

Spinal Travma: Bölüm 2; Torakolomber Travma

Spinal Trauma: Part 2; Thoracolumbar Trauma

Umur Anıl Pehlivan^{ID}, Özlem Alkan^{ID}

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Travma görüntüleme endikasyonlarını ve görüntüleme tekniklerini bilmek
- Torakolomber travmalarda fraktür morfolojisini ayırt edebilmek
- Posterior ligamentöz kompleks bütünlüğünü değerlendirebilmek
- Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru sınıflandırmasına hakim olmak

Pehlivan UA, Alkan Ö. Spinal trauma: part 2; thoracolumbar trauma. *Trd Sem.* 2024;12(3):625-41.

Öz

Spinal yaralanmaların önemli bir alt grubunu oluşturan torakolomber travmalar, çeşitli sınıflandırma sistemleri aracılığıyla değerlendirilmektedir. Bu travmalarda prognoz ve tedavi kararlarını belirlemede en kritik parametre mekanik stablitedir. Stablitenin değerlendirilmesi, kemik ve ligament bütünlüğü ile nörolojik durumu kapsayan kapsamlı bir analizi gerektirir. Bu derleme, mekanik stabilitenin değerlendirilmesinde kullanılan güncel sınıflama sistemi olan torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru rehberliğinde torakolomber travmaların görüntüleme bulgularını, taklitçilerini, raporlama yöntemlerini ve yönetim yaklaşımlarını ele almıştır.

Anahtar Kelimeler: Manyetik rezonans görüntüleme, sınıflandırma, tomografi, travma

ABSTRACT

Thoracolumbar injuries, which constitute an important subset of spinal injuries, have been evaluated using various classification systems. The most critical parameter for determining prognosis and treatment decisions in these injuries is mechanical stability. Assessing stability requires a comprehensive analysis of bone and ligament integrity as well as neurological status. This review addresses thoracolumbar trauma imaging findings, mimics, reporting methods, and management approaches with reference to the current classification system, the thoracolumbar injury classification and severity score.

Keywords: Magnetic resonance imaging, classification, tomography, trauma

Başkent Üniversitesi, Adana Dr. Turgut Noyan Uygulama ve Araştırma Merkezi, Radyoloji Bölümü, Adana, Türkiye

✉ Umur Anıl Pehlivan • uapehlivan@gmail.com

Geliş Tarihi: 21.09.2024 • Kabul Tarihi: 15.10.2024



GİRİŞ

Spinal yaralanmalar, kas-iskelet sistemi yaralanmalarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Spinal fraktürler yaklaşık %75-90 oranında torakal ve lomber bölgede görülmektedir [1-3]. Torakolomber fraktürlere %20-36 oranında nörolojik yaralanmalar da eşlik etmektedir [3, 4]. Torakolomber yaralanmalar, genellikle 20-40 yaş arası erkek popülasyonda izlenir. En sık motorlu taşıt kazaları gibi yüksek enerjili küt travma sonrasında görülmektedir [4]. Yüksekten düşme veya endüstriyel kazalar ise daha nadir nedenler arasındadır. Torakolomber travmalarda en hassas segment T10-L2 düzeyidir. Bu düzeylerin kot, sternal bağlantı içermemesi ve faset eklemlerin koronal düzlemden sagitale geçiş göstermesi, torakal kifozdan lomber lordoz doğru keskin biyomekanik geçişe sahip olması travmaya zemin hazırlar [3, 4].

Tüm spinal travmalarda olduğu gibi torakolomber travmalarda da prognozu ve tedaviye karar vermeyi belirleyen en önemli parametre mekanik stabilitedir. Stabilitenin değerlendirilmesi kemik, ligament bütünlüğü ve nörolojik duruma dayanmaktadır [1]. Torakolomber yaralanmalarda tek başına klinik değerlendirme instabiliteyi tanımlamak için yeterli değildir [5]. Bu nedenle çok sayıda torakolomber travma sınıflandırması tanımlanmıştır. Bu sınıflandırmalardan öncü olanlar, radyografi ve bilgisayarlı tomografide (BT) kemik yapıların değerlendirmesini içermekteydi [2]. Ancak ilerleyen yıllarda ligamentöz yapıların da mekanik stabilitedeki önemini vurgulayan sınıflandırmalar tanımlanmıştır [6-8]. Bir devrim niteliği olan ve uzun yıllar kabul gören, Denis [9] tarafından yapılan sınıflandırmada spinal bölgeyi sagittal planda üç sütuna bölen bir teori tanımlandı. Vertebra korpus posterior yarımı, posterior longitudinal ligament, intervertebral disk posterior yarımı ve posterior annulus fibrosus tarafından oluşturulan orta sütunun stabilitede en fazla rolü üstlendiği belirtildi. Orta kolonun etkilendiği yaralanmalar instabil grupta kabul edildi. Günümüzde Denis sınıflandırması, prognostik bir bulgu sunmaması ve hastanın nörolojik durumunu dikkate almayan bir sınıflandırma

olması nedeniyle cerrahi müdahaleye yeterince rehberlik sağlayamamaktadır [8, 9].

Torakolomber travmalarda bir başka büyük gelişme Arbeitsgemeinschaft für Osteosentezfragen (AO) sınıflandırmasıydı. Bu sınıflandırmaya göre spinal travmalar morfolojik olarak kompresyon, distraksiyon, translasyon veya rotasyon olarak üç kategoriye ayrıldı [10]. Ancak AO sınıflandırmasının çok sayıda alt grup içermesi, gözlemciler arası değişkenliklerin fazla olması nedeni ile kullanımı sınırlı kaldı. Ayrıca nörolojik durumu dikkate almaması ve bu nedenle bu patolojilerin yönetimine yeterince rehberlik edememesi önemli bir eksikliği [1]. Güncel olarak, omurga travma çalışma grubu tarafından yaralanma morfolojisi, posterior ligamentöz kompleks (PLK) bütünlüğü ve hastanın nörolojik durumunu değerlendiren torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru (TLICS) tanımlanmıştır [11].

Bu derlemenin amacı, spinal bölgenin fonksiyonel anatomisini, fraktürlerin morfolojik özelliklerini ve en güncel sınıflandırma sistemi olan TLICS rehberliğinde torakolomber travmanın BT ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulgularını gözden geçirmektir. Ayrıca, görüntüleme endikasyonlarını, tetkik raporlama yöntemlerini, tedavi yaklaşımlarını ve travma taklitçilerini ele almayı amaçlamaktadır.

1. SPİNAL FONKSİYONEL ANATOMİ

İki komşu vertebra ve birbiri ile ilişkili yumuşak dokular spinal fonksiyonel üniteyi oluşturur. Fonksiyonel ünite, iki komponentten oluşmaktadır. Fonksiyonel ünitenin anterior komponenti, iki vertebra korpusu, intervertebral disk, anterior ve posterior longitudinal ligamentleri içerirken; posterior komponenti ise vertebral arklar, faset eklemler ve posterior elemanlardan oluşmaktadır [1].

Aksiyel ekseninde vertebraya uygulanan yükü, vertebra korpusu ve intervertebral diskler absorbe eder. Vertebra korpusu basınca karşı direnir. İntervertebral diskler de yükü absorbe eden ve hidrostatik olarak dağıtan merkezi nükleus

pulposus ile periferel gerilmeyi kompanse eden annulus fibrozustan oluşmaktadır.

Spinal kolonun posterior gerginliğini sağlayan PLK; supraspinöz ligament, interspinöz ligamentler, faset eklemler ve ligamentum flavumdan oluşur. Supraspinöz ligament, C7 vertebradan sakruma kadar uzanır ve spinöz prosesleri birbirine bağlar. Interspinöz ligament ise komşu spinöz prosesleri birbirine bağlayan daha ince ligamentlerdir. Hem supraspinöz hem de interspinöz ligamentler kollajenden zengin, yüksek gerilmeye dayanabilen ve fleksiyonu sınırlayan yapılardır [12]. Ligamentum flavum, komşu vertebraların laminalarını birbirine bağlayan kalın ligamentlerdir. Elastinden zengin yapılar olup; fleksiyon sırasında elonge olduğu sırada vertebral arklarda kontraktiliteye neden olur. Ligamentum flavumun kasılma kuvveti vertebraların birbirine baskı uygulanması ile uygun dizilimde durmasını sağlar [13, 14]. Faset eklemler ise laminaların devamı olup eklem yüzleri hiyalin kıkırdak ile kaplıdır. Rotasyon veya torsiyonel kuvvetlere karşı etkili olan birincil unsurlardır. Ekstansiyonda faset eklemler bir dayanma noktası olarak işlev görerek anterior kolon üzerindeki yükün azalmasını sağlar [13, 14].

Manyetik rezonans görüntüleme, ligamentöz yapıların değerlendirilmesi için en uygun tekniktir. Ligamentum flavum ve supraspinöz ligament en iyi sagittal T1 veya T2 ağırlıklı MRG'lerde hipointens çizgi şeklinde görülür. Interspinöz ligamentler ise en optimal olarak sagittal plan *short tau inversion recovery* (STIR) veya yağ baskılamalı T2 ağırlıklı sekansları içeren sıvıya duyarlı MRG ile değerlendirilir [15, 16]. Aksiyel plan yağ baskılamalı T2 ağırlıklı MRG'ler ise faset eklemleri, ligamentum flavum ve supraspinöz ligamenti değerlendirmek için kullanılabilir.

