Servikal ve Torakolomber Kırıklarda Konservatif ve Cerrahi Karar

Uzm. Dr. Can Berk BİRET

Sunum Planı

- Tanım ve Epidemiyoloji
- Pediatrik Servikal Travmalar
- Jefferson Fraktürü
- Aksis Fraktürleri
- Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar
- Subaksiyel Fraktürler
- Radyolojik Anomalisi Bulunmayan Omurilik Yaralanması (SCIWORA)
- Torakolomber Travmalar

Tanım ve Epidemiyoloji

- Tüm spinal travmaların %1-10'unu oluşturan pediatrik spinal travmalar, oldukça ender görülen ancak gelişmekte olan omurgayı etkilediği için ciddi sonuçlara yol açabilen ve pediatrik popülasyona ait spinal biyomekanik özellikler veya yaş gruplarına göre değişen farklı yaralanma mekanizmaları gibi pek çok farklı neden göz önünde bulun durulduğunda oldukça özgün travmalardır.

*Dauleac C, Beuriat PA, Di Rocco F, Szathmari A, Mottolese C: Surgical management of pediatric spine trauma: 12 Years of experience. World Neurosurg 126:e1494-e1502, 2019

*Huisman TA, Wagner MW, Bosemani T, Tekes A, Poretti A: Pediatric spinal trauma. J Neuroimaging 25(3):337-353, 2015

*Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, Harrop J, Dvorak M, Wood K, Fehlings MG, Fisher C, Zeiller SC, Anderson DG, Bono CM, Stock GH, Brown AK, Kuklo T, Oner FC: 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) 30(20):2325-2333, 2005

Tanım ve Epidemiyoloji

- Önemli derece mortalite ve morbiditeye neden olabilen pediatrik spinal yaralanmaların derecesini ise pediatrik döneme ait farklı anatomik yapılar ve omurganın biyomekaniği gibi özellikler belirler.
- Kıkırdak yapıdan oluşan pediatrik omurga yetişkin omurgasından farklıdır.
- Hayatın ilk yıllarında kıkırdak yapıdaki ve nispeten gevşek ligamanlardan oluşan pediatrik omurga, daha hareketli ve yetişkinlere kıyasla daha deforme olabilir yapıdadır.

*Hadley MN, Zabramski JM, Browner CM, Rekate H, Sonntag VK: Pediatric spinal trauma: Review of 122 cases of spinal cord and vertebral column injuries. J Neurosurg 68(1):18-24, 1988

Tanım ve Epidemiyoloji

- İlerleyen yaş ve fiziksel aktiviteler ile birlikte gelişen paraspinal kaslar da omurganın dinamik stabilitesine katkıda bulunmaktadır.
- Başın gövdeye oranının hayatın ilk yıllarında daha büyük olması, sığ oksipital kondiller, faset eklemlerin horizontal yerleşimi, küçük unsinat prossesler, immatür unkovertebral eklemler, posterior eklem kapsüllerinin artmış elastisitesi, servikal omurganın transvers (fleksiyon/ekstansiyon) ve rotasyonel hareketliliğinin artmış olması gibi pediatrik popülasyona ait bazı özellikler de pediatrik dönemde kraniyoservikal bileşkenin ve üst servikal bölgenin hasarlanmaya daha yatkın olmasının başlıca sebepleri arasındadır.

*Hadley MN, Zabramski JM, Browner CM, Rekate H, Sonntag VK: Pediatric spinal trauma: Review of 122 cases of spinal cord and vertebral column injuries. J Neurosurg 68(1):18-24, 1988

*Huisman TA, Wagner MW, Bosemani T, Tekes A, Poretti A: Pediatric spinal trauma. J Neuroimaging 25(3):337-353, 2015

Tanım ve Epidemiyoloji

- Çocuklarda vertebral fraktürlere, yetişkinlere oranla daha az rastlanırken, dislokasyonlar, ligamentöz hasarlar, epifizyal ayrışmalar ve ossifikasyon merkezlerinin lezyonları ise daha sık olarak görülmektedir.
- Pediatrik spinal travmaların nedeni yaşa ve fiziksel aktiviteye bağlı olarak değişkenlikler göstermekle birlikte, çoğunlukla motorlu taşıt kazaları, spor yaralanmaları, düşmeler veya çocuk istismarı gibi sebeplere bağlı olarak gelişebilir.

*Huisman TA, Wagner MW, Bosemani T, Tekes A, Poretti A: Pediatric spinal trauma. J Neuroimaging 25(3):337-353, 2015

Tanım ve Epidemiyoloji

- Yenidoğan döneminde de travmatik veya zor doğuma sekonder spinal yaralanmalar, bebeklerde dövülmüş bebek sendromuna bağlı kraniyoservikal bileşke travmaları ve daha büyük çocuklarda da düşmeler, spor yaralanmaları veya aşırı hıza bağlı motorlu taşıt kazaları gibi sebeplerle spinal travmalar görülebilmektedir.
- Çocuklarda görülen spinal travmalarda klinik tablo değişkenlik göstermektedir.

