



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

# OMURGANIN SAGİTAL PLAN DEFORMİTELERİNİN CERRAHİ TEDAVİ SONUÇLARI

Dr. Teoman ATICI

UZMANLIK TEZİ

Bursa – 2002

T.C  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ  
ANABİLİM DALI

**OMURGANIN SAGİTAL PLAN  
DEFORMİTELERİNİN CERRAHİ TEDAVİ  
SONUÇLARI**

**Dr. Teoman ATICI  
UZMANLIK TEZİ**

**Danışman: Prof.Dr. Ufuk AYDINLI**

**Bursa-2002**

## İÇİNDEKİLER

	SAYFA
TÜRKÇE ÖZET	i-ii
İNGİLİZCE ÖZET	iii-iv
GİRİŞ	1-2
GEREÇ ve YÖNTEM	3-9
BULGULAR	10-17
TARTIŞMA ve SONUÇ	18-33
KAYNAKLAR	34-39
TEŞEKKÜR	40
ÖZGEÇMİŞ	41

## ÖZET

Omurganın sagittal plandaki deformite nedenlerinden olan 10 Scheuermann kifoz ve 10 posttravmatik kifoz olgusuna 1992-2000 yılları arasında cerrahi tedavi uygulandı. Scheuermann kifoz olgularının 8'i (%80) kadın, 2'si(%20) erkek olup yaş ortalaması 18.6 yıl (14-24) ve ameliyat sonrası ortalama izlem süresi 60 ay (32-90) idi. Posttravmatik kifoz tanısı ile ameliyat edilen olguların 3'ü (%30) erkek, 7'si (%70) kadın olup yaş ortalaması 24.2 yıl (dağılım 13-45) ve ortalama izlem süresi 59.5 ay (dağılım 19-109) idi. Olgularda ilk travma oluşumundan kliniğimize başvurana kadar geçen süre ortalama 20 ay (dağılım 4-84) olup 8 olgunun başlangıç tedavisi konservatif, 2 olgunun ise cerrahi idi. Her iki gruptaki olguların cerrahi tedavisinde multisegment vida-kanca sistemleri kullanıldı. Scheuermann kifozlu 6 (%60) olguda posterior, 4 (%40) olguda ise kombine yaklaşım kullanılırken posttravmatik kifozlu 1(%10) olguda anterior, 1 (%10) olguda posterior ve 8(%80) olguda kombine yaklaşım uygulandı. Scheuermann kifozlu olguların radyolojik incelemesinde torakal kifoz açısı (TKA), lomber lordoz açısı (LLA), skolyoz açısı (SA), sagittal vertikal aks (SVA) değerlendirilirken posttravmatik olgularda lokal kifoz açısı (LKA) ve varsa SA ölçülerek değerlendirildi.

Scheuermann kifozlu olgularda TKA, ameliyat öncesi ortalama 70.9° (65°-80°) iken, ameliyat sonrası 40.9° (31°-52°) olup değişim miktarı 30° (21°-44°) ve değişim yüzdesi %42.5 (%29-%55) idi. Son kontrollerde ise TKA ortalama 49.8° (37°-75°), düzelme kaybı ortalama 8.9° (2°-39°) olarak tespit edildi. Lomber lordoz açısı (LLA) ameliyat öncesi ortalama -68.9° (-100° ile -60°) ve sagittal vertikal aks (SVA) -6.1 cm iken ameliyattan sonra sırası ile -57.6° (-68 ile -47°) ve -2.25 cm (-6 cm ile 0 cm) olarak bulundu. Olguların hiçbirinde pozitif sagittal balans tespit edilmedi. Ameliyat öncesi sadece 2 olguda SVA normal sınırlarda ( $\pm 2.5$  cm) iken ameliyat sonrası 8 olguda normal değerlerde idi. Son kontrollerde LLA -59.1° (-68° ile -50°) ve SVA -2.6 cm (-8 cm ile 0 cm) ölçüldü.

Posttravmatik kifozlu olgularda ameliyat öncesi LKA ortalama 38.6° (25°-62°) iken ameliyat sonrası 14.0° (-15° ile 28°) ve son kontrollerde 16.5° (-9° ile 31°) olduğu görüldü. Düzelme miktarındaki kayıp ortalama 2.5°(2°-6°) olup olgulardan sadece birinde 5° den daha fazla (6°) düzelme kaybı geliştiği görüldü.

Komplikasyon olarak Scheuermann kifozlu iki olguda (17° ve 13°) posttravmatik kifoz nedeniyle ameliyat edilen 1 olguda (17°) "proksimal Junctional

kifoz" tespit edildi. Çalışma grubuna dahil olgulardan sadece 1'inde son izlemde 10°den daha fazla düzelme kaybı geliştiği görüldü.

Omurganın sagital plan deformitelerinin tedavisinde seçilecek cerrahi yaklaşımın endikasyonlarının uygun olarak belirlenmesi ve bu olgularda bozulmuş olan sagital dengenin onarılması, gelişebilecek sorunları engellemekte olup başarılı sonuç elde etmede belirleyici olduğu kanısındaız.

**Anahtar kelimeler:** *Kifoz, Scheuermann, posttravmatik, tedavi, cerrahi, omurga osteotomisi, sagital denge.*

## SUMMARY

### THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF SAGITTAL PLANE DEFORMITIES OF VERTEBRAL COLUMN

Ten Scheuermann kyphosis and ten posttraumatic kyphosis which are among the causes of sagittal plane deformity of vertebral column were operated between 1992-2000. Eight (80%) patients were woman and 2 (20%) were men among Scheuermann kyphosis and their mean age and follow-up period was 18.6 year (14-24) and 60 months (32-90) respectively. Three patients (30%) were men and 7 (70%) were women among posttraumatic kyphosis and their mean age and follow-up period was 24.2 year (13-45) and 59.5 months respectively. Mean time elapsed between trauma and the patient first registered in our clinic was 20 months (4-84). Eight patients out of 10 were treated conservatively whereas the rest was treated surgically as a treatment protocol. Multisegmental screw and hook systems were used in the patients surgically treated. Posterior approach was used in 6 (60%) and combined anterior-posterior approach in 4 (40%) cases in scheuermann kyphosis whereas anterior approach was used in 1 (10%), posterior approach in 1 (10%) and combined anterior-posterior approach in 8 (80%) cases in posttraumatic kyphosis patients. Radiological evaluation of schuermann kyphosis included throcal kyphosis angle (TKA), lumbar lordosis angle (LLA), scoliosis angle (SA), sagittal vertical axis (SVA). In posttraumatic cases, it included local kyphosis angle (LKA) and SA if present.

Mean TKA in Scheuermann kyphosis was 70.9° (65°-80°) preoperatively and 40.9° (31°-52°). Mean difference between them was 30° (21°-44°) and mean difference in percentage was 42.5% (29%-55%). Mean TKA at last follow-up was 49.8° (37°-75°) and mean loss of correction was found to be 8.9° (2°-39°). Mean lumbar lordosis angle (LLA) and sagittal vertical axis (SVA) was -68.9° (-100°- -60°) and -6.1cm preoperatively respectively. Postoperative values were -57.6° (-68°- -47°) and -2.25 cm (-6 cm- 0 cm) with respect to each other. No positive sagittal balance was found in the evalnation. Only 2 cases had SVA values as normal ( $\pm 2,5$  cm) preoperatively whereas 8 cases had normal SVA values postoperatively. LLA and SVA at last follow-up was found to be -59,1° (-68° - -50°) and -2,6cm (-8cm- 0cm), respectively.

Mean LLA in posttraumatic kyphosis cases was 38,6° (25°-62°) preoperatively and 14,0° (-15°- 28°) postoperatively and 16,5° (-9°-31°) at last visit mean loss of correction was 2,5° (2°-6°). Only one case had that value more than 5° (6°).

As a complication, "proximal junctional kyphosis" developed in 2 patients with Scheuermann kyphosis (17° and 13°) and in 1 patient with posttraumatic kyphosis (17°). Only 1 patient in the study group had more than 10° of loss of correction at last follow-up.

As a conclusion; appropriate selection of surgical approach for sagittal plane deformities of vertebral column and the management of sagittal balance determines good results and functional outcome.

**Key words** : Kyphosis, Scheuermann, posttraumatic, treatment, surgery, osteotomy of vertebrae, sagittal balance.

## GİRİŞ

Gelişimsel, travmatik veya iatrojenik nedenlerle gelişen omurganın sagittal plan deformiteleri basit bir kozmetik sorun oluşturabileceği gibi, şiddetli ağrı ve nörolojik hasarı içeren, çözümü daha güç problemlere de yol açabilir. Omurganın anatomik yapısında meydana gelen bozulmalar biomekanik olarak yük dağılımını etkilemekte ve bunun sonucunda da erken dejeneratif değişiklikler meydana gelmektedir. Farklı birçok etkene bağlı olarak gelişen omurganın sagittal plan deformitelerinin tedavisinde yaklaşım hastalığın etkenine, deformitenin şiddetine ve ilerlemesine göre değişiklik göstermekte olup literatürde farklı sonuçlar bildirilmiştir<sup>1-27</sup>.

Normal insan omurgası, düz bir sütun şeklinde olmayıp farklı kısımlarında ve değişik yönde eğrilikler gösterir. Bu eğriliklerin normal doğrultuları ve değerlerinin bilinmesi omurga problemlerinin tanı, klinik analiz ve yönetimi için gereklidir. Frontal planda düz ve simetrik dizilim gösteren insan omurgası, sagittal düzlemde; servikal ve lomber bölgede "lordoz" olarak isimlendirilen anterior konveksite, torasik ve sakrokoksigeal bölgede ise "kifoz" olarak isimlendirilen posterior konveksite olmak üzere 4 anatomik eğriliğe sahiptir. Kullanılan ölçüm parametrelerinde değişiklik olmakla birlikte birçok çalışmada torasik kifozun normal değerinin 20°-40°, lomber lordozun normal değerinin ise 20°-60° arası olduğu belirtilmiştir<sup>28-31</sup>.

Adölesan dönemin en sık kifotik deformite sebebi olan Scheuermann kifozunda (SK) etken ve hatta tanı kriterleri kesin ve açık olmamasına karşın tedavisinde başarılı sonuçlar bildirilmektedir<sup>1-5,8-11,13,14</sup>. Genellikle ağrı ve deformite nedeniyle başvuran olgularda uygulanan cerrahi tedavi metotlarının başarısı yıllar içinde artmıştır. Scheuermann kifozunun cerrahi tedavisinde 1970'li yıllarda kullanılmaya başlanan Harrington kompresyon sistemleri ile posterior uygulamaların %70'lere varan başarısız sonuçlarının bildirilmesi, spinal cerrahları enstrümanlarda ve uygulanan yaklaşımlarda değişikliğe zorlamış ve geliştirilen Luque sistemi ile özellikle sagittal dengenin kontrolü ve stabilitenin temininde başarı sağlamış ancak uygulama zorluğu ve komplikasyonlara açık olması nedeniyle fazlaca tercih edilmemiştir<sup>32,33</sup>. Skolyoz cerrahisi için geliştirilen ve deformitenin üç boyutlu kontrolünü sağlayan spinal enstrümanların SK da kullanılması ile enstrümana ait sorunlar azalmış ve cerrahi teknikteki değişiklikler ile %90'ların üzerinde başarılı sonuçlar bildirilmiştir<sup>1,3,5,10,11,14</sup>. Sonuç olarak kifoz cerrahisinde risk/fayda oranı teknolojik ilerlemeler ile tersine dönmüştür.



Omurga travmaları sonrası gelişebilecek potansiyel komplikasyonlardan biri olan posttravmatik kifoz (PTK), özellikle genç erişkin ve ileri yaşta görülmekte olup tedavisinde farklı uygulamalar tanımlanmıştır<sup>15-17,19-27</sup>. Sıklıkla torakolomber bölge kırıklarının başlangıç tedavisindeki başarısızlık sonucu gelişen kifotik deformitenin tedavisinde amaç ağrıyı azaltmak, nörolojik hasarın oluşumunu veya ilerlemesini engellemek, stabil ve biomekanik yönden dengeli bir omurga elde etmektir<sup>20,22,34</sup>. Bu amaçla uygulanabilecek cerrahi yaklaşımlar anterior, posterior veya kombine olabilir. Literatürde her üç yaklaşıma ait başarılı sonuçlar ve farklı komplikasyon oranları bildirilmiştir<sup>19,21-23,25-27,35</sup>. Özellikle deformitenin sert ve şiddetli olduğu olgularda omurga osteotomileri, sıklıkla başvurulan, teknik olarak zor tedavi metotları olup farklı osteotomi tekniklerinin klinik sonuçları ve komplikasyon oranları literatürde değişkenlik gösterir<sup>15-18,20-26</sup>.

Çalışmamızda Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında Scheuermann Kifozu ve Posttravmatik Kifoz olgularına uygulanan farklı cerrahi yaklaşımların klinik ve radyolojik sonuçları ortaya konarak literatür ile karşılaştırılması amaçlandı.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda 1994-1999 yılları arasında SK tanısı ile 10 olguya cerrahi tedavi uygulandı. Sorenson'un<sup>36</sup> tanımladığı kriterler kullanılarak SK tanısı alan olguların 8 (%80) 'i erkek, 2 (%20) 'si kadın olup yaş ortalaması 18.6 yıl (dağılım 14 -23), izlem süresi ise ortalama 60 ay (dağılım 32-90) idi. Olguların 4'ü (%40) adölesan olup yaş ortalaması 15,7 yıl (dağılım 14-17) iken, genç erişkin olan diğer 6 olgunun (%60) ise yaş ortalaması 20.3 yıl (dağılım 18-23) idi. Olguların 2'si (%20) 1994 yılında, 3'ü (%30) 1995 yılında, 1'i (%10) 1996 yılında, 1'i (%10) 1997 yılında, 2'si (%20) 1998 yılında, 1'i (%10) ise 1999 yılında ameliyat edildi.

Çalışma grubumuzu oluşturan diğer 10 olgu posttravmatik kifoz (PTK) tanısı ile ameliyat edilen olgular olup 3'ü (%30) erkek, 7'si (%70) kadın idi. Yaş ortalaması 24.2 yıl (dağılım 13-45) ve ortalama izlem süresi 59.5 ay (dağılım 19-109) olan olgularda ilk travma oluşumundan kliniğimize başvurana kadar geçen süre ortalama 20 ay (dağılım 4-84) idi. Olguların 2'si (%20) 1992 yılında, 1'i (%10) 1995 yılında, 1'i (%10) 1996 yılında, 2'si (%20) 1997 yılında, 3'ü (%30) 1998 yılında, 1'i (%10) ise 2000 yılında ameliyat edildi.

### Klinik Değerlendirme

Olgular da ağrı ve/veya şekil bozukluğu ana şikayet nedeni olup SK olgularının nörolojik muayenelerinde özellik tespit edilmedi. Posttravmatik kifoz olgularının nörolojik değerlendirmesinde Bradford ve McBride<sup>37</sup> tarafından modifiye edilen Frankel sınıflaması kullanıldı (Tablo 1) Scheuermann kifozlu olgularda Murray ve ark.<sup>6</sup> çalışmalarında belirttiği kriterler kullanılarak derecelendirilen hamstring kas grubunun gerginliği 5 (%50) olguda hafif, 1 (%10) olguda ise orta şiddette idi. Anamnez ve fizik muayene ile solunum sistemine ait sorun tespit edilmedi.

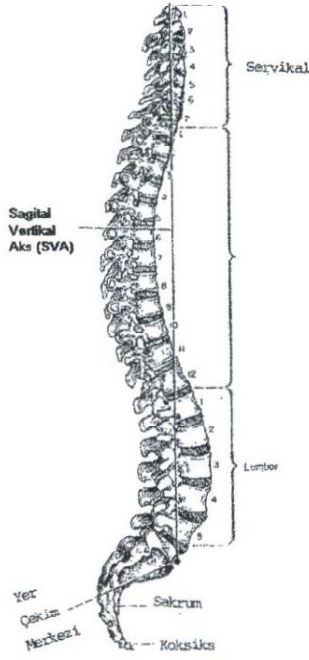
Scheuermann kifozlu olgularda daha önce herhangi bir tedavi uygulanmamış iken PTK olgularından 2'sine (%20) cerrahi (1 olgu anterior dekompresyon ve füzyon, 1 olgu anterior dekompresyon, füzyon ve posterior enstrümantasyon ile tespit), 8'ine (%80) ise korse, yatak istirahati ve ağrıya yönelik olarak medikal tedavi uygulandığı tespit edildi.

