

Derleme / Review

**TORAKOLOMBER BİLEŞKEDE GECİKMİŞ TRAVMAYA
YAKLAŞIM VE POSTTRAVMATİK DEFORMİTE****APPROACH TO DELAYED TRAUMA IN THE THORACHOLUMBAR
JUNCTION AND POSTTRAUMATIC DEFORMITY****ÖZ**

Omurga travmalarına sık maruz kalınan bölgelerin başında torakolomber bileşke gelir. Torakal ve lomber kırıkların büyük bölümü bu bölgede görülür. Posttravmatik dönemde en çok gelişen deformite kifozdur. Gecikmiş travmada, deformite de gelişmişse tedavi zordur. Bu nedenle torakolomber bileşke travmaları için en iyi tedavi yaklaşımı mümkün olduğunca deformitenin düzeltilmesi veya deformite gelişmeden bunun önlenmesidir. Tedavilerinde en uygun yöntemin ne olduğu konusunda yeterli sayıda randomize kontrollü çalışma bulunmamaktadır. Anterior, posterior veya kombine yaklaşımlar, konservatif izlemler; tedavi yaklaşımlarının farklı şekilleridir. Hepsinin ortak hedefi stabil bir mekanik yapı meydana getirmek ve deformitenin korreksiyonunu sağlamaktır.

Anahtar Sözcükler: Travma, Omurga, Bileşke, Deformite, Torakal, Lomber

ABSTRACT

The thoracholumbar junction is one of the most frequently exposed area of spinal trauma. The large part of the thoracic and lumbar fractures is seen in this region. The most developing deformity is kyphosis in the posttraumatic period. The treatment is difficult to treat if deformity is also developed in the delayed trauma. For this reason, the best treatment approach for thoracolumbar junction trauma is that the correction of deformity as much as possible or prevent deformity. There are no sufficient randomized controlled studies on what the most appropriate method in their treatment is. Anterior, posterior or combined approaches, conservative follow-ups; are different forms of treatment approaches. The common goal of all is to form a stable mechanical structure and provide the correction of deformity.

Keywords: Trauma, Spine, Junction, Deformity, Thoracic, Lumbar

GİRİŞ

Omurga travmalarına sık maruz kalınan bölgelerin başında torakolomber bileşke gelir. Torakal ve lomber kırıkların büyük bölümünün bu bölgede görüldüğüne dair geniş seriler mevcuttur (69). Etiyolojiden, % 40-80 oranında yüksekte düşme ve trafik kazaları gibi yüksek enerjili travmalar sorumludur. En sık erkeklerde ve 2.-3. dekada görülürler (48).

Tüm fraktürlerin %4-23'ünü spinal fraktürler oluştururken, tüm spinal kırıkların %10-20'si Torakolomber Bileşke Kırıkları'dır (53,57). TLBK'nın %25'inde başka vertebralarda kırık saptanabilir, %15 oranında nörolojik defisit eşlik edebilir ve takiplerde kifotik deformiteye neden olabilir (18). TLBK'larda 1/2 oranında batın içi organ ve akciğer zedelenmeleri olur. Bundan dolayı kırığın oluş mekanizması önemlidir. Omurga travmalarında

stabilite/instabilite'nin değerlendirilmesi önemlidir. Torakolomber bölge geçiş bölgesi olduğundan dolayı komplikasyon gelişme oranı fazladır. Bu nedenle hasta seçimi, yöntemleri ve tedavi seçeneklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Kifoz, en çok gelişen deformitedir. Posttravmatik deformite gelişiminin önlenmesi; yapılan konservatif veya cerrahi tedavinin planlanması, kurgusu, zamanlamasına gösterilen hassasiyete bağlıdır. Özellikle bileşke kırıklarının konservatif veya cerrahi tedavileri sonrası takipleri esnasında birkaç derecelik kayıp yaşanması muhtemeldir. Bu sebeple, posttravmatik deformite hastalarına (erken dönem veya gecikmiş olsun) tedavi planı iyi tartışılarak karar verilmelidir. Ayrıca karar aşamasına cerrahi deneyim, olası komplikasyonlara karşı donanımlı bir merkez avantajları, hastanın beklentisi ve ek hastalıkları da mutlaka dâhil edilmelidir. Deformite açısından yüksek riskli sayılan travmalar; fleksiyon-distaksiyon yaralanmaları ve patlama tipi kırıklardır (43,55,67,68). Post-travmatik deformiteler, tipik olarak omurga kırıklarının sık olduğu geçiş bölgelerinde bulunurlar (55,68). En önemli sebepleri; bölgesel instabilite, Kümmell hastalığı (post-travmatik iskemik vertebra korpus çökmesi), yanlış konservatif tedavi kararı (>%50 kollaps olan burst, ligamentöz hasarlar), cerrahi tedavinin planlanmasındaki hatalar (gereksiz laminektomi, kısa segmental enstrümantasyon, füzyon çabası olmaması) ve/veya komplikasyonları (enfeksiyon, pseudoartroz) sayılabilir (17,21,36,47,59,64,67,72). Hastanın şikayetleri, gelişmekte olan deformiteye bağlı oluşan tolerans mekanizmalarının yetersiz kalması nedeniyle dramatik bir hâl alır ve cerrahi tedavi gerekli hâle gelebilir. Posttravmatik deformite hastalarında yapılan düzeltme operasyonlarında ağrı şikâyetlerinde yaklaşık %90 düzeylerinde azalma oranları bildirilmiştir (2,8,24,71,73). Geç dönemde müdahale yapılan hastalarda dahi semptomlarda iyileşmeler bildirilmiştir (35,51,73,74). Ancak posttravmatik deformite düzeltme operasyonlarında komplikasyon oranları genel olarak yaklaşık %40 kadardır ve yaklaşık %20 hastada revizyon cerrahisi gerekmektedir (9,35,44). Büyük nörolojik ve damarsal komplikasyonlar ise yaklaşık %20 olarak ve bunun dışında enfeksiyon ise %7 dolaylarında bildirilmiştir (15,17,68).

