

Torakolomber Fraktür Nedeniyle Kliniğimizde Opere Edilen Hastaların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Retrospective Evaluation of Patients Operated in Our Clinic for Thoracolumbar Fracture

Bariş ERDOĞAN¹, Duygu CEMAN²

¹Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi bölümü, Şanlıurfa, TÜRKİYE

²Sağlık Bilimler Üniversitesi Sancaktepe Şehit İlhan Varank Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi kliniği, İstanbul, TÜRKİYE

Öz

Amaç: Travmatik vertebral kırıkların çoğu torakolomber bileşkede, lomber omurgada, daha az sıklıkla orta torasik ve üst torasik omurgada meydana gelir. Bu çalışmada akut travmatik torakolomber kırıklardan sonra vertebral stabilizasyon yapılan vakaların retrospektif multifaktöriyel değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve metod: 2020-2022 yılları arasında, akut travmatik torakolomber kırıklardan sonra kliniğimizde vertebral stabilizasyon yapılan 60 hasta, postop retrospektif olarak ele alındı. Her hastanın klinik verileri, kırığın tipi ve yeri, nörolojik hasarın varlığı, cerrahi öncesi ve sonrası radyolojik ölçümleri, postoperatif komplikasyonları, re-operasyon, Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Spine Torakolomber Kırık Sınıflaması ve American Spinal Injury Association sınıflama verileri değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 33,5 ± 16,2 idi. Hastaların travma etiyojisine bakıldığında, en sık %68,3 ile düşme, ikinci sırada %13,3 ile araç içi trafik kazası ve intihar girişimi, %3,3 ile de araç dışı trafik kazası gözlemlenmiştir. Lokalizasyona bakıldığında 20 hastada L1 kırığı gözlemlendi. 28 hastada tip B kırığı görüldü. 53 hastada herhangi bir komplikasyon görülmezken 5 hastaya revizyon cerrahisi yapıldı. Preoperatif American Spinal Injury Association A olan hastaların postoperatif nörolojik muayenesinin değişmediği görüldü.

Sonuç: Torakolomber kırıklar genellikle yüksek enerjili travmadan sonra meydana gelir. Sıklıkla torakolomber bileşkede görülür ve nörolojik defisitlere yol açar. Komplet defisit olan hastalarda nörolojik iyileşme sınırlı olmaktadır. Ancak inkomplet kırıklarda nörolojik düzleme gözlemlenebilmektedir. Hastaların ivedilikle tedavilerine başlanmalı ve travma öncesi hayata dönüş mümkün olduğunca sağlanmaya çalışılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kırık, Nörolojik defisit, Torakolomber

Abstract

Background: Most traumatic vertebral fractures occur in the thoracolumbar junction, lumbar spine, less frequently in the middle thoracic and upper thoracic spine. The aim of this study was to evaluate the retrospective multifactorial evaluation of cases who underwent vertebral stabilization after acute traumatic thoracolumbar fractures.

Materials and Methods: Between 2020-2022, 60 patients who underwent vertebral stabilization after acute traumatic thoracolumbar fractures were evaluated postoperatively. Each patient Clinical data, type and location of fracture, presence of neurological damage, pre- and postoperative radiological measurements, postoperative complications, reoperation, Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Spine and American Spinal Injury Association classification data were evaluated.

Results: The mean age of the patients was 33.5±16.2. When the trauma etiology of the patients was examined, falling was the most common with 68.3%, car traffic accident and suicide were the second most common with 13.3%, and non-vehicle traffic accident was observed with 3.3%. Considering the localization, trauma L1 fracture was observed in 20 patients. Type B fractures were seen in 28 patients. While no complications were observed in 53 patients, revision surgery was performed in 5 patients. It was observed that the postoperative neurological examination of the patient with preoperative American Spinal Injury Association A did not change.

Conclusions: Thoracolumbar fractures usually occur after high-energy trauma. It is frequently seen in the thoracolumbar junction and causes neurological deficits. Neurological recovery is limited in patients with complete deficits. However, neurological improvement can be observed in incomplete fractures. Treatment of patients should be started immediately and they should be allowed to return to their routine life.

