Torakolomber ve Sakrum Kırıklarına Yaklaşım ve Yönetim

Dr. Ali GÜLEÇ
Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı

29.11.2025

Öğrenim Hedefleri

Bu sunum sonunda katılımcılar:

- **Hangi klinik durumlarda** torakolomber ve sakrum kırıklardan **şüphe edilmesi gerektiğini,**
- Acil serviste **hangi hastada acil BT/MR görüntüleme gerektiğini,**
- Stabil–instabil kırık ayrımının **pratikte nasıl yapılacağını,**
- **Nörolojik muayenenin temel öğelerini** (ASIA temelli),
- Ne zaman **acil omurga cerrahisi konsültasyonu** gerekeceğini,
- Hangi durumların **acil cerrahi** gerektirdiğini,

öğrenecektir.

*Acil serviste doğru ilk yaklaşım, hem **nörolojik kaybı** hem de **uzun dönem fonksiyonel sonucu** belirleyen kritik basamaktır.*

Neden Önemli?

Neden Acil Serviste Hayati?

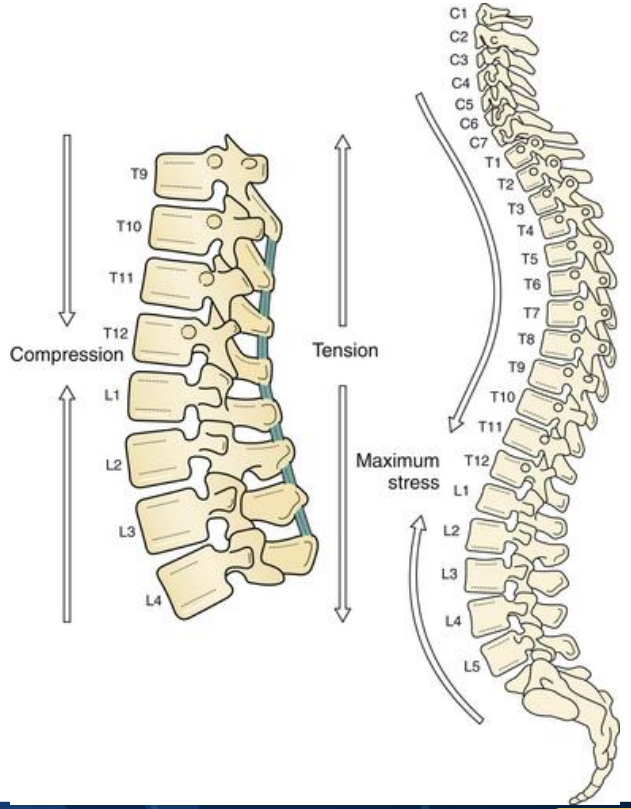
- Politravma hastalarının **%25'inde** torakolomber kırık bulunur.*
- TL ve Sakral bölge **conus medullaris & cauda equina** ile ilişkili → küçük hatalar bile kalıcı nörolojik defisit yaratabilir.
- Erken dönemde instabilite fark edilmezse **sekonder hasar** hızla ilerler, nörolojik ve fonksiyonel olarak katastrofik sonuçlara yol açabilir.*



Torakolomber Geçişin Anatomik & Biyomekanik Önemi

- **Mobil-lordotik lomber segment** ile **rijit torakal segment** arasında bir biyomekanik stres köprüsüdür.*
- T11–T12 kaburgaları sternuma bağlanmaz → **stabilite azalır**
  - Bu segment, aksiyel yüklenme ve rotasyona **daha duyarlı olur***
- Travma anında yük dağılımı **T10–L2'de** kırılmaya neden olacak şekilde artar.

Bu nedenlerle tüm omurga kırıklarının **%50–70'i** bu seviyede görülür.*

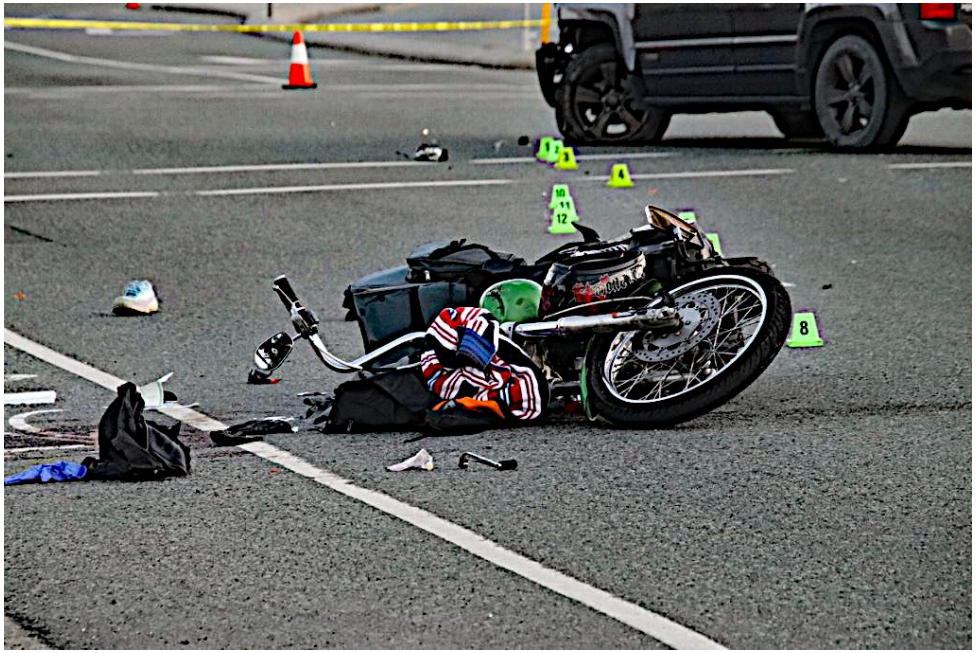


Epidemiyoloji ve Travma Mekanizması

- **Travmanın En Sık Mekanizmaları**
  - Yüksekten düşme: %31–47
  - Motorlu araç kazası: %36–44
  - İş kazaları ve eğlence aktiviteleri sırası
    - Yüksek enerjili travmaların multisistem yaralanma ile birlikteliği çok yüksektir.*

- **Ek Omurga Kırığı Görülme Sıklığı**
  - Torakolomber kırığı olan hastaların **%20–25'inde** başka seviyede ek omurga kırığı vardır.
  - Bu nedenle BT tüm omurgayı kapsamalıdır.*

- **Nörolojik Defisit Oranları**
  - Başvuru anında nörolojik defisit: **%20–27**
  - Bu bölge, conus medullaris ve cauda equina'ya yakınlığı nedeniyle **yüksek nörolojik risk taşır.**



Acil Serviste İlk Yaklaşım (ATLS + Spinal Önlemler)

➢ **ATLS Travma Yaklaşımı (Travma İleri Yaşam Desteği)**

- **A – Airway + Servikal immobilizasyon**
  – Spinal yaralanma şüphesi varsa **boyunluk çıkarılmaz,**
  – Zor havayolu → *jaw-thrust*, boynu ekstansiyona getirmeden,

- **B – Breathing**
  – Torasik yaralanma eşlik oranı yüksek,
  – Segmental nörolojik defisit → ventilatuvar destek ihtiyacı artar



- **C – Circulation**
  – Hemorajik şok dışlandıktan sonra;
  SKH varsa **MAP hedefi ≥ 85–90 mmHg**[1]

- **D – Disability (Nörolojik durum)**
  – GKS, Pupiller, ASIA mini–screen

- **E – Exposure**
  – Tüm vertebral kolon inspeksiyonu, – Log-roll sırasında **tek komut, çok kişi** yöntemi

Acil Serviste İlk Yaklaşım (ATLS + Spinal Önlemler)

➢ **Spinal İmmobilizasyon**

- Boyunluk + gövde blok stabilizasyonu
- Sert spinal board, vacuum mattress (varsa daha iyi)
- Log-roll → 4 kişi, tek komut
- Transferlerde hiperfleksiyon/rotasyonun kesinlikle önlenmesi
  - ❖ T10–L2 kırıkları **yüksek hareketli segment** olduğu için yanlış transfer nörolojik defisiti kötüleştirebilir. *(Wood KB et al., Spine J 2014)*

➢ **Hemodinamik ve Resüsitasyon Hedefleri**

- SKH varlığı düşünülüyorsa:
  MAP ≥ 85–90 mmHg en az **5–7 gün**
  (AANS/CNS kılavuzu, 2013; Fehlings et al.)
- Volüm resüsitasyonu → kristalloid tercih
- Vazoaktif ajanlar → **Noradrenalin** / Dopamin
- Hipoksi ve hipotansiyon SKH'de en kötü prognostik faktörler



Klinik Bulgular & Acil Serviste Şüphe Kriterleri

- **Klinik Muayene Her Zaman Güvenilir Değildir!**
  - •Bilinç değişikliği, entübasyon, distraksiyon yaralanmaları nedeniyle hata oranı yüksektir
  - •"Kırığı dışlamada klinik değerlendirme yeterli değildir — BT şarttır"*

- **Lokal Bulgular**
  - •Orta hat hassasiyeti
  - •Palpasyonda spinöz çıkıntı basamaklanması
  - •Lokalize paravertebral şişlik veya hematom

- **Nörolojik Uyarı İşaretleri**
  - •Bacaklarda güçsüzlük (L2–S1 myotomları)
  - •Bacaklarda uyuşma/karıncalanma (L1–S2 dermatomları)
  - •Düşük ayak (L4–L5 radikülopatisi)
  - •Perianal duyu azalması, sfinkter tonusunda azalma

  Bu bulgular **conus–cauda** bölgesine yakınlık nedeniyle TL yaralanmada önemlidir.*

- **Mekanizma Kaynaklı Şüphe Kriterleri**

  Acil serviste şu mekanizmalar varsa **otomatik BT endikasyonu** olmalı:
  - •Yüksekten düşme
  - •Trafik kazası (özellikle devrilme/yan çarpma)
  - •Ejeksiyon tipi yaralanmalar
  - •Ağır ezilme
  - •**"Yüksek Enerji" kabul edilen her durum**

Nörolojik Değerlendirme (ASIA Temelli)

Acil serviste spinal yaralanmada nörolojik muayenenin standardı

➢ **Neden ASIA?**

- Akut omurga travmasında nörolojik durumu **objektif**, **tekrarlanabilir** ve **evrensel** şekilde değerlendiren tek sistemdir.
- Prognoz, tedavi seçimi ve sevk kararını doğrudan etkiler.