2. GÖRÜNTÜLEME ENDİKASYONLARI

Travma sonrası torakolomber görüntüleme, yaygın olarak kullanılan ve doğrulanmış uygunluk kriterleri yoktur. Ancak genellikle mineralizasyon kaybının eşlik ettiği yaşlı has-

talar ve yaygın hiperosteoz veya ankilozan spondilit gibi fraktüre yatkınlığı olan hastalarda *American College of Radiology* (ACR) uygunluk kriterlerine göre hafif travmalarda bile torakolomber görüntüleme yapılması faydalı olacaktır [17]. Sırt ağrısı veya orta hat hassasiyetinin olması, torakolomber yaralanmanın lokal belirtilerinin eşlik etmesi, anormal nörolojik bulguların olması, servikal vertebra fraktürünün eşlik etmesi, Glasgow Koma skalası skorunun <15 olması, majör yaralanma olması veya alkol-uyuşturucu intoksikasyonu söz konusu ise torakolomber görüntülemenin uygulanmasını öneren çalışmalar mevcuttur [18, 19]. ACR uygunluk kriterlerine göre, travma sonrasında torakolomber değerlendirme için özellikle çocukluk yaş grubunda ve BT'ye ulaşamadığı durumlarda birinci basamak radyolojik görüntüleme modalitesi anterior-posterior (AP) ve lateral radyografiler olup; bu modalitenin düşük maliyeti ve hemen her merkezde ulaşılabilir olması önemli avantajlarıdır [20]. Bununla birlikte, sadece düz radyografinin tanısal doğruluğu diğer görüntüleme modalitelerine oranla düşüktür [21].

Torakolomber BT ile fraktürlerin karakterizasyonu veya spinal kanal ile fraktür ilişkisi daha net değerlendirilebilir. **MRG ise radyasyona maruz kalmadan, kemik iliği ödemi, ligamentöz yaralanmaları, yumuşak doku yaralanmaları, spinal kord hasarı, epidural kanama, vasküler yapıların yaralanması, kök yaralanmaları ve travmatik disk herniasyonu tanısında yardımcı olmaktadır** [4, 22]. ACR uygunluk kriterleri, özellikle travmatik myelopati ve pleksopati gibi nörolojik defisiti olan hastalarda MRG'yi önermektedir [23, 24].

3. TORAKOLOMBER YARALANMA SINIFLANDIRMASI VE ŞİDDET SKORU

Omurga travma çalışma grubu tarafından geliştirilen TLICS, yaralanma morfolojisi, PLK bütünlüğü ve hastanın nörolojik durumunun değerlendirilmesine dayanmaktadır [11]. TLICS, biyomekanik ve nörolojik stabilitenin değerlendirmesinde ve uygun tedavi yönetiminin belirlenmesinde önemli katkı sağlayan pratik bir

sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmada yer alan alt gruplar, yaralanma modeline sayısal bir değer atanarak en küçükten en büyüğe doğru belirlenir. Her bir kategori için ayrı ayrı belirlenen puanların toplanması sonrasında kapsamlı bir travma şiddet skoru hesaplanır (Tablo 1).

3.1. Yaralanma Morfolojisi

Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru radyografi, BT ve MRG bulguları rehberliğinde basit morfolojik tanımlamalar yapmaktadır. TLICS, torakolomber travmaları vertebral yaralanma morfolojisine göre kompresyon, burst, translasyon-rotasyon, distraksiyon tipi yaralanmalar olarak sınıflandırır (Resim 1) [11].

Kompresyon mekanizmasına bağlı yaralanmalarda; vertebra korpusuna binen yüke bağlı vertebrada yükseklik kaybı oluşturan kompresyon fraktürü ya da daha ciddi yaralanmalarda burst fraktürü izlenir. Translasyon/rotasyon tipi yaralanmalarda; bir vertebra korpusunun diğerine göre yatay düzlemde yer değiştirmesi veya

rotasyonu görülür. Distraksiyon tipi yaralanmalarda vertikal düzlemde ayrılma izlenir.

3.1.1. Kompresyon Fraktürleri

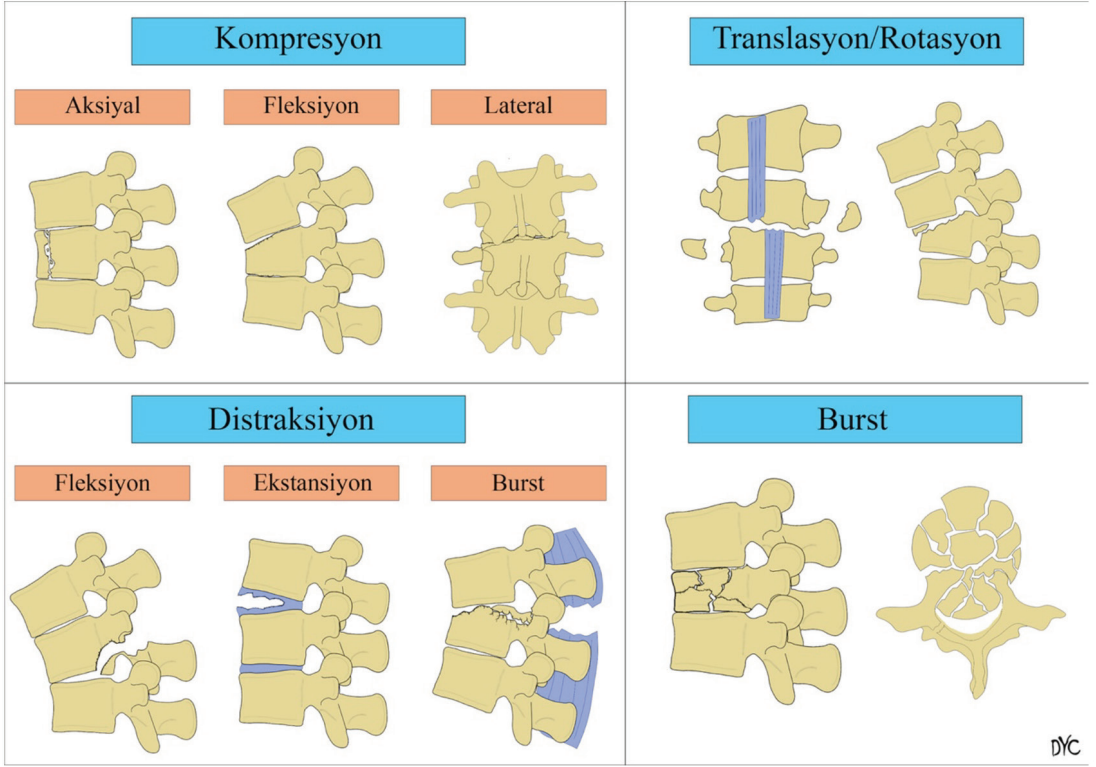
Kompresyon tipi yaralanmalarda, vertebra korpusunda aksiyel, fleksiyon veya lateral kompresyon fraktürleri izlenebilir [11]. Fleksiyon tipi kompresyon yaralanmalarında vertebra korpus posterioru korunurken, anterioru kompresyona uğrar ve karakteristik kama şeklindeki vertebral deformiteye neden olur [11, 25]. Basit hiperfleksiyon kompresyonunda, kırık süperior anterior endplatoda görülür. Basit kompresyon fraktürleri nadiren nörolojik hasarlanmaya neden olur. Ancak birden fazla komşu segmentin etkilendiği durumlarda nörolojik hasarlanmalar ortaya çıkabilir.

Radyografik olarak, lateral grafilerde kama deformitesi izlenir. Vertebra korpusunda anterior kolonda %50'den az yükseklik kaybı görülürken, posterior kolonda yükseklik kaybı görülmez. AP radyografide fraktürün olduğu vertebranın süperior endplatosunun konturlarında kayıp gözlemlenebilir [26].

Tablo 1. TLICS alt kategorileri ve skorları [11]

Yaralanma kategorisi	Puan
Yaralanma morfolojisi	
• Kompresyon	1
• Burst	2
• Translasyon veya rotasyon	3
• Distraksiyon	4
PLK bütünlüğü	
• İntakt	0
• Şüpheli yaralanma veya belirsiz	2
• Yaralanmış	3
Nörolojik durum	
• Normal	0
• Sinir kökü yaralanması	2
• Spinal kord veya konus medülleris yaralanması	3
İnkomplet	3
Komplet	2
• Kauda ekuina sendromu	3

TLICS, torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru; PLK, posterior ligamentöz kompleks.



