

LENKE TİP I ADÖLESAN İDIYOPATİK SKOLYOZUN TEDAVİSİNDE ANTERİOR VE HİBRİD POSTERİOR ENSTRÜMANTASYON YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

ANTERIOR VS HYBRID POSTERIOR INSTRUMENTATION IN THE TREATMENT OF ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS WITH LENKE TYPE I CURVES

Mahir GÜLŞEN*, Cenk ÖZKAN**, Cüneyt KAVAK**

ÖZET:

Adölesan idiyopatik skolyoz tedavisinde, gerek anterior, gerekse posterior enstrümante spinal füzyon yöntemleriyle anlamlı düzelmeler elde edilebilmektedir. Ancak, her iki yöntemin benzer eğrilikler üzerinde uygulamalarını karşılaştıran çalışmalar çok az sayıdadır. Bu çalışmada anterior veya posterior spinal füzyon yöntemiyle tedavi edilen Lenke Tip I eğriliğe sahip 40 hastanın radyografik ve tıbbi kayıtları incelenmiş ve bu iki grubun sonuçlarını karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmadaki 20 hasta ortalama 14.4 yaşında iken anterior, diğer 20 hasta ise ortalama 15.4 yaşında iken posterior spinal füzyon yöntemiyle tedavi edilmiştir. Frontal ve sagittal Cobb açıları, apikal vertebra transpozisyonu (AVT), apikal vertebra rotasyonu (AVR), C7-CSVL sapması, gövde kayması (GK), füzyon yapılan seviye sayıları karşılaştırılmıştır. İki grup arasında skolyoz düzelme parametrelerindeki değişiklikler student-t testi ile değerlendirilmiştir. İki grup arasında yaş, cinsiyet, eğriliklerin derecesi ve esneklikleri bakımından istatistiksel anlamlı fark

bulunmamıştır. Anterior grupta ameliyat öncesi ortalama $55.2^{\circ} \pm 9.3^{\circ}$ lik koronal eğrilik, ameliyat sonrası $18.7^{\circ} \pm 9.8^{\circ}$ (% 66)'ye düzeldiğinde, posterior grupta ortalama $60.6^{\circ} \pm 9.8^{\circ}$ lik eğriliğin $25.6^{\circ} \pm 8.5^{\circ}$ (% 57)'ye düzeldiği belirlenmiştir ($p < 0.05$). Gövde kayması ve AVR'nun anterior grupta anlamlı olarak daha iyi düzeldiği tespit edilmiştir. Füzyona uğratılan seviye sayısının anterior ve posterior gruplarda sırasıyla 7.4 ve 9.1 olduğu belirlenmiştir. Torasik kifoz, AVT, C7-CSVL sapması değerlerinde anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Her iki grupta da psödoartroz izlenmemiştir. Bu çalışmanın verileri ışığında, anterior enstrümante spinal füzyon yöntemiyle daha az segmentin füzyone edilerek koronal eğrilik, apikal vertebra rotasyonu ve gövde kaymasının daha etkili olarak düzeltilebildiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Torasik idiyopatik skolyoz, anterior spinal füzyon, posterior spinal füzyon

Kanıt Düzeyi: Retrospektif Klinik Çalışma, Düzey III

(*) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ortopedia Özel Hastanesi, Adana.

(**) Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji ABD, Balcalı / Adana

SUMMARY:

Significant correction can be achieved through both anterior and posterior instrumented spinal fusion in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. However, there are only a few studies comparing two methods applied to similar curves. Radiographic and medical records of 40 patients treated by either anterior or posterior instrumented spinal fusion for Lenke I type curves were reviewed. 20 patients underwent anterior surgery at an average age of 14.4 years and 20 others underwent posterior surgery at an average age of 15.4 years. Standing AP and lateral roentgenograms were evaluated. Frontal and sagittal Cobb angles, apical vertebral transposition (AVT), apical vertebral rotation (AVR), C7-CVSL shift, trunk shift and number of fused segments were compared. Changes in scoliosis correction parameters were compared using student's t-test. Two groups were similar regarding age,