*Hadley MN, Zabramski JM, Browner CM, Rekate H, Sonntag VK: Pediatric spinal trauma: Review of 122 cases of spinal cord and vertebral column injuries. J Neurosurg 68(1):18-24, 1988

Tanım ve Epidemiyoloji

- Nörolojik olarak intakt veya minimal semptomlu olabilen pediatrik travmalı olgularda lokal ağrı, hassasiyet veya ciltte abrazyon fraktür bulgusu olabilir. Nörolojik bulguların derecesi ise vertebral kolondaki hasarın tipi ile ilişkilidir.
- Bu sebeple, kırık olsun veya olmasın sublüksasyonu olan hastalarda nörolojik defisit görülme oranı sadece fraktürü olan olgulara göre daha yüksektir.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

*Hadley MN, Zabramski JM, Browner CM, Rekate H, Sonntag VK: Pediatric spinal trauma: Review of 122 cases of spinal cord and vertebral column injuries. J Neurosurg 68(1):18-24,

Pediatrik Servikal Travmalar

- Servikal spinal travmalar pediatrik popülasyonda daha ender olarak görülen ve tüm künt travmaların yaklaşık %1'lik kısmını oluşturan travmalardır.
- Erkeklerde yaklaşık iki kat daha fazla görülen pediatrik servikal travmaların nedenleri değişkenlik göstermekle birlikte, en sık sebep yetişkinlerdeki gibi, tüm künt travmaların %95'ine neden olan motorlu araç kazalarıdır.

*Copley PC, Tilliridou V, Kirby A, Jones J, Kandasamy J: Management of cervical spine trauma in children. Eur J Trauma Emerg Surg 45(5):777-789, 2019

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

Pediatrik Servikal Travmalar

- Araç dışı trafik kazaları da pediatrik servikal spinal travmalar için sık bir sebeptir.
- Düşmeler, spor kazaları ve çocuk istismarı da diğer nedenler arasındadır.

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

Pediatrik Servikal Travmalar

- Yenidoğanlarda da her 60.000 canlı doğumda bir spinal travma görülmektedir. Küçük pelvis, obezite, diabetes insipitus, ilk doğum gibi maternal faktörler ve uzamış doğum eylemi, fetüsün anormal pozisyonu, forceps ile doğum gibi risk faktörleri sık olarak üst (C5/6) ve alt (C7/T1) kökleri etkileyerek sırası ile Erb ve Klumpke paralizisi gibi brakiyal pleksus hasarlarına yol açabilir.

*Copley PC, Tilliridou V, Kirby A, Jones J, Kandasamy J: Management of cervical spine trauma in children. Eur J Trauma Emerg Surg 45(5):777-789, 2019

Pediatrik Servikal Travmalar

- Servikal spinal travmalar özellikle de travma seviyesi ile ilişkili olarak mortalite ve morbiditeye neden olabilir.
- Üst servikal travmalarda mortalite oranları daha yüksek olarak görülmekte iken alt servikal travmalarda mortalite oranlarının da daha düşük olduğu bilinmektedir.

*Brauge D, Plas B, Vinchon M, Charni S, Di Rocco F, Sacko O, Mrozek S, de Gauzy JS: Multicenter study of 37 pediatric patients with SCIWORA or other spinal cord injury without associated bone lesion. Orthop Traumatol Surg Res 106(1): 167-171, 2020

*Copley PC, Tilliridou V, Kirby A, Jones J, Kandasamy J: Management of cervical spine trauma in children. Eur J Trauma Emerg Surg 45(5):777-789, 2019

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

Pediatrik Servikal Travmalar

- Pediatrik popülasyonda klinik bulgu ve belirtilerin çeşitliliği ve anatomik farklılıklar gibi nedenlerle servikal spinal travmalarda tanı koymak da daha güç olabilmektedir.
- Bu nedenle pediatrik spinal anatomiye hakim olmak ve patolojilerini ayırt edebilmek mutlak önem arz etmektedir.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

Pediatrik Servikal Travmalar

- Pediatrik hastalarda internal spinal elastisite fazladır. Bu elastisitenin hasar sonrası gelişen dislokasyonu hızlıca self-redükte edebildiği ve bu nedenle travma sonrası yapılan röntgen ve BT incelemelerinin normal sınırlar içinde görülebildiği bilinmektedir.

*Copley PC, Tilliridou V, Kirby A, Jones J, Kandasamy J: Management of cervical spine trauma in children. Eur J Trauma Emerg Surg 45(5):777-789, 2019

Pediatrik Servikal Travmalar

- Servikal bölgede de yüzeyel ve horizontal yerleşimli fasetler fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde görev alırken C3-T1 arasında bulunan kanca şeklindeki processus uncinatus'lar da listezisi engeller ve yetişkinde lateral fleksiyonu sınırlandırır. Fakat bu yapılar da çocuklarda tam olarak gelişmemiştir.
- Ayrıca destek kas dokusunun henüz gelişmemiş olması ve çocuklarda başın gövdeye oranla daha büyük olması da servikal travma açısından yatkınlığa sebep olmaktadır.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

Pediatrik Servikal Travmalar

- Çeşitli servikal travmalar ve servikal spinal yaralanmalara bağlı olarak değişken klinik bulgu ve belirtiler görülebilir. Klinik bulgu ve belirtiler, en sık rastlanılan semptom olan boyun ağrısından, özellikle fraktür disloklasyonlarda görülen nörolojik defisitlere ve hatta solunum arrestine kadar uzanan geniş bir yelpazeye sahiptir.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

Pediatrik Servikal Travmalar

- Spinal travma şekli de yaş grubuna göre değişmektedir.
- Dauleac *et al*. tarafından yapılan çalışmaya göre ergen yaş grubunda daha çok izole olarak fraktürler görülmekte iken (%76), daha küçük çocuklarda lüksasyonlar veya sublüksasyonlar daha sık olarak görülmektedir (%25).
- Sekiz yaş altı çocuklarda servikal yaralanmalara daha sıklıkla C3 seviyesi veya yukarısında görülmektedir.