**Tablo-1 : Frankel sınıflaması (Modifiye)**

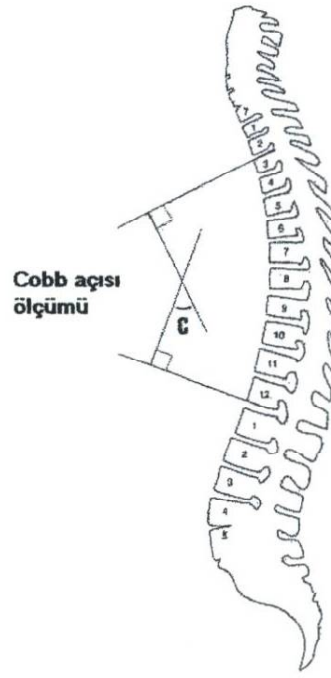
Derece	Fonksiyon
A	Tam nörolojik kayıp
B	Yaralanma seviyesinin distalinde duyu sağlam
C	Motor güç var ancak fonksiyonel değil
D	Yeterli motor güç var
D <sub>1</sub>	Motor güç 3+/ 5, barsak ve mesane paralizisi var
D <sub>2</sub>	Motor güç 4/ 5, barsak ve mesane fonksiyonu bozulmuş
D <sub>3</sub>	Motor güç 4+/ 5, barsak ve mesane fonksiyonu sağlam
E	Duyu ve motor güç sağlam

### **Radyolojik Değerlendirme**

Scheuermann kifozlu olgulara ameliyat öncesi, ameliyat sonrası erken dönemde ve son kontrollerde standart olarak 81 cm.(36 inch) kasete 2 metre (6 ft) mesafeden ön-arka, yan omurga grafisi ve ameliyat öncesi dönemde kifotik deformiteyi düzeltici stress grafileri çekilerek bu grafiler ile torakal kifoz açısı (TKA) ve varsa frontal plandaki skolyotik eğriliğin derecesi (SA) Cobb tekniği kullanılarak değerlendirildi. Torakal kifoz açısı genellikle T3 üst plağına teğet çizilen çizgi ile T12 alt plağına teğet çizilen çizgi arasındaki açı ölçülerek bulundu. Lomber lordoz açısı (LLA) Gelb ve ark.<sup>38</sup> çalışmalarında belirttikleri gibi 12.torakal omurun alt plağına teğet geçen çizgi ile 1. sakral omurun üst plağına teğet geçen çizgi arasındaki açı ölçülerek belirlendi. Sagittal balansın değerlendirilmesi amacıyla sagittal vertikal aks (SVA) olarak tanımlanan ve 7. servikal omur cisminin ortasından vertikal olarak çizilen çizgi ile sakrumun ön-üst kısmı arasındaki uzaklığın ölçülmesi sonucu bulunan bu değerler belirlendi (Şekil 1,2). SVA değeri, çizilen vertikal çizgi sakrum ön-üst kısmının önünde kalıyorsa pozitif (+), arkasında kalıyorsa negatif (-) olarak belirtildi<sup>38</sup>. Olgular, kifotik deformitenin tepe omuru torakal 7-9. omurlar arası olanların torasik tip (tip I), torakal 10-12. omurlar arası olanların torakolomber tip (tip II) SK olarak isimlendirildiği sınıflama kullanılarak değerlendirildiğinde 8 olgunun (%80) tip I, 2 olgunun (%20) tip II olduğu görüldü<sup>39</sup>. Çalışma grubumuzda lomber tip SK yoktu. Olguların hiçbirinde spondilolizis ve spondilolistezis tespit edilmedi.



Şekil-1: Sagittal vertikal aksın (SVA) ölçümü



Şekil-2: Cobb metodu ile ölçüm

Posttravmatik kifoz olgularında ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve son kontrollerde çekilen yan omurga grafilerinde lokal kifoz açısı (LKA), deformite olan omurun bir üst seviyesindeki sağlam omurun üst plağına teğet çizilen çizgi ile bir alt seviyesindeki omurun alt plağına teğet çizilen çizgi arasındaki açı ölçülerek değerlendirildi<sup>40</sup>(Şekil 3). Olgularda varsa frontal plandaki deformitelerde ön\_arka omurga grafilerinde değerlendirildi ve Cobb metoduna göre ölçülerek kaydedildi.



Şekil-3: Posttravmatik kifozlu olgularda deformite ölçümü

Scheuermann kifozlu olgularda posterior enstrümantasyon ve füzyonun seviyesinin belirlenmesi amacıyla ameliyat öncesi çekilen yan grafilerden yararlanıldı. Bu grafilerde kifozun ölçülmesi amacıyla değerlendirilen en proksimaldeki omur füzyonun üst seviyesi olarak belirlendi ve bu genellikle T2 omur seviyesiydi.

Torakalomber tip SK da genelde daha güvenli olan üst uç omurun üstündeki ilk lordotik segment füzyona dahil edildi ki buda genelde son omurun 1 veya 2 üstü idi. Eğer son omur füzyona dahil edilmez ise füzyonun proksimalinde kifotik deformite gelişir ki buna "proksimal junctional kifoz (PJK) " denir (Şekil 4). Enstrümanın distal ucu, kifozda ölçülen distal omur ile beraber ilk lordotik omuruda kapsamasına dikkat edildi. Eğer enstrüman bu seviyeye göre kısa ise füzyon seviyesinin altında kifoz gelişme riski vardır ki buna "distal junctional kifoz (DJK)" denir (Şekil 5) Farklı nedenlerle gelişebilen bu komplikasyon, olgularda son kontrolde çekilen grafiler ile araştırıldı ve tespit edildiğinde ölçülerek bu değerler kaydedildi(Tablo 2).

**Tablo-2 :** Junctional kifoz gelişiminde olası etkenler

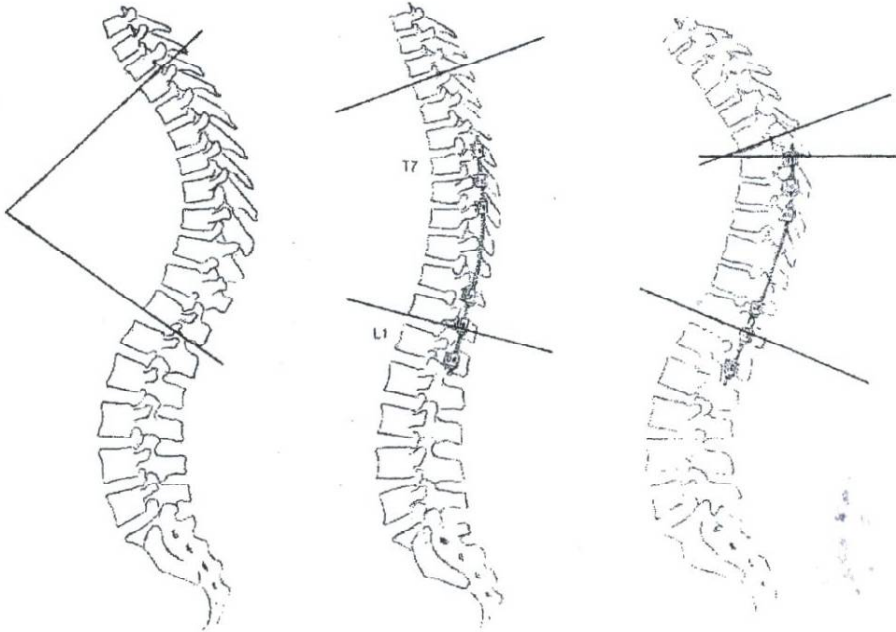
Osteoporoz

Kısa enstrüman kullanılması

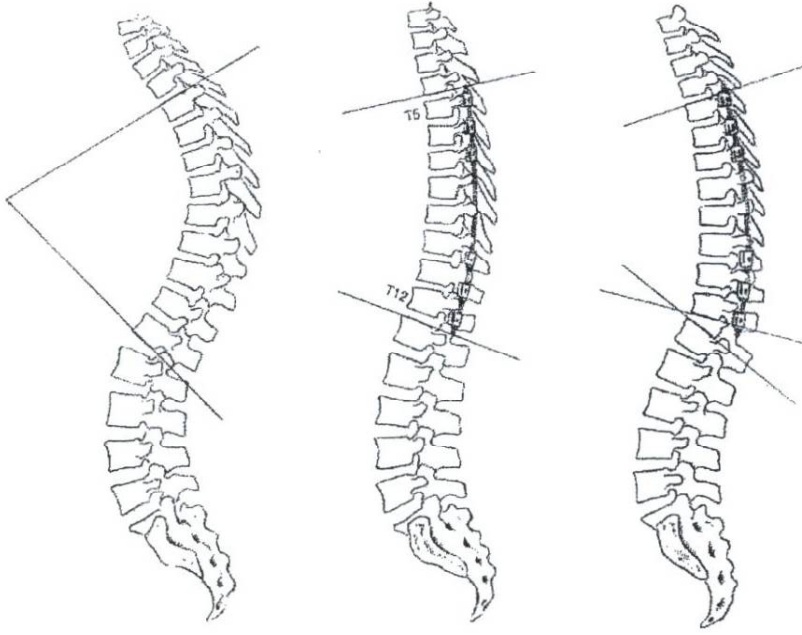
Aşırı düzeltme yapılması (%50 den fazla)

Cantilever yöntemi (Laminar kanca kullanılan olgularda)

Prok. ve distalde aşırı yumuşak doku diseksiyonu ve distraksiyonu



**Şekil-4:** Proksimal junctional kifoz gelişiminin şematik görüntüsü



**Şekil-5:** Distal junctional kifoz gelişiminin şematik görüntüsü

Posttravmatik kifozlu olgularda ameliyat öncesi çekilen omurga grafilerinde tespit edilen kırıklar, olguların 1'inde (%10) T<sub>9</sub>, 2'sinde (%20) T<sub>12</sub>, 5'inde (%50) L<sub>1</sub>, 1'inde (%10) L<sub>2</sub> ve 1'inde (%10) L<sub>3</sub> seviyesinde olup Dennis sınıflamasına göre değerlendirildi <sup>41</sup> (Tablo 3) .

**Tablo-3 :** Dennis Sınıflaması

Kompresyon kırığı

Patlama (Burst) kırığı

- A Omurun üst ve alt plağı kırılmış
- B Sadece üst plak kırılmış
- C Sadece alt plak kırılmış
- D Aksiyel ve rotasyonel güçler ile oluşan "burst rotasyon"
- E Aksiyel ve lateral güçlerle oluşan yaralanmalar

Emniyet kemeri tipi kırık (Chance)

Kırıklı çıkıklar

Scheuermann kifozlu olgulara cerrahi endikasyon, konservatif tedaviye yanıt vermeyen belirgin sırt ağrısı, izlem sürecinde eğriliğin derecesinde artış, eğriliğin tipine ve yaşa göre derecesi (tip II ve/veya Risser 4-5 olanlarda 65° ve üstü,

tip I ve/veya Risser 3 ve altı olanlarda 70° ve üstü ) değerlendirilerek belirlendi. Ameliyat öncesi çekilen stress grafilerinde TKA ölçüsü 50° altına düşürülebilen 6 (%60) olguya posterior yaklaşım uygulanırken, TKA 50° altına düşürülemeyen diğer 4 (%40) olguya ise aynı seansta ardıl olarak kombine yaklaşım tercih edildi.

Posttravmatik kifoza olgularda literatürde belirtilen cerrahi endikasyonlar; nörolojik hasarın olması, varolan hasarın ilerlemesi, değişik konservatif tedavi metodlarına karşın ağrının geçmemesi, kifozun artması ve göreceli olarak kosmetik nedenler olup olgularımızda da bu kriterlere göre belirlendi<sup>34</sup>. Uygulanacak cerrahi yaklaşımın seçiminde nörolojik hasar, LKA ve deformitenin sertliği göz önünde tutuldu. Buna göre deformitenin şiddetli olmadığı olgulardan birinde anterior diğerine posterior girişim tercih edilirken diğer 8 olguda uygulanan kombine anterior-posterior girişim, 4 (%40) olguda eş zamanlı, 2 (%20) olguda aynı seansta ardıl olarak, 2 (%20) olguda ise iki seansta yapıldı.

### **Cerrahi Teknik**

Çalışma grubumuza dahil tüm olgular hipotansif olmayan genel anestezi altında ameliyat edildi ve ameliyat sırasında nörolojik değerlendirmede Stagnara'nın<sup>42</sup> tanımladığı uyandırma (wake-up) testi kullanıldı. Olgularda heterog kan transfüzyonunu azaltmak için "cell-saver" kullanıldı. Posterior yaklaşım uygulanan SK olgularında, yüzüstü (prone) pozisyonda göğüs kafesi ve karın boşluğu desteklenip kalçaların ekstansiyonda olması sağlandıktan sonra ameliyat öncesi belirlenen seviyelerdeki omurları ortaya koyacak uzunlukta orta hat üzerinde kesi ile cilt-ciltaltı geçilerek spinöz çıkıntılar belirlendi. Cobb elevatörü yardımı ile posterior elemanlar subperiostal olarak diseke edildi. Yeterli açılım temin edildikten sonra deformitenin proksimaline kompressif modda kanca-çengel, distaline ise kanca-çengel ve pedikül vidaları yerleştirildi ve rodlara gerekli eğim verilerek 'Cantilever' etkisi ile deformiteyi düzeltme takiben posterior-posteriorlateral dekortikasyon sonrası greftleme ile füzyon ameliyatı uygulandı. Aynı seansta ardıl olarak kombine yaklaşım uygulanan diğer 4 (%40) SK olgumuza önce tam yan pozisyonda anterior yaklaşım ile deformitenin tepesindeki disk aralıklarına diskektomi, gevşetme ve greftleme yapıldı daha sonra hasta yüzüstü yatırılarak posterior yaklaşım ile posterior enstrümantasyonla düzeltme ve tespit, posterior-posteriorlateral greftleme ile füzyon ameliyatı uygulandı. Füzyon amacıyla olguların tümünde otogreft kullanılırken 2 (%20) olguda ilave olarak allogreftlerden de yararlandı. Enstrümantasyonun distal seviyesi ameliyat öncesi

çekilen stress grafipleriyle belirlenmiş, uygulama lordoza gelen disk segmenti füzyon alanına katılmayacak şekilde sonlandırılmıştır. Deformiteyi düzeltme ve tespit amacıyla kullanılan materyaller 3 olguda Cotrel-Dubousset (CD), 3 olguda TSRH, 3 olguda Sinerji, 1 olguda Moss-Miami idi. Ameliyat sonrası dönemde SK olguların hiçbirine korse kullanılmadı. Posttravmatik kifoz tanısı ile ameliyat edilen olgulardan sadece anterior girişim uygulanan 1 olguda deformite tepesine anterior diskektomi, füzyon ve Z-plate enstrüman ile düzeltme ve tespit uygulandı. Bu olguya ameliyat sonrası 3 ay TLSO korse kullanıldı. Sadece posterior girişim uygulanan tek olgumuzda, iki seansta kombine anterior-posterior girişim uygulanan 2 ve ardıl olarak uygulanan 2 olguda, SK olgularında uygulanan teknik kullanılarak deformite düzeltildi. Diğer 4 PTK olgusunda ise tam yan pozisyonda eş zamanlı olarak uygulanan kombine girişimde, 2 olguda anterior diskektomi, gevşetme, greftleme, 1 olguda füzyon kitlesine kapalı kama osteotomisi, 1 olguda ise korpektomi ve greft uygulandı. Bu olgularda posteriordan kifotik deformitenin tepe noktasında Smith-Peterson osteotomisi<sup>43</sup> yapıldı ve lamina anterior yüzleri alındı. Tespit osteotomi bölgesinin iki alt ve iki üst bölgesinde pedikül vidaları ve rodlarla sağlandı. Rodlara gerekli eğim verilerek düzelme 'Cantilever' etkisi ile elde edildi. Düzelmeyi takiben anteriorda oluşan defekte genellikle trikortikal iliak greft nadir olarakta kafes yerleştirildi ve tekrar posterior enstrümantasyona kompresyon uygulanarak greftler sıkıştırıldı.