GEÇİKMİŞ TRAVMAYA YAKLAŞIM ve TRAVMA SONRASI DEFORMİTE

Gecikmiş travmada, deformite de gelişmişse tedavi zordur. Bu nedenle torakolomber bileşke travmaları için en iyi tedavi yaklaşımı mümkün olduğunca deformitenin düzeltilmesi veya deformite gelişmeden bunun önlenmesidir. Bütün kolonların hasara uğradığı spinal instabilite durumlarında dekompanasyon oluşmadan önce cerrahi tedavi uygulanmalı ve komplikasyonları önleyecek bir mekanik stabilite ortamı oluşturulmalıdır. Özellikle T12 ve L1 seviyesinde oluşan kompresyon kırıkları en az 1 yıl çok dikkatli bir şekilde takip edilmelidir. Eğer post-travmatik deformite oluşur ve semptomatik hâle gelirse, o zaman cerrahi müdahale endikasyonu doğar (36,70).

Gecikmiş torakolomber bileşke travmalarının tedavisinde en uygun yöntemin ne olduğu konusunda yeterli sayıda randomize kontrollü çalışma bulunmamaktadır. Özellikle bileşke kırıklarında, cerrahi tedavinin erken hareket, ağrıda daha hızlı iyileşme ve daha erken işe dönme gibi avantajları olduğu bildirilse de hastalar açısından tedavi sonucunu değerlendirmede en önemli gösterge olan HRQOL (health – related quality of life) açısından sonuçların daha iyi olduğu gösterilememiştir. Ayrıca, hastalarda cerrahi tedavi ile sagittal uyum daha iyi sağlansa da HRQOL ile bir korelasyon göstermemektedir. Mevcut klinik çalışmalar, torakolomber patlama kırıklarının çoğunun konservatif olarak başarılı bir şekilde tedavi edilebileceğini göstermiştir ve sonuçlar en azından cerrahi tedaviye eşit bulunmuştur. Cerrahi tedavinin, multitravmalı hastalar ile nörolojik durumu kötüye giden hastalarda belirgin avantajı vardır. Torakolomber patlama kırığı olan ve nörolojik olarak sağlam hastaların tedavisinde konservatif tedavi yöntemleri, kabul edilebilir ve emniyetli bir seçenek olarak sunulmalıdır.

TLBK'lar sıklıkla spinal kord zedelenmesi ile birliktelik göstermektedir. Bundan dolayı kırığın stabilitesinin değerlendirilmesi, kırığın sınıflandırılması, hasta seçimi ve tedavi algoritması önemlidir. %50'den fazla kanal işgali, kifoz açısının 30°den fazla olması, %50'den fazla korpus yükseklik kaybı ve MRG'de posterior ligaman hasarının olması instabiliteyi düşündürmelidir. Genel kanı instabil vertebra fraktürleri ve nörolojik defisiti olan hastalarda cerrahi tedavi, stabil vertebra fraktürlerinde ise konservatif tedavidir. Ağrı yönetiminin iyi yapılamaması, işe dönüş süresinin uzaması, enstrümantasyon sistemlerinin gelişmesi, orteze uyum, komplikasyonlar, cerrahin

tecrübesi konservatif tedavi seçeneğinden uzaklaştırmaktadır ve bundan dolayıdır ki mutlak tedavi endikasyonu standardize edilememiştir.

Farklı tedavi seçeneklerinin bulunmakla birlikte Post-travmatik Deformite (PTD)'nin tedavisi hâlâ tartışmalıdır (Tablo 1). Hedef, stabil bir mekanik yapı meydana getirmek ve kifozun korreksiyonunu sağlamaktır. Nörolojik defisit ve dekompresyon endikasyonu varsa akut müdahale edilerek hem şikayetler hem de nörolojik tablo düzeltilebilir (Tablo 2).

Global saggital balansın bozulduğu durumlarda posterior enstrümantasyon tek başına yetersiz kalabilir ve implant

yetmezliği, korreksiyon kaybı, psödoartroz ortaya çıkabilir. Harrington rod sisteminin bulunmasıyla posttravmatik kifoz cerrahisinde posterior enstrümantasyon ve füzyon kullanılmaya başlandı ancak bunun post- travmatik kifoz deformitesine yeterli korreksiyon ve stabilizasyonu sağlamadığı gösterildi (39,42) (Tablo 3). Bu yöntemle kifotik deformitenin ilerleyebileceği ve implant yetmezliğinin kaçınılmaz olacağına dair örnekler mevcut (68). Cerrah kifotik deformiteyi düzeltirken solid füzyon elde edilene kadar anterior kolonu desteklemeli (kompresif kuvvetler), yeterli posterior enstrümantasyon (tensil kuvvetler) sağlamalıdır.