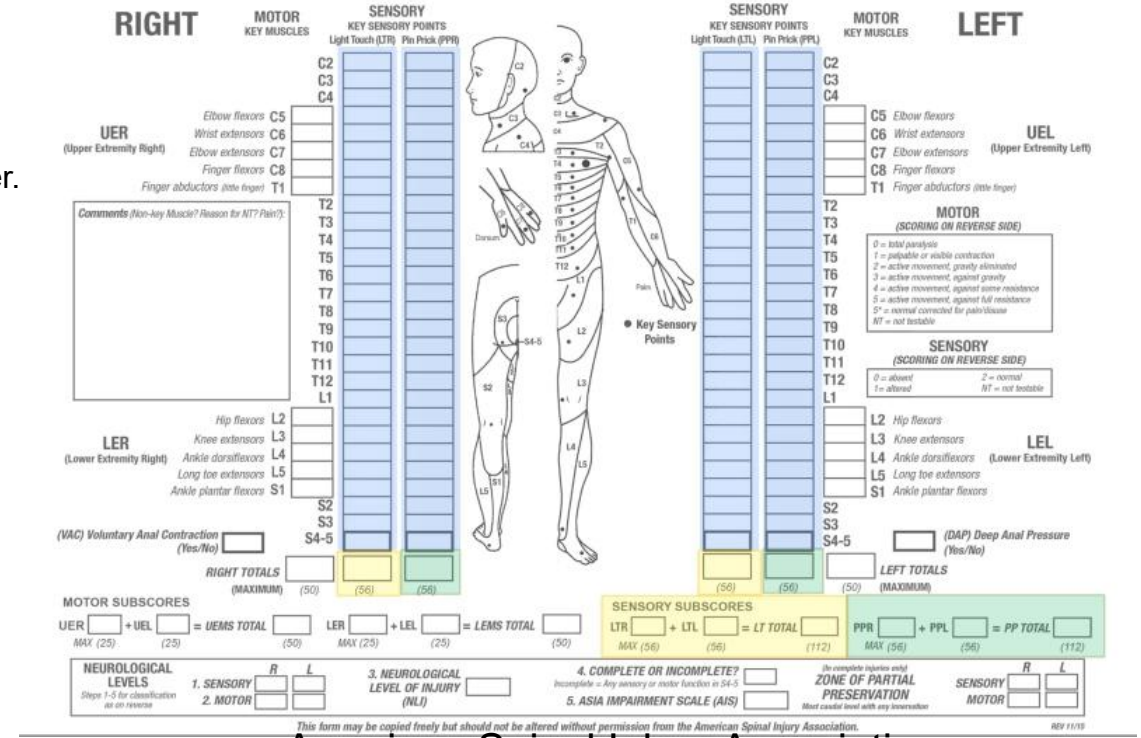
➢ **Motor Muayene (0–5 Skorlaması)**

L2–S1 miyotomları değerlendirilir:

L2: kalça fleksiyonu
L3: diz ekstansiyonu
L4: ayak bileği dorsifleksiyonu
L5: başparmak ekstansiyonu
S1: ayak bileği plantar fleksiyonu
Her bir segment 0–5 arasında skorlanır.

➢ **Duyusal Muayene (Hafif dokunma + Batıcı duyu)**

L1–S2 dermatomları tek tek kontrol edilir
Hafif dokunma → Aβ lifleri
Batıcı duyu → Aδ lifleri
Sağ-sol karşılaştırması önemlidir



American Spinal Injury Association

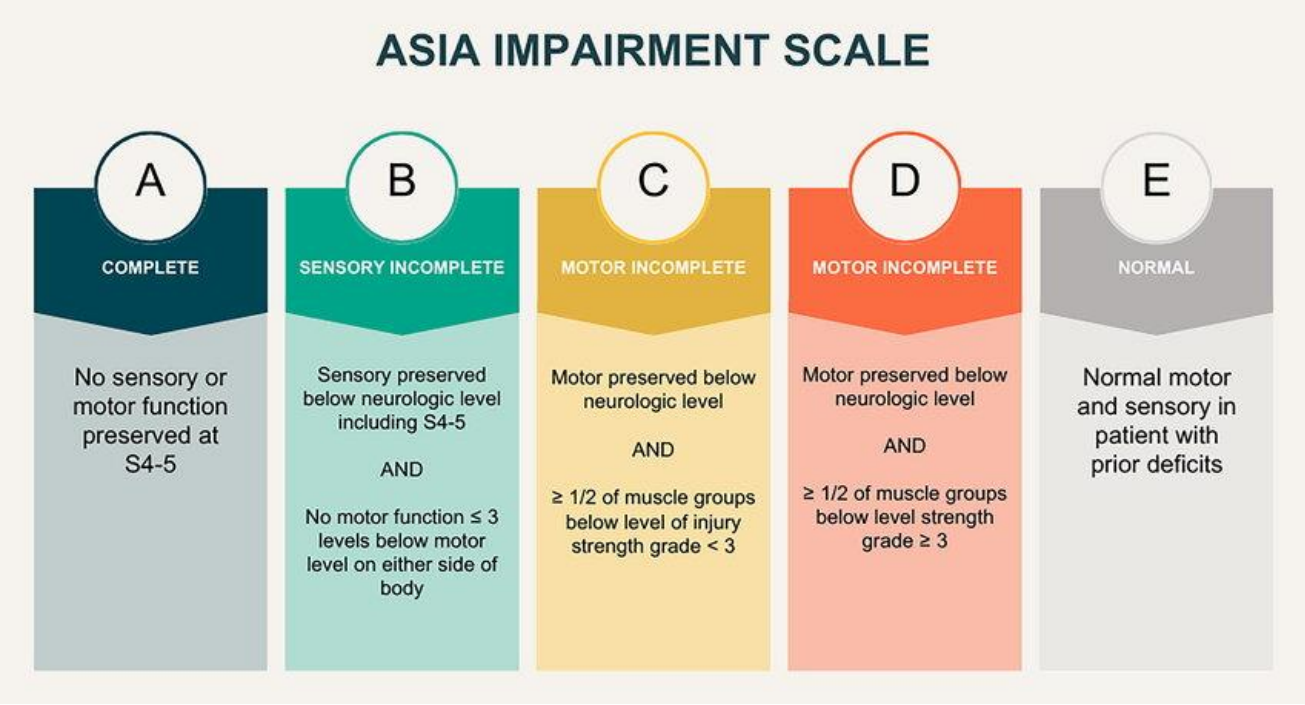
Nörolojik Değerlendirme (ASIA Temelli)

➢ **Sakral Segment Değerlendirmesi (S4–S5)**
- Perianal duyu, Anal tonus, Bulbokavernoz refleks
- **Tam vs. inkomplet yaralanmanın ayrımı burada yapılır.**

ASIA Impairment Scale (AIS)

AIS A: Tam lezyon (S4–S5 motor + duyusal yok)
AIS B: Duyu var, motor yok
AIS C: Motor var, kasların >%50'si 3'ten düşük
AIS D: Motor var, kasların ≥%50'si 3 veya üzeri
AIS E: Normal

"Anal tonus + Perianal duyu + Motor muayene → akut spinal travmanın nörolojik üçlü değerlendirmesidir."
Muayene eksik olursa yanlış sınıflama ve yanlış yönetim kaçınılmazdır.



Spinal Şok: Acil Serviste Klinik Önemi

Travmatik omurilik yaralanmasını takiben gelişen **geçici arefleksi, tonus kaybı ve flasidite** dönemidir. Ortalama **24–72 saat**, bazen **günler** sürebilir.

Gerçek nörolojik defisiti maskeleyebilir → ASIA sınıflaması geçici olarak yanıltıcıdır.
Komplet yaralanma gibi görünebilir ama spinal şok bitince kısmi iyileşme görülebilir.
Erken evrede **arefleksi ve düşük tonus**, hasarın şiddetini olduğundan kötü gösterir.

Temel Klinik Bulgular

- Flasid paralizi
- Derin tendon reflekslerinde kayıp
- Bulbokavernöz refleks **yoktur**
- Sfinkter tonusu azalmış olabilir

➢ **Spinal Şokun Sonlanması**

- **Bulbokavernöz refleksin geri dönüşü**
  Bu refleks döndüğünde:
- Spinal şok bitmiş kabul edilir
- Nörolojik yaralanmanın gerçek derecesi ortaya çıkar *(Harrop JS et al., Neurosurg Focus 2004)*

Özellik	Spinal Şok	Nörojenik Şok
Tanım	Spinal kord yaralanması sonrası **reflekslerin geçici kaybı**	Yüksek spinal kord (T6↑) yaralanması sonrası **sempatik tonus kaybı**
Patofizyoloji	**Arefleksi,** refleks arklarının geçici devre dışı kalması	Sempatik çıktı ↓ → bradikardi + vazodilatasyon → **hipotansiyon**
Başlangıç	Dakikalar–saatler	Dakikalar
Süre	Günler–haftalar (reflekslerin geri gelmesiyle biter)	Saatler–günler
Vital Bulgular	**Normal veya hafif değişiklik**; şok tablosu şart değil	**Bradikardi + hipotansiyon + sıcak/dolgun cilt**
ASIA Reflex	Bulbokavernoz refleksi *yok* → spinal şok düşündürür	Genellikle refleksler değerlendirilebilir, refleks kaybı şart değil
Neden Önemli?	Nörolojik skorlama yapılamaz, tam/komplet yaralanma ayırıcı tanısı gecikir	Hemodinamik instabilite → acil tedavi gerektirir
Tedavi	İzlem, refleks dönüşünü takip	MAP > 85 mmHg, sıvı, vazopressör, atropin gerekebilir

Spinal şok reflekslerin geçici kaybıdır;
nörojenik şok ise hayatı tehdit eden hemodinamik bozukluktur."

Görüntüleme: BT / MR Endikasyonları

1. Düz Grafiler Yetersizdir — BT Altın Standarttır

- Künt travma hastalarında düz grafilerin duyarlılığı %30–50'nin altındadır
- Çok sayıda kırık düz grafilerde atlanır
- BT, torakolomber kırıkların tanısında birincil ve zorunlu görüntülemedir*

2. Multidetektör BT (MDCT) → Standart Tarama

- Tüm politravma hastalarında toraks–abdomen–pelvis BT'sine omurga rekonstrüksiyonu eklenmelidir.
- BT ile kırığın morfolojisi, retropulsiyon ve kanal daralması net gösterilir**

3. MR Endikasyonları (Seçici Kullanım)

- Nörolojik defisit
- PLC yaralanması şüphesi
- Epidural hematom
- BT normal ama klinik yüksek şüpheli
- Conus–cauda basısı düşündüren bulgular***

➢ **MR'ın Gösterdikleri**

- Posterior ligamentöz kompleks (PLC) bütünlüğü
- Disk yaralanması / annulus bozulması
- Medulla–kök basısı
- Hematom, ödem, kontüzyon

TLICS ile Stabilite Değerlendirme

1. Morfoloji (BT ile değerlendirilir)
→ Travma mekanizmasını ve kolon tutulumunu yansıtır.

2. Posterior Ligamentöz Kompleks (PLC) Durumu
Intakt:
→ PLC en güçlü instabilite belirtecidir.
→ PLC yaralanması = çoğunlukla cerrahi.

