognoz iyidir.

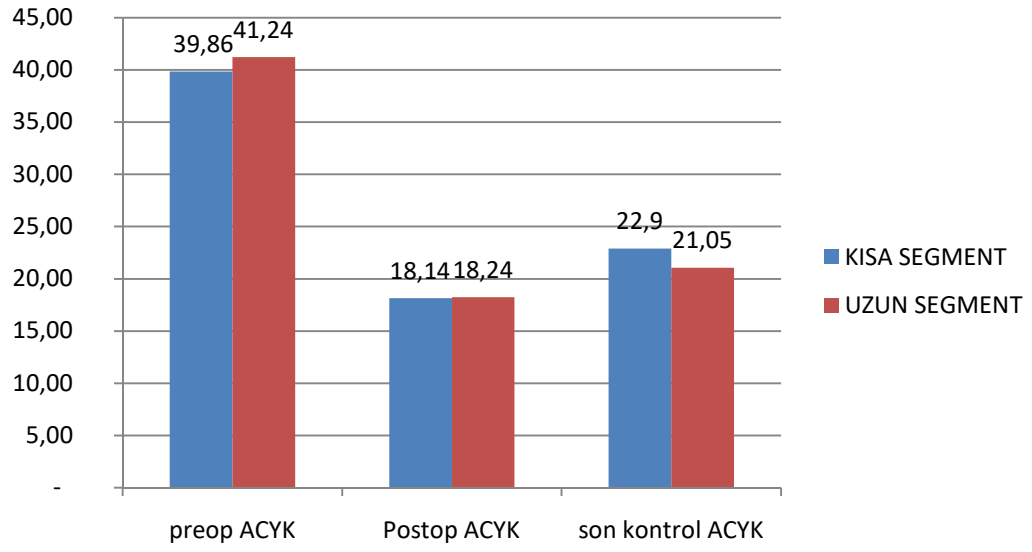
4. BULGULAR

Her gruba ait tanımlayıcı istatistikler verildi Grupların %95 güven aralıklarını belirlendi Test olarakta; İki bağımsız grubun ortalamasını karşılaştıran Student's t testi kullanıldı. Ayrıca, bağımlı örneklerde eşler arası karşılaştırmayı yapmak için (Paired); eşler arası karşılaştırma da kullanılan Student's t testi kullanıldı. Kategorik değişkenlerde ise, Ki-Kare Analizi kullanıldı. Her bir gözde 5 ten az frekans durumunda ise, Fisher's Exact Test Ki-kare Testi kullanıldı. Gruplardaki veriler yüzdeler şeklinde hesaplandı. Tanımlayıcı grafikleri yapıldı. İstatistik değerlendirmede de SPSS 24. versiyonu kullanıldı(91). $P < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

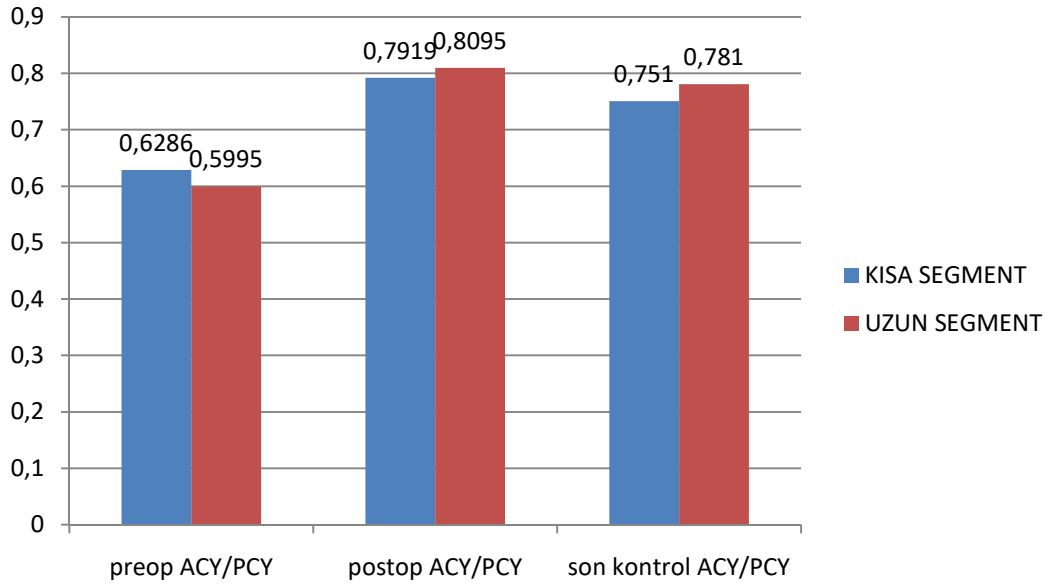
Tanımlayıcı grafikler



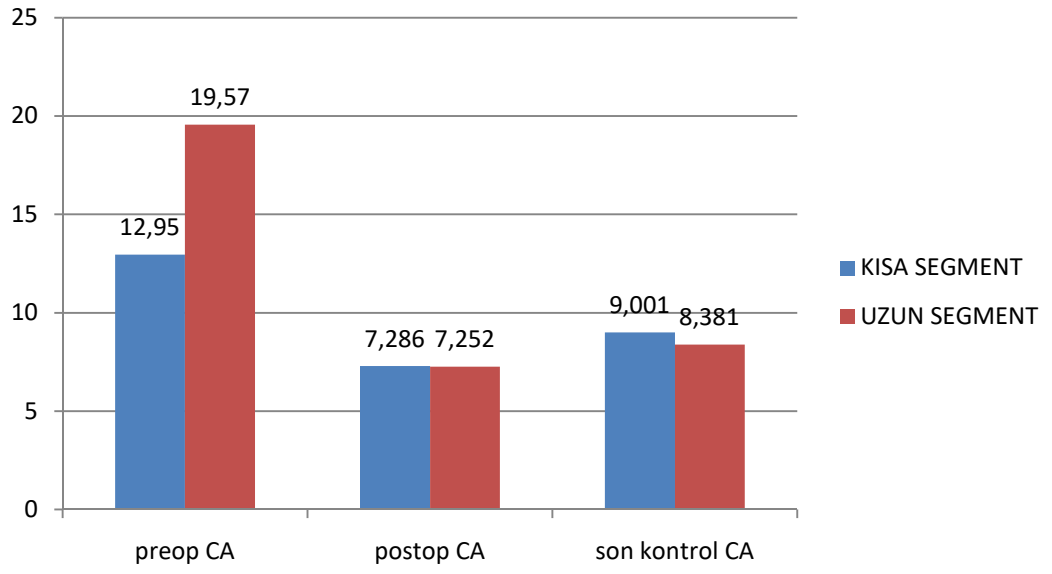
Şekil 63: Preop, postop ve son kontrol LKA



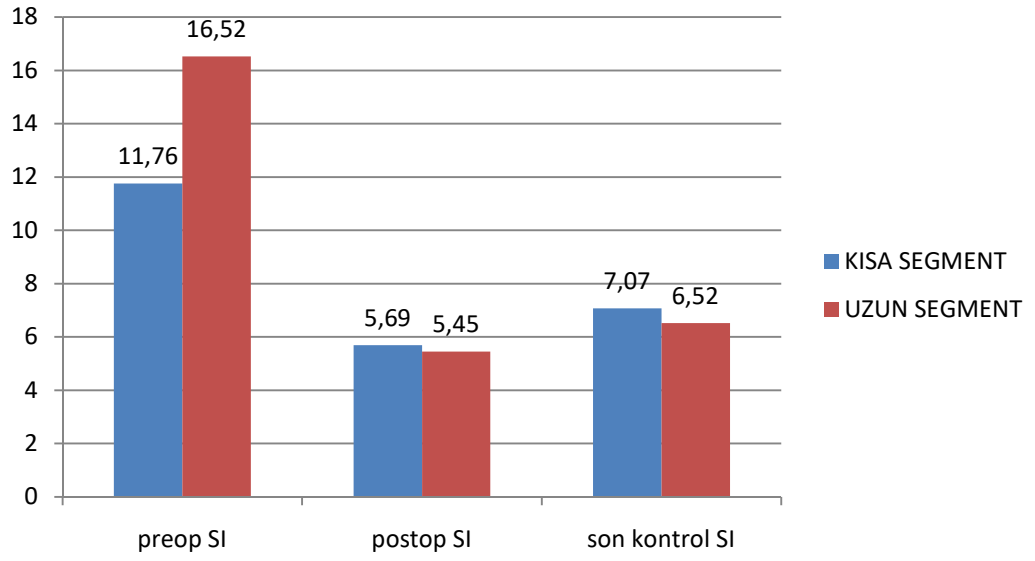
Şekil 64: Preop, postop ve son kontrol ACYK



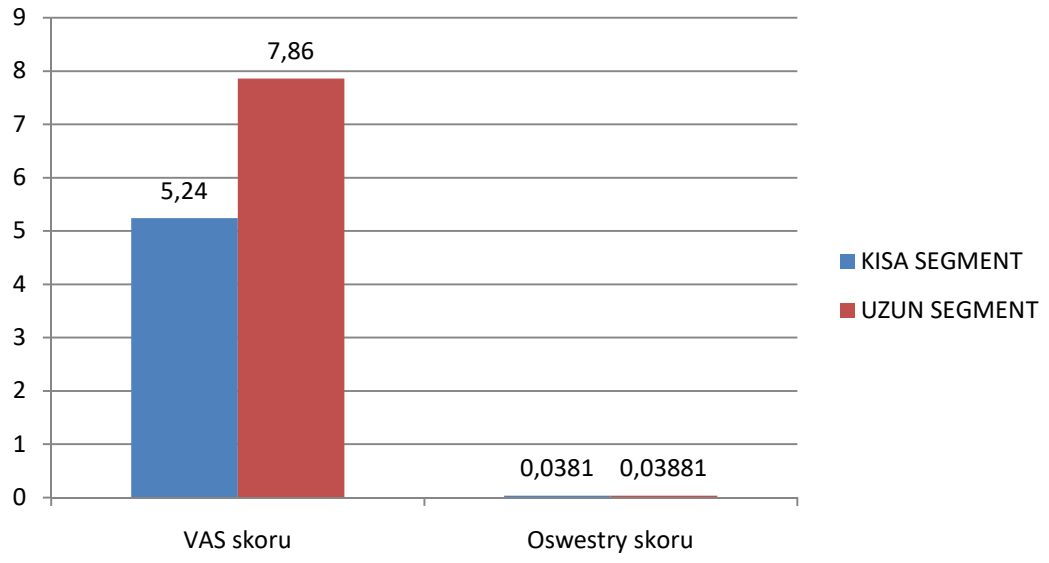
Şekil 65: Preop, postop ve son kontrol ACY/PCY



Şekil 66: Preop, postop ve son kontrol CA



Şekil 67: Preop, postop ve son kontrol SI

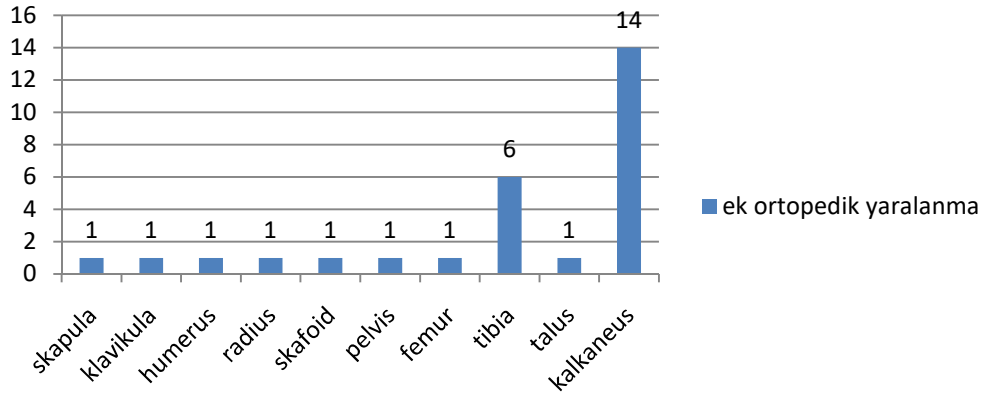


Şekil 68: VAS ve Oswestry klinik skor

Tablo 16: Gruplardaki kırık seviyelerinin yüzdelerik dağılımları

% within Gruplar		Gruplar		Total
		Kısa Segment	Uzun segment	
Seviye	L1 vertebra	85,7%	66,7%	76,2%
	T12 Vertebra	14,3%	33,3%	23,8%
Total		100,0%	100,0%	100,0%

ek ortopedik yaralanma



Şekil 69: Ek ortopedik yaralanma

Tablo 17: Ek ortopedik yaralanma ile travma şeklinin ilişkisi (YD: Yüksekten düşme, AİTK: Araç içi trafik kazası, MD: Merdivenden düşme, BD: Basit düşme, AD: At'tan düşme, HT: Hayvan tepmesi)

			Travma Şekli							Total
			YD	AİTK	MD	BD	ÜYD	AD	HT	
Ek ortopedik yaralanma	YOK	Count	14	6	3	1	1	1	1	27
		Expected Count	16,7	5,8	1,9	,6	,6	,6	,6	27,0
	VAR	Count	12	3	0	0	0	0	0	15
		Expected Count	9,3	3,2	1,1	,4	,4	,4	,4	15,0
Total	YOK	% within ek patoloji	51,9%	22,2%	11,1 %	3,7%	3,7%	3,7 %	3,7 %	100,0 %
		% within ek patoloji	80,0%	20,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0 %
	VAR	Count	26	9	3	1	1	1	1	42
		Expected Count	26,0	9,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	42,0
	Total	% within ek patoloji	61,9%	21,4%	7,1%	2,4%	2,4%	2,4 %	2,4 %	100,0 %
		% within ek patoloji	61,9%	21,4%	7,1%	2,4%	2,4%	2,4 %	2,4 %	100,0 %

İki bağımsız grubun (kısa segment posterior enstrümantasyon ile uzun segment posterior enstrümantasyon) ortalamasını karşılaştıran Student's t testi verileri tablo: 18 verilmiştir.

