

Derleme / Review

Geliş tarihi: 04.07.2025

Kabul tarihi: 05.08.2025

Alt Lomber Omurga Kırıkları: Tutucu ve Cerrahi Tedavide Hasta Seçimi ve Yöntemler

Lower Lumbar Spine Fractures: Patient Selection and Approaches in Conservative and Surgical Treatment

Öz

Alt lomber omurga kırıkları (ALOK), L3–L5 vertebra seviyelerini tutan, sıklıkla yüksek enerjili travmalar veya osteoporoz gibi kemik yapısını zayıflatan hastalıklar sonucu oluşan karmaşık omurga yaralanmalarıdır. Omurganın bu bölgesi, taşıdığı yük ve hareket kabiliyeti nedeniyle biyomekanik olarak oldukça önemlidir. Bu nedenle, ALOK'ların tanı ve tedavi süreci multidisipliner yaklaşım gerektiren, dikkatle planlanması gereken bir süreçtir. Hasta yaşı, travmanın mekanizması, eşlik eden yaralanmalar, nörolojik bulgular ve kırık morfolojisi tedavi seçiminde belirleyici faktörlerdir. Bu derlemede, ALOK'un klinik tanısı, radyolojik değerlendirme yöntemleri (BT, MRG), sınıflandırma sistemleri (özellikle Denis ve AO Spine TLICS) ve hem konservatif hem de cerrahi tedavi yaklaşımları kapsamlı şekilde ele alınmıştır. Stabil, nörolojik etkilenimi olmayan kırıklar yatak istirahati, ağrı kontrolü ve torakolomber sakral ortez (TLSO) tipi ortezlerle konservatif olarak tedavi edilebilir. Buna karşın, instabil kırıklar, progresif deformite riski ya da belirgin nörolojik defisit varlığında cerrahi müdahale kaçınılmaz hale gelir. Cerrahi teknikler arasında posterior enstrümantasyon yaygın olarak tercih edilmekle birlikte, anterior, lateral ve minimal invaziv yaklaşımlar da hasta ve kırık özelliklerine göre uygulanabilir. Sonuç olarak, ALOK yönetimi; bireyselleştirilmiş, kanıta dayalı, multidisipliner ve hasta odaklı bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Bu sayede hem kısa hem de uzun vadeli fonksiyonel ve yapısal iyileşme hedeflerine ulaşmak mümkün olacaktır.

Anahtar Sözcükler: Alt lomber omurga kırıkları, Spinal yaralanmalar/sınıflama, Cerrahi işlemler, Operatif, Konservatif tedavi

ABSTRACT

Lower lumbar spine fractures (LLSFs), involving the L3–L5 vertebral levels, are complex injuries that typically result from high-energy trauma or conditions such as osteoporosis that compromise bone integrity. This spinal region is biomechanically critical due to its substantial load-bearing function and wide range of motion. Consequently, the diagnostic and therapeutic management of LLSFs requires a carefully structured, multidisciplinary approach. Patient age, trauma mechanism, associated injuries, neurological status, and fracture morphology are key determinants guiding treatment decisions. This review provides a comprehensive overview of the clinical diagnosis of LLSFs, radiological assessment methods (CT and MRI), commonly used classification systems (particularly Denis and AO Spine TLICS), and both conservative and surgical treatment strategies. Stable fractures without neurological impairment may be managed nonoperatively through bed rest, pain control, and thoracolumbosacral orthosis (TLSO) bracing. In contrast, surgical intervention becomes necessary in cases of instability, risk of progressive deformity, or significant neurological deficits. Posterior instrumentation remains the most frequently employed technique; however, anterior, lateral, and minimally invasive approaches are also viable options depending on patient- and fracture-specific characteristics. In conclusion, optimal management of LLSFs requires an individualized, evidence-based, multidisciplinary, and patient-centered treatment strategy, enabling achievement of both short-term and long-term structural and functional recovery goals.

Keywords: Lower lumbar spine fractures, Spinal injuries/classification, Surgical procedures, Operative, Conservative treatment

GİRİŞ

Alt lomber omurga kırıkları (ALOK), L3, L4 ve L5 vertebra seviyelerini içeren; genellikle yüksek enerjili travmalar veya osteoporoz gibi patolojik kemik zayıflıkları sonucunda gelişen, klinik açıdan önemli ve kompleks yaralanmalardır. Omurga kırıklarının yaklaşık %30'unu ALOK'lar oluşturmaktadır (24). Bu kırıklar, gerek anatomik lokalizasyonları gerekse biyomekanik özellikleri nedeniyle tanı ve tedavi açısından özel bir değerlendirme gerektirir.

Tedavi yaklaşımı; hastanın yaşı, genel sağlık durumu, eşlik eden nörolojik bulgular ve kırığın morfolojik özellikleri gibi birçok faktöre bağlı olarak şekillenir. Uygun tedavi yönteminin seçilmesi, hem fonksiyonel sonuçlar hem de komplikasyonların önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Bu bölümde, ALOK'lara yönelik tutucu (konservatif) ve cerrahi tedavi seçenekleri karşılaştırmalı olarak incelenecek; ayrıca hasta seçimine ilişkin klinik ve radyolojik kriterler ayrıntılı şekilde değerlendirilecektir.

ALT LOMBER OMURGA KIRIKLARINDA KLİNİK VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

ALOK yönetiminde ilk ve en önemli adım, hastanın ayrıntılı bir öyküsünün alınmasıdır. Spinal travmaya maruz kalan bireylerde olayın oluş şekli, travmanın mekanizması ve şiddeti dikkatle sorgulanmalıdır. Kırığın oluşum mekanizmasının doğru şekilde anlaşılması, hem yaralanmanın ciddiyetini hem de eşlik edebilecek diğer patolojileri öngörme açısından büyük önem taşır.