3. Nörolojik Durum
→ **İnkomplet yaralanma = en yüksek skor** → dekompresyonun faydası en fazla bu grupta.

Sonuç: Karar Eşiği (Cut-off)

TLICS ≤ 3 → Konservatif tedavi
TLICS ≥ 5 → Cerrahi tedavi
TLICS = 4 → "Surgeon's choice" (klinik + radyolojik + hasta faktörleri birlikte değerlendirilir)

TLICS	3 independent predictors			
1	**Morphology** immediate stability	- Compression - Burst - Translation/rotation - Distraction	1 2 3 4	- Radiographs - CT
2	**Integrity of PLC** longterm stability	- Intact - Suspected - Injured	0 2 3	- MRI
3	**Neurological status**	- Intact - Nerve root - Complete cord - Incomplete cord - Cauda equina	0 2 2 3 3	- Physical examination
Predicts	- **Need for surgery**		0 – 3 4 > 4	- nonsurgical - surgeon's choice - surgical

Posterior Ligamentöz Kompleks (PLC) Yaralanması

Torakolomber instabilitenin en kritik belirteci

➢ **PLC'nin Anatomik Bileşenleri**

- Supraspinöz ligament
- Interspinöz ligament
- Ligamentum flavum
- Faset kapsülleri

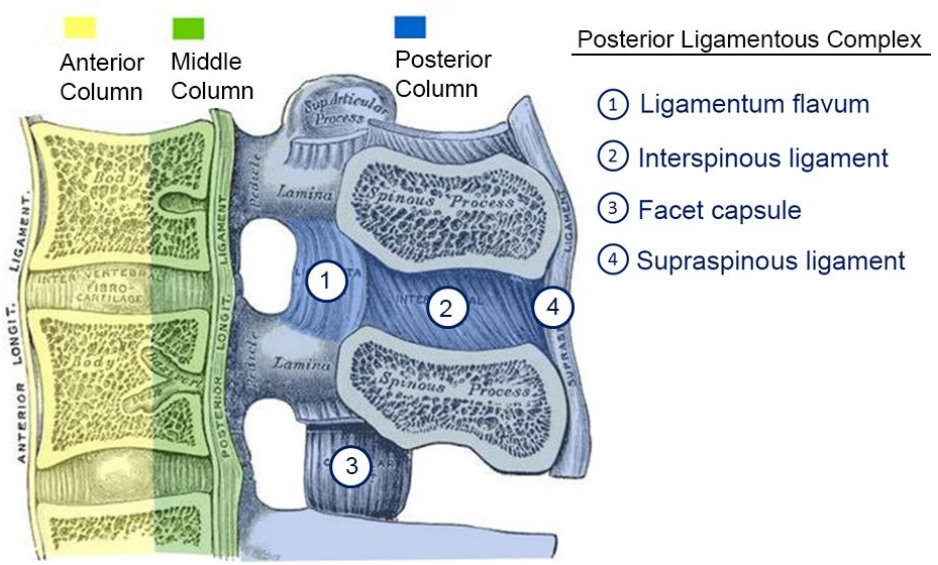
Bu yapılar **arka kolon stabilitesinin ana taşıyıcılarıdır**.

➢ **PLC Yaralanması = Mekanik İnstabilite**

PLC bütünlüğünün bozulması, kırığın **instabil** olduğunun en güçlü göstergesidir.

➢ **A tipi kompresyon/burst** kırıkları bile **PLC yırtıksa** instabil kabul edilir.

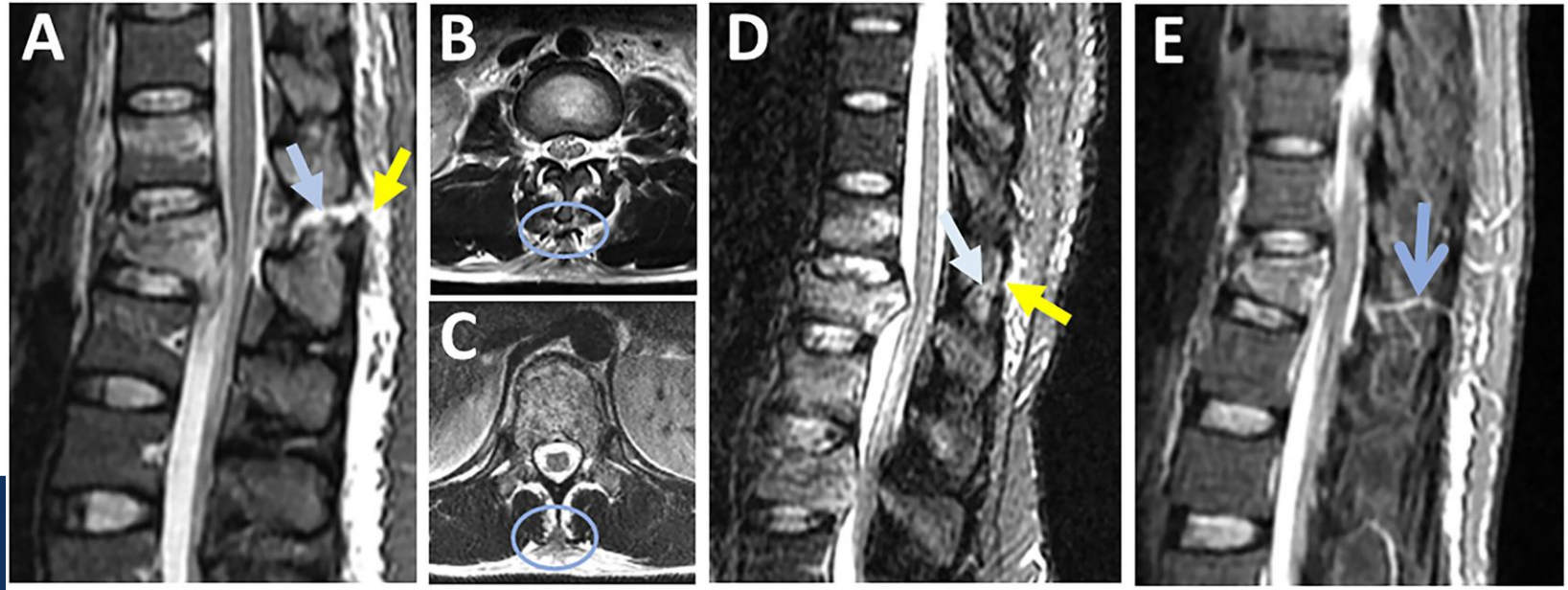
➢ PLC yaralanması varlığında **konservatif tedavi genellikle uygun değildir**.



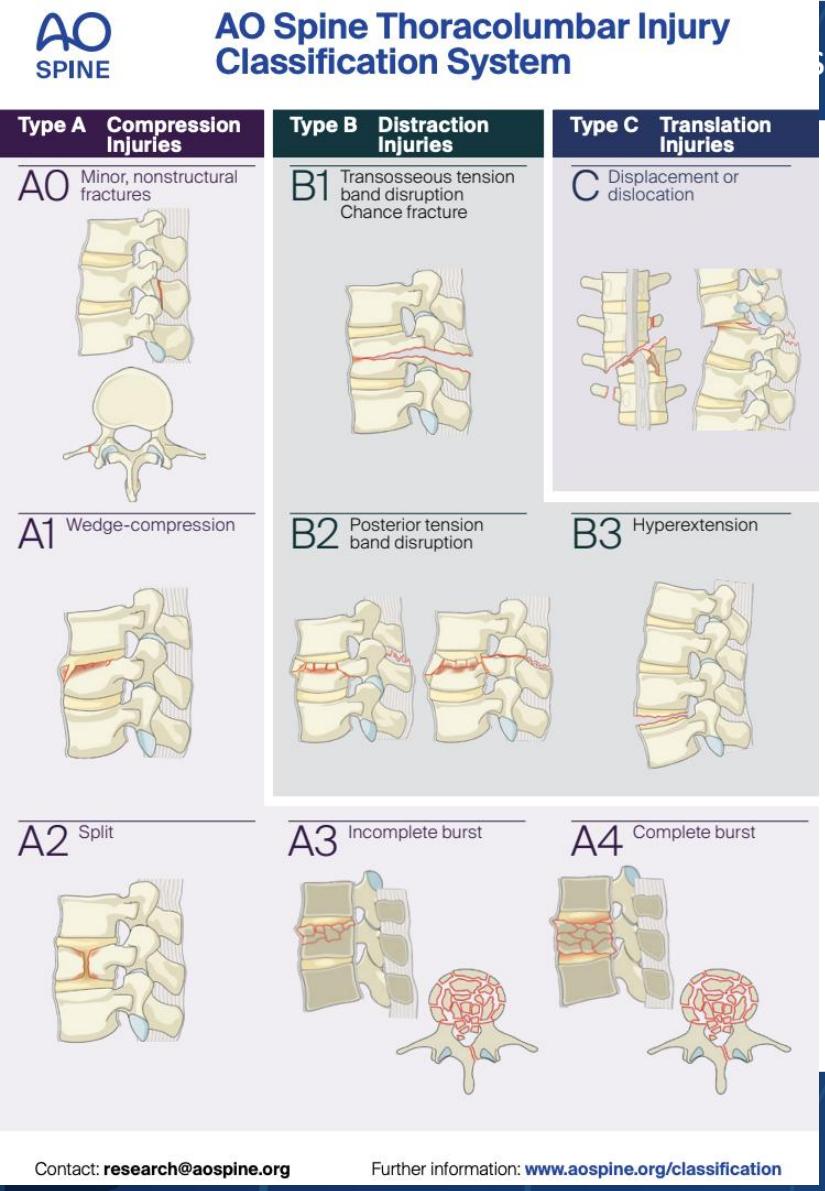
Posterior Ligamentöz Kompleks (PLC) Yaralanması

- **BT'de PLC Yaralanması Şüphesi Uyandıran Bulgular**
  (BT kesin tanı koymaz ancak güçlü ipuçları verir)
  - Interspinöz mesafenin genişlemesi
  - Spinöz çıkıntı avulsiyonu veya kırığı
  - Faset subluksasyonu / perchesi
  - Vertebra üst-alt endplate açılanması (distraksiyon paterni)
  - Kırık hattının arka kolona ilerlemesi

- **MR: PLC'nin Altın Standart Değerlendirmesi**
  - MR bulguları tanı koydurucudur:
  - Yüksek STIR/T2 sinyali (ödem, yırtık)
  - Supraspinöz ligamentin devamlılığında bozulma
  - Interspinöz yağ tabakasının kaybı
  - Faset kapsül rüptürü
  - Ligamentum flavumda kesinti
  - MR, cerrahi kararın netleşmesini sağlar.



AO Spine Sınıflaması



AO sistemi, **morfolojik tipe göre (A–B–C)** stabilite ve cerrahi gereksinimi değerlendirir:

- **A:** Kompresyon (A1–A4) → genellikle stabil.
- **B:** Distraksiyon (arka/ön bant yaralanması) → potansiyel instabilite.
- **C:** Rotasyonel veya translasyonel yaralanma → yüksek instabilite, genellikle cerrahi gerekir.