Tablo 18: İki grubun verilerini student's t testi ile karşılaştırılması

	Gruplar	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's T	Fark
Yaş	Kısa Segment	21	40,38	13,325	2,908	T=2,57	VAR
	Uzun segment	21	30,29	12,067	2,633	P=0,01	
Preop LKA	Kısa Segment	21	17,43	4,781	1,043	T=-2,03	VAR
	Uzun segment	21	20,71	5,658	1,235	P=0,049	
Postop LKA	Kısa Segment	21	7,733	4,4781	,9772	T= -0,645	YOK
	Uzun segment	21	8,571	3,9188	,8552	P=0,522	
Son kontrol LKA	Kısa Segment	21	9,400	4,5538	,9937	T=-0,270	YOK
	Uzun segment	21	9,762	4,1098	,8968	P=0,788	
Preop ACYK(%)	Kısa Segment	21	39,86	13,904	3,034	T=-0,363	YOK
	Uzun segment	21	41,24	10,540	2,300	P=0,719	
Postop ACYK(%)	Kısa Segment	21	18,14	9,090	1,984	T=-0,034	YOK
	Uzun segment	21	18,24	9,235	2,015	P=0,973	
Son Kontrol ACYK(%)	Kısa Segment	21	22,90	9,746	2,127	T=0,622	YOK
	Uzun segment	21	21,05	9,615	2,098	P=0,538	
Preop CA	Kısa Segment	21	12,95	3,918	,855	T=-4,060	VAR
	Uzun segment	21	19,57	6,361	1,388	P=0,000	
Postop CA	Kısa Segment	21	7,286	4,0013	,8732	T=0,022	YOK
	Uzun segment	21	7,252	5,8470	1,2759	P=0,983	
Son Kontrol CA	Kısa Segment	21	9,0019	5,14051	1,12175	T=0,378	YOK
	Uzun segment	21	8,3810	5,49068	1,19817	P=0,707	
Preop ACY/PCY	Kısa Segment	21	,6286	,10608	,02315	T=1,021	YOK
	Uzun segment	21	,5995	,07586	,01655	P=0,314	
Postop ACY/PCY	Kısa Segment	21	,7919	,13071	,02852	T=-0,512	YOK
	Uzun segment	21	,8095	,08812	,01923	P=0,611	
Son Kontrol ACY/PCY	Kısa Segment	21	,7510	,12720	,02776	T=-0,831	YOK
	Uzun segment	21	,7810	,10578	,02308	P=0,411	
Preop SI	Kısa Segment	21	11,76	4,700	1,026	T=-3,145	VAR
	Uzun segment	21	16,52	5,105	1,114	P=0,003	
Postop SI	Kısa Segment	21	5,690	4,3086	,9402	T=0,183	YOK
	Uzun segment	21	5,452	4,0985	,8944	P=0,855	
Son Kontrol SI	Kısa Segment	21	7,0752	4,92537	1,07480	T=0,397	YOK
	Uzun segment	21	6,5238	4,03261	,87999	P=0,693	
Yattığı Süre	Kısa Segment	21	6,95	4,376	,955	T=-0,567	YOK
	Uzun segment	21	7,67	3,773	,823	P=0,574	
Takip süresi	Kısa Segment	21	25,38	19,038	4,154	T=-1,161	YOK
	Uzun segment	21	32,48	20,539	4,482	P=0,253	
Ameliyata Alınma Zamanı	Kısa Segment	21	2,90	2,644	,577	T=0,559	YOK
	Uzun segment	21	2,52	1,662	,363	P=0,579	
Ameliyat Süresi	Kısa Segment	21	139,29	14,856	3,242	T=-13,50	VAR
	Uzun segment	21	206,19	17,169	3,747	P=0,000	
VAS Skoru	Kısa Segment	21	5,24	6,016	1,313	T=-1,185	YOK
	Uzun segment	21	7,86	8,150	1,779	P=0,243	
Oswestry Skoru	Kısa Segment	21	,03810	,061512	,013423	T=-0,994	YOK
	Uzun segment	21	,03881	,062127	,013557	P=0,326	

Tablo 19: Magerl Tip A ve Tip B verilerinin student's t testi ile karşılaştırılması

Ölçüm	Magerl	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's T	FARK
Preop LKA	A	18	16,22	3,282	,774	T=3,27	VAR
	B	24	21,21	5,793	1,183	P=0,002	
PreopAC YK(%)	A	18	36,17	11,653	2,747	T=-2,096	VAR
	B	24	43,83	11,787	2,406	P=0,042	
Preop CA	A	18	13,28	4,376	1,032	T=-2,943	VAR
	B	24	18,50	6,494	1,326	P=0,005	
Preop ACY/PC Y	A	18	,6661	,07800	,01838	T=3,599	VAR
	B	24	,5750	,08346	,01704	P=0,001	
Preop SI	A	18	11,28	4,509	1,063	T=-3,313	VAR
	B	24	16,29	5,095	1,040	P=0,002	
Postop LKA	A	18	7,633	3,4738	,8188	T=-0,693	YOK
	B	24	8,542	4,6716	,9536	P=0,492	
Son kontrol LKA	A	18	9,283	3,7836	,8918	T=-0,385	YOK
	B	24	9,804	4,6986	,9591	P=0,702	
Postop ACYK(%)	A	18	18,50	8,873	2,091	T=0,190	YOK
	B	24	17,96	9,364	1,912	P=0,851	
Son kontrol ACYK(%)	A	18	21,94	8,795	2,073	T=-0,018	YOK
	B	24	22,00	10,363	2,115	P=0,985	
Postop CA	A	18	7,833	4,8533	1,1439	T=0,635	YOK
	B	24	6,846	5,0799	1,0369	P=0,529	
Son kontrol CA	A	18	9,6244	4,95651	1,16826	T=0,995	YOK
	B	24	7,9917	5,47897	1,11839	P=0,326	
Postop ACY/PC Y	A	18	,7861	,11952	,02817	T=-0,738	YOK
	B	24	,8117	,10441	,02131	P=0,465	
Son kontrol ACY/PC Y	A	18	,7628	,11906	,02806	T=-0,151	YOK
	B	24	,7683	,11713	,02391	P=0,881	
Postop SI	A	18	5,544	4,1704	,9830	T=-0,036	YOK
	B	24	5,592	4,2331	,8641	P=0,971	
Son kontrol SI	A	18	6,9767	4,41451	1,04051	T=0,221	YOK
	B	24	6,6667	4,57466	,93380	P=0,827	

Kategorik değişkenlerde Ki-Kare Analizi kullanıldı. Her bir gözde 5 ten az frekans durumunda ise, Fisher's Exact Test Ki-kare Testi kullanıldı. İki bağımsız grubun verileri aşağıda tablolarda verilmiştir.

Tablo 20: Seviye * Gruplar Crosstabulation

		Gruplar		Total
		Kısa Segment	Uzun segment	
Seviye	L1 vertebra	18	14	32
	T12 Vertebra	3	7	10
Total		21	21	42

Fisher's Exact Test = 2,10 kullanıldı. P=0,27 NS(Not Significant= Fark yok)

Tablo 21: Cinsiyet * Gruplar Crosstabulation

		Gruplar		Total
		Kısa Segment	Uzun segment	
Cinsiyet	Erkek	12	9	21
	Kadın	9	12	21
Total		21	21	42

Fisher's Exact Test =0,87 kullanıldı. P=0,53 NS

Tablo 22: Magerl sınıflaması* Gruplar Crosstabulation

		Gruplar		Total
		Kısa Segment	Uzun segment	
Magerl sınıflaması	Tip A	13	5	18
	Tip B	8	16	24
Total		21	21	42

Fisher's Exact Test = 6,21 kullanıldı. P=0,02 fark vardır.

Tablo 23: Ek ortopedik yaralanma* Gruplar Crosstabulation

			Gruplar		Total
			Kısa Segment	Uzun Segment	
Ek ortopedik yaralanma	YOK	Count	13	14	27
		Expected Count	13,5	13,5	27,0
	VAR	Count	8	7	15
		Expected Count	7,5	7,5	15,0
Total		Count	21	21	42
		Expected Count	21,0	21,0	42,0

Fisher's Exact Test = 0,104 kullanıldı. P=1 NS

Tablo 24: Ek ortopedik yaralanma* cinsiyet Crosstabulation

			Cinsiyet		Total
			Erkek	Kadın	
Ek ortopedik yaralanma	YOK	Count	14	13	27
		Expected Count	13,5	13,5	27,0
	VAR	Count	7	8	15
		Expected Count	7,5	7,5	15,0
Total		Count	21	21	42
		Expected Count	21,0	21,0	42,0

Fisher's Exact Test = 0,104 kullanıldı. P=1 NS

Tablo 25: Ek ortopedik yaralanma* seviye Crosstabulation

			Seviye		Total
			L1	T12	
Ek ortopedik yaralanma	YOK	Count	20	7	27
		Expected Count	20,6	6,4	27,0
	VAR	Count	12	3	15
		Expected Count	11,4	3,6	15,0
Total		Count	32	10	42
		Expected Count	32,0	10,0	42,0

Fisher's Exact Test = 0,187 kullanıldı. P=1 NS

Tablo 26: Ek ortopedik yaralanma* magerl sınıflaması Crosstabulation

Ek ortopedik yaralanma* magerl sınıflaması Crosstabulation					
			Magerl sınıflaması		Total
			Tip A	Tip B	
Ek ortopedik yaralanma	YOK	Count	13	14	27
		Expected Count	11,6	15,4	27,0
	VAR	Count	5	10	15
		Expected Count	6,4	8,6	15,0
Total		Count	18	24	42
		Expected Count	18,0	24,0	42,0

Fisher's Exact Test = 0,864 kullanıldı. P=0,517 NS

Tablo 27: Cinsiyet* magerl sınıflaması Crosstabulation

			Magerl sınıflaması		Total
			Tip A	Tip B	
Cinsiyet	E	Count	10	11	21
		Expected Count	9,0	12,0	21,0
		% within C	47,6%	52,4%	100,0%
	K	Count	8	13	21
		Expected Count	9,0	12,0	21,0
		% within C	38,1%	61,9%	100,0%
Total		Count	18	24	42
		Expected Count	18,0	24,0	42,0
		% within C	42,9%	57,1%	100,0%

Fisher's Exact Test = 0,389 kullanıldı. P = 0,756 NS

Tablo 28: Cinsiyet * Kırık seviyesi Crosstabulation

			Kırık Seviyesi		Total
			L1	T12	
Cinsiyet	E	Count	14	7	21
		Expected Count	16,0	5,0	21,0
		% within C	66,7%	33,3%	100,0%
	K	Count	18	3	21
		Expected Count	16,0	5,0	21,0
		% within C	85,7%	14,3%	100,0%
Total		Count	32	10	42
		Expected Count	32,0	10,0	42,0
		% within C	76,2%	23,8%	100,0%

Fisher's Exact Test = 2,1 kullanıldı. P = 0,277 NS

Tablo 29: Magerl * kırık seviyesi Crosstabulation

			Kırık seviyesi		Total
			L1	T12	
Magerl	Tip A	Count	14	4	18
		Expected Count	13,7	4,3	18,0
		% within MAG	77,8%	22,2%	100,0%
	Tip B	Count	18	6	24
		Expected Count	18,3	5,7	24,0
		% within MAG	75,0%	25,0%	100,0%
Total		Count	32	10	42
		Expected Count	32,0	10,0	42,0
		% within MAG	76,2%	23,8%	100,0%

Fisher's Exact Test = 0,044 kullanıldı. P = 1 NS

Tablo 30: Grup * Komplikasyon Crosstabulation

			Komplikasyon		Total
			YOK	VAR	
Grup	1	Count	21	0	21
		Expected Count	20,5	,5	21,0
		% within G	100,0%	,0%	100,0%
	2	Count	20	1	21
		Expected Count	20,5	,5	21,0
		% within G	95,2%	4,8%	100,0%
Total		Count	41	1	42
		Expected Count	41,0	1,0	42,0
		% within G	97,6%	2,4%	100,0%

Fisher's Exact Test = 1,024 kullanıldı. P=1 NS

Tablo 31: Frankel * Grup Crosstabulation

			Grup		Total
			Kısa segment	Uzun segment	
Frankel	E	Count	19	16	35
		Expected Count	17,5	17,5	35,0
		% within nor	54,3%	45,7%	100,0%
	C	Count	2	5	7
		Expected Count	3,5	3,5	7,0
		% within nor	28,6%	71,4%	100,0%
Total		Count	21	21	42
		Expected Count	21,0	21,0	42,0
		% within nor	50,0%	50,0%	100,0%

Fisher's Exact Test = 1,54 kullanıldı. P = 0,410 NS

Tablo 32: Preop frankel * Magerl Crosstabulation

			Magerl		Total
			Tip A	Tip B	
Preop Frankel	E	Count	17	18	35
		Expected Count	15,0	20,0	35,0
		% within nor	48,6%	51,4%	100,0%
	C	Count	1	6	7
		Expected Count	3,0	4,0	7,0
		% within nor	14,3%	85,7%	100,0%
Total		Count	18	24	42
		Expected Count	18,0	24,0	42,0
		% within nor	42,9%	57,1%	100,0%

Fisher's Exact Test = 2,8 kullanıldı. P = 0,2 NS

Tablo 33: Preop frankel * kırık seviyesi Crosstabulation

			Kırık seviyesi		Total
			L1	T12	
Preop frankel	E	Count	26	9	35
		Expected Count	26,7	8,3	35,0
		% within nor	74,3%	25,7%	100,0%
	C	Count	6	1	7
		Expected Count	5,3	1,7	7,0
		% within nor	85,7%	14,3%	100,0%
Total		Count	32	10	42
		Expected Count	32,0	10,0	42,0
		% within nor	76,2%	23,8%	100,0%

Fisher's Exact Test = 0,42 kullanıldı. P = 1 NS

Bağımlı örneklerde eşler arası karşılaştırmayı yapmak için (Paired); Eşler arası karşılaştırma da kullanılan Student's t testi kullanıldı. Kısa segment yapılan grupta postop ve son kontrol de yapılan ölçümler(LKA, SI, CA, ACYK, ACY/PCY) arasında fark vardı($p < 0.05$).

Tablo 34: Postop ve son kontrol LKA. Paired Samples Statistics^a

Postop ve son kontrol LKA. Paired Samples Statistics ^a						Paired
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's t
Pair 1	Postop LKA	7,733	21	4,4781	,9772	T=-4,00
	Son kontrol LKA	9,400	21	4,5538	,9937	P=0,000
a. Gruplar = Kısa Segment						

Tablo 35: Postop ve son kontrol ACYK. Paired Samples Statistics^a

Postop ve son kontrol ACYK. Paired Samples Statistics ^a						Paired
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's t
Pair 1	Postop ACYK	18,14	21	9,090	1,984	T=-8,313 P=0,000
	Son Kontrol ACYK	22,90	21	9,746	2,127	
a. Gruplar = Kısa Segment						

Tablo 36: Postop, son kontrol CA. Paired Samples Statistics^a

Postop, son kontrol CA. Paired Samples Statistics ^a						Paired
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's t
Pair 1	Postop CA	7,286	21	4,0013	,8732	T=-3,59 P=0,002
	Son Kontrol CA	9,0019	21	5,14051	1,12175	
a. Gruplar = Kısa Segment						

Tablo 37: Postop, son kontrol ACY/PCY ve SI. Paired Samples Statistics^a

Postop, son kontrol ACY/PCY ve SI. Paired Samples Statistics ^a						Paired
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's t
Pair 1	Postop ACY/PCY	,7919	21	,13071	,02852	T=2,917 P=0,009
	Son Kontrol ACY/PCY	,7510	21	,12720	,02776	
Pair 2	Postop SI	5,690	21	4,3086	,9402	T=-6,287 P=0,000
	Son Kontrol SI	7,0752	21	4,92537	1,07480	
a. Gruplar = Kısa Segment						

Bağımlı örneklerde eşler arası karşılaştırmayı yapmak için (Paired); Eşler arası karşılaştırma da kullanılan Student's t testi kullanıldı. Uzun segment yapılan grupta postop ve son kontrol de yapılan ölçümler(LKA, SI, CA, ACYK, ACY/PCY) arasında fark vardı($p<0.05$).

