

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

OMURGA DEFORMİTELİ HASTALARDA TORAKAL
SEVİYEDE UYGULANAN PEDİKÜL SUBTRACTION
OSTEOTOMİSİ SONUÇLARIMIZ

UZMANLIK TEZİ

Dr. EMRE BAL

ARALIK 2013

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

OMURGA DEFORMİTELİ HASTALARDA TORAKAL
SEVİYEDE UYGULANAN PEDİKÜL SUBTRACTION
OSTEOTOMİSİ SONUÇLARIMIZ

UZMANLIK TEZİ

Dr. EMRE BAL

DANIŞMAN

Doç. Dr. Kamil Çağrı KÖSE

ARALIK 2013

BEYAN

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 18/06/2013 tarihinde onay olarak hazırlanmıştır. Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tarih: 01/12/2013

Emre BAL

İmza

ONAY

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık programı çerçevesinde ve Doç. Dr. Kamil Çağrı Köse danışmanlığında uzmanlık öğrencisi Dr. Emre Bal tarafından tez başlığı “ Omurga Deformiteli Hastalarda Torakal Seviyede Uygulanan Pedikül Subtraction Osteotomisi Sonuçlarımız ” olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 05/12/2013 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “Yüksek Lisans/Doktora Tezi” olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Kamil Çağrı Köse

JÜRİ BAŞKANI

İmza

Doç. Dr. Mustafa Uysal

İmza

ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Erkan İnanmaz

İmza

ÜYE

TEŞEKKÜR

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde uzmanlık eğitim sürem içinde bilgi, fikir ve tecrübelerinden faydalandığım, desteğiyle her zaman yanımda olan ve bana mesleğimi sevdiren Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı başkanımız Doç. Dr. Kamil Çağrı Köse'ye, yazım aşamasında desteği ve klinik tecrübesiyle bana her zaman destek olan Yard. Doç. Dr. M. Erkan İnanmaz'a, kendileriyle kısa süre çalışmamıza rağmen engin bilgi ve tecrübelerini bize aktaran Doç. Dr. Mehmet Erdem, Doç. Dr. Mustafa Uysal ve Doç. Dr. Mehmet Türker hocalarıma teşekkür ederim. Uzmanlık eğitimim esnasında klinik ve cerrahi gelişimimize katkı sağlayan ve desteklerini bizden esirgemeyen kliniğimiz değerli uzmanlarına, beş yıldır hep birlikte olduğumuz, her acıyı ve mutluluğu beraber paylaştığımız asistan arkadaşlarıma, kliniğimiz hemşire ve personeline, ayrıca asistanlığım süresince benimle birlikte her türlü sıkıntıya göğüs geren ve tezimin her aşamasında bana yardımcı olan sevgili eşim Sinem'e ve bugünlere gelmemde büyük emeği olan aileme teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla

Dr. Emre BAL

ÖZET

Omurga Deformiteli Hastalarda Torakal Seviyede Uygulanan Pedikül Subtraction Osteotomisinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi

GİRİŞ VE AMAÇ: Bu retrospektif çalışmada koronal ve/veya sagittal planda omurga deformitesi bulunan hastalarda torakal seviyede uygulanan pedikül subtraction osteotomisinin klinik ve radyolojik sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM: 2010- 2013 yılları arasında kliniğimizde omurga deformitesi olan 61 hastaya 74 seviye PSO uygulandı. Hastalara operasyon öncesi ve sonrası orto-röntgenografi çekilerek değerlendirmeler yapıldı. Ameliyat öncesi ve sonrası koronal ve sagittal planda açılar (skolyoz, kifoz, lordoz açıları), global sagittal balans ölçüldü. Ameliyat süreleri, kanama miktarları, komplikasyonlar not edildi. Klinik sonuç için SF-36 skorlaması kullanıldı.

BULGULAR: Hastaların 30'u (%49,18) erkek, 31'i (%50,82) kadındı ve erkeklerin yaş ortalaması 31,71 (7-69) yıl iken; kadınların yaş ortalaması 31,65 (8-76) yıl idi.

Hastalardan 28'i skolyoz, 23'ü kifoz ve 10'ü ankilozan spondilit hastası idi.

Skolyoz hastalarının ameliyat öncesi ortalama cobb açısı 78,53 (42-145) iken ameliyat sonrası ortalama cobb açısı 29,96 (5-72) olarak ölçüldü. Ortalama düzelme 48,56° ve düzelme oranı %62 olarak bulundu.

Ameliyat öncesi ortalama sagittal balans 83,09mm (210-10) iken ameliyat sonrası ortalama sagittal balans 42,15mm (110-0) olarak ölçüldü. Ortalama düzelme 40,73mm ve %42 oranında düzelme olduğu görüldü. (P<0,002)

Ameliyat öncesi ortalama kifoz açısı 72,51° (112-44) iken ameliyat sonrası ortalama 45,26° (84-20) olarak ölçüldü. Ortalama düzelme 27,21° ve %38 oranında düzelme olduğu görüldü. (P<0,0005)

Ameliyat öncesi ortalama lokal kifoz açısı 50,12° (110-20) iken ameliyat sonrası 19,10° (65-4) olarak ölçüldü. Ortalama 31,87° ve %61 oranında düzelme olduğu belirlendi. (P<0,0005) Ameliyat öncesi ortalama lordoz açısı 62,17° (101-0) iken sonrası 50,07° (83-12) olarak ölçüldü. Ortalama 12,09° ve %19.44 oranında düzelme olduğu görüldü. (P=0,004) Mevcut bulgular değerlendirildiğinde kifoz ve lordoz açılarında PSO sonrası anlamlı derecede düzelme olduğu görüldü.

SONUÇ: Sagittal denge bozukluğu bulunan omurga deformiteli hastalarda, PSO cerrahi tekniği torakal seviyede de lomber bölgede uygulandığı kadar etkindir. Nöro-monitorizasyon varlığında dikkatli bir cerrahi teknikle güvenle uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Pedikül subtraction osteotomi, omurga deformiteleri, omurga osteotomileri, torakal omurga

İÇİNDEKİLER

BEYAN	I
ONAY.....	II
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
İÇİNDEKİLER.....	VI
SİMGE VE KISALTMALAR.....	VII
GRAFİKLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
RESİMLER DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. MATERYAL VE METOT.....	2
3. BULGULAR	7
4. KOMPLİKASYONALAR.....	12
5. TARTIŞMA.....	14
6. SONUÇ.....	16
KAYNAKLAR.....	17

SİMGE VE KISALTMALAR

PSO	: Pedikül Subtraction Osteotomisi
SPO	: Smith-Peterson Osteotomisi
VKR	: Vertebral Kolon Rezeksiyonu
TVKR	: Total Vertebral Kama Rezeksiyonu
AS	: Ankilozan Spondilit
AİS	: Adölesan İdiopatik Skolyoz
NM	: Nöro-Musküler
A-P	: Anterior-Posterior
SD	: Standart Sapma
SİAS	: Spina İliaka Anterior Superior
PJK	: Post Junctional Kifoz
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Uygulanan PSO'ların Omurlara Göre Dağılımı	8
---	---

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Torakal Bölgedeki PSO'ların Bölgelere Göre Dağılım Yüzdeleri.....	8
Tablo 2: Koronal ve Sagittal Plan Pre ve Post Operatif Ölçümler.....	9
Tablo 3: Kısa Form 36 Sonuçları.....	10

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: İntra Operatif Pedikül Osteotomisi Aşamaları.....	4
Resim 2: Revizyon Kifo-skolyoz Hastası, Pre ve Post Operatif Görüntüleri	5
Resim 3: Ankilozan Spondilit Hastası, Pre ve Post Operatif görüntüleri	11

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Omurga cerrahisinde yeni fiksasyon tekniklerinin ve enstrümantasyonların ortaya çıkması ve gelişimi deformite cerrahisinde ilerlemeler sağlamıştır. Enstrümantasyonla yapılan düzeltme ve füzyon, deformitenin ileri derecede olmadığı veya esnek olduğu hastalarda yeterli düzeltme sağlarken; ileri derecedeki sagittal ve/veya koronal plan dengesizliklerin düzeltilmesinde tek başına yeterli olmamaktadır.¹ Özellikle rijit erişkin skolyoz, ileri derecede sagittal dengesizlikler, ankilozan spondilit ve psoriatik artrit gibi spondiloartropatilerin tedavisinde klasik enstrümantasyon yöntemleri yapısal değişikliklere uğramış kemik dokuyu düzeltmekte yetersiz kalmaktadır. Bu tip deformiteleri düzeltmek amacı ile pedikül subtraction osteotomi, parsiyel pedikül subtraction osteotomi, Smith Petersen osteotomisi, chevron osteotomisi gibi osteotomi türleri tanımlanmıştır.^{2,3,4}

Muhtelif osteotomi alternatifleri içinde tek bir yaklaşımla anterior gevşetme, posterior kısaltma, posterior fiksasyon avantajlarını taşıması nedeni ile hasta morbiditesini olumlu yönde etkileyen pedikül subtraction osteotomisi (PSO) aynı zamanda yüksek dereceli açısal düzelme sağladığı için, kullanımını giderek artan bir cerrahi tekniktir.⁵ Bu osteotomi sıklıkla lomber bölge için kullanılmakta olup torakal bölge için kullanımını bildiren çok az sayıda yayın vardır.^{6,7}

Birçok yayında bu yöntemle lomber bölgede yaklaşık 30 – 40 derece düzeltme sağlanabildiği gösterilmiştir. Ancak torakal bölgede bu tip osteotomilerin düzeltici kapasiteleri ile ilgili çok az veri mevcuttur.⁶ Bizde bu çalışmamızda torakal seviyede PSO uygulanan hastaların klinik ve radyolojik verilerini değerlendirerek bu yöntemin düzeltme potansiyelini, komplikasyonları ve cerrahi tekniğini değerlendirdik.

2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Sakarya Üniversitesi etik kurulu tarafından 18.06.2013 tarih ve 71522473.050.01.04/31 sayı ile onaylandıktan sonra Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde yürütüldü. Ocak 2010-Nisan 2013 tarihleri arasında, omurga cerrahisi geçiren 1385 hasta retrospektif olarak tarandı. Toplamda 123 hastaya PSO uygulanmış olduğu belirlendi.

Dahil Etme Ve Hariçte Tutma Kriterleri:

Dahil Etme Kriterleri: Daha önce opere olmuş veya olmamış, sagittal vertikal aksı 60mm'den büyük, rijit sagittal plan deformitesi veya eğilme grafilerinde 50 derecenin altına inmeyen ve/veya %30'dan az düzelen rijit koronal plan deformitesi olan, PSO'si T1-T12 seviyeleri arasında uygulanmış olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Hariçte Tutma Kriterleri: Ameliyat öncesi ve sonrası A-P ve lateral orto-röntgenografisi olmayan, izole lomber bölgeye PSO uygulanan, PSO dışında osteotomi teknikleri ile tedavi edilen, ameliyat sonrası 6 aydan kısa takip süresi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Cerrahi Endikasyonlar: Daha önce opere olmuş veya olmamış, sagittal planda ciddi deformitesi olan (sagittal vertikal aks \geq 60mm)⁸, eğilme grafilerinde 50 derecenin altına inmeyen ve %30'dan az düzelen hastalar cerrahi tedavi edildi.

Ameliyat Öncesi Tanılar: Ankilozan spondilit, konjenital kifoz, post junctional kifoz, schuermann kifozu, post travmatik kifoz, iatrojenik kifoz, konjenital/ idiopatik/ revizyon/ nöromusküler skolyoz ve kifo-skolyoz idi.

Pre-Operatif Değerlendirme: Hastaların preoperatif klinik değerlendirmesi özgeçmiş, nörolojik muayene ve SF-36 skoru ile yapılarak kaydedildi.

Röntgen çekimleri AP ve Lateral 2 metre mesafeden ve 125x35cm'lik orto-röntgenografi kasetleriyle ve tüm hastalara aynı kişi tarafından yapıldı.

Grafiplerin değerlendirilmesinde koronal ve sagittal planda eğrilik açıları (Cobb yöntemi), global torakal kifoz açısı (T2-T12) ve lomber lordoz açısı (L1-S1) ölçüldü. Sagittal balans C7'den indirilen doğrunun S1'in posterior köşesine olan uzaklığı ölçülerek hesaplandı.

Tüm hastalara ince kesit BT çekilerek füzyone olmuş olan torakal bölgeler belirlendi. Füzyon alanları sıklık sırasına göre anterior kolon, orta kolon ve faset eklemler seviyesinde idi. MRI tetkiki tüm hastalara rutin yapılmadı. Nörolojik bulguları olan, kanal içi patolojisi olan (tethered cord, diastematomyeli, kord basısına neden olan kemik spur varlığı) olgularda MRI istendi.

Cerrahi Teknik: Hastaların tamamı prone pozisyonda yatırıldı. Torakstan spina iliaka anterior superior'a uzanan lateral pedler konularak batının boşta olması sağlandı. Kifoz ön planda ise pedler proksimalde sternuma ve distalde iki SİAS arasını çaprazlayacak şekilde transvers yerleştirildi.

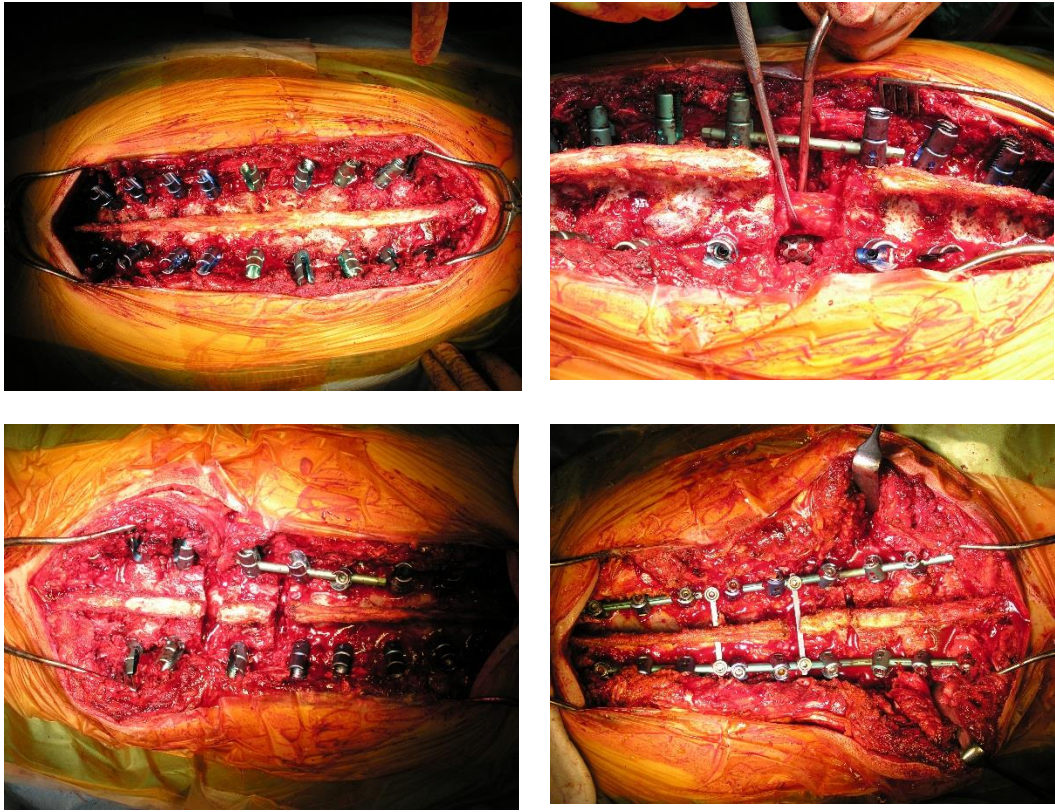
Nörofizyolojik monitörizasyon amacı ile nörolojik defisiti olmayan hastaların tamamında somato-sensoryal uyarılmış potansiyeller ve transkranial motor uyarılmış potansiyeller kullanıldı. Hastaların tamamında oto-transfüzyon sistemi kullanıldı.

Operasyon esnasında hem kord perfüzyonu muhafaza edilecek hem de kanama miktarı azaltılacak şekilde sistolik kan basıncı 90-100mmHg civarında tutuldu. Operasyona başlarken öncelikle posterior elemanlar kaslardan subperiostal sıyrılarak ortaya kondu ve PSO yapılması planlanan seviyenin altına ve üstüne pedikül vidaları yerleştirildi.

PSO seviyesinde O'shaughnessy ve arkadaşlarının⁶ tarif ettiği teknikten farklı olarak hiçbir seviyede kosta kesisi yapılmadı. PSO yapılacak seviyede öncelikle transvers çıkıntıların laterali diseke edilerek transvers çıkıntılar eksize edildi. Ardından ince bir Cobb elevatörü ile kostotransvers eklem aralığına girilerek kostotransvers eklem ayrıldı. Yeterli gevşetmenin gerçekleştiği kanaatine varmak için osteotomi seviyesindeki kostaların parmakla itildiğinde rahatça hareket ettirilebilmesi kriteri kullanıldı. Bu sağlandıktan sonra laminektomiye geçildi. Laminektomiden önce tüm hastalara NASCIS II protokolüne uygun olarak prednol yapıldı.^{7,9} Posterior elemanlar rezeke edilerek total laminektomi yapıldı. Ardından kordun medialine dura ekartörleri yerleştirilerek sırayla her iki pedikül çepeçevre guj osteotom yardımı ile (-)

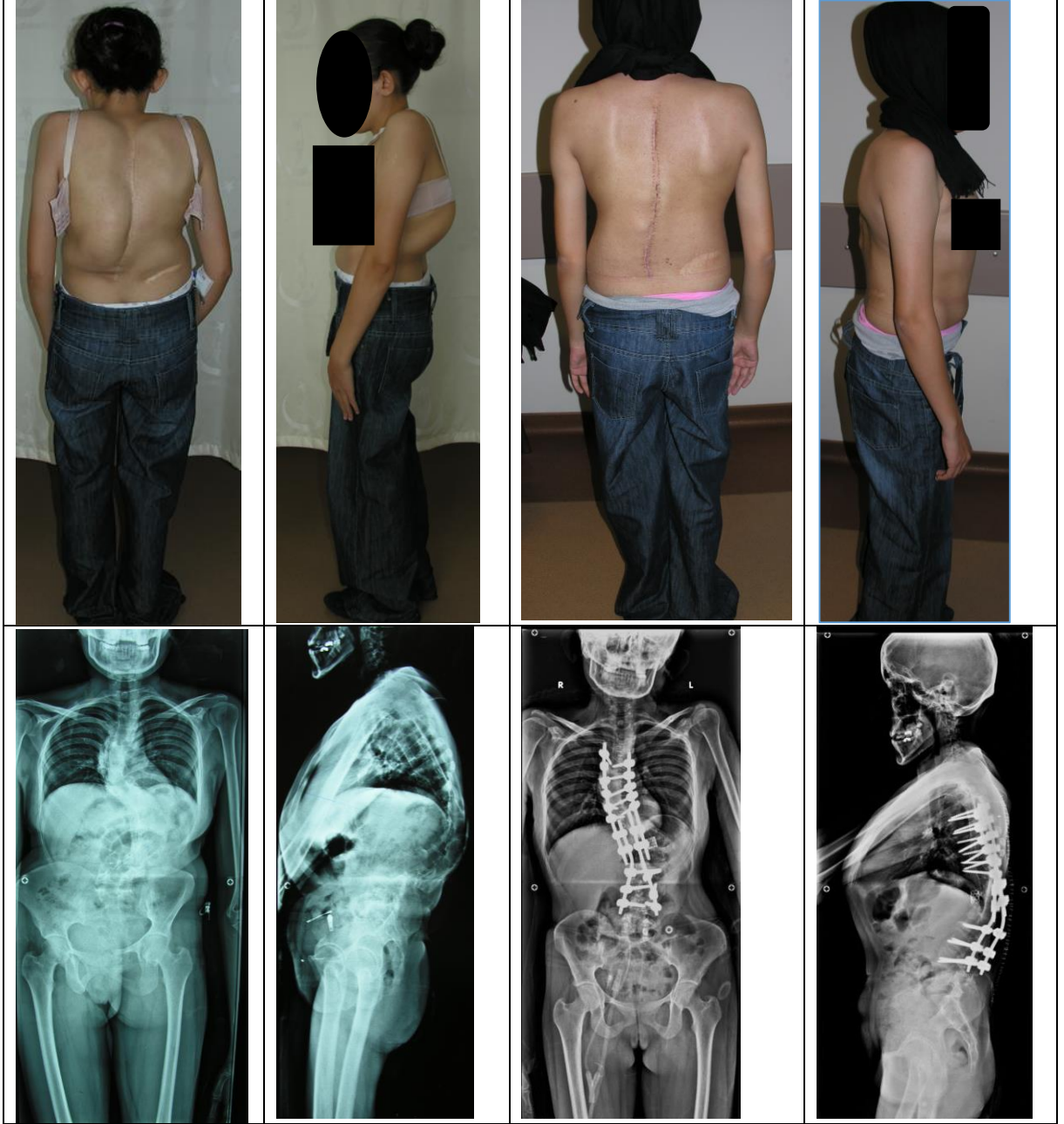
kesilerek eksize edildi. Düz ve açılı osteotomlarla kapatılması planlanan kadar bir üçgen kemik kesisi yapıldı. Bu esnada anterior korteksin korunmasına dikkat edildi.

Son olarak posterior vertebral cismin duvarı yada diğer bir tabirle spinal kanalın zemini dikkatle korunarak impaktör yardımıyla kırıldı ve rezeke edildi. Rezeksiyon esnasında çıkan kemik yapılar saklanarak operasyon sonrası posterior füzyon için kullanıldı.



Resim 1: İntra Operatif Pedikül Osteotomisi Aşamaları

Ardından yavaşça ve dikkatlice öncelikle cerrahi masa hiperekstansiyona getirilerek, ardından kompresörler yardımıyla kırık hattına kompresyon yapılarak anterior kortekste yeşil ağaç kırığı oluşturuldu ve PSO aralığı kapatıldı. Bu esnada rodlar yerleştirilerek sistem tepe vidalarıyla kilitlendi.



Resim 2 : Revizyon Kifo-skolyoz Hastası, Pre ve Post Operatif Görüntüleri

Post Operatif Radyolojik ve Klinik Değerlendirme

Tüm hastalara post operatif 1. günde ayakta A-P ve Lateral orto-röntgenografi çekilerek yapılan PSO ve implantasyonlar değerlendirildi. Ameliyat sonrası 3. ve 6. ayda ve daha sonra yılda bir kontrol grafileri çekildi. Bu grafilerde koronal ve sagittal planda eğrilik açıları, global torakal kifoz açısı ve lomber lordoz açısı ölçüldü. Sagittal balans C7'den indirilen doğrunun S1 posterioruna olan uzaklığı ölçülerek hesaplandı. Post operatif Cobb açıları pre-operatif ölçüm yapılan aynı omurlar arasında yapıldı.

Ameliyat süresi, kanama miktarı, per-op majör (mortalite, enfeksiyon, nörolojik) ve minör (yüzeysel enf, implant belirginliği gibi) komplikasyonlar kaydedildi.

Klinik değerlendirme tüm hastalara pre-op ve post-op SF-36 testi yapılarak değerlendirildi.

İstatiksel analiz

İstatistik analiz SPSS 22.0 for Mac (SPSS Inc., Chicago, IL ,USA) istatistik paket programı ile yapıldı. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası cobb açıları, kifoz ve lordoz açıları arasındaki karşılaştırmalar için eşleştirilmiş Student's-T testi kullanıldı.

3. BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilme ve hariçte tutulma kriterleri uygulandıktan sonra 123 hastadan 61'inin çalışmaya dâhil edilmesine karar verildi. Ameliyat öncesi ve sonrası A-P ve lateral ortoröntgenografisi olmayan, sadece lomber bölgesine PSO uygulanan, ameliyat sonrası takiplere gelmeyen, 6 aydan kısa takip süresi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Bu olguların 30'u (% 49,18) erkek, 31'i (% 50,82) kadındı ve erkeklerin yaş ortalaması 31,71 (7-69) yıl iken; kadınların yaş ortalaması 31,65 (8-76) yıl idi. Mevcut bulgulara göre her iki cinsiyet arasında yaş bakımından anlamlı bir fark görülmedi ($p=0,339$, $p=0,343$). Hastaların ortalama takip süresi 17,7 ay (6-32 ay) olarak belirlendi.

Hastalardan 28'i Skolyoz, 23'ü Kifoz ve 10'u Ankilozan spondilit hastası idi.

Skolyoz hastalarından 2'si adölesan idiopatik, 16'sı konjenital kifo-skolyoz, 3'ü nöromusküler skolyoz, 7'si revizyon kifo-skolyoz idi.

Kifoz hastalarının 4'ü Schuermann, 10'u konjenital, 4'ü post junktional kifoz ve 5'i post-travmatik kırığa bağlı kifoz idi.

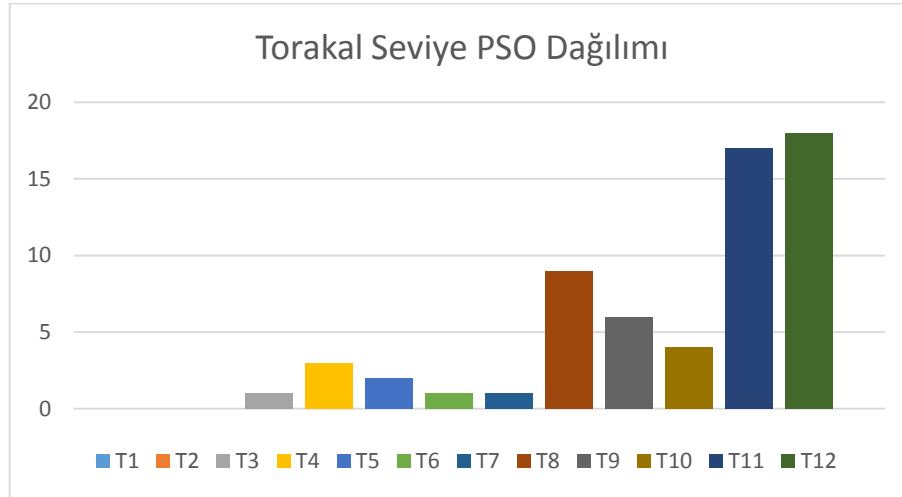
10 Ankilozan spondilit hastasının tamamı medikal tedavi görmüş fakat daha önce cerrahi tedavi uygulanmamış hastalardan oluşuyordu.

61 hastanın 74 seviye omurgasına PSO osteotomisi uygulandı. Bu hastalardan 42'sine izole tek seviye torakal osteotomi uygulanırken, 6 hastaya 2 seviye (torakal + lomber) osteotomi ve 4 hastaya 3 seviye (torakal + torakal + lomber) osteotomi uygulandı. Birden fazla PSO uygulanan 10 hastanın tamamı ankilozan spondilit hastası idi. 2 hastaya PSO + VCR , 7' sine PSO + Ponte osteotomileri uygulandı. Bu hastalardan 7'si konjenital kifo-skolyoz ve 2'si nöromusküler skolyoz hastalarıydı.

SEVİYE	SAYI	YÜZDE
T1-T4	4	6,6
T5-T8	13	20,9
T9-T12	45	72,5
	62	100

Tablo 1: Torakal Bölgedeki PSO'ların Bölgelere Göre Dağılım Yüzdeleri

PSO uygulanan torakal seviyeler; üst torakal 4 seviye (T1-T4, n=4), orta torakal 13 seviye (T5-T8, n=13) ve alt torakal 45 seviye (T9-T12, n=45) idi. En sık üst torakal seviyede T4 (n=3, %5), orta torakal seviyede T8 (n=9, %15) ve alt torakal seviyede T12 (n=18, %29) omurgalarına PSO uygulandı. (Tablo 1)



Grafik 1 : Uygulanan PSO'ların Omurlara Göre Dağılımı

Skolyoz nedeniyle PSO uygulanan 28 hastanın ameliyat öncesi ve sonrası Cobb açıları değerlendirildi. Ameliyat öncesi ortalama Cobb açısı 78,53 (42-145) iken ameliyat sonrası ortalama Cobb açısı 29,96 (5-72) olarak ölçüldü. Ortalama düzelme 48,56° ve düzelme oranı %62 olarak bulundu.

	PRE-OP	POST-OP	DÜZELME	YÜZDE
SkolyozCobb Açısı	78,53	29,96	48,56	61
Sagittal Balans	83,09	42,15	40,73	42
Kifoz Açısı	72,51	45,26	27,21	38
Lordoz Açısı	62,17	50,17	12,09	19
Lokal Kifoz;				
T1-T4(n=4)	44,72	15,36	29,66	66
T5-T8(n=13)	49,36	18,76	30,94	62
T9-T12(n=45)	53,66	20,56	33,46	62

Tablo 2: Koronal ve Sagittal Plan Pre ve Post Operatif Ölçümler

Sagittal denge açısından 61 hastanın ameliyat öncesi ve sonrası sagittal balans, kifoz, lokal kifoz ve lordoz açıları ölçülerek değerlendirildi. Ameliyat öncesi ortalama sagittal balans 83,09mm (210-10) iken ameliyat sonrası ortalama sagittal balans 42,15mm (110-0) olarak ölçüldü. Ortalama düzelme 40,73mm ve %42 oranında düzelme olduğu görüldü. (P<0,002)

Ameliyat öncesi ortalama kifoz açısı 72,51° (112-44) iken ameliyat sonrası ortalama 45,26° (84-20) olarak ölçüldü. Ortalama düzelme 27,21° ve %38 oranında düzelme olduğu görüldü. (P<0,0005)

Ameliyat öncesi ortalama lokal kifoz açısı 50,12° (110-20) iken ameliyat sonrası 19,10° (65-4) olarak ölçüldü. Ortalama 31,87° ve %61 oranında düzelme olduğu belirlendi. (P<0,0005)

Ameliyat öncesi ortalama lordoz açısı 62,17° (101-0) iken sonrası 50,07° (83-12) olarak ölçüldü. Ortalama 12,09° ve %19.44 oranında düzelme olduğu görüldü. (P=0,004) Mevcut bulgular değerlendirildiğinde kifoz ve lordoz açılarında PSO sonrası anlamlı derecede düzelme olduğu görüldü.

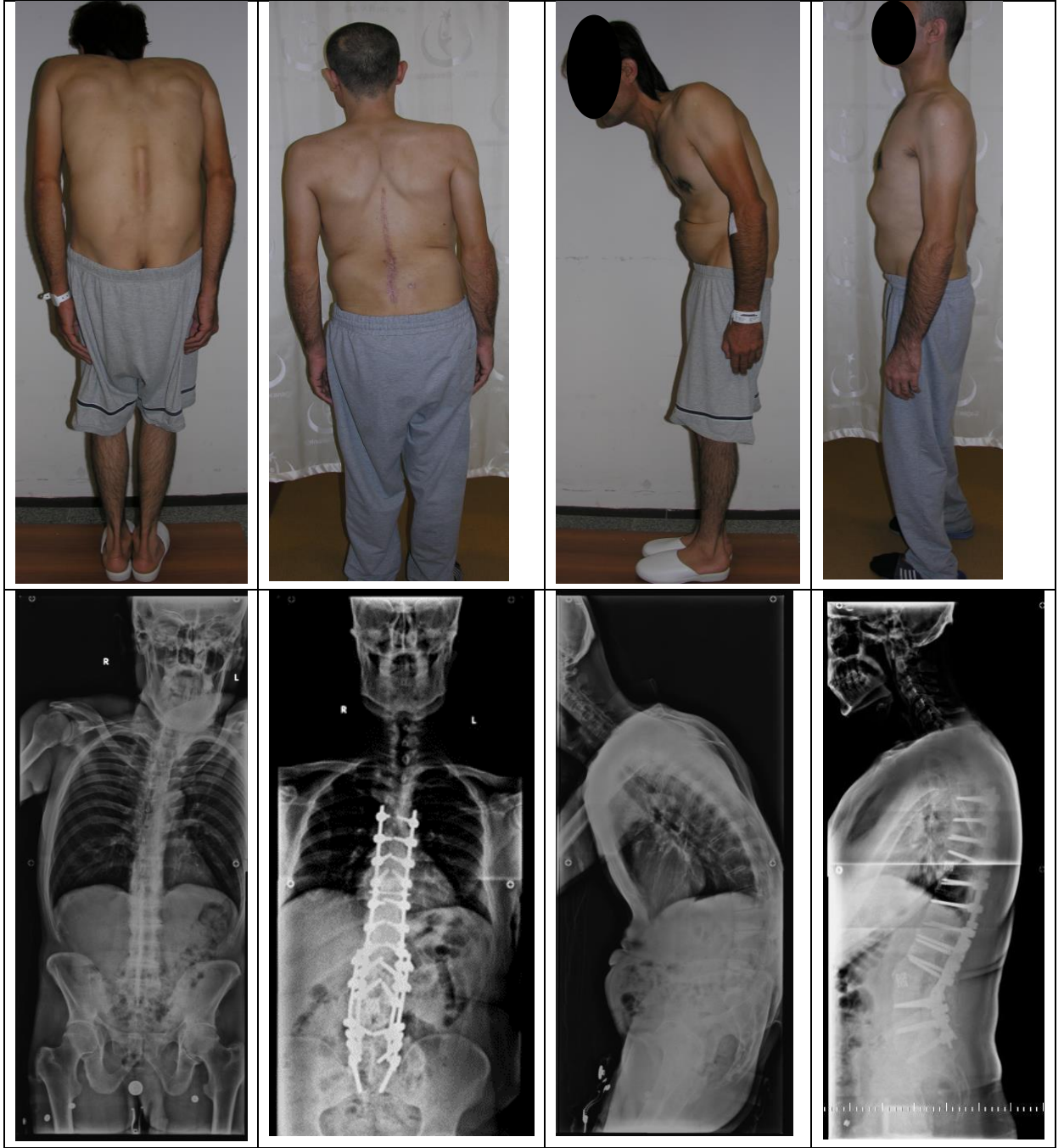
Ameliyatlarda ortalama kanama miktarımız 1255,94ml (550-1800 ml), ototransfüzyon ile hastaya geri verilen kan miktarı 388,5ml (250-600 ml) iken verilen banka kanı ortalama 547,5ml (0-1400) olarak belirlendi. Ortalama ameliyat süresi 249,63 dakika (155-420) olarak tespit edildi.

Enstrumantasyon Seviyeleri: En yukarıda C6, en aşağıda S1 ve iliak kanatlara uzanacak şekilde enstrumantasyon yapıldı. En az 5 (T10-L2), en fazla 18 (T1-S1) omurga seviyesi enstrumante edildi. En sık implantasyon aralığı T3-L2 şeklinde idi. İmplantasyonun en sık başladığı seviye T3 ve T7 idi en sık sonlandığı seviye ise L2 idi.

	PRE-OP	POST-OP	YÜZDE
Fiziksel Fonksiyon	42.37	74.09	75%
Fiziksel Rol	31.55	54.54	73%
Ağrı	65.24	61.81	6%
Genel Sağlık	47.45	53.63	13%
Vitalite	41.31	68.18	65%
Sosyal Fonksiyon	46.92	70.45	50%
Emosyonel Rol	41.90	63.45	51%
Mental Sağlık	36.06	67.72	88%

Tablo 3: Kısa Form 36 Sonuçları

Klinik Değerlendirme : 36 soru ve 8 katagoriden oluşan SF-36 yaşam kalite formuna göre hastaların ameliyat sonrası mental sağlık açısından mükemmel, fiziksel fonksiyonlarda ve rollerde çok iyi, vitalite açısından iyi, sosyal fonksiyon ve emosyonel açıdan orta derecede iyileşme görülürken ameliyat sonrası ağrı kısmen geriledi. (Tablo 3)



Resim 3: Ankilozan Spondilit Hastası, Pre ve Post Operatif görüntüleri

4. KOMPLİKASYONLAR

Torakal seviyede PSO yapılan hastalardan 2'sinde post operatif nörolojik defisit olduğu gözlemlendi. Uygulanan osteotomi sayısına göre nörolojik defisit görülme oranı %2,7 iken, osteotomi yapılan hastalarda nörolojik defisit görülme oranı %3,27 olarak tespit edildi. Bu hastalardan 1'i konjenital skolyoz diğeri ise konjenital kifoz hastasıydı. Per-op PSO sonrası redüksiyon esnasında nöro-monitörizasyonda ileti kaybı görüldü ve bunun üzerine redüksiyon yapılmadan sistem kilitlendi. Post operatif erken dönemde nörolojik defisit geliştiği görüldü. 6. Ayda her iki alt ekstremitede 2/5 kas gücü mevcuttu. Hastanın tablosu 9. Ayda da değişmedi. Daha sonra kontrole gelmedi.

Hastalardan konjenital kifoz olan olguda yine intra-operatif nörolojik defisit gelişti. Hastanın postoperatif takiplerinde 3. ayda nörolojik düzelme başladığı ve 1. yılda tamamen düzeldiği görüldü.

Konjenital kifoskolyoz hastalarından 1'inde operasyon sırasında plevrada iatrojenik yırtık olduğu görüldü ve göğüs cerrahisi tarafından intra-op konsülte edildi. Pozitif akciğer basıncı altında plevra suture edildi ve akciğer grafisi çekildi. İntra-op çekilen grafide patolojik bulgu görülmemesi üzerine toraks tüpü takılmamasına karar verildi. Post-op takibinde hastada patolojik akciğer bulgusu tespit edilmedi.

Hastalardan 12'sinde operasyon sonrası BOS akıntısı ve bu nedenle uzamış drenaj tespit edildi. Yerçekimi drenajı ile takip edilen hastalarda günlük drenaj miktarının 100cc'nin altına inmemesi üzerine 10. gün yaradaki drenajdan 30cc venöz kan verilmek suretiyle epidural kan yaması yapıldı ve drenajlar çekildi. Hastalar bu işlemden 1 gün sonra taburcu edildiler. Kan yaması sonrası 1. gün takiplerinde drenajdan gelen mayi olmadığı ve pansumanlarının temiz olduğu görüldü.

Hastalardan 3'ünde erken dönem yara yeri enfeksiyonu gelişti. Bu hastaların hiçbirisi uzamış BOS akıntısı olan hastalar değillerdi. Bunlardan alınan kültürlerden 2'sinde metisilin duyarlı stafilokokus aureus ve 1'inde streptokokus epidermidis ürettiği görüldü. Hastalara debridman ve antibiyoterapi uygulandı. Takiplerinde yara yeri ve pansumanlarının temiz olması üzerine hastalar taburcu edildi. Post-op 6. ayda takiplerinde kan değerlerinin ve yara yerlerinin doğal olduğu görüldü.

Hastalardan birinde cerrahi sonrası 1. yılda geç yara yeri enfeksiyonu gelişti. İnsizyon yerinin distalinde fistül olduğu görüldü. Yara yerinden alınan kültür sonucunda üreme saptanmadı. Debridman ve antibiyoterapi sonrası hastanın takiplerinde tam düzelme oldu.

Bir ankilozan spondilit hastasında 3 seviye PSO (torakal + torakal + lomberosteotomiler) yapıldıktan sonra en distaldeki osteotomi sahası kapatılırken en üst pedikül vidasının bulunduğu seviye olan T3 seviyesinde transpediküler bir hat izleyen fraktür ve akut PJK gelişti. Bunun üzerine enstrumantasyon T1 seviyesine çıkarılarak, T1'e intralaminar vida ve T2'ye transpediküler vida yerleştirilerek sisteme adapte edildi. Ameliyat sonunda hastada nörolojik defisit görülmedi.

Bir hastada ameliyat esnasında kanama kontrolüne rağmen, kontrol edilemeyen hipertansiyon neticesinde enstrumantasyonun sonunda kanama miktarının 1500 cc geçmesi üzerine vidalar deforme omurgaya herhangi bir düzeltme işlemi uygulanmaksızın iki adet rodla birleştirildi ve osteotomi işlemi 2. seansa bırakıldı. 2. seansta PSO ve redüksiyon yapıp operasyon sonlandırıldı.

Hastalardan birinde ameliyat sonrası şiddetli baş ağrısı ve baş dönmesi gelişmesi üzerine çekilen kraniyal BT'de pnömosefali gelişmiş olduğu görüldü. Beyin cerrahisi konsültasyonu sonrası sadece takip önerildi. Yapılan takip sonrası kendiliğinden düzelme olduğu görüldü.

5. TARTIŞMA

Rijit torakal deformite ciddi bir cerrahi problemdir. Daha önceleri bu hastalara klasik olarak anteriordan gevşetme ve posteriordan korreksiyon ve füzyon uygulanması gerekirdi.¹⁰

PSO sayesinde omurganın 3 kolonuna birden ulaşılabilme anterior girişimde yaşanan morbidite sorunlarını ekarte edebilme şansı doğmuştur. PSO sıklıkla flatback deformitesi olan hastalarda lomber omurgaya uygulanıyordu. Torakal seviyede ise özellikle distal torakal bölgeye sınırlı olarak kullanılıyordu. 1994 yılında Lehmer ve arkadaşları¹¹ primeri lomber PSO'lar olan serilerinden distal torakal seviyede yapmış oldukları 4 torakal PSO vakası için (T10, n=1; T11, n=1; T12, n=2) sonuçlarını yayınladılar. Buna göre 4 vakada ortalama korreksiyon oranlarının 29.5° olduğunu açıkladılar. Yapmış oldukları bu geniş seride yeni nörolojik defisit komplikasyonunun gelişme oranının %19.5 olduğunu bildirdiler. Kim ve arkadaşlarının¹² 2002 yılında yapmış oldukları lomber PSO kohort çalışmalarında, alt grup olarak 2 distal torakal PSO'yada (T10, n=1; T12, n=1) yayında yer verdiler. Tüm bu olumlu sonuçlara rağmen özellikle T12 seviyesinde PSO yapmak gerekiyor ise kord basısını engellemek için kemik fragmanların iyi temizlenmesi gerektiğini vurguladılar.

Uygulama açısından birkaç yönden torasik PSO lomber PSO'dan farklıdır. İlk olarak torakal seviyede PSO'nun tam anlamıyla kapanabilmesi için osteotominin üst ve altındaki disklerle eklem yapmış olan kostaları serbestleştirmek ve gerekirse kosta başlarını eksize etmek gerekir. İkinci olarak, lomber PSO daha çok distal conus medullaris veya cauda ekuina seviyesinde uygulanırken, torakal PSO spinal kordun seviyesinde uygulanır. Bu yüzden osteotominin kapanması esnasında dural kink oluşup, bu durum spinal kord beslenmesini bozarak kord disfonksiyonuna yol açabilir.⁶

2009 yılında O'shaughnessy ve arkadaşları⁶ tarafından yapılan çalışmada torakal seviyede posterior laminar bölgede ortalama 20-25mm'lik kapama sonucunda nörolojik defisit gelişmeden güvenli osteotomiler yapılabildiğini bildirdi. Torakal omurlarda korpusun kareden ziyade kama şekilli olmaya meyli nedeni ile posteriordaki kapama alanı tipik lomber PSO'nunkinden daha az olmasına rağmen birden çok sayıda yapılması gereken SPO'dansa PSO yapmak daha etkindir. Yine O'shaughnessy ve arkadaşlarının⁶ çalışmalarında torakal seviyede uygulanan PSO sonuçlarına göre ortalama kifoz açısı 75.7°'den 54.3°'ye, global

sagittal balansın 106.1mm'den 38.8 mm düşmüş olduğu bildirdiler. Bakaloudis ve arkadaşlarının¹³ pediatrik omurga üzerine yapmış oldukları çalışmada ortalama kifoz açısının 62°'den 38.5°'ye düşmüş olduğunu ve %37.3 oranında düzelme sağladığını bildirdi.

İlerlemiş hastalığı olan ankilozan spondilit vakalarında sagittal dengeyi aşırı bozan total omurga füzyonu mevcuttur. Bu hastalarda sagittal balansın sağlanması için 2 ve üstü sayıda PSO uygulamak gerekir. 2001 yılında Chen ve arkadaşlarının¹⁴ yapmış oldukları 14 hastalık serilerinde, tüm hastalara 2 seviye PSO yapmışlar ve ortalama korreksiyonlarının 62 derece olduğunu belirtmişler. 2013 yılında Hong Qi Zhang ve arkadaşlarının¹⁵ yayınladıkları 9 hastalık ankilozan spondilit serisinde, tüm hastalara T12 ve L3 seviyelerine PSO uygulanmış ve korreksiyon oranlarını ortalama 54±14 olarak bildirmişlerdir. Bizde çalışmamızda ortalama kifoz açısı 72,51°'den 45,26°'ye düşmüş olduğunu ve ortalama %38 oranında düzelme olduğu gördük. Ameliyat öncesi ortalama sagittal balansın 83,09mm'den 42,15 mm'ye düşmüş olduğu ve %42 oranında düzelme olduğu gördük. Diğer çalışmalarla kıyaslandığında düzelme oranlarımızın daha fazla olduğunu ve lomber bölgede yapılan PSO düzelme oranlarına benzer sonuçlar elde ettik.

Çalışmamızda çeşitli hastalıklarda farklı torakal bölgelere PSO uyguladık. PSO uygulanacak omurganın seçiminde anatomik olarak bölgeye uygun şekilde hazırlıklar yaptık. Genellikle kifoz hastalarında apikal bölgeye veya junctional deformitenin merkezine uyguladık. Ankilozan spondilit hastaları dışında 1 seviye PSO'nun korreksiyon açısından yeterli olduğunu gördük. Ankilozan spondilit hastalarımızın tamamına 2 ve üstü PSO uyguladık.

PSO'nun yapıldığı bölgeye göre korreksiyon oranı değişmektedir. Torakal bölgenin anatomisinin bu oranda ciddi önem taşımaktadır. Torakal bölgede distalden proksimale doğru çıktıkça omurga cisminin boyutları değişmekte ve kısalmakta, şekli kamaya doğru dönmektedir. O'shaughnessy ve arkadaşlarının⁶ yapmış olduğu çalışmada üst torakal bölgeye uygulanan PSO ile orta ve alt torakal bölgeye uygulanan PSO oranlarının anatomiye bağlı olarak alttan üste doğru çıktıkça azaldığını bildirmişlerdir. Bizde çalışmamızda alt torakal seviyede uyguladığımız PSO ile korreksiyon oranımızın üste doğru çıktıkça kademeli bir şekilde azaldığını gördük.

6. SONUÇ

Deformite hastalarında düzeltme sağlamak için sıklıkla lomber bölgede uygulanan cerrahi bir yöntem olan PSO, rijit koronal ve sagittal plan deformitesi olan hastalarda torakal bölgede de güvenli bir şekilde uygulanabilmektedir.

Torakal PSO açısal olarak lomber bölgedekine yakın düzelme sağlamakta ancak bu düzelmenin global sagittal balansa etkisi lomber PSO kadar olmamaktadır.

İzole torakal seviye osteotomisi planlanan hastalarda osteotomi seviyesi T10'un üzerinde ise pedler transvers yerleştirilmeli ve masadan değil proksimale uygulanan sistemden güç alarak osteotomi sahasını kapatma işlemi gerçekleştirilmelidir.

Nörolojik defisit açısından torakal bölge teoride daha riskli olmasına rağmen dikkatli ve özenli bir cerrahi teknikle diğer yöntemlerle karşılaştırılabilir nörolojik defisit oranları elde edilebilir.

Aynı seansta birden fazla osteotomi uygulaması yeterli cerrahi deneyimi olan merkezlerde güvenle yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Özer RÖ, Demirel M, Karaeminoğulları O. Corrective osteotomies in spine deformities. *The Journal of Turkish Spinal Surgery*, 2011; 22(2): 141-154.
2. Smith-Petersen MN, Larson CB, Aufranc OE. Osteotomy of the spine for correction of flexion deformity in rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg* 1945; 27-A:1-11.
3. Bridwell KH. Osteotomies for fixed deformities in the thoracic and lumbar spine, in Bridwell KH, DeWald RL (eds): *The Textbook of Spinal Surgery*, 2nd ed. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1997, 821-835.
4. Cho KJ, Bridwell KH, Lenke LG, Berra A, Baldus C, Comparison of Smith-Petersen versus pedicle subtraction osteotomy for the correction of fixed sagittal imbalance. *Spine* 2005; 30:2030-2038.
5. Yang BP, Ondra SL, Chen LA, et al. Clinical and radiographic outcomes of thoracic and lumbar pedicle subtraction osteotomy for fixed sagittal imbalance. *J Neurosurg Spine* 2006; 5:9-17.
6. O'Shaughnessy BA, Kuklo TR, Hsieh PC, Yang BP, Koski TR, Ondra SL. Thoracic pedicle subtraction osteotomy for fixed sagittal spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009 Dec 15; 34(26):2893-9. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181c40bf2.
7. Hamzaoglu A, Ozturk C, MD, Alanay A, Ganiyusufoglu K, Karadereler S. Short-term X-ray Results of Posterior Vertebral Column Resection in Severe Congenital Kyphosis, Scoliosis, and Kyphoscoliosis. *SPINE (2012) Volume 37, Number 12*, pp 1054-1057.
8. Ki-Tack Kim, Dae-Hyun Park, Sang-Hun Lee, Kyung-Soo Suk, Jung-Hee Lee, and Kyoung-Jun Park. Partial Pedicle Subtraction Osteotomy as an Alternative Option for Spinal Sagittal Deformity Correction. *SPINE 2013 Volume 38, Number 14*, pp 1238-1243.
9. Bracken MB, Holford TR. Effects of timing of methylprednisolone or naloxone administration on recovery of segmental and long-tract neurological function in NASCIS 2. *J Neurosurg* 1993; 79:500-7.
10. Bridwell KH, Lewis SJ, Rinella A, Lenke LG, Baldus C, Blanke K. Pedicle subtraction osteotomy for the treatment of fixed sagittal imbalance. *Surgical technique. J Bone Joint Surg* 2004; 86-A (Suppl 1):44-50.
11. Lehmer SM, Keppler L, Biscup RS, et al. Posterior transvertebral osteotomy for adult thoracolumbar kyphosis. *Spine* 1994; 19:2060-7.
12. Kim KT, Suk KS, Cho YJ, et al. Clinical outcome results of pedicle subtraction osteotomy in ankylosing spondylitis with kyphotic deformity. *Spine* 2002; 27:612-18.

13. Bakaloudis G, Lolli F, Silvestre M, Greggi T, Astolfi S, Martikos K, Vommaro F, Barbanti-Brodano G. Thoracic pedicle subtraction osteotomy in the treatment of severe pediatric deformities. *EurSpine J* (2011) 20 (Suppl 1):S95–S104 DOI 10.1007/s00586-011-1749-y.
14. Chen IH, Chien JT, Yu TC. Transpedicular wedge osteotomy for correction of thoracolumbar kyphosis in ankylosing spondylitis: experience with 78 patients. *Spine* 2001 ; 26: E354– 60 .
15. Hong Qi Zhang, Jia Huang, Chao Feng Guo, Shao Hua Liu, Ming Xing Tang . Two-level pedicle subtraction osteotomy for severe thoracolumbar kyphotic deformity in ankylosing spondylitis. *EurSpine J* (2013) DOI 10.1007/s00586-013-2867-5.