Torakal ve lomber kırıklarda özellikle **A3–A4 burst** ve **B/C** tipleri cerrahi gerektirir.*

*Mkochi VL et al, **Harvard Global Orthopaedics Spine Study Group**; Wu HH. Posterior Fixation and Fusion (PFF) versus Combined Anterior and Posterior Fixation and Fusion (CAPFF) for type B and C thoracolumbar spine injuries: a systematic review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. **2025 May** 10;20(1):453.*

Spinal Kord Yaralanmasının Hemodinamik Yönetimi

Spinal kord perfüzyonunu korumak = nörolojik sonuçları belirlemek

- **Hedef: MAP ≥ 85–90 mmHg**
- Travma sonrası spinal kordda ikincil hasarı azaltmak için **en kritik basamak**:
- **İlk 5–7 gün boyunca MAP ≥ 85–90 mmHg tutulmalı**
- Spinal kord perfüzyon basıncını artırır
- Hipotansiyona bağlı medüller iskemi riskini azaltır
- Nörolojik kötüleşmeyi engeller

Akut Dönemde Kaçınılması Gerekenler

- Hipotansiyon (<85 mmHg)
- Hemoglobin < 10 g/dL (oksijen taşıma kapasitesi azalır)
- Sedatiflerle aşırı depresyon
- Agresif osmotik diürez (perfüzyonu azaltabilir)

Spinal Kord Yaralanmasının Hemodinamik Yönetimi

- **Hedef MAP Nasıl Sağlanır?**

  - **A) Sıvı Replasmanı**
    İzotonik sıvı (NaCl / Ringer)
    Aşırı sıvı yüklemesinden kaçınılır (akciğer yüklenmesi riski)

  - **B) Vazoaktif Ajanlar** (MAP hedefini tutturmak için genelde şarttır)
    - ✓ **Noradrenalin (ilk tercih)**
      - Vazokonstriksiyon + daha az aritmi riski
    - ✓ Dopamin (alternatif)
    - ✓ Fenilefrin (seçilmiş vakalarda)

Akut Spinal Yaralanmada Steroid Kullanımı (Metilprednizolon)

1. Tarihsel Temel: NASCIS Protokolleri
1990'lar: Yüksek doz **methylprednisolone (MP)** ilk 8 saatte verildiğinde nörolojik iyileşme iddiası
Protokol (NASCIS-II): **30 mg/kg bolus (1 saatte)**
Ardından **23 saat boyunca 5.4 mg/kg/saat***

2. Güncel Durum: Rutin Kullanım ÖNERİLMEZ
Tüm büyük kılavuzlar aynı pozisyonda:

- **AANS/CNS Guideline:**
  "MP **rutin olarak önerilmez**, kullanım kararı hekim tercihi."

- **AO Spine 2020–2023 SCI Recommendations:**
  "Yüksek komplikasyon oranları nedeniyle **rutin kullanım önerilmiyor**."

- **NICE 2021 – Spinal Injury:**
  "**Kullanmayın.**"

3. Komplikasyonlar

- Enfeksiyon
- Pnömoni
- Dekübit ülser
- Gastrointestinal kanama
- Hiperglisemi
- Sepsis
- Mortalite artışı (bazı serilerde)**

Akut Spinal Yaralanmada Steroid Kullanımı (Metilprednizolon)

4. Hangi Hastada Kullanılabilir? (Tartışmalı)

- İlk **8 saatin içinde** travma
- **Genç**, komorbiditesi olmayan
- **İnkomplet SCI (ASIA B–D)**
- Hastaya **bilgilendirilmiş onam** verilmesi
- Hipotansiyon, sepsis, ağır travma, diyabet gibi riskler yoksa

- **Metilprednizolon** akut spinal yaralanmada artık standart tedavi değildir.
- Rutin kullanım önerilmez; pek çok merkezde tamamen terk edilmiş durumdadır.

Konservatif Tedavi

A) Stabil kırık morfolojisi
AO A1 / A2 (wedge veya split compression)
AO A3 / A4 burst ancak **PLC intakt** ise
Kanal daralması **nörolojik defisit oluşturmuyorsa**

B) PLC Bütünlüğü Korunmuş
BT'de distraksiyon paterni yok
MR'da supraspinöz–interspinöz ligament bütünlüğü korunmuş
PLC intakt = kırık stabil

C) Nörolojik durum normal (ASIA E)
Motor / duyu kaybı yok
Sfinkter kaybı yok

➢ Tedavinin İçeriği

- **Mobilizasyonun erken başlanması** (yüksek kaliteli çalışmalarla destekleniyor)
- **TLSO** (çoğu çalışmada zorunlu değil; sadece konfor amaçlı)
- Ağrı kontrolü
- Yük kısıtlaması (ilk hafta)
- 6–12 hafta arası klinik + radyolojik takip

Cerrahi Tedavi Endikasyonları

A) PLC Yaralanması (Kesin veya yüksek olasılıklı)
- Distraksiyon paterni
- Interspinöz genişleme
- MR'da ligamentöz kesinti
  ➞ **PLC yırtığı = instabil kırık → cerrahi**

B) AO Spine B ve C Tipi Kırıklar
- **B tipi:** Distraksiyon yaralanması
- **C tipi:** Translasyon / rotasyon
  ➞ Neredeyse her zaman cerrahi stabilizasyon gerektirir.

C) Nörolojik Defisit + Radyolojik Kanal Basısı
- Retropulsiyon
- Epidural hematom
- Spinal kanal invazyonu
  ➞ Dekompresyon + stabilizasyon yapılır.

D) Mekanik İnstabilite Belirtileri
- Progresif kifoz deformitesi
- Segmental translasyon
- Yük binen segmentte çökme artışı

E) TLICS ≥ 5
- Cerrahi tedaviyi destekleyen güçlü sayısal eşik.

Cerrahi müdahalenin temel amaçları

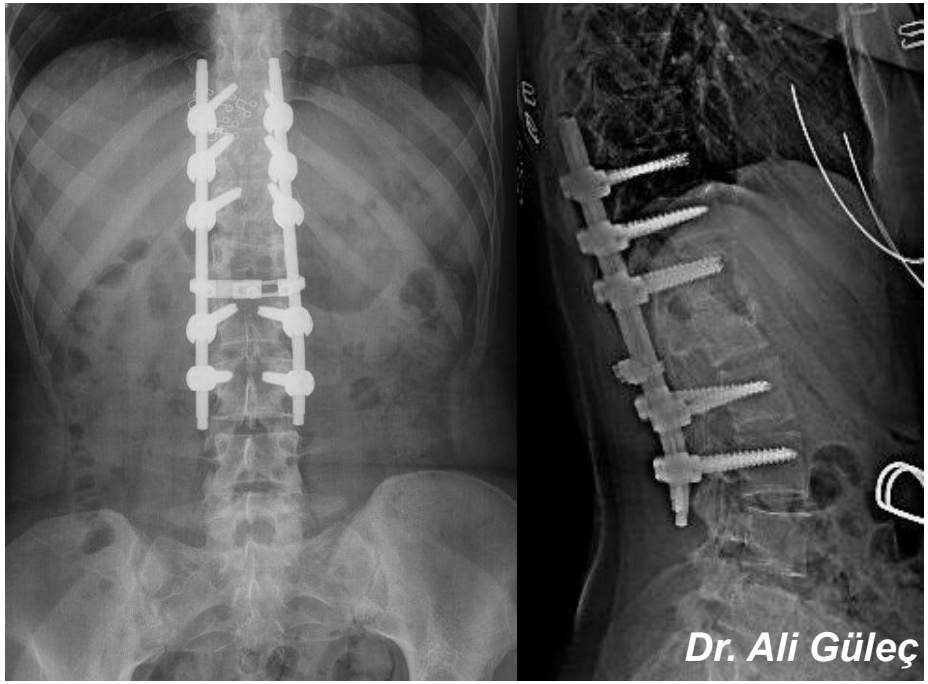
- Nöral elemanları dekomprese etmek
- Stabiliteyi yeniden sağlamak
- Sagittal dengeyi korumak veya düzeltmek
- Erken mobilizasyona izin vermek

Cerrahi Teknikler

Posterior pedikül vidalama günümüzde altın standarttır; MIS teknikleri düşük kan kaybı ve hızlı iyileşme sağlar.

Anterior yaklaşım ise seçilmiş burst kırıklarında anterior kolon desteği gerektiğinde tercih edilir.

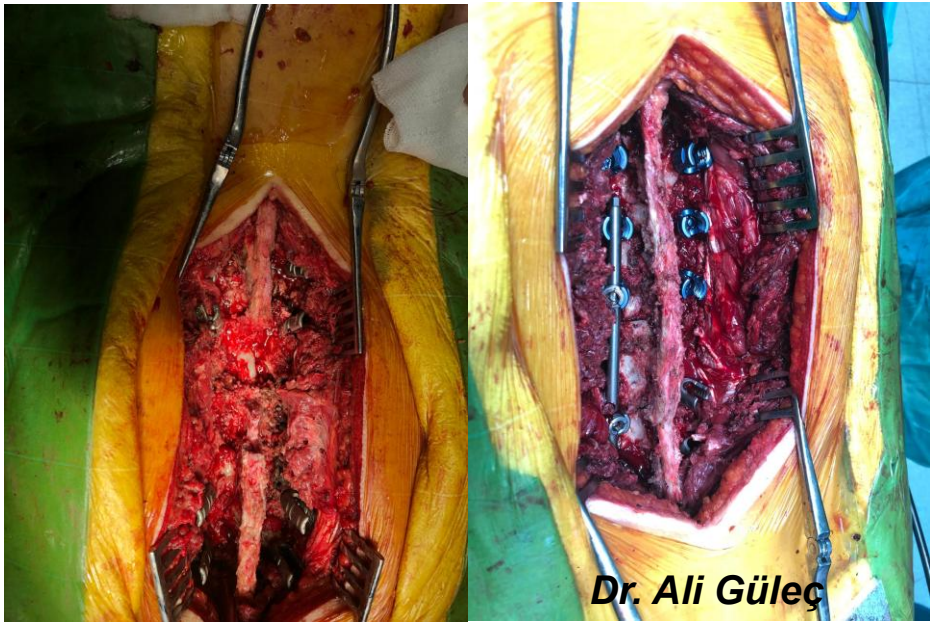
Kombine (360°) Yaklaşım> Yüksek dereceli instabilite, C tipleri, patlama + ligamentöz yaralanma birlikteliği



Posterior Cerrahinin Yeri

- Cerrahi karar alınan hastaların **büyük çoğunluğunda;**
  - Posterior stabilizasyon **tek başına yeterli** cerrahi çözümdür.*
- **AO B/C** tiplerinde ve PLC hasarı eşlik eden A3–A4 kırıklarda,
  - posterior yaklaşım; anterior desteğe göre **daha az invaziv ve benzer radyolojik sonuçlar** sunar.**
- Posterior yaklaşım;
  - **Dolaylı kanal dekompresyonu** (ligamentotaksis),
  - **Kifotik deformite düzeltimi**,
  - **Stabilizasyon**

  avantajlarını bir arada sunar*



*Mkochi VL et al, ***Harvard Global Orthopaedics Spine Study Group***; Wu HH. Posterior Fixation and Fusion (PFF) versus Combined Anterior and Posterior Fixation and Fusion (CAPFF) for type B and C thoracolumbar spine injuries: a systematic review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. **2025 May** 10;20(1):453.