Olgularda enfeksiyon profilaksisi amacıyla ameliyattan 1 saat önce başlayıp ameliyattan sonra 48 saat süreyle sefuroksim aksetil 3x750 mg. intravenöz olarak uygulandı. Anterior yaklaşım uygulananlarda tromboemboli profilaksisi amacıyla düşük molekül ağırlıklı heparin subkutan olarak ameliyattan önceki gün başlayarak 10 gün süre ile verildi. Olgularda ameliyat sırasında ihtiyaç duyulduğunda skopiden yararlanıldı. Ameliyattan sonraki ilk gün yoğun bakım şartlarında takip edilen olgular kliniğe alındıklarında oturtulup ilk 48 saat içerisinde mobilize edildiler.

Olguların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası erken dönem ve son kontrollerindeki omurga grafipleri ile SK olgularında TKA, SA, LLA, SVA değerleri ve PTK olgularında LKA ve varsa SA ölçülerek kaydedildi ve ameliyat sonrası erken dönemde ki düzelme oranı değerlendirildi. Son kontrolde ölçülen değerler ile önceki değerler karşılaştırılarak düzelme miktarındaki kayıp hesaplandı. Erken ve geç dönem komplikasyonlar kaydedildi.



## BULGULAR

Çekilen omurga radyografilerinde SK olgularında ölçülen TKA, ameliyat öncesi ortalama  $70.9^{\circ}$  ( $65^{\circ}$ - $80^{\circ}$ ) iken, ameliyat sonrası  $40.9^{\circ}$  ( $31^{\circ}$ - $52^{\circ}$ ) olup değişim miktarı  $30^{\circ}$  ( $21^{\circ}$ - $44^{\circ}$ ) ve değişim yüzdesi %42.5 (%29-%55) idi (Şekil 6). Olgulardan 3 ünde düzelme %50 nin üzerinde olup hiçbirinde %55 i geçmemekteydi. Son kontrollerde TKA ortalama  $49.8^{\circ}$  ( $37^{\circ}$ - $75^{\circ}$ ), düzelme kaybı ortalama  $8.9^{\circ}$  ( $2^{\circ}$ - $39^{\circ}$ ) idi (Tablo 4). Düzelme kaybı  $39^{\circ}$  olan cerrahi tedavi uyguladığımız serimizdeki ilk olgunun enstrümanları solid füzyon oluşmadan, gelişen komplikasyon nedeniyle çıkarıldı. Bu olguda gelişen düzelme kaybını değerlendirme dışı bıraktığımızda çalışma grubumuza dahil olgularda ortalama düzelme kaybı  $5.5^{\circ}$  ( $2^{\circ}$ - $8^{\circ}$ ) olup hiçbirinde  $10^{\circ}$  den daha fazla kayıp gelişmedi.

**Tablo-4** : Scheuermann kifozlu olgularda Torakal kifoz açısının (TKA) ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve son kontrollerdeki ölçüm değerleri

	TORAKAL KİFOZ AÇISI (TKA)
AMELİYAT ÖNCESİ	$70.9^{\circ}$ ( $65^{\circ}$ - $80^{\circ}$ )
AMELİYAT SONRASI	$40.9^{\circ}$ ( $31^{\circ}$ - $52^{\circ}$ )
DEĞİŞİM MİKTARI	$30.0^{\circ}$ ( $21^{\circ}$ - $44^{\circ}$ )
DEĞİŞİM YÜZDESİ	%42.5 (%29-%55)
SON KONTROL	$49.8^{\circ}$ ( $37^{\circ}$ - $75^{\circ}$ )
DÜZELME KAYBI	$8.9^{\circ}$ ( $2^{\circ}$ - $39^{\circ}$ )

Posterior enstrümantasyon ve füzyon uyguladığımız 6 SK olgusunun ameliyat öncesi TKA ortalama  $72.6^{\circ}$  ( $68^{\circ}$ - $80^{\circ}$ ) iken ameliyat sonrası  $39.6^{\circ}$  ( $32^{\circ}$ - $46^{\circ}$ ) olup değişim miktarı  $33^{\circ}$  ( $25^{\circ}$ - $44^{\circ}$ ) ve değişim yüzdesi %45.3 (%36-%55) idi. Son kontrollerde TKA ortalama  $50.8^{\circ}$  ( $40^{\circ}$ - $75^{\circ}$ ), düzelme miktarında kayıp  $11.1^{\circ}$  ( $2^{\circ}$ - $39^{\circ}$ ) idi. Düzelme miktarındaki kaybın  $39^{\circ}$  olduğu olgu değerlendirme dışı bırakıldığında posterior yaklaşım uygulanan olgularımızın son kontrollerdeki ortalama düzelme kaybı  $5.6^{\circ}$  ( $2^{\circ}$ - $8^{\circ}$ ) olup hiçbir olguda  $10^{\circ}$  den daha fazla kayıp gelişmedi. Kombine

girişim uyguladığımız 4 olgunun ameliyat öncesi TKA ortalama 68.2° (65°-73°) iken ameliyat sonrası 42.7° (31°-52°) olup değişim miktarı 25.5° (21°-34°) ve değişim yüzdesi %38.2 (%29-%53) idi. Son kontrollerde TKA ortalama 48.2° (37°-60°), düzelme miktarında kayıp 5.5° (3°-8°) idi. Hiçbir olguda 10° den daha fazla kayıp gelişmedi (Tablo 5).

**Tablo-5 :** Scheuermann kifozunda uygulanan cerrahi girişime göre torakal kifoz açısının (TKA) ameliyat öncesi, sonrası ve son kontrollerdeki ölçüm değerleri

	TORAKAL KİFOZ AÇISI (TKA)	
	POSTERİOR (n=6)	KOMBİNE (n=4)
AMELİYAT ÖNCESİ	72.6° (68°-80°)	68.2°(65°-73°)
AMELİYAT SONRASI	39.6° (32°-46°)	42.7° (31°-52°)
DEĞİŞİM MİKTARI	33.0° (25°-44°)	25.5° (21°-34°)
DEĞİŞİM YÜZDESİ	%45.3 (%36-%55)	%38.2 (%29-%53)
SON KONTROL	50.8° (40°-75°)	48.2° (37°-60°)
DÜZELME KAYBI	11.1° ( 2°-39°)	5.5° ( 3°- 8°)

Yaş ortalaması 15.7 yıl olan (14-17) 18 yaş altı 4 SK olgumuzda TKA ameliyat öncesi ortalama 69.5° (65°-76°) iken ameliyat sonrası 37° (31°-44°) olup değişim miktarı 32.5° (25°-36°) ve değişim yüzdesi %47.2 (%36-%53) idi. Son kontrollerde TKA ortalama 43.7° (37°-50°) olup düzelme miktarında kayıp 6.75° (6°-8°) idi. Yaş ortalaması 20.3 yıl olan (18-23) 18 yaş üstü 6 olgumuzda TKA ameliyat öncesi ortalama 71.8° (65°-80°) iken ameliyat sonrası 43.5° (36°-52°) olup değişim miktarı 28.3° (21°-44°) ve değişim yüzdesi %39.3 (%29-%55) idi. Son kontrollerde TKA ortalama 53.8° (44°-75°) olup düzelme miktarında kayıp 10.3° (2°-39°) idi. Düzelme miktarındaki kaybın 39° olduğu olgu değerlendirme dışı bırakıldığında ise ortalama kayıp 4.6° (2°-8°) idi (Tablo 6).

**Tablo-6 :** Scheuermann kifozunda yaşa göre torakal kifoz açısının (TKA) ameliyat öncesi, ameliyat sonrası ve son kontrollerdeki ölçüm değerleri

	TORAKAL KİFOZ AÇISI (TKA)	
	18 yaş altı (n =4)	18 yaş üstü (n=6)
AMELİYAT ÖNCESİ	69.5° (65°-76°)	71.8°(65°-80°)
AMELİYAT SONRASI	37.0° (31°-44°)	43.5° (36°-52°)
DEĞİŞİM MİKTARI	32.0° (25°-36°)	28.3° (21°-44°)
DEĞİŞİM YÜZDESİ	%47.2 (%36-%53)	%39.3 (%29-%55)
SON KONTROL	43.7° (37°-50°)	53.8° (44°-75°)
DÜZELME KAYBI	6.7° ( 6°- 8°)	10.3° ( 2°-39°)

Scheuermann kifozlu olgularda ameliyat öncesi lomber lordoz açısı (LLA) ortalama  $-68.9^\circ$  ( $-100^\circ$  ile  $-60^\circ$ ) ve sagittal vertikal aks (SVA)  $-6.1$  cm iken ameliyattan sonra sırası ile  $-57.6^\circ$  ( $-68$  ile  $-47^\circ$ ) ve  $-2.25$  cm ( $-6$  cm ile  $0$  cm) olarak bulundu. Olguların hiçbirinde pozitif sagittal balans tespit edilmedi. Ameliyat öncesi sadece 2 olguda SVA normal sınırlarda ( $\pm 2.5$  cm) iken ameliyat sonrası 8 olguda normal değerlerde idi. Son kontrollerde LLA  $-59.1^\circ$  ( $-68^\circ$  ile  $-50^\circ$ ) ve SVA  $-2.6$  cm ( $-8$  cm ile  $0$  cm) ölçüldü (Tablo 7).

**Tablo-7:** Scheuermann kifozlu olgularda lomber lordoz açısı (LLA) ve sagittal vertikal aksın (SVA) ameliyat öncesi,sonrası, son kontroldeki ölçüm değerleri

	LLA (derece)	SVA (cm)
AMELİYAT ÖNCESİ	$-68.9^\circ$ ( $-100^\circ$ ile $-80^\circ$ )	$-6.1$ (-14 ile 0)
AMELİYAT SONRASI	$-57.6^\circ$ ( $-68^\circ$ ile $-47^\circ$ )	$-2.25$ ( $-6$ ile 0)
SON KONTROL	$-59.1^\circ$ ( $-68^\circ$ ile $-50^\circ$ )	$-2.6$ ( $-8$ ile 0)

Scheuermann kifozlu 4 olguda (%40) ameliyattan önceki dönemde kifotik deformitenin tepe omuru seviyesinde ortalama  $12.2^\circ$  ( $6^\circ$ - $27^\circ$ ) olarak tespit edilen skolyoz açısı (SA), ameliyat sonrasında ortalama  $5.2^\circ$  ( $3^\circ$ - $9^\circ$ ) idi.

Posttravmatik kifozlu olgularda ameliyat öncesi LKA ortalama  $38.6^\circ$  ( $25^\circ$ - $62^\circ$ ) iken ameliyat sonrası  $14.0^\circ$  ( $-15^\circ$  ile  $28^\circ$ ) ve son kontrollerde  $16.5^\circ$  ( $-9^\circ$  ile  $31^\circ$ ) olduğu görüldü (Şekil 7). Düzeltme miktarındaki kayıp ortalama  $2.5^\circ$  ( $2^\circ$ - $6^\circ$ ) olup olgulardan sadece birinde  $5^\circ$  den daha fazla ( $6^\circ$ ) düzeltme kaybı geliştiği görüldü. Anterior girişim uygulanan tek olguda ameliyat öncesi LKA  $26^\circ$  iken ameliyat sonrası  $14^\circ$  olduğu ve izlem sonunda düzeltme miktarında kayıp olmadığı görüldü. Posterior girişim uygulanan tek olguda ise LKA, ameliyat öncesi  $25^\circ$  iken ameliyat sonrası  $13^\circ$  ve izlem sonunda  $15^\circ$  olarak ölçüldü. Kombine girişim uygulanan 8 olguda LKA ameliyat öncesi ortalama  $41.8^\circ$  ( $27^\circ$ - $62^\circ$ ) iken ameliyat sonrası  $14.1^\circ$  ( $-15^\circ$  ile  $28^\circ$ ) olduğu ve izlem sonunda ortalama  $2.9^\circ$  ( $2^\circ$ - $6^\circ$ ) düzeltme kaybı geliştiği tespit edildi (Tablo 8). Olguların 6'sında (%60) ameliyat öncesi ortalama  $16.6^\circ$  ( $9^\circ$ - $30^\circ$ ) olan SA ameliyat sonrası  $8.2^\circ$ 'ye ( $5^\circ$ - $14^\circ$ ) gerilediği görüldü (Tablo 9).

**Tablo-8:** Posttravmatik kifozlu olgularda lokal kifoz açısının (LKA) uygulanan cerrahiye göre ameliyat öncesi, sonrası ve son kontroldeki ölçüm değerleri

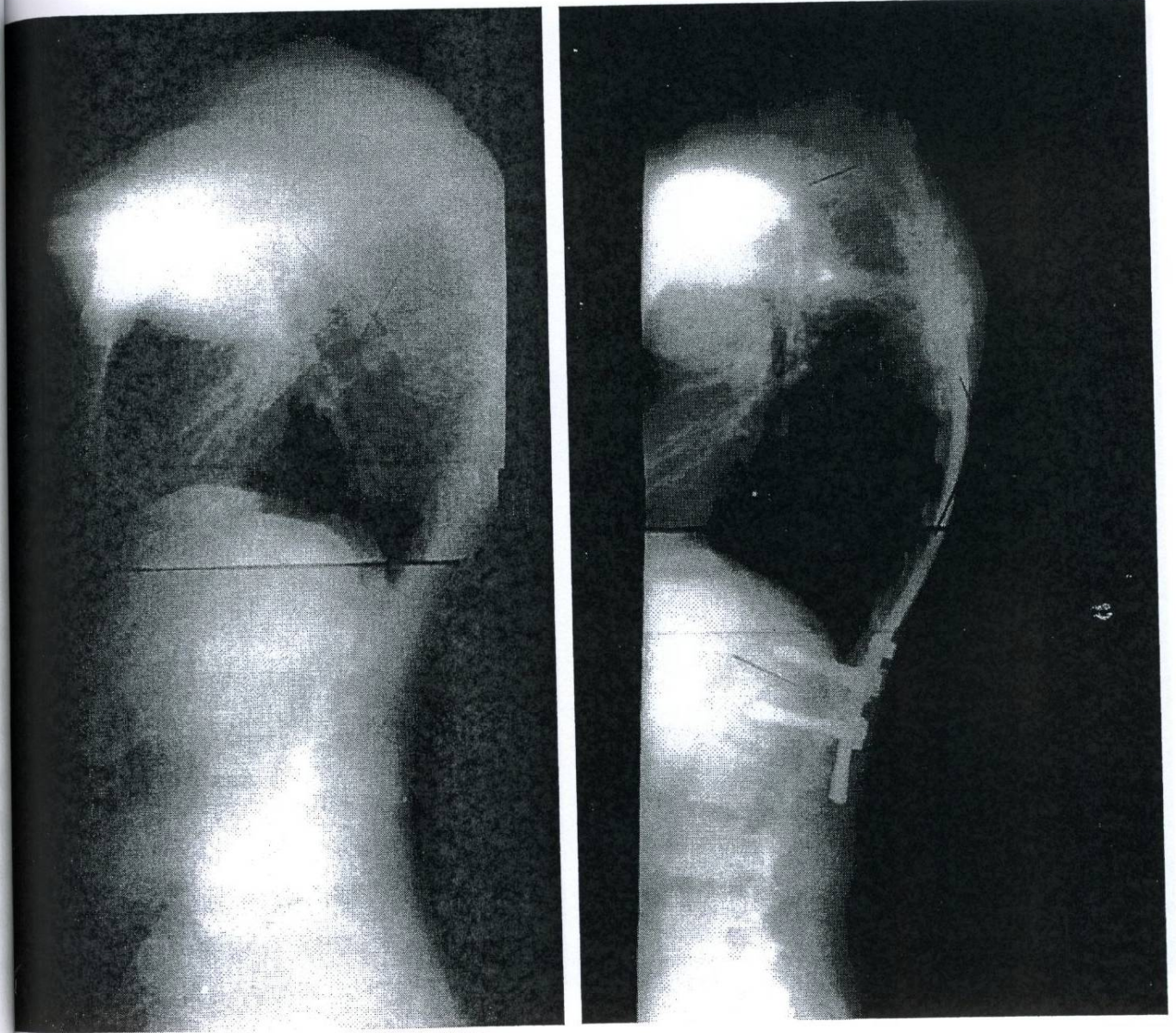
LOKAL KİFOZ AÇISI (LKA)				
	Olgu (n)	Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası	Son kontrol
Anterior	1	$26^\circ$	$14^\circ$	$14^\circ$
Posterior	1	$25^\circ$	$13^\circ$	$15^\circ$
Kombine	8	$41.8^\circ$ ( $27^\circ$ - $62^\circ$ )	$14.1^\circ$ ( $-15^\circ$ ile $28^\circ$ )	$17^\circ$ ( $-9^\circ$ ile $31^\circ$ )