İlk tıbbi müdahalenin ardından, yalnızca lomber bölgeye ait bir yaralanma düşünülse bile, eş zamanlı başka spinal segmentlerin etkilenmiş olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve kapsamlı bir nörolojik değerlendirme yapılmalıdır. Bu değerlendirmede; motor ve duyu fonksiyonları, derin tendon refleksleri, rektal sfinkter tonusu, istemli anal kas kasılmaları ve perianal duyu gibi parametreler ayrıntılı şekilde incelenmelidir. Nörolojik muayene bulguları, tedavi planlamasında belirleyici bir rol oynar.

ALOK tanılı hastalar, diğer spinal travma olgularında olduğu gibi radyolojik açıdan çok yönlü olarak değerlendirilmelidir. Görüntüleme süreci genellikle direkt radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) olmak üzere üç ana yöntemle gerçekleştirilir.

Direkt lateral grafilerde vertebra cisimlerinin yüksekliği ve hizalanması, pediküller, spinal kanal genişliği, faset eklemler ve spinöz çıkıntılar değerlendirilirken; ön-arka projeksiyonlarda koronal plandaki dizilim, pediküller arası mesafe, spinöz ve transvers çıkıntıların bütünlüğü incelenir. Travmaya sekonder dejeneratif değişikliklerin eşlik ettiği olgularda, fleksiyon ve ekstansiyon yan grafiler ile minör instabiliteler veya subluksasyonlar da değerlendirilebilir (6,21).

Bununla birlikte, teknik sınırlamaları nedeniyle direkt grafilerin spinal travmanın ilk değerlendirmesinde kullanımı giderek azalmıştır. Günümüzde birçok merkezde, toraks, abdomen

ve pelvisin spiral BT ile taranması, çoklu travma hastalarında standart yaklaşımlardan biri hâline gelmiştir. BT, vertebra kırıklarını ve spinal kanal içine yerleşmiş kemik fragmanlarını direkt grafiye kıyasla çok daha duyarlı bir şekilde tespit edebilir. Tarama sırasında anormal bulgular saptanan bölgeler, ince kesitler ve sagittal-koronal rekonstrüksiyonlar ile detaylandırılmalıdır (6,21).

BT'nin yumuşak doku değerlendirme kapasitesi sınırlı olduğundan, omurilik, sinir kökleri ve ligamentöz yapılara ait lezyonların tespiti için MRG altın standart görüntüleme yöntemi olarak öne çıkmaktadır. MRG, omurilik ödemi, hemoraji, hematoma, kontüzyon, travmatik disk hernisi ve bağ yapılarındaki yaralanmaların doğrudan görüntülenmesini sağlar. Nörolojik defisit saptanan tüm hastalarda MRG mutlaka uygulanmalıdır.

ALT LOMBER OMURGA KIRIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

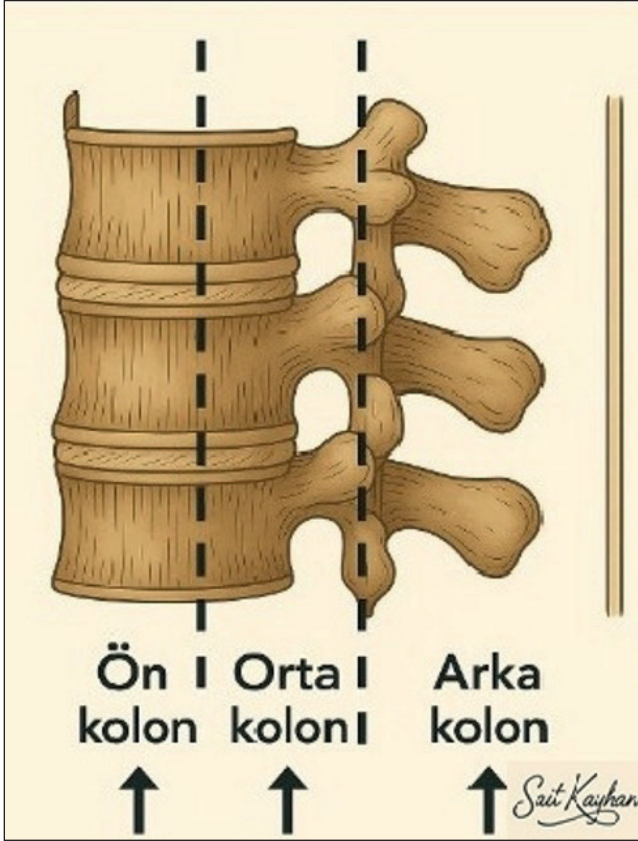
ALOK'u da kapsayan torakolomber omurga kırıkları, nöroşirurji pratiğinde sık karşılaşılan ve doğru tanı ile uygun tedavi yaklaşımı gerektiren kompleks yaralanmalardır. Bu nedenle, klinik karar verme süreçlerini kolaylaştırmak amacıyla literatürde pek çok sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir. Tarihsel süreç incelendiğinde, Böhler, Watson-Jones, Nicoll, Holdsworth, Kelly-Whitesides, Denis, McAfee, Ferguson-Allen, McCormack, Magerl-AO, Vaccaro, AOSpine TLICS, Modifiye TLICS ve AOSpine TLAOSIS gibi çeşitli sınıflama sistemlerinin önerildiği görülmektedir (9,16).

İlk sınıflandırma sistemlerinin ortaya konulmasından bu yana yaklaşık bir asır geçmiş olmasına rağmen, günümüzde hâlâ evrensel düzeyde kabul görmüş ve ideal bir sınıflama sistemine ulaşılamamıştır. Bu durum, torakolomber omurga kırıkları için hem klinik hem de cerrahi uygulamalarda geçerliliği olan, geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından benimsenebilecek, standartlaştırılmış ve pratik bir sınıflama sistemine duyulan ihtiyacın sürdüğünü göstermektedir.