Tablo 38: Postop ve son kontrol LKA. Paired Samples Statistics^a

Postop ve son kontrol LKA. Paired Samples Statistics ^a						Paired
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's t
Pair 1	Postop LKA	8,571	21	3,9188	,8552	T=-3,79
	Son kontrol LKA	9,762	21	4,1098	,8968	P=0,001
a. Gruplar = Uzun segment						

Tablo 39: Postop ve son kontrol ACYK. Paired Samples Statistics^a

Postop ve son kontrol ACYK. Paired Samples Statistics ^a						Paired
		Means	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student' s t
Pair 1	Postop ACYK	18,24	21	9,235	2,015	T=-5,229
	Son Kontrol ACYK	21,05	21	9,615	2,098	P=0,000
a. Gruplar = Uzun segment						

Tablo 40: Postop ve son kontrol ACYK. Paired Samples Statistics^a

Postop ve son kontrol ACYK. Paired Samples Statistics ^a						Paired
		Means	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student' s t
Pair 1	Postop ACYK	18,24	21	9,235	2,015	T=-5,229
	Son Kontrol ACYK	21,05	21	9,615	2,098	P=0,000
a. Gruplar = Uzun segment						

Tablo 41: Postop, son kontrol CA. Paired Samples Statistics^a

Postop, son kontrol CA. Paired Samples Statistics ^a						Paired
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's t
Pair 1	Postop CA	7,252	21	5,8470	1,2759	T=-2,712 P=0,01
	Son Kontrol CA	8,3810	21	5,49068	1,19817	
a. Gruplar = Uzun segment						

Tablo 42: Postop, son kontrol ACY/PCY ve SI. Paired Samples Statistics^a

Postop, son kontrol ACY/PCY ve SI. Paired Samples Statistics ^a						Paired
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's t
Pair 1	Postop ACY/PCY	,8095	21	,08812	,01923	T=3,173 P=0,005
	Son Kontrol ACY/PCY	,7810	21	,10578	,02308	
Pair 2	Postop SI	5,452	21	4,0985	,8944	T=-3,343 P=0,003
	Son Kontrol SI	6,5238	21	4,03261	,87999	
a. Gruplar = Uzun segment						

Bağımlı örneklerde eşler arası karşılaştırmayı yapmak için (Paired); Eşler arası karşılaştırma da kullanılan Student's t testi kullanıldı. Kısa segment yapılan grupta preop ve postop yapılan ölçümler(LKA, SI, CA, ACYK, ACY/PCY) arasında fark vardı($p<0.05$).

Tablo 43: Kısa segment preop, postop -Paired Samples Statistics

Kısa segment preop, postop -Paired Samples Statistics						Paired
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's t
Pair 1	Preop LKA	17,43	21	4,781	1,043	T=10,13
	Postop LKA	7,733	21	4,4781	,9772	P=0,000
Pair 2	Preop ACYK	39,86	21	13,904	3,034	T=7,83
	Postop ACYK	18,14	21	9,090	1,984	P=0,000
Pair 3	Preop CA	12,95	21	3,918	,855	T=5,12
	Postop CA	7,286	21	4,0013	,8732	P=0,000
Pair 4	Preop ACY/PCY	,6286	21	,10608	,02315	T=-5,44
	Postop ACY/PCY	,7919	21	,13071	,02852	P=0,000
Pair 5	Preop SI	11,76	21	4,700	1,026	T=6,27
	Postop SI	5,690	21	4,3086	,9402	P=0,000

Bağımlı örneklerde eşler arası karşılaştırmayı yapmak için (Paired); Eşler arası karşılaştırma da kullanılan Student's t testi kullanıldı. Uzun segment yapılan grupta preop ve postop yapılan ölçümler(LKA, SI, CA, ACYK, ACY/PCY) arasında fark vardı($p<0.05$).

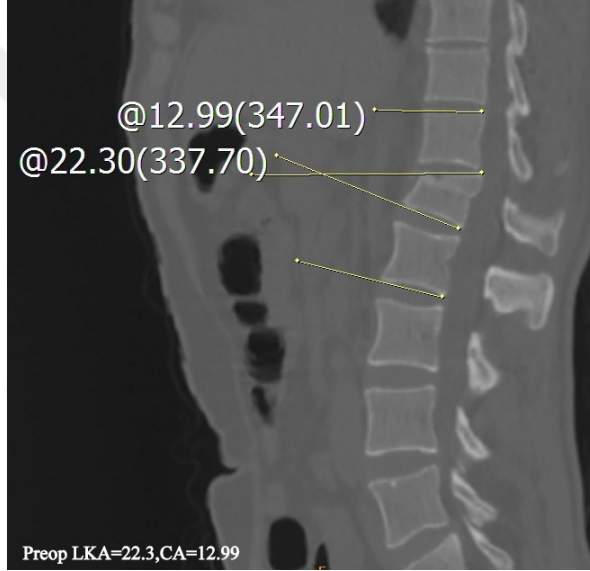
Tablo 44: Uzun segment preop, postop- Paired Samples Statistics

Uzun segment preop, postop -Paired Samples Statistics						Paired
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean	Student's t
Pair 1	Preop LKA	20,71	21	5,658	1,235	T=7,859
	Postop LKA	8,57	21	3,919	,855	P=0,000
Pair 2	Preop ACYK	41,24	21	10,540	2,300	T=7,72
	Postop ACYK	18,24	21	9,235	2,015	P=0,000
Pair 3	Preop CA	19,57	21	6,361	1,388	T=7,20
	Postop CA	7,252	21	5,8470	1,2759	P=0,000
Pair 4	Preop ACY/PCY	,5995	21	,07586	,01655	T=-8,81
	Postop ACY/PCY	,8095	21	,08812	,01923	P=0,000
Pair 5	Preop SI	16,52	21	5,105	1,114	T=7,37
	Postop SI	5,452	21	4,0985	,8944	P=0,000

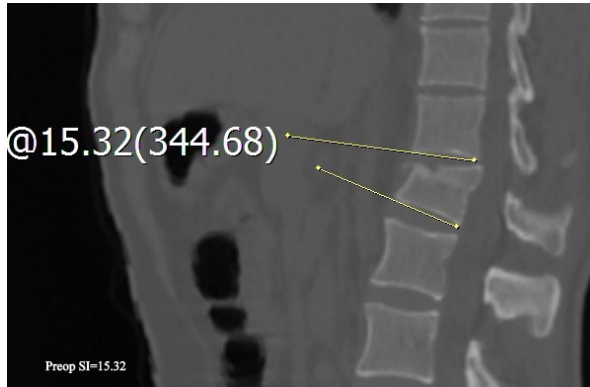
5. VAKA ÖRNEKLERİ

Vaka 1

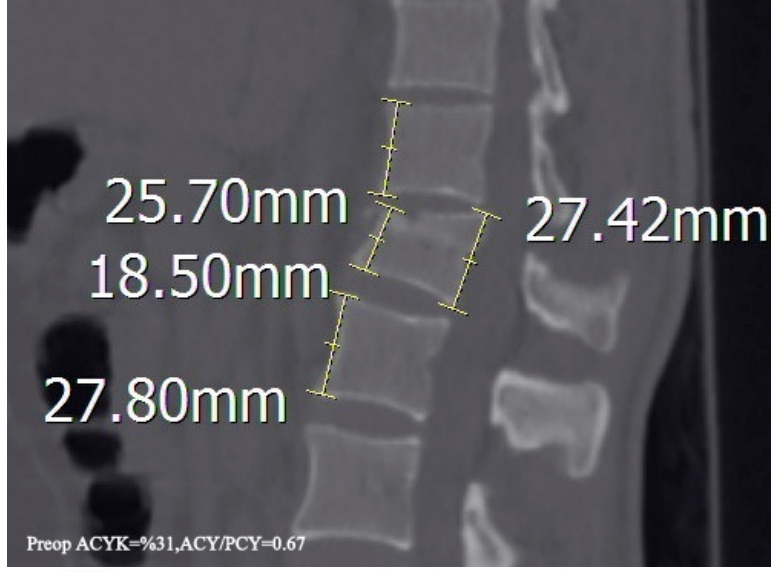
30 yaşında erkek hasta. Yüksekten düşme nedeniyle L1 omurga fleksiyon distraksiyon yaralanması sonucu, Magerl sınıflamasına göre Tip B1 kırık gelişen hastaya kısa segment posterior enstrümantasyon yapıldı. Hastanın preop ve postop nörolojik durumu Frankel E olarak değerlendirildi. Takip süresi 12 ay olan hastanın radyolojik verileri şekil olarak ölçümleriyle birlikte verilmiştir.



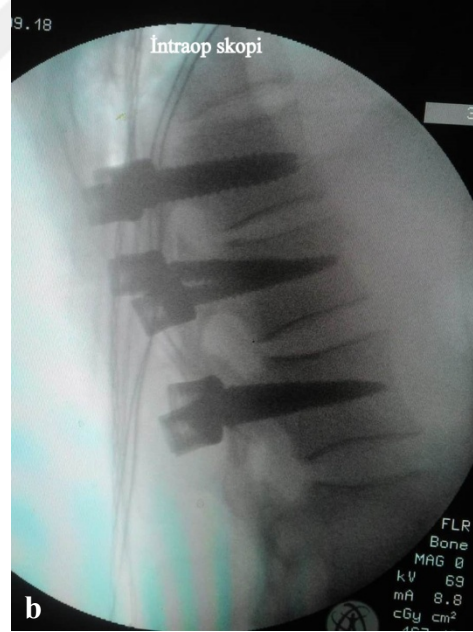
Şekil 70: Preop LKA, CA ölçümü



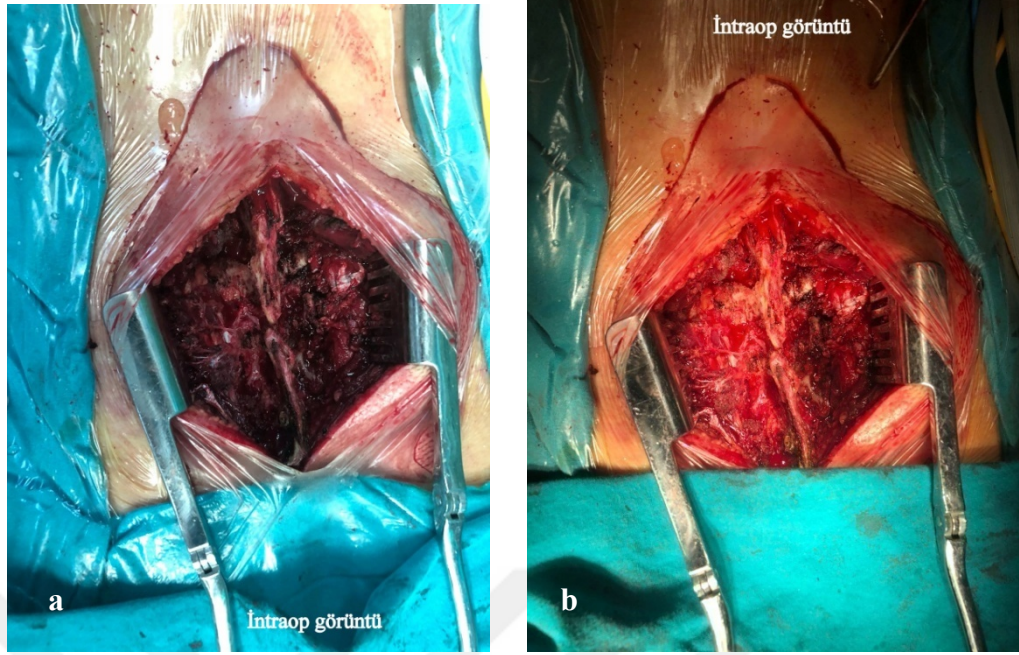
Şekil 71: Preop SI ölçümü



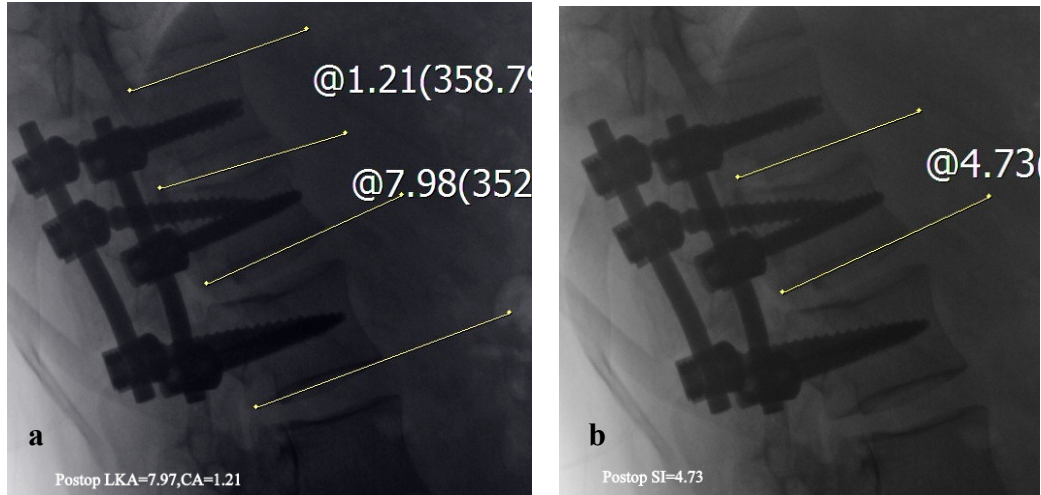
Şekil 72: Preop ACYK, ACY/PCY ölçümü



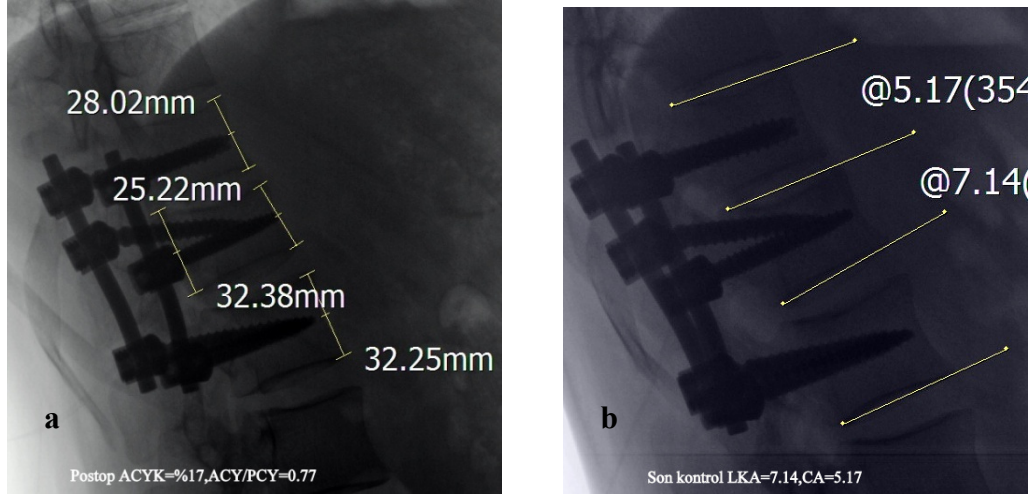
Şekil 73: İntraop skopi görüntüsü



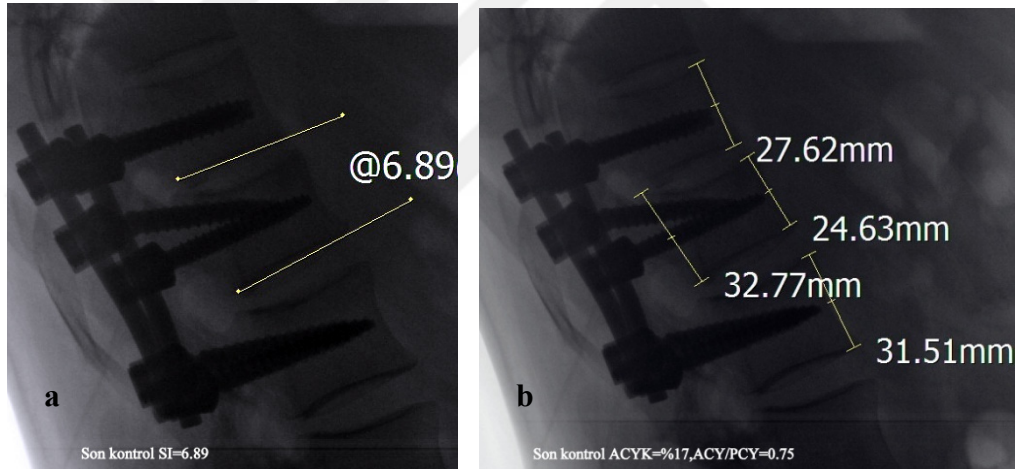
Şekil 74: a: İntraop görüntü b: PLK yaralanması mevcut