gender, magnitude and flexibility of curves. Preoperative average coronal curve of $55.2 \pm 9.3^\circ$ was corrected to $18.7^\circ \pm 9.8^\circ$ (66 % correction) in the anterior group while average coronal curve of $60.6^\circ \pm 9.8^\circ$ was corrected to $25.6^\circ \pm 8.5^\circ$ (57 % correction) in the posterior group ($p < 0.05$). Correction of trunk shift and AVR was also significantly better in the ASF group. The number of fused segments were 7.4 in the anterior and 9.1 in the posterior group. No significant difference was observed regarding the thoracic kyphosis, AVT and C7-CVSL shift. No pseudoarthrosis occurred in either group. Anterior instrumented spinal fusion provided better correction of coronal curve, apical vertebral rotation and trunk shift through fusion of lesser segments.

Key Words: Thoracic idiopathic scoliosis, anterior spinal fusion, posterior spinal fusion

Level of Evidence: Retrospective Clinical Study, Level III

GİRİŞ:

Adölesan idiyopatik skolyozun cerrahi tedavisinde temel amaç, her üç planda deformiteyi düzeltmek, sağlam bir füzyon sağlayarak ilerlemeyi engellemek, simetrik bir gövde ve dengeli bir vertebral kolon oluşturmaktır^(21,25). Bütün bunlar sağlanırken mümkün olduğunca fazla hareketli segment bırakılması amaçlanır. Adölesan idiyopatik skolyozun cerrahi tedavisinde posterior entrümantasyon ve füzyon, Harrington tekniğinin kullanıma girdiği 1970'li yıllardan bu yana tercih edilen yöntem olmuştur. İlk olarak 1969'da Dwyer^(7,8) tarafından daha sonra da 1976'da Dwyer yönteminin modifikasyonu olarak Zielke ve arkadaşları⁽⁴⁰⁾ tarafından anterior düzeltme ve stabilizasyon yöntemleri tanımlanmıştır. Bu yöntemde disklerin çıkartılması ve segmenter stabilizasyon ile daha iyi düzelme sağlandığı; Harrington'ın distraksiyon ile vertebrayı uzatan sistemleri yerine konveks kompresyon ile vertebranın kısaltılması sonucu nörolojik hasar riskinin azaldığı ve kısa segment füzyonun yeterli olabileceği belirtilmiştir^(7,40). Günümüzde üçüncü kuşak enstrümantasyon sistemlerinin kullanımıyla adölesan idiyopatik skolyozun cerrahi tedavisi anterior, posterior ya da kombine girişimle yapılabilmektedir. Bütün eğrilik tipleri posterior spinal füzyonla tedavi edilebilirken Lenke Tip I ve V eğriliklerde anterior girişim seçeneği de mevcuttur^(23,24). Tedavide her iki yöntem de uygulanabilmesine rağmen literatürde benzer eğrilikler üzerinde yapılmış karşılaştırmalı çalışmalar az sayıdadır^(20,30).