*Dauleac C, Beuriat PA, Di Rocco F, Szathmari A, Mottolese C: Surgical management of pediatric spine trauma: 12 Years of experience. World Neurosurg 126:e1494-e1502, 2019

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

Pediatrik Servikal Travmalar

- Hareket için destek noktası erişkinlerde C5 ile C6 arasında iken sekiz yaş ve altı çocuklarda bu seviye C2-3 arasındadır.
- Yüksek enerjili travmalara bağlı olarak gelişebilen atlantooksipital ve atlantoaksiyel dislokasyonlar bu yaş grubunun en ölümcül yaralanmaları arasındadır.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

Jefferson Fraktürü

- C1 fraktürleri genellikle aksiyel yüklenme sonucu gelişen, genellikle dört ayrı noktadan gelişen fraktür hatları ile ortaya çıkan bir burst kırığı şeklinde olan Jefferson kırıklarıdır.
- Bu kırıklarda sıklıkla nörolojik defisit görülmez.
- Eşlik eden odon toid fraktürü veya transvers atlantal ligaman hasarı olmadığı sürece bu kırıklar stabil kabul edilebilir.

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

Jefferson Fraktürü

- Atlanto-dens aralığı normalde 5 mm veya daha azdır ancak bu aralık >5 mm olursa transvers ligamanın hasarlanmış olduğunu veya intakt olmadığını düşündürebilir.
- 9 yaşından önce nadir görülen bu kırıklarda sıklıkla 8-10 hafta süre ile eksternal immobilizasyon yeterli olmaktadır.

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

Jefferson Fraktürü

- AuYong ve Piatt tarafından yapılan çalışmada da Jefferson fraktürü olan 5 yaşındaki, 31 aylık ve 30 aylık üç pediatrik hastaya servikal coller uygulanmış.
- 6-12 haftalık takipler sonrasında spontan iyileşme saptanmış ve instabilite olmadığı görülmüş.

*AuYong N, Piatt J: Jefferson fractures of the immature spine: Report of 3 cases. J Neurosurg Pediatr 3(1):15-19, 2009

Aksis Fraktürleri

- C2'nin en zayıf noktası yedi yaş civarında kapanan kartilaje nöz yapıdaki subdental epifiz bölgesidir.
- Kırıklar özellikle odontoid-gövde sinkondrozunda oluşur.
- Odontoid fraktü lerinde ender olarak nörolojik defisit görülmektedir.

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

*Gornet ME, Kelly MP: Fractures of the axis: A review of pediatric, adult, and geriatric injuries. Curr Rev Musculoskelet Med 9(4):505-512, 2016

Aksis Fraktürleri

- Fraktür durumunda boyun ağrısı ile başvuran bu olgular 6-12 hafta süre ile rijit coller ile takip edilir.
- Gerçek dens kırıkları ise daha büyük çocuklarda görülmektedir.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

Aksis Fraktürleri

- 1974'te Anderson-D'Alonzo tarafından yapılan sınıflandırmaya göre odontoid fraktürleri üç tipe ayrılmıştır:
- Tip I yani odontoid tip fraktürü
- odontoid'in gövdeden ayrıldığı Tip II fraktürler
- korpusun bir kısmı ile birlikte ayrıldığı ve daha nadir görülen Tip III fraktürler.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

*Copley PC, Tilliridou V, Kirby A, Jones J, Kandasamy J: Management of cervical spine trauma in children. Eur J Trauma Emerg Surg 45(5):777-789, 2019

Aksis Fraktürleri

- Tip II fraktürler atlantoaksiyel dislokasyona sebep olabilir.
- Tip I, Tip III ve dens'in 5 mm'den daha az yer değiştirdiği Tip II fraktürlerde tedavi halo gibi eksternal fiksatörler ile yapılırken Tip II fraktürlerde dens'in 5 mm'den daha fazla yer değiştirmesi söz konusu ise odontoid vidası veya atlantoaksiyel füzyon seçenekleri tedavi için tercih edilir.

*Copley PC, Tilliridou V, Kirby A, Jones J, Kandasamy J: Management of cervical spine trauma in children. Eur J Trauma Emerg Surg 45(5):777-789, 2019

Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- Travmatik tortikollis diye de adlandırılan, atlantoaksiyel eklemin subluksasyonu ve/veya malpoze bir şekilde fiksasyonu ile karakterize olan atlantoaksiyel rotatutar subluksasyon, çocukluk çağının aksiyel travmalarında en sık görülendir.
- Powell *et al*. tarafından yapılan çok merkezli bir çalışmaya göre künt travma ile ilişkili servikal spinal yaralanmaların %10'unu oluşturur.

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- Atlantoaksiyel rotatuar subluksasyon üst solunum yolu ve farenjiyal enfeksiyonlara sekonder (Grisel Sendromu) olarak ortaya çıkabileceği gibi yine travmalara veya bu bölgeye yönelik cerrahilere sekonder olarak da ortaya çıkabilir.

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- Atlantoaksiyel eklemin temel görevi fleksiyon ve ekstansiyondan ziyade rotasyondur ve bu eklem, üç eklemi içeren bir komplekstir: C1-2 lateral mass'larını bir araya getiren bir çift eklem, dens'in anterior ve posterior yüzlerini sırası ile anterior arcus ile ve transvers atlantal ligaman ile bir araya getiren bir medial eklemden oluşur.
- Transvers atlantal ligamanın ise anterior dislokasyonu önleyici bir görevi vardır.