**Tablo-9:** Posttravmatik kifozlu olgularda lokal kifoz açısı (LKA) ve skolyoz açısının (SA) ameliyat öncesi, sonrası ve son kontroldeki ölçüm değerleri

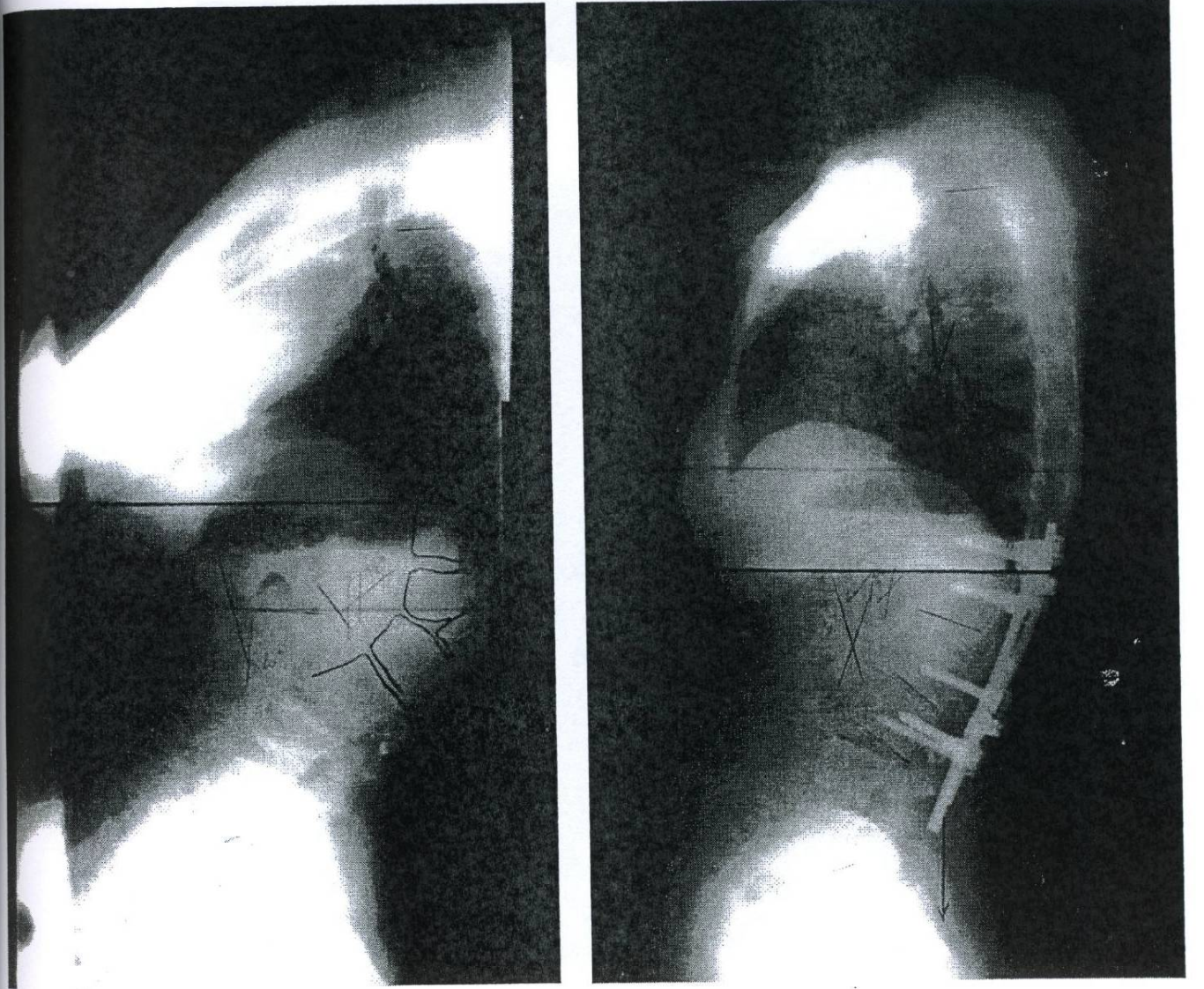
	LKA (derece)	SA (derece)
AMELİYAT ÖNCESİ	38.6° (25°-62°)	16.6° (9°-30°)
AMELİYAT SONRASI	14.0° (-15° ile 28°)	8.2° (5°-14°)
SON KONTROL	16.5° (-9° ile 31°)	

Komplikasyon olarak SK nedeni ile ameliyat edilen 2 olguda tespit edilen enfeksiyon nedeniyle başlangıçta debridman ve antibiotik tedavisi uygulandı. Bu olgulardan biri 1994 yılında, diğeri ise 1995 yılında ameliyat edilmiş olup enstrüman proksimalde T4 seviyesinde sonlandırılmış idi. İki olguda da PJK tespit edildi (17° ve 13°) Enfeksiyonun devam etmesi üzerine enstrümanları çıkarılan bu olgulardan birinde ameliyat sırasında solid füzyonun geliştiği, diğeri ise yetersiz olduğu görüldü. Füzyon gelişimi yetersiz olan bu olguya enfeksiyon parametreleri düzeldikten sonra ameliyat önerildi ancak hasta kabul etmemesi üzerine uygulanamadı. Çalışmamıza dahil olgular içinde son kontrollerde 10° den daha fazla düzelme kaybı gelişen tek olgu da füzyon gelişimi yetersiz olan bu olgu idi. Olguların hiçbirinde nörolojik kayıp, tromboemboli, GIS sorunu gelişmedi.

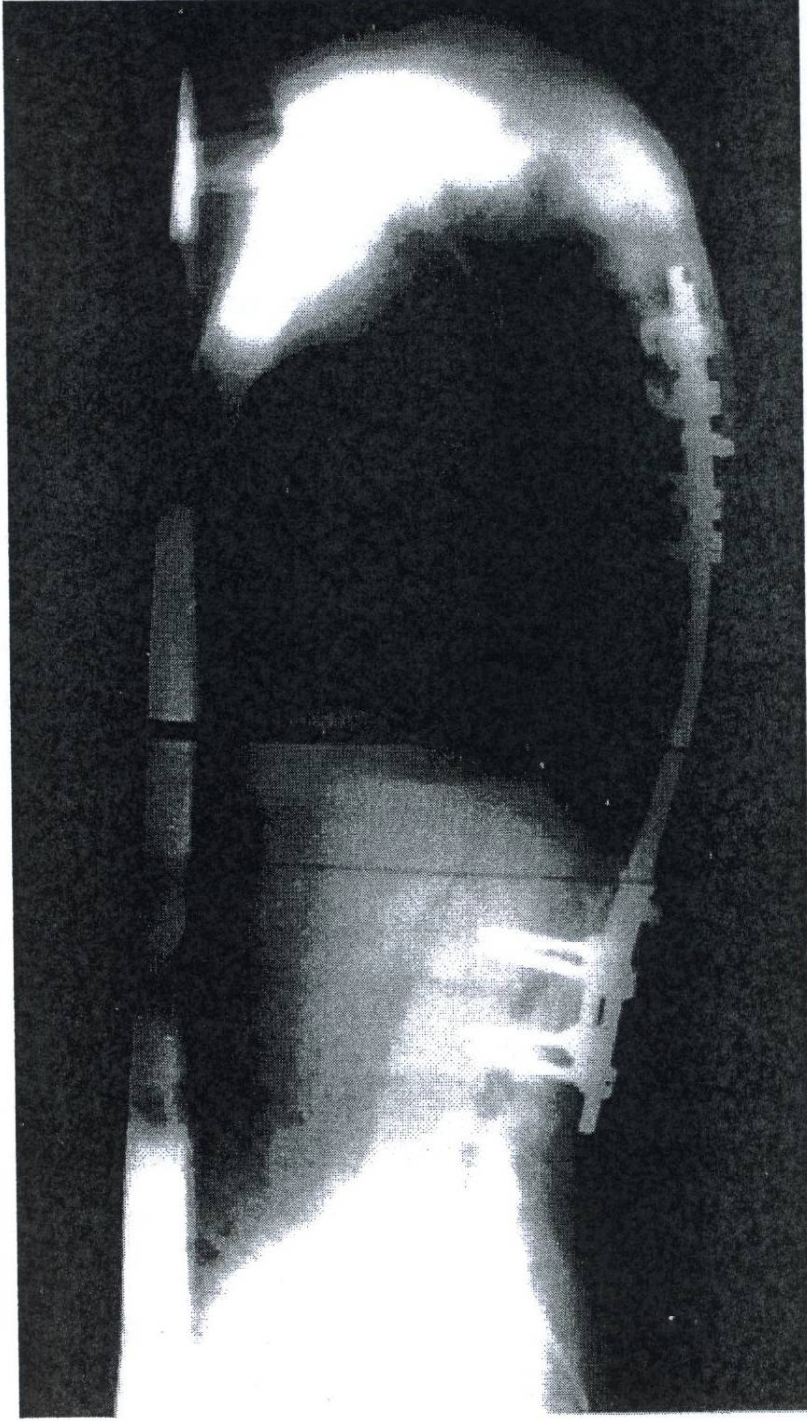
Posttravmatik kifoz nedeni ile ameliyat olguların hiçbirinde yeni nörolojik hasar gelişmedi. Olgulardan birinde ameliyat öncesi Frankel C olan nörolojik hasar ameliyat sonrası Frankel D<sub>3</sub> düzeyine gerilediği görüldü. Posterior girişim uygulanan olgumuzda, T<sub>12</sub> seviyesindeki kırık sekeline T<sub>5</sub> -L<sub>3</sub> boyunca posteriordan CD enstrüman ile düzeltme ve tespit uygulanmış olup 104 ay izlem sonunda ortalama 17° proksimal juktional kifoz geliştiği görüldü (Şekil 8).



**Şekil-6:** 17 yaşında erkek hasta. Scheuermann kifoşlu olgunun ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 36 aydaki lateral omurga grafisi



**Şekil-7:** 38 yaşında bayan hasta. Posttravmatik kifozlu olgunun ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası yan omurga grafisi



**Şekil-8:** Posttravmatik kifoz tanısı ile posterior enstürümantasyon ile düzeltme ve tesbit uygulanan olgunun ameliyat sonrası 104 ay izleminde çekilen yan omurga grafisinde tesbit edilen proksimal junctional kifoz görülmekte



## TARTIŞMA ve SONUÇ

Juvenil kifoz, omurganın apofiziti, round back, osteokondritis deformans, juvenil dorsi, dorsum rotundum gibi isimler ile anılan ve ilk olarak 1920 yılında Scheuermann<sup>44</sup> tarafından radyolojik olarak tanımlanan adölesan dönemdeki en sık kifotik deformite nedeni olan Scheuermann kifozunun (SK) tedavisinde yaklaşım değişken ve tartışmalıdır<sup>1-9,11-14</sup>. İzlem, fizik tedavi, elektrik stimülasyon, korse, alçı gibi konservatif tedavi yöntemlerinin yanı sıra endikasyonları keskin sınırlarla belirlenmemiş olmasına karşın farklı cerrahi tedavi yöntemleri de uygulanmaktadır.

Genellikle adölesan dönemde 50° ye kadar olan derformiteler islelet maturesi tamamlanıncaya kadar periodik radyografi çekimleri ile takip edilir ve germe egzersizleri önerilir<sup>7,10,12,39</sup>. Deformitesi 50°-70° olup en az %40 fleksibilite gösteren, isleleti immatür (Risser I-II) olan SK'lu olgularda korse ile tedavi önerilmektedir<sup>10,12</sup>. Bradford ve ark.<sup>28</sup> Milwaukee korse ile tedavi uyguladıkları 75 SK'lu olguda torasik kifozda %49, lomber lordozda %36 düzelme tespit etmişlerdir. Sachs ve ark.<sup>12</sup> korse ile tedavi uyguladıkları 110 SK olgusunun uzun dönem takip sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında kifotik deformitenin olgulardan 76'sında düzelme gösterdiğini, 10'unda değişmediğini, 24'ünde ise başlangıç değerlerine göre ilerlediğini tespit etmişlerdir. Montgomery ve Erwin<sup>45</sup> 21 SK'lu olguda başlangıçta ortalama 62° olan eğriliğin korse tedavisi sonrası ortalama 41° ye gerilediğini ancak daha sonraki takiplerinde düzelme miktarında ortalama 15° kayıp olduğunu ve iyi bir korse tedavisinden sonra bile düzelme miktarında ortalama %15-30 kayıp olabileceğini belirtmişlerdir.

Scheuermann kifozunun cerrahi tedavisi nadiren gereklidir<sup>3,6,12,39</sup>. Talu ve ark.<sup>3</sup> SK tanısı ile takip ettikleri 65 olgunun 6'sında (%9) cerrahi tedavi uyguladıklarını belirtmişlerdir. Cerrahi tedavinin gerekliliği endikasyon sınırlarının iyi belirlenmesi ile azalır. Scheuermann kifozunun cerrahi tedavi sonuçlarını bildiren ilk yayınlarda deformite ve/veya ağrı yeterli endikasyon iken artık sabit (fikse) deformite, iskelet gelişimi tamamlamış olan ve 65° ve üzeri kifozlarda, tedaviye yanıt vermeyen ağrı, deformite ve ağrı ile birlikte psikolojik sorunların olmasında ve nörolojik sorun gelişmesinde cerrahi tedavi uygulanması önerilmektedir<sup>1,3,5,7,8,11,14</sup>. Çalışmamızda 1994-1999 yılları arasında cerrahi tedavi uyguladığımız 10 SK olguda TKA'nın ortalama 72° (65°-80°) ve ağrı şikayetinin olguların tamamında olması endikasyon yönünden literatürde belirtilen kriterlerle uyum göstermektedir.

Scheuermann kifozunun cerrahi olarak tedavisinde başarılı sonuç birçok faktöre bağlı olup omurga cerrahisindeki gelişmelere paralel olarak artmaktadır. Uygulanan farklı cerrahi yöntemler ve enstrümanlar ile ilgili sonuçlar değişkenlik gösterir<sup>1-5,8,11,13,14</sup>. Kifotik deformitelerde cerrahi tedavide posterior füzyon uygulaması ilk olarak Roa<sup>46</sup> ve Moe<sup>47</sup> tarafından belirtilmiş olmakla birlikte SK da posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulamasına yönelik ilk geniş seri Bradford ve ark.<sup>32</sup> aittir. Bu çalışmada yaş ortalaması 17 yıl olan 22 SK lu olguda 1/8 lik Harrington kompresyon rotları ile posterior enstrümantasyon ve füzyon uygulanmış ve ameliyat öncesi ortalama 72,3° (50°-128°) olan TKA nın ameliyat sonrası 31° ve ortalama 35 ay (5-92) izlem süresi sonunda ise 47° olduğunu, olguların 16'sında (%72) 5° den daha fazla düzelme kaybı, 5 inde (%23) tespit materyalinde yetersizlik tespit ederek özellikle 70° nin üzerindeki deformitesi olan olgularda sorunların daha da arttığını belirtmişlerdir. Tespit materyallerindeki sorunlar nedeniyle sonraki yıllarda Harrington rotları 3/16 lık olarak değiştirilmiş ve bununla ilgili ilk sonuçlar Strum ve ark.<sup>4</sup> tarafından bildirilmiştir. Otsuka ve ark.<sup>8</sup> 3/16 lık Harrington kompresyon rotları yardımı ile posterior füzyon uyguladıkları 10 SK olgusunun sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında ameliyat öncesi ortalama 71,4°(63-90°) olan TKA nın 26.6 ay izlem sonunda 39.3° (24°-56°) olduğunu ve ortalama 7.8° lik (0°-21°) düzelme kaybı geliştiğini belirterek özellikle yumuşak deformitelerde bu uygulamanın yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Papagelopoulos ve ark.<sup>2</sup> 13 SK olgusuna aynı sistem ile posterior füzyon uyguladıkları çalışmalarında ameliyat öncesi ortalama 68,5° (50°-85°) olan TKA nın ameliyat sonrası 34,3° (17°-50°) ve izlem süresi (ortalama 4,5 yıl) sonunda 40° (17°-62°) olduğunu, ortalama 5.75° (0°-30°) düzelme kaybı geliştiğini, 3 olguda 10°nin üzerinde düzelme kaybı olduğunu belirtmişlerdir. Ferreira-Alves ve ark.<sup>14</sup> yaş ortalaması 16.4 yıl (13-22) olan 38 SK lu olguya prok. ve distalden telleme yaparak Resina sistem ile posterior enstrümantasyon uyguladıkları çalışmalarında; ameliyat öncesi ortalama 67.6° (50°-100°) olan TKA nın 72 ay (36-132) izlem sonunda 43° olduğunu ve 3.7° lik düzelme kaybı tespit ettiklerini, 3 olguda 10° den daha fazla düzelme kaybı geliştiğini belirtmişlerdir. Spinal cerrahide 2 rotlu multisegment vida-kanca sistemlerin kullanıma girmesi ile deformitelerin cerrahi tedavisinde başarılı sonuç giderek artmıştır. Jonge ve ark.<sup>1</sup> yaş ortalaması 19 yıl (13-27) olan 8 SK lu olgunun 6 sına CD enstrüman ile posterior girişim uyguladıklarını belirterek ameliyat öncesi ortalama 82.1° (71°-90°) olan TKA nın ameliyat sonrası

42.1° (32-58), ortalama 4.7 yıl (2.1-7.9) izlem sonunda 46.3° (34°-63°) olduğunu ve ortalama 4.2° (1°-12°) düzelme kaybı geliştiğini, sadece 1 olguda 10° den daha fazla düzelme kaybı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda 2 rotlu multisegment vida-kanca sistemleri kullanarak posterior yaklaşım uyguladığımız 6 olgunun TKA ameliyat öncesi ortalama 72.6° (68°-80°) iken ameliyat sonrası 39.6° (32°-46°) ve son kontrollerde düzelme miktarında kayıp ortalama 11.1° (2°-39°) olup olguların %84 ünde (5 olgu) elde edilen başarılı sonuç (10° den daha fazla düzelme kaybı olmaması) literatür ile uyumludur.