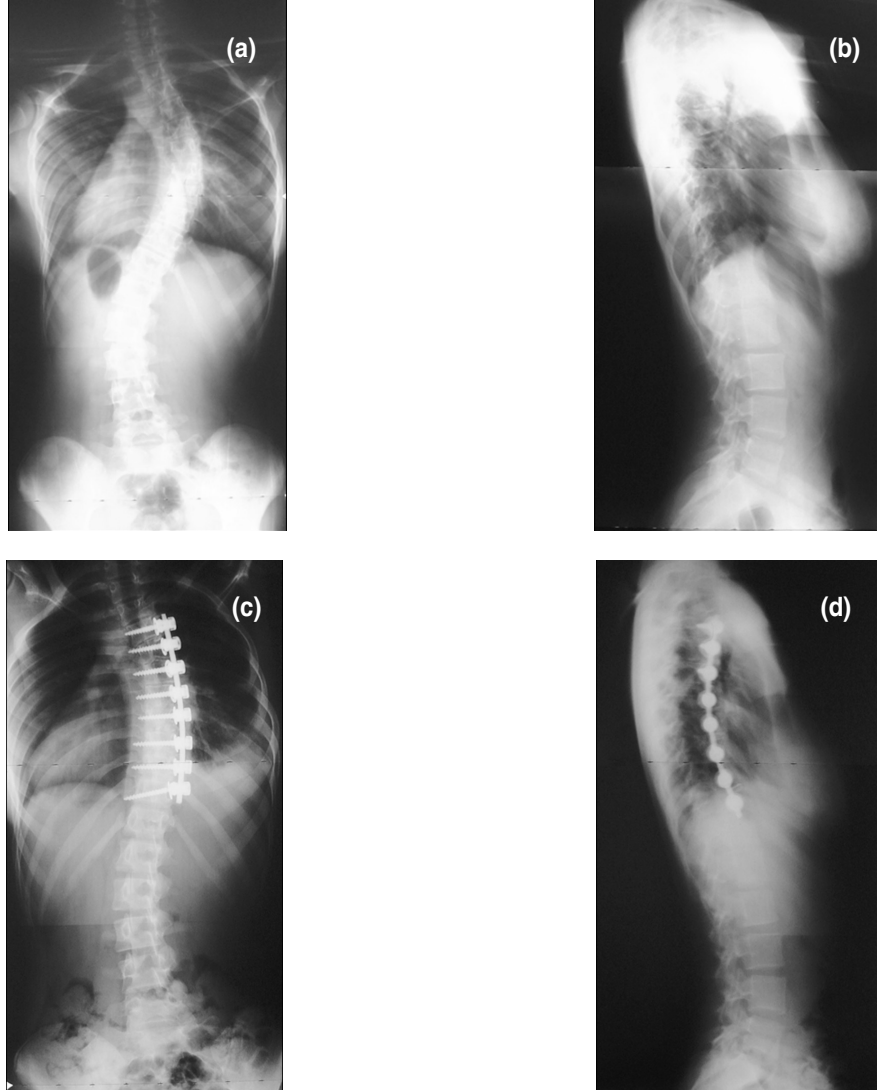
Bu çalışmanın amacı, kliniğimizde cerrahi tedavi uygulanan Lenke Tip 1 eğriliğe sahip adölesan idiyopatik skolyozlu hastalarda üçüncü kuşak enstrümantasyon sistemleri kullanılarak yapılmış anterior ve posterior cerrahi girişimlerin, deformiteyi düzeltmedeki etkinlikleri, elde edilen düzelmelerin takipteki seyri, denge

parametrelerine etkileri, füzyona uğratılan segment sayısı, operasyon süresi açısından karşılaştırarak, her iki yöntemin avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymaktır.

HASTALAR VE YÖNTEM:

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında 1991 - 2003 yılları arasında adölesan idiyopatik skolyoz tanısıyla cerrahi tedavi uygulanan Lenke Tip 1 eğriliği olan, 2 yıl ve üzerinde takip edilen ve yeterli dökümantasyona sahip 40 hasta geçmişe yönelik olarak incelendi. 20 hasta ortalama 14.4 (12-17) yaşındayken anterior, diğer 20 hasta ise ortalama 15.4 (12-18) yaşında iken posterior spinal füzyon yöntemiyle tedavi edilmiş idi. Her iki gruptaki hastaların yaş, cinsiyet, majör eğriliğin ameliyat öncesi Cobb açısı ve eğriliklerin esnekliği arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu. Her iki grubu kıyaslamak için student t testi kullanıldı.

Ameliyat öncesi değerlendirmede ve füzyon alanının tayininde standart ayakta AP, lateral, traksiyon ve eğilme grafileri çekilerek ameliyat sonrası ve son kontrolde ayakta AP ve lateral ortorontgenografileri değerlendirildi. Radyolojik değerlendirmede sınıflama yöntemi olarak Lenke sınıflama sistemi kullanıldı. Cobb yöntemiyle; skolyoz, torakal kifoz (T4-12 arası) ve lomber lordoz açıları (L1-5 arasında) ölçüldü. Torakolomber geçiş bölgesinde lokalize kifozun araştırılması için T10-L2 arasındaki açı, proksimal torasik bölgede ise T2-5 arasındaki açılar ayrıca değerlendirildi. Apikal vertebra rotasyonu (AVR), Nash-Moe kriterlerine göre belirlendi. Apikal vertebra translasyonu (AVT); apikal vertebra ortasının midsakral çizgiye olan uzaklığı olarak değerlendirildi. Denge ölçümü için sakral vertikal çizgi ile C7 orta noktası arasındaki mesafe, gövde kayması, pelvik eğiklik ölçüldü.