**Orin A et al, Is anterior fusion still necessary in patients with neurologically intact thoracolumbar burst fractures? A systematic review and meta-analysis. Neurocirugia (Engl Ed). 2025 Mar-Apr;36(2):112-128.

***Smits AJ, Polack M, Deunk J, Bloemers FW. Combined anteroposterior fixation using a titanium cage versus solely posterior fixation in thoracolumbar burst fractures: A systematic review and meta-analysis. J Craniovert Jun Spine 2017;8:168-78.

Anterior/Kombine Destek İhtiyacı

- **Yük Paylaşım Skoru** Yüksek (LSC ≥7)
- Belirgin **kanal işgali** (≈>~67%)
- Ön/orta kolonun ciddi **çökmesi–kominüsyonu**
- Posteriorla yeterli nörolojik dekompresyon sağlanamaması (retropulsiyone fragman, PLL bütünlüğü bozuk)
- **Kifoz düzeltiminin kalıcı korunması** hedefi



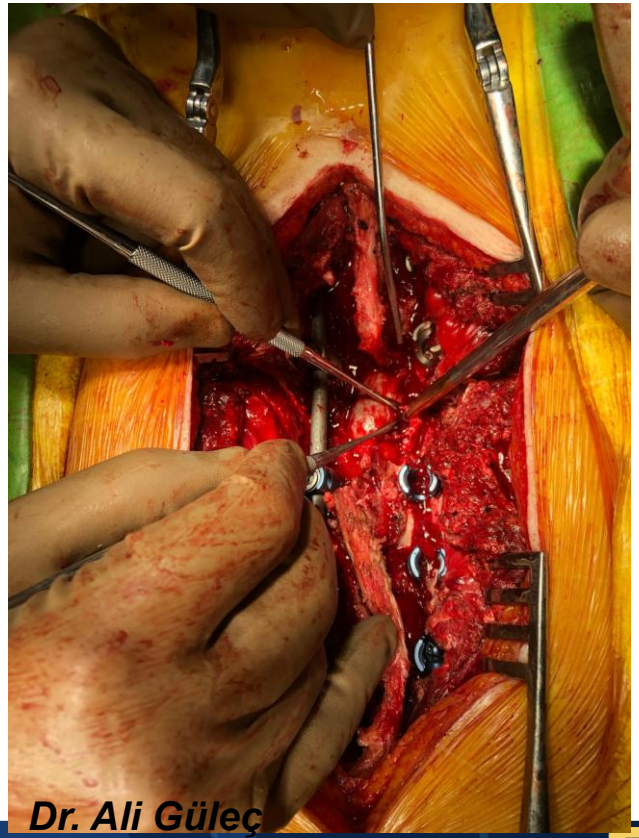
*Sharif S, Shaikh Y, Yaman O, Zileli M. Surgical Techniques for Thoracolumbar Spine Fractures: WFNS Spine Committee Recommendations. Neurospine. 2021 Dec;18(4):667-680. doi: 10.14245/ns.2142206.253. Epub 2021 Dec 31. PMID: 35000320; PMCID: PMC8752699.

Posterior Yaklaşımlar: Açık, Wiltse ve Perkütan (MIS)

1) Açık Posterior Yaklaşım

En klasik yöntem; doğrudan görselleştirme, güçlü redüksiyon imkânı.

- **Avantajlar:**
  - Tam dekompresyon olanağı (laminektomi, transpediküler erişim).
  - Güçlü stabilite, geniş füzyon sahası.
- **Dezavantajlar:**
  - Kas diseksiyonu, yüksek kan kaybı, uzun ameliyat süresi ve enfeksiyon riski.
  - Özellikle yaşlı ve politravmalı hastalarda morbidite artışı.



➢ Güncel literatürde açık teknik;

çok parçalı veya **anterior kolon rekonstrüksiyonu** planlanan olgularda öneriliyor.*

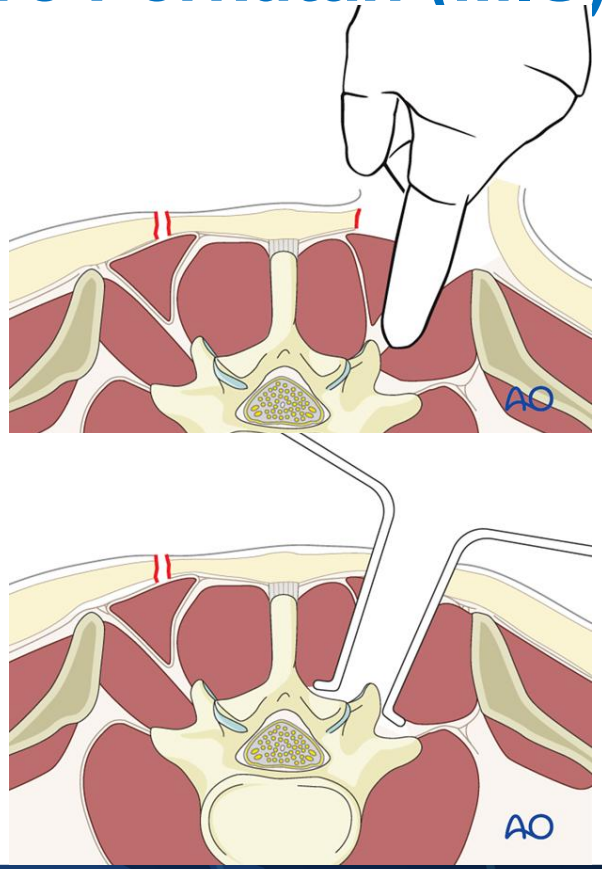
*Mkochi VL et al, ***Harvard Global Orthopaedics Spine Study Group***; Wu HH. Posterior Fixation and Fusion (PFF) versus Combined Anterior and Posterior Fixation and Fusion (CAPFF) for type B and C thoracolumbar spine injuries: a systematic review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. **2025 May** 10;20(1):453.*

Posterior Yaklaşımlar: Açık, Wiltse ve Perkütan (MIS)

2) Wiltse (Paraspinal Split) Yaklaşımı

Kas arası diseksiyon prensibine dayanır; **multifidus–longissimus** arasından ilerlenir.

- Daha az kas hasarı, daha düşük enfeksiyon riski.
- Posterior enstrümantasyon ve greftleme için uygun alan sağlar; **MIS ile açık cerrahi arasında "hibrit"** konumda.
- Özellikle **torakolomber geçiş kırıkları** ve **tek-segment füzyonlar** için kullanışlıdır.
- Literatürde Wiltse'nin kas gücü korunumu ve ağrı skorları açısından avantaj sağladığı vurgulanmıştır.*



*Kim BG, Dan JM, Shin DE. Treatment of thoracolumbar fracture. Asian Spine J. 2015 Feb;9(1):133-46.

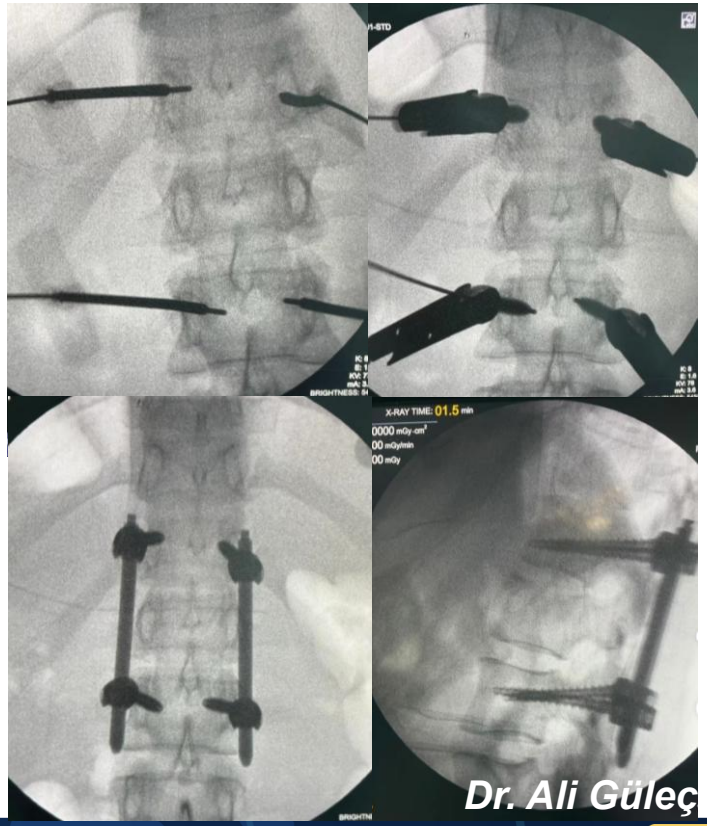
Posterior Yaklaşımlar: Açık, Wiltse ve Perkütan (MIS)

3) Perkütan / Minimal İnvaziv Posterior Yaklaşım (MIS)

Kası koruyarak yapılan pedikül vida yerleştirme tekniği.

- **Avantajlar:**
  - Kan kaybı ve enfeksiyon oranı belirgin azdır.
  - Ameliyat süresi kısa, hastanede kalış süresi az.
  - Erken mobilizasyon ve rehabilitasyon olanağı sağlar.

- **Sonuçlar:**
  - Literatür, radyolojik ve fonksiyonel iyileşmenin açık cerrahiyle **benzer**, ancak perioperatif morbiditenin **daha düşük** olduğunu göstermektedir.*
  - MIS tekniklerinde **ligamentotaksis yoluyla dolaylı redüksiyon** en önemli mekanizmadır.



*Mikochi VL et al, **Harvard Global Orthopaedics Spine Study Group**; Wu HH. Posterior Fixation and Fusion (PFF) versus Combined Anterior and Posterior Fixation and Fusion (CAPF) for type B and C thoracolumbar spine injuries: a systematic review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. **2025 May** 10;20(1):453.