*Copley PC, Tilliridou V, Kirby A, Jones J, Kandasamy J: Management of cervical spine trauma in children. Eur J Trauma Emerg Surg 45(5):777-789, 2019

Atlantoaksiyel Rotatuar Travmalar

- Fielding ve Hawkins tarafından yapılan bir sınıflandırmaya göre bu travmalar kaymanın derecesi ve transvers atlantal ligamanın intakt olup olmadığına göre dört sınıfa ayrılmıştır:
- Tip I'de atlas tek taraflı rotasyon yapmıştır ancak transvers ligaman intakttır
- Tip II'de C1 5 mm'den daha az olmak üzere öne doğru yer değiştirir
- Tip III'te C1 5 mm'den daha fazla olarak öne doğru yer değiştirir
- Tip IV'te ise C1 posteriora doğru yer değiştirir.

*Fielding JW, Hawkins RJ: Atlanto-axial rotary fixation. Fixed rotatory subluxation of the atlanto-axial joint. J Bone Joint Surg Am 59(1):37-44, 1977

Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- Atlantoaksiyel rotatuar subluksasyonun karakteristik fizik muayene bulgusu çenenin kontrolateral tarafa yönlendiği ve boynun hafif fleksiyona geldiği ‘Cock-Robin’ pozisyonudur.
- Hasta başını orta hattı geçecek kadar döndüremez.





Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- Röntgen, dinamik tomografi incelemeleri (başın mümkün olabildiğince ters tarafa döndürülerek yapılan) ve MRG (hem radyasyon maruziyetini engeller hem de ligamentöz yapıların ve medulla spinalisin değerlendirilmesine olanak verir) tanı koymada kullanılan radyolojik tetkiklerdir.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

*Copley PC, Tilliridou V, Kirby A, Jones J, Kandasamy J: Management of cervical spine trauma in children. Eur J Trauma Emerg Surg 45(5):777-789, 2019

*Dauleac C, Beuriat PA, Di Rocco F, Szathmari A, Mottolese C: Surgical management of pediatric spine trauma: 12 Years of experience. World Neurosurg 126:e1494-e1502, 2019

*Leonard JC: Cervical spine injury. Pediatr Clin North Am 60(5): 1123-1137, 2013

*Powell EC, Leonard JR, Olsen CS, Jaffe DM, Anders J, Leonard JC: Atlantoaxial rotatory subluxation in children. Pediatr Emerg Care 33(2):86, 2017

Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- Powell ve ark. tarafından yapılan çalışmaya göre atlantoaksiyel rotatuar subluksasyon tanısı konulan 55 hastanın %11'inde (6 hasta) hiç bir müdahaleye ihtiyaç duyulmamış
- %44'üne (24 hasta) yumuşak veya rijit coller verilmiş
- %25'ine (14 hasta) traksiyon yapılmış
- %16'sına (9 hasta) halo uygulanmış
- %4'üne (2 hasta) internal fiksasyon yapılmış.

*Powell EC, Leonard JR, Olsen CS, Jaffe DM, Anders J, Leonard JC: Atlantoaxial rotatory subluxation in children. Pediatr Emerg Care 33(2):86, 2017

Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- Yine bu çalışmada hastaların daha çok boyun ağrısı ve tortikollis nedeniyle başvurduğu ve tanıda gecikme olabileceği belirtilmiş.

*Powell EC, Leonard JR, Olsen CS, Jaffe DM, Anders J, Leonard JC: Atlantoaxial rotatory subluxation in children. Pediatr Emerg Care 33(2):86, 2017

Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- Wang ve ark. da ortalama 5.7 ay süreyle tortikollisi olan 32 olgu ile yaptıkları çalışmada, atlantoaksiyel rotatuar fiksasyon ve atlantoaksiyel rotatuar fikse dislokasyon üzerinde durmuşlar ve transvers ligaman yetmezliği olan olgularda, odontoid problemi olan olgularda ve tekrarlayan atlantoaksiyel dislokasyon gibi durumlarda cerrahi tedavinin göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişler.

*Wang S, Yan M, Passias PG, Wang C: Atlantoaxial rotatory fixed dislocation: Report on a series of 32 pediatric cases. Spine (Phila Pa 1976) 41(12):E725-E732, 2016

Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- Tanı aldığında yaralanma redükte edilebilir durumda ise redüksiyon ve dört hafta süre ile rijit bir kolor önerilebilir; ancak, tekrarlayan subluksasyon durumunda cerrahi ön planda düşünülmelidir.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

Atlantoaksiyel Rotatuar Yaralanmalar

- C2'nin hiperekstansiyonu nedeniyle pars interarticularis fraktürlerine bağlı gelişen hangman fraktürleri ise çocukluk çağında oldukça nadir görülmektedir.
- Öte yandan C2'nin C3 üzerindeki subluksasyonunu, pediatrik yaş grubunda bu bölgede görülmekte olan pseudosubluksasyondan ayırmak gerekmektedir.

Subaksiyel Fraktürler

- Doğum travmaları haricinde 8 yaş altı çocuklarda daha nadir olarak görülmekte olan bu fraktürlerde; stabil fraktürlerde yumuşak veya sert collerlar tercih edilirken, instabil fraktürlerde örneğin burst fraktürlerinde cerrahi gerekmektedir.

Yaralanması (SCIWORA)

- 1982 yılında Pang ve Wilberger röntgenlerde görülen bir kemik veya ligamentöz lezyon olmaksızın gelişen medulla spinalis yaralanmasını tanımlamıştır.

*Pang D, Wilberger JE: Spinal cord injury without radiographic abnormalities in children. J Neurosurg 57:114-129, 1982

Radyolojik Anomalisi Bulunmayan Omurilik Yaralanması (SCIWORA)

- Brauge *et al*. tarafından yapılan çok merkezli retrospektif çalışmada 1988-2017 yılları arasında travma sonrası başvuran 18 yaş altı 37 hasta çalışma kapsamına alınmıştır.
- Çalışma kapsamına alınan hastalara üç gruba ayrılmış: SCIWORA (30 olgu), ciddi kafa travmasına eşlik eden travmatik miyelopati (2 olgu) ve obstetrik travma (5 olgu).