Şekil-1. a-d. 15 yaşında kız hastada ameliyat öncesi 55°'lik torakal eğrilikte selektif anterior enstrümantasyon uygulaması ile 30°'ye (%45) düzelme sağlandı. Hipokifotik olguda ameliyat sonrası fizyolojik sagittal konturların sağlandığı görülmekte.

- Cerrahi teknik:

Anterior spinal füzyon:

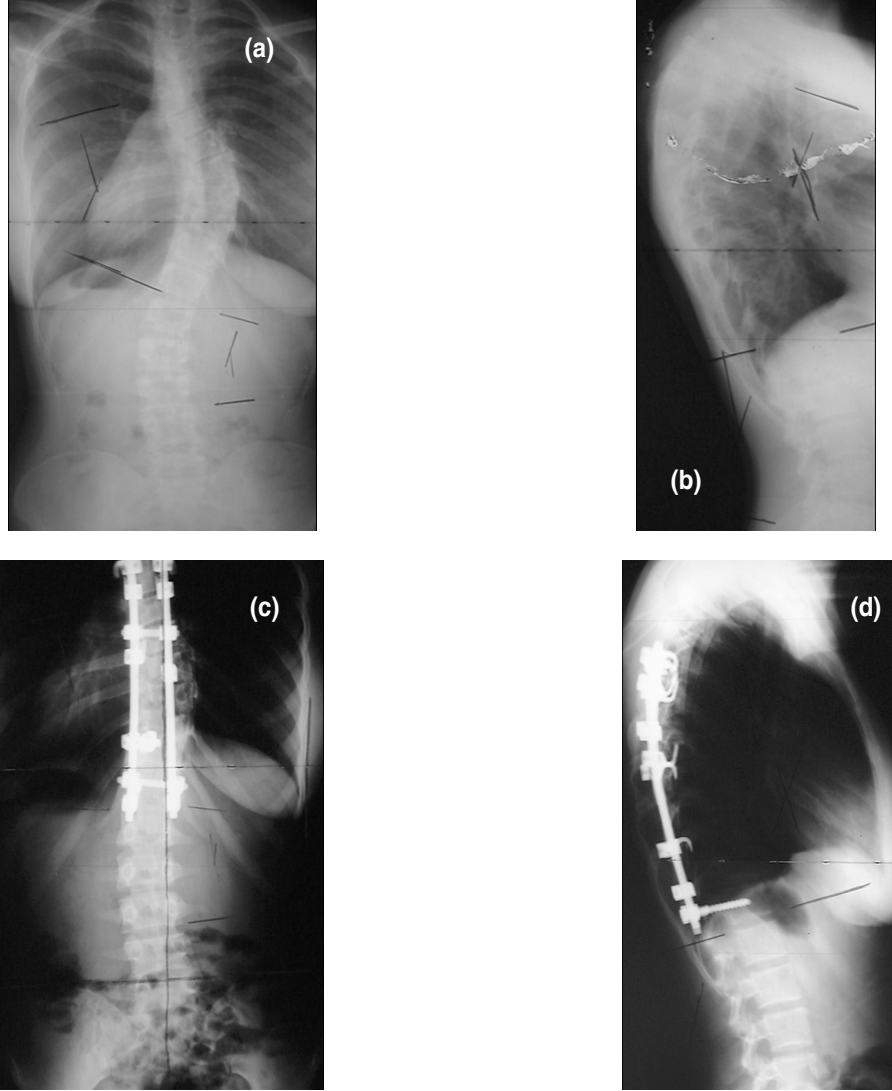
Lateral dekubitus pozisyonunda konveks taraftan torakal veya torakoabdominal olarak açılım sağlandı. Gerektiğinde aynı cilt insizyonundan ikinci bir torakotomi ve üst lomber enstrümantasyon gereken durumlarda diyafragma kası kesilerek retroperitoneal yaklaşım uygulandı. Segmenter damarlar koterize edilip, diskler ve end plate üzerindeki kıkırdak tabakasının temizlenmesine özen gösterildi.