Key Words: Fracture, Neurological deficit, Thoracolumbar

Sorumlu Yazar/Corresponding Author

Dr. Barış ERDOĞAN
Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Beyin ve Sinir Cerrahisi Bölümü
Yenice mah. Eyyübiye/Şanlıurfa, TÜRKİYE

E-mail: dr.baris.erdogan@gmail.com

Geliş tarihi / Received: 10.03.2023

Kabul tarihi / Accepted: 27.03.2023

DOI: 10.35440/hutfd.1263204

Giriş

Torakolomber (TL) kırıklar, gelişmekte ve sanayileşmiş toplumlarda, çalışma çağındaki insanlarda görülen ciddi nörolojik sekellere, deformiteye ve iş kaybına yol açan önemli patolojilerden biridir. İnsidansı 34/100000'dir. Erkeklerde kadınlara kıyasla daha fazla rastlanırken en sık 20-40 yaşlarında görülmektedir. Vakaların yaklaşık %50'sinde ciddi ekonomik, sosyal ve tıbbi sonuçlara yol açmaktadır. Vakaların büyük kısmı T11-L2 arası geçiş ya da bileşke olarak adlandırdığımız bölgede görülür (1, 2).

Torakolomber fraktür, omurgada en sık gözlenen patolojidir. Tüm spinal kırıkların yaklaşık %90'ını torakal ya da lomber fraktürler oluşturmaktadır. Yüksek enerjili travmalar olduğu için başka sistemlerin de etkilendiği görülmektedir (3, 4). Kompansatuar vertebra dizilim aralığını aşan, konservatif tedaviye cevap vermeyen ve ilerleyici nörolojik defisiti olan hastalarda cerrahi tedavi gerekmektedir (5). Görülme sıklığı her ne kadar yüksek olsa da, halen doğru cerrahi yaklaşım ve enstrümantasyon teknikleri için fikir birliğine ve/veya kanıt dayalı kılavuzlar yoktur. Posteriyor cerrahi yaklaşım, anteriyor cerrahi yaklaşıma göre pulmoner ve vasküler komplikasyonlar açısından daha düşük riskli olup yaygın olarak kullanılmaktadır. Kısa ya da uzun segment cerrahi uygulaması hususu halen tartışmalı bir konudur (6, 7).

Bu retrospektif çalışma ile amacımız, akut travmatik torakolomber kırıklardan sonra vertebral stabilizasyonun cerrahi, klinik ve radyolojik sonuçlarını değerlendirmektir.

Materyal ve Metod

Çalışmanın yürütüldüğü merkez, Türkiye'nin Güneydoğu Bölgesinde yer alan Şanlıurfa şehrinde konumlanmış olup hem kentsel hem de kırsal bölgelerden 2 milyondan fazla nüfusu kapsayan üçüncü düzey eğitim araştırma hastanesidir. Acil servise 1 Ocak 2020 - 28 Şubat 2022 tarihleri arasında torakolomber vertebra kırığı ile başvuran hastaların verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışma için Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan etik onam alındı (18/04/2022 tarih ve HRU/22.08.27 sayılı karar).

Her hasta için yaş, cinsiyet, travma etiyolojisi, kırık sayısı ve bölgesi, preoperatif ve postoperative nörolojik muayenesi, preoperatif ve postoperatif etkilenen omurganın kanal çapları, omurganın anatomik yaralanma tipi ve postoperatif komplikasyonlarına bakıldı. Hastaların preoperatif ve postoperatif kanal çapı, anatomik hasar tipi ve nörolojik muayeneleri karşılaştırıldı. Torakolomber vertebral kırıkları olan hastaların nörolojik muayeneleri değerlendirmek için American Spinal Injury Association (ASIA) skalası (Tablo 1), kırıkların anatomik hasarı için Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Spine Torakolomber Kırık Sınıflaması (AO Spine) skalası (Tablo 2) kullanıldı. Hastalara görüntüleme yöntemi olarak Bilgisayarlı Tomografi ve/veya Manyetik Rezonans Görüntüleme sistemleri kullanıldı. Tüm hastalar yatış dönemi boyunca takip edildi.