Scheuermann kifozunun cerrahi tedavisinde tek başına uygulanan posterior cerrahi girişimlerin şiddetli deformitelerde, deformitesi sert olan olgularda yetersiz düzelme sağlayacağı, anterior destek olmaması nedeniyle düzeltme miktarında kayıp olacağı için cerrahi yaklaşım modifikasyonu düşünülerek anterior girişim eklenmiş ve başarılı uygulama sonuçları bildirilmiştir<sup>2,3,5,9,11</sup>. Bu yaklaşım için genellikle kabul edilen 75°nin üzerindeki deformiteler, apikal omurlarda kamalaşmanın ileri derecede olduğu olgular, ameliyat öncesi dönemde çekilen zorlamalı grafilerde TKA nın 50° ve altına düşürülemeyen olgularda uygulanmasıdır<sup>3,9,10</sup>. Bradford ve ark.<sup>9</sup> anterior gevşetme ve Harrington enstrüman ile posterior düzeltme ve tespit uyguladıkları en az 2 yıl izlemi olan 24 SK lu olgunun sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında, ameliyat öncesi ortalama 77°(54°-110°) olan TKA nın ameliyat sonrası 41° (27°-51°) ve izlem sonunda 47°(30°-67°) olduğunu ve 10° den daha fazla kaybın 5 olguda geliştiğini belirtmiştir. Papagelopoulos ve ark.<sup>2</sup> yaş ortalaması 26,5 yıl (17-36) ve ameliyat öncesi TKA ortalama 86,3°(60°-120°) olan 7 SK lu olguya anterior gevşetme ve Harrington enstrüman ile posterior düzeltme ve tespit uygulayıp ortalama 6 yıl (2-22) izlem sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında, ameliyat sonrası TKA nın ortalama 42°(20°-70°) ve izlem sonunda 46,4°(24°-70°) olduğunu (düzelme miktarındaki kayıp ortalama 4,4°(0°-9°)) bildirmişlerdir. Lowe ve Karsten<sup>11</sup> yaş ortalaması 25.8 yıl (14-57) olan 32 SK olgusuna anterior gevşetme ve CD enstrüman ile posterior düzeltme ve tespit uygulayıp ortalama 42 ay (24-74) izlem sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında ameliyat öncesi TKA nın ortalama 85° (75°-105°), ameliyat sonrası 41°(26°-65°), izlem sonunda 45°(24°-65°) olduğunu ve ortalama 4°(0°-19°) düzelme kaybı tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Benli ve ark.<sup>5</sup> anterior gevşetme ve CD enstrüman ile posterior düzeltme uyguladıkları 10 SK olgusunun sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında ameliyat öncesi ortalama 94,2° olan TKA nın ameliyat sonrası ortalama 41,6° olduğunu ve 44,3 ay takip sonunda

7,7° lik düzelme kaybı geliştiğini bildirmişlerdir. Talu ve ark.<sup>3</sup> yaş ortalaması 18,2 yıl (16-22) olan 6 olgunun 5 ine kombine girişim uyguladıkları (CD enstrüman ile) çalışmalarında ameliyat öncesi ortalama 82° (70°-92°) olan TKA nın, 2,6 yıl izlem sonunda 39° olduğunu ve düzelme kaybı olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamız kombine yaklaşım uyguladığımız 4 olgunun TKA ameliyat öncesi ortalama 68.2° (65°-73°) iken ameliyat sonrası 42.7° (31°-52°) ve son kontrollerde düzelme miktarında kayıp ortalama 5.5° (3°-8°) olup literatür ile uyumludur. Ayrıca TKA nın ortalama 68.2° (65°-73°) olmasına ve kombine yaklaşım uygulanmasına karşın posterior yaklaşıma göre (deformitelerin sertliğini nedeniyle) daha düşük düzelme yüzdesi elde edilmesinin (kombine yaklaşımda %38, posterior yaklaşımda %45) olgularda ameliyat öncesi iyi değerlendirme yapıldığının bir göstergesi olduğu kanısındayız.

Scheuermann kifozunda iskelet matüresinin uygulanan tedavi ile elde edilen düzelme miktarının devamında etkili olduğu ve immatür iskelete sahip olgularda omurgada yeniden şekillenmenin (remodeling) devam etmesi sonucu sonuçların daha iyi olduğunu belirtilmiştir<sup>1,2,13,14</sup>. Ferreira-Alves ve ark.<sup>14</sup> posterior enstrümantasyon ve füzyon uyguladıkları 38 SK olgusunu ortalama 5 yıl izlemişler ve yaşları 16 yıl ve daha az olan olgularda izlem sonunda TKA nın 36.9° olduğunu ve olguların %88.2 sinde (15 olgu) efektif düzelmenin (45° ve altı) sağlandığını, yaşları 16 yılın üzerinde olan olgularda ise izlem sonunda TKA nın ortalama 48.2° olduğunu ve efektif düzelmenin olguların %33.3 'ünde (7 olgu) sağlandığını belirterek yaşın ameliyat sonrası elde edilen düzelme miktarında önemli etkisinin olmadığını ancak izlem sonunda etkisinin önemli olduğunu ve yaşı ileri olgularda kötü sonuç aldıklarını belirtmişlerdir. Speck ve Chopin<sup>13</sup> iskeleti immatür (Risser 4 ve altı) olan 47 olguya (% 79.6) posterior , matür olan 12 olgunun (%20.4) 6 sına posterior, 6 sına ise kombine cerrahi girişim uygulamışlar ve immatür iskelette sahip olanlarda sonuçların iyi olduğunu, Risser arttıkça düzelme kaybının arttığını ancak istatistiksel fark olmadığını, iskeleti matür olanlarda ise kombine cerrahi uygulananlarda düzelme kaybının ortalama 1° olduğunu, sadece posterior uygulananlarda ise 14° olduğunu farkın istatistiksel olarak yüksek düzeyde anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Papagelopoulos ve ark.<sup>2</sup> cerrahi tedavi uyguladıkları ve değerlendirmeye aldıkları 20 olgunun yaş ortalaması 15.6 yıl (13-17) olan 6'sında ameliyat öncesi ortalama 75.1° (68°-87°) olan TKA nın ameliyat sonrası 36,5° (17°-45°) ve son kontrolde 41,3°(17°-62°) olduğunu 4,8° (0°-17°) düzelme kaybı geliştiğini, yaş ortalaması 25,4 yıl (18-40) olan diğer 14 olguda ise TKA nın ameliyat öncesi ortalama 74,9°(50°-120°), ameliyat

sonrası 37,06°(18°-55°), son kontrollerde 42,7°(18°-70°) olduğunu ve düzelme miktarında ortalama 5,5°(0°-12°) kayıp geliştiğini belirtmişlerdir. Jonge ve ark.<sup>1</sup> 3'ü (%37) Risser 4 ve altı, 5'i (%63) Risser 5 olan 8 SK olgusunu cerrahi olarak tedavi ettikleri çalışmalarında ilk gruptakilerde 5.8 yıl izlem sonunda ortalama 1.6° düzelme kaybı tespit ederken Risser bulgusu 5 olan diğer grup olgularda ise 4,8 yıl izlem sonunda ortalama 6,4° düzelme kaybı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda adölesan dönemdeki 4 olguda ameliyat öncesi değere göre TKA da %47.2 düzelme sağlanırken genç erişkin olan diğer 6 olguda % 39.3 düzelme sağlanması ve son kontrollerde düzelme miktarında adölesanlarda 6.75° genç erişkinlerde ise 10.3° kayıp gelişmesi literatürde belirtilen bulgularla uyum göstermektedir.

Scheuermann kifozunun cerrahi tedavisi sonrası ölüm, pulmoner sorunlar (pnömoni, atelektazi gibi), GİS obstrüksiyonu, üriner sorunlar, tromboemboli gibi majör cerrahi girişimlerden sonra görülebilen spesifik olmayan ve deformitenin düzeltilmesi ile gelişebilen ameliyat sonrası nörolojik defisit, enstrüman ile sorunlar, pseudoartroz, düzelme miktarında kayıp, "junctional kifoz" gibi spesifik komplikasyonlar literatürde değişik oranlarda bildirilmiştir<sup>1,2,4,5,8,9,11,13,14</sup>. Cerrahi olarak tedavi edilen Scheuermann kifozlu olgularda ilk yıllarda %20-30 oranlarında bildirilen pseudoartroz ve enstrüman ile ilgili sorunlar, gelişen teknik ile beraber yıllar içinde azalmıştır<sup>7,9,10,32</sup>. Skolyozun cerrahi tedavisi sonrası nörolojik defisit gelişim oranları literatürde %0.3-0.6 arasında bildirilirken, SK olgularının cerrahi tedavisi sonrası gelişen nörolojik defisit oranı belirtilmemiştir<sup>48</sup>. Bradford ve ark.<sup>32</sup> Harrington enstrüman ile posterior yaklaşım uyguladıkları olguların sonuçlarını bildirdikleri 1975 yılındaki çalışmalarında %23 oranında enstrüman ile ilgili sorun, %14 pseudoartroz geliştiğini hiçbir olguda nörolojik defisit gelişmediğini bildirmişlerdir. Speck ve Chopin<sup>13</sup> posterior cerrahi yaklaşım ve Harrington sistem ile tespit uyguladıkları 59 SK olgusunun sonuçlarını bildirdikleri 1986 yılındaki çalışmalarında enstrüman ile ilgili sorunların %2, nöral sorunların %2 olduğunu ve Pseudoartroz görülmediğini bildirmişlerdir.. Ferreira-Alves ve ark.<sup>14</sup> posterior enstrümantasyon ve füzyon uyguladıkları 38 SK olgusunun sonuçlarını bildirdikleri 1995 yılında ki çalışmalarında olgulardan 3 'ünde (%7) düzelme kaybı, 1 'inde (%2.3) implant kırılması sonrası gelişen pseudoartroz tespit etmişlerdir. Benli ve ark.<sup>5</sup> 10 SK olgusuna kombine girişim ve CD enstrüman yardımı ile tespit uygulayıp ortalama 44,3 ay takip sonuçlarını bildirdikleri 1999 yılındaki çalışmalarında olguların 1 'inde 10° den fazla

düzelme kaybı tespit ettiklerini ve hiçbir olguda pseudoartroz, implant yetmezliği, enfeksiyon ve dekompanzasyon gelişmediğini bildirmişlerdir.

SK nun cerrahi tedavisi sonrası gelişebilecek spesifik komplikasyonlardan biri olan JK literatürde değişik oranlarda bildirilmiştir<sup>1,2,10,11</sup>. Papagelopoulos ve ark<sup>2</sup> Harington posterior kompresyon sistemi yardımı ile füzyon uyguladıkları 14 olguyu ortalama 4.5 yıl (2-14) takip etmişler ve izlem sonunda olgulardan 1 inde 12° lik PJK, 1 inde ise 17° lik gelişen DJK un kısa enstrüman uygulaması nedeniyle olduğunu belirtmişlerdir. Lowe ve Karsten<sup>11</sup> 4 üne posterior, 28 ine kombine cerrahi girişim ve CD enstrüman ile düzeltme uyguladığı 32 olgunun 10 unda (%30) ortalama 26° (12°-49°) PJK ve 9 unda (%28) ortalama 16.8°(-30°-10°) DJK geliştiğini belirterek bunun önlenmesi için olgularda %50 den daha çok düzeltme yapılmamasını, füzyonun sınırlarının ameliyat öncesi iyi belirlenmesini ve kısa tutulmamasını, mümkün ise omurganın dengesini yeniden oluşturulmasını önermişlerdir. Jonge ve ark.<sup>1</sup> CD enstrüman ile 6 sine posterior, 2 sine kombine cerrahi girişim uyguladıkları 8 olgunun 5 yıl izlem sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında 1 olguda 2° lik DJK geliştiğini belirtmişlerdir. Talu ve ark.<sup>3</sup> CD enstrüman ile 5 i kombine 1 i posterior cerrahi girişim uyguladıkları 6 olgunun ortalama 2.6 yıllık izlem sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında olguların hiçbirinde JK gelişmediğini bildirerek füzyon seviyesinin ameliyat öncesi yapılan incelemelerle iyi belirlenmesinin, supra ve interspinöz bağlar ile komşu faset eklem ve kapsülünün korunmasına özen gösterilmesinin ve sagittal dengenin sağlanmasının bu komplikasyonu önleyeceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda komplikasyon olarak; enfeksiyon tespit edilen 2 olgudan biri 1994 yılında, diğeri ise 1995 yılında ameliyat edilmiş olup enstrüman proksimalde T4 seviyesinde sonlandırılmıştı ve iki olguda da tespit edilen PJK un (17° ve 13°) enstrüman ve füzyonun kısa tutulması sonucu geliştiği kanısındayız. Enfeksiyon devam ettiği için enstrümanları çıkarılan bu olgulardan birinde ameliyat sırasında solid füzyonun geliştiği, diğeri ise yetersiz olduğu görüldü. Çalışmamıza dahil olgular içinde son kontrollerde 10° den daha fazla düzelme kaybı gelişen tek olgu füzyon gelişimi yetersiz olan bu olgu idi. Olguların hiçbirinde nörolojik kayıp, tromboemboli, GIS sorunu gelişmedi.