DYC

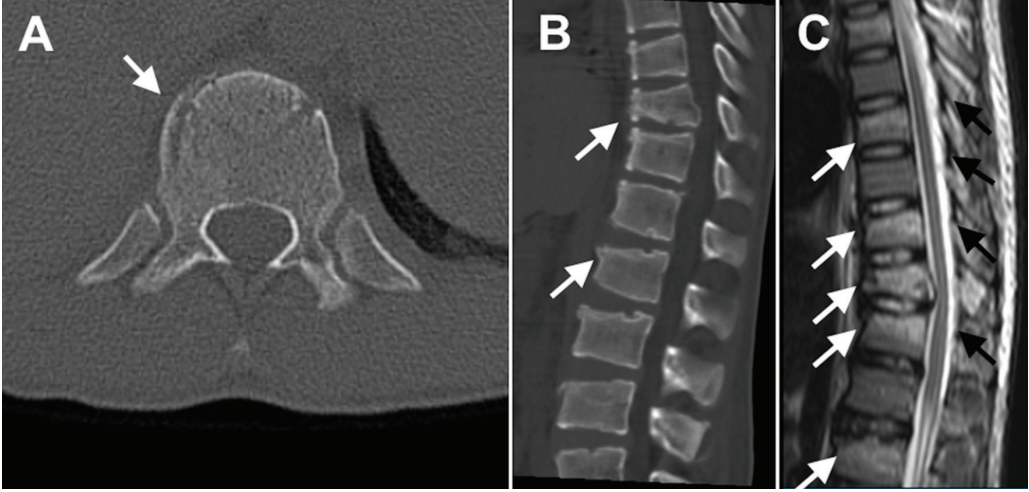
Resim 1. Yaralanma morfolojilerine göre fraktürlerin illüstrasyonu (Dr. Yiğit Çevik katkıları ile).

Basit kompresyon fraktürlerinin tanısı, aksiyel plan BT taramalarında fraktür hattının görüntüleme düzlemine neredeyse paralel olması nedeniyle zor olabilir. Mutlaka sagittal plan reformat görüntüleri ile birlikte değerlendirilmesi önerilir. Aksiyel plan BT’de; trabeküler desendeki ince değişiklikler ve çift kontur yapısı izlenir [26]. Sagittal planda kama vertebra görüntüsü ya da üst endplatoda düzensizlik izlenebilir. Genellikle vertebra korpusunun posterior korteksi normal olarak izlenir. Basit kompresyon fraktürlerinde posteriora doğru minimal açılma olabilir. Ancak spinal kanalda kemik fragman izlenmez. MRG’de STIR/yağ baskılamalı T2A görüntülerde kemik iliği ödeminin gösterilmesi tanıyı destekler (Resim 2).

Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddeti sınıflandırmasında kompresyon fraktürleri 1 puan olarak skorlanırken; koronal düzlemde 15 dereceden fazla deformitenin eşlik ettiği kompresyon fraktürleri ise 2 puan olarak skorlanır [11, 27].

3.1.2. Burst Fraktürleri

Burst fraktürü, kompresif travmanın şiddetindeki artışa bağlı retropülsiyon sonucu vertebra korpus posteriorunun da etkilendiği fraktürlerdir. Aksiyel yükün ani bir şekilde vertebrayı etkilemesi sonucunda, vertebra endplatolarının fraktürüne ve nucleus pulposusun vertebra korpusuna herniasyonuna neden olur. Nihayetinde vertebra korpusunda burst fraktürüne ve fraktüre uğrayan kemik fragmanların görülmesine neden olur [28]. Burst fraktürleri genellikle T4-L5 arasında meydana gelirken, en sık etkilenen vertebra ise L1 vertebradır [29]. Tüm spinal yaralanmalarının %5-20’si çoklu yaralanmalar olduğu için tüm seviyelerin dikkatlice değerlendirilmesi önemlidir [30, 31]. Burst fraktüründe retropülsiyone olan kemik fragmanlarına bağlı kanal midsagittal çapta %50’lik bir azalma ve lamina kırıklarının olması nörolojik defisit açısından risk taşır. Burst fraktürlerinin



Resim 2. Yüksekten düşme öyküsü bulunan 15 yaşında erkek hastanın torakal BT'sinde; aksiyel görüntülerde (A) çift kontur bulgusu (beyaz ok), sagittal görüntülerde (B) anterior kamalaşma gösteren kompresyon fraktürleri (oklar) izlenmektedir. Sagittal plan yağ baskılamalı T2 ağırlıklı torakal MRG'de ise (C) multipl seviyede vertebra korpusunda kemik iliği ödemi ile uyumlu hiperintensite (beyaz oklar) görülürken, posterior ligamentöz yapıları (siyah oklar) intakt görünümündedir (Morfoloji: Kompresyon fraktürü: 1, posterior ligamentöz kompleks: intakt: 0, Nörolojik durum: Defisit yok: 0. Olgunun TLICS skoru: 1). BT, bilgisayarlı tomografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme; TLICS, torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru.

yaklaşık %50'si ciddi nörolojik sonuçlara yol açabilir [32].

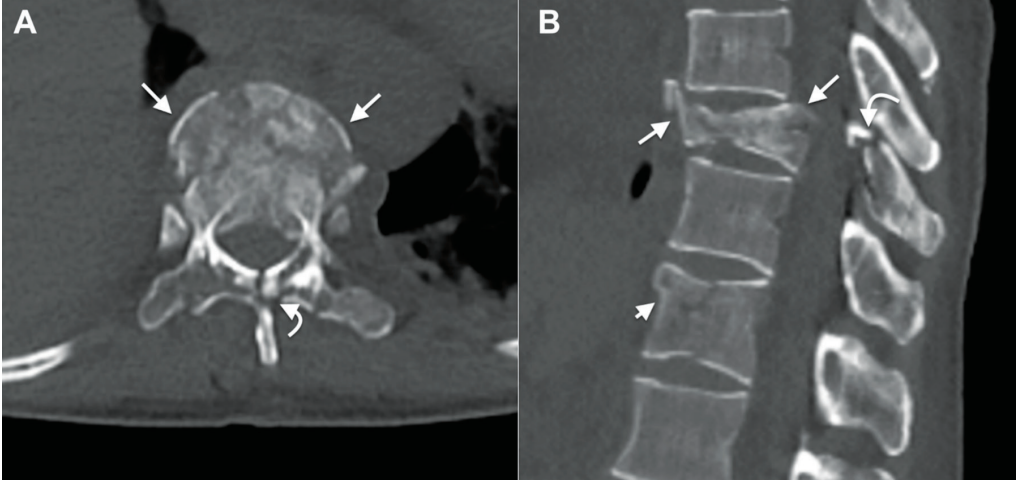
Direkt grafide anteriorda kamalaşma, vertebra posteriorunda yükseklik kaybı izlenir. BT'de retropulsiyon gösteren kemik fragmanlar izlenir. Aksiyel planda vertebra ön arka çapı artar. Burst fraktürüne posterior elemanlarda dislokasyon eşlik edebilir (Resim 3). Lateral kompresyon mekanizması sonucu translasyon olmaksızın lateral mass ve faset eklemlerde kırıklar oluşabilir [11]. Burst fraktürü saptandığında eşlik eden posterior eleman kırığı, kanal işgal oranı ve kifotik açılanma belirtilmelidir. MRG; eşlik eden ligament hasarını göstermede ve kemik fragmanın kord ve tekal keseye basısını değerlendirmede kullanılır.

Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddeti sınıflandırmasında burst fraktürleri 2 puan olarak skorlanır [11].

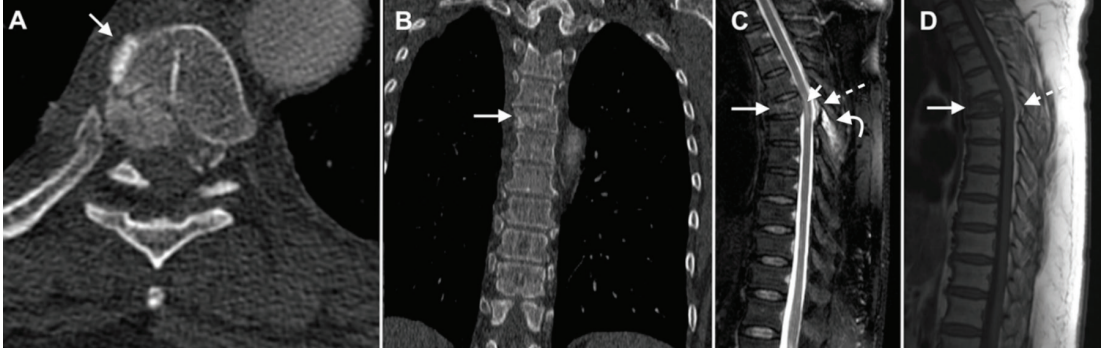
3.1.3. Translasyon/Rotasyonel Yaralanmaları

Torakolomber vertebra, fleksiyon ve ekstansiyonda hareket edecek şekilde yapılandırılmıştır. Ancak belirgin translasyon ve rotasyon hareketlerine karşı direnç gösterirler. Bu nedenle, torsiyon ve/veya kaymadan kaynaklanan vertebral yetersizlikler, normal anatomide önemli ölçüde tahribata neden olur ve kompresyondan kaynaklanan hasarlanmaya göre daha fazla instabilite oluşturur [11].