Torakolomber kırıkların sınıflandırılması, yalnızca anlaşılır ve uygulanabilir olmakla kalmamalı, aynı zamanda tüm kırık tiplerini kapsayarak prognoz değerlendirmesi ve tedavi planlamasında cerraha yol gösterici nitelikte olmalıdır. Bu bölümde, tarihsel açıdan önemli bir yere sahip olan Denis sınıflaması ile günümüzde klinik uygulamada en yaygın kullanılan sistemlerden biri olan AOSpine TLICS (Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score) sınıflaması özetle ele alınacaktır (5,22).

Denis Sınıflaması

1980'li yılların başında BT teknolojisinin klinik kullanıma girmesiyle birlikte, torakolomber kırıklara (TLK) yönelik mevcut sınıflandırma sistemleri yeniden değerlendirilme sürecine girmiştir. Bu gelişmelerin ardından, 1983 yılında 412 TLK olgusunu inceleyen Denis, o dönemde Holdsworth tarafından yaygın biçimde kabul gören "iki kolon konsepti"ni sorgulamış ve bu modele alternatif olarak "üç kolon teorisi"ni önermiştir (Şekil 1).



Şekil 1: Denis'in 3 (üç) kolon teorisi.

Denis'in bu yeni yaklaşımına göre, spinal stabilite yalnızca ön ve arka kolonlardan ibaret olmayıp, omurganın ortasında yer alan üçüncü bir yapısal kolonun da dikkate alınması gerekmektedir. Bu üç kolon şu şekilde tanımlanmıştır:

1. Ön kolon: Anterior longitudinal ligament, vertebra cismine ait ön 2/3'ü ve anulus fibrosusun ön kısmı.
2. Orta kolon: Posterior longitudinal ligament, vertebra cismine ait arka 1/3'ü ve anulus fibrosusun posterior kısmı.
3. Arka kolon: Pediküller, laminalar, faset eklemler, spinöz çıkıntılar ve interspinöz/supraspinöz bağlar.

Denis'in üç kolon teorisi, spinal yaralanmaların mekanizmasını daha iyi anlamaya olanak tanımış ve spinal instabilitenin değerlendirilmesinde önemli bir paradigma değişikliğine yol açmıştır. Bu yaklaşım, özellikle cerrahi karar sürecinde kırığın stabilitesi hakkında daha kapsamlı bir analiz yapılmasına olanak sağlamıştır (5).

Denis, önceki sınıflandırmalarda yer alan "kolon kavramı"nı temel alan yaklaşımların aksine, omurganın yapısal stabilitesinde orta kolonun belirleyici rol oynadığını savunmuştur. Bu teorik çerçevede, spinal kırıklar (kompresyon kırıkları da dahil olmak üzere) dört ana kategori altında sınıflandırmıştır: kompresyon kırıkları, patlama kırıkları, fleksiyon-distaksiyon kırıkları ve kırıklı-çıkıklı (translasyonel) kırıklar. Bu sınıflandırma, yaralanma tipinin daha doğru değerlendirilmesini ve

buna bağlı olarak tedavi stratejisinin daha rasyonel biçimde belirlenmesini mümkün kılmıştır (Tablo I).

AO Spine TLICS Sınıflaması

AO Spine (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen – kırık tespiti çalışma grubu), 2013 yılında Magerl sınıflamasını daha sade bir yapıya kavuşturarak, AO Spine TLICS sisteminin klinik parametrelerini de içeren ve tedavi kararlarını yönlendirebilecek nitelikte bir sınıflama önerisi sunmuştur (22). Bu sistemde, direkt grafiler, BT ve MRG aracılığıyla kırık morfolojisi değerlendirilmiş; ayrıca nörolojik yaralanmalar ve klinik duruma ilişkin değişkenler de sınıflama kriterleri arasında yer almıştır (Tablo II).

TUTUCU (KONSERVATİF) TEDAVİ: ENDİKASYONLAR VE YÖNTEMLER

Alt lomber omurga bölgesinde meydana gelen minör travmalar sonucu oluşan kırıklarda, klinik tablo çoğunlukla ağrı ile sınırlı kalmaktadır. Bu tür olgularda, temel yaklaşım analjezik tedavi ile birlikte kısa süreli yatak istirahati uygulanmasıdır. Yapısal instabilite barındırmayan stabil kompresyon kırıkları ile majör pelvik yaralanmanın eşlik etmediği izole transvers çıkıntı (proses) kırıkları gibi minör travmalarda, erken mobilizasyonu esas alan fonksiyonel tedavi yaklaşımı başarıyla uygulanabilmektedir (1).

Stabil karakterdeki majör kırıklarda ise tedavi başlangıcında etkili analjeziklerle birlikte genellikle 1 ila 3 hafta süreyle yatak istirahati önerilir. Bu süreci takiben, ağrı düzeyinin tolere edilebilir seviyelere gerilemesine bağlı olarak hastanın mobilizasyonuna geçilir. Eğer kırık sonrası omurgada kifotik açılma veya deformite riski söz konusuysa, mobilizasyon eksternal korse desteği ile desteklenmelidir. Bu kapsamda, yaklaşık 12 hafta süreyle torakolomber sakral ortez (TLSO) veya Jewett hiperekstansiyon korsesi gibi eksternal immobilizasyon yöntemleri kullanılabilir; aksi durumda ise korseye gerek duyulmayabilir. Fleksiyon-distaksiyon mekanizmasıyla oluşmuş olan "emniyet kemeri yaralanmaları"nda ise ekstansiyonu sağlayan ortopedik ortezler tercih edilmelidir (1,18).