*Brauge D, Plas B, Vinchon M, Charni S, Di Rocco F, Sacko O, Mrozek S, de Gauzy JS: Multicenter study of 37 pediatric patients with SCIWORA or other spinal cord injury without associated bone lesion. Orthop Traumatol Surg Res 106(1): 167-171, 2020

Radyolojik Anomalisi Bulunmayan Omurilik Yaralanması (SCIWORA)

- SCIWORA'lı 25/30 olguda 1-4 ay boyunca spinal ortezler ve paranteral kortikosteroidler kullanılmıştır.
- SCIWORA'da prognozu ise yaş, kaza tipi ve MR'daki lezyonların belirlediği bildirilmiştir.

*Brauge D, Plas B, Vinchon M, Charni S, Di Rocco F, Sacko O, Mrozek S, de Gauzy JS: Multicenter study of 37 pediatric patients with SCIWORA or other spinal cord injury without associated bone lesion. Orthop Traumatol Surg Res 106(1): 167-171, 2020

Radyolojik Anomalisi Bulunmayan Omurilik Yaralanması (SCIWORA)

- Kim *et al*. tarafından yapılan çalışmada ise 275 çocuk olgu çalışma kapsamına alınmış ve bu hastaların %6'sına SCIWORA tanısı konulmuştur.

*Kim C, Vassilyadi M, Forbes JK, Moroz NW, Camacho A, Moroz, PJ: Traumatic spinal injuries in children at a single level 1 pediatric trauma centre: Report of a 23-year experience. Can J Surg 59(3):205, 2016

Radyolojik Anomalisi Bulunmayan Omurilik Yaralanması (SCIWORA)

- Dauleac *et al*. tarafından yapılan bir çalışmada ise nörolojik defisitli hastalar MR'da lezyonu olan ve olmayan diye ikiye ayrılmıştır.
- Medulla spinalis lezyonlarının okul çağı döneminde ergenlik dönemine göre daha çok görüldüğü belirtilmiştir.

*Dauleac C, Beuriat PA, Di Rocco F, Szathmari A, Mottolese C: Surgical management of pediatric spine trauma: 12 Years of experience. World Neurosurg 126:e1494-e1502, 2019

Radyolojik Anomalisi Bulunmayan Omurilik Yaralanması (SCIWORA)

- SCIWORA'da temel tedavi protokolü, servikal kolor kullanımı, istirahat ve medulla spinalis hasarını göstermek için servikal MR incelemesi yapılması yönündedir.
- Üç ay süre ile ise hasta yakın takip edilir.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

- Sonuç olarak pek çok servikal travma çocukluk çağında daha ender olarak görüldüğü için bu travmaların tanı almama veya yanlış tanı alma riski de yüksektir.
- Çocukluk çağında özellikle servikal travmaların tanınması ve daha da önemlisi zamanında tanı alması nörolojik defisitleri engellemek açısından son derece önemlidir.

- Küçük çocuklarda (8 yaş ve öncesi) immatür spinal anatomi, nörolojik muayenenin güç uygulanabilir olması gibi sebeplerle özellikle üst servikal bölge patolojilerinde yanlış veya eksik tanı alma riski de artar.
- Tüm bu nedenlerle pediatrik spinal anatominin iyi bilinmesi ve gerekli radyolojik tetkiklerin, uygun hastalara zamanında yapılması oldukça önemlidir.

Torakolomber Travmalar

- Tüm spinal travma olgularının %0,6 ila %0,9'u pediatrik torasik ve lomber fraktürlerdir.
- Spinal yaralanma ile başvuran pediatrik hastaların, %5 ila %34'ü torakolomber fraktür olgularıdır.

*Agrawal M, Garg M, Kumar A, Singh PK, Satyarthee GD, Agrawal D, Chandra PS, Kale SS: Management of pediatric posttraumatic thoracolumbar vertebral body burst fractures by use of single-stage posterior transpedicular approach. World Neurosurg 117:e22-e33, 2018

*Dawkins RL, Miller JH, Ramadan OI, Lysek MC, Kuhn EN, Rocque BG, Conklin MJ, Tubss RS, Walters BC, Agee BS, Rozzelle CJ: Thoracolumbar injury classification and severity score in children: A reliability study. J Neurosurg Pediatr 21(3): 284-291, 2018

Torakolomber Travmalar

- Gelişen statik ve dinamik stabilite nedeniyle >10 yaş üstü çocuklarda fraktürler daha çok torasik ve lomber bölgelerde görülmektedir.
- Fraktürler özellikle torakolomber bileşke ve lomber bölgede görülmekte iken torasik fraktürlerle ise göğüs kafesinin stabilize edici etkisi nedeniyle daha az olarak karşılaşılmaktadır.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

*Huisman TA, Wagner MW, Bosemani T, Tekes A, Poretti A: Pediatric spinal trauma. J Neuroimaging 25(3):337-353, 2015

*Kim C, Vassilyadi M, Forbes JK, Moroz NW, Camacho A, Moroz, PJ: Traumatic spinal injuries in children at a single level 1 pediatric trauma centre: Report of a 23-year experience. Can J Surg 59(3):205, 2016

Torakolomber Travmalar

- Özellikle 14-16 yaş erkek çocuklar motorlu araç kazaları, düşmeler veya spor yaralanmaları gibi nedenlere bağlı torakolomber fraktürlere maruz kalmaktadır.