Translasyon/rotasyon tipi yaralanmalar, bir vertebra korpusunun diğerine göre yatay düzlemde AP ya da mediolateral yer değiştirmesi veya rotasyonu sonucu görülür [11]. Translasyon/rotasyon tipi morfolojik yaralanmalara faset eklem dislokasyonları ve/veya kompresyon/burst fraktürleri eşlik edebilir (Resim 4). Rotasyonel yaralanmalarda, AP radyografilerde spinöz proseslerin yatay olarak ayrılması veya yaralanma seviyesinin üstündeki ve altındaki pediküllerin hizalanmasında anormallikler ile tanınır. Rotasyonel yaralanmalarda aksiyel BT



Resim 3. Depremzede 42 yaşında kadın hastanın aksiyel (A) ve sagittal (B) plan torakal BT'sinde T10 vertebra korpusunda burst fraktürü (uzun beyaz oklar), spinöz proses fraktürü (kıvrık oklar) ve T12 vertebra korpusunda kompresyon fraktürünü (kısa beyaz ok) göstermektedir (T10 seviyesi için, Morfoloji: Burst fraktürü: 2, Posterior ligamentöz kompleks: Spinöz proses avülsiyon fraktürü olduğundan posterior ligamentöz kompleks hasarlı: 3, Nörolojik durum: Bilateral alt ekstremitelerde izole motor defisit olduğundan inkomplet kord hasarı: 3. Olgunun TLICS skoru: 8). BT, bilgisayarlı tomografi; TLICS, torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru.



Resim 4. Yüksekten düşme kliniği ile başvuran 48 yaşında erkek hastanın aksiyel (A) ve koronal (B) plan BT'sinde T5 vertebrada anterior-laterale translasyon gösteren burst fraktürü (uzun beyaz oklar); yağ baskılamalı sagittal plan T2 ağırlıklı (C) ve T1 ağırlıklı (D) MRG'de kemik iliğinde ödem (uzun beyaz oklar), torakal spinal kordda non-hemorajik kontüzyon (kısa beyaz ok), ligamentum flavumda bütünlük bozulması (uzun kesik oklar) ve interspinöz ligamentte ödem lehine sinyal artışı görülmektedir (Morfoloji: Translasyon fraktürü: 3, posterior ligamentöz kompleks: Hasarlı: 3, Nörolojik durum: Alt ekstremitelerde izole duyu defisiti olduğundan inkomplet kord hasarı: 3. Olgunun TLICS skoru: 9). BT, bilgisayarlı tomografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme; TLICS, torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru.

kesitleri yaralanma bölgesindeki midsagittal düzlemde kaymayı gösterir. Sagittal BT rekonstrüksiyonları, faset ayrışma veya fraktürü göstermek için gerekli detayları sağlar. Translasyon ise en kolay şekilde lateral radyografi ve/veya sagittal BT rekonstrüksiyonunda tanınır. Torsi-

yonel ve kayma kuvvetlerinden kaynaklandığında bu yaralanmalar spinöz proseslerin rotasyonu, tek taraflı veya iki taraflı faset ekleme fraktür-dislokasyon veya vertebra subluksasyonu ile bulgu verirler. Faset eklemi oluşturan kemik yapılar intakt olup, dislokasyon mevcut

ise translasyon/rotasyonel yaralanma yerine dislokasyon terminolojisi kullanılabilir. Şiddetli formlarında hemen her zaman PLK etkilenir.

Anteroposterior veya sagittal rotasyonel/translasyonel instabilite en iyi lateral radyografilerde veya sagittal BT/MR görüntülerinde görülür. Mediolateral veya koronal düzlemdeki instabilite ise en iyi AP radyografilerde ve koronal BT/MRG'de görülür (Resim 5) [1, 2].

Translasyon/rotasyon tipi yaralanmaları TLI-CS sınıflandırmasında 3 puan ile skorlanır [11].

3.1.4. Distraksiyon Yaralanmaları

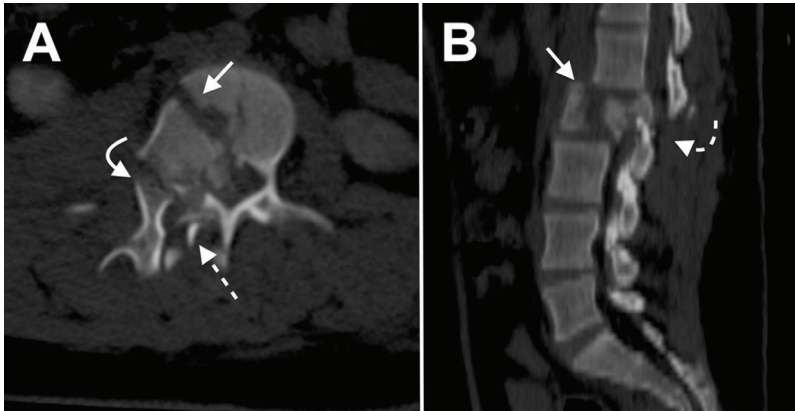
Distraksiyon tipi yaralanmalar, vertikal ekseninde ortaya çıkan anatomik ayrışmalardır. Bu yaralanmada anterior ve posterior ligamentlerin, kemik yapıların veya her ikisinin etkilendiği patolojiler görülebilir [1, 2, 11]. Vertebral kolonun sirküferensiyel etkilenmesi söz konusu olduğundan distraksiyon yaralanmaları genellikle instabildir. Bu yaralanmalar, vertebra fraktürlerinin yaklaşık %5'ini ve majör vertebral yaralanmaların %6'sını oluşturur [9].

Distraksiyon fraktürleri ile ilişkili yaralanmalar genellikle mevcut patolojinin kendisinden

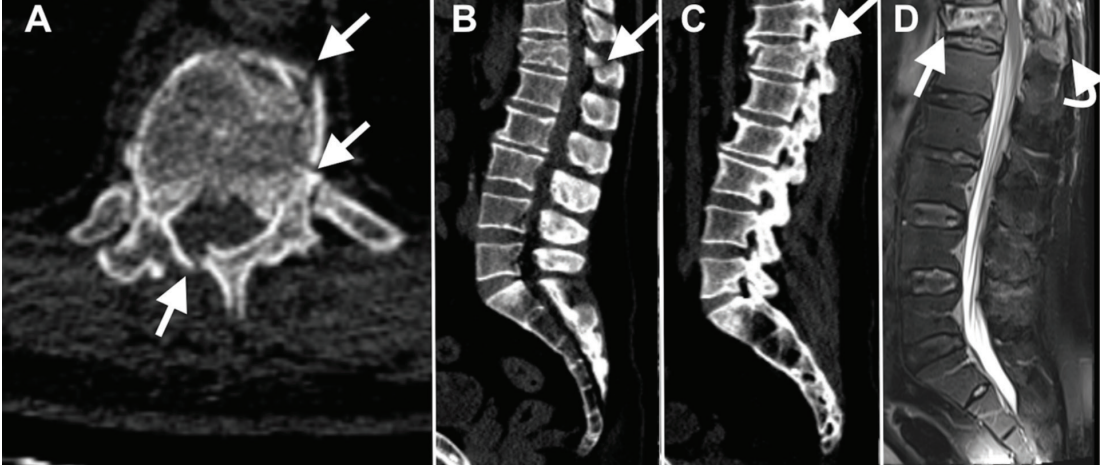
daha büyük morbidite ve mortaliteye yol açar [33]. İntraabdominal yaralanmalar, distraksiyon yaralanması olan hastalarda daha sık olarak görülebilir. Visseral organların laserasyonu ve/veya kontüzyonları, hematomlar eşlik edebilir [26].

Distraksiyon yaralanmaları ekstansiyon, fleksiyon morfolojisinde ya da kompresyon/burst fraktürlerinin eşlik ettiği fleksiyon tipinde olabilir. Fleksiyon distraksiyon tipi yaralanmada disk aralığı ve faset eklem boyunca horizontal kırık izlenir ve faset eklemlerde subluksasyon veya dislokasyon eşlik eder. Fleksiyon tipi distraksiyonlara burst ve kompresyon fraktürü eşlik edebilir. Hiperekstansiyon tipinde anterior longitudinal ligament hasarı, anterior disk aralığında genişleme izlenir. Ekstansiyon hasarında posterior elemanlarda fraktür gelişmesi veya ligamentum flavum büklümlenmesine bağlı spinal kord hasarı izlenebilir [34].

Bilgisayarlı tomografide interspinöz aralıkta, interpedinküler mesafede, faset eklemlerde genişleme, transvers proses ve laminanın transvers fraktürleri, spinöz prosesin horizontal kırığı, vertebrada horizontal fraktür hattı ile anterior kamalaşma izlenebilir. MRG'de ligaman hasarı değerlendirilebilir (Resim 6).