Şekil 75: a: Postop LKA, CA b: Postop SI ölçümü



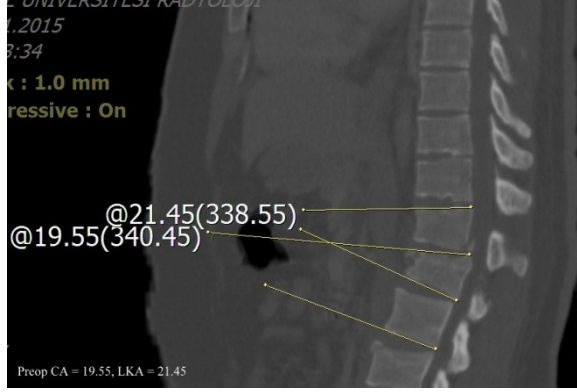
Şekil 76: a: Postop ACYK ölçümü b: Son kontrol LKA, CA ölçümü



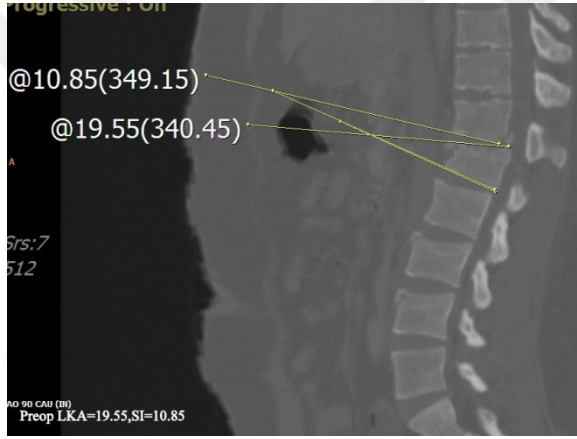
Şekil 77: a: Son kontrol SI b: Son kontrol ACYK, ACY/PCY ölçümleri

Vaka 2

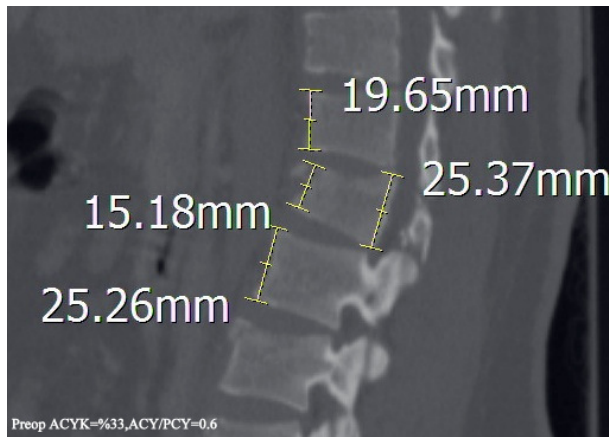
22 yaşında erkek hasta, Yüksekten düşme nedeniyle L1 omurga patlama tipi yaralanması sonucu, Magerl sınıflamasına göre Tip A3 kırık gelişen hastaya uzun segment posterior enstrümantasyon yapıldı. Hastanın preop ve postop nörolojik durumu Frankel E olarak değerlendirildi. Takip süresi 34 ay olan hastanın radyolojik verileri şekil olarak ölçümleriyle birlikte verilmiştir.



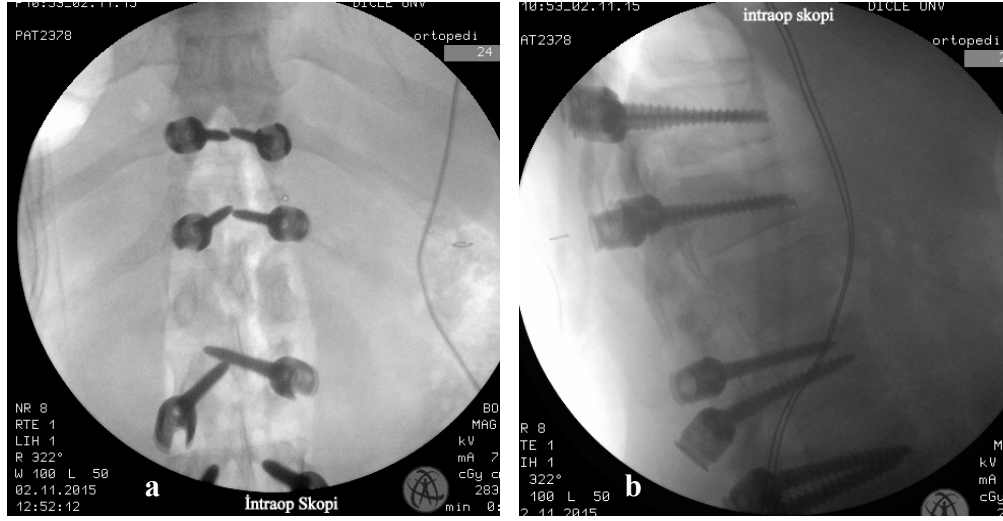
Şekil 78: Preop LKA, CA ölçülmesi



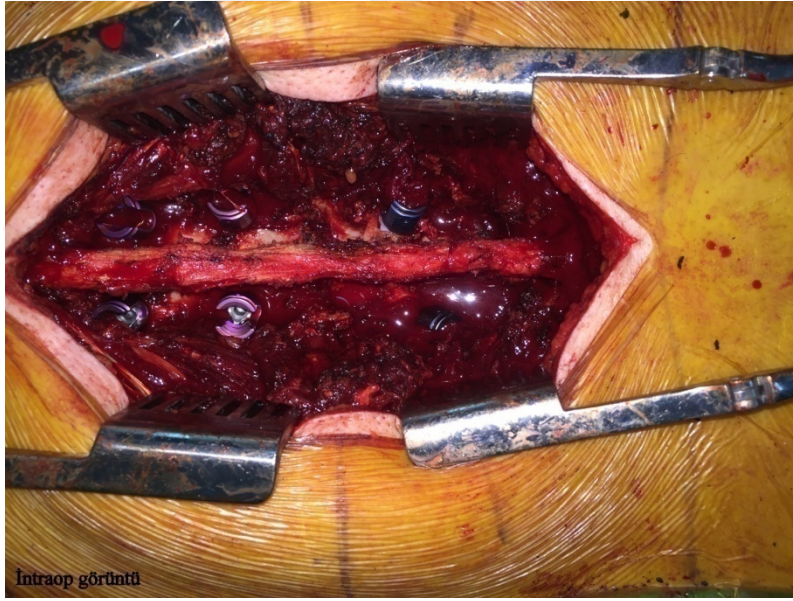
Şekil 79: Preop LKA, SI ölçülmesi



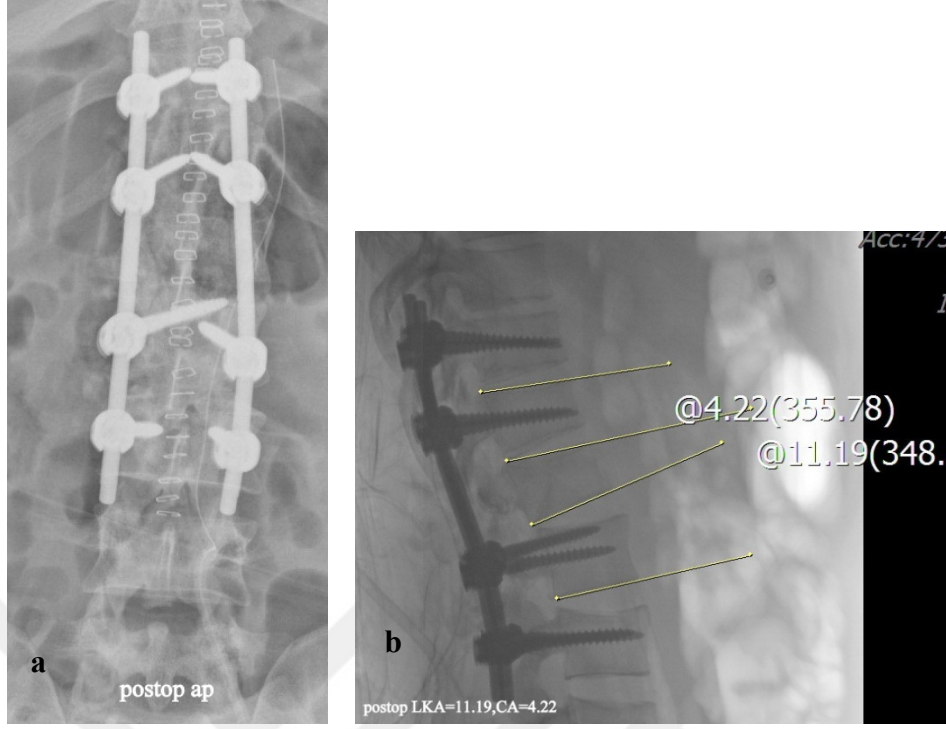
Şekil 80: Preop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi



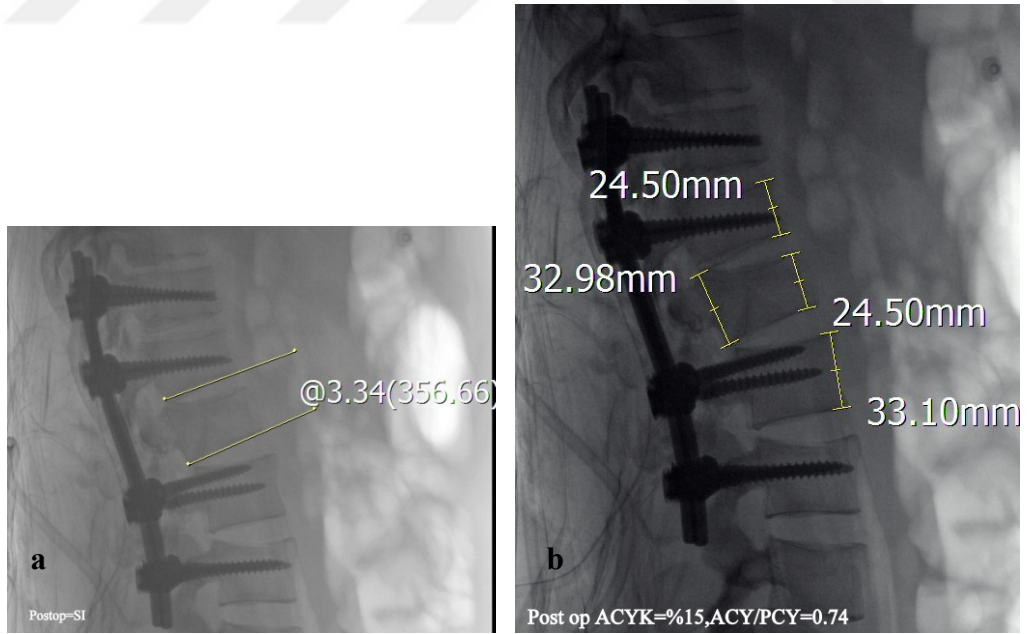
Şekil 81: İntraop skopi kontrolü



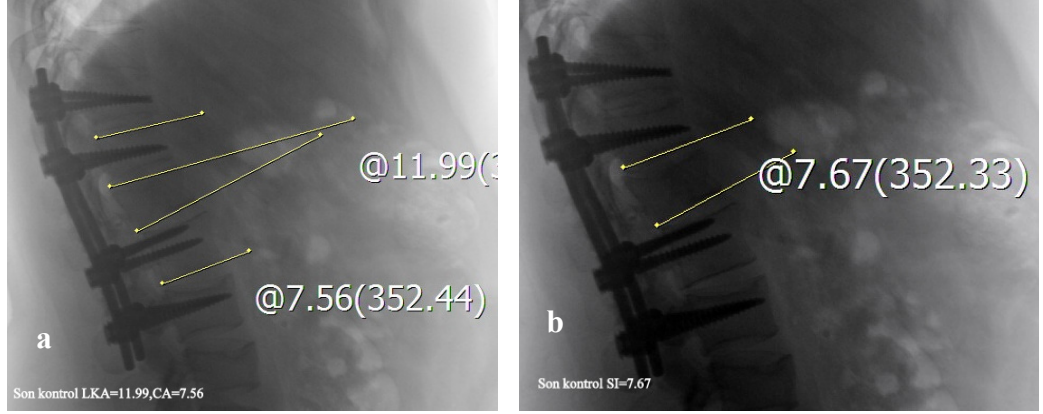
Şekil 82: Pedikül vida gönderiminden sonraki intraop görüntü



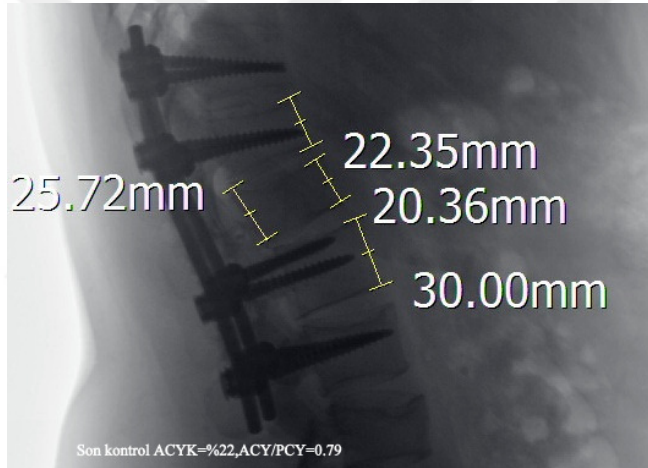
Şekil 83: a: Postop AP, b: Postop LKA, CA ölçülmesi