Tablo 1: Posttravmatik Deformitede Kullanılan Cerrahi Teknikler

1	Anterior dekompresyon +Anterior füzyon (kosta / fibular allogreft)
2	Anterior dekompresyon + Anterior füzyon (otogreft/allogreft) + Anterior enstrümantasyon (+/- vertebral spacer/cage)
3	Aynı seansta önce Anterior dekompresyon ve Anterior füzyon (otogreft/allogreft) + Anterior enstrümantasyon (+/- vertebral spacer/cage) + Posterior enstrümantasyon + Posterior füzyon (otogreft/allogreft)
4	İki ayrı seansta (Two-stage) anterior+posterior yaklaşım
5	Anterior dekompresyon +Posterior dekompresyon + Anterior enstrümantasyon + Anterior füzyon
6	Tek seansta Dorso-ventro-dorsal yaklaşım (Posterior dekompresyon+ Posterior geçici stabilizasyon+ Anterior dekompresyon + Anterior füzyon (kosta / fibular allogreft) + Posterior füzyon (otogreft/allogreft)+ Posterior enstrümantasyon)
7	Posterior egg-shell yöntemi
8	Posterior kapalı kama (closing wedge) osteotomisi

Tablo 2: Posttravmatik Deformitede Başlıca Cerrahi Hedefler

1	Sinir ve kord dekompresyonu ile spinal kanal çevresindeki fizyolojik ve topografik ilişkilerin restore edilmesi
2	Anterior ve posterior vertebral kolonun mono/oligosegmental korreksiyon/rekonstruksiyonu
3	Komşu sağlam segmentlere zarar vermeden elde ettiğimiz korreksiyonu korumak için hemen ve postoperatif uzun dönem stabilitenin sağlanması
4	Güçlü, güvenli ve hızlı kemik füzyonunun (kaynamasının) elde edilmesi

Tablo 3: Posterior Yaklaşımın Dezavantajları

1	İndirek nöral dekompresyon
2	Sağlam posterior elemanların hasarı
3	Anterior kolonun desteklenmesinde güçlük
4	Daha uzun seviyede posterior enstrümantasyonun gerekliliği
5	Anterior ek girişim gerektirebilmesi

Esnek deformiteye sahip global pozitif sagittal imbalanslı hastalar, osteotomiye ihtiyaç duyulmadan intraoperatif pozisyon verme ve enstrümantasyonla tedavi edilebilir. Esnek olmayan deformiteler ise Smith-Petersen veya pedikül subtraksiyon osteotomisi gibi osteotomiler gerektirir. Posterior chevron osteotomi, Smith-Petersen osteotomi (SPO) olarak bilinir. İstenilen seviyede posterior elemanların rezeksiyonu (ligamentum flavum ve fasetler) posterior kolonu kısaltır, segmentler arasında posterior kompresyon uygulanır, posterior kolon kapanarak sagittal korreksiyon sağlanır. Anteriorda disk boyunca bir miktar yükselme görülür (17). Bu tip osteotomide anterior kolondaki yükselme boyunca omurgada stabilite kaybı olur o nedenle rijid segmental posterior fiksasyon gereklidir. Kifoz korreksiyonunu sürdürmekteki potansiyel başarısızlık nedeniyle anterior kolon yapısal greftlemesi bu osteotomi sonrası önerilmektedir (19,28,38,41,56). Tek seviye SPO ile ortalama 10-15 derece düzelme elde edilmektedir. Thomasen ilk olarak transpediküler kortikal dekansellasyon osteotomisini (pedikül subtraksiyon osteotomi=PSO) tanımlamıştır (65). Diğerleri egg shell osteotomiyi tanımlayan teknik varyasyonları tarif etmiştir (20,27,50). PSO için önce korreksiyon planlanan seviyede posterior elemanlar çıkarılır (16), sonra pedikül içinden vertebra cismi dekansellasyonuna başlanır, egg shell modifikasyonunda posterior ve lateral vertebra cisminin duvarları kapalı kama şeklinde çıkarılır (20,27). Omurga daha sonra vertebra cisminin ön sınırından itibaren hiperekstansiyona getirilir. Teknik zorluğuna ve artmış kanamaya rağmen PSO'nun SPO'ya göre avantajları vardır; PSO ön kolonu yükseltmeden segmental kifozu düzeltir (SPO vertebra cisminin arka sınırı boyunca korreksiyon aksına sahiptir ve bu ön kolonda yükselmeye neden olur). PSO anterior ve posterior kemikleri uç uca getirir, daha fazla stabilite sağlar, kemik kaynama potansiyelini artırır, tek bir seviyede daha fazla düzelme sağlar (ort 30-35 derece), asimetrik olarak yapılabilmesine bağlı olarak hem koronal hem de sagittal planda düzelme sağlar (14,15,16,56). SPO rutin olarak torasik omurgadaki keskin açılı post-travmatik kifozlarda kullanılırken PSO daha çok lomber bölgenin keskin açılı kifozlarında kullanılır (17). Minör sagittal imbalanslı (<2.5-5 cm) ve yuvarlak post-travmatik kifozlu hastalarda (torasik veya lomber) SPO uygulanabilir. Majör sagittal imbalanslı ve keskin açılı post-travmatik kifozlar (torasik veya lomber) çoğu zaman PSO gerektirir ancak bazen özellikle torasik bölgedekiler vertebral kolon