Cerrahi gereksinim göstermeyen veya cerrahiye uygun olmayan patlama kırıkları da konservatif tedavi kapsamında değerlendirilmektedir. Bu tür olgularda 1 ila 6 hafta arasında değişen sürede mutlak yatak istirahati önerilmekte; ardından ise mobilizasyon sırasında 3 ila 5 ay süresince TLSO ya da Jewett korsesi ile stabilizasyon sağlanmaktadır (1,14,18). Özellikle L5 vertebraında görülen patlama kırıklarında, bu segmentte implant yerleştirmenin teknik zorlukları ve başarısızlık oranının daha yüksek olması nedeniyle, nörolojik defisit bulunmayan veya minimal düzeyde olan olgularda konservatif tedavi öncelikli seçenek olarak değerlendirilmelidir. Bu durumda TLSO tipi korse 4 ila 6 ay süreyle kullanılmalı ve mobilizasyon aşamalı olarak, dikkatli şekilde ilerletilmelidir. Deformite gelişiminin erken fark edilmesi amacıyla düzenli aralıklarla çift yönlü lomber grafilerle radyolojik takip yapılmalıdır (2,23).

Tablo I: Denis Sınıflaması

MİNÖR KIRIKLAR	
1. İzole artiküler proses kırığı	
2. Transvers proses kırığı	
3. Spinöz proses kırığı	
4. Pars interartikülaris kırığı	
MAJÖR KIRIKLAR	Mekanizma
1. Kompresyon Kırıkları	
Tip A Anterior kolon kırığı	
Tip B Anterior kolon üst end-plate kırığı	Fleksiyon ve aksiyel yüklenme
Tip C Anterior kolon alt end-plate kırığı	
Tip D Anterior kolon her iki end-plate kırığı	
2. Patlama Kırıkları	
Tip A Her iki end-plate ve arka duvarı içeren kırık	
Tip B Üst end-plate ve arka duvarı içeren kırık	
Tip C Alt end-plate ve arka duvarı içeren kırık	Aksiyel kompresyon
Tip D Rotasyonun eşlik ettiği patlama kırığı	
Tip E Her iki end-plate kırığı ve arka duvarı içeren lateral patlama kırığı	
3. Emniyet Kemeri Kırığı	
Tip A Tek seviyeli osseöz yaralanma	
Tip B Tek seviyeli ligamentöz yaralanma	Fleksiyon-distraksiyon
Tip C Orta kolonda osseöz tutulumu olduğu iki seviyeli yaralanma	
Tip D Orta kolonda ligamentöz tutulumu olduğu iki seviyeli yaralanma	
4. Dislokasyon Kırıkları (Kırıklı-Çıkık)	
Tip A Fleksiyon-rotasyon yaralanması	
Tip B Makaslanma yaralanması	Kompresyon, rotasyon ve gerilim
Tip C Fleksiyon-distraksiyon yaralanması	

Konservatif tedavi kararında yukarıda bahsettiğimiz sınıflama sistemlerinin kılavuzluk rolü önemlidir. Bu bağlamda, AO Spine TLICS sistemi, tedavi seçimini yönlendiren önemli bir araçtır. Bu sınıflamaya göre, morfoloji, nörolojik durum ve modifiye edici faktörler üzerinden verilen puanlar toplamı 3 ve altında olan olgularda konservatif tedavi önerilmektedir. 4-5 puan aralığında kalan hastalarda tedavi kararı cerrahin klinik değerlendirmesine bırakılırken, 6 ve üzeri puan alan olgular cerrahi tedavi için aday olarak kabul edilmektedir. Özellikle A1 tipi kama kompresyon kırıkları gibi düşük riskli lezyonlar, AO Spine TLICS sistemine göre sıklıkla konservatif yaklaşımla yönetilmektedir. Benzer şekilde, nörolojik defisit bulunmayan (N0) ve ligamentöz yapıların bütünlüğü korunan olgularda da cerrahi dışı tedavi öne çıkar (13,22).

Son olarak, osteoporotik zemin üzerinde gelişen kompresyon kırıklarında postür eğitimi, aktivite modifikasyonu ve yapılandırılmış egzersiz programlarının; ağır düzeyini azalttığı,

analjezik kullanımını düşürdüğü ve günlük yaşam aktivitelerine dönüş süresini kısalttığı literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır (18).

CERRAHİ TEDAVİ: ENDİKASYONLAR VE TEKNİKLER

Alt lomber omurga kırıklarının cerrahi yönetiminde temel hedefler; kırık segmentlerin anatomik redüksiyonu, spinal kanalın dekompresyonu, mekanik stabilitenin sağlanması ve gerekirse vertebral füzyon uygulamasıdır (6,9,16,18). Cerrahi strateji; kırığın morfolojisi, nörolojik durum, posterior longitudinal ligament (PLL) bütünlüğü ve anterior kolonun durumu gibi faktörlere bağlı olarak şekillenir. Cerrahi girişim yolu, patolojinin yerleşim düzeyi ve eşlik eden yapıların etkilenme derecesine göre posterior, anterior, lateral veya kombine yaklaşımlarla gerçekleştirilebilir (3,17,25).

Tablo II: AO Spine TLICS Sınıflaması

KATEGORİ	ALT BAŞLIK	TANIM	PUAN
Kırık Morfolojisi	A - Kompresyon kırıkları		
	A0	Proses kırıkları	0
	A1	Kama kompresyon	1
	A2	Split kompresyon	2
	A3	İnkomplet burst	3
	A4	Komplet burst	5
	B - Gerilim bandı kırıkları		
	B1	Posterior kemik yapı kırıkları	5
	B2	Posterior ligaman hasarları	6
	B3	Anterior ligaman hasarları	7
Nörolojik Durum	C - Distraksiyon veya rotasyonel yaralanma		
	C	Anterior ve posterior elemanlarda yaralanma	8
	N0	İntakt	0
	N1	Nörolojik defisit (geçici)	1
	N2	Kök bulguları	2
	N3	İnkomplet kord hasarı / Kauda equina sendromu	4
	N4	Komplet kord hasarı	4
Değişken Faktörler	Nx	Nörolojik muayene yapılamıyor	3
	M1	PLK hasarı şüphesi	1
	M2	Ek hastalıklar (osteoporoz, romatolojik hastalıklar vb.)	0
Tedavi Önerisi	< 3 puan	Konservatif tedavi	
	4–5 puan	Cerrahin tercihi	
	≥ 6 puan	Cerrahi tedavi	