Cerrahi Prosedür

Tüm hastalara posterior yaklaşım ile cerrahi dekompresyon

ve vida-rod sistemi kullanılarak stabilizasyon yapıldı. Omurganın sagittal balansının sağlanması ve spinal kordun rahatlatılması hedeflendi. Dekompresyon ve stabilizasyon seviyesi hastanın kırığına, bulunduğu bölgeye ve nörolojik muayenesine göre yapıldı.

Tablo 1. ASIA skalası

ASIA A	Tam motor hareket ve duyu kaybı (S4 ve S5 segmentleri dahil)
ASIA B	Tam motor kayıp. Fakat nörolojik düzey altında sensoryel fonksiyon korunmuş.
ASIA C	Motor ve duyu kaybı var. Ancak lezyon seviyesi altında önemli kas gruplarında grade 3 ten az kas kuvveti korunmuş
ASIA D	Motor ve duyu kaybı var. Ancak lezyon seviyesi altında önemli kas gruplarında grade 3 veya daha yüksek düzeylerde kas kuvveti korunmuş
ASIA E	Motor hareket ve duyu normal

ASIA: American Spinal Injury Association

Tablo 2. AO Spine torakolomber kırıkların sınıflaması

Tip A	Kompresyon yaralanmalar
Tip B	Distraksiyon yaralanmalar
Tip C	Yer değiştirme/translasyon yaralanmaları

AO Spine torakolomber kırıkların sınıflaması

İstatistik Analiz Yöntemleri

Sürekli değişkenleri tanımlamak için deskriptif istatistikler kullanılmıştır. (ortalama, standart sapma, minimum, medyan, maksimum) Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile incelenmiştir. Normal dağılıma uygunluk göstermeyen bağımlı 2 sürekli değişken arasındaki ilişki Wilcoxon Signed Rank test ile incelenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir. Analizler MedCalc® Statistical Software version 19.7.2 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2021) Programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir

Bulgular

Hastaların %63,3' ü (n:38) erkek, %36,7'si (n:22) kadındı. Hastaların yaş ortalaması 33,5+16,2. (Tablo 3).

Tablo 3. Demografik Veriler

	N	%
Cinsiyet		
Erkek	38	63,3
Kadın	22	36,7
Yaş	Ort+SS	Med (min-max)
	33,5+16,2	31 (13-73)

Hastalara ait demografik özellikler verilmiştir.

Hastaların travma etiyolojisinde en sık olarak %68,3'si (n:41) düşme, daha sonra araç içi trafik kazası (AİTK) %13,3'Ü (n:8) ve intihar %13,3'Ü (n:8), araç dışı trafik kazası (ADTK) %3,3 (n:2) ve 1 nastaya (%1,7) yabancı cisim düşme sonrası rol almaktadır. 5 hastanın ASIA skalası A, 2 hastanın B, 12 hastanın C, 14 hastanın D ve 27 hastanın E olduğu görüldü. 20 hastada travma lokalizasyonu L1'de, 2 hastada L1ve L2 'de, 1

hastada L1 ve T9 'da, 11 hastada L2'de, 3 hastada L2ve L3'te, 7 hastada L4'te, 1 hastada L ve L5 'te, 3 hastada T12' de, 1 hastada T12 ve L2 'de, 1 hastada T12 ve L4'te ve T9 ve L2 'de olduğu görüldü. 22 hastada tip A, 28 hastada tip B ve 10 hastada AO Spine tip C görüldü. Hastaların preoperatif kırık omurganın kanal çapı $84\pm 29,7$ idi (Tablo 4). 7 hastaya üç seviye stabilizasyon, 43 hastaya dört seviye, 7 hastaya beş seviye ve altı seviye stabilizasyon yapıldı. 53 hastada herhangi

bir komplikasyon görülmezken, 3 hastada vida malpozisyonu, 1 hastada rod çıkması, 2 hastada BOS fistülü, 1 hastada yara yeri enfeksiyonu gelişti. 5 hastaya revizyon cerrahisi yapıldı. Kırık vertebranın postoperative kanal çapı ortalaması $125,8\pm 21,3$ idi.