rezeksiyonuyla da düzelebilir (33,62,61). Torasik majör sagittal imbalans ve yuvarlak PTD tek veya multipl SPO ile, lomber majör sagittal imbalans ve yuvarlak PTD, PSO ile tedavi edilir. Torasik minör sagittal imbalans ve keskin açılı kifoz SPO veya PSO (veya vertebral kolon rezeksiyonu) ile, lomber minör sagittal imbalans ve keskin açılı kifoz PSO ile tedavi edilir (17). Sakruma uzanan uzun füzyon uygulamalarında anterior kolon desteği psödoartroz oranını azaltmak için gereklidir (22). Global sagittal dengeyi etkilediği için fokal deformite korreksiyonu önemlidir. 30° ve üzerindeki bölgesel kifoz açılı hastalarda kronik ağrı riski artmaktadır (26,45,58).

Kostuik ve Matsusaki'ye göre post-travmatik deformite için en önemli cerrahi endikasyonlar progresif nörolojik defisit ve konservatif tedaviyle geçmeyen ağrıdır (39). Post travmatik deformitelerin cerrahi girişim uygulamasında 30° ve üzeri sınır olarak kabul edilmektedir (39,40,45,60). Vaccaro ve Silber sagittal plandaki progresif deformitenin de kesin endikasyonlar arasında bulunduğunu savunmuştur (68). Gecikmiş travma sonrası ortaya çıkan deformitede ilgili kozmetik şikayetler de rölatif endikasyonlardandır. Kırık tedavisinde kullanılan prensipler posttravmatik deformite için uygulanan cerrahi tekniklerde de uygulanabilir. Öncelikle fonksiyonel anatominin tekrar eski hâline getirilmesi gereklidir.

Post-travmatik deformitede %50-100 olguda ağrı görülmektedir (6,30,68). Cerrahi sonrasında özellikle ağrı, belirgin şekilde azalabilmektedir. Malcolm ve ark. ları serilerinde hastalarının %31'inde ağrının belirgin bir şekilde azaldığını ve %67'sinde tamamen kaybolduğunu bildirmiştir (45). Kostuik ve ark.ları hastalarının %78'inde ağrıda belirgin azalma saptamışlardır (37,38,39). Bohlman ve ark.ları ise 45 hastalık vaka serisinin 30'unda ağrının tamamen kaybolduğunu 11'inde ise kısmen kaybolduğunu saptamışlardır (11). Bridwell ve ark.ları posttravmatik deformiteli hastaların cerrahi düzeltmeyle ağrılarının azaldığını bulmuştur (15,16). Ahn ve ark ları spinal osteotomi sonrası iyi fonksiyonel sonuç ve radyolojik düzelme olduğunu göstermiştir (3). Kostuik ve Matsusaki enstrümantasyon, anterior stabilizasyon ve dekompresyonla geç post-travmatik kifozda hastaların çoğunda ağrıda azalma bildirmiştir (39).

Anterior enstrümantasyon ağrı şikayetinde belirgin azalmaya yol açmaktadır (7,25,52). PTD'de geç dönemde ortaya çıkan lokalize ağrı veya nörolojik defisit in en sık nedeni anteriordan kronik kord kompresyonudur.

Post-travmatik kifoz tedavisinde en iyi yaklaşımın anterior yaklaşım olduğunu tek başına anterior enstrümantasyonla başarılı sonuçlar alınabileceğini savunan çalışmalar da mevcuttur (23,31,39,40). Orta kolon kırığı ve kanal içinde kemik parçasının bulunması, nonunion, ağırlı kifotik deformite anterior yaklaşım endikasyonlarını oluşturur (39). Anterior yaklaşım ile ön ve orta kolona posterolateral veya transforaminal yaklaşıma göre daha kolay ulaşılmakta, deformite korreksiyonu ve füzyon sağlanmasını kolaylaştırıcı anterior yapısal destekler daha kolay yerleştirilmektedir (1,10,39,58). Anterior dekompresyonla nöral dekompresyon ve daha yüksek korreksiyon oranları anterior yaklaşımla elde edilebilmektedir (5,39,55). Robertson ve Whitesides posterior elemanların sağlam olduğu olgularda yalnızca anterior füzyon uygulamışlar, serilerindeki 18 hastadan 17'sinde hiçbir progresyon gözlemlenmeyip yeterli füzyon ve iyi bir mekanik stabilite elde etmişlerdir (58). Kaneda, anteriordan konulan Kaneda cihazının düşük dereceli post-travmatik kifoz tedavisinde yeterli olduğunu bildirmiştir (31). Dekompresyon ve strut greftleme sonrası anterior enstrümantasyon posterior enstrümantasyon kadar stabilite sağlamaktadır (39). Been ve ark. post-travmatik kifozun cerrahi tedavisinde anterior enstrümantasyonla posterior enstrümantasyonu karşılaştırmış ve iki grup arasında radyolojik ve klinik sonuçlar açısından benzerlik bulmuştur (6). Anterior enstrümantasyonun kullanılmaya başlanmasından itibaren stabilizasyonla ilgili komplikasyonlar nadir görülmektedir. Mc Afee'nin çalışmasında 35 hasta anterior Kaneda fiksasyon sistemiyle tedavi edilmiş, 33 hastada (%94) solid artrodez (kifoz'da artış görülmeden) gösterilmiştir (46). Kaneda ve Ito'nun ilk 100 hastalık serisinde, 6 hastada psödoartroz (%6) görülmüştür. Bu, transvers bağlantıların kullanılmaya başlamasından sonra bir hastaya (%1) kadar azaltılabilmektedir (31,32). Anterior enstrümantasyonun en önemli avantajı posterior enstrümantasyona göre daha az sayıda mobil segmentin füzyon alanına katılması, dolayısıyla bitişik vertebrada iatrojenik hasara neden olunmamasıdır (6,49). Kifotik deformite varlığında nöral elemanlara bası tipik olarak anteriordan olmaktadır. O nedenle bu olguların dekompresyonuna geleneksel yaklaşım anteriordan korpektomi uygulamasıdır. İnkomplet nörolojik defisit anterior dekompresyonla daha iyi iyileşmektedir (1,4,13,66). Anterior interbody greft desteği konulması yük paylaşımıyla füzyon oranını artırmakta, lordoz restorasyonuna yardım etmektedir. İnterbody greft geleneksel anterior yaklaşımla, posterior transforaminal veya posterior lomber interbody füzyon