*Agrawal M, Garg M, Kumar A, Singh PK, Satyarthee GD, Agrawal D, Chandra PS, Kale SS: Management of pediatric posttraumatic thoracolumbar vertebral body burst fractures by use of single-stage posterior transpedicular approach. World Neurosurg 117:e22-e33, 2018

*Cirak B, Ziegfeld S, Knight VM, Chang D, Avellino AM, Paidas CN: Spinal injuries in children. J Pediatr Surg 39(4):607–612, 2004

*Dogan S: Thoracolumbar and sacral spinal injuries in children and adolescents: A review of 89 cases. J Neurosurg 106 Suppl 6:426-433, 2007

Torakolomber Travmalar

- Spinal fraktürlerin tedavi planlamasında fraktür sınıflandırması son derece önemlidir.
- Günümüzde basit, tanısal olarak tekrarlanabilir, prognozu belirleyebilir ve tedavi için yönlendirici olan sınıflandırmalar tercih edilmektedir.

Torakolomber Travmalar

- Kuzey Amerika'da spinal cerrahlar daha çok Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TLICS) kullanırken örneğin, Avrupa'da Magerl Sınıflandırması daha çok kullanılmaktadır.
- Daha güncel bir sınıflandırma olan, AOSpine Torakolomber Yaralanma Sınıf landırma Skorlaması (TLAOSIS) da yayımlanmış ve bu sınıf landırmanın da geçerliliği onaylanmıştır.

*Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S: A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. Eur Spine J 3(4):184-201, 1994

*Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, Harrop J, Dvorak M, Wood K, Fehlings MG, Fisher C, Zeiller SC, Anderson DG, Bono CM, Stock GH, Brown AK, Kuklo T, Oner FC: 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) 30(20):2325-2333, 2005

*Dawkins RL, Miller JH, Menacho ST, Ramadan OI, Lysek MC, Kuhn EN, Tubbs RS, Walker ML, Walters BC, Agee BS, Rozzelle CJ: Thoracolumbar ınjury classification and severity score in children: A validity

Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TLICS)

- **Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma ve Şiddet Skorlaması (TLICS)**, 2005 yılında Omurga Travma Grubu (Vaccaro ve ark.) tarafından, torakolomber omurga (T11-L2 arası omurlar başta olmak üzere) yaralanmalarının ciddiyetini belirlemek ve **tedavi yönetimini (cerrahi veya konservatif) standardize etmek amacıyla geliştirilmiş bir sistemdir**.
- Sadece radyolojik görüntülemeye dayanmaz; klinik ve nörolojik durumları da entegre ederek tedaviye doğrudan yön veri.

Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TLICS)

- **1. Yaralanma Morfolojisi (Injury Morphology)**
- Radyolojik olarak kırığın/yaralanmanın şekline göre puan verilir:
- **Kompresyon (Çökme kırığı):** 1 Puan
- **Patlama (Burst kırığı):** +1 Puan daha eklenir (Toplam: 2 Puan)
- **Translasyon / Rotasyon (Kayma/Dönme yaralanması):** 3 Puan
- **Distraksiyon (Gerilme/Ayrılma yaralanması):** 4 Puan

Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TLICS)

- **2. Arka Bağ Kompleksi Bütünlüğü (Posterior Ligamentous Complex - PLC)**
- Omurganın arkasında yer alan ve stabiliteyi sağlayan bağların (ligamanların) durumunu değerlendirir:
- **Sağlam (Intact):** 0 Puan
- **Şüpheli / Belirsiz (Suspected/Indeterminate):** 2 Puan
- **Yaralanmış / Hasarlı (Injured):** 3 Puan

Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TLICS)

- **3. Hastanın Nörolojik Durumu (Neurological Status)**
- Fizik muayene ile hastanın sinir sistemi fonksiyonları kontrol edilir:
- **Nörolojik Olarak Sağlam (Intact):** 0 Puan
- **Sinir Kökü Yaralanması (Nerve Root):** 2 Puan
- **Omurilik / Medulla Spinalis Hasarı:**
  - **Tam Kesilmeyle Uyumlu (Complete):** 2 Puan
  - **Kısmi Hasar (Incomplete):** 3 Puan (İyileşme potansiyeli nedeniyle cerrahi önceliklidir)
- **Kauda Ekuina (Cauda Equina) Sendromu:** 3 Puan

Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TLICS)

- Tedavi Algoritması (Toplam Puan Değerlendirmesi)

Toplam TLICS Puanı	Önerilen Tedavi Yaklaşımı	Açıklama
1 - 3 Puan	Konservatif (Ameliyatsız) Tedavi	Genellikle korse, yatak istirahati ve yakın takip yeterlidir.
4 Puan	Cerrah Kararı (Gri Alan)	Ameliyatlı veya ameliyatsız tedavi edilebilir; hastanın ek yaralanmalarına göre karar verilir.
≥ 5 Puan	Cerrahi Tedavi	Omurga instabildir veya nörolojik risk yüksektir, genellikle cerrahi müdahale gerekir.

Magerl Sınıflandırması

- Magerl Sınıflandırması, 1994 yılında Magerl ve arkadaşları tarafından geliştirilen, torakolomber omurga (sırt ve bel) kırıklarını yaralanma mekanizması ve morfolojisine göre üç ana tipe, toplamda ise 53 alt gruba ayıran kapsamlı bir sınıflandırma sistemidir.