Resim 5. Yüksekten düşme öyküsü olan 15 yaşında kız hastanın aksiyel (A) ve sagittal (B) plan lomber BT'leri, L2 vertebra korpusunda (düz oklar), sağ pedikülde (kivirik ok), sağda faset eklemdede (kesikli ok) çok sayıda fraktür hattını, interspinöz mesafede genişlemeyi (kivirik kesikli ok), translasyon gösteren yaralanma bulgularını göstermektedir (Morfoloji: Translasyon fraktürü: 3, Posterior ligamentöz kompleks: Interspinöz mesafede genişleme, faset subluksasyonu olduğundan posterior ligamentöz kompleks hasarlı: 3, Nörolojik durum: Bilateral alt ekstremitelerde hem duyu hem motor defisit mevcut olduğundan komplet kord/konus medullaris hasarı: 2. Olgunun TLICS skoru: 8). BT, bilgisayarlı tomografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme; TLICS, torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru.



Resim 6. Yüksekten düşme ile başvuran 60 yaşında erkek hastanın aksiyel (A), sağ parasagittal (B), sol parasagittal (C) plan BT'lerinde sağ lamina, sol pedinkül ve korpus düzeyini içeren horizontal düzlemde fraktürler (düz beyaz oklar) görülmektedir. Hastanın yağ baskılamalı T2 ağırlıklı sagittal plan MRG'sinde (D) ise kemik iliği ödemi (düz beyaz ok), interspinöz ligamentte ödem lehine sinyal artışı (kırık ok) görülmektedir (Morfoloji: Distraksiyon fraktörü: 4, Posterior ligamentöz kompleks: şüpheli: 2, Nörolojik durum: Bilateral alt ekstremitelerde izole motor defisiti olduğundan inkomplet kord hasarı: 3. Olgunun TLICS skoru: 9). BT, bilgisayarlı tomografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme; TLICS, torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru.

Distraksiyon yaralanmaları, TLICS sınıflandırma sisteminde 4 puan olarak skorlanır [11].

Yaralanma morfolojileri değerlendirilirken ve skorlama yapılırken, birden fazla yaralanma sözü konusu ise en yüksek puana sahip tek yaralanma morfolojisi skorlamada ele alınır. Yaralanma birden fazla seviye içeriyorsa, her segment bağımsız olarak puanlanır [11].

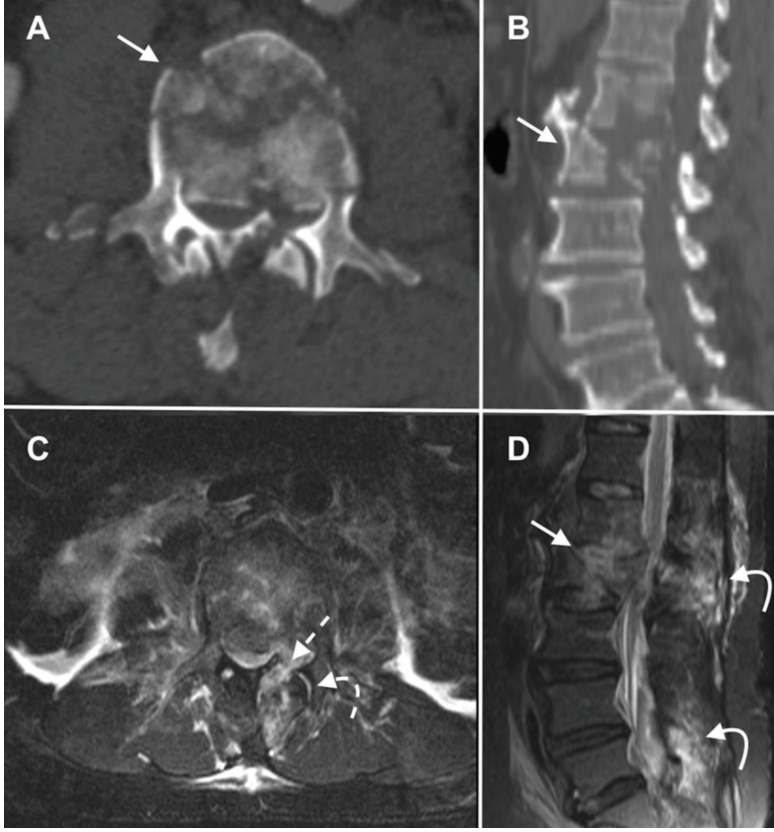
3.2. Posterior Ligamentöz Kompleks Bütünlüğü

Spinal kolonun posterior gerginliğini sağlayan PLK, aşırı fleksiyon, rotasyon, translasyon ve distraksiyonu engeller. Bu yapının bozulması sonrasında, hasarlanan segmentin yetersiz veya zayıf iyileşme potansiyeli nedeniyle genellikle cerrahi müdahale gerekmektedir. Opere edilmeyen hasarlı bir PLK kifozda progresyona ve vertebral kollapsa neden olabilir [35].

Posterior ligamentöz kompleks bütünlüğü, TLICS'de intact, şüpheli veya bozulmuş olarak kategorize edilir. Değerlendirme radyografiler, BT ve MRG'leri ile yapılabilir. BT görüntülerinde, spinöz proseslerin birbirinden ayrılması

(interspinöz aralıkta genişleme), komşu spinöz proseslerin süperior veya inferior uçlarında avülsiyon fraktürleri, faset eklemlerde genişleme, boş (çıplak) faset eklem, tünemiş veya disloke faset eklemler veya vertebra korpus translasyonu veya rotasyonu görülmesi durumunda PLK'nin hasarlanması öngörülebilir (Resim 3, Resim 5) [1, 2, 11].

Manyetik rezonans görüntüleme, PLK yaralanmasının değerlendirilmesinde en güvenilir yöntemdir. TLICS sınıflandırmasında skorlamada sağlam PLK'ye 0 puan verilirken, ligamentöz yaralanmaya ise 3 puan verilir. **PLK yaralanmasının en güvenilir belirtileri, sagittal plan T1 veya T2 ağırlıklı MRG'lerde supraspinöz ligament veya ligamentum flavum yırtığının bir göstergesi olan hipointensitenin bozulmasıdır. TLICS sınıflandırmasında 3 puan verilir [1]. Faset eklem kapsülünde veya interspinöz bölgede efüzyon veya ödem lehine sıvıya duyarlı MRG'de hiperintensite PLK yaralanmasında şüpheli olarak kabul edilir ve 2 puan verilir (Resim 6-8) [1]. MRG, TLICS sınıflandırmasında "intakt" veya "yaralanmış" olarak tanımlanan supraspinöz ligament ve ligamentum flavum yaralanmalarını tespit etmek için daha yüksek doğruluğa sahip-**



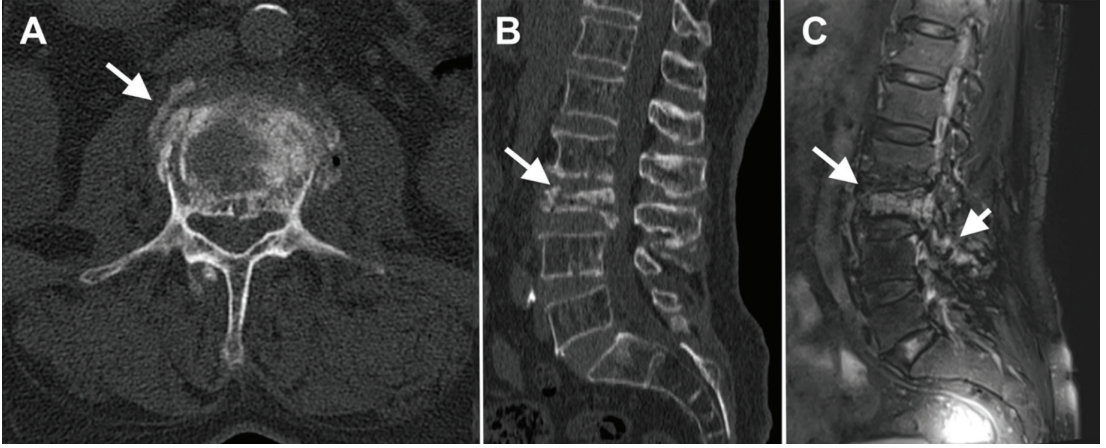
Resim 7. Yüksekten düşme ile başvuran 57 yaşında erkek hasta aksiyel (A) ve sagittal (B) plan BT'lerinde L1 ve L2 vertebrada burst fraktürleri (düz oklar) görülmektedir. Hastanın aksiyel (C) ve sagittal plan (D) yağ baskılamalı T2 ağırlıklı MRG'sinde L1 ve L2 vertebra korpusunda kemik iliği ödemi (düz ok), interspinöz ligamentlerde ödem (kıvrık oklar), faset eklemlerde efüzyon (kıvrık kesikli ok), ligamentum flavum bütünlüğünde bozulma (düz kesikli ok) görülmektedir. (L2 seviyesi için; Morfoloji: Burst fraktürü=2, Posterior ligamentöz kompleks: Faset eklemler efüzyonu, interspinöz ödem, ligamentum flavum bütünlüğü bozulması olduğundan posterior ligamentöz kompleks hasarlı: 3, Nörolojik durum: Kauda ekuina sendromu: 3. Olgunun TLICS skoru: 8). BT, bilgisayarlı tomografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme; TLICS, torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru.

tir. Ancak “şüpheli” kategorisindeki net bir yaralanmanın eşlik etmediği interspinöz ligament ve faset eklemler kapsül yaralanmaları için daha düşük tanısal doğruluğa sahiptir [36].