yaklaşımıyla yerleştirilebilir (55). Yeni tekniklerden XLIF'de bu amaçla kullanılmaya başlanmıştır (54). Son yıllarda özellikle osteoporotik omurganın geç PT rekonstrüksiyonlarında vertebroplasti veya kifoplastiyle polimetilmetakrilat sement desteği faydalı olabilmektedir. Bu gibi durumlarda osteoporotik enstrümanite seviyelerinin sementle desteklenmesi stabiliteyi artırmakta ve implantın pull-out ihtimalini azaltmaktadır. Anteriordan yerleştirilen greftleri korumak ve vertebral instabiliteyi düzeltmek için anterior girişimi takiben yapılan posterior enstrümantasyon en yaygın kullanılan yöntemdir (29,30,55,60,63).

Posterior stabilitenin yetersiz kaldığı olgularda kombine yaklaşım (anterior + posterior) düşünülebilir. Ayrıca tek başına uygulanan anterior yaklaşımda, deformitenin korreksiyonu çoğu vakada posterior yapılar tarafından engellenebilmektedir. Böhm ve ark.ları posteriorda rijit kifoz varlığında, genellikle yalnızca anterior yaklaşım yapıldığında yeterli korreksiyonun sağlanamayacağını savunmuşlardır (12). Dorsoventro- dorsal yaklaşım ile tedavi ettikleri 40 PTD vakasının takiplerinde belirgin korreksiyon kaybı, psödoartroz ve nörolojik bulgularda ilerleme görmediklerini bildirmişlerdir (12). Anterior cerrahi çok iyi bir şekilde uygulandığında meydana gelen eğilme momentleri, yalnızca anterior füzyon yapılan olgularda saptanan başarısızlığın (%50) en başta gelen nedenidir. Bundan dolayı bu hastalarda iki-aşamalı veya kombine (anterior + posterior) cerrahi endikasyon vardır. Malcolm ve ark'ları semptomatik PTK nedeniyle yalnız kosta veya fibular allogreft kullanarak anterior füzyon yaptıkları 48 hastanın %50'sinde başarısız sonuç almışlar, posterior füzyon veya kombine anterior ve posterior füzyon uyguladıkları bütün olgularda ise primer füzyon elde etmişlerdir (45).

Bradford ve McBride posterior dekompresyon ile karşılaştırdıklarında anterior dekompresyon yapılan vakalarında nörolojik bulguların daha iyi iyileştiğini bildirmişlerdir (Anterior:%88 /Posterior: %64). Normal bağırsak ve mesane kontrolü anterior dekompresyon yapılan grupta daha sık olarak geri dönmüştür (Anterior:%69/Posterior: %33) (13). Transfeldt ve ark. ları yaralanmadan sonra 2 yıldan daha az süre içinde ameliyat yaptıklarında, hastaların %68'inde nörolojik belirtilerin iyileştiğini ve Frankel derecesinin %32 hastada düzeldiğini, %43'ünde mesane fonksiyonların iyileştiğini bildirmişlerdir (66). Bohlman ve ark. anterior cerrahi sonrasında 25 hastadan 21'inde (%84) iyileşme elde

etmiş, 14 vakasında ise Eismont sınıflandırmasına göre bir ya da daha fazla derecesinin ilerlediğini bildirmişlerdir (11).

PTD cerrahisinde en korkulan komplikasyon nörolojik yaralanmadır ve oran %0 ile %20 arasında değişmektedir (6,68). PTK cerrahisi sonrası görülen diğer komplikasyonlar postoperatif cerrahi saha enfeksiyonu (%0-7), korreksiyon kaybı, psödoartroz, revizyon cerrahisi gereksinimi ve medikal komplikasyonlardır (6,19,26,30,33,34,39,45,68,70).