Magerl Sınıflandırması

- Ana Gruplar ve Tipler
- **Tip A (Kompresyon Kırıkları):** Omur gövdesinin üst üste binen baskı ve sıkışma sonucu çöktüğü, arka ligamentöz kompleksin sağlam olduğu yaralanmalardır.
- **Tip B (Distraksiyon Yaralanmaları):** Omurganın arkadan öne doğru ayrıldığı veya gerilmekuvvetleri nedeniyle bağ ve kemik yapıların uzayarak koptuğu horizontal (yatay) yaralanmalardır.
- **Tip C (Rotasyonel / Torsiyonel Yaralanmalar):** Omurgada dönme, burkulma ve kaymaların görüldüğü, en ağır ve instabil (dengesiz) kırık-çıkık tiplerini içeren gruptur.

Magerl Sınıflandırması

AO/MAGERL CLASSIFICATION		
TYPE	**GROUP**	**SUBGROUP**
A (Compression)	- **A1:** impaction fractures	-A1.1 end plate impaction -A1.2 wedge impaction -A1.3 vertebral body collapse
	- **A2:** split fractures	-A2.1 sagittal split -A2.2 coronal split -A2.3 pincer fracture
	- **A3:** burst fractures	-A3.1 Incomplete burst fracture -A3.2 Burst-split fracture -A3.3 Complete burst fracture
B (Distraction)	- **B1:** posterior ligamentary lesion (subluxation)	-B1.1 with disc rupture -B1.2 with type A fracture
	- **B2:** posterior osseous lesion (spondyloslysis)	-B2.1 transverse bicolumn -B2.2 with disc rupture -B2.3 with type A fracture
	- **B3:** anterior disc rupture	-B3.1 hyperextension- subluxation -B3.2 hyperextension- spondylolysis -B3.3 posterior dislocation
C (Rotation Injury)	- **C1:** type A with rotation (anterior-posterior dislocation)	-C1.1 rotational wedge fracture -C1.2 rotational split fracture -C1.3 rotational burst fracture
	- **C2:** type B with rotation (lateral shear)	-C2.1 B1 lesion with rotation -C2.2 B2 with rotation -C2.3 B3 with rotation
	- **C3:** Rotational (rotational burst)	-C3.1 Slice fracture -C3.2 Oblique fracture

AOSpine Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TL AOSIS)

- AOSpine Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TL AOSIS), omurga kırıklarında cerrahi veya cerrahi dışı (konservatif) tedavi kararını yönlendirmek için geliştirilmiş veri tabanlı bir skorlama sistemidir.
- Toplam skor; kırık morfolojisi, nörolojik durum ve hastaya özel modifiyerlerin toplanmasıyla elde edilir ve 0-3 puan konservatif, 4-5 puan seçenekli, 6 ve üzeri puan ise cerrahi tedavi önerir.

AOSpine Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TL AOSIS)

- Kırık Morfolojisi Puanları

- **A0 (Yapısal bütünlüğü bozmayan kırık):** 0 puan
- **A1 (Kompresyon/wedge):** 1 puan
- **A2 (Split/pincer):** 2 puan
- **A3 (Tek son plaklı patlama):** 3 puan
- **A4 (İki son plaklı/tam patlama):** 5 puan
- **B1 (Kemik Chance yaralanması):** 5 puan
- **B2 (Posterior gerilim bandı hasarı):** 6 puan
- **B3 (Hiperekstansiyon yaralanması):** 7 puan
- **C (Translasyon/rotasyon):** 8 puan

AOSpine Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TL AOSIS)

- Nörolojik Durum Puanları
  - **N0 (Nörolojik olarak sağlam):** 0 puan
  - **N1 (Geçici/düzelmiş nörolojik defisit):** 1 puan
  - **N2 (Kök yaralanması/radikülopati):** 2 puan
  - **N3 (İntak/eksik omurilik veya kauda equina yaralanması):** 4 puan
  - **N4 (Komplet omurilik yaralanması):** 4 puan
  - **NX (Değerlendirilemeyen nörolojik durum):** 3 puan

AOSpine Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TL AOSIS)

- Hastaya Özel Modifiyer Puanları
- **M1 (Belirsiz/şüpheli posterior ligamentöz kompleks hasarı):** 1 puan
- **M2 (Genel durum veya eşlik eden risk faktörleri):** 0 puan

AOSpine Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma Skorlaması (TL AOSIS)

- Tedavi Algoritması
- **0 - 3 Puan:** Konservatif (ameliyatsız/korse) tedavi
- **4 - 5 Puan:** Hastanın tercihine veya cerrahın tecrübesine göre cerrahi ya da konservatif tedavi
- **6 ve Üzeri Puan:** Cerrahi müdahale

Torakolomber Travmalar

- Bu sınıflandırmalar yetişkin popülasyon için güvenilir bir şekilde kullanılmaktadır.
- Pediatrik popülasyon için ise bu sınıflandırmaların geçerlilik ve güvenilirliklerini tartışan çalışmalar literatürde mevcuttur.

Torakolomber Travmalar

- Savage *et al*. tarafından yapılan çalışmada 20 pediatrik spinal travmalı hasta çalışma kapsamına alınmıştır.
- Ortalama yaşı 12,5 olan ve 5 tanesi kompresyon fraktürü, 6 tanesi burst fraktürü, 6 tanesi fleksiyon-distraksiyon hasarı ve 3 tanesi de torakolomber fraktür-dislokasyonu olan bu hastaların incelendiği çalışmada TLICS'in oldukça güvenilir ve geçerli bir sınıflandırma sistemi olarak belirtilmiştir.