Şekil 84: a: Postop SI, b: Postop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi



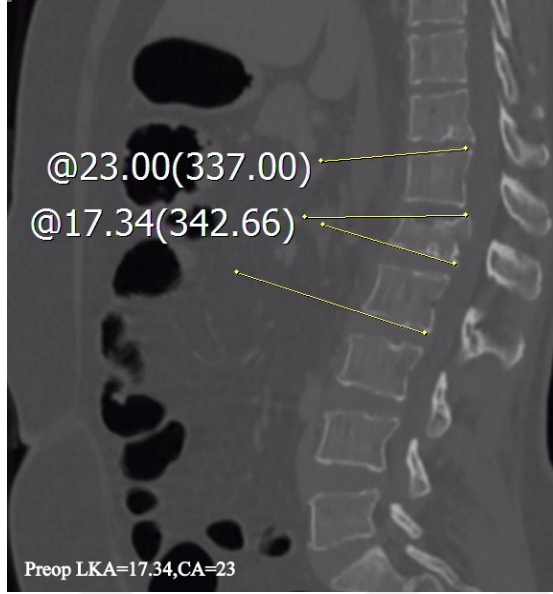
Şekil 85: a: Son kontrol LKA, CA b: Son kontrol SI ölçülmesi



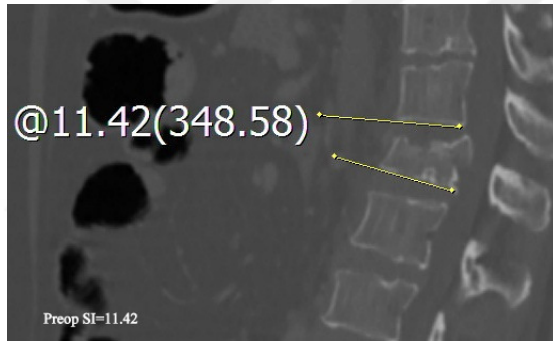
Şekil 86: Son kontrol ACYK, ACY7PCY ölçülmesi

Vaka 3

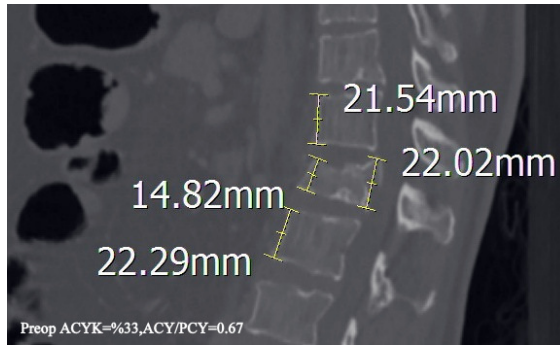
43 yaşında kadın hasta, Araç içi trafik kazası sonrası L1 omurga patlama tipi yaralanması sonucu, Magerl sınıflamasına göre Tip A3 kırık gelişen hastaya kısa segment posterior enstrümantasyon yapıldı. Hastanın preop ve post op nörolojik durumu Frankel E olarak değerlendirildi. Takip süresi 54 ay olan hastanın radyolojik verileri şekil olarak ölçümleriyle birlikte verilmiştir.



Şekil 87: Preop LKA, CA ölçülmesi



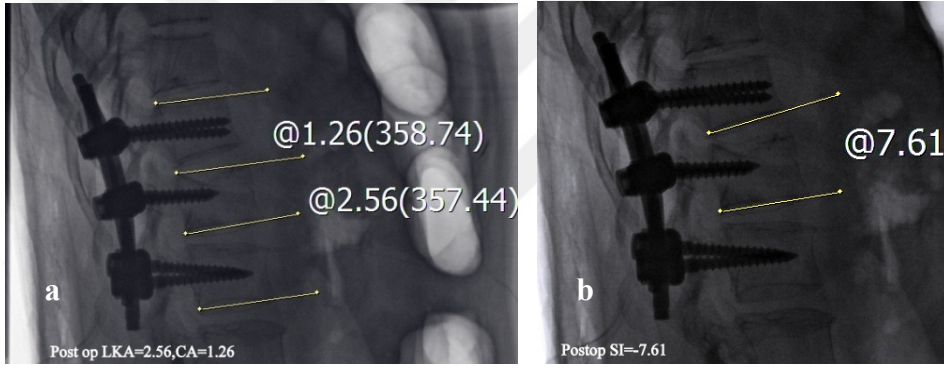
Şekil 88: Preop SI ölçümü



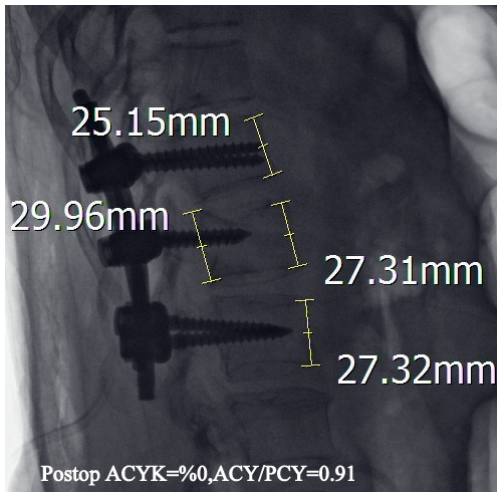
Şekil 89: Preop ACYK, ACY7PCY ölçümü



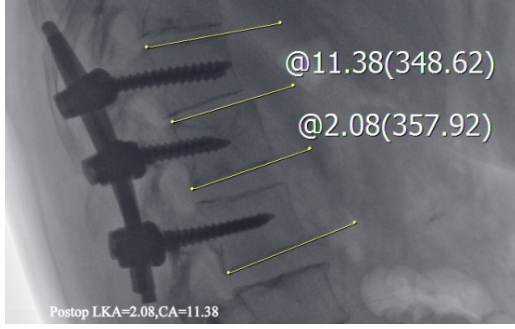
Şekil 90: İntraop görüntü



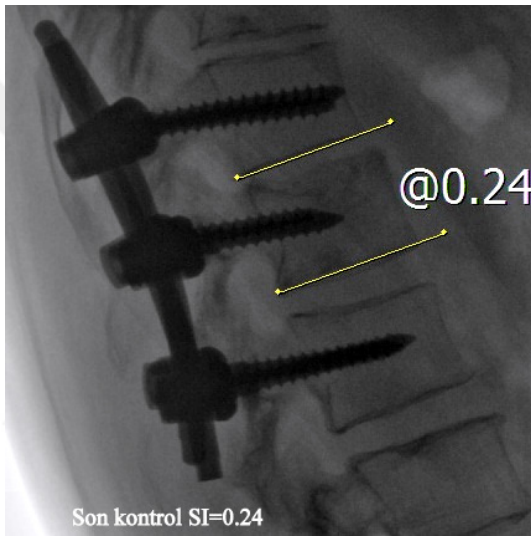
Şekil 91: a: Postop LKA, CA b: Postop SI ölçümü



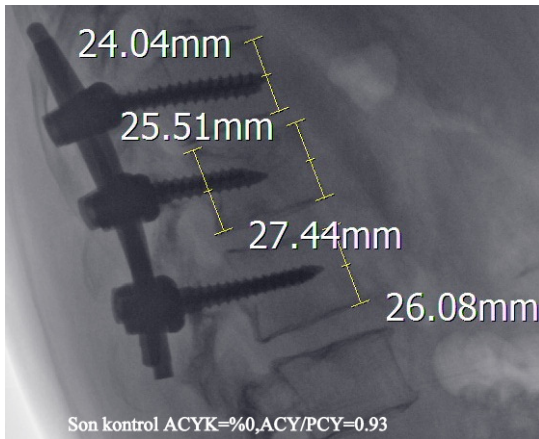
Şekil 92: Postop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi



Şekil 93: Postop LKA, CA ölçülmesi



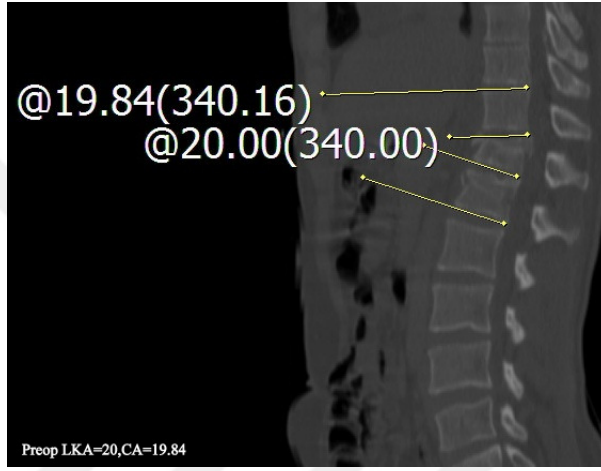
Şekil 94: Postop SI ölçülmesi



Şekil 95: Son kontrol ACYK, ACY/PCY ölçülmesi

Vaka 4

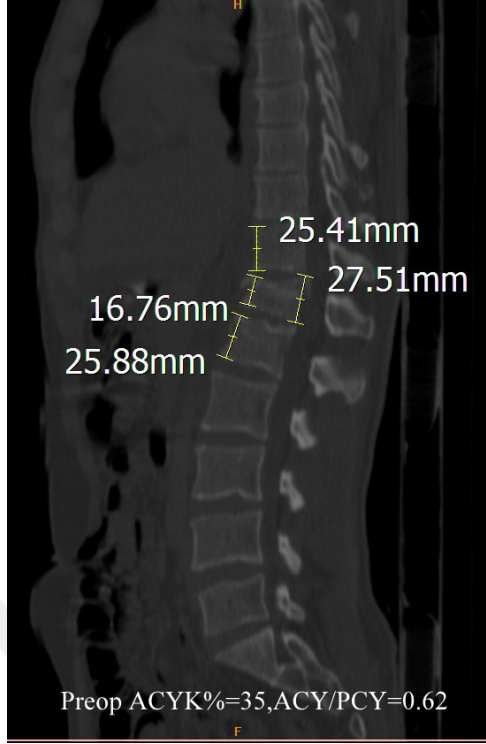
27 yaşında erkek hasta, Yüksekten düşme nedeniyle T12 omurga patlama tipi yaralanması sonucu, Magerl sınıflamasına göre Tip A3 kırık gelişen hastaya uzun segment posterior enstrümantasyon yapıldı. Hastanın preop ve postop nörolojik durumu Frankel E olarak değerlendirildi. Takip süresi 24 ay olan hastanın radyolojik verileri şekil olarak ölçümleriyle birlikte verilmiştir.



Şekil 96: Preop LKA, CA ölçülmesi



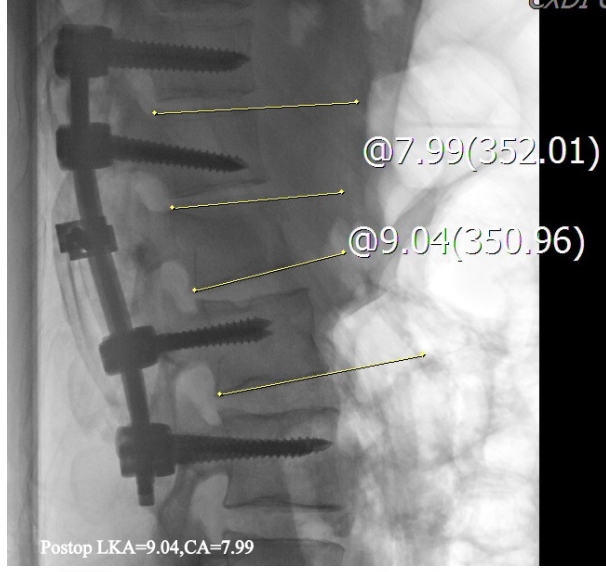
Şekil 97: Preop SI ölçülmesi



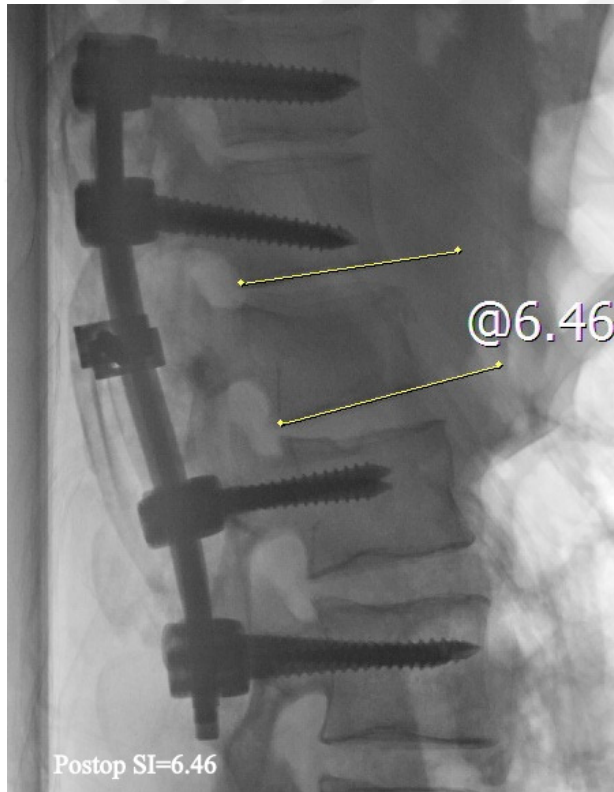
Şekil 98: Preop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi



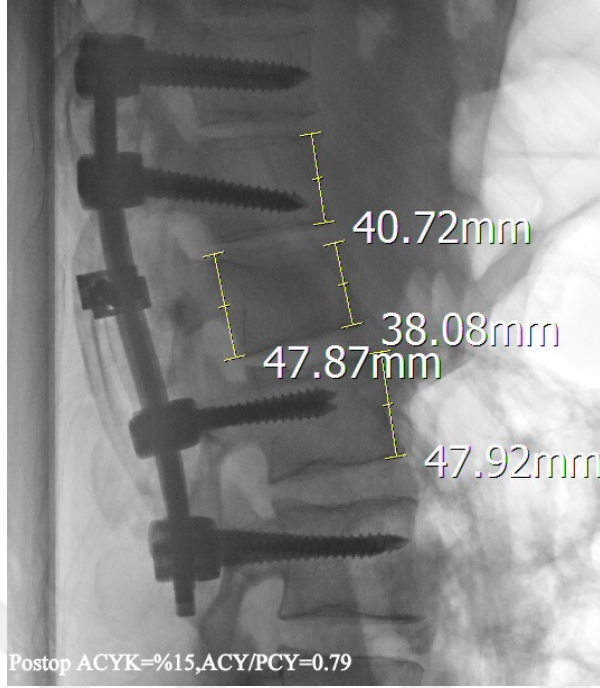
Şekil 99: İntraop görüntü



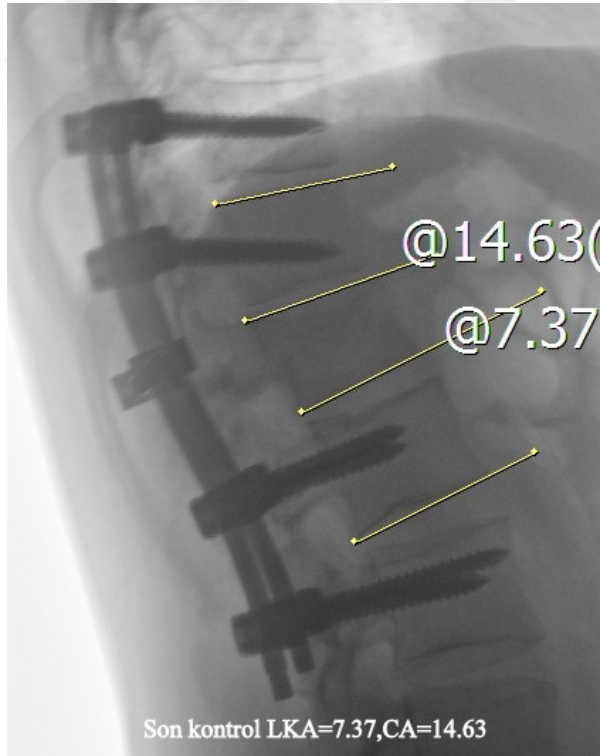
Şekil 100: Postop LKA, CA ölçülmesi



Şekil 101: Postop SI ölçülmesi



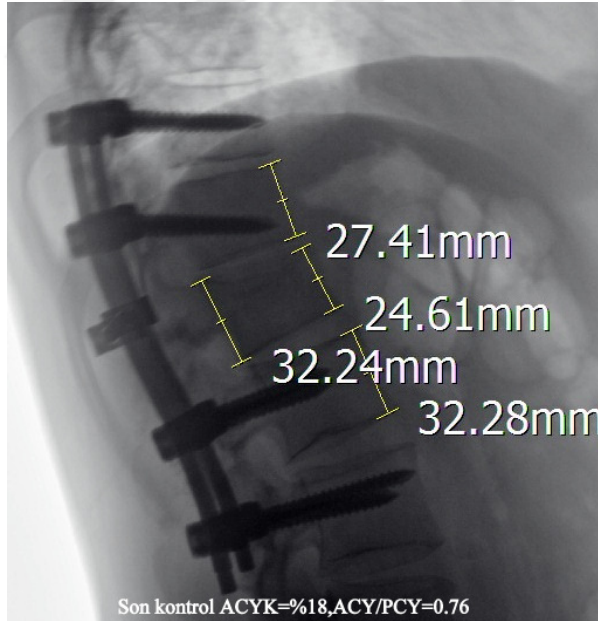
Şekil 102: Postop ACYK, ACY/PCY ölçülmesi



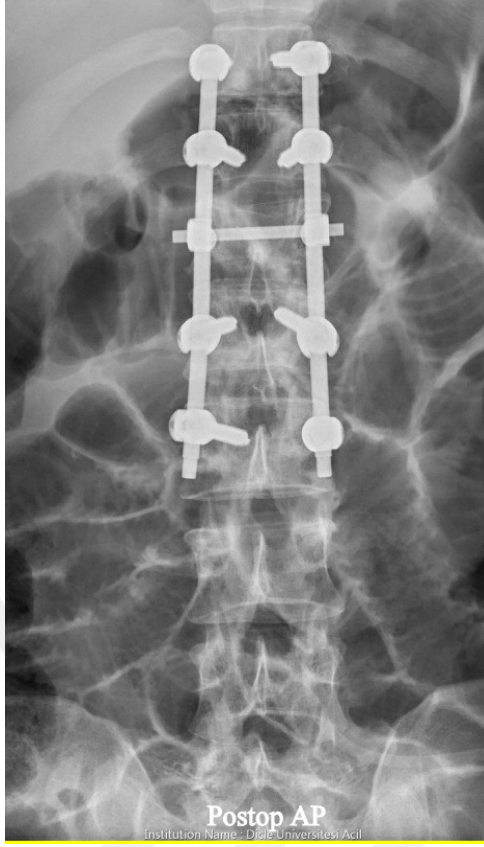
Şekil 103: Son kontrol LKA, CA ölçülmesi



Şekil 104: Son kontrol SI ölçülmesi



Şekil 105: Son kontrol ACYK, ACY/PCY ölçülmesi



Şekil 106: Postop AP

6. TARTIŞMA

Omurganın sert torasik bölgesi ile hareketli bölge arasında bir geçiş bölgesi olan Torakolomber geçiş bölgesi vertebra kırıklarının en sık görüldüğü bölgedir(3). Torakolomber bileşke kırıkları, özellikle sanayileşme ve otomobillerin yaygın kullanılması sonucu iş ve trafik kazaları nedeniyle geometrik olarak artış göstermektedir. İnşaat sektöründeki teknik ilerlemeler sonucu bina yükseklikleri artmaktadır. Fakat çalışanların iş güvenliği ile ilgili alınan önlemler bu ilerlemelerin gerisinde kalmaktadır. Sonuç olarak da, yüksek enerjili travmalar ve bu travmalarla birlikte oluşan yaralanmaların görülme sıklıkları da artmaktadır. Vertebra kırıkları artışına paralel olarak omurilik yaralanmalarıda artmaktadır. Ülkemizde travmatik omurilik yaralanmalarının ana nedeni batı bölgesinde motorlu taşıt kazaları iken; doğu bölgelerinde yüksekte düşmeler oluşturur(92, 93). Kısmi Omurilik yaralanmaları hastaların yaşamını etkileyebilirken, ağır omurilik yaralanmaları hastalarda hem fiziksel hem de psikolojik olarak morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır. Omurilik yaralanması olan hastalara medikal rehabilitasyonla beraber psikolojik destek gerekir. Torakolomber omurga kırıkları ekonomik açıdan da önem taşır. Gerek cerrahi gerekse konservatif tedavileri yüksek maliyetlere sahiptir. Torakolomber omurga kırıkları halk sağlığı ve sağlık harcamaları açısından önemli yaralanmalardır. Bu hastaların büyük çoğunluğu ülkenin sosyo – ekonomik hayatına katkı sunan ve aktif olarak çalışan insanlardır. Omurga yaralanmaları önlenabilir olmasının yanında, omurga yaralanmalarından sonra tedavinin amacı; komplikasyonları en aza indiren, ağrısız, sağlam ve kararlı bir omurga yapısı elde ederek; en uygun sinirsel fonksiyonu kazandıracak omurga hareketliliği ile, hastayı yaralanma öncesi sosyal hayatına hızlı ve etkili bir şekilde döndürmektir.

Çalışmamızda hastaların cinsiyet dağılımı eşitti. Xiang Q ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada erkek/kadın oranı:1.9/1, Leucht P. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada erkek/kadın:1.6/1 olarak bulunmuştur(3,4). Literatüre göre vertebra kırıkları erkeklerde kadınlara nazaran daha sık görülmekte olup, hastalarımızda erkek: kadın oranı literatür ile uygunluk göstermemektedir. Bunun sebebini genç kadın hastalarımızda intihar nedeniyle gerçekleşen yüksekte düşme vakalarının

fazla olmasına bağlıyoruz. Kırık seviyesi, ek yaralanma, Magerl sınıflaması ve kırık seviyesi açısından cinsiyetler arasında fark yoktu.

Hastalarımızın yaş dağılımı 16–67 arasında olup, ortalama $35,33 \pm 13,55$ 'tir. Xiang Q ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada omurga kırığı olan hastaların yaş ortalaması 45,7 yıldır. Omurga kırıklarının en sık görüldüğü yaş 32–40 yaş olarak bildirilmiştir(3). Skolyoz Araştırma Cemiyetinin yaptığı çalışmaya göre; yaş dağılımının %80'i 40 yaş altındaki hastalardan oluşmaktadır(1). Hastalarımızın yaş dağılımı literatürle benzerdi.

Hastalarımızın travma şekline göre dağılımı 26'sı (%61.9) yüksekten düşme ve 9'u (%21.4) araç içi trafik kazası olmak üzere en sık travma şekilleri idi. Bunu sırasıyla 3 (%7.1) merdivenden düşme ve 5 (%9.6) diğer travma şekli takip ediyordu. Xiang Q ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada(3), en sık görülen travma şekli; kazayla düşme (%58.91); İki metre ve daha yüksekten düşme (%36.79), iki metreden az düşmeler (%22.12) ve trafik kazası (%20.88) sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Leucht P. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada en sık görülen travma şekli; en az 2 metreden yüksekten düşme (%39), trafik kazaları (%26,5), basit düşme (%20), spor yaralanması(%5.2), direk darbe (%3.9) ve nedeni belli olmayan(%5.1) olarak belirtilmişler(4). Literatüre benzer olarak hastalarımızın travma şekli en sık olarak yüksekten düşme ve araç içi trafik kazası oluşturmaktaydı.

Xiang Q ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kırık lokasyonu en fazla %47.81 ile torakolomber bileşke bölgesinde görülmektedir. Torakolomber bileşke bölgesinde görülen bu kırıkların yarısını da, en çok kırık görülen seviye olan L1 omurga (%24.11) oluşturmaktaydı(3). Leucht P. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kırık lokasyonu en fazla %58.4 ile torakolomber bileşke bölgesinde görülürken, tüm omurga kırıkları içinde %28.15 ile en sık L1 seviyesinde görülmekte olup torakolomber bileşke kırıklarının %48'ini oluşturmaktaydı(4). Hastalarımızın %76'sını kırık seviyesi L1 omurga olup, torakolomber bileşke kırıkları içerisinde L1 seviyesindeki kırıkların oranı literatürle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu görüldü.

Kırık seviyeleri arasında Magerl sınıflaması ve nörolojik durum açısından fark yoktu. Olgularımızın preop nörolojik durumu frankel sınıflamasına göre yapıldı. Frankel A ve B olan hastalar çalışmaya alınmadı. Hastalarımızın 7'si (%17) Frankel

C ve 35'i(%83) Frankel E olarak değerlendirildi. Dobran M ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Torakolomber bileşke kırığı nedeniyle ameliyat edilen hastaların nörolojik defisit görülme oranı ASIA skalasına göre; ASIA A %5, ASIA B %7, ASIA C %7, ASIA D %16 ve ASIA E %65 olarak belirtmişlerdir(94). Popa I ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada torakolomber vertebra bileşke kırığı olan hastalara nörolojik defisit görülme oranı ASIA skalasına göre ASIA A %21, ASIA B %13, ASIA C %10, ASIA D %22 ve ASIA E %34 olarak tespit edilmiştir(95). Torakolomber vertebra bileşke kırığı sonrası nörolojik defisit gelişme oranı literatürle karşılaştırıldığında hastalarımızda daha az rastlandığı tespit edilmiştir.

Akut spinal kord yaralanması olan hastalarda medikal tedavi yönetimi olarak; spinal kord yaralanmasından sonra ilk sekiz saat içinde hastaneye başvuran hastalara intravenöz metilprednizolon başlanması önerilmektedir(96). Hastalara 30 mg/kg yükleme dozu yapıldıktan sonra spinal kord yaralanmasından 3 saat içerisinde başlamışsa 5,4 mg/kg/saat 24 saatte tamamlanması, spinal kord yaralanmasından 8 saat içerisinde başlamışsa 5,4 mg/kg/saat 48 saatte tamamlanması önerilmektedir(96). Yaralanmadan 8 saat sonra hastaneye başvuran hastalara metilprednizolon tedavisi önerilmemektedir(96). Travma İleri Yaşam Desteği kılavuzunda (2012 dokuzuncu basım) spinal kord yaralanmalı hastalarda metilprednizolon tedavisinden bahsetmemiştir(17). Bizim çalışmamızda Frankel C olan hastalarımıza akut spinal kord yaralanmasının medikal yönetimi olarak metilprednizolon tedavisine başlandı.

Hastalarımızın 1 (%2) tanesinde pnömotoraks, 15'inde (%35) ek ortopedik yaralanma mevcuttu. Ek yaralanmalar %43–78 arasında bildirilmiş olup ek yaralanmaların yarısını iskelet travmaları diğer yarısını da çeşitli organ yaralanmaları oluşturmaktadır(1). Çalışmamızda ek ortopedik yaralanma oranı çok fazlaydı. Sık travma şekli olan yüksekten düşmeye bağlı olarak kalkaneus ve tibia en çok görülen kırıklardı. Yüksekten düşen hastaların %30'una kalkaneus kırığı eşlik etmekteydi. Olguların 6 tanesinde bilateral kalkaneus kırığı mevcuttu. Bundan dolayı torakolomber omurga bileşke kırıklarında, yaklaşım multidisipliner olmalı, ek ortopedik yaralanma açısından mutlaka iyi değerlendirilmeli ve gerektiğinde ek görüntüleme yöntemlerine başvurulmalıdır. Hastalarımızda görülen ek ortopedik yaralanmalarının %80 yüksekten düşme, %20 ise araç içi trafik kazası sonucu

gerçekleştigi tespit edilmiştir. Frankel C olan ve uzun segment posterior enstrümantasyon yapılan hastada postop 3.günde pulmoner emboli gelişti.

Magerl sınıflamasına göre; hastaların 2'si Tip A2, 16'sı Tip A3, 4'ü Tip B1, 19'u Tip B2 ve 1'i Tip B3'tü. Magerl sınıflamasına göre, ek ortopedik yaralanma açısından Tip A ve Tip B kırıkları arasında fark yoktu. Magerl Tip A ve Tip B kırıklar arasında; Preop LKA, CA, SI, ACYK(%) ve ACY/PCY ölçümleri arasında ise fark vardı. Tip B kırıklarda preop ölçümlerde açılma değerleri daha büyük ve anterior cisim çökme oranları daha fazlaydı. A Hiyama ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada PLK yaralandığı hastalar ile yaralanmayan hastaları karşılaştırmış, preop LKA açısından fark olduğu; PLK yaralanması olan hastalarda preop LKA daha büyük olduğu ancak ACY/PCY ölçümlerinde fark olmadığını bulmuşlardır(97). Jiang L ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, PLK yaralandığı hastalar ile yaralanmayan hastaları karşılaştırmış, preop RA, GA, GI ölçümleri arasında fark olduğunu, PLK yaralanması olan hastalarda kifotik deformitenin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir(35). Preop LKA, SI ve CA ölçümleri PLK yaralanması olan grupta daha yüksek olup, PLK sağlam olan gruba göre istatistiksel olarak farklı olduğunu belirtmişlerdir(35). PLK yaralanması açısından Preop ACYK ve ACY/PCY ölçümlerinde istatistiksel olarak fark bulamamışlardır(35). Bizim olgularımızda da bulunan preop ölçümler ile PLK yaralanması açısından ilişki literatürle benzerdi.