Vidalar tercihen pul kullanılarak korpusların lateral yüzünden bikortikal olarak yerleştirilip önceden sagittal kontur verilmiş olan çubuk, vidalar yerleştirildikten sonra translasyon manevrası uygulanarak, apikal vertebranın proksimal ve distalindeki vidalar apikal vertebraya doğru komprese edilerek düzelme sağlandı. Bütün olgularda tek rijit rod kullanıldı. Disk mesafeleri kosta grefti ve gerekli görüldüğünde allogreft karışımıyla greftlendi. Eğrilik içindeki tüm segmentler füzyona dâhil edildi.

Posterior spinal füzyon:

Yüzükoyun pozisyonda spinöz çıkıntılar üzerinden yapılan orta hat insizyonla posterior elemanlar açığa çıkarıldı. Faset eklem kapsülü, interspinöz, supraspinöz ligamanlar kesilerek posterior gevşetme uygulandı. Kullanılan posterior enstrümantasyon sistemleri bir çift rod, bunları bağlayan transvers bağlayıcılar ile sistemin omurgaya tespitini sağlayan vida ve çengellerden oluşturuldu. Enstrümantasyon eğriliğin en kaudalinde stabil omurga, en kranialinde ise nötral omurgada sonlandırıldı.

Eğriliğin düzeltilmesi konveks taraftan kompresyon, apikal bölgeden derotasyon, konkav taraftan distraksiyon kuvvetlerinin kombinasyonu ile sağlanmıştır. Düzeltme sırasında roda gereken eğim verilerek normal sagittal fizyolojik eğrilikler korunmuş, iki rod transvers bağlayıcılar yardımıyla birbirine bağlanarak sistemin stabilitesi artırılmıştır. Bu gruptaki tüm hastalara uyandırma testi uygulandı. Bütün hastalar ameliyat sonrası 2. gün yürütülüp, füzyon altı ay süreyle torakolumbosakral ortez (TLSO) ile korundu.



Şekil-2. a-d. 18 yaşında kız hasta: Ameliyat öncesi ve takipte çekilen AP ve lateral grafileri. Ameliyat öncesi 53°'lik eğriliğe T5-T12 arası hibrid posterior enstrümantasyon sonrası 18°'ye (% 66) düzelme sağlandı. Sagittal planda ameliyat öncesi 42°'lik torasik kifozda 6° azalma olduğu ve fizyolojik konturların korunduğu görülmekte.

SONUÇLAR:

Hastalar, ortalama 52 (24-160) ay takip edilmiştir. Her iki gruptaki hastaların ameliyat öncesi, sonrası ve takiplerinde değerlendirilen parametreler, Tablo-1'de özetlenmiştir.

Majör eğriliğin frontal plan Cobb açıları değerlendirildiğinde, anterior grupta ameliyat öncesi ortalama 55.2°'lik eğriliğin ameliyat sonrası 14.2°'ye son kontrolde ise % 66'lık düzelme oranı ile 18°'ye düzeldiği, posterior grupta ise ameliyat öncesi 60.6°'lik eğriliğin ameliyat sonrası 21.8°'ye son takipte ise % 57'lik düzelme oranı ile 25.6°'ye düzeldiği görülmüştür. Cobb açısındaki değişimde iki grup arasında anterior grup lehine anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$). Nash ve Moe yöntemiyle değerlendirilen apikal vertebra rotasyonunda anterior grupta % 50 iyileşme sağlanırken, posterior grupta % 35 düzelme tespit edilmiştir. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Anterior grupta gövde deviasyonunda ortalama 31.4 mm'lik düzeltme sağlanırken posterior grupta ortalama 27.6 mm'lik düzelme sağlanmıştır. Anterior yöntemin gövde deviasyonunu düzeltmede daha etkin olduğu tespit edilmiştir.