Spinal biomekanikler hakkındaki bilgiler arttıkça omurganın normal fonksiyonu ve birçok hastalık durumunun değerlendirilmesinde sagittal planın önemi ortaya çıkmış ve cerrahi tedavi sonrası SVA normal sınırlar içinde olması gerektiği, aksi durumda insanın ağırlığı ile geç dönemde kifoza neden olacağı savunulmuştur

3,10,11,48. Scheuermann kifoza olgularda çoğunlukla lomber bölgedeki hiperlordozaya bağlı gelişen negatif balans ameliyat sonrası dönemde de devam edebilir<sup>1,10,11</sup>. Lowe ve Karsten<sup>11</sup> cerrahi tedavi uyguladıkları 32 olgunun sonuçlarını bildirdiği çalışmada ameliyat öncesi ortalama  $-73^{\circ}$  ( $-58^{\circ}$  ile  $-100^{\circ}$ ) olan LLA'nın 42 ay izlem sonunda  $-56^{\circ}$  ( $-33^{\circ}$  ile  $-75^{\circ}$ ) olduğunu, SVA'nın ise ameliyat öncesi  $-5.3$  cm ( $-2$  ile  $+6$ ), ameliyat sonrası son kontrolde ise  $-6.6$  cm ( $-13$  ile  $+2$ ) olduğunu tespit ederek 10 olguda PJK ve 9 olguda DJK gelişmesinde negatif balansın da rolü olduğunu belirtmişlerdir. Jonge ve ark.<sup>1</sup> cerrahi olarak tedavi ettikleri 8 SK olgusunda SVA'nın ameliyat öncesi ortalama  $-48$  mm ( $-133$  ile  $+57$ ), ameliyat sonrası  $5$  mm ( $-37$  ile  $+60$ ) olduğunu ve sadece 1 olguda 2 DJK geliştiğini bildirmişlerdir. Talu ve ark.<sup>3</sup> cerrahi tedavi uyguladıkları 6 olguda da ameliyat sonrası sagittal dengenin sağlandığını ve olgulardan hiçbirinde JK gelişmediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda ameliyat öncesi ortalama  $-6.1$  cm olan SVA'nın ameliyat sonrası  $-2.25$  cm olmasının ve olguların 8 inde normal sınırlarda sagittal balans sağlanmasının, başarılı sonuç elde edilmesinde rolü olduğu kanısındayız.

Scheuermann kifoza ameliyat sonrası immobilizasyon cihazlarının kullanılması yönünden farklı uygulamalar vardır<sup>1,2,5,11,13,14,32</sup>. Speck ve Chopin<sup>13</sup> Harrington kompresyon sistemi ile posterior girişim uyguladığı 59 olgunun sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında olgularda ameliyat sonrası dönemde ortalama 9 ay (3-12) korse kullandığını ve izlem sonunda 9 olguda  $10^{\circ}$  den daha fazla düzelme kaybı geliştiğini, Papagenopoulos ve ark.<sup>2</sup> ise değerlendirmeye aldığı 20 olguda da ortalama 7 ay (3-12) süre ile korse kullandıklarını ortalama düzelme kaybının izlem sonunda  $5.3^{\circ}$  olduğunu belirtmişlerdir. Ferrania-Alves ve ark.<sup>14</sup> ise posterior Resina sistem ile posterior füzyon uyguladıkları 38 SK olgusuna proksimal ve distalden sublaminar telleme de yaptıklarını, ameliyat sonrası dönemde ortalama 9 ay (8-12) süre ile immobilizasyon cihazı kullandıklarını ve düzelme kaybının son kontrollerde ortalama  $3.7^{\circ}$  olduğunu,  $10^{\circ}$  den daha fazla düzelme kaybının ise 3 olguda görüldüğünü belirtmişlerdir. Jonge ve ark.<sup>1</sup> CD sistem yardımı ile posterior artrodez uyguladıkları 8 olgunun (6'sı posterior, 2'si kombine girişim) sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında ameliyat sonrası dönemde korse kullanmadıklarını ve ortalama düzelme kaybının  $5^{\circ}$  olduğunu, Lowe ve Karsten<sup>11</sup> aynı sistem ile 4 'üne posterior, 28 'ine ise anterior ve posterior cerrahi uyguladıkları 32 SH da ameliyat sonrası dönemde korse kullanılmadığını ve izlem sonunda TKA da ortalama  $4^{\circ}$  ( $0^{\circ}$ - $19^{\circ}$ ) düzelme kaybı olduğunu bildirirken Benli ve ark.<sup>5</sup> 9 una TSRH, 1 ine CD sistem ile kombine cerrahi

girişim uyguladıkları 10 SK olgusunda ameliyat sonrası 4 ay süre ile CTLSO korse kullandıklarını, izlem sonunda ortalama 7.7° düzelme kaybı tespit ettiklerini ve sadece 1 olguda 10° den daha fazla düzelme kaybı olduğunu belirtmiş ve başarılı sonuçta korse kullanmanın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda 2 rod ve multisegment kanca-vida sistemleri kullanarak cerrahi tedavi uyguladığımız 10 olgunun hiçbirine ameliyat sonrası dönemde korse kullanılmamış olup olguların %90 ında (9 olgu) başarılı sonuç elde edilmesi nedeniyle bu enstrüman sistemleri kullanıldığında ameliyat sonrası dönemde korse kullanımının gereksiz olduğunu düşünmekteyiz.

Omurga travmaları sonrası gelişebilecek potansiyel komplikasyonlardan biri olan posttravmatik kifoz (PTK), sıklıkla omurga kırıklarının başlangıç tedavisinin yetersiz yapılması veya tedavi edilmemesi sonucu gelişir. Gelişmiş ülkelerde kalp hastalıkları, kanser, serebrovasküler hastalıklardan sonra en sık ölüm nedeni olan trafik kazaları, omurga kırıklarında meydana gelmesinde en önemli rolü oynar. Gelişmiş ülkelerde özellikle motorsiklet kazaları, araba kazaları, iş kazaları omurga kırıklarının oluşumunda sıklıkla rol oynarken, gelişmekte olan ülkelerde genellikle ağaçtan düşme gibi basit nedenler sorumludur<sup>16,49-51</sup>. Karacan ve ark.<sup>49</sup> yaptığı çalışmada omurga yaralamalarının olguların %48.8'inde trafik kazası, %36.5'inde yüksekten düşme nedeniyle geliştiği bildirilmiştir. Çalışma grubumuzu oluşturan PTK olgularının 4'ünde (%40) omurga yaralanmasının nedeni trafik kazaları idi. Amerika Birleşik Devletlerinde her yıl 1 milyonun üzerinde olan omurga yaralanmalarının büyük bir kısmının tedavi gerektirmeyen yumuşak doku yaralanmaları olduğu ancak 50 bin omurga kırığı tespit edildiği ve 7-10 bin nörolojik hasarı olan omurilik yaralanması geliştiği bildirilmektedir<sup>16,51</sup>. Ülkemizde omurilik yaralanmalarının epidemiyolojik verileri yoktur ancak 2000 yılında çok merkezli yapılan bir çalışmada 581 yeni olgu tespit edilmiş olup yıllık insidans milyonda 12.7 olarak belirtilmiştir<sup>49</sup>. Gelişmiş ülkelerde 100000 kişinin 65'inde olan torakolomber kırıklar genellikle 25-30 ve 70 yaş üzeri sık görülmekte ve bu kırıklar önemli oranda ekonomik kayba yol açtığı bildirilmektedir<sup>16</sup>. Ege<sup>52</sup> incelediği 10048 travma olgusunda %4.4 oranında omurga kırığı tespit ettiğini bildirmektedir.

Omurga yaralanmalarının uygun başlangıç tedavi yapılması amacıyla birçok tanımlama ortaya konmuş olup stabilitenin kriter olarak alındığı sınıflamalar geliştirilmiştir. Dennis<sup>41</sup> 1983 yılında 3 kolon teorisini tanımlamış ve aksiyel



kompresyon yüklerine sekonder ön ve orta kolon yetersizliği sonrası patlama (burst) kırığı meydana geldiğini belirtmiştir. McAfee ve ark.<sup>53</sup> patlama kırıklarını stabil ve stabil olmayan olarak sınıflamış ve ön ile orta kolonun hasarlandığı patlama kırıklarının stabil, 3 kolonunda hasarlandığı kırıkları ise stabil olmayan kırık olarak belirtmiştir. Özellikle bu tip kırıkların başlangıç tedavilerinin uygun olarak yapılmaması sonucu PTK geliştiği bilinmekte olup bu kırıkların tedavisinde konservatif yöntemlerden kaçınılmalıdır. Posttravmatik kifoz gelişen olgularımızın 7'sinde (%70) patlama, 3'sinde (%30) kompresyon kırığı tespit edilmiş olup 8 olgunun başlangıç tedavisinin konservatif metotlar ile yapılmış olması literatür ile benzerdir. Cerrahi olarak tedavi edilecek omurga kırıklı olgularda, füzyon seviyesinin yeterli olmaması, enstrümanların kötü ve hatalı uygulanması, yetersiz düzeltme ve bunun sonucunda gelişebilecek pseudoartroz geç dönem deformitelerin önemli sebepleridir<sup>16,54</sup>. Ön kolon hasarı olan omurga travmalarında kanal dekompresyonu amacıyla posteriordan yapılan laminektomilerde PTK gelişiminde rol oynayan iatrojenik nedenlerdir<sup>55,56</sup>. Başlangıç tedavisi cerrahi olarak yapılan 2 olgumuzun birinde anterior dekompresyon ve füzyon, diğerinde ise anterior dekompresyon, füzyon ve posterior stabilizasyon yapılmış idi.

Posttravmatik kifozlu olgularda gelişen klinik tablo mekanik ve nörolojik olarak kategorize edilebilir. Mekanik olarak; ağrı, yorgunluk, deformitenin artması, instabilite ve nörolojik bozukluğu olan olgularda oturma-kalkma balansının zorluğu belirtilirken nörolojik olarak ise; yeni gelişen nörolojik defisit veya daha önceden olan nörolojik hasarın artması belirtilebilir<sup>34</sup>. Posttravmatik kifoz gelişen olgularda ağrı en sık şikayet nedeni olup değişik çalışmalarda %40-90 olarak bildirilmektedir<sup>57-58</sup>. Genellikle deformitenin tepe noktasında olan ağrı bazen sırt veya bel ağrısı şeklinde de görülebilir. Malcom ve ark.<sup>57</sup> torakolomber burst kırığı sonrası gelişen PTK olgularında sıklıkla kalçalara yansıyan ağrı tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Olgularımızın tamamında ağrı ana şikayet nedenlerinden biri olup genellikle deformite bölgesine lokalize idi. Ağrısı olan PTK olgularına cerrahi tedavi sonrası şikayetlerinin tamamen geçeceği önceden öngörülemez. Bununla birlikte çoğu olguda olumlu gelişim tespit edilmiştir. Bohlman ve ark.<sup>59</sup> torakolomber kırık sonrası kanal hasarı olan ve kronik ağrı veya paralizi şikayeti bulunan 45 olguya travma sonrası ortalama 4.5 yılda anterior dekompresyon yapmışlar ve 41 olguda ağrının önemli oranda geçtiğini tespit etmişlerdir. Olgularımızdan 7'sinde (%70) ameliyat sonrası ağrının geçtiği, 2'sinde (%20) ise ameliyat öncesine göre önemli oranda

azaldığı tespit edilmiş olup mekanik yönden klinik cevabın başarılı olduğunu düşünmekteyiz.

Nörolojik defisit PTK olgularının çoğunda ilk kırık sonrasında olduğu ve zamanla ilerlediği belirtilirken çok az bir kısmında ise yeni geliştiği bildirilmektedir<sup>16,19,21,57</sup>. Nörolojik hasarın sebepleri kifozun artması, anterior kompresyona sekonder kord iskemisi, peridural fibrozis ve lokal insitabilite olarak belirtilmektedir<sup>34,57,60</sup>. Malcom ve ark.<sup>57</sup> 48 PTK olgusunun 13'ünde (%27) başlangıçta olan nörolojik defisitini ve bu olguların 8'inin ilk tedavisinde laminektomi uygulandığını belirtmişlerdir. Roberson ve Whitesides<sup>61</sup> da 34 PTK olgusunun 18'inde inkomplet nörolojik defisit olduğunu veya ilerlediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda olguların birinde başlangıçta Frankel C olan nörolojik hasar ameliyat sonrası Frankel D<sub>3</sub> e gerilediği tespit edilmiş olup hiçbir olguda yeni nörolojik hasar gelişmedi.

Kifotik deformitenin ölçümünde birçok metod tanımlanmıştır<sup>62-65</sup>. Torakolomber patlama kırıklarında gelişen kifotik deformitenin değerlendirilmesi ve buna göre tedavi planının belirlenmesi amacıyla kullanılan ölçüm yöntemlerinden en güvenilir olanı; kırık omurun bir üst seviyesindeki omurun üst plağına çizilen teğet çizgi ile kırık omurun bir alt seviyesindeki sağlam omurun alt plağına çizilen teğet çizgi arasındaki açı olup gözlemciler içi ve gözlemciler arası en az hatanın bu metod ile olduğu belirtilmiştir<sup>40</sup>. Lokal kifoz açısının 30° ve daha fazla olduğu PTK olgularında deformite bölgesinde istatistiksel olarak anlamı oranda kronik ağrı olduğu bildirilmiştir<sup>57,66</sup>. Çalışmamızda olguların LKA ölçümünde bu yöntem kullanılmış olup tüm olgularda kırık omurlar T9-L3 arası idi ve kifotik deformitesi 25°-62° arasında olan bu olguların tamamında ağrı olması literatür ile benzerdi.

Posttravmatik kifoz olgularının tedavisinde amaç; nöral dekompresyon, deformitenin düzeltilmesi ve stabilizasyon olmalıdır<sup>16,20,34</sup>. Bu olgular klinik yönden semptomatik olduğunda cerrahi tedavi endike olduğu belirtilmiştir<sup>55</sup>. Bu amaçla uygulanabilecek cerrahi yöntemler; anterior, posterior veya kombine girişim olabilir. Farklı endikasyonları olan bu girişimlerin seçiminde deformitenin sertliği, şiddeti ve hastanın şikayetleri belirleyici olur<sup>21</sup>. PTK olgularında uygulanan farklı cerrahi girişimlerin sonuçları değişik çalışmalarda bildirilmiştir<sup>15-17,19-27,35,57,61,64</sup>.

Dekompresyon gereken veya gerekmeyen PTK olgularında anterior girişim ile yapılan anterior enstrümantasyon ve füzyon sonuçları literatürde bildirilmiştir<sup>35,57,67</sup>. Kostuik ve Matsusaki<sup>35</sup> bu metod ile tedavi ettikleri 37 PTK olgusunun sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında bu olgulardan 16'sının başlangıç tedavisinin

aldığı tespit edilmiş olup mekanik yönden klinik cevabın başarılı olduğunu düşünmekteyiz.

Nörolojik defisit PTK olgularının çoğunda ilk kırık sonrasında olduğu ve zamanla ilerlediği belirtilirken çok az bir kısmında ise yeni geliştiği bildirilmektedir<sup>16,19,21,57</sup>. Nörolojik hasarın sebepleri kifozun artması, anterior kompresyona sekonder kord iskemisi, peridural fibrozis ve lokal insitabilite olarak belirtilmektedir<sup>34,57,60</sup>. Malcom ve ark.<sup>57</sup> 48 PTK olgusunun 13'ünde (%27) başlangıçta olan nörolojik defisitini ilerlediğini ve bu olguların 8'inin ilk tedavisinde laminektomi uygulandığını belirtmişlerdir. Roberson ve Whitesides<sup>61</sup> da 34 PTK olgusunun 18'inde komplet nörolojik defisit olduğunu veya ilerlediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda olguların birinde başlangıçta Frankel C olan nörolojik hasar ameliyat sonrası Frankel D<sub>3</sub> e gerilediği tespit edilmiş olup hiçbir olguda yeni nörolojik hasar gelişmedi.

Kifotik deformitenin ölçümünde birçok metod tanımlanmıştır<sup>62-65</sup>. Torakolomber patlama kırıklarında gelişen kifotik deformitenin değerlendirilmesi ve buna göre tedavi planının belirlenmesi amacıyla kullanılan ölçüm yöntemlerinden en güvenilir olanı; kırık omurun bir üst seviyesindeki omurun üst plağına çizilen teğet çizgi ile kırık omurun bir alt seviyesindeki sağlam omurun alt plağına çizilen teğet çizgi arasındaki açı olup gözlemciler içi ve gözlemciler arası en az hatanın bu metod ile olduğu belirtilmiştir<sup>40</sup>. Lokal kifoz açısının 30° ve daha fazla olduğu PTK olgularında deformite bölgesinde istatistiksel olarak anlamı oranda kronik ağrı olduğu bildirilmiştir<sup>57,66</sup>. Çalışmamızda olguların LKA ölçümünde bu yöntem kullanılmış olup tüm olgularda kırık omurlar T9-L3 arası idi ve kifotik deformitesi 25°-62° arasında olan bu olguların tamamında ağrı olması literatür ile benzerdi.