Tablo III: Cerrahi Yaklaşımların Karşılaştırmalı Özellikleri

Yaklaşım	Avantajları	Dezavantajları
Posterior Yaklaşım	- Geniş cerrahi alan ve iyi anatomik görünüm - Laminektomi ile dekompresyon imkânı - Pedikül vida ile güçlü stabilizasyon - Cerrahi süresi görece kısa	- Kas ve yumuşak doku travması - Enfeksiyon riski - Lomber lordozda azalma riski
Anterior Yaklaşım	- Ön kolonda direkt restorasyon - Vertebral yüksekliğin etkin rekonstrüksiyonu - Kifotik deformitenin düzeltilmesinde etkili	- Teknik olarak zorlu (özellikle L4–L5 seviyesinde) - Vasküler yaralanma riski - Retroperitoneal organlarla yakınlık
Lateral Yaklaşım	- Anterior yaklaşımla benzer faydalar - Retroperitoneal geçişle daha az viseral risk - Daha kısa hastanede kalış süresi	- Sınırlı endikasyon (genellikle L2–L4) - Teknik sınırlamalar - Posterior stabilizasyonla kombine edilmesi gerekebilir
Minimal İnvaziv Yaklaşım	- Daha az kas hasarı - Daha az kan kaybı ve enfeksiyon riski - Erken mobilizasyon - Estetik avantaj	- Teknik deneyim gerektirir - Görüş alanı kısıtlı - Radyolojik kılavuzlara bağımlılık - Anatomik varyasyonlar uygulanabilirliği zorlaştırabilir

AO Spine TLICS sınıflama sistemine göre cerrahi endikasyonlar; genellikle 6 puan ve üzerindeki skorlamalarda güçlüdür. Bu skoru oluşturan parametreler arasında kırık tipi (ör. burst veya translasyonel kırıklar), nörolojik defisit varlığı ve posterior ligamentöz kompleksin bütünlüğü gibi unsurlar yer almaktadır (22).

Posterior Cerrahi Yaklaşım

Alt lomber kırıklarda en sık uygulanan cerrahi yöntem posterior stabilizasyondur. Eğer anterior kolona yönelik bir patoloji eşlik etmiyorsa ve nörolojik defisit spinal kanalın posteriorundan kaynaklanıyorsa, posterior yaklaşım tercih edilir. Bu yaklaşım, laminektomi aracılığıyla spinal kanalın rahatlatılmasına olanak tanır ve eşlik eden dural yırtık varsa tamiri de bu yolla yapılabilir.

Kırık fragmanlarının spinal kanala yer değiştirdiği olgularda, eğer posterior longitudinal ligament (PLL) bütünlüğü korunmuşsa, posterior distraksiyonla bu fragmanların tekrar vertebra korpusuna doğru çekilmesi sağlanabilir; bu işleme ligamentotaksis adı verilir. Ancak, PLL yırtığı mevcutsa veya kanalda serbest kemik parçaları bulunuyorsa, aşırı distraksiyondan kaçınılması gerekir; çünkü bu manevra nöral yapılar üzerinde baskıyı artırabilir (7,20,25).

Alt lomber segmentlerde (özellikle L4–L5) stabilizasyon amacıyla sıklıkla pedikül vida ve rod sistemleri kullanılarak posterior enstrümantasyon ve füzyon gerçekleştirilir. Pediküllerin sağlam olduğu ve kemik yoğunluğunun yeterli olduğu hastalarda bir üst ve bir alt seviyeyi içerecek şekilde kısa segment füzyon yeterli olabilir. Kemik kalitesinin düşük olduğu osteoporotik hastalarda ise daha uzun segment enstrümantasyon veya destekleyici teknikler gerekebilir. Alternatif olarak, pedikül vidası yerine laminar hook sistemlerinin kullanıldığı durumlarda, daha geniş seviyeleri kapsayan uzun segment füzyon planlanmalıdır (9). Alt lomber burst kırığında cerrahi stabilizasyon ve dekompresyonun uygulandığı örnek bir vaka Şekil 2'de ayrıntılı biçimde sunulmaktadır.

Kısa segment füzyon, daha az hareketli segmenti içerdiği için avantajlı görünse de, zaman içinde lomber lordozda azalmaya yol açabilir. Bu nedenle özellikle L4 altındaki segmentlerde lordotik eğimin korunmasına özen gösterilmeli, çubuklara fizyolojik lordoz verilmelidir.

Vertebroplasti ve kifoplasti, stabil ön ve orta kolon kırıklarında (özellikle posterior duvar bütünlüğü korunmuş, yükseklik kaybı %10–80 arasında olan olgularda) alternatif perkütan yöntemler olarak düşünülebilir. Ancak bu girişimler, daha çok osteoporotik kompresyon kırıkları için uygundur; travmatik instabil kırıklarda tercih edilmez (11,26).

Anterior Cerrahi Yaklaşım

Özellikle ciddi korpus çökmesi ve patlama kırıkları gibi ön kolon dominanslı travmalarda, omurga yüksekliğinin restorasyonu ve kifotik deformitenin düzeltilmesi amacıyla anterior yaklaşım uygulanabilir. Bu yaklaşımda, greft veya titanyum kafes kullanılarak korpektomi sonrası rekonstrüksiyon gerçekleştirilir. Anatomik olarak alt lomber segmentler retroperitoneal yapılara yakın konumlandığı için anterior cerrahi

teknik açıdan belirli zorluklar içermektedir. Anterior yaklaşım, genellikle korpektomi gerektiren olgularda, posterior stabilizasyonun yetersiz kaldığı durumlarda ve kanal içi basıncın önden kaynaklandığı vakalarda tercih edilmektedir. Cerrahi girişim sıklıkla transabdominal yolla gerçekleştirilmekte olup, çoğu zaman posterior enstrümantasyon ile kombine edilmektedir (4,15).