Hastaların taburculuk sırasındaki ASIA skalası; 5 hasta A, 1 hasta B, 3 hasta C, 13 hasta D ve 38 hasta da ise ASIA E olarak gözlemlendi (Tablo 4).

Tablo 4.

	N	%
Travma Nedeni		
AİTK	8	13,3
Düşme	41	68,3
İntihar	8	13,3
Yabancı cisim düşme	1	1,7
ADTK	2	3,3
Preop ASIA		
A	5	8,3
B	2	3,3
C	12	20
D	14	23,3
E	27	45
Travma Bölgesi		
L1	20	33,3
L1-L2	2	3,3
L1-T9	1	1,7
L2	11	18,3
L2-L3	3	5
L4	7	11,7
L4 VE L5	1	1,7
T12	3	5
T10-T11	1	1,7
T11	1	1,7
T12	7	11,7
T12-L2	1	1,7
T12-L4	1	1,7
T9-L2	1	1,7
Postop Komplikasyon		
Boş fistülü	2	3,3
Rod çıkması	1	1,7
Vida mal pozisyonu	3	5
Yara yeri enfeksiyonu	1	1,7
Yok	53	88,3
Reoperasyon		
Var	5	8,3
Yok	55	91,7
Taburculuk ASIA		
A	5	8,3
B	1	1,7
C	3	5
D	13	21,7
E	38	63,3
	Ort±SS	Med (min-max)
Preop Kanal Çapı	$84\pm 29,7$	90 (15-140)
Postop Kanal Çapı	$125,8\pm 21,3$	130 (50-160)
Stab. Sev.	N	%
3	7	11,7
4	43	71,7
5	7	11,7
6	3	5
AO Spine Tipi		
Tip A	22	36,7
Tip B	28	46,7
Tip C	10	16,7

Hastaların nörolojik muayeneleri ASIA skalasına ve omurganın anatomik yaralanması için AO Spine skalası kullanılmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin %63,3'ü erkektir. Yaş ortalaması 33,5 olarak hesaplanmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin en yüksek travma nedeni %56,7 ile yüksekten düşmedir. Preop ASIA skalası ise %45 oranında ASIA E, %23,3 oranında ASIA D idi. Travma bölgesi en yüksek oranda L1 fraktürü görüldü.. AO Spine skalasına göre ise %46,7 oranında Tip B, %36,7 oranında Tip A görüldü.

Preoperatif-postop ASIA değerlendirilmelerine baktığımızda ASIA- A olan hastaların postoperatif nörolojik muayenesinin değişmediği görüldü. Preoperatif ASIA-B olan 1 hastanın postoperatif ASIA C olduğu, Preoperatif ASIA C olan 12 hastadan postoperatif 9'unun ASIA D'ye ve 1 tanesinin ASIA E'ye geldiği görüldü. Preoperatif ASIA D olan 10 hastanın ASIA E'ye yükseldiği görülmüştür (Tablo 5). Hastaların AO spine

tipine göre taburculuk ASIA skalası şu şekilde olmuştur: 3 tip A hastada ASIA D, 19 tip A hastada ASIA E, 2 tip B hastada ASIA C, 8 tip B hastada ASIA D ve 18 tip B hastada ASIA E, 5 tip C hastada ASIA A, 1 tip C hastada ASIA B, 1 tip C hastada ASIA C, 2 tip C hastada ASIA D ve 1 tip C hastada ASIA E olduğu görüldü (Tablo 6).