Hastalarımızın hepsine faset eklem bölgeleri dekortike edilerek füzyon ameliyatı yapıldı. Füzyon için otogreft, allogreft ve sentetik greftler kullanılmaktadır(98). Sentetik greftlerin(trikalsiyum fosfat, hidroksiapatit) kolay sterilizasyon işlemi, ameliyat süresinin kısaltılması, yeterli miktarda kullanma imkanı, ucuz olması ve otogreft alınan bölgelerdeki morbiditeyi azaltığından dolayı spinal cerrahide füzyon amaçlı kullanılmaktadır(99). Korovessis P ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada illiak kanat oto greftinin spinal füzyon için altın standart olduğunu ancak seramik greftler kullanılacaksa canlı hücre içermediklerinden kan veya progenitör hücrelerle temas etmesi için kemiğin kesinlikle dekortike edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir(98). Bizde hastalarımızı literatüre uygun olarak faset eklem bölgesinden alınan otogreft ile sentetik grefti karıştırıp; dekortike edildikten sonra kanlanan posterolateral bölgeye konuldu. Füzyon yapılan hastalarımızın hiçbirinde implant yetmezliği gelişmedi ve psödoartroz bulgusuna rastlanılmadı.

Gruplar arasında Magerl sınıflamasına göre fark vardı. Uzun segment posterior enstrümantasyon yapılan grupta Tip B kırıklar daha fazlaydı.

Gruplar arasında Preop yapılan ölçümlerde LKA, CA ve SI açısından fark vardı. Uzun segment yapılan hastalarda preop açılar daha büyüktü. Ancak, preop ACYK(%), ACY/PCY ölçümleri arasında fark yoktu. Literatürde kısa segment ve uzun segment posterior enstrümantasyonu karşılaştıran çalışmalarda(94, 102 – 105) preop kifoz parametreleri ve kırık morfolojisi benzer olarak belirtilmiştir. Ancak bizim çalışmamızda preop kifoz parametreleri ile kırık morfolojisi benzer değildi. Uzun segment posterior enstrümantasyon yapılan grupta kifotik deformite ve PLK yaranlanması daha fazlaydı.

İki grubun Postop radyolojik parametreleri arasında LKA(p=0,522), CA(p=0,983), SI(p=0,855), ACYK(p=0,973) ve ACY/PCY(p=0,611) istatistiksel olarak fark yoktu. İki grubun son kontrol radyolojik parametreleri arasında LKA(p=0,788), SI(p=0,693), CA(p=0,707), ACYK(p=0,538) ve ACY/PCY(p=0,411) istatistiksel olarak fark yoktu. Literatürde kısa segment ve uzun segment posterior enstrümantasyonu karşılaştıran çalışmalarda(94, 102 – 105) postop ve son kontrol radyolojik parametreleri arasında fark olmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da elde edilen sonuçlar literatürle benzer olup iki grup arasında postop ve son kontrol radyolojik parametreler arasında fark yoktu.

Preop nörolojik yaranlanması olan hastalar ilk 24 saat içerisinde ameliyata alındı. La Rosa ve arkadaşlarının yaptığı meta- analiz çalışmasında spinal kord yaranlanması nedeniyle başvuran 1687 hastayı üç gruba ayırmıştır. İlk 24 saat içinde dekompresyon yapılan, 24 saatten sonra dekompresyon yapılan ve konservatif tedavi uygulanan hasta gruplarının sonuçlarını karşılaştırmıştır. Erken ameliyata alınan hastaların nörolojik iyileşmesi, diğer gruplarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar alınmıştır(100). Rajasekaran S ve arkadaşlarının yaptığı derleme makalede; omurilik basısı ve ilerleyici nörolojik durum kaybı olduğunda acil stabilizasyon ve dekompresyonun akılcıca olacağını belirtmişlerdir(101). Hastalarımız arasında da ameliyat sonrası 5 hasta Frankel E, 2 hasta da Frankel D'ye yükselmiştir. Preop nörolojik yaranlanması olan hastalara erken cerrahi müdahale ve postop nörolojik durumda düzelme literatürle benzerlik gösterdiği tespit edildi.

Gruplar arasında son kontrol VAS ve Oswestry klinik skorları arasında istatistiksel olarak($p= 0,243$) fark yoktu. Ancak ameliyat süreleri arasında istatistiksel olarak ($p=0,000$) anlamlı bir fark vardı. Uzun segment yapılan hastalarda ameliyat süresi daha uzundu. Uzun segment yapılan hastalarda hastanede yattıkları süre fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak($p= 0,574$) fark bulunamadı.

Waqar M ve arkadaşlarının kısa segment ile uzun segment posterior enstrümantasyonu karşılaştırdıkları çalışmanın sonucunda: radyolojik ve klinik sonuçlar arasında istatistiksel olarak fark olmadığını, ancak son zamanlarda popüler olan kısa segment grubunda klinik ve radyolojik sonuçların daha kötü olduğunu belirtmişlerdir(102).

Dobran M ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada torakolomber bileşke kırığı nedeniyle kısa segment yapılan hastaların, kifozun düzeltilmesi ve sagittal denge sağlama açısından uzun segment yapılan hastalardan farklı olmadığını belirtmişlerdir(94). Postop nörolojik durumun benzer olduğunu ve kısa segment yapılan hastaların daha fazla hareketli omurgaya sahip olduğunu belirtmişlerdir(94).

Tezeren ve Kuru, uzun posterior enstrümantasyonun kısa posterior enstrümantasyona kıyasla, kifotik deformitenin düzeltilmesinde daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, klinik sonuçlar arasında bir fark olmadığını saptamışlardır(103).

Canbek ve arkadaşlarının 2014 yılında kısa segment ile uzun segment posterior enstrümantasyon yapılan hastaları karşılaştıran çalışmada postop ve son kontrol radyolojik değerlerde fark olmadığını, ancak klinik değerlerin kısa segment posterior enstrümantasyon yapılan hasta grubunda daha iyi olduğunu belirtmişlerdir(104)

Aly TA' nın 2017 yılında yaptığı meta- analiz çalışmasında, posterior yaklaşımla tedavi edilen torakolomber omurga bileşke patlama tarzı kırıklarında, bel ağrısı, işe dönüş zamanı, implant yetmezliği ve kifotik deformitenin düzeltilmesi açısından kısa segment ile uzun segment arasında önemli fark olmadığını belirtmiştir(72).

Özbek Z. ve arkadaşlarının torakolomber omurga bileşke bölgesindeki patlama kırıklarında: kısa segment yapılan hastalarda uzun segment yapılanlara oranla füzyonun daha erken meydana geldiğini ve klinik iyileşmenin daha hızlı

olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak, iki yıllık takip sonucunda radyolojik ve klinik sonuçlar arasında fark olmadığını belirtmişlerdir(105). Bizim de çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular literatürle uyushmaktadır.

Her iki grubunda postop ve son kontrol radyolojik verileri arasında fark vardı. İki grupta da korreksiyon kaybı mevcuttu. Ancak, hiçbir hastada implant yetmezliği ve korreksiyon kaybı nedeniyle tekrardan ameliyata alınmadı. Hastaların son kontrol Oswestry klinik skorları arasında fark olmayıp bel ağrısı hastanın yaşamında önemli bir problem oluşturmuyordu.

Kose KC. ve arkadaşlarının torakolomber omurga patlama kırıklarında, kırık omurgaya vida fiksasyonu yaptıkları veya yapmadıkları hastalara ameliyatta hiperlordoz vererek redüksiyon yaptıkları kısa segment posterior enstrümantasyon hastalarının takiplerinde radyolojik parametrelerde kayıp yaşandığını, ancak implant yetmezliği ve tekrar ameliyat gerekmediğini belirtmişlerdir(106).

Uğras AA ve arkadaşlarının 2012 yılında yaptıkları çalışmada, uzun segment ile kırık vertebranın 2 seviye üstüne ve 1 seviye altına vida fiksasyonu yaptıkları hastaların takiplerinde radyolojik olarak koreksiyon kaybı tespit etmişlerdir(107). Bizim çalışmamızda da her iki grupta radyolojik olarak korreksiyon kaybı gerçekleşti. İki grup arasında korreksiyon kaybı açısından ise fark yoktu.

7. SONUÇLAR

Yaptığımız çalışmanın sonucunda; kırık vertebranın fiksasyona dâhil edildiği kısa segment posterior enstrümantasyonun uzun segment enstrümantasyonla kıyaslandığında radyolojik ve fonksiyonel açıdan kabul edilebilir bir tedavi modalitesidir. Kısa segment ile uzun segment posterior enstrümantasyon yapılan hastaların radyolojik ve fonksiyonel klinik sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Ancak, kısa segment posterior enstrümantasyon yapılan hastalarda ameliyat süresinin kısa olması, daha az segmental hareket kaybına yol açması ve daha kısa hastanede kalış süresinden dolayı, kısa segment posterior enstrümantasyon, uzun segment posterior enstrümantasyona tercih edilebilecek bir tedavi modalitesidir.

8. KAYNAKLAR

1. Gertzbein SD. Scoliosis Research Society: Multicenter spine fractures study. *Spine* 1992; 17: 528- 540.
2. Hebert JS, Burnham RS. The Effect of Polytrauma in Persons With Traumatic Spine Injury: A Prospective Database of Spine Fractures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Jan; 25(1): 55- 60.
3. Xiang Q, Xiong H, Wang H.et al. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university–affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001– 2010. *J Neurosurg Spine*. 2012; 17: 459– 468.
4. Leucht P, Fischer K, Muhr G, Mueller EJ. Epidemiology of traumatic spine fractures. *Injury, Int. J. Care Injured* 40 (2009): 166–172
5. Saul D, Dresing K. Epidemiology of vertebral fractures in pediatric and adolescent patients. *Pediatr Rep*. 2018 Mar 29; 10(1): 7232.
6. Sekhon LH, Fehlings MG. Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine* 2001; 26(Suppl 24): S2- 12.
7. Heinemann U, Freund M. Diagnostic strategies in spinal trauma. *Eur J Radiol* 2006; 58: 76- 88.
8. Hu R, Mustard CA, Burns C. Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. *Spine(Phila Pa 1976)* 1996; 21(4): 492- 9.
9. Dere F.: Anatomi atlası ve ders kitabı. cilt 1 Nobel kitabevi. 1999 s: 187- 210
10. Ege R.: Vertebra-Omurga, Ed. R. Ege. Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1992.
11. Odar İV.: Anatomi Ders Kitabı. Hareket Sistemi. 1–82, 1984 -16
12. Koval K.J, Zuckerman J.D at all; çeviri ed: Başbozkurt M,Yıldız C. :kırık ve çıkıklar el kitabı 4. Baskı: 2013; 77-123
13. Eastlack RK, Bono CM. Fractures anddislocations of the thoracolumbar spine. In: RW, Heckman JD, Court-Brown CM (Eds.).Rockwood and Green’s Fractures in Adults. Vol. 2, 5th Ed., Lippincott Williams Wilkins,Philadelphia, 2001; 1543- 1580.
14. Ege R. Vertebra kırık ve çıkıklarına genel bakış. İçinde: Ege R (Ed.). Vertebra. Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 1992; 709- 711.

15. Langrana NA, Harten RD, Lin DC, Reiter MF, Lee CK. Acute thoracolumbar burst fractures: a new view of loading mechanism. *Spine* 2002; 27: 498- 308.
16. Panjabi MM, Oxland TR, Lin RM, McGowen TW. Thoracolumbar burst fracture: an biomechanical investigation of its multidirectional flexibility. *Spine* 1994; 19: 578-585.
17. The ACS and its Committee on Trauma (COT). Advanced Trauma Life Support. ninth edition: CHAPTER 7; Spine and Spinal Cord Trauma. 174- 205
18. Levi L, Wolf A, Belzberg H. Hemodynamic parameters in patients with acute cervical cord trauma: description, intervention, and prediction of outcome. *Neurosurgery* 1993; 33(6): 1007– 17
19. Vale FL, Burns J, Jackson AB, Hadley MN. Combined medical and surgical treatment after acute spinal cord injury: results of a prospective pilot study to assess the merits of aggressive medical resuscitation and blood pressure management. *J Neurosurg* 1997; 87(2): 239– 46.
20. American Spinal Injury Association: International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury, revised ed. 2013. Atlanta, GA. Reprinted 2013.
21. Gündüz B, Erhan B. Updates in ASIA Evaluation: Lower Extremity Motor Evaluation [Omurilik Yaralanması Nörolojik Sınıflaması için Uluslararası Standartlar Değerlendirme Formunun Güncellenmesi]. *Turk J Phys Med Rehab* 2015; 61(1): 19– 24.
22. Previnaire JG. The importance of the bulbocavernosus reflex. *Spinal Cord Ser Cases*. 2018 Jan 10; 4: 2
23. Van Gijn J. The Babinski reflex. *Postgrad Med J*. 1995 Nov; 71(841): 645- 8
24. Nowak DD, Lee JK, Gelb DE, Poelstra KA, Ludwig SC. Central cord syndrome. *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17(12): 756– 65.
25. Ranga U, Aiyappan SK. Brown-Séquard syndrome. *Indian J Med Res* 2014; 140(4): 572– 3.
26. Bohlman H, Ducker T, Lucas J. Spine and spinal cord injuries. In: Simeone R, Herkowitz H, Garfin SR, Balderston RA, Rothman E, editors. *The Spine* 3rd ed. WB Saunders; 1992. pp. 973– 1011.