Lateral Cerrahi Yaklaşım

Anterior kolona ulaşmak amacıyla daha az invaziv bir seçenek olan lateral retroperitoneal yaklaşım, seçilmiş olgularda uygulanabilir. Bu teknik, özellikle L3–L4 düzeyinde korpektomi gerektiren kırıklarda etkili olabilir; ancak L4–L5 düzeyindeki iliak krestin yüksekliği ve vasküler yapıların konumu nedeniyle teknik olarak daha sınırlıdır. Lateral yaklaşım, genellikle posterior stabilizasyon ile kombine uygulanır ve nadiren izole olarak tercih edilir (8,17,19).

Cerrahi tedavinin başarısı; hastaya özgü anatomik özellikler, kırık tipi, eşlik eden nörolojik durum ve cerrahın deneyimi gibi çok sayıda değişkene bağlıdır. Doğru hasta seçimi, optimal cerrahi yaklaşım ve uygun enstrümantasyon ile fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesi ve komplikasyonların en aza indirilmesi mümkündür (8,19).

Minimal İnvaziv Cerrahi Teknikler

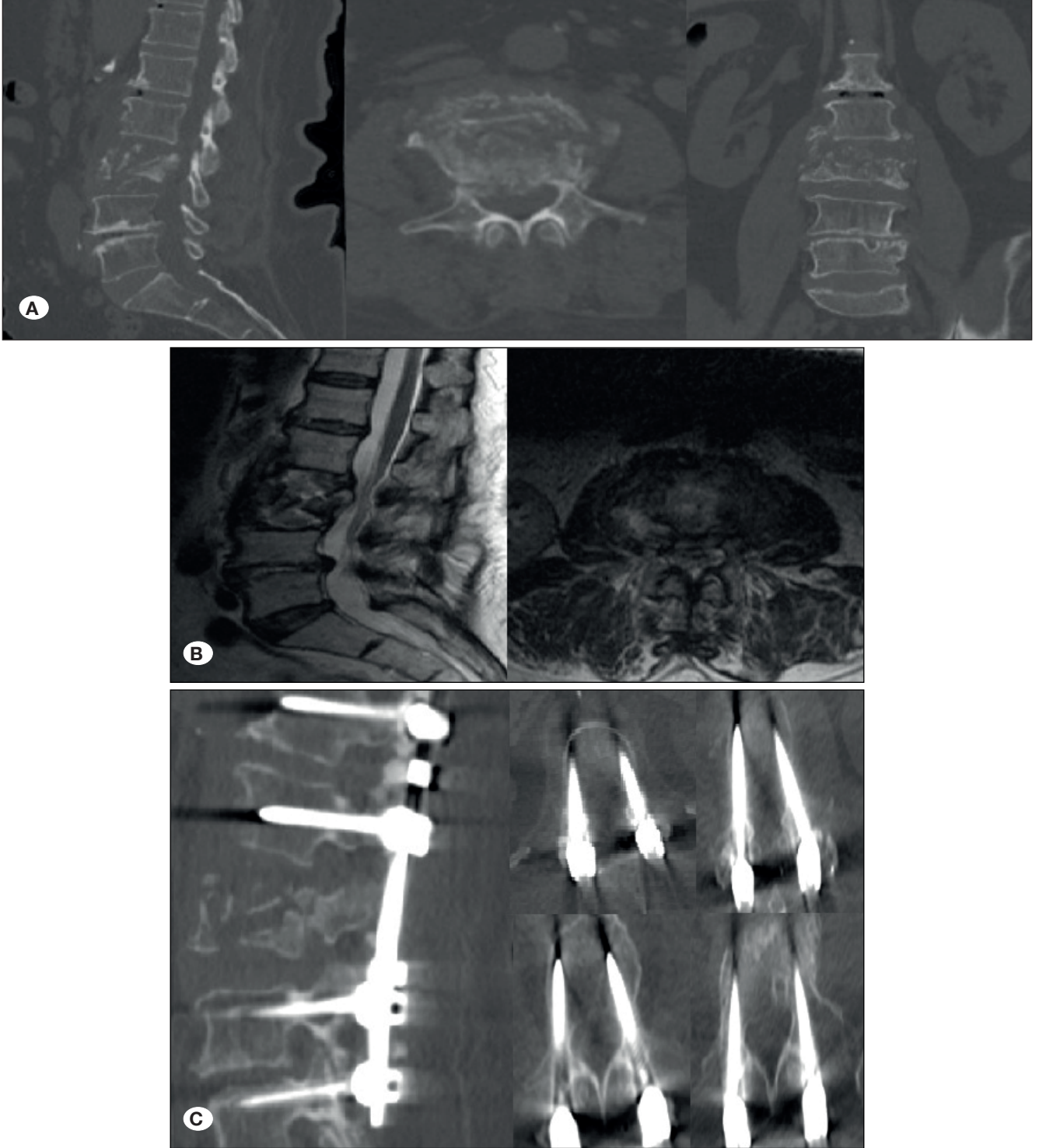
Günümüzde spinal cerrahi pratiğinde giderek daha fazla uygulama alanı bulan minimal invaziv cerrahi teknikleri (MİCT), özellikle sistemik komorbiditeleri bulunan veya açık cerrahiye toleransı düşük hastalarda önemli avantajlar sunmaktadır. Bu tekniklerin temel amacı; kas, fasya ve ligaman gibi sağlıklı yumuşak dokuların travmatize edilmeden korunması, ameliyat sonrası ağrının azaltılması, enfeksiyon riskinin düşürülmesi ve hastanın erken mobilizasyonunun sağlanmasıdır.