SONUÇ

Torakolomber bileşke travmaları, sık görülen ve tedavi planı doğru yapılmadığı takdirde dramatik sonuçlara yol açan patolojilerdir. İlerleyen nörolojik defisiti veya geçmeyen kısmi nörolojik defisiti olan hastalar için, acil müdahale mutlak endikedir. Nörolojik olarak sağlam hastalarda sürekli ağrı kaynağı olan mekanik instabilite için de posttravmatik deformite tedavi edilmelidir. Tedavi yalnız anterior ve posterior elemanların stabilitesi için değil aynı zamanda deformitenin fleksibilitesine bağlıdır. Eğer posterior elemanlar sağlam ve fleksibl ise enstrümantasyon ile birlikte yapılan anterior dekompresyon ve füzyon akılcı bir yaklaşım olarak görülmektedir. Kombine yaklaşım (anterior + posterior) genellikle posterior stabilite ile ilgili aklımızda soru olduğu zaman gereklidir. Bazı vakalarda instabil posterior elemanlar bulunsa bile anterior cerrahi tek başına yeterli olabilmektedir. Post travmatize omurgada deformite gelişmemişse, deformite gelişene kadar meydana gelmiş olan kompensasyon mekanizmalarını da tedavi planına dahil etmek gerekir. Gecikmiş travma yaklaşımları konusunda net bir yöntem tanımlanmamış olsa da temel prosedür, posttravmatik deformitenin düzeltilmesi veya deformite gelişmeden bunun önlenmesidir.

KAYNAKLAR

1. Abel R, Gerner HJ, Smit C, Meiners T: Residual deformity of the spinal canal in patients with traumatic paraplegia and secondary changes of the spinal cord. *Spinal Cord* 37:14-19, 1999
2. Aebli N, Timm K, Patrick M, Krebs J: Shortsegment posterior instrumentation combined with anterior spondylodesis using an autologous rib graft in thoracolumbar burst fractures. *Acta Orthop* 85:84-90, 2014
3. Ahn UM, Ahn NU, Buchowski JM, Kebaish KM, Lee JH, Song ES, Lemma MA, Sieber AN, Kostuik JP: Functional outcome and radiographic correction after spinal osteotomy. *Spine* 27:1308-1311, 2002
4. Anderson PA, Bohlman HH: Late anterior decompression of thoracolumbar spine fractures. *Semin Spine Surg* 2:54-62, 1990
5. Aydın E, Solak AS, Tuzuner MM, Benli IT, Kis M: Z-plate instrumentation in thoracolumbar spinal fractures. *Bull Hosp Jt Dis* 58:92-97, 1999
6. Been HD, Poolman RW, Ubags LH: Clinical outcome and radiographic results after surgical treatment of post-traumatic thoracolumbar kyphosis following simple type A fractures. *Eur Spine J* 13:101-107, 2004
7. Benli IT, Kaya A, Uruç V, Akalin S: Minimum 5-year follow-up surgical results of post-traumatic thoracic and lumbar kyphosis treated with anterior instrumentation comparison of anterior plate and dual rod systems. *Spine* 32:986-994, 2007
8. Berjano P, Pejrona M, Damilano M, Cecchinato R, Aguirre MFI, Lamartina C: Corner osteotomy: A modified pedicle subtraction osteotomy for increased sagittal correction in the lumbar spine. *Eur Spine J* 24 Suppl 1:58-65, 2015
9. Bianco K, Norton R, Schwab F, Smith JS, Klineberg E, Obeid I, Mundis G Jr, Shaffrey CI, Kebaish K, Hostin R, Hart R, Gupta MC, Burton D, Ames C, Boachie-Adjei O, Protopsaltis TS, Lafage V; International Spine Study Group: Complications and intercenter variability of threecolumn osteotomies for spinal deformity surgery: A retrospective review of 423 patients. *Neurosurg Focus* 36:E18, 2014
10. Bohlman HH, Freehafer A, Dejak J: The results of treatment of acute injuries of the upper thoracic spine with paralysis. *J Bone Joint Surg Am* 67:360-369, 1985
11. Bohlman HH, Kirkpatrick JS, Delamarter RB, Leventhal M: Anterior decompression for late pain and paralysis after fractures of the thoracolumbar spine. *Clin Orthop* 300: 24-29, 1994
12. Böhm H, Harms J, Donk R, Zielke K: Correction and stabilization of angular kyphosis. *Clin Orthop* 258:56-61, 1990
13. Bradford DS, McBride GG: Surgical management of thoracolumbar spine fractures with incomplete neurologic deficits. *Clin Orthop Relat Res* 218:201-226, 1994
14. Bridwell KH, Lenke LG, Lewis SJ: Treatment of spinal stenosis and fixed sagittal imbalance. *Clin Orthop Relat Res* 384:35-44, 2001