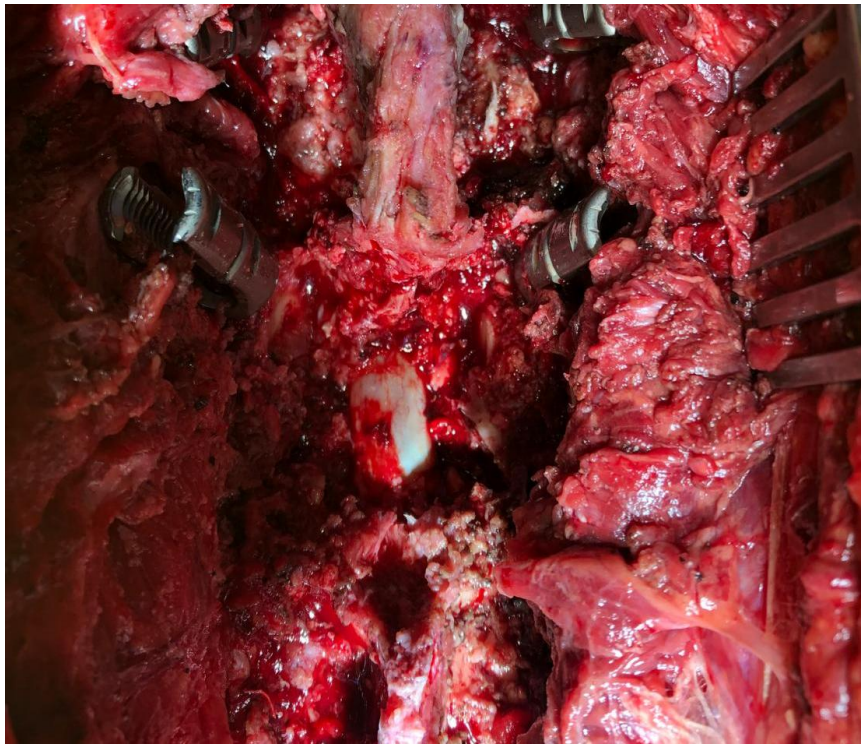
Posterior Dekompresyon Seçenekleri

Nörolojik defisitli veya kanal daralması belirgin hastalarda, sinir elemanlarını **direkt veya indirekt** olarak rahatlatmak amacıyla yapılmaktadır.

1. Dolaylı Dekompresyon – *Ligamentotaksis*

2. Doğrudan Dekompresyon

- Laminektomi / Hemilaminektomi

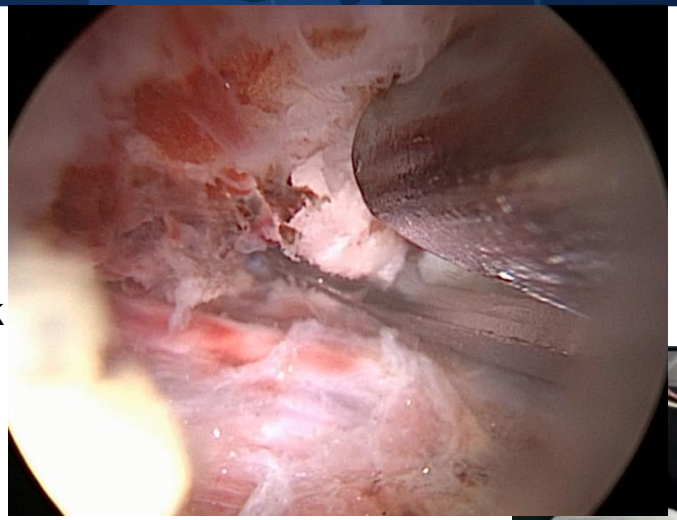


*Mikochi VL et al, **Harvard Global Orthopaedics Spine Study Group**; Wu HH. Posterior Fixation and Fusion (PFF) versus Combined Anterior and Posterior Fixation and Fusion (CAPFF) for type B and C thoracolumbar spine injuries: a systematic review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2025 May 10;20(1):453.*

Posterior Dekompresyon Seçenekleri

C. Tubular veya Endoskopik MIS Dekompresyon

- Güncel minimal invaziv eğilimlerde; tek taraflı küçük kesiden kanal rahatlatma.
- Özellikle **torakolomber geçiş** bölgesinde seçilmiş olgularda uygulanabiliyor.





Tian *et al.*
Journal of Orthopaedic Surgery and Research (2023) 18:584
https://doi.org/10.1186/s13018-023-04063-2

Journal of Orthopaedic Surgery and Research

RESEARCH ARTICLE Open Access

Unilateral biportal endoscopic technique combined with percutaneous transpedicular screw fixation for thoracolumbar burst fractures with neurological symptoms: technical note and preliminary report

Dasheng Tian[1†], Huazhang Zhong[1†], Bin Zhu[1], Lei Chen[1] and Juehua Jing[1*]



Cerrahi Zamanlaması (Erken vs. Geç)

Torakolomber kırıklarda zamanlama; nörolojik iyileşme, morbidite ve YBÜ sonuçlarını etkiler.

1. İnkomplet Nörolojik Defisit (ASIA B–D)

- **Erken Cerrahi: İlk 24 Saat**
- Erken dekompresyon, **nörolojik iyileşme olasılığını anlamlı artırır.**
  STASCIS
- Mümkünse **ilk 6–12 saat**
  Charles & Steib; STASCIS)

2. Komplet Defisit (ASIA A)

- **Erken Stabilizasyon: Sistemik Fayda İçin**
- Nörolojik kazanım net değil, ancak:
  - Solunum fonksiyonlarını iyileştirir, YBÜ süresini kısaltır, Pulmoner ve bası yarası komplikasyonlarını azaltır
    (sistemik morbiditeyi azaltır)

3. Nörolojik Defisitsiz Ama İnstabil Kırık

- **Erken Stabilizasyon: 48–72 Saat İçinde**
- Erken cerrahi (<72 h)
  Nörolojik defisitsiz ama instabil kırıklarda erken cerrahi, morbiditeyi ve maliyeti azaltır.

Cerrahi Zamanlama

Klinik Durum	İdeal Cerrahi Zamanı
İnkomplet Defisit (ASIA B–D)	**0–24 saat**
Komplet Defisit (ASIA A)	**0–48 saat**
Defisitsiz + İnstabil Kırık (AO-B / C)	**0–72 saat**

“İnkomplet defisitte erken cerrahi nörolojik iyileşmeyi artırır; komplet defisitte sistemik fayda sağlar; İnstabil kırıklarda ise erken stabilizasyon morbiditeyi azaltır.”

Acil Serviste Torakolomber Kırık Yönetim Algoritması

Doğru sınıflama + Doğru görüntüleme + Doğru zamanlama"

1. Hasta Acile Geldi → ATLS + Spinal İmmobilizasyon
Hava yolu, solunum, dolaşım
MAP ≥ 85–90 mmHg hedefi
Long-board / bloklama / eksen korunumu

2. Hızlı Nörolojik Değerlendirme (ASIA Mini-Screen)
Alt ekstremite motor gücü
L1–S1 dermatomları
S4–S5 duyu + anal tonus
- **Nöro defisit var mı?**
  Evet / Hayır

3. Acil Görüntüleme
→ Tüm hastaya Torakal + Lomber BT
AO tipi belirlenir
Retropulsiyon / distraksiyon / rotasyon bakılır
→ MR GEREKENLER
Nörolojik defisit ya da PLC yaralanması şüphesi varsa,
BT bulgusu ile klinik uyumsuzluk varsa,
❖ **MR = PLC + kanal basısı + hematom değerlendirmesi**

4. Stabilite Değerlendirmesi (Basit 3'lü Test)
✓ **AO Tipi**
A1–A2 → genelde stabil; A3–A4 → PLC intakt ise stabil
B–C → daima instabil
✓ **PLC Bütünlüğü**
BT ipuçları + MR> PLC yırtığı = **instabil**
✓ **Nörolojik Durum**
İnkomplet defisit → acil cerrahi
Komplet defisit → erken stabilizasyon
Defisitsiz → AO + PLC'ye göre karar

5. Acil Konsültasyon Kriterleri
Nörolojik defisit
AO B / C kırık
PLC yaralanması
Progresif ağrı / mobilize edilememe
➞ Ortopedi/BSC acil bilgilendirilir.

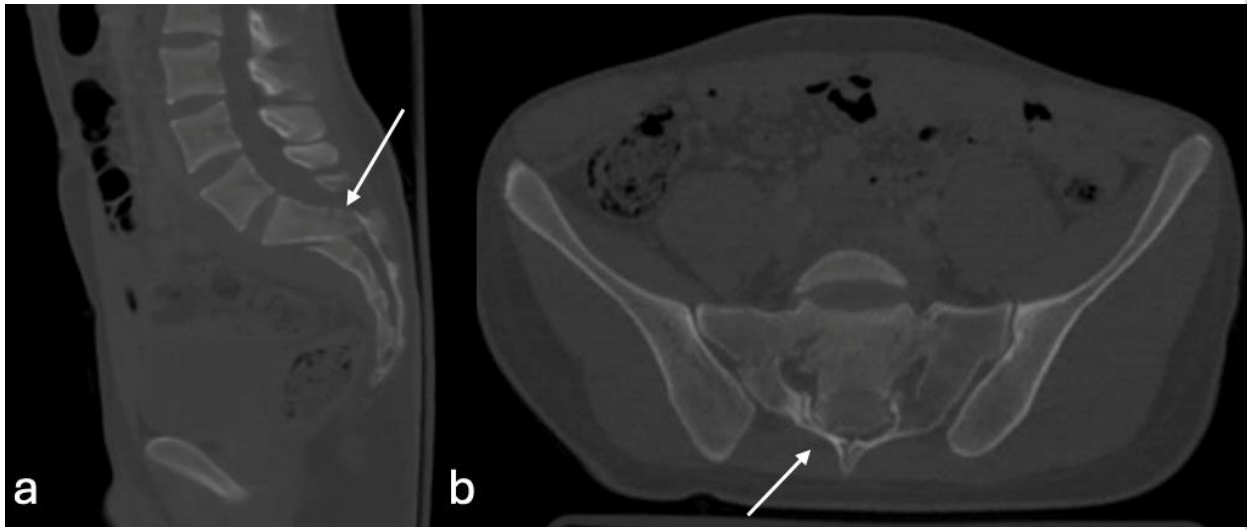
6. Tedavi Kararı
A) Stabil + Defisitsiz → Konservatif
Ağrı kontrolü
Mobilizasyon
TLSO (konfor amaçlı)
B) İnstabil + Defisitsiz → Erken Cerrahi (48–72 saat)
Posterior stabilizasyon ± dekompresyon
C) Nörolojik Defisit + Kanal Basısı → ACİL CERRAHİ (≤24 saat)
Dekompresyon + stabilizasyon

Acil serviste torakolomber kırık yönetiminin temeli:

Doğru **görüntüleme**,
PLC'nin değerlendirilmesi,
Nörolojik durumun tanımlanması ve
Zamanında cerrahi kararıdır.

Sakrum Kırıklarının Klinik Rolü ve Tanıda Atlanma Sorunu

- Pelvik ring yaralanmalarının **%30–45'i** sakrum kırığı içerir.*
- Ancak acil serviste **%25–50 oranında atlandığı** bildirilmektedir.*
- Tüm sakrum kırıklarında nörolojik defisit oranı: **%25.**
- Düz grafilerin kırıkların **yalnızca %30'unu** göstermektedir.*



Aprato A. et al., Sacral Fractures: Diagnosis and Management, JBJS Reviews 2023.
AO Spine Sacral Fracture Classification & Treatment Guide, 2025.