Posttravmatik kifoz olgularının tedavisinde amaç; nöral dekompresyon, deformitenin düzeltilmesi ve stabilizasyon olmalıdır<sup>16,20,34</sup>. Bu olgular klinik yönden semptomatik olduğunda cerrahi tedavi endike olduğu belirtilmiştir<sup>55</sup>. Bu amaçla uygulanabilecek cerrahi yöntemler; anterior, posterior veya kombine girişim olabilir. Farklı endikasyonları olan bu girişimlerin seçiminde deformitenin sertliği, şiddeti ve hastanın şikayetleri belirleyici olur<sup>21</sup>. PTK olgularında uygulanan farklı cerrahi girişimlerin sonuçları değişik çalışmalarda bildirilmiştir<sup>15-17,19-27,35,57,61,64</sup>.

Dekompresyon gereken veya gerekmeyen PTK olgularında anterior girişim ile yapılan anterior enstrümantasyon ve füzyon sonuçları literatürde bildirilmiştir<sup>35,57,67</sup>. Kostuik ve Matsusaki<sup>35</sup> bu metod ile tedavi ettikleri 37 PTK olgusunun sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında bu olgulardan 16'sının başlangıç tedavisinin

errahi olduğunu ve uygulanan tedavinin, olguların 10'unda Harrington enstrümantasyon ile posterior girişim, 4'ünde laminektomi, 2'sinde anterior dekompresyon ve yapısal greft ile füzyon olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar gelişen kifotik deformiteleri anterior enstrümantasyon (Kostuik-Harrington) ve iliak greftler yardımıyla anterior füzyon uygulayarak tedavi ettiklerini ve olguları ameliyat sonrası birkaç gün içinde korse yardımı ile mobilize edildiğini bildirerek 3-10 yıl izlem sonunda 29 olguda (%78) ağrının tamamen geçtiğini veya çok azaldığı, sadece 1 olguda kaynama sorunu geliştiğini, 4 olguda ortalama 11° düzelme kaybı tespit ettiklerini ve ameliyat öncesi 8 olguda olan nörolojik hasarın ameliyat sonrası 3 olguda önemli oranda gerilediğini ve olguların hiçbirinde yeni nörolojik hasar olmadığını bildirmişlerdir. Yazarlar 37 olgunun 36'sında kaynama sorunu olmadığını (97) ve bu yöntemin PTK tedavisinde başarıyla uygulanabileceği belirterek önceki cerrahi tedavilerde aşırı posterior destabilizasyon (laminektomi gibi) uygulanan olgularda deformitenin tedavisi için anterior girişime posterior girişiminde eklenmesini önermişlerdir. Malcom ve ark.<sup>57</sup> ortalama 33 ay izlemi olan 48 PTK olgusunun sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında 2 olguda başlangıç tedavisinin posterior enstrümantasyon ve laminektomi, 22 olguda ise sadece laminektomi olduğunu belirterek olguların tedavisinde anterior (12 olgu), posterior (16 olgu) veya kombine (20 olgu) girişim uyguladıkları ve ameliyat sonrası olguların 32'sinde (%67) ağrının tamamen geçtiğini, 15'inde (%31) çok azaldığını, deformite düzelme oranının %26 olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar anterior girişim uygulanan olguların %50'sinde (6 olgu) pseudoartroz veya önemli oranda düzelme kaybı (5°-10°) yada ağrı olduğunu ve %40'ında ameliyat sonrası komplikasyon geliştiğini bildirerek anterior tespitin posterior füzyon ile güçlendirilmesi önermişlerdir. McAfee ve ark.<sup>67</sup> da anterior dekompresyon ve füzyonun PTK olgularında yeterli olmadığını ve kombine yaklaşım gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda L1 seviyesindeki kifotik deformitesi nedeniyle ağrı şikayeti olan ve anterior stabilizasyon (Z plate) ve anterior füzyon uyguladığımız tek olgumuzun ameliyat öncesi LKA 26° iken ameliyat sonrası 14° olduğu ve ameliyat sonrası dönemde korse kullanan bu olgunun son izleminde düzelme kaybı gelişmediği tespit edilmiş olup deformitenin sertliği ve şiddetinin çok olmadığı olgularda seçilebilecek bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

PTK olgularında eş zamanlı veya ardıl olarak uygulanan kombine anterior ve posterior girişimin başarılı sonuçları bildirilmiştir<sup>19,20,22,23,68</sup>. Böhm ve ark.<sup>19</sup> değerlendirmeye aldıkları 40 PTK olgusuna kombine girişim uyguladıklarını

bildirdikleri çalışmalarında ilk yaralanma ile cerrahi tedavi arasında ortalama 4.6 yıl olduğunu ve deformitenin 7 olguda torakal (ameliyat öncesi ortalama 48°), 18 olguda torakolomber (ortalama 33°), 15 olguda ise lomber bölgede (ortalama 20°) geliştiğini belirterek kifotik deformitenin ameliyat sonrası torakal bölgede ortalama 18°, torakolomber bölgede 9.4° ve lomber bölgede 1.6° ye gerilediğini ve son izlemde anlamlı oranda düzelme kaybı gelişmediğini tespit etmişlerdir. Çalışma grubunu oluşturan olguların tamamının değerlendirilmesi sonucu düzelmeyen ameliyat sonrası ortalama 22.5° ve son izlemde 21.5° olduğunu belirten yazarlar olguların hiçbirinde ölümcül komplikasyon gelişmediğini ancak 1 olguda ameliyat sonrası 12.ayda implant kırılması geliştiğini belirtmişlerdir. Nelson ve Asher<sup>27</sup> eş zamanlı kombine girişim uyguladıkları 11 olgunun 7'sinde deformite nedeninin posttravmatik olduğunu belirttikleri çalışmalarında ameliyat sonrası ortalama düzelmeyi %84 (%70-%113), son izlemde ise %74 olarak tespit ettiklerini belirterek bu uygulamanın kısa segment hiperkifoza olan olgularda mükemmel bir tedavi seçeneği olduğunu bildirmişlerdir. Acaroğlu ve ark.<sup>68</sup> eş zamanlı anterior ve posterior cerrahi girişim uyguladıkları 31 olgunun sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında 22 olgunun başlangıç tedavisinin cerrahi olduğunu ve bu olgulardan 2'sinde anterior enstrümantasyon, 7'sinde Harrington enstrümantasyon ve laminektomi, 13'ünde ise posterior segmental enstrümantasyon uygulandığını belirterek kombine girişim sonrası ortalama 29 ay izlemde hiçbir olguda pseudoartroz gelişmediğini ve ameliyat öncesi 18° ile 52° arası olan sagittal indeksin ameliyat sonrası -2° ile +10° arası olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda anterior diskektomi ve füzyon ile posterior enstrümantasyon ile düzeltme, tespit ve posterolateral füzyon uyguladığımız 4 olgunun (2'si ardıl olarak, 2'si iki seansta) ameliyat öncesi LKA ortalama 46.2° (31°-62°) iken ameliyat sonrası 24.2° (16°-28°) ve son kontrolde 27.2° (18°-31°) olarak tespit edilmiş olup olgularda ağrı şikayeti önemli oranda azalması bu metot ile PTK olgularının tedavisinin başarılı olduğu kanısındayız.

Yalnızca posterior enstrümantasyon ile stabilizasyon uygulaması deformitenin sert olmadığı ve anterior kolon hasarının çok az olduğu olgularda nadiren önerilmekte olup birçok araştırmacı uygun bir yöntem olmadığı belirtilmiştir<sup>19,55,61</sup>. Çalışmamızda T<sub>12</sub> kırığı nedeniyle bir başka merkezde konservatif tedavi uygulanmış olan ve takiplerinde ağrı, deformite gelişmesi üzerine tarafımızdan osteotomi yapılmadan posterior enstrümantasyon (CD) ile düzeltme ve tespit (T5-L3 arası), posterolateral füzyon uygulanan tek olgumuzda ameliyat öncesi LKA 25° iken

ameliyat sonrası 12° olup 104 ay izlem sonunda 15° tespit edilmesi uygun olgularda bu metodunda kullanılabileceğini düşündürmektedir. Posttravmatik kifoz tanısı ile ilk ameliyat ettiğimiz olgulardan biri olan bu olguda ameliyat sonrası 104. ay izleminde 17° “proksimal junctional kifoz” tespit edilmiş olup füzyon seviyesinin belirlenmesi amacıyla ameliyat öncesi ve sırasında iyi değerlendirme yapılmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Kifotik deformitelerin tedavisinde gerek anterior girişimlere ek olarak gerekse posteror girişim ile uygulanan farklı osteotomilerin literatürde başarılı sonuçları bildirilmektedir<sup>15,17,18,20-26</sup>. Omurganın sagittal plan deformitelerinde düzeltme amaçlı ilk osteotomi 1945 yılında Smith-Peterson ve ark.<sup>43</sup> tarafından bildirilmiş olup birçok otör tarafından modifiye şekilleri tanımlanmıştır<sup>21,25,69-71</sup>. La Chappelle<sup>71</sup> kombine yaklaşım ile iki basamaklı olarak bu osteotomiyi uygulamıştır. Heinig<sup>72</sup> tarafından “eggshell dekansellasyon” osteotomisi tanımlanmış ve sagittal plan deformitelerinin düzeltilmesinde başarı ile uygulandığı birçok çalışmada belirtilmiştir<sup>15,20,23</sup>.

PTK olgularında posterior girişim ile yapılan farklı osteotomilerin başarılı sonuçları literatürde bildirilmiştir<sup>20,21,24,26</sup>. Gertzbein ve Harris<sup>21</sup> Smith-Peterson osteotomisinin modifikasyonu olan yeni bir teknik tanımladıkları çalışmalarında 3 olguda 30° üzerindeki kifotik deformitenin (40°-55° arası) ameliyat sonrası 7°-22° ye gerilediği ve olgularda kaynama sorunu gelişmediğini bildirerek ileri derecede deformitesi olan olgularda uygulanabilecek bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Lehmer ve ark.<sup>26</sup> olgulardan 21’i (%51) eski kırık ve 20’si postlaminektomi nedeniyle gelişen kifotik deformiteleri posterior girişim ile transvertebral osteotomi uygulayarak tedavi ettikleri çalışmalarında ameliyat öncesi ortalama 35° olan deformitelerin ameliyat sonrası tamamen düzeldiği ve ortalama 33 ay (4-87) izlem sonunda 38 olguda (%93) elde edilen düzelmelerin korunduğu, sadece 3 olguda gelişen yeni deformite nedeniyle ikinci ameliyat uygulandığı belirtilmiştir. Canikoğlu ve ark.<sup>24</sup> 6’sı kırık sekeli olan 23 kifotik deformiteli olguda posterior kama osteotomi sonuçlarını bildirdikleri çalışmalarında ameliyat öncesi ortalama 64.2° olan LKA nın ortalama 17.4 ay (6-25.6) izlem sonunda 20.3° olduğunu ve ortalama 18.3° olan düzelme kaybının 3 olgu hariç tutulursa 5.3° olduğunu belirtmişlerdir. Posteriorından uygulanan bir diğer osteotomi şekli “eggshell” osteotomisi olup PTK olgularında başarı ile uygulanmaktadır<sup>15,23,25</sup>. Wu ve ark.<sup>25</sup> 13 PTK olgusunda benzer osteotomi uyguladıklarını belirterek ameliyat öncesi ortalama 40° (30°-60°) olan kifotik

mitenin ameliyat sonrası ortalama  $1.5^{\circ}$  ( $-5^{\circ}$  ile  $5^{\circ}$ ) ve en az 2 yıl izlem sonunda ( $-3^{\circ}$  ile  $8^{\circ}$ ) olduğunu bildirmişlerdir. Se-II Suk<sup>23</sup> PTK olgularında kombine anterior-posterior girişim ile sadece posterior "eggshell" girişimini karşılaştırdığı çalışmada toplam 19 olgunun 14'üne eggshell girişim uygulanmış olup ameliyat sonrası kan transfüzyon ihtiyacı, hastaneden taburcu olma süresinde bu metodun başarılı olduğunu, her iki yöntem ile de majör nörolojik hasar gelişmediğini, özellikle medikal sorun gelişebilecek ileri yaş olgularda eggshell dekansellasyon osteotomisinin tercih edilmesinin daha uygun olduğunu belirtmiştir. Lokal kifozun çok olduğu şiddetli kısa segment deformitelerin tedavisinde Domaniç ve ark. tanımladığı posterior girişim ile uygulanan osteotomi tekniğinin başarılı sonuçları bildirmiştir. Kawahara ve ark.<sup>17</sup> da 2001 yılında yayınladıkları çalışmalarında ileri dönemde kifotik deformitesi olan 7 olguda (5'i PTK) yeni bir teknik ile posteriodan kapalı-açık kama osteotomisi uygulamışlar ve ameliyat öncesi ortalama  $67^{\circ}$  ( $50^{\circ}$ - $95^{\circ}$ ) deformite açısının ameliyat sonrası  $18^{\circ}$  ( $8^{\circ}$ - $34^{\circ}$ ) olduğunu ve 7.5 yıl izlem sonunda  $2.2^{\circ}$  düzelme kaybı geliştiğini belirtmişlerdir. Çalışma grubuna dahil olgularda torakal kifoz açısının  $88.2^{\circ}$  den  $51.5^{\circ}$  ye, lomber lordoz açısının  $-69.2^{\circ}$  den  $0.6^{\circ}$  ye ve SVA  $+2.7$  cm den  $0.6$  cm ye gerilediğini belirterek olguların 1'inde nörolojik hasarın Frankel C den D ye, 1'inde Frankel C den E ye, 2'sinde Frankel D den E ye gerilediği belirtilmiştir.

Kifotik deformitelerin tedavisinde uygulanacak osteotomiler sadece posterior girişimler ile yapılabileceği gibi anterior cerrahiye de ilave olarak uygulanabilir. Chang<sup>22</sup> 17 PTK olgusunda kombine girişim ile anterior diskektomi ve anterior kapalı kama ekstansiyon osteotomisi uygulayarak tedavi ettiğini bildirdiği çalışmada ortalama izlem süresinin 2.8 yıl ve deformitelerin T12-L3 arası olduğunu belirterek kifotik deformitenin ameliyat öncesi ortalama  $39^{\circ}$  ( $28^{\circ}$ - $58^{\circ}$ ) iken ameliyat sonrası ortalama  $1.2^{\circ}$  ( $-14^{\circ}$ - $10^{\circ}$ ) ve son izlemde ortalama  $2.3^{\circ}$  olduğunu ve olgularda kaynamanın 1 yıl içinde sağlandığını belirtmiştir. Olguların hiçbirinde önemli komplikasyon gelişmediğini belirten yazar bu metod ile PTK tedavisinin başarılı olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda eş zamanlı kombine girişim ile Smith-Peterson osteotomisi uyguladığımız 4 PTK olgusunda ameliyat öncesi  $27^{\circ}$ - $55^{\circ}$  arası olan LKA'nın ameliyat sonrası  $-15^{\circ}$  ile  $22^{\circ}$  arasına gerilediği 51 ay sonunda ise ortalama  $3.5^{\circ}$  düzelme kaybı geliştiğini tespit ederek elde edilen başarılı sonuçlar literatür ile uyumludur.

PTK olgularında cerrahi tedavi, komplikasyon gelişimi yönünden potansiyel risktir. Özellikle nörolojik hasar yönünden tüm omurga ameliyatları için ortalama %1 olan bu komplikasyon PTK da oldukça artmaktadır<sup>16</sup>. Lehmer ve ark.<sup>26</sup> %51'i PTK olan 42 olguda posterior transvertebral osteotomi uygulama sonuçlarını bildirdiği çalışmalarında olguların 5'inde (%12.2) minör, 3'ünde (%7.3) majör nörolojik komplikasyon geliştiğini belirtmişlerdir. Böhm ve ark.<sup>19</sup> değerlendirmeye aldıkları 40 PTK olgusunda kombine girişim uyguladıklarını belirterek olguların %23'ünde değişik derecelerde nörolojik hasar olduğunu bildirmişlerdir. Chang<sup>22</sup> 17 PTK olgusuna anterior gevşetme ve posterior kapalı kama osteotomisi uygulayarak tedavi ettiğini bildirdiği çalışmada ortalama 2.8 yıl izlem sonunda yeni bir nörolojik hasar gelişmediğini ve 2 olgudaki ameliyat öncesi nörolojik hasarın bir derece gerilediğini belirtmiştir. Çalışma grubumuza dahil olguların hiçbirinde yeni gelişen nörolojik hasar tespit edilmemiş olup osteotomi uyguladığımız olgulardan birinde ameliyat öncesi Frankel C olan hasar son izlemede Frankel D<sub>3</sub> düzeyine geriledi. Enfeksiyon, enstrüman sorunları, teknik hatalar, şilotoraks, epidural hematom, ve diğer medikal sorunlar bu olgularda ameliyat sonrası gelişebilecek komplikasyonlardır. Olgularımızdan birinde ameliyat sonrası 104. ay izleminde "proksimal junctional kifoz" geliştiği tespit edilmiş olup bu olgu çalışma grubumuza dahil olanlar içinde en uzun izlem süresine sahip olgulardan biri idi. Junctional kifozu kısa segment kifoz (tip II) olgularında, Scheuermann veya ankilozan spondilit gibi uzun segment (tip I) kifozlardaki gibi sık olarak karşılaşılmadığı ve füzyon seviyesinin doğru olarak tespit edilmesi ve cerrahi tekniğin başarılı bir şekilde uygulanması bu komplikasyonun oluşmasını önlediği literatürde belirtilmektedir.