Apikal vertebranın translasyonunda ise ameliyat sonrası erken dönemde anterior grupta anlamlı düzelme sağlandığı, ancak son takipte iki grup arasındaki farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Ameliyat öncesi 8 hastada saptanan (C7-CSVL) 2 cm üzerindeki denge bozukluğunun, son kontrolde posterior grupta iki, anterior grupta bir hastada devam ettiği, arada anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Anterior cerrahi uygulanan hastaların torasik kifoz açıları ameliyat sonrası ortalama 4.6° artış, posterior cerrahi uygulanan hastalarda ise ortalama 8.9°

azalma tespit edilmiştir. Son kontrolde ise ameliyat sonrası değerlere göre anterior grupta 1.6°, posterior grupta ise 2.3° artış görülmüştür. Torasik kifozdaki değişimde iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Lomber lordoz açısında ameliyat sonrası anterior grupta ortalama 2.7° artış, posterior grupta ise ortalama 0.4° azalma tespit edilmiştir. Son kontrolde ise anterior grupta ameliyat sonrasına göre lomber lordoz açısında 3.4° artış, PSF'da 0.2° azalma tespit edilmiştir. Son takipte, lomber lordozdaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Füzyona uğratılan seviye sayısı, anterior grupta ortalama 7.4, posterior grupta ise ortalama 9.1 olduğu belirlenmiştir.

Anterior grupta ortalama ameliyat süresi ortalama 150 (120-210) dakika, ortalama kan kaybı 900 cc ve hastanede kalış süresi ortalama 7 gün olarak tespit edilmiştir. Posterior grupta ise ortalama ameliyat süresi 180 (150-300) dakika, ortalama kan kaybı 1100cc ve hastanede kalış süresi ortalama 4 gün olduğu saptanmıştır. Her iki yöntem implant maliyeti açısından kıyaslandığında anterior yöntemde tek rod kullanılması, daha kısa segmentin füzyona uğratılması nedeniyle implant maliyeti daha düşük olarak bulunmuştur.

Olguların tamamında füzyon geliştiği belirlenmiştir. Hiçbir olguda nörolojik hasar oluşmamıştır. Anterior cerrahide vasküler, gastrointestinal ve genitoüriner sistem yaralanması gözlenmemiştir. Posterior grupta ameliyat sonrası erken dönemde bir hastada yüzeysel, bir hastada ise derin enfeksiyon görülmüştür. Enfeksiyonlar debridman, antibiyoterapi ve yara bakımıyla kontrol altına alınmıştır. Ameliyat sonrası hiçbir hastaya

tespit kaybı nedeniyle revizyon yapılmamıştır. Anterior grupta bir hastada ameliyat sonrası 5. ayda en proksimaldeki vidanın sıyrıldığı tespit edilmiştir ve eksternal tespit süresi füzyon gelişinceye kadar uzatılmıştır. Bu olguda skolyoz açısında 9°'lik düzelleme kaybıyla

birlikte torakal kifoz açısında 5°'lik korreksiyon kaybı izlenmiştir. Anterior grupta iki ayrı olguda geç dönemde torakolomber bileşkede geçiş bölgesi kifozu görülmüştür. Posterior grupta iki olguda aşırı düzeltmeye bağlı olarak dekompenzasyon tespit edilmiştir.

Tablo - 1. Ameliyat öncesi ve takiplerde alınan ölçümler.