Anatomi

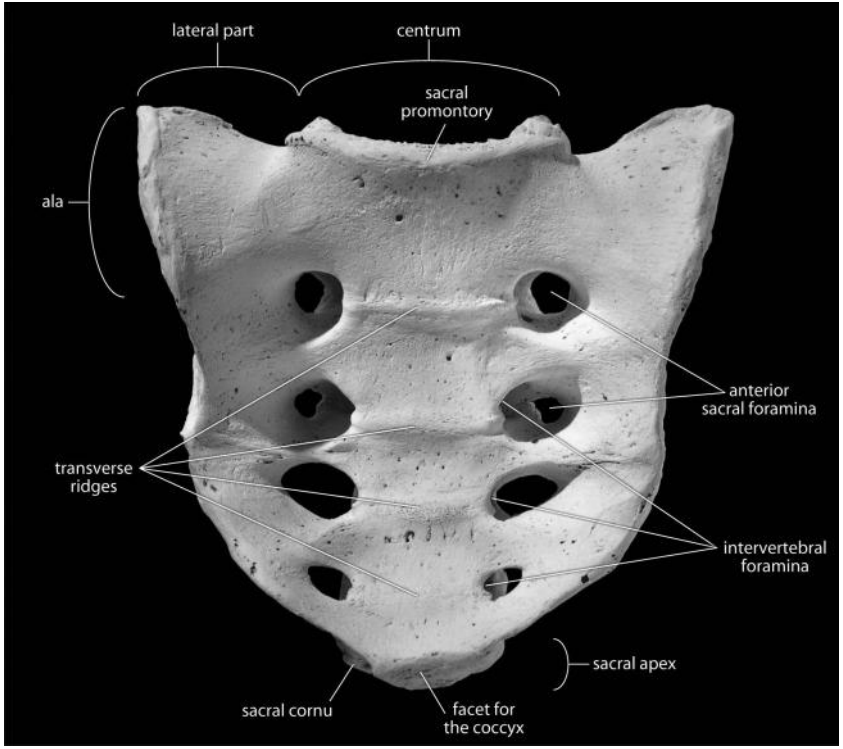
➢ **Pelvik Stabilite**

- Sakrum, omurga ile pelvis arasında **yük transferinin ana köprüsüdür**
- Sakroiliyak eklem → posterior pelvik ring stabilitesinin ana belirleyicisi

➢ **Sakral Sinir Kökleri (S1–S5):**

- **S1:** Ayak bileği plantar fleksiyon + lateral ayak duyu
- **S2–S4:** Mesane, barsak, cinsel fonksiyon → *en kritik segmentler*
- **S5:** Perianal duyu

➢ Kemik yoğunluğu ve eğimli yüzeyler → BT rekonstrüksiyonları(3d) bu nedenle önemlidir



Klinik Bulgular & Acil Serviste Şüphe Kriterleri

➢ **Nonspesifik Ama Uyarıcı Ağrı Paternleri**

- Bel–kalça–gluteal bölge ağrısı
- Sakroiliyak eklem veya lomber radikülopatiyi taklit eder

➢ **Palpasyon Bulguları**

Sakrum orta hatta veya SI eklem üzerinde **lokalize hassasiyet**

➢ **Yüksek Enerjili Travma Mekanizması**

➢ **Sakral Nörolojik Bulgular**

Perianal duyu azalması (S2–S5)
Anal sfinkter tonusunda azalma
İdrar retansiyonu
Gaita inkontinansı

➢ **Alt Ekstremite Nörolojik Bulguları**

L5/S1 tutulumuna bağlı:
Ayak dorsal/plantar fleksiyon kaybı
Ayağın lateral yüzünde duyu kaybı

Nörolojik Değerlendirme (S2–S5 Öncelikli)

Muayenenin 4 Alt Bileşeni

- **A) Perianal Duyu (S2–S5)**

Hafif dokunma ve iğne batırma ile test edilir
En hassas ve en erken bozulabilen bulgudur

- **B) Anal Sfinkter Tonusu**

Dijital rektal muayene
Hipotoni → Zone 3 veya transvers kırık düşünülmeli

- **C) Bulbokavernöz Refleks**

- **D) Mesane Fonksiyonu**

İdrar retansiyonu, inkontinans
Mesane distansiyonu palpable olabilir

Alt Ekstremite Motor-Duyu Muayenesi

L5: Ayak dorsifleksiyonu
S1: Plantar fleksiyon + lateral ayak duyu

Duyu değişikliği → Zone 1 veya 2 kırıklarında sık

Sakral Nörolojik Yaralanma Paternleri

Denis Sınıflamasına Göre Nörolojik Risk

Zone 1 (Foramen lateral)
- En sık kırık tipi (%50)
- **L5 kök yaralanması** en sık
- Major sakral fonksiyon bozukluğu nadir

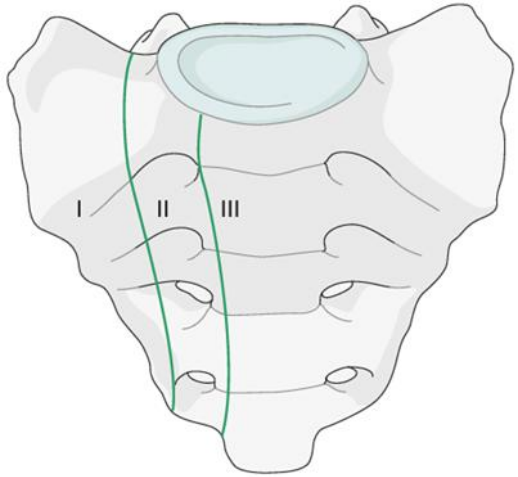
Nörolojik defisit riski: ≈ %5

Zone 2 (Foramen içi)
- Sakral köklerin geçtiği bölge
- **S1–S2 duyu/motor** etkilenebilir
- Sfinkter fonksiyonu etkilenebilir ama Zone 3 kadar değil

Nörolojik defisit riski: ≈ %28

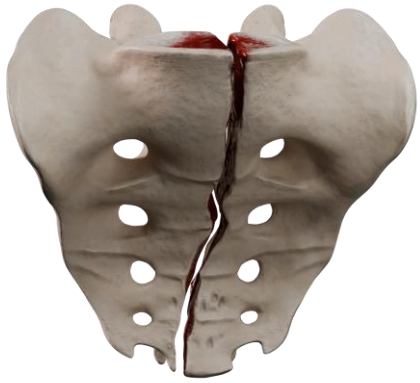
Zone 3 (Foramen medial / kanal içi)
- **S2–S5 kök yaralanması → sfinkter işlev bozukluğu**
- İdrar ve gaita inkontinansı görülebilir
- Seksüel fonksiyon bozulabilir

Nörolojik defisit riski: ≈ %60 (en yüksek)



Morfolojiye Göre Nörolojik Önem

Vertikal kırıklar (Zone 1–2 yapısı)
L5–S1 radikülopati
Ayak bileği güçsüzlüğü
Lateral ayak duyusu kaybı



Transvers kırıklar
S2–S5 etkilenme → perianal duyu kaybı, sfinkter tonus kaybı



U-Type / Spinopelvik Dissosiyasyon
En ağır nörolojik tablo
Bilateral sakral kırık + superior translasyon
Yürüyememe / oturamama
S2–S5 tutulum riski çok yüksek



Görüntüleme (BT + MR)

➢ **BT: ALTIN STANDARD**

- *İlk tercih – tüm sakrum kırıkları için zorunlu*
- Sakrum kırıklarının %70'i düz grafiden kaçırılır
- Multiplanar rekonstrüksiyon (koronal + sagittal) şart (3D)

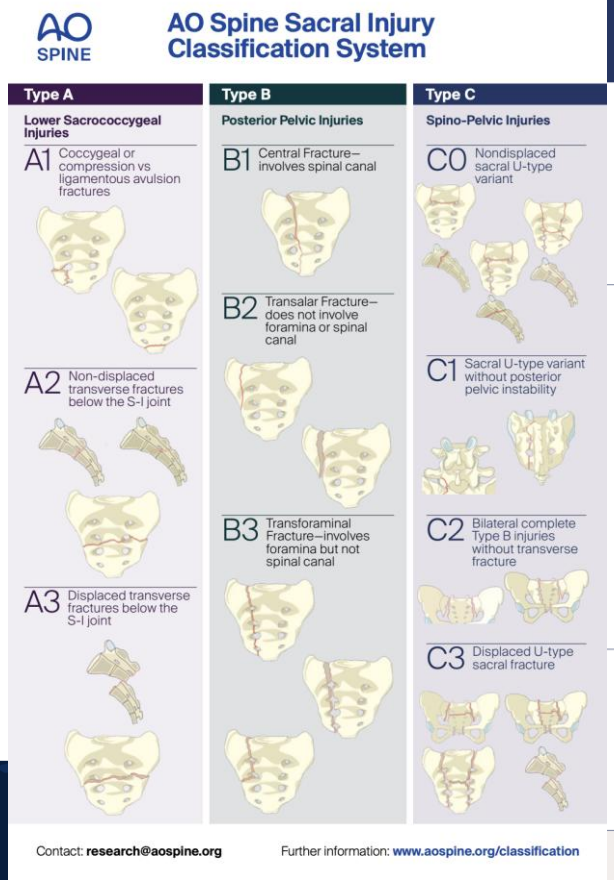
➢ **MR: Nörolojik Şüphenin Olduğu Her Hastada**

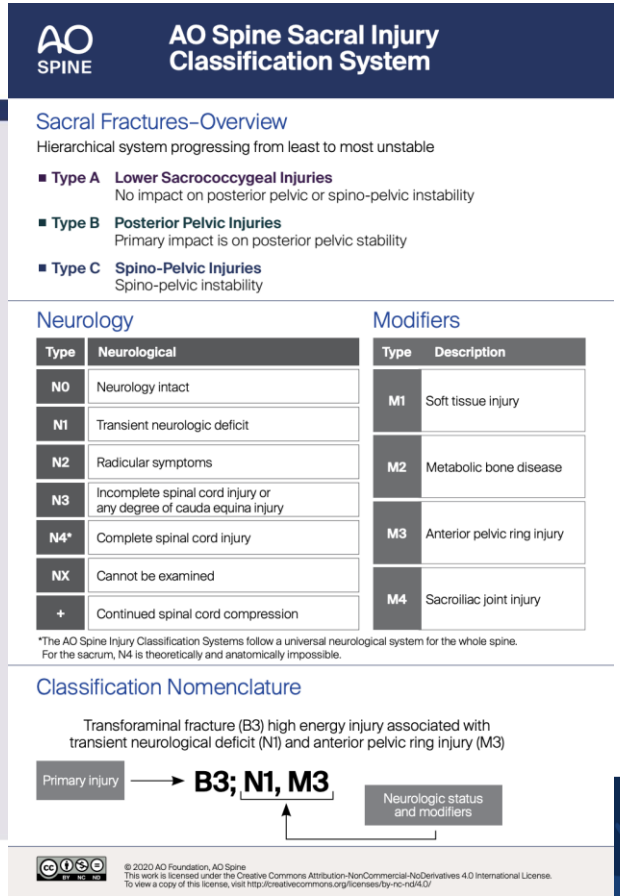
Sinir kökleri, plexus ve intrakanal patolojiyi değerlendirmek için

- S2–S5 duyu kaybı
- Anal sfinkter tonusu azalmış
- İdrar/gaita retansiyonu
- Açıklanamayan ağrı
- BT'de kırık var, ancak nörolojik muayene tutarsız

AO Spine Sakral Sınıflaması

AO Spine sistemi sakrum kırıklarını **kırığın morfolojisine ve stabilite düzeyine göre** sınıflar.