3.3. Nörolojik Durum

Torakolomber travma sonrası nörolojik durum, prognozun kritik bir göstergesidir. Nörolojik defisitinin ciddiyeti ve hastanın iyileşme potansiyeline göre TLICS beş kategori tanımlamıştır. Normal bir nörolojik duruma 0 puan, spinal kordun komplet hasarına veya sinir kökü hasarına 2 puan verilir. Beklenenin aksine, in-

komplet spinal kord yaralanması ve kauda ekuina sendromuna ise 3 puan verilir [11]. Bunun nedeni ise bu tip yaralanmaları olan hastalarda, komplet spinal kord yaralanması olan veya nörolojik yaralanması olmayan hastalara göre cerrahi müdahale ile daha fazla potansiyel fayda elde edilebilmesidir [27]. Görüntüleme modaliteleri ile klinik nörolojik durum doğrudan belirlenemese de radyolojik olarak sinir kökü yaralanması, myelopati veya sinir kompresyonu, vertebra korpusunun retropülsiyonu ve spinal kanalın stenoz yüzdesi ve olası hematomlar mümkün olduğunca değerlendirilmelidir.



Resim 8. Yetmiş yedi yaşında erkek hastanın düşme sonrasında elde olunan aksiyel (A) ve sagittal (B) BT'leri L3 vertebra korpusunda burst fraktürünü (uzun ok), yağ baskılamalı MRG'si (C) ise L3 seviyesindeki kemik iliği ödemi (uzun ok), interspinöz ligamentte ödem lehine sinyal artışını (kısa ok) göstermektedir (Morfoloji: Burst fraktürü: 2, Posterior ligamentöz kompleks: Interspinöz ligamentte sinyal artışı olduğundan posterior ligamentöz komplekste şüpheli hasar: 2, Nörolojik durum: Defisit yok: 0. Olgunun TLICS skoru: 4). BT, bilgisayarlı tomografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme; TLICS, torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru.

4. TORAKOLOMBER TRAVMALARIN RAPORLANMASI

Torakolomber yaralanmaları tanımlamak için birden fazla sınıflandırma sistemi kullanıldığından, radyoloji raporları sıklıkla tutarsız terminoloji içermektedir. Bu da klinisyen ile radyolog arasında iletişimsizliğe neden olmaktadır. En güncel sınıflandırma olan TLICS'nin diğer sınıflandırmalara göre daha az alt kategori içermesi nedeni ile uygulanması daha kolaydır. Radyologlar, torakolomber travma sonrası yaklaşımı belirlemede gerekli bilgileri kısa ve kapsamlı olarak belirtirken, TLICS kılavuzluğunda bir kontrol listesinden faydalanabilirler (Tablo 2) [1]. Nörolojik yaralanmaya ilişkin net bir görüntüleme bulgusu var ise toplam TLICS puanı belirtilebilirken; yok ise toplam TLICS puanı verilemeyecektir.

5. TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddeti toplam puanı, yaralanma durumunun tespit edilmesi ve tedavi yönetiminin belir-

lenmesine yardımcı olur. Toplam 3 veya daha düşük bir TLICS skoru söz konusu olan yaralanmalarda, korse gibi destekleyici aparatlar ile bölgesel immobilizasyon ve aktif hasta mobilizasyonu ile cerrahi olmayan yönetim önerilmektedir. Toplam 5 veya daha yüksek bir puan olan yaralanmalarda, deformitenin düzeltilmesi, gerekirse dekompresyon ve stabilizasyon ile cerrahi müdahale önerilmektedir. Ancak 4 puan ise, cerrahi veya cerrahi olmayan tedavi kararının klinik bulgular doğrultusunda endike olduğu bir ara zondur (Tablo 3) [11, 35].

Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddeti, cerrahi endikasyonun belirlenmesinin yanı sıra cerrahi yaklaşımın yönlendirilmesine de yardımcı olabilir [11]. Önerilen cerrahi yaklaşım, hastanın nörolojik durumuna ve PLK'nin bütünlüğüne bağlı olarak varyasyon göstermektedir. İnkomplet spinal kord hasarı veya kauda ekuina sendromu olan ve PLK bütünlüğü intakt olan hastalar genellikle anterior cerrahi yaklaşım ile tedavi edilmekte iken hem nörolojik defisiti hem de PLK hasarlanması olan hastalarda da kombine cerrahi yaklaşım gerekebilir.

Tablo 2. Torakolomber yaralanma için bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntülemeye kullanılabilecek kontrol listesi [1 numaralı referanstan modifiye edilmiştir]

• **BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ**

- Yaralanma morfolojisi
 - Primer yaralanma paterni (kompresyon, burst, translasyon, distraksiyon)
 - Lezyonun temel morfolojik tanımı
 - Vertebra yükseklik kaybı oranı*
 - Santral spinal kanal stenoz yüzdesi $[(1-x/y) \times 100]**$
 - Diğer bölgelerdeki yaralanmalar
 - Kifoza derecesi
- PLK yaralanma belirleyicileri
 - Faset eklem genişlemesi
 - İnterspinöz mesafe genişlemesi
 - Spinöz süreçlerin avülsiyon kırığı
 - Vertebral cisim subluksasyonu veya dislokasyonu

• **MANİYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME**

- Kemik yaralanmaları (BT'de belirtilen yaralanma morfolojisine benzer)
- Yumuşak doku yaralanmaları
- PLK'nin durumu (intakt, şüpheli/belirsiz veya yaralanmış)
 - Supraspinöz ligament
 - Ligamentum flavum
 - İnterspinöz ligamentler
 - Faset kapsülü
- Nörolojik yaralanmalar
 - Spinal kord ve konus medullaris
 - Kauda ekuina
 - Sinir kökü yaralanması
 - Epidural hematoma

*Yaralanma bölgesindeki mevcut korpus yüksekliğinin, yaralanma bölgesinin hemen kranial ve kaudalindeki vertebra korpus yüksekliklerinin ortalamasına oranı.

**x, yaralanma seviyesinde midsagittal plan spinal kanal çapı; y, yaralanma seviyesinin hemen kranial ve kaudalindeki midsagittal plan spinal kanal çaplarının ortalaması.

PLK, posterior ligamentöz kompleks; BT, bilgisayarlı tomografi.

Tablo 3. Spinal yaralanma için TLICS tedavi önerileri [11]

TLICS skoru	Tedavi önerisi
0-3	Cerrahi dışı tedaviler
4	Cerrahi dışı tedaviler veya cerrahi tedaviler
≥5	Cerrahi tedaviler

TLICS, torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru.

6. TRAVMA TAKLİTÇİLERİ

6.1. Fizyolojik Kamalaşma

Fizyolojik kamalaşma tipik olarak alt torasik omurgada T8 ile T12 arasında görülen ve erkeklerde daha yaygın olarak tanımlanan bir bulgudur. T8-T10'da vertebra korpus anterior yüksekliğinin posterior yüksekliğine oranı hesaplaması sonuçlarında erkeklerde 0,80; kadınlarda 0,87'lik bir kamalaşma oranı normal kabul edilmektedir [37].

6.2. Schmorl Nodülleri

Schmorl nodülleri, nükleus pulposusun vertebral endplatolar aracılığıyla trabeküler kemiğe herniye olmasıdır. Bu nodüller, vertebra korpuslarının superior ve inferior endplatolarında sığ çöküntüler olarak görünür ve genellikle radyografilerde tesadüfen tespit edilir. Schmorl nodülleri, spontan olarak oluşabileceği gibi, aksiyel yüklenmeden kaynaklanan stresler, özellikle genç sporcularda veya travma ile ilişkili olarak da ortaya çıkabilir [38]. En sık olarak alt torakal ve lomber vertebralarda görülürler. Akut kompresyon fraktürleri ile karıştırılmamalıdır. Radyografi ve BT taramalarında, bir Schmorl nodülünün etrafındaki reaktif skleroz, onu akut bir kırıktan ayırt etmeye yardımcı olabilir (Resim 9). MRG'de asemptomatik bireylerde vertebra korpusunda herhangi bir sinyal anormalliği gözlemlenmez.