27. Brouwers E, van de Meent H, Curt A, Starremans B, Hosman A, Bartels R. Definitions of traumatic conus medullaris and cauda equina syndrome: a systematic literature review. *Spinal Cord* 2017; 55(10): 886– 90.
28. Güzel R, ve Uysal FG. spinal kord yaralanmaları. in: Oğuz H, Dursun E, Dursun N(Eds.). *Tıbbi rehabilitasyon* 2. baskı, Ankara 2004; 627- 647
29. Farcy JP, Weidenbaum M, Glassman SD (1990) Sagittal index in management of thoracolumbar burst fractures. *Spine* 15: 958– 965
30. Keynan O, Fisher CG, Vaccaro A, Fehlings MG, Oner FC, Dietz J, Kwon B, Rampersaud R, Bono C, France J, Dvorak M .Radiographic measurement parameters in thoracolumbar fractures: a systematic review and consensus statement of the spine trauma study group. *Spine* 31:156–165
31. Sadiqi S, Verlaan JJ, Lehr AM, Chapman JR, Dvorak MF, Kandziora F, Rajasekaran S, Schnake KJ, Vaccaro AR, Oner FC. Measurement of kyphosis and vertebral body height loss in traumatic spine fractures: an international Study. *Eur Spine J.* 2017 May; 26(5): 1483-1491.
32. Hauser CJ. et al. prospective validation of computed tomographic screening of the thoracolumbar spine in trauma. *J Trauma* 2003; 55: 228- 234; discussion 234-235
33. Wintermark M. et al. Thoracolumbar spine fractures in patients who have sustained severe trauma: depiction with multidetector row CT. *Radiology* 2003; 227: 681- 689
34. Looby S, Flanders A. Spine trauma. *Radiol Clin North Am* 2011; 49: 129- 163
35. Chen H, Jiang L. et al. Kyphotic Angle of the Motion Segment Most Accurately Predicts Injury to the Ligamentous Complex on Computed Tomography Scan of Thoracolumbar Fractures. *World Neurosurg.* 2018 Oct; 118: 405- 413
36. Forster BB, Koopmans RA. Magnetic resonance imaging of acute trauma of the cervical spine: spectrum of findings. *Can Assoc Radiol J* 1995; 46: 168-173
37. Shivanand Gamanagatti, Deepak Rathinam, Krithika Rangarajan, Atin Kumar, Kamran Farooque, Vijay Sharma. Imaging evaluation of traumatic thoracolumbar spine injuries: Radiological review. *World J Radiol* 2015 September 28; 7(9): 253- 265

38. Schroeder GD, Harrop JS, Vaccaro AR. Thoracolumbar Trauma Classification. *Neurosurg Clin N Am*. 2017 Jan; 28(1):23-29.
39. Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30: 2325– 33.
40. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, et al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994; 3: 184– 201.
41. Kepler C, Vaccaro A, Koerner J, et al. Reliability analysis of the AOSpine thoracolumbar spine injury classification system by a worldwide group of spinal surgeons. *Eur Spine J* 2016; 25(4): 1082– 6.
42. Vaccaro AR, Schroeder GD, Kepler CK, et al. The surgical algorithm for the AOSpine thoracolumbar spine injury classification system. *Eur Spine J* 2016; 25(4): 1087– 94.
43. Watson-Jones R. The results of postural reduction of fractures of the spine. *J Bone Joint Surg Am* 1938;20(3):567–86.
44. Holdsworth F. Fractures, dislocations, and fracture dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52(8): 1534– 51.
45. Kelly RP, Whitesides TE Jr. Treatment of lumbodorsal fracturedislocations. *Ann Surg* 1968; 167(5): 705–17.
46. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983; 8(8): 817– 31.
47. Vaccaro AR, Schroeder GD, Kepler CK, Cumhuri Oner F, Vialle LR, Kandziora F, Koerner JD, Kurd MF, Reinhold M, Schnake KJ, Chapman J, Aarabi B, Fehlings MG, Dvorak MF. The surgical algorithm for the AOSpine thoracolumbar spine injury classification system. *Eur Spine J* 2016; 25(4): 1087– 94.
48. Oner FC, Ramos LM, Simmermacher RK, Kingma P, Diekerhof C, Dhert W, Verbout A. Classification of thoracic and lumbar spine fractures: problems of reproducibility. A study of 53 patients using CT and MRI. *Eur Spine J* 2002; 11(3): 235–45.

49. McAfee PC, Yuan HA, Fredrickson BE, Lubicky JP. The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. An analysis of one hundred consecutive cases and a new classification. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65(4): 461– 73.
50. Ferguson RL, Allen BL Jr. A mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1984; (189): 77– 88.
51. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 1994;3(4):184–201.
52. Aebi M. Classification of thoracolumbar fractures and dislocations. *Eur Spine J* 2010; 19(Suppl 1): S2–7.
53. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, Reinhold M, Aarabi B, Kandziora F, Chapman J, Shanmuganathan R, Fehlings M, Vialle L. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013; 38(23): 2028– 37.
54. Verheyden AP, Spiegl UJ, Ekkerlein H, et al.: Treatment of fractures of the thoracolumbar spine: recommendations of the spine section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Global SpineJ* 2018; 8(2 Suppl): 34– 45.
55. Spiegl UJ et al. The Conservative Treatment of Traumatic Thoracolumbar Vertebral Fractures A Systematic Review. *Dtsch Arztebl int.* 2018 Oct 19; 115(42): 697- 704
56. Hoh DJ, Qureshi S, Anderson PA, Arnold PM, John HC, Dailey AT, Dhall SS, Eichholz KM, Harrop JS, Rabb CH, Raksin PB, Kaiser MG, O'Toole JE¹². Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guidelines on the Evaluation and Treatment of Patients With Thoracolumbar Spine Trauma: Nonoperative Care. *Neurosurgery*. 2019 Jan 1; 84(1): 46- 49
57. Nataraj A, Jack AS, Ihsanullah I, Nomani S, Kortbeek F, Fox R. Outcomes in Thoracolumbar Burst Fractures with a Thoracolumbar Injury Classification Score (TLICS) of 4 Treated With Surgery Versus Initial Conservative Management. *Clin Spine Surg* 2018; 31(6): 317– 321.
58. Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS, et al. Diagnosis and management of the thoracolumbar spine fractures. *Instr course Lect.* 2004; 53: 359- 373.

59. Jacobs RR, Asher MA, Snider RK. Thoracolumbar spine injuries. A comparative study of recumbent and operative treatment in 100 patients. *Spine* 1980; 5: 463- 477
60. Kostuik JP. Anterior fixation for burst fractures of the thoracic and lumbar spine with or without neurological involvement. *Spine* 1988; 13: 286- 293.
61. Cui H, Guo J, Yang L, Guo Y, Guo M. Comparison of therapeutic effects of anterior decompression and posterior decompression on thoracolumbar spine fracture complicated with spinal nerve injury. *Pakistan J Med Sci* 2015; 31(2): 346– 350.
62. Xu GJ, Li ZJ, Ma JX, Zhang T, Fu X, Ma XL. Anterior versus posterior approach for treatment of thoracolumbar burst fractures: a meta-analysis. *Eur Spine J* 2013; 22(10): 2176– 2183.
63. Zhu Q, Shi F, Cai W, Bai J, Fan J, Yang H. Comparison of Anterior Versus Posterior Approach in the Treatment of Thoracolumbar Fractures: A Systematic Review. *Int Surg* 2015; 100(6): 1124– 1133
64. Ayberg G, Özveren MF, Altundal Netal. Three column stabilization through posterior approach alone: transpedicular placement of distractable cage with transpedicular screw fixation. *Neurol Med Chir(Tokyo)* 2008 Jan; 48(1): 8 – 14
65. Sasani M, Ozer AF. Single-stage posterior corpectomy and expandable cage placement for treatment of thoracic or lumbar burst fractures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Jan 1;34(1): 33- 40
66. Thomsen K, Christensen FB, Eiskjaer SP, Hansen ES, et al. The effect of screw instrumentation on functional outcome and fusion rates in posterolateral lumbar spinal fusion: Aprospective randomized clinical study. *Spine* 1997; 22: 2818- 2822.
67. Zileli M. Kemik biyolojisi ve greftler. Zileli M, Özer F.(editörler), Omurilik ve omurga cerrahisi, Bölüm 18, İkinci baskı, Cilt 1, İzmir: Meta,2002: 209- 218.
68. La Rosa G, Conti A, Cacciola F, Cardali S, et al. Pedicle screw fixation for isthmic spondylolisthesis: does posterior lumbar interbody fusion improve outcome over posterolateral fusion? *J Neurosurg* 2003; 99(2 Suppl): 143- 150.
69. Seinmann JC, Herkowitz HN: Pseudoartrozis of the spine: *Clin Ortop Relat Res* 1992; 284: 80- 90.

70. Ruppar T, Nourbakhsh A, Ituarte F et al. Posterior Thoracolumbar Instrumented Fusion for Burst Fractures A Meta-analysis. *Cline Spine Surg.* 2019 Jan 5.
71. Türker HB, Uzunçügil O. et al Results of 'two above- one below approach' with intermediate screws at the fracture site in the surgical treatment of thoracolumbar burst fractures. *Kobe J Med Sci.* 2010 Sep 28; 56(2): 67- 78.
72. Aly TA. Short Segment versus Long Segment Pedicle Screws Fixation in Management of Thoracolumbar Burst Fractures: Meta-Analysis. *Asian Spine J.* 2017 Feb; 11(1): 150- 160
73. Le Huec JC, Tournier C, Aunoble S, Madi K, Leijssen P. Video assisted treatment of thoracolumbar junction fractures using a specific distractor for reduction: prospective study of 50 cases. *Eur Spine J.* 2010 Mar; 19 Suppl 1: S : 27 – 32.
74. Strømsøe K, Hem ES, Aunan E. Unstable vertebral fractures in the lower third of the spine treated with closed reduction and transpedicular posterior *Eur Spine J.* 1997; 6(4): 239-44.
75. Phan K, Rao PJ, Mobbs RJ. Percutaneous versus open pedicle screw fixation for treatment of thoracolumbar fractures: Systematic review and meta – analysis of comparative studies. *Clin Neurol Neurosurg.* 2015 Aug; 135: 85 – 92
76. Tian et al. Percutaneous versus open pedicle screw instrumentation in treatment of thoracic and lumbar spine fractures: A Systematic review and meta – analysis. *Medicine (Baltimore).* 2018 Oct; 97(41): e12535
77. Hamzaoglu V, Araz N. et.al. Alt torakal ve üst lomber vertebra pediküllerinde bilgisayarlı tomografi ile yapılan morfometrik ölçümler. 29. Bilimsel Türk Nöroşirürji Derneği kongresinde poster bildirisi.
78. Wiesel SW Baş editör, çeviri editörleri: Başbozkurt M, Bölükbaşı S, Öztürk AM, Şenköylü A, Yıldız C. *Ortopedik cerrahi ameliyat teknikleri*, 4.Cilt, Güneş tip kitabevleri, 2015. s: 4609-4615
79. Parker SL et al. Accuracy of free – hand pedicle screw in the thoracic and lumbar spine: Analysis of 6816 consecutive screws. *Neurosurgery.* 2011 Jan; 68(1): 170 – 178
80. Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH, Cho YS, Riew KD. Free hand pedicle screw placement in the thoracic spine: Is it safe? *Spine* 2004; 29: 333-42.

81. Mitra SR, Datir SP, Jadhav SO. Morphometric study of the lumbar pedicle in the Indian population as related to pedicular screwfixation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002 Mar 1; 27(5): 453-9.
82. Fairbank, J.C, Couper, J, Davies, J.B, & O'Brien, J.P. (1980). The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*, 66, 271-273.
83. Fritz, J.M., & Irrgang, J.J. (2001). A comparison of a modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *Physical Therapy*, 81, 776-788.
84. Fredy M. The graphic rating scale. *Journal of educational psychology* 14: 83-102,1923
85. Keele KD. *Lancet*, ii, 6, 1948.
86. Clarke MA. Reliability and sensibility in the self-assessment of well-being. *Bul Br Psy Soc* 17;18A, 1964
87. Keele KD. *Br Med J*, i, 670, 1968.
88. Downie WW, Leatham PA, et al. Studies with pain rating scales. *Annals Rheumatic Diseases* 37: 378-381, 1978
89. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in Nursing & Health* 13: 227-236, 1990.
90. Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J, Michaelis LS, Ungar GH, Vernon JA, Walsh JJ. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia*. 1969; 7: 179- 92.
91. SPSS 24. Licensed Materials of IBM Corp.© Copyright and its licensors 1989, 2016.
92. Karamehmetoglu SS. et al. Traumatic spinal cord injuries in Istanbul, Turkey. An epidemiological study. *Paraplegia*. 1995 Aug;33(8):469-71.
93. Karamehmetoglu SS. et al. Traumatic spinal cord injuries in southeast Turkey: an epidemiological study. *Spinal Cord*. 1997 Aug;35(8):531-533.
94. Dobran M. et al. Treatment of unstable thoracolumbar junction fractures: short-segment pedicle fixation with inclusion of the fracture level versus long-segment instrumentation. *Acta Neurochir (Wien)*. 2016 Oct;158(10):1883-9.

95. Popa I , Negoescu D, Oprea MD, Andrei D. The neurological characteristic of patients with fractures of thoracolumbar junction presenting in Timisoara County Clinical Emergency Hospital's Emergency Unit. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2013 Jul;23 Suppl 1:S67-70.
96. Koval K.J, Zuckerman J.D et.al; çeviri editörü: Başbozkurt M, Yıldız C.: Kırık ve çıkıklar el kitabı. 4. Baskı el kitabı. s: 79- 97
97. Hiyama A, Watanabe M, Katoh H, Sato M, Nagai T, Mochida J. Relationships between posterior ligamentous complex injury and radiographic parameters in patients with thoracolumbar burst fractures.Injury_ 2015: Feb; 46(2): 392-8.
98. Koroivessis P, Koureas G, Zacharatos S, Papazisis Z, Lambiris E. Correlative radiological, self-assessment and clinical analysis of evolution in instrumented dorsal and lateral fusion for degenerative lumbar spine disease. Autograft versus coralline hydroxyapatite. Eur Spine J 2005; 14: 630-8.
99. Cavagna R, Daculsi G, Bouler J. Macroporous calcium phosphate ceramic: A Prospective study of 106 cases in lumbar spinal fusion. J Long-Term Eff Med Implants 1999; 9: 403-12.
100. La Rosa G, Conti A, Cardali S, Cacciola F, Tomasello F. Does Early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. Spinal Cord. 2004; 42: 503–12.
101. Rajasekaran S. Management of thoracolumbar spine trauma: An overview. Indian J Orthop. 2015 Jan – Feb; 49(1): 72 – 82
102. Waqar M, Van – Popta D, Barone DG, Bhojac M, Pillay R, Sarsam Z. Short versus long – segment posterior fixation in the treatment of thoracolumbar junction fractures: a comparison of outcomes Br J Neurosurg. 2017 Feb; 31 (1): 54 – 57
103. Tezeren G, Kuru I. Posterior fixation of thoracolumbar burst fracture: short segment pedicle fixation versus long-segment instrumentation.J Spinal Disord Tech. 2005 Dec;18(6):485-8.

104. Canbek U, Karapinar L, Imerci A, Akgun U, Kumbaraci M, Incesu M. Posterior fixation of thoracolumbar burst fractures: is it possible to protect one segment in the lumbar region? *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014; 24: 459-65
105. Özbek Z. Et al. Treatment of Unstable Thoracolumbar Fractures: Does Fracture-Level Fixation Accelerate the Bone Healing? *World Neurosurg.* 2017 Nov; 107: 362- 370
106. Kose KC, Inanmaz ME, Isik C, Basar H, Caliskan I, Bal E. Short segment pedicle screw instrumentation with an index level screw and cantilevered hyperlordotic reduction in the treatment of type-A fractures of the thoracolumbar spine. *Bone Joint J.* 2014 Apr;96-B(4):541-7.
107. Ugras AA, Akyildiz MF, Yilmaz M, Sungur I, Cetinus E. Is it possible to save one lumbar segment in the treatment of thoracolumbar fractures? *Acta Orthop Belg* 2012;78: 87-93.

9. ÖZ GEÇMİŞ

Adı – Soyadı : Hakan ÇETİN
Doğum Yeri ve Tarihi : Derik /1987
Medeni Hali : Evli (2 çocuk babası)
Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

İlk Okul :Ambarlı Köyü İlkokulu (Mardin) (1993 – 1998)
Ortaokul :Mazıdağı YİBO (Mardin) (1998 – 2001)
Lise :Süleyman Demirel Lisesi (Diyarbakır) (2001 – 2004)
Üniversite :Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi (2005 – 2011)
Uzmanlık Eğitimi :DÜTF Ortopedi ve Travmatoloji ABD (2014 – 2018)

Görevler:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Pratisyen Dr.	Şanlıurfa/Viranşehir İlçesi Devlet Hastanesi	2011 – 2014
Arşt. Görevlisi	DÜTF Ortopedi ve Travmatoloji ABD	2014 – 2019

Halen DÜTF Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalında araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.