Perkütan pedikül vida sistemleri kullanılarak yapılan posterior stabilizasyon, minimal doku hasarı ile mekanik stabilite sağlayabilir. Benzer şekilde, minimal insizyonla gerçekleştirilen dekompresyon işlemleri (örneğin mikrodisektomi veya hemilaminektomi), spinal kanalda daralma saptanan ve nörolojik defisit gelişmiş hastalarda tercih edilmektedir.

MİCT yöntemleri, uygun hasta seçimi ve deneyimli cerrahların elinde uygulandığında, klasik açık cerrahi ile karşılaştırılabilir uzun dönem sonuçlar sağlayabilmektedir. Bununla birlikte, cerrahi görüş alanının sınırlı olması, teknik eğri öğrenme sürecinin uzunluğu ve radyolojik görüntüleme bağımlılığının artması gibi bazı zorluklar da bu yöntemlerin dikkatle planlanmasını gerektirmektedir (10,12,17,26). Cerrahi yaklaşımların karşılaştırmalı özellikleri Tablo III'te özetlenmiştir.

MULTİDİSİPLİNER YAKLAŞIMIN ÖNEMİ

Alt lomber omurga kırıkları, yalnızca cerrahi karar verme süreçleriyle sınırlı olmayan, multidisipliner iş birliğini zorunlu kılan kompleks klinik tablolardır. Tanıdan tedaviye, postoperatif izlemlerden fonksiyonel rehabilitasyona kadar uzanan tüm basamaklarda farklı disiplinlerin ortak katkısı, hasta sonuçlarını doğrudan etkilemektedir. Nöroşirürji ve ortopedi uzmanları, uygun cerrahi yaklaşımın seçilmesi, spinal stabilitenin



Şekil 2: L3 burst kırıklı olguda posterior stabilizasyon ve dekompresyon uygulaması. Düşük enerjili travma sonrası bel ağrısı ve bacaklarda uyuşma şikayetiyle başvuran, çoklu sistemik hastalık öyküsü bulunan 67 yaşındaki kadın hastada, L3 vertebraasında burst tipi kırık, yaklaşık %50 korpus çökmesi ve spinal kanal içine 7 mm'lik kemik fragman retropulsiyonu saptandı. AO Spine TLICS skoru 8 olarak değerlendirilen hastaya, L1-L2 ve L4-L5 seviyelerine bilateral transpediküler vida ile posterior enstrümantasyon ve L3 seviyesinde laminektomi ile dekompresyon uygulandı. Postoperatif nörolojik seyir stabil olup, ikinci günde TLSO korse ile mobilizasyon başlatıldı. Bu olgu, PLL'nin kısmen korunduğu ancak kanal içine yer değiştirmiş fragmanların bulunduğu durumlarda posterior yaklaşım ve dekompresyonun etkinliğini göstermektedir. **A)** Preoperatif lomber BT görüntüsü, **B)** Preoperatif lomber MRG, **C)** Postoperatif lomber BT görüntüsü.

yeniden sağlanması ve nörolojik bütünlüğün korunmasında merkezi bir rol üstlenmektedir. Fizik tedavi ve rehabilitasyon ekipleri ise, konservatif ya da cerrahi tedavi sonrası fonksiyonel kapasitenin yeniden kazandırılmasında kritik öneme sahiptir. Ayrıca, psikolojik destek özellikle yaşlı ve komorbiditesi yüksek hastalarda uyum sürecini kolaylaştırmakta, yaşam kalitesini artırmakta ve genel tedavi başarısını desteklemektedir.

SONUÇ

Alt lomber omurga kırıklarının yönetimi, bireyselleştirilmiş hasta değerlendirmesi ve bütüncül bir tedavi planlamasını zorunlu kılar. Yaralanmanın stabilitesi, nörolojik etkilenim varlığı, hastanın genel sağlık durumu ve yaşam beklentisi gibi birçok klinik değişken, tedavi seçimini doğrudan yönlendirir. Stabil ve nörolojik bulgu içermeyen minör yaralanmalarda konservatif tedavi ilk seçenek olarak düşünülmelidir. Ancak, instabil kırıklar, spinal kanal basısı, progresif kifotik deformite veya nörolojik defisit varlığında cerrahi müdahale kaçınılmaz hale gelmektedir.

Bu bağlamda, AO Spine TLICS gibi sınıflama sistemleri yalnızca tanısal değil, aynı zamanda tedavi kararlarını standartize etmek adına da değerli araçlardır. Cerrahi tedavi planlanırken, segmental koruma, nörolojik yapıların dekompresyonu ve yapısal bütünlüğün yeniden tesis edilmesi temel hedefler olmalıdır. Konservatif tedavi uygulanan hastalarda ise deformite gelişiminin önlenmesi ve fonksiyonel kapasitenin korunması amacıyla dikkatli klinik ve radyolojik takip şarttır (22).

Alt lomber omurga kırıkları, travmatik spinal patolojiler içerisinde biyomekanik açıdan en zorlu bölgelerden birini temsil eder. Bu nedenle, doğru hasta için doğru tedavi yönteminin seçilmesi, hem birincil doku hasarlarının etkin şekilde onarılması hem de sekonder nörolojik ve yapısal komplikasyonların önlenmesi açısından yaşamsal önemdedir. Etkin, kanıta dayalı ve multidisipliner bir yaklaşım benimsemek, uzun vadeli fonksiyonel ve yapısal başarı için vazgeçilmezdir.