*Savage JW, Moore TA, Arnold PM, Thakur N, Hsu WK, Patel AA, McCarthy K, Schroeder GD, Vaccaro AR, Dimar JR, Anderson PA: The reliability and validity of the thoracolumbar injury classification system in pediatric spine trauma. Spine (Phila Pa 1976) 40(18):E1014-E1018, 2015

Torakolomber Travmalar

- Dawkins *et al*. tarafından yapılan ve 81 hastanın çalışma kapsamına alındığı bir başka bir çalışmada ise TLICS pediatrik yaş grubu için de güvenilir bulunmuş ancak cerrahi kararı alınırken mutlaka MR incelemelerini de göz önünde bulundurmak gerektiği belirtilmiştir.

*Dawkins RL, Miller JH, Ramadan OI, Lysek MC, Kuhn EN, Rocque BG, Conklin MJ, Tubss RS, Walters BC, Agee BS, Rozzelle CJ: Thoracolumbar injury classification and severity score in children: A reliability study. J Neurosurg Pediatr 21(3): 284-291, 2018

Torakolomber Travmalar

- Çocuklarda kompresyon fraktürleri henüz vertebra korpusu immatür olduğundan sık görülmektedir.
- Hiperfleksiyon yaralanmaları daha sık olarak görülmektedir.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

Torakolomber Travmalar

- Torasik yaralan maların en sık görülen şekli olan kompresyon fraktürlerinde angülasyon 30 derecenin altında ise hastaya konzervatif tedavi uygulanmaktadır.
- 12 yaş altı bir pediatrik hastada 20-30 derecelik bir kamalaşma fraktüründe fraktür iyileşmesini stimüle edilip osteogenezis ile neredeyse tama yakın rekonst riksiyon sağlanırken 30 derecenin üzerindeki açılarda son plak hasarı gelişebilir ve özellikle ergenlikteki hızlı büyüme sürecin de deformite gelişimi görülebilir.

*Reynolds R: Pediatric spinal injury. Curr Opin Pediatr 12(1): 67-71, 2020

*Agrawal M, Garg M, Kumar A, Singh PK, Satyarthee GD, Agrawal D, Chandra PS, Kale SS: Management of pediatric posttraumatic thoracolumbar vertebral body burst fractures by use of single-stage posterior transpedicular approach. World Neurosurg 117:e22-e33, 2018

Torakolomber Travmalar

- Yırtılma yaralanmaları ise kompresyon fraktürlerinden daha ağır travmalar sonucunda görülmektedir.
- Kartilajenöz yapıdaki son plaklarda fraktürlere sebep olan bu travmalar medulla spinalis hasarına da yol açabilmektedir.

*Reynolds R: Pediatric spinal injury. Curr Opin Pediatr 12(1): 67-71, 2020

Torakolomber Travmalar

- Burst fraktürleri de yetişkin hastalarda görülmekte olan burst fraktürlerine benzemektedir.
- Adölesan çağdan önce meydana gelen medulla spinalis yaralanmalarının çoğunun skolyoz, kifoz veya lordoz gibi deformiteler ile sonuçlandığını bildiren yayınlar mevcuttur ve bu deformitelere sahip olguların %68'i cerrahiye ihtiyaç duymaktadır.

*Altaş M, Dalbayrak S: Pediatrik spinal travmalar. Zileli M, Özer AF (ed), Omurilik ve Omurga Cerrahisi, cilt 2, üçüncü baskı, Ankara: İntertıp Yayınevi, 2014:937-946

*Agrawal M, Garg M, Kumar A, Singh PK, Satyarthee GD, Agrawal D, Chandra PS, Kale SS: Management of pediatric posttraumatic thoracolumbar vertebral body burst fractures by use of single-stage posterior transpedicular approach. World Neurosurg 117:e22-e33, 2018

Torakolomber Travmalar

- Burst fraktürleri posterior osteoligamentöz yapılar intakt olduğu zaman cerrahiye ihtiyaç duyulmadan tedavi edilebilir.
- Stabil bir burst fraktüründe kompresyon %40-50'den az, kanal basısı %40-50'den az ve kifotik deformite %20-25 arasındadır.

*Agrawal M, Garg M, Kumar A, Singh PK, Satyarthee GD, Agrawal D, Chandra PS, Kale SS: Management of pediatric posttraumatic thoracolumbar vertebral body burst fractures by use of single-stage posterior transpedicular approach. World Neurosurg 117:e22-e33, 2018

Torakolomber Travmalar

- Lomber spinal travmalara pediatrik yaş grubunda eşlik edebilen intraabdominal organ yaralanmaları olabileceği de unutulmamalıdır.
- Kim *et al*. tarafından yapılan ve 275 pediatrik spinal travma olgusunu kapsayan çalışmada spinal travmaya eşlik eden diğer yaralanmalar %55 olguda görülmüştür.
- Bu çalışmada en sık olarak kafa travmaları (%29) spinal travma eşlik etmiştir ve diğer eşlik edenler de ortopedik (%27), viseral (%13) ve diğer vücut yaralanmalarıdır.

*Kim C, Vassilyadi M, Forbes JK, Moroz NW, Camacho A, Moroz, PJ: Traumatic spinal injuries in children at a single level 1 pediatric trauma centre: Report of a 23-year experience. Can J Surg 59(3):205, 2016

- Sonuç olarak servikal travmalar, SCIWORA, subluksasyonlar daha küçük çocuklarda görülmekte iken torakal ve lomber travmalar daha büyük çocuklarda görülmektedir.
- Nörolojik defisit ve deformite ile sonuçlanabilen, eşlik eden diğer yaralanmalar nedeniyle morbidite ve mortaliteye sebep olan bu yaralanmalar büyüyen ve gelişen bir spinal yapı da göz önünde bulundurularak tedavi edilmelidir.