Ameliyat öncesi LKA ortalama 38.6° (25°-62°) olan farklı cerrahi girişim uyguladığımız 10 PTK olgusunun ameliyat sonrası LKA ortalama 14.0° (-15° ile 28°), ortalama 59.5 ay (19-109) izlem sonunda ise 16.5° (-9° ile 31°) olması ve ayrıca düzelme kaybının 2.5° (0-6°) olması göz önüne alındığında sonuçlar başarılı olup literatür ile uyumludur.

Sonuç olarak; farklı etyolojik nedenlerle gelişen omurganın sagittal plan deformitelerinde uygulanacak cerrahi tedavi metodunun başarılı olması, endikasyonların doğru olarak belirlenmesine, ameliyat öncesi planlamanın iyi yapılmasına ve cerrahi tekniğe bağlıdır. Deformitenin sert olduğu olgularda kombine anterior-posterior girişimlerin uygulanması ve gereken olgularda omurga



osteotomilerinin tedaviye eklenmesi uzun dönemdeki başarıyı arttırmaktadır. Omurganın sagital dengesinin sağlandığı olgularda, ameliyat sonrası elde edilen düzelmenin uzun dönemde de korunması ve bu olgularda dejeneratif değişikliklerin gelişmemesi göz önüne alındığında, kifotik deformitelerinin tedavisinde omurga balansının başarılı sonuç elde etmede önemli bir etken olduğu kanısındayız.

## KAYNAKLAR

1. de Jonge T, Illes T, Bellyei A. Surgical correction of Scheuermann Kyphosis. *Int Orthop* 25: 70-3, 2001.
2. Papagelopoulos PJ, Klassen RA, Peterson HA, Dekutoski MB. Surgical treatment of Scheuermann's disease with segmental compression instrumentation. *Clin Orthop*. 386: 139-49, 2001
3. Talu U, Şengün M, Hamzaoğlu A. Scheuermann kifozunda (SK) cerrahi tedavi.. XV. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı pp.537-41 T.H.K Basımevi 1997.
4. Sturm PF, Dobson JC, Amstrong GWD. The surgical management of Scheuermann's disease. *Spine* 18: 685-91, 1993.
5. Benli T, Akalın S, Kış M, Çıtak M, Kılıç M, Aydın E. Scheuermann kifozunda anterior gevşetme ve posterior enstrümantasyon sonuçları. *Aktüel Tıp Dergisi* (: 385-88, 1999.
6. Murray PM, Weinstein SL, Spratt KF. The natural history and long-term follow-up of Scheuermann kyphosis. *J Bone Joint Surg*. 75A: 236-48, 1993.
7. Alıcı E, Berk H, Akçalı Ö, Gül BÖ. Juvenile kyphosis (Scheuermann disease). *J Turk Spinal Surg* 4: 1-7, 1992.
8. Otsuka NY, Hall JE, Mah JY. Posterior fusion for Scheuermann's kyphosis. *Clin Orthop* 251: 134-39, 1990.
9. Bradford DS, Ahmed KB, Moe JH, Winter RB, Lonstein JE. The surgical management with Scheuermann's disease. . *J Bone Joint Surg*. 62A: 705-12, 1980.
10. Lowe T. Sxcheuermann kyphosis. Current concepts review. *J Bone Joint Surg*. 72A: 940-45, 1990.
11. Lowe T, Karsten M. An analysis of sagittal curves after Cotrel-Dubousset Instrumentation for kyphosis secondary to Scheuermann's disease: A review of 32 patients. *Spine* 19: 1680-85, 1994.
12. Sachs B, Bradford DS, Winter RB, Lonstein JE, Moe JH, Willson S. Scheuermann's kyphosis. *J Bone Joint Surg*. 69A: 50-57, 1987.
13. Speck GR, Chopin DC. The surgical treatment of Scheuermann's kyphosis. *J Bone Joint Surg*. 68B: 189-93, 1986.

14. Ferreira-Alves A, Resina J, Palma-Rodrigues R. Scheuermann's kyphosis. *J Bone Joint Surg.* 77-B: 943-50, 1995.
15. Danisa OA, Turner D, Richardson WJ. Surgical correction of lumbar kyphotic deformity: posterior reduction "eggshell" osteotomy. *J Neurosurg* 92: 50-56, 2000.
16. Vaccaro AR, Silber J. Post-traumatic spinal deformity. *Spine* 245: S111-118, 2001.
17. Kawahara N, Tomita K, Baba H, Kobayashi T, Fujita T, Murakami H. Closing-Opening wedge osteotomy to correct angular kyphotic deformity by a single posterior approach. *Spine* 4: 391-402, 2001.
18. Domaniç Ü, Dikici F, Hamzaoğlu A, Talu U, Şar C. Posterior total wedge resection osteotomy for surgical correction of kyphosis. 7<sup>th</sup> International meeting on Advanced Spine Techniques (IMAST) poster no 65, 2000.
19. Böhm H, Harms J, Donk R, Zielke K. Correction and stabilization of angular kyphosis. *Clin Orthop* 258: 56-61, 1990.
20. Aydın U. Ankilozan spondilit ve posttravmatik kifoz olgularında vertebra osteotomisi sonuçları. *Bursa Devlet Hast. Bült.* 15(1): 21-26, 1999.
21. Gertzbein SD, Harris MB. Wedge osteotomy for the correction of post-traumatic kyphosis. *Spine* 3: 374-379, 1992.
22. Chang KW. Case report: Oligosegmental correction of post-traumatic thoracolumbar anguler kyphosis. *Spine* 13: 1909-15, 1993.
23. Se-II-Suk. Anterior-posterior surgery vs. posterior eggshell decompression in post-traumatic kyphosis with neurologic compromised osteoporotic fracture. 7<sup>th</sup> International meeting on Advanced Spine Techniques (IMAST) 2000.
24. Canikoğlu M, Mirzanlı C, Karamehmetoğlu M, Güngör HR, Gülhan H. Posterior wedgw osteotomy in treatment of localised kyphosis. *J Turk Spinal Surg* 1: 20-22, 1992.
25. Wu SS, Hwa S-Y, Lin L-C, Paiz W-M, Chen P-Q, Au M-K. Management of rigid post-traumatic kyphosis. *Spine* 19: 2260-67, 1996.
26. Lehmer SM, Keppler L, Biscup RS, Enker P, Steffee AD. Posterior transvertebral osteotomy for adult thoracolumbar kyphosis. *Spine* 15: 2060-67, 1994.
27. Nelson LT, Asher MA. Sequential-simultaneous correction of short segment hyperkyphosis. *J Turk Spinal Surg* 2: 75-76, 1994.

28. Bradford DS, Moe JH, Montalvo FJ, Winter RB. Scheuermann's kyphosis and round back deformity; results of Milwaukee brace treatment. *J Bone Joint Surg.* 56A: 740-45, 1974.
29. Moe JH, Winter RB, Bradford DS, Lonstein LE. Kyphosis-Lordosis; general principles. In *Scoliosis and other spine deformities*. Philadelphia: WB Saunders pp.3235, 1978.
30. Propst-Proctor SL, Bleck EE. Radiographic determination of lordosis and kyphosis in normal and scoliotic children. *J Pediatr Orthop* 3: 334-37, 1983.
31. Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spine and thoracolumbar junction. *Spine* 14: 717-21, 1989.
32. Bradford DS, Moe JH, Montalvo FJ, Winter RB. Scheuermann's kyphosis: Results of surgical treatment by posterior spine arthrodesis in twenty-two patients. *J Bone Joint Surg.* 57A: 4439-4448, 1975.
33. Lowe TG. Double L-rod instrumentation in the treatment of severe kyphosis secondary to Scheuermann's disease. *Spine* 12: 336-41, 1987.
34. Kirchmier RS, Dennis F. Surgical conditions of posttraumatic spinal deformity. (Eds. Cotler JM, Simpson, An HS, Silveri CP). *Surgery of spinal trauma*. Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia. 2000, pp.317-332.
35. Kostuik JP, Matsusaki H. Anterior stabilization instrumentation and decompression for posttraumatic kyphosis. *Spine* 14: 379-86, 1989.
36. Sorenson KH. Scheuermann's juvenile kyphosis. Clinical appearances, radiography, aetiology and prognosis. Copenhagen, Munksgaard, 1964.
37. Bradford DS, McBride GC. Surgical management of thoracolumbar spine fractures with incomplete neurologic deficits. *Clin Orthop* 218: 201-216, 1987.
38. Gelb DE, Lenke LG, Bridwell KH, Blake K, McEnery KW. An analysis of sagittal spinal alignment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers. *Spine* 15: 1351-58, 1995.
39. Ascani E, LaRosa G. Scheuermann's Kyphosis (Eds. Weinstein SL). *The Pediatric Spine: Principles and Practice*. Raven Press, Ltd., New York. 1994, pp.557-83.
40. Kuklo TR, Polly DW, Owens BD, Zeidman SM, Chang AS, Klemme WR. Measurement of thoracic and lumbar fracture kyphosis. *Spine* 26: 61-6, 2001.

41. Dennis F. The three-column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spine injuries. *Spine* 8: 817-31, 1983.
42. Vauzelle C, Stagnara P, Jauvinrouk P. Functional monitoring of spinal cord activity during spinal surgery. *Clin Orthop* 93: 173-79, 1973.
43. Smith-Peterson MN, Larson CB, Aufranc OE. Osteotomy of the spine for correction of flexion deformity in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg.* 27B: 1-11, 1945.
44. Scheuermann HW. Kyphosis Dorsalis Juvenilis. *Clin Orthop (The Classic Article)* 128: 5-7, 1977.
45. Montgomery SP, Erwin WE. Scheuermann's kyphosis-long-term results of Milwaukee brace treatment. *Spine* 6:5-8,1981.
46. Roa R. Vertebral growth and its mechanical control. *J Bone Joint Surg.* 42B: 40-59, 1960.
47. Moe JH. Treatment of adolescent kyphosis by non-operative and operative methods. *Manitoba Med Rev* 45: 481-84, 1965.
48. Lowe TG. Scheuermann's Disease. (Eds. Bridwell KH, DeWald RL) *Spinal Surgery* Second edition. Lippincott-Raven Philadelphia 1997. pp.1173-98.
49. Karacan İ, Koyuncu H, Peker Ö. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: A Nation-Wide epidemiological study. *Spinal Cord* 38: 697-701, 2000.
50. Peker Ö, Şenocak Ö, Akalın E, Bircan Ç, Öncel S. Travmatik spinal kord yaralanmalı hastalarımızın klinik özellikleri ve rehabilitasyon sonuçları. *J Turc. Spinal Surg.* 11S: 34-37, 2000.
51. Connelly PJ, Abitbol JJ, Martin RJ. Spine: trauma. (Eds. Garfin SR, Vaccaro AR) *Orthopaedic Knowledge Update: Spine.* Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1997 pp. 197-217.
52. Ege R. Torakolomber kırık ve çıkıklar. (Eds. Ege R) *Omurga.* T.H.K Basımevi 1992. pp:775-816.
53. Mc Afee 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.* 65A: 461-73, 1983.
54. White AA, Panjabi MM, Thomas CL. The clinical biomechanics of kyphotic deformity. *Clin Orthop* 128: 8-17, 1977.

55. Holt RT, Dopf CA, Isaza JE, Rahn KA, Crawford MK, Kostuik JP. Adult Kyphosis. (Eds. Frymoyer JW) *The Adult Spine* Second Ed. Lippincott-Raven Philadelphia 1997. pp.1537-78.
56. Gertzbein SD. Management of late kyphosis deformity of fractures. (Eds. Margulies JY, Aebi M, Farcy JC). *Revision Spine Surgery* Mosby Missouri 1999. pp. 322-330,
57. Malcolm BW, Bradford DS, Winter RB, Chou SN. Posttraumatic kyphosis. *J Bone Joint Surg.* 63A: 891-8, 1981.
58. Weinstein JN, Collato P, Lehman TR. Thoracolumbar "burst" fractures treated conservatively. A long-term follow up. *Spine* 13: 33-8, 1988.
59. Bohlman HH, Kirkpatrick JS, Delamarter RB. Anterior decompression for late paralysis after fractures of the thoracolumbar spine. *Clin Orthop* 300: 24-9, 1994.
60. Lonstein J. Neurologic deficits secondary to spinal deformity. *Spine* 5: 331-38, 1980.
61. Roberson JR, Whitesides TE. Surgical reconstruction of post-traumatic thoracolumbar kyphosis. *Spine* 10: 307-12, 1985.
62. Akbarnia BA, Crandall DG, Burkus K. Use of long rods a short arthrodesis for burst fractures of the thoracolumbar spine. *J Bone Joint Surg.* 76A: 1629-35, 1994.
63. Chan DPK, Seng NK, Kaan KT. Nonoperative treatment in burst fractures of the lumbar spine (L2-L5) without neurologic deficits. *Spine* 18: 320-5, 1993.
64. Kaneda K, Abumi K, Fujiya M. Burst fractures with neurologic deficits of the thoracolumbar-lumbar spine. *Spine* 9: 788-95, 1983.
65. McNamara MJ, Stephens GC, Spengler DM. Transpedicular short-segment fusions for treatment of lumbar burst fractures. *J Spinal Disord* 5: 183-7, 1992.
66. Gertzbein SD. Multicenter spine fractures study. *Spine* 17: 528-40, 1992.
67. McAfee PC, Bohlman HH, Yuan HA. Anterior decompression of traumatic thoracolumbar fractures in incomplete neurological deficit using a retroperitoneal approach. *J Bone Joint Surg* 67B: 89-104, 1985.
68. Acaroglu ER, Schwab FJ, Farcy J. Simultaneous anterior and posterior approaches for correction of late deformity due to thoracolumbar fractures. *Eur Spine J* 5: 56-62, 1996.

69. Cloward RB. Posterior lumbar interbody fusion updated. Clin Orthop 193: 16-19, 1985.
70. La Chapelle EH. Osteotomy of the lumbar spine for correction of kyphosis in a cast of ankylosing spondylarthritis. J Bone Joint Surg 28: 851-58, 1945.
71. Law WA. Osteotomy of the spine. Clin Orthop 66: 70-6, 1969.
72. Heinig CF, Chewing SJ. Eggshell procedure. (Eds. Bradford DS) The Spine Lippincott-Raven Philadelphia 1997. pp.199-208.

## TEŞEKKÜR

Eđitimimde emeđi geçenlere teşekkür ederim.



## ÖZGEÇMİŞ

İstanbul'da 1970 yılında doğdum. İlk, orta ve liseyi Bursa'da tamamladım. İzmir Dokuz Eylül Tıp Fakültesine 1987 yılında kayıt oldum ve I. sınıfı burada tamamladım. Sonraki yıl Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesine dikey geçiş yaptım ve 1994 yılında mezun oldum. İki yıl süreyle (1994-1996 arası) Sinop'ta pratisyen Doktor olarak görev yaptım. Kocaeli Üniversitesi Tıp fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında 1996 yılında ihtisas eğitimime başladım. Bir yıl sonra tekrar Tıpta uzmanlık sınavına girdim ve Uludağ Üniversitesi Tıp fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalını kazandım ve eğitimimi burada 2002 yılında tamamladım. Askerlik görevimi 2000 yılında Çanakkale'de yaptım. Evli ve bir erkek çocuk sahibiyim.