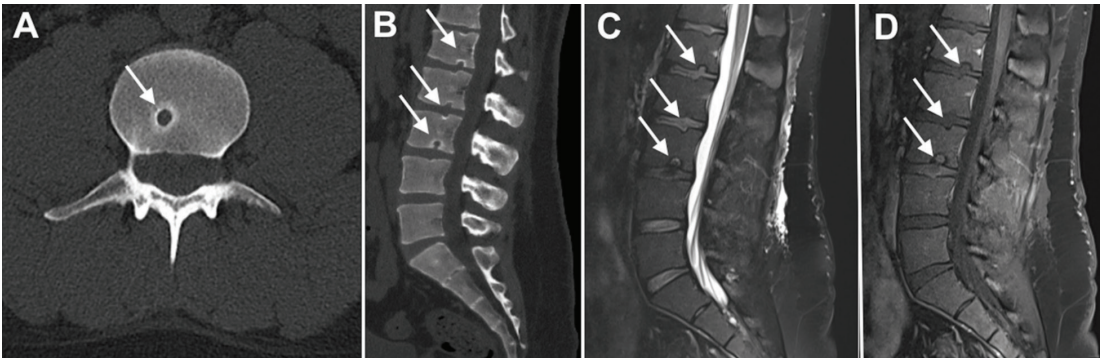
Schmorl nodüllerinin etrafında T2 veya STIR görüntülerde hiperintensite ve post-contrast görüntülerde kontrastlanma da görülebilir [39].

6.3. Scheuermann Hastalığı

Scheuermann hastalığı veya juvenil kifoz, genellikle üç ile beş vertebrada görülen ve en az 5 derecelik bir kamalaşma ile karakterize olan bir deformitedir [40]. Scheuermann hastalığının patogenezinde mekanik veya travmatik faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir [26]. Bu durum, eski kompresyon fraktürleri ile karıştırılmamalıdır. En sık torakal vertebralarda görülmekle birlikte lomber vertebralarda da etkilenebilir. Scheuermann hastalığının karakteristik lezyonu, bir veya daha fazla vertebra gövdesi endplatolarının düzensizliği veya ossifikasyonudur [41]. Düzensiz ossifikasyon, Schmorl nodülleri veya vertebra konturlarında anormallikler olarak kendini gösterir. Scheuermann hastalığı'nda Schmorl nodülleri genellikle vertebra korpus anteriorunda oluşur. Oysa normal vertebralarda Schmorl nodülleri daha santralde görülür. Skolyozlu bireylerde ise Schmorl nodülleri posterioda görülmektedir [26].

6.4. Kummell Hastalığı ve Benign Osteoporotik Kırık

Kummell hastalığı veya vertebra gövdesinin gecikmiş post-travmatik çökmesi, akut travma-



Resim 9. Bel ağrısı nedeni başvuran 29 yaşında erkek hastanın elde olunan aksiyel (A) ve sagittal (B) plan lomber BT, sagittal plan T2 ağırlıklı yağ baskılamalı (C) ve post-contrast T1 ağırlıklı yağ baskılamalı (D) MRG'sinde endplatolarda konturlarında sklerozun eşlik ettiği kontrastlanmayan Schmorl nodülleri (oklar) görülmektedir. BT, bilgisayarlı tomografi; MRG, manyetik rezonans görüntüleme.

tik kompresyon ile karıştırılmamalıdır. Bu durumun etiyojisi net olarak bilinmemektedir. Genellikle, vasküler bir hasar sonucu vertebra korpusunda oluşan osteonekroz sonucu olduğu düşünülmektedir. Ancak beslenme, vazomotor, travmatik ve nörolojik etiyojiler de öne sürülmüştür. Steroidlerin bir risk faktörü olabileceği düşünülmektedir [26]. Kummell hastalığı, int-ravertebral gaz ile karakterizedir. En sık olarak torakal düzeyde görülür. Vertebra korpusunda veya intervertebral disk aralığında gaz varlığı, benign bir sürecin güvenilir bir göstergesi olup bu bulgular en iyi BT ile görüntülenir. Bu gaz koleksiyonu, MRG’de genellikle T1’de hipointens ve T2 ağırlıklı görüntülerde ise bu düzeyi dolduran sıvıya bağlı olarak hiperintens olarak görülebilir [26].

SONUÇ

Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddeti, yaralanma morfolojisini, PLK bütünlüğünü ve nörolojik durumu değerlendirerek travma yönetimine rehberlik edebilen, pratik ve güncel bir torakolomber yaralanma derecelendirme ölçeğidir. Radyologlar, torakolomber spinal yaralanmaları analiz etmek, değerlendirmek ve raporlamak, ayrıca cerrahi yönetimle ilgili kararların belirlenmesine yardımcı olmak için TLICS’in temel bileşenlerine hakim olmalıdır.

Dipnotlar

Çıkar Çatışması

Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

KAYNAKLAR

- [1]. Khurana B, Sheehan SE, Sodickson A, Bono CM, Harris MB. Traumatic thoracolumbar spine injuries: what the spine surgeon wants to know. *Radiographics*. 2013 ;33 :2031-46. [CrossRef]
- [2]. Gamanagatti S, Rathinam D, Rangarajan K, Kumar A, Farooque K, Sharma V. Imaging evaluation of traumatic thoracolumbar spine injuries: radiological review. *World J Radiol*. 2015; 7: 253-65. [CrossRef]
- [3]. Raniga SB, Skalski MR, Kirwadi A, Menon VK, Al-Azri FH, Butt S. Thoracolumbar spine injury at ct: trauma/emergency radiology. *Radiographics*. 2016; 36: 2234-5. [CrossRef]
- [4]. Lee GY, Hwang JY, Kim NR, Kang Y, Choi M, Kim J, et al. Primary imaging test for suspected traumatic thoracolumbar spine injury: 2017 Guidelines by the Korean Society of Radiology and National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency. *Korean J Radiol*. 2019; 20: 909-15. [CrossRef]
- [5]. Inaba K, Nosanov L, Menaker J, Bosarge P, Williams L, Turay D, et al. Prospective derivation of a clinical decision rule for thoracolumbar spine evaluation after blunt trauma: an American Association for the Surgery of Trauma multi-institutional trials group study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015; 78: 465-67. [CrossRef]
- [6]. Nicoll EA. Fractures of the dorso-lumbar spine. *J Bone Joint Surg Br*. 1949; 31: 376-94. [CrossRef]
- [7]. Kelly RP, Whitesides TE Jr. Treatment of lumbodorsal fracture-dislocations. *Ann Surg*. 1968; 167: 705-17. [CrossRef]
- [8]. Holdsworth F. Fractures, dislocations, and fracture-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am*. 1970; 52: 1534-51. [CrossRef]
- [9]. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1983; 8: 817-31. [CrossRef]
- [10]. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J*. 1994; 3: 184-201. [CrossRef]
- [11]. Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, 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. [CrossRef]
- [12]. Nordin M, Weiner S. Biomechanics of the lumbar spine. In: Burstein AH, editor. *Basic biomechanics of the musculoskeletal system 3rd ed*. Philadelphia, Phila: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.p. 256-85.
- [13]. Audigé L, Bhandari M, Hanson B, Kellam J. A concept for the validation of fracture classifications. *J Orthop Trauma*. 2005; 19: 401-6. [CrossRef]
- [14]. Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: a review. *Radiology*. 2007; 245: 62-77. [CrossRef]
- [15]. Haba H, Taneichi H, Kotani Y, Terae S, Abe S, Yoshikawa H, et al. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging for detecting posterior ligamentous complex injury associated with thoracic and lumbar fractures. *J Neurosurg*. 2003; 99 (1 Suppl): 20-6. [CrossRef]