Tablo 5. Preop ASIA-Taburculuk ASIA

		TAB ASIA				
		A	B	C	D	E
PREOP	A	5(100)	0	0	0	0
	B	0	1 (100)	1 (33,3)	0	0
	C	0	0	2(66,7)	9(69,2)	1(2,6)
	D	0	0	0	4(30,8)	10(26,3)
	E	0	0	0	0	27(71,1)

Hastaların preoperatif nörolojik muayeneleri postoperatif nörolojik muayeneleri karşılaştırıldı. Nörolojik muayeneyi belirlemede ASIA skalası kullanıldı. Preoperatif ASIA A olan hastanın postoperatif nörolojik muayenesinin değişmediği görüldü. Preoperatif ASIA B olan 1 hastanın postoperatif ASIA C olduğu, Preoperatif ASIA C olan 12 hastanın postoperatif 9 hastanın ASIA D'ye ve 1 hastanın ASIA E'ye yükseldiği görüldü. Preoperatif ASIA D olan 10 hastanın ASIA E'ye yükseldiği görülmüştür.

Tablo 6. AO Spine Tipine Göre Taburculuk ASIA Farklılıklarının İncelenmesi

		TAB ASIA				
		A	B	C	D	E
PREOP	A	5(100)	0	0	0	0
	B	0	1 (100)	1 (33,3)	0	0
	C	0	0	2(66,7)	9(69,2)	1(2,6)
	D	0	0	0	4(30,8)	10(26,3)
	E	0	0	0	0	27(71,1)

Hastaların nörolojik muayeneleri ASIA skalasına ve omurganın anatomik yaranlanması için AO Spine skalası kullanılmıştır. Hastaların taburculuk esnasındaki nörolojik muayeneler şu şekilde olmuştur. AO Spine Tip A kırıklarında en sık ASIA E (%86,4), tip B ASIA E (%64,3) ve tip C ise ASIA A (%50) oranında görülmüştür

Tartışma

Torakolomber omurga kırıkları genellikle yüksek enerjili travmalar sonrası görülür. Başka sistemleri etkileyen patolojilerle birlikteliği olabilir. Kuzey Amerika'da yılda 160 binden fazla omurga kırığı vakası bildirilmiştir. Katsura ve ark. yapmış olduğu bir çalışmada; künt travma sonrası torakolomber kırıklarının görülme oranını %6.9 olarak göstermişlerdir. En sık sebep %36,7 ile trafik kazası, ardından %31,7 ile düşmedir (8). Doksanlı yıllardan itibaren emniyet kemeri kullanımında artış nedeniyle spinal travmalarda ciddi azalma olduğu gösterilmiştir. Ancak Doud ve ark. yaptığı çalışmada paradoksal artış gösterilmiştir. Bu paradoksal artışı ise görüntüleme tetkiklerin geliştirilmesi ve araçlardaki yüksek güvenlik sistemlerinin ölümleri azaltmasına bağlı olarak arttığını açıklamışlardır (9). Bizim çalışmamızda ise en sık neden %68,3 ile düşme olup onu %16,5 ile trafik kazası takip etmektedir. Bizim serimizde düşme oranı daha fazla olduğu görülmektedir.

Torakolomber kırıklar ne yazık ki gençlerde daha fazla görülmekte olup erkeklerde kadınlara oranla daha fazladır.Önemli morbidite ve mortaliteye sahip olduğundan hem hastaların tedavisi için gereken yüksek maliyet hem de bu hastaların iş gücü kaybından dolayı oluşan maliyeti göz önünde bulundurulduğunda ciddi ekonomik külfete yol açmaktadır. Bir çalışmada cerrahi girişim uygulanan hastaların ortalama maliyetinin 49 bin dolar olduğunu belirtmiştir (10).

Ertürer ve ark yapmış olduğu çalışmada olguların %71'i erkek, %29'u kadındı. Hastaların yaş ortalaması 30.4 idi (11). Bizim çalışmamızda hastaların %63,3' ü erkek, %36,7'si kadın ve hastaların yaş ortalaması 33,5 idi. Sonuçlarımızın literatür ile paralel olduğunu gördük.