15. Bridwell KH, Lewis SJ, Edwards C, Lenke LG, Iffrig TM, Berra A, Baldus C, Blanke K: Complications and outcomes of pedicle subtraction osteotomies for fixed sagittal imbalance. *Spine* 28:2093-2101, 2003
16. Bridwell KH, Lewis SJ, Lenke LG, Baldus C, Blanke K: Pedicle subtraction osteotomy for the treatment of fixed sagittal imbalance. *J Bone Joint Surg Am* 85:454-463, 2003
17. Buchowski JM, Kuhns CA, Bridwell KH, Lenke LG: Surgical management of posttraumatic thoracolumbar kyphosis. *Spine J* 8:666-677, 2008
18. Calenoff L, Chessare JW, Roger LF, Toerge J, Rosen JS: Multiple level spinal injuries: Importance of early recognition. *AJR Am J Roentgenol* 130(4):665-669, 1978
19. Chang KW: Oligosegmental correction of post-traumatic thoracolumbar angular kyphosis. *Spine* 18:1909-1915, 1993
20. Chewning SJ Jr, Heinig CF: Eggshell procedure. In: Bradford DS (ed), *The Spine*. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven Publishers, 1997:199-208
21. Chou LH, Knight RQ: Idiopathic avascular necrosis of a vertebral body: Case report and literature review. *Spine* 22:1928-1932, 1997
22. Cohen DB, Chotivichit A, Fujita T, Wong TH, Huckell CB, Sieber AN, Kostuik JP, Lawson HC: Pseudarthrosis repair. Autogenous iliac crest versus femoral ring allograft. *Clin Orthop Relat Res* 371:46-55, 2000
23. Eysel P, Hopf C, Furderer S: Kyphotic deformation in fractures of the thoracic and lumbar spine. *Orthopade* 30:355-364, 2001
24. Faundez A, Byrne F, Sylvestre C, Lafage V, Cogniet A, Le Huec JC: Pedicle subtraction osteotomy in the thoracic spine and thoracolumbar junction: A retrospective series of 28 cases. *Eur Spine J* 24 Suppl 1:S42-S48, 2015
25. Freeman BL: Scoliosis and kyphosis. In: Canale ST (ed), *Campbell's Operative Orthopaedics*, 10 ed. Philadelphia: Mosby, 2003:1751-1837
26. Gertzbein SD, Harris MB: Wedge osteotomy for the correction of post-traumatic kyphosis. A new technique and a report of three cases. *Spine* 17(3):374-379, 1992
27. Heining CF: Eggshell procedure. In: Luque ER, (ed). *Segmental spine instrumentation*. Thorofare, NJ: Slack, 1984:221-234
28. Herbert JJ: Vertebral osteotomy. Technique, indications, and results. *J Bone Joint Surg Am* 30:680-689, 1948
29. Illes T, de Jonge T, Doman I, Doczi T: Surgical correction of the late consequences of post traumatic spinal disorders. *J Spinal Disord Tech* 15:127-132, 2002
30. Jodoin A, Gillet P, Dupuis PR: Surgical treatment of posttraumatik kyphosis: A report of 16 cases. *Can J Surg* 32 (1):36-42, 1989
31. Kaneda K: Anterior approach and Kaneda instrumentation for lesions of the thoracic and lumbar spine. In: Bridwell KH, DeWald RL, (eds). *The Textbook of Spinal Surgery*. Philadelphia: Lippincott, 1991:959-990
32. Kaneda K, Ito M: Thoracic and lomber fractures with emphasis on osteoporotic-posttraumatic vertebral collapse. In: Obrant K (ed), *Manangement of Fractures in Severly Osteoporotic Bone*. Springer Verlag, 2000:214-227
33. Kawahara N, Tomita K, Baba H, Kobayashi T, Fujita T, Murakami H: Closing-opening osteotomy to correct angular kyphotic deformity by a single posterior approach. *Spine* 26(4):391-402, 2002
34. Keene JS, Lash EG, Kling TF Jr: Undetected posttraumatic instability of "stable" thoracolumbar fractures. *J Orthop Trauma* 2:201-211, 1988
35. Kim WJ, Lee ES, Jeon SH, Yalug I: Correction of osteoporotic fracture deformities with global sagittal imbalance. *Clin Orthop Relat Res* 443:75-93, 2006
36. Knop C, Fabian HF, Bastian L, Blauth M: Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting. *Spine* 26:88-99, 2001
37. Kostuik JP, Errico TJ, Gleason TF: Techniques of internal fixation for degenerative conditions of the lomber spine. *Clin Orthop* 203:219-231, 1986
38. Kostuik JP, Maurais GR, Richardson WJ, Okajima Y: Combined single stage anterior and posterior osteotomy for correction of iatrogenic lomber kyphosis. *Spine* 13(3):257-266, 1988
39. Kostuik JP, Matsusaki H: Anterior stabilization, instrumentation, and decompression for post traumatic kyphosis. *Spine* 14(4):379-386, 1989
40. Kostuik JP: Anterior Kostuik-Harrington distraction systems for the treatment of kyphotic deformities. *Spine* 15(3):169-180, 1990
41. La Chapelle EH: Osteotomy of the lumbar spine for correction of kyphosis in a case of ankylosing spondylarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 28:851-858, 1946
42. Lonstein JE, Winter RE, Bradford DS, Moe JH, Bianco AJ: Post laminectomy spine deformity. *J Bone Joint Surg* 58A:727-732, 1976
43. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S: A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur Spine J* 3:184-201, 1994