- [16]. Lee JY, Vaccaro AR, Schweitzer KM Jr, Lim MR, Baron EM, Rampersaud R, et al. Assessment of injury to the thoracolumbar posterior ligamentous complex in the setting of normal-appearing plain radiography. *Spine J.* 2007; 7: 422-7. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Expert Panel on Neurological Imaging and Musculoskeletal Imaging; Beckmann NM, West OC, Nunez D Jr, Kirsch CFE, Aulino JM, et al. ACR Appropriateness Criteria® suspected spine trauma. *J Am Coll Radiol.* 2019; 16: 264-85. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Hsu JM, Joseph T, Ellis AM. Thoracolumbar fracture in blunt trauma patients: guidelines for diagnosis and imaging. *Injury.* 2003; 34: 426-33. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Holmes JF, Panacek EA, Miller PQ, Lapidis AD, Mower WR. Prospective evaluation of criteria for obtaining thoracolumbar radiographs in trauma patients. *J Emerg Med.* 2003; 24: 1-7. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Expert Panel on Pediatric Imaging; Kadom N, Palasis S, Pruthi S, Biffl WL, Booth TN, et al. ACR Appropriateness Criteria® suspected spine trauma-child. *J Am Coll Radiol.* 2019; 16: 286-99. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Ballock RT, Mackersie R, Abitbol JJ, Cervilla V, Resnick D, Garfin SR. Can burst fractures be predicted from plain radiographs? *J Bone Joint Surg Br.* 1992; 74: 147-50. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Pizones J, Zúñiga L, Sánchez-Mariscal F, Alvarez P, Gómez-Rice A, Izquierdo E. MRI study of post-traumatic incompetence of posterior ligamentous complex: importance of the supraspinous ligament. Prospective study of 74 traumatic fractures. *Eur Spine J.* 2012; 21: 2222-31. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Roth CJ, Angevine PD, Aulino JM, Berger KL, Choudhri AF, Fries IB, et al. ACR Appropriateness Criteria myelopathy. *J Am Coll Radiol.* 2016; 13: 38-44. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Expert Panel on Neurologic Imaging; Bykowski J, Aulino JM, Berger KL, Cassidy RC, Choudhri AF, et al. ACR Appropriateness Criteria® Pplexopathy. *J Am Coll Radiol.* 2017; 14: 225-33. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Patel AA, Dailey A, Brodke DS, Daubs M, Harrop J, Whang PG, et al. Thoracolumbar spine trauma classification: the thoracolumbar injury classification and severity score system and case examples. *J Neurosurg Spine.* 2009; 10: 201-6. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Bhatia RG, Bowen BC. Thoracolumbar Spine Trauma. In: van Goethem JWM, van den Hauwe L, Parizel PM, editors. *Spinal imaging: diagnostic imaging of the spine and spinal cord.* New York, NY: Springer; 2007. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Sethi MK, Schoenfeld AJ, Bono CM, Harris MB. The evolution of thoracolumbar injury classification systems. *Spine J.* 2009; 9: 780-8. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Atlas SW, Regenbogen V, Rogers LF, Kim KS. The radiographic characterization of burst fractures of the spine. *AJR Am J Roentgenol.* 1986; 147: 575-82. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Daffner RH, Deeb ZL, Goldberg AL, Kandabarow A, Rothfus WE. The radiologic assessment of post-traumatic vertebral stability. *Skeletal Radiol.* 1990; 19: 103-8. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Post MJ, Green BA. The use of computed tomography in spinal trauma. *Radiol Clin North Am.* 1983; 21: 327-75. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Henderson RL, Reid DC, Saboe LA. Multiple noncontiguous spine fractures. *Spine (Phila Pa 1976).* 1991; 16: 128-31. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Trafton PG, Boyd CA Jr. Computed tomography of thoracic and lumbar spine injuries. *J Trauma.* 1984; 24: 506-15. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Reid AB, Letts RM, Black GB. Pediatric Chance fractures: association with intra-abdominal injuries and seatbelt use. *J Trauma.* 1990; 30: 384-91. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Vaccaro AR, Hulbert RJ, Patel AA, Fisher C, Dvorak M, Lehman RA Jr, et al. The subaxial cervical spine injury classification system: a novel approach to recognize the importance of morphology, neurology, and integrity of the disco-ligamentous complex. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007; 32: 2365-74. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Rihn JA, Anderson DT, Harris E, Lawrence J, Jonsson H, Wilsey J, et al. A review of the TLICS system: a novel, user-friendly thoracolumbar trauma classification system. *Acta Orthop.* 2008; 79: 461-6. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Pizones J, Izquierdo E, Alvarez P, Sánchez-Mariscal F, Zúñiga L, Chimeno P, et al. Impact of magnetic resonance imaging on decision making for thoracolumbar traumatic fracture diagnosis and treatment. *Eur Spine J.* 2011; 20: 390-6. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. el-Khoury GY, Whitten CG. Trauma to the upper thoracic spine: anatomy, biomechanics, and unique imaging features. *AJR Am J Roentgenol.* 1993; 160: 95-102. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. Swärd L, Hellstrom M, Jacobsson B, Péterson L. Back pain and radiologic changes in the thoracolumbar spine of athletes. *Spine (Phila Pa 1976).* 1990; 15: 124-9. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Wu HT, Morrison WB, Schweitzer ME. Edematous Schmorl's nodes on thoracolumbar MR imaging: characteristic patterns and changes over time. *Skeletal Radiol.* 2006; 35: 212-9. [\[CrossRef\]](#)
- [40]. Gokce E, Beyhan M. Radiological imaging findings of scheuermann disease. *World J Radiol.* 2016; 8: 895-901. [\[CrossRef\]](#)
- [41]. Lowe TG. Scheuermann's kyphosis. *Neurosurg Clin N Am.* 2007; 18: 305-15. [\[CrossRef\]](#)

Eđitici Noktalar

Sayfa 626

Tüm spinal travmalarda olduğu gibi torakolomber travmalarda da prognozu ve tedaviye karar vermeyi belirleyen en önemli parametre mekanik stabilitedir. Stabilitenin değerlendirmesi kemik, ligament bütünlüğü ve nörolojik duruma dayanmaktadır.

Sayfa 627

MRG ise radyasyona maruz kalmadan, kemik iliği ödemi, ligamentöz yaralanmaları, yumuşak doku yaralanmaları, spinal kord hasarı, epidural kanama, vasküler yapıların yaralanması, kök yaralanmaları ve travmatik disk herniasyonu tanısında yardımcı olmaktadır.

Sayfa 627

Omurga travma çalışma grubu tarafından geliştirilen TLICS, yaralanma morfolojisi, PLK bütünlüğü ve hastanın nörolojik durumunun değerlendirilmesine dayanmaktadır. TLICS, biyomekanik ve nörolojik stabilitenin değerlendirmesinde ve uygun tedavi yönetiminin belirlenmesinde önemli katkı sağlayan pratik bir sınıflandırmadır.

Sayfa 632

Anteroposterior veya sagittal rotasyonel/translasyonel instabilite en iyi lateral radyografilerde veya sagittal BT/MR görüntülerinde görülür. Mediolateral veya koronal düzlemdeki instabilite ise en iyi AP radyografilerde ve koronal BT/MRG'de görülür.

Sayfa 633

Yaralanma morfolojileri değerlendirilirken ve skorlama yapılırken, birden fazla yaralanma sözkonusu ise en yüksek puana sahip tek yaralanma morfolojisi skorlamada ele alınır. Yaralanma birden fazla seviye içeriyorsa, her segment bağımsız olarak puanlanır.

Sayfa 633

PLK yaralanmasının en güvenilir belirtileri, sagittal plan T1 veya T2 ağırlıklı MRG'lerde supraspinöz ligament veya ligamentum flavum yırtığının bir göstergesi olan hipointensitenin bozulmasıdır. TLICS sınıflamasında 3 puan verilir. Faset eklem kapsülünde veya interspinöz bölgede efüzyon veya ödem lehine sıvıya duyarlı MRG'de hiperintensite PLK yaralanmasında şüpheli olarak kabul edilir ve 2 puan verilir,

Çalışma Soruları

1. Posterior ligamentöz kompleksin komponentleri aşağıdakilerden hangileridir?
 - a. Supraspinöz ligament, interspinöz ligament, anterior longitudinal ligament, faset eklem
 - b. İnterspinöz ligament, posterior longitudinal ligament, ligamentum flavum, faset eklem
 - c. Supraspinöz ligament, interspinöz ligament, ligamentum flavum, faset eklem
 - d. Supraspinöz ligament, posterior longitudinal ligament, ligamentum flavum, faset eklem
 - e. Ligamentum flavum, anterior longitudinal ligament, supraspinöz ligament, faset eklem
2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
 - a. Translasyon/rotasyon tipi yaralanmalarda anterior-posterior ya da medial-lateral yer değiştirme izlenir.
 - b. Distraksiyon tipi yaralanmalarda vertikal yer değiştirme izlenir.
 - c. Burst fraktüründe kemik fragmanların retropulsiyonu gözlenir.
 - d. Kompresyon fraktüründe anterior kamalaşma meydana gelir.
 - e. Fleksiyon tipi distraksiyon yaralanmalarında kompresyon beklenmez.
3. Bilgisayarlı tomografide posterior ligamentöz kompleksin bütünlüğünü değerlendirmek için aşağıdaki bulgulardan hangisi bir gösterge değildir?
 - a. Spinöz proseslerin birbirinden ayrılması (interspinöz aralıkta genişleme)
 - b. Komşu spinöz proseslerin inferior ve süperior uçlarında avülsiyon fraktürleri olması
 - c. Faset eklemlerde genişleme (çıplak faset görünümü)
 - d. Vertebra korpusunda kamalaşma
 - e. Vertebra korpus translasyonu ve/veya rotasyonu
4. Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru sisteminde skorlama hangi kriterlere göre yapılır?
 - a. Yaralanma morfolojisi, posterior ligamentöz kompleks bütünlüğü, nörolojik durum
 - b. Üç kolon teorisi, yaralanma morfolojisi, nörolojik durum
 - c. Posterior longitudinal ligament bütünlüğü, üç kolon teorisi, nörolojik durum
 - d. Nörolojik durum, posterior ligamentöz kompleks bütünlüğü, kifoz derecesi
 - e. Anterior longitudinal ligament bütünlüğü, üç kolon teorisi, yaralanma morfolojisi
5. Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru sistemine göre posterior ligamentöz yaralanmaların manyetik rezonans görüntüleme bulguları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
 - a. T1A ve T2A görüntülerde ligamentum flavum hipointensitesindeki devamlılık kaybı 3 puan olarak skorlanır.
 - b. Faset eklemlerde T2A'da hiperintensite 2 puan olarak skorlanır.
 - c. Posterior longitudinal ligamentte T1A ve T2A görüntülerde hipointensitedeki devamlılık kaybı 3 puan olarak skorlanır.
 - d. İnterspinöz ligamentte T2A'da hiperintensite 2 puan olarak skorlanır.
 - e. Supraspinöz ligamentte T2A'da hipointensitenin devamlılık kaybı 3 puan olarak skorlanır.