TL kırıklarının cerrahi tedavisinde, sinir dekompresyonu, omurganın stabilizasyonu ve doğal sagittal balansın korunması amaçlanmaktadır. Literatürde anterior, posterior ve karma girişimin uygulandığı görülmüştür. Posterior dekompresyon ve stabilizasyon yöntemi ise iyi standardize edilmiş evrensel yöntem olarak kabul edilmektedir (7). TL kırıklar sıklıkla torakolomber bileşkede (T11-L2) görülür. Bu durumdan, biyomekanik olarak rijit torasik omurgadan esnek lomber omurgaya olan geçiş sorumludur. Bizim serimizde, tüm hastalara posterior yaklaşım uygulandı. Kırık omurgalara total laminektomi yapılarak sinir dekompresyonu yapıldı. Omurga, vida ve rod sistemi uygulanarak stabilize edildi. Sonuçlarımız literatür ile uyumlu olup vakaların %33,3'ünde L1 fraktürü, %82,9'unda ise TL bileşkede fraktür olduğunu gözlemledik. Muratore ve ark. yapmış olduğu 101 serilik vakada total komplikasyon oranları %14 olup reoperasyon oranı ise %15 idi (1).Bizim çalışmamızda ise komplikasyon oranı % 11,7, reoperasyon oranı ise %8,3 olup, mevcut seriden daha düşük olduğunu gözlemledik.

Literatüre göre fraktürler en sık TL bileşkede olup ve tip A kırıkları görülmektedir (12). TL kırıklardaki en önemli sorun-

larından biri ise nörolojik defisit varlığıdır. Omuriliğin yaranma derecesi ise nörolojik defisit varlığı ile doğrudan ilişkilidir. TL kırıklarda, omurilik hasarlanma oranı, Tip A fraktüründen Tip C fraktürüne doğru gidildikçe orantılı olarak artmaktadır. ASIA A gibi komplet nörolojik defisit daha çok tip C kırıklarda görülmektedir (13). Cerrahi müdahalenin zamanlaması ile ilgili literatürde her ne kadar tartışma olsa bile genel kanı hızlı dekompresyonun ve stabilizasyonun nörolojik defisitlerin gerilemesinde önemini hala koruduğunu göstermektedir (14). Komplet nörolojik defisiti olan hastaların iyileşme oranları, maalesef çok sınırlı olmakta ya da iyileşme sağlanamamaktadır. İnkomplet defisiti olan hastalarda nörolojik iyileşme oranı daha fazladır. Literatürde Tip A kırıkların daha sık görüldüğü öne sürülmektedir. Morutan ve ark. yapmış olduğu çalışmalarında ASIA A olan hastaların hiçbirinde nörolojik iyileşme olmaz iken diğer hastaların 1/3'ünde bir dereceye kadar iyileşmenin olduğunu göstermiştir (1). Çalışmamızda literatürden farklı olarak en sık Tip B kırıkları (% 46,7) olduğunu gördük. 5 hastamızın ASIA skalası A olup postop değişiklik gözlenmedi. Hastalarımızın % 35'inde postoperatif nörolojik defisit bir derece daha iyi olduğunu gördük. Sonuçlarımızın literatürle paralellik gösterdiğini gözlemledik.

TL kırıklar bileşkede ve daha sıklıkla gençlerde görülmektedir. Düşme ve trafik kazası en sık nedenlerdendir. Yüksek enerjili travma sonrası geliştiği için başka organları içeren patolojiler eşlik etmekle birlikte ciddi nörolojik defisitlere yol açmaktadır. Etkilenen yaş grubunun sıklıkla aktif çalışan yaş grubu olduğu göz önüne alındığında, hastalığın tedavisinde ciddi bir maliyet söz konusudur. Çalışmamızdaki sonuçlar ışığında özellikle inkomplet nörolojik defisiti olan hastalar ivedilikle cerrahi olarak tedavi edilmelidir. Bu hastalar, yoğun rehabilitasyon süreci ile travma öncesi hayatlarına dönüşleri sağlanmaya çalışılmalıdır.

Çalışmamız sınırlı sayıda vaka ile yapıldı, Geniş çaplı vaka sonuçlarını içeren ve hasta sayısının daha fazla olduğu vakalar ile yapılacak çalışmalar konuyu açıklığa kavuşturmada yardımcı olacaktır.