44. Maier S, Smith JS, Schwab F, Obeid I, Mundis GM, Klineberg E, Hostin R, Hart RA, Burton D, Boachie-Adjei O, Gupta M, Ames C, Protosaltis TS, Lafage V; International Spine Study Group: Revision surgery after three-column osteotomy in 335 adult spinal deformity patients: Intercenter variability and risk factors. *Spine (Phila Pa 1976)* 39(11):881-885, 2014
45. Malcolm BW, Bradford DS, Winter RB, Chou SN: Posttraumatic kyphosis. A review of forty eight surgically treated patients. *J Bone Joint Surg Am* 63(6):891-899, 1981
46. McAfee PC: Complications of anterior approaches to the thoracolumber spine. Emphasis on Kaneda instrumentation. *Clin Orthop* 306:110-119, 1994
47. McEvoy RD, Bradford DS: The management of burst fractures of the thoracic and lumbar spine: Experience in 53 patients. *Spine* 10:631-637, 1985
48. Meves R, Avanzi O: Correlation between neurological deficit and spinal canal compromise in 198 patients with thoracolumbar and lumbar fractures. *Spine* 30(7):787-791, 2005
49. Moe JH, Winter RB, Bradford DS, et al: Scoliosis and other Spinal Deformities. Philadelphia: Saunders, 1987:540-577
50. Murrey DB, Brigham CD, Kiebzak GM, Finger F, Chewning SJ: Transpedicular decompression and pedicle subtraction osteotomy (eggshell procedure): A retrospective review of 59 patients. *Spine* 27:2338-2345, 2002
51. O'shaughnessy BA, Kuklo TR, Hsieh PC, Yang BP, Koski TR, Ondra SL: Thoracic pedicle subtraction osteotomy for fixed sagittal spinal deformity. *Spine* 34:2893-2899, 2009
52. Ogilvie JW: Spinal biomechanics. In: Lonstein JE, Winter RB, Bradford DS, Ogilvie JW (eds). *Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities*, 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1996
53. Oliver M, Inaba K, Tang A, Branco BC, Barmparas G, Schnüriger B, Lustenberger T, Demetriades D: The changing epidemiology of spinal trauma: A 13-year review from a Level I trauma centre. *Injury* 43(8):1296-300, 2012
54. Ozgur BM, Aryan HE, Pimenta L, Taylor WR: Extreme Lateral Interbody Fusion (XLIF): A novel surgical technique for anterior lumbar interbody fusion. *Spine J* 6(4):435-443, 2006
55. Polly DW Jr, Klemme WR, Shawen S: Management options for the treatment of posttraumatic thoracic kyphosis. *Semin Spine Surg* 12:110-116, 2000
56. Potter BK, Lenke LG, Kuklo TR: Prevention and management of iatrogenic flatback deformity. *J Bone Joint Surg Am* 86:1793-1808, 2004
57. Ray WZ, Krisht KM, Dailey AT, Schmidt MH: Clinical outcomes of unstable thoracolumbar junction burst fractures: Combined posterior short-segment correction followed by thoracoscopic corpectomy and fusion. *Acta Neurochir (Wien)* 155(7):1179-1186, 2013
58. Roberson JR, Whitesides TE Jr: Surgical reconstruction of late post-traumatic thoracolumber kyphosis. *Spine* 10(4):307-312, 1985
59. Shen WJ, Liu TJ, Shen YS: Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurological deficit. *Spine* 26:1038-1045, 2001
60. Stoltze D, Harms J: Correction of post-traumatic deformities: Principles and methods. *Orthopade* 28:731-745, 1999
61. Suk SI, Chung ER, Lee SM, et al: Posterior vertebral column resection in fixed lumbosacral deformity. *Spine* 30:E703-710, 2005
62. Suk SI, Kim JH, Kim WJ, et al: Posterior vertebral column resection for severe spinal deformities. *Spine* 27:2374-2382, 2002
63. Suk SI, Kim JH, Lee SM, Chung ER, Lee JH: Anterior-posterior surgery versus posterior closing wedge osteotomy in posttraumatic kyphosis with neurologic compromised osteoporotic fracture. *Spine* 28(18):2170-2175, 2003
64. Swartz K, Fee D: Kümmell's disease: A case report and literature review. *Spine* 33:E152-E155, 2008
65. Thomasen E: Vertebral osteotomy for correction of kyphosis in ankylosing spondylitis. *Clin Orthop Relat Res* 194:142-152, 1985
66. Transfeldt EE, White D, Bradford DS, Roche B: Delayed anterior decompression in patients with spinal cord and cauda equina injuries of the thoracolumber spine. *Spine* 15:953-957, 1990
67. Vaccaro AR, Jacoby SM: Thoracolumbar fractures. *Orthopaedic Knowledge Update Spine 2* (eds), Illinois: American Academy of Orthopedic Surgeons, 2002:263-278
68. Vaccaro AR, Silber JS: Post-traumatic spinal deformity. *Spine* 26:S111-118, 2001
69. Wood KB, Bohn D, Mehbod A: Anterior versus posterior treatment of stable thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit: A prospective, randomized study. *J Spinal Disord Tech* 18 Suppl:S15-23, 2005
70. Wu SS, Hwa SY, Lin LC, Pai WM, Chen PQ, Au MK: Management of rigid post-traumatic kyphosis. *Spine* 21(19):2260-2266, 1996

71. Xi YM, Pan M, Wang ZJ, Zhang GQ, Shan R, Liu YJ, Chen BH, Hu YG: Correction of posttraumatic thoracolumbar kyphosis using pedicle subtraction osteotomy. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 23 Suppl 1:S59-S66, 2013
72. Young WF, Brown D, Kendler A, Clements D: Delayed posttraumatic osteonecrosis of a vertebral body (Kummell's disease). *Acta Orthop Belg* 68:13-19, 2002
73. Zeng Y, Chen Z, Sun C, Li W, Qi Q, Guo Z, Zhao Y, Yang Y: Posterior surgical correction of posttraumatic kyphosis of the thoracolumbar segment. *J Spinal Disord Tech* 26:37-41, 2013
74. Zhang X, Zhang X, Zhang Y, Wang Z, Wang Y: Modified posterior closing wedge osteotomy for the treatment of posttraumatic thoracolumbar kyphosis. *J Trauma* 71:209-216, 2011