KAYNAKLAR

1. Aksakal AM, Aydın U: Alt lomber bölge kırıkları (L3 – L5). İçinde: Kiter E, Benli İT (ed), Omurga Travmaları, birinci baskı. Ankara: Türk Omurga Derneği Yayınları-8, 2016:407-422
2. Bailey CS, Dvorak MF, Thomas KC, Boyd MC, Paquett S, Kwon BK, France J, Gurr KR, Bailey SI, Fisher CG: Comparison of thoracolumbosacral orthosis and no orthosis for the treatment of thoracolumbar burst fractures: interim analysis of a multicenter randomized clinical equivalence trial. J Neurosurg Spine 11:295-303, 2009
3. Chang H, Xu J, Yang D, Sun J, Gao X, Ding W: Comparison of full-endoscopic foraminoplasty and lumbar discectomy (FEFLD), unilateral biportal endoscopic (UBE) discectomy, and microdiscectomy (MD) for symptomatic lumbar disc herniation. Eur Spine J 32:542-554, 2023
4. D'Aliberti G, Talamonti G, Villa F, Debernardi A, Sansalone CV, LaMaida A, Torre M, Collice M: Anterior approach to thoracic and lumbar spine lesions: Results in 145 consecutive cases. J Neurosurg Spine 9:466-482, 2008
5. Denis F: The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine 8:817-831, 1983
6. Hashimoto T, Kaneda K, Abumi K: Relationship between traumatic spinal canal stenosis and neurologic deficits in thoracolumbar burst fractures. Spine 13:1268-1272, 1988
7. Jeong WJ, Kim JW, Seo DK, Lee HJ, Kim JY, Yoon JP, Min WK: Efficiency of ligamentotaxis using PLL for thoracic and lumbar burst fractures in the load-sharing classification. Orthopedics 36:e567-574, 2013
8. Kanemura T, Satake K, Nakashima H, Segi N, Ouchida J, Yamaguchi H, Imagama S: Understanding retroperitoneal anatomy for lateral approach spine surgery. Spine Surg Relat Res 1:107-120, 2017
9. Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F, Donovan W, Graves DE, Jha A, Johansen M, Jones L, Krassioukov A, Mulcahey MJ, Schmidt-Read M, Waring W: International standards for neurological classification of spinal cord injury. J Spinal Cord Med 34:535-546, 2011
10. Lee MH, Jang HJ, Moon BJ, Kim KH, Chin DK, Kim KS, Park JY: Comparative outcomes of biportal endoscopic decompression, conventional subtotal laminectomy, and minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for lumbar central stenosis. Neurospine 21:1178-1189, 2024
11. O'Neill BE, Godil JA, Smith S, Rae AI, Wright CH, Wright JM, Ross DA, Orina JN, Liu JJ, Lin C, Philipp TC, Kark J, Yoo JU, Ryu WHA: Utilization of vertebroplasty/kyphoplasty in the management of compression fractures: National trends and predictors of vertebroplasty/kyphoplasty. Neurospine 20:1132-1139, 2023
12. Özer Mİ, Demirtaş OK: Comparison of lumbar microdiscectomy and unilateral biportal endoscopic discectomy outcomes: A single-center experience. J Neurosurg Spine 40:351-358, 2024
13. Panjabi MM: Clinical spinal instability and low back pain. J Electromyogr Kinesiol 13:371-379, 2003
14. Papa JA: Conservative management of a lumbar compression fracture in an osteoporotic patient: A case report. J Can Chiropr Assoc 56:29-39, 2012
15. Pelletier Y, Lareyre F, Cointat C, Raffort J: Management of vascular complications during anterior lumbar spinal surgery using mini-open retroperitoneal approach. Ann Vasc Surg 74:475-488, 2021
16. Prajapati HP, Kumar R: Thoracolumbar fracture classification: Evolution, merits, demerits, updates, and concept of stability. Br J Neurosurg 35:92-97, 2021
17. Qian Y, Jin C, He L, Zhu GQ, Xu GJ: Anterior reconstruction via a relatively noninvasive retroperitoneal approach for lumbar burst fracture. Orthop Surg 7:185-186, 2015
18. Rajasekaran S, Kanna RM, Shetty AP: Management of thoracolumbar spine trauma. Indian J Orthop 49:72-82, 2015

19. Sirinoglu D, Sarigul B, Derdiyok O, Baskurt O, Aydin MV: Mini-open lateral approach for anterior lumbar corpectomy combined with posterior screw-rod system augmentation for correction of kyphosis. *Trauma Case Rep* 32:100428, 2021
20. Terk MR, Hume-Neal M, Fraipont M, Ahmadi J, Colletti PM: Injury of the posterior ligament complex in patients with acute spinal trauma: Evaluation by MR imaging. *Am J Roentgenol* 168:1481-1486, 1997
21. Vaccaro AR, Nachwalter RS, Klein GR, Sowards JM, Albert TJ, Garfin SR: The significance of thoracolumbar spinal canal size in spinal cord injury patients. *Spine* 26:371-376, 2001
22. 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 Spinal Cord Injury & Trauma Knowledge Forum: AOSpine thoracolumbar spine injury classification system. *Spine* 38:2028-2037, 2013
23. Vander Kooi D, Abad G, Basford JR, Maus TP, Yaszemski MJ, Kaufman KR: Lumbar spine stabilization with a thoracolumbosacral orthosis. *Spine* 29:100-104, 2004
24. Vollmer DG, Gegg C: Classification and acute management of thoracolumbar fractures. *Neurosurg Clin N Am* 8:499-507, 1997
25. Wang XB, Lü GH, Li J, Wang B, Lu C, Phan K: Posterior distraction and instrumentation cannot always reduce displaced and rotated posteriosuperior fracture fragments in thoracolumbar burst fracture. *Clin Spine Surg* 30:E317-322, 2017
26. You Z, Wu K, Jiang Y, Chen J: Effect of vertebral kyphoplasty versus vertebroplasty on pain and indicators of imaging parameters of the injured vertebrae in patients with osteoporotic vertebral compression fractures: A meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 20:199, 2025