Etik onam: Çalışma için Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan etik onam alındı (18/04/2022 tarih ve HRU/22.08.27 sayılı karar).

Yazar Katkıları:

Konsept: B.E., D. C.

Literatür Tarama: B.E., D. C.

Tasarım: B.E., D. C.

Veri toplama: B.E., D. C.

Analiz ve yorum: B.E., D. C.

Makale yazımı: B.E., D. C.

Eleştirel incelenmesi: B.E., D. C.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale için herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Finansal Destek: Herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

1. Muratore M, Allasia S, Viglierchio P, Abbate M, Aleotti S, Masse A, et al. Surgical treatment of traumatic thoracolumbar fractures: a retrospective review of 101 cases. *Musculoskelet Surg.* 2021;105(1):49-59.

2. Zileli M, Sharif S, Fornari M. Incidence and Epidemiology of Thoracolumbar Spine Fractures: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine.* 2021;18(4):704-12.
3. Bajamal AH, Permana KR, Faris M, Zileli M, Peev NA. Classification and Radiological Diagnosis of Thoracolumbar Spine Fractures: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine.* 2021;18(4):656-66.
4. Rosenthal BD, Boody BS, Jenkins TJ, Hsu WK, Patel AA, Savage JW. Thoracolumbar Burst Fractures. *Clin Spine Surg.* 2018;31(4):143-51.
5. Koban O, Dalbayrak S. Treatment of Posttraumatic Deformities of Thoracolumbar Region: Definition - Indications for Surgical Treatment - Methods and Selection. *Türk Nöroşir Derg* 2020;30(3):438-46.
6. Ituarte F, Wieggers NW, Ruppar T, Goldstein C, Nourbakhsh A. Posterior Thoracolumbar Instrumented Fusion for Burst Fractures. *Clinical spine surgery.* 2019;32(2):57-63.
7. Todeschi J, Ganau M, Zaed I, Bozzi MT, Mallereau CH, Gallinaro P, et al. Managing Incomplete and Complete Thoracolumbar Burst Fractures (AO Spine A3 and A4). Results from a Prospective Single-Center Study Comparing Posterior Percutaneous Instrumentation plus Mini-Open Anterolateral Fusion versus Single-Stage Posterior Instrumented Fusion. *World Neurosurg.* 2021;150:e657-e67.
8. Katsuura Y, Osborn JM, Cason GW. The epidemiology of thoracolumbar trauma: A meta-analysis. *J Orthop.* 2016;13(4):383-8.
9. Doud AN, Weaver AA, Talton JW, Barnard RT, Meredith JW, Stitzel JD, et al. Has the incidence of thoracolumbar spine injuries increased in the United States from 1998 to 2011? *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473(1):297-304.
10. Aras EL, Bunge C, Hansen ES, Sogaard R. Cost-Effectiveness of Surgical Versus Conservative Treatment for Thoracolumbar Burst Fractures. *Spine (Phila Pa 1976).* 2016;41(4):337-43.
11. Ertürer E, Tezer M, Oztürk I, Kuzgun U. Evaluation of vertebral fractures and associated injuries in adults. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2005;39:387-90.
12. Reinhold M, Audige L, Schnake KJ, Bellabarba C, Dai LY, Oner FC. AO spine injury classification system: a revision proposal for the thoracic and lumbar spine. *Eur Spine J.* 2013;22(10):2184-201.
13. La Rosa G, Conti A, Cardali S, Cacciola F, Tomasello F. Does early decompression improve neurological outcome of spinal cord injured patients? Appraisal of the literature using a meta-analytical approach. *Spinal Cord.* 2004;42(9):503-12.
14. Cengiz SL, Kalkan E, Bayir A, Ilik K, Basefer A. Timing of thoracolumbar spine stabilization in trauma patients; impact on neurological outcome and clinical course. A real prospective (rct) randomized controlled study. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008;128(9):959-66.