Tip A – Alt Sakrokoksigeal yaralanmalar

Tip B – Posterior pelvik yaralanmalar

Tip C – Spinopelvik yaralanmalar

- **Tip A:** Genelde stabil, çoğu konservatif
- **Tip B:** Posterior pelvik instabilite; dikkatli değerlendirme
- **Tip C (özellikle C3):** Spinopelvik instabil, çoğu zaman cerrahi şart

Nörolojik Defisitli Sakrum Kırığı Hastasında Acil Yaklaşım

- **İlk Adım: ABC + Hemodinamik Stabilizasyon**

ATLS protokolü
Hemorajik şok dışlanmalı / tedavi edilmeli
Spinal / sakral yaralanma şüphesinde **erken ortopedi konsültasyonu**

- **Hızlı Nörolojik Değerlendirme (S2–S5 Odaklı)**

- **Görüntüleme: BT + MR Birlikte Planlanmalı**

BT → kırığın tipi, deplasman, AO/Denis sınıflaması, spinopelvik dissosiyasyon var mı?
MR → sinir kökü / kauda equina basısı, kanal darlığı, hematom

➢ Ne Zaman Acil Cerrahi?

- Sfinkter fonksiyon kaybı (idrar/gaita inkontinansı veya retansiyonu)
- Perianal duyu kaybı
- Ciddi kanal darlığı veya sinir kökü basısı (BT/MR)
- AO C3 (U-Type / spinopelvik dissosiyasyon)
- Progresif alt ekstremite güç kaybı

Sakrum Kırıklarında Konservatif Tedavi

1. Stabil kırıklar
Denis Zone 1 (çoğu stabil)
Deplasman < **1 cm**

2. Nörolojik defisit yok
S1–S5 motor/duyu intakt
Sfinkter fonksiyon normal

3. Pelvik halka stabil
SI eklem ayrışması yok
Pubik ramus eşlik eden kırığı yok veya minimum

4. Hastanın mobilize edilebilir olması
Oturabilme ve kısmen yük aktarabilme

Konservatif Tedavinin Temel Bileşenleri

- **Ağrı Kontrolü**

NSAID + gerekirse kısa süreli opioid
Kas gevşetici eklenebilir
Sinir kökü irritasyonunda gabapentinoidler

- **Mobilizasyon (Erken Mobilizasyon Esastır)**

Yatak istirahati **önerilmez**
Yardımlı erken mobilizasyon (walker/koltuk değneği)
Zone 1 kırıklarda tam yük çoğu zaman tolere edilebilir

- **Tromboemboli Profilaksisi**

Enoxaparin / DMAH
2–6 hafta süreyle (travma şiddetine göre)

- **Bası Yarası Önleme**

Özellikle ağrılı hastalarda pozisyon değişiklikleri
Uzun süre oturamayan hastalarda özel minderler

- **Bağırsak–Mesane Takibi**

Retansiyon gelişirse → yeniden değerlendirme + MR

Sakrum Kırıklarında Cerrahi Endikasyonlar

➢ Nörolojik Endikasyonlar

- Sfinkter fonksiyon bozukluğu (en kritik)
- İdrar retansiyonu, Gaita inkontinansı, Anal tonus kaybı
- Perianal duyu kaybı
- Progresif alt ekstremite güç kaybı
- MR'da kauda equina / sinir kökü basısı

➢ Klinik Endikasyonlar

- Mobilizasyon intoleransı
- Konservatif tedavide başarısızlık
- Artan ağrı, Progresif deplasman, Fonksiyon kaybı.

➢ Mekanik / Stabilite Endikasyonları

- AO Spine sınıflaması instabil kırıklar
- Deplase kırık (>1 cm)
- Özellikle foraminal / kanal içi kırıklar
- Sinir basısı riski yüksek
- SI eklem ayrışması / pelvik halka instabilitesi

Cerrahi Açıdan Kritik Bilgiler

Sfinkter bozukluğu = acil cerrahi

C3 (U-Type) = cerrahi zorunlu

Deplase kırık >1 cm = cerrahi düşün

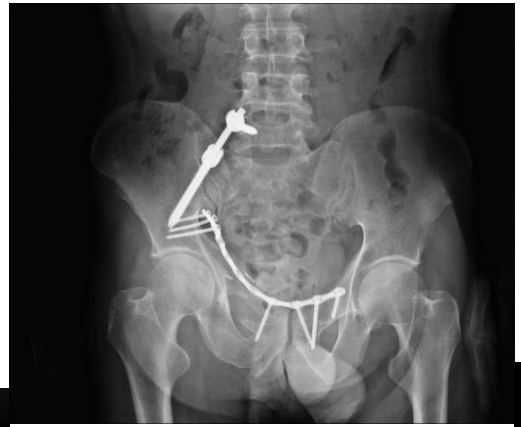
Konservatif başarısızlığı = cerrahi

Nörolojik defisit varsa → BT + MR + acil omurga cerrahi konsültasyonu

Sakrum Kırıklarında Cerrahi Yöntemler

➢ Lumbopelvik Fiksasyon (L4–S2–İliak)

En sık ve en güçlü stabilizasyon yöntemi
U-Type / C3 spinopelvik dissosiyasyon için standart tedavi
L4–L5 pedikül vidaları + iliak vidalar ile üç boyutlu stabilizasyon
Erken mobilizasyona izin verir
Endikasyon: C3, deplase C2, ağır pelvis instabilitesi



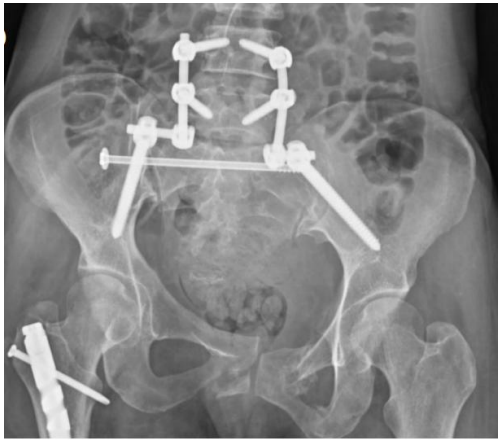




Dr. Ali Güleç

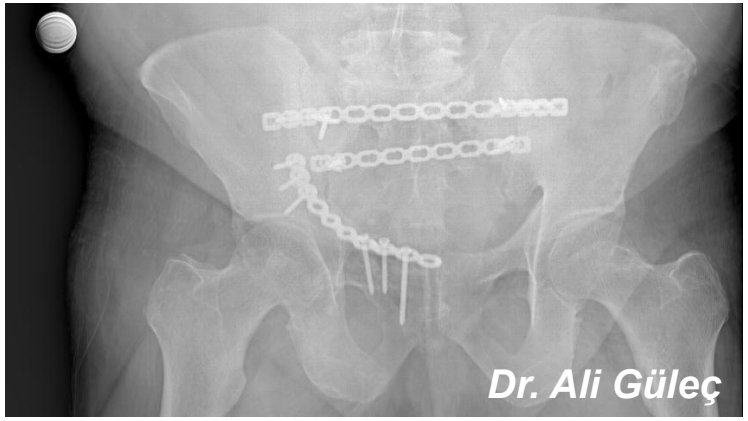
➢ Triangulation (Üç Noktalı Stabilizasyon)

Transsakral bar/vida + lumbopelvik vida kombinasyonu
Pelvis ile omurga arasında üçgen yapı
Yük aktarımını fizyolojik hale getirir
Endikasyon: Yüksek instabilite + kanal basısı



➢ Transsakral Vida / Bar (S1–S2 Koridorları)

Uygun S1 koridoru varsa minimal invaziv yöntem
S1 üzerinden SI eklem ve sakrum stabilizasyonu
Avantaj: Düşük kan kaybı, minimal invaziv
Kısıt: S1 dismorfizmi olan hastalarda uygulanamaz
Endikasyon: C1–C2, minimal deformite



➢ SI Eklem Fiksasyonu

SI ekleminin ayrıştığı / instabil olduğu durumlarda
Sakral kırıkla birlikte pelvik ring instabilitesinin olduğu hastalarda zorunlu

Yöntemler:

SI vida
Anterior SI plaklama



➢ Direkt Dekompresyon (Nadir ama önemli)

Ne zaman?

MR'da belirgin sinir kökü basısı varsa
Kauda equina bulguları gelişmişse
Sfinkter fonksiyon bozukluğu olan C3 kırıklarında seçilmiş hastalar

Genellikle stabilizasyon ile birlikte yapılır.

Sakrum Kırıklarında Acil Yönetimin 10 Altın Kuralı

1. **BT Tanıda Altın Standarttır**

2. **Nörolojik Muayene (S2–S5) Zorunludur.** >Saddle duyusu, perianal duyu, sfinkter tonusu değerlendirilmelidir.

3. **Sfinkter Bozukluğu = Acil Cerrahi Değerlendirme.** >Mesane/barsak disfonksiyonu → yüksek olasılıkla Zone 3 veya C3.

4. **C3 (U-Type / Spinopelvik Dissosiyasyon) Her Zaman İnstabildir**

5. **Deplasman > 1 cm = İnstabil Kırık** >Sinir basısı ve uzun dönem deformite riski yüksektir.

6. **MR, Nörolojik Defisit Varsa Gecikmeden Çekilir**

7. **Pelvik Halka Instabilitesi Sakrumu da İnstabil Yapar** SI ayrışması + pubik kırık varsa sakrum kırığı basit kabul edilemez.

8. **Ağrı Nedeniyle Mobilize Olamayan Hasta = Riskli Hasta** Mobilizasyon intoleransı → mekanik instabilite göstergesi olabilir.

9. **DVT Profilaksisi Unutulmamalıdır** Mobilizasyon geciktiği için tromboz riski ciddi şekilde artar.

10. **Erken Stabilizasyon Daha İyi Nörolojik ve Fonksiyonel Sonuç Verir** Özellikle C2–C3 kırıklarında → fonksiyon kaybını azaltır.

Teşekkürler

Online Bilimsel Program: