

TORAKOLOMBER OMURGA KOMPRESYON KIRIKLARINDA KONSERVATİF TEDAVİNİN ETKİNLİĞİ

THE EFFICIENCY OF CONSERVATIVE TREATMENT OF THE THORACOLUMBAR VERTEBRAE COMPRESSION FRACTURES

D. Ali ÖÇGÜDER*, Erkan AKGÜN**, Tolga TOLUNAY*,
Ferhat GÜLER***, Hasan OĞUR****, Şükrü SOLAK*****

ÖZET:

Amaç: Bu çalışmada, torakolomber omurga kompresyon kırıklarında konservatif tedavinin radyolojik ve fonksiyonel açıdan etkinliği değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, travmatik torakolomber omurga kompresyon kırığı tanısı olan ve konservatif yöntemlerle tedavi uygulanan 25 hasta (16 erkek, 9 kadın; ortalama yaş 38.8; dağılım 20-59) alınmıştır. Hastaların tamamına tanı esnasında acil serviste konvansiyonel röntgenografi ve bilgisayarlı tomografi çekilmiştir. Hiç bir hastada tanı esnasında nörolojik defisite rastlanılmamıştır. Tedavide hastalara torakolumbosakral hiperekstansiyon ortezi uygulanmış ve 4-6 ay arasında kullanımına devam edilmiştir. Tedavinin etkinliği tanı esnasındaki ve son kontroldeki düz röntgenografilerde ölçülen lokal kifoz açısı ve sagittal indeks değerlerinin karşılaştırılması ile yapılmıştır. Fonksiyonel sonuçlar Denis'in ağrı

ve iş skalaları kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalama takip süresi 4.1 yıl (dağılım 3-7 yıl)'dir.

Sonuçlar: Hastaların hastanede kalış süreleri ortalama 3.8 gün (dağılım 3-7gün) olduğu saptanmıştır. Hiç bir hastada geç dönem nörolojik defisit gelişmemiş ve kardiovasküler komplikasyonlara rastlanılmamıştır. Hastaların tedavi öncesi lokal kifoz açıları ve sagittal indeks değerleri ortalama $16.8^\circ \pm 4.7^\circ$ ve $14.2^\circ \pm 3.6^\circ$; son kontrollerindeki değerler ise ortalama $17.1^\circ \pm 5.2^\circ$ ve $14.7^\circ \pm 4.5^\circ$ olarak ölçülmüştür. Buna göre yatış anındaki ve son kontroldeki lokal kifoz açısı ve sagittal indeks değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Hastaların son kontrollerinde Denis ortalama ağrı skoru 1.92; ortalama işe dönüş skoru ise 1.76 olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlerin tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında istatistikî olarak anlamlı bir düzelme olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Bir hastada konservatif tedavinin 11. ayında aşırı ağrı nedeniyle (Denis skoru; P4-

(*) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara.

(**) Araştırma Görevlisi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara.

(***) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Elazığ Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Elazığ

(****) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Batman Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Batman

(*****) Doç. Dr., Klinik Şef Muavini, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara.

Yazışma Adresi: Dr. D. Ali Öçgüder, 444. Sokak, Kermes Sitesi, 3. Blok, No:27, 06534, Ümitköy, Ankara,

Tel.: 0 (312) 291 25 25/ 4105

Faks: 0 (312) 291 27 16

e-mail: aliocguder@yahoo.com

W3, lokal kifoz açısı: 28°, sagittal indeks: 22°) cerrahi tedavi uygulanmıştır.

Çıkarımlar: Bu çalışmada torakolomber bölge kompresyon kırıklarında radyolojik olarak lokal kifotik deformitede istatistiki olarak bir değişme elde edilememesine rağmen, klinik sonuçların istatistiki olarak önemli ölçüde düzeldiği belirlenmiştir. Bu verilerin ışığı altında, bu çalışmada bir hastanın cerrahiye gitmesine karşın, uygun endikasyonlar ile uygulandığında konservatif tedavinin torakolomber kompresyon kırıklarında etkin bir tedavi yöntemi olduğu fikri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Torakolomber bölge, omurga kırıkları, konservatif tedavi.

Kanıt Düzeyi: Düzey III, retrospektif klinik çalışma.

SUMMARY:

Objective: The evaluation of the radiologic and functional efficiency of conservative treatment of the thoracolumbar vertebrae fractures has been aimed.

Material and Methods: The study included 25 patients (16 males, 9 females; mean age 38.8; range 20 to 59 years) who underwent conservative treatment for traumatic thoracolumbar vertebrae compression fractures. All of the patients were assessed by plain radiograms and computed tomography. None of the patients had neurological deficits. Treatment involved use of a thoracolumbosacral hyperextension orthosis for four to six months. Radiographically, local kyphosis angle and sagittal index were measured before and after treatment for

evaluating the efficiency of treatment. Functional results were evaluated with the use of Denis' pain and work scales. The mean follow-up was 4.1 years (range 3 to 7 years).

Results: The mean hospital staying time was 3.8 days (range 3 to 7 days). None of the patients had late term neurological deficits and cardiovascular complications. Before treatment, the mean local kyphosis angle and sagittal index were measured as $16.8^\circ \pm 4.7^\circ$ and $14.2^\circ \pm 3.6^\circ$, after treatment they were measured as $17.1^\circ \pm 5.2^\circ$ and $14.7^\circ \pm 4.5^\circ$. However, both did not differ significantly from the baseline at the final measurements ($p>0.05$). After treatment, the mean Denis' pain and work scales scores were 1.92 and 1.76, respectively with statistically importance ($p<0.05$). One patient required surgery at 11th month because of pain (Denis' score; P4-W3, local kyphosis angle; 28, sagittal index; 22).

Conclusions: In this study, although in the thoracolumbar vertebrae compression fractures there has not been any substantial change radiologically in the local kyphotic deformation, it has been observed that there is an important improvement in the results of clinical studies. Under the scope of this study, it has been concluded that although only one patient has been sent to surgery, treatment with ortesis is very effective in the thoracolumbar compression fractures under proper indications.

Key words: Thoracolumbar region, vertebrae fractures, non-surgical treatment.

Level of evidence: Level III, retrospective clinical study.

GİRİŞ:

Kompresyon kırıkları McAfee tarafından tanımlandığı şekliyle omurgada kamalaşmaya yol açan; öne fleksiyon güçlerinin oluşturduğu vertebranın anterior kolonunu tutan, ancak posterior osteoligamentöz yapıların sağlam kaldığı kırıklardır ⁽¹⁷⁻²⁰⁾. Torakolomber omurga kırıklarında konservatif ve cerrahi tedavi seçiminde kesin endikasyonlar hala tartışma konusudur. Genel düşünce, stabil olan ve nörolojik defisiti bulunmayan hastalarda konservatif tedavinin uygun olduğu yönündedir ^(1-2,7-9,23). Nörolojik durumdaki kötüleşme ise acil cerrahi tedavi gerektirir ⁽⁶⁾. Bu çalışmada, düz röntgenogramda lokal kifoz açısı 30°'den az olan ⁽²⁶⁻²⁷⁾ ve bilgisayarlı tomografi görüntüleme sadece anterior kolonun tutulduğu omurga kompresyon kırıkları stabil olarak kabul edilmiş ve konservatif tedavi uygulanmıştır. Nörolojik defisiti bulunmayan ve travmatik torakolomber omurga kompresyon kırığı olan bu hastalarda, konservatif tedavinin radyolojik ve fonksiyonel etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM:

2002–2006 yılları arasında 25 hasta (16 erkek, 9 kadın; ortalama yaş 38.8, dağılım 20–59) travmatik torakolomber omurga kompresyon kırığı tanısıyla konservatif yöntemlerle tedavi edilmiştir.

Kırık oluşma mekanizması 19 hastada yüksekten düşme, 6 hastada ise trafik kazası olduğu belirlenmiştir. Hastaların tamamına tanı esnasında düz röntgenogram ve bilgisayarlı tomografi çekilmiş ve McAfee'nin tarif ettiği şekilde torakolomber omurga kompresyon kırığı tanısı konulan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir ^(16,19,24). Buna göre bu hastalar, vertebranın sadece anterior kısmını

tuttuğu, posterior osteoligamentöz yapılarda hasar olmayan vertebra kırıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Hastaların hiçbirisinde tanı esnasında nörolojik defisit olmadığı gözlenmiştir.

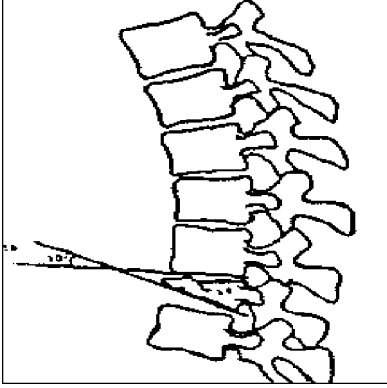
Kırıkların biri T10 (% 4), ikisi T11 (% 8), üçü T12 (% 12), on ikisi L1 (% 48), altısı L2 (% 24), bir tanesi ise L3 (% 4) yerleşimli olduğu saptanmıştır.

Hastaların tamamına yatış sonrası birinci günde torakolumbosakral hiperekstansiyon ortezi uygulanmış ve ağrıyı tolere edebildikleri ölçüde mobilize edilmiştir. Ortalama 3.8 gün (dağılım 3-7 gün) hastanede kalan hastalar, taburcu olduktan sonra aylık kontrollere çağırılmıştır.

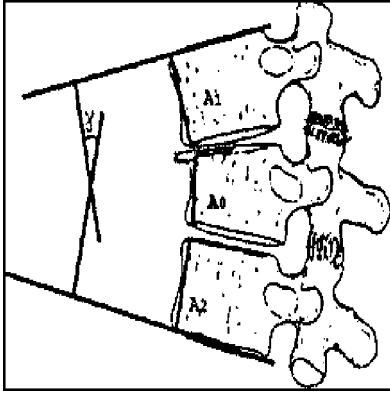
Hastaların tamamında tedaviden 4-6 ay sonra torakolumbosakral ortoz sonlandırılmış ve uygun olan hastalar, fizik tedavi programına alınmıştır. Hiç bir hastada tedavi süresince nörolojik defisit görülmemiştir. Ortalama takip süresi 4.1 yıl (dağılım 3-7 yıl)'dir.

Hastaların tanı esnasında ve son kontrollerinde çekilen düz röntgenografilerinde lokal kifoz açısı (kırık omurganın üst ve alt son plaklarına çizilen paralel çizgiler arasındaki açıdır) ve sagittal indeks (kırık omurganın bir üstündeki sağlam omurganın üst son plağına çizilen paralel çizgi ile kırık omurganın bir altındaki sağlam omurganın alt son plağına paralel çizgilerin arasındaki açıdır) ölçülmüş ^(4,8,13) ve Wilcoxon testi ile sonuçlar karşılaştırılmış ve olasılık değeri 0.05 olarak alınmıştır (Şekil-1 ve 2).

Fonksiyonel değerlendirme, Denis ve arkadaşlarının ⁽¹¹⁻¹²⁾ tarif ettiği skala (ağrı skalası: P 0-5, iş skalası: W 0-5) göre yapılmıştır (Tablo-1).



Şekil-1. Lokal Kifoz Açısının şematik gösterilmesi



Şekil-2. Sagittal İndeks ölçümünün şematik gösterimi

Tablo - 1. Denis'in fonksiyonel değerlendirme skalası (11)

Denis'in ağrı Skalası

- P1 : Ağrı yok
- P2 : İlaç gerektirmeyen ağrısı var
- P3 : Günlük aktivitelerini belirgin kısıtlamayan, ara sıra ilaç gerektiren orta derecede ağrılar mevcut
- P4 : Günlük aktivitede belirgin kısıtlama ve işe ara vermeyi gerektiren orta yada şiddetli ağrılar mevcut
- P5 : Kronik medikasyon gerektiren devamlı şiddetli ağrılar nedeniyle işini bırakma zorunluluğu mevcut

Denis'in İş Skalası

- W1 : Normal.
- W2 : Normal hafif işine dönme yada ağır işte ise kısıtlama veya tam gün çalışma kaydıyla hafif bir işe geçme.
- W3 : Kendi işine dönememe, başka daha hafif bir işte çalışma
- W4 : Ciddi bir çalışmaya dönememe.
- W5 : Çalışmama

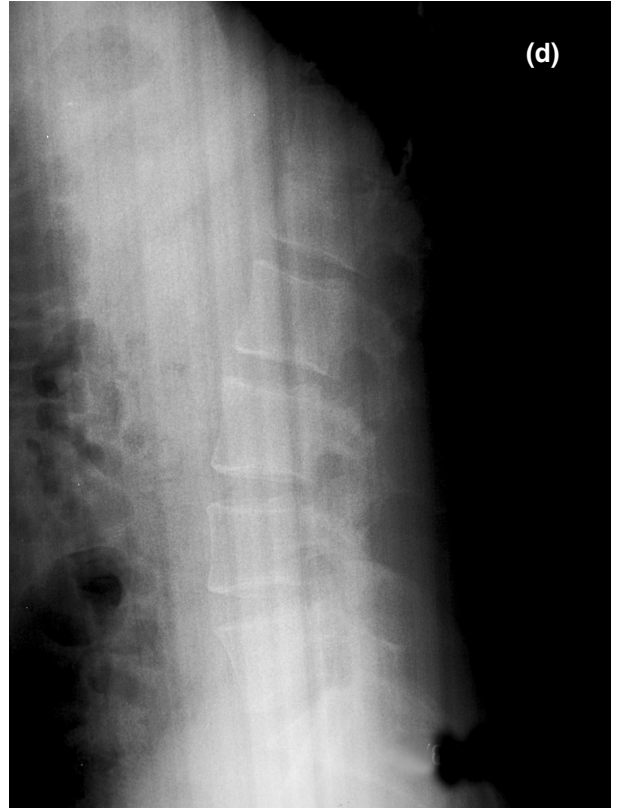
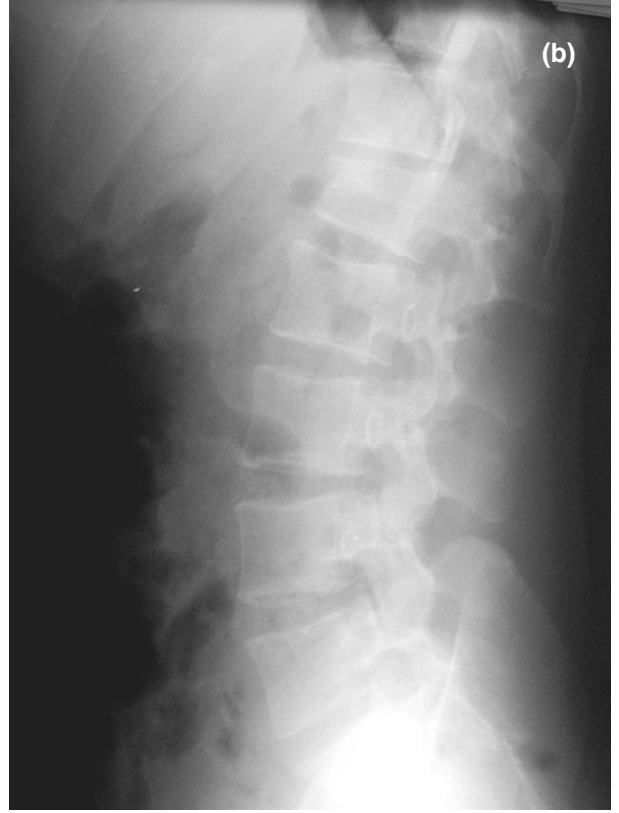
SONUÇLAR:

Hastalarımızın hiçbirisinde erken veya geç dönem nörolojik defisit ve tromboemboliye rastlanılmamıştır.

Hastaların son kontrollerindeki ortalama ağrı skorunun 1.92 olduğu belirlenmiştir. Ortalama işe dönüş skoru ise 1.76 olduğu saptanmıştır. Travma sonrası ile son kontroldeki değerler arasında istatistikî olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Bunlardan on hastanın (% 40) ağrı şikâyetinin olmadığı (P1), 9 hastada (% 36) nadiren hafif derecede ağrı olup, bunlarda da tedaviye gerek duyulmadığı anlaşılmıştır (P2). Dört hastada (% 16) nadiren tedavi gerektiren hafif ağrı olduğu belirlenmiştir (P3). İki hastamızda (% 8) sık tedavi gerektiren günlük aktivitelerini olumsuz etkileyen ağrı olduğu saptanmıştır (P4).

İşe dönüş açısından on iki hastamız (% 48) gereğinde ağır iş yapabilecek şekilde işine geri dönmüştür (W1). Sekiz hastamızda (% 24) ağır iş yapmayacak şekilde işe geri dönüş yaptığı saptanmıştır (W2). Dört hastamız (% 16) tam gün çalışacak şekilde daha hafif işlere geçiş yapmıştır (W3). Bir hastamız (% 4) ise kendi işine dönemeyip, yarım gün çalışacak bir işe geçmiştir (W4). Bu hastalarımızdan Denis skoru P4-W3 olan bir tanesine takipleri sonrasında 11.ayda cerrahi tedavi uygulanmıştır.

Hastalarımızın hastaneye yatış sırasındaki ortalama lokal kifoz açısı ve sagittal indeks değerleri sırasıyla $16.8^{\circ} \pm 4.7^{\circ}$ ve $14.2^{\circ} \pm 3.6^{\circ}$ olduğu tespit edilmiştir. Son kontrollerinde ölçülen ortalama lokal kifoz açısı ve sagittal indeks değerleri ise sırasıyla $17.1^{\circ} \pm 5.2^{\circ}$ ve $14.7^{\circ} \pm 4.5^{\circ}$ olarak bulunmuştur. Bu değişimin istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$) (Şekil-3).



Şekil-3. L1 omurga kırığına sahip olan 46 yaşında erkek hastanın (a,b) tedavi öncesi ve (c,d) 42. ay takip grafileri görülmektedir

On birinci ayındaki kontrolünde Denis fonksiyonel skoru kötü olan bir hastamızın (P4-W3) lokal kifoz açısı 28° derece, sagittal indeks değeri 22° olarak ölçülmüş ve opere edilerek posterior enstrümantasyon yapılmıştır. Hastalarımızdan dört tanesinde orteze bağlı olarak cilt lezyonları gelişmiş ve bunlar lokal tedavi yöntemleriyle giderilmiştir. Bunun dışında tedaviye bağlı herhangi bir komplikasyonla karşılaşmamıştır.

TARTIŞMA:

Torakolomber omurga kırıklarında tedavi ile ilgili tartışmalar, günümüzde halen devam etmektedir. Tedavi seçiminde belirlenmiş en önemli iki temel esas, nörolojik defisit varlığı ve kırığın stabil olup olmamasıdır. Tanı esnasında nörolojik defisit var ise ve stabil kabul edilmeyen kırıklarda cerrahi girişim endikasyonu mevcuttur (3,5,10-13,26).

Birçok yazar genel olarak kırığın stabilitesine karar vermekte Denis'in bir çalışmasında tarif ettiği 3 kolon teorisini referans almaktadır (5,11-12,22). Üç kolon teorisini temel alan bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme çalışmalarında, torakolomber bölgede, orta kolonda osteoligamentöz yapının hasarlı olduğu kırıkları instabil olarak kabul etmişlerdir. Instabil kırıkların genel özelliği, stabil kırıklara göre nörolojik instabilitenin de spinal instabiliteye eşlik etmesidir (4,14-16,22-23).

Son yıllarda, posterior ligamentöz kompleksin stabilitede önemi anlaşılmış ve kompresyon kırığı olan hastalarda, bu yapının hasarı ile instabil hale geçtiği üzerinde durulmuştur (19-20,24).

Spinal instabilite gelişmeyen kırıklarda konservatif tedavi uygulanması genel kabul bulan bir durumdur. Kompresyon kırıkları McAfee'nin tarif ettiği biçimde sadece anterior kolonu ilgilendiren posterior yapıların sağlam olduğu fleksiyon tipi kırıklardır (16,19,24). Bu

çalışmada, klinik olarak düz röntgenogramlarda lokal kifoz açısının 30°'den küçük ölçüldüğü, bilgisayarlı tomografide sadece anterior kolonun tutulduğu ve muayenesinde nörolojik defisiti görülmeyen kırıklar, stabil kırık olarak kabul edilmiş ve bu kırıklara standart torakolombosakral hiperekstansiyon ortezi ile tedavi uygulanmıştır.

Denis ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada konservatif tedavi edilen torakolomber omurga kırıklı yüz dört hastanın % 17'sinde nörolojik durumda kötüleşme tarif edilmiştir (10). Çelebi ve arkadaşları (8) ile Tonbul ve arkadaşları (24) yaptıkları daha yeni çalışmalarda, geç nörolojik defisite rastlanılmamıştır. Bu çalışmada da hastaların uzun süreli takiplerinde nörolojik defisit gelişmemiş ve lokal kifoz açıları, 30°'den yukarıya çıkmamıştır.

Omurga kırıklarında nörolojik defisit yanısıra bir diğer endişe, ilerleyici kifozdur. Yapılan bazı çalışmalarda, vertebra kırıklarında, konservatif tedavi sonrası geç dönem deformitelerin oluştuğu görülmüştür (6,21-25). Shen ve arkadaşlarını, yaptığı bir çalışmada son kontrollerindeki lokal kifoz açıları ile tanı esnasındaki lokal kifoz açıları arasında ortalama 6°'lik bir artış saptamışlardır (21). Çelebi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, tanı esnasındaki ve son kontrollerdeki lokal kifoz açıları arasında anlamlı artış ($p<0.001$) bulunmuştur (8-9). Tonbul ve arkadaşlarının yaptığı daha yeni bir çalışmada ise ilk tanı esnasındaki ve alçılardan sonraki lokal kifoz açısı ve sagittal indeks değerlerinde anlamlı düşüş ($p<0.05$) olmasına rağmen, son kontrollerdeki değerlerle tanı esnasındaki değerler arasında anlamlı değişiklik bulunamamıştır ($p>0.05$) (24). Çalışmamızda da son kontrollerdeki lokal kifoz açısı ve sagittal indeks değerlerinde hafif artış olmasına rağmen, ilk tanı ve son kontroldeki değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Bu çalışmada, radyografik olarak hastalarda görülen bu minimal artışa rağmen, hastaların fonksiyonel ve iş skorları oldukça tatminkâr bulunmuştur. Hastalarımızın uzun dönem takiplerinde % 76 oranında iyi veya çok iyi klinik sonuç elde edilmiş, yine hastaların % 92'si eski işlerine geri dönebilmişlerdir.

Mumfford ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise % 66 iyi veya çok iyi klinik sonuç elde edilmiş ve hastaların % 90'ının eski işlerine döndüğü bildirilmiştir ⁽¹⁸⁾. Bu çalışmadaki bir hasta, aşırı ağrı nedeniyle iki yıl çalışmamış ve daha sonra yarım gün çalışacak sedanter bir işe geçmiş, yine bir hastamızda aşırı ağrı nedeniyle 11.ayında cerrahi uygulanmış ve cerrahiden sonra ağrılarının azaldığı görülmüştür.

Omurga kırıklarının konservatif tedavilerinde torakolumbosakral hiperekstansiyon korsesi kullanımına bağlı cilt lezyonları tarif edilmiştir ⁽⁶⁻⁷⁾. Bu çalışmada da, dört hastamızda ortez kullanımına bağlı cilt lezyonları gelişmiş, bunlar lokal tedavilerle sorunsuz bir şekilde giderilmiştir. Hiçbir hastada tromboemboli gelişmemiştir; bu durum, hastaları korse uygulamasından hemen sonra mobilize edilmesine ve dört hafta düşük molekül ağırlıklı heparin kullanılmasına bağlanmıştır.

Sonuç olarak literatürde torakolomber omurga kırıklarında hangi tedavinin seçileceği hala tartışma konusudur. Son yıllarda "Spinal Travma Grubu"nun önerdiği "Torakolomber Yaralanma Sınıflama ve Skorlaması (TLICS)"nın geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları tamamlanmış ve torakolomber bölge kırıklarında cerrahi ve cerrahi dışı tedaviye karar vermek konusunda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (24). Bu çalışmada hiçbir hastada nörolojik defisit olmaması, posterior ligamentöz kompleksin tüm hastalarda sağlam olması ve kırıkların tamamının 30° altında lokal kifotik deformiteye yol açan kompresyon yaralanması olması nedeniyle bu çalışmada yer alan tüm hastalara,

bu sınıflamaya göre de konservatif tedavi uygulanması gerektiği düşünülmüştür.

Bu çalışmada torakolomber bölge kompresyon kırıklarında radyolojik olarak lokal kifotik deformitede istatistiki olarak bir değişme elde edilememesine rağmen, klinik sonuçların istatistiki olarak önemli ölçüde düzeldiği belirlenmiştir. Bu verilerin ışığı altında, bu çalışmada bir hastanın cerrahiye gitmesine karşın, uygun endikasyonlar ile uygulandığında konservatif tedavinin torakolomber kompresyon kırıklarında etkin bir tedavi yöntemi olduğu fikri elde edilmiştir.

KAYNAKLAR:

1. Agus H, Kayalı C, Pedukoskun S. Patlama tipi torakolomber omurga kırıklarında tedavi seçimi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1999; 33(4): 295-304.
2. Alanay A, Acaroğlu E, Yazıcı M, Öznur A, Surat A. Short segment pedicle instrumentation of thoracolumbar burst fractures: does transpedicular extracorporeal grafting prevent early failure? *Spine* 2001; 26: 213-217.
3. Bohlman HH. Treatment of fractures and dislocations of the thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A: 165-169.
4. Bradford DS, McBride GG. Surgical management of thoracolumbar spine fractures with incomplete neuralgic defisit. *Clin Orthop* 1987; 218: 201-216.
5. Butt MF, Farooq M, Mir B, Dhar AS, Hussain A, Mumtaz M. Management of unstable thoracolumbar spinal injuries by posterior short segment spinal fixation. *Intern Orthop (SICOT)* 2007; 31: 259-264.
6. Canale ST, Daugherty K, Jones L (eds). Omurganın kırıkları çıkıkları ve kırıklı çıkıkları. In: Campbell's Operative Orthopaedics (Türkçe baskı), Vol.2, 10. ed., 2007; pp: 1646-1648.
7. Chow Gregory H, Nelson Bradley J, Gebhard James S, Brugman John L, Brown Courtney W, Donaldson David H. Functional outcome of thoracolumbar burst fractures managed with hyperextension casting or bracing and early mobilization. *Spine* 1996; 21(18): 2170-2175.

8. Çelebi L, Doğan Ö, Muratlı HH, Yağmurlu MF, Biçimoğlu A. Torakolomber vertebranın patlama kırıklarında kısa segment posterior enstrümantasyonun etkinliği. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007; 41(3): 183-189
9. Çelebi L, Muratlı HH, Doğan Ö, Yağmurlu MF, Aktekin CN, Biçimoğlu A. Torakolomber vertebra kırıklarında konservatif tedavinin etkinliği. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2004; 38(1): 16-22.
10. Davies WE, Morris JH, Hill V. An analysis of conservative (non-surgical) management of thoracolumbar fractures and fracture-dislocations with neural damage. *J Bone Joint Surg* 1980; 62-A: 1324-1328.
11. Denis F, Armstrong GW, Searls K, Matta L. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neuralgic deficit. A comparison between operative and non-operative treatment. *Clin Orthop* 1984; 189: 1-9.
12. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. *Clin Orthop Relat Res* 1984; 189: 65-76.
13. Hazel WA, Jones RA, Morrey BF, Stauffer RN. Vertebral fractures without neurological deficit. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-B: 1319-1321.
14. Knop C, Fabian HF, Bastian L, Blauth M. Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting. *Spine* 2001; 26: 88-99.
15. Kostuik JP. Anterior fixation for fractures of the thoracic and lumbar spine with or without neuralgic involvement. *Clin Orthop* 1984; 189: 103-105.
16. Kraemer WJ, Schemitsch EH, Lever J, McBroom RJ, McKee MD, Waddell JP. Functional outcome of thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. *J Orthop Trauma* 1996; 10: 541-544.
17. McAfee PC, Yuan HA, Fredrickson BE, Lubicky JP. The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. An analysis of one hundred consecutive cases and a new classification. *J Bone Joint Surg* 1983; 65-A: 461-473.
18. Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. Thoracolumbar burst fractures. The clinical efficacy and outcome of non-operative management. *Spine* 1993; 18: 955-970.
19. Oner FC, Van Gils AP, Dhert WJ, Verbout AJ. MRI findings of thoracolumbar spine fractures: a categorization based on MRI examinations of 100 fractures. *Skeletal Radiol* 1999; 28: 433-443.
20. Saifuddin A. MRI of acute spinal trauma. *Skeletal Radiol* 2001; 30: 237-246
21. Shen WJ, Shen YS. Non-surgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neuralgic deficit. *Spine* 1999; 24: 412-415.
22. Shen WJ, Shen YS. Non-operative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neuralgic deficit. *Spine* 2001; 26: 1038-1045.
23. Tezer M, Erturer R E, Öztürk Ç, Öztürk İ, Kuzgun Ü. Conservative treatment of fractures of the thoracolumbar spine. *Intern Orthop (SICOT)* 2005; 29: 78-82.
24. Tonbul M, Yılmaz M R, Özbaydar MU, Adaş M, Altan E. Torakolomber omurga kompresyon kırıklarında konservatif tedavinin uzun dönem sonuçları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2008; 42(2): 80-83.
25. Vaccaro AR, Baron EM, Sanfilippo J, Jacoby S, Steuve J, Grossman E, DiPaola M, Ranier P, Austin L, Ropiak R, Ciminello M, Okafor C, Eichenbaum M, Rapuri V, Smith E, Orozco F, Ugolini P, Fletcher M, Minnich J, Goldberg G, Wilsey J, Lee JY, Lim MR, Burns A, Marino R, DiPaola C, Zeiller L, Zeiler SC, Harrop J, Anderson DG, Albert TJ, Hilibrand AS. Reliability of a novel classification system for thoracolumbar injuries: the Thoracolumbar Injury Severity Score. *Spine* 2006;31(11 Suppl): S62-S69; discussion S104.
26. Weinstein JN, Collalto P, Lehmann TR. Thoracolumbar burst fractures treated conservatively: a long-term follow-up. *Spine* 1999; 13: 33-38.
27. Young MH. Long-term consequences of stable fractures of the thoracic and lumbar vertebral bodies. *J Bone Joint Surg* 1973; 55-B: 295-300.