Alınan Ölçümler		Anterior Spinal Füzyon	Posterior Spinal Füzyon	P değeri
Frontal Cobb açısı	Ameliyat öncesi	55.2° ± 9.3°	60.6° ± 9.8°	
	Ameliyat sonrası	14.2° ± 8°	21.8° ± 8.9°	0.007 (p<0.05)
	Son kontrol	18.7° ± 9.8°	25.6 ± 8.5	0.02 (p<0.05)
AVT(mm)	Ameliyat öncesi	50.5 ± 2.44	43.1 ± 5.57	
	Ameliyat sonrası	11 ± 1.64	17.8 ± 2.05	0.001 (p<0.05)
	Son kontrol	12.6 ± 1.96	18.2 ± 2.56	
AVR (Nash-Moe)	Ameliyat öncesi	2.1 ± 6.8	2 ± 7.2	
	Ameliyat sonrası	0.9 ± 6.8	1.3 ± 0.1	0.003 (p<0.05)
	Son kontrol	1.05 ± 5	1.3 ± 0.1	0.03 (p<0.05)
C7-CSVL(mm)	Ameliyat öncesi	16.1 ± 1.99	14.1 ± 2.15	
	Ameliyat sonrası	6.3 ± 1.39	5.2 ± 5.9	
	Son kontrol	5.6 ± 1.94	6.6 ± 1.60	
Gövde kayması(mm)	Ameliyat öncesi	41 ± 2.7	39.6 ± 6.6	
	Ameliyat sonrası	12.5 ± 1.26	13.9 ± 2.12	0.05 (p=0.05)
	Son kontrol	9.6 ± 1.40	12 ± 1.8	0.03 p<0.05)
Torasik	Kifoz (T4-12)	Ameliyat öncesi	28.1° ± 20.7°	38.9° ± 4.07°
	Ameliyat sonrası	32.7° ± 1.39°	30.7° ± 3.06°	
	Son kontrol	34.3° ± 2.31°	32.3° ± 2.88°	
Lomber lordoz (L1-5)	Ameliyat öncesi	36.2° ± 20.7°	37.2° ± 3.81°	
	Ameliyat sonrası	38.9° ± 1.12°	36.8° ± 2.01°	
	Son kontrol	42.3° ± 1.46°	36.6° ± 1.98°	0.02 (p<0.05)
Füzyona uğratılan segment sayısı		7.4 ± 0.25	9.1 ± 0.44	0.002 (p<0.05)

TARTIŞMA:

Füzyon sahasının seçimi üzerinde yoğun tartışmalar halen devam etmektedir. Birçok skolyoz cerrahı, yakın geçmişe kadar torakal ve lomber eğriliklerde T4-L4 füzyonu önermekteydi. King, füzyon seviyelerinin ölçülen eğrilik eğer stabil alan içindeyse bir seviye üzerinden eğriliğin iki seviye altına kadar uzanması gerektiğini belirtmiştir⁽¹⁹⁾. Moe ise füzyon seviyelerinin seçiminde vertebral rotasyonun kullanımını ortaya koymuş, sadece yapısal olan eğriliğe sınırlı torasik füzyon uygulamış ve geniş uzun seviyeli füzyondan kaçınmış, füzyon seviyesinin üstteki nötral rotasyonlu vertebradan alttaki nötral rotasyonlu vertebraya kadar uzanması gerektiği ve lomber esnek eğriliği olan çift eğriliklerde selektif torakal füzyonun füzyon uygulanmayan lomber eğrilikte spontan düzleme sağladığı görüşünü savunmuştur⁽²⁹⁾. Üçüncü kuşak enstrümantasyon sistemlerinin kulanılmaya başlanmasıyla King prensiplerine uyularak füzyon seviyesi tespiti yapılan olgularda dekompenzasyon sorunları ortaya çıkmıştır. Thompson ve arkadaşları, King kriterlerine göre yaptıkları operasyonlardan sonra % 75 oranında dekompenzasyon ile karşılaşmışlardır. Dekompenzasyondan korunmak için Massey ve Thompson, füzyon sahasını kısa tutmuşlardır⁽³⁷⁾. King kriterleri, Harrington enstrümantasyonu için geliştirilmiş olup, aynı kriterler, üçüncü kuşak enstrümantasyon sistemleri için geçerli değildir. King kriterlerinin geçerliliğini yitirmesi ile yeni füzyon seviyelerinin tespiti ihtiyacı doğmuştur.

Lenke ve arkadaşları tarafından geliştirilen yeni sınıflama sistemi, füzyon seviyesinin tespitinde yönlendirici olmaktadır. Füzyon sahasını belirlenmesinde koronal, sagittal ve transvers plandaki deformiteleri göz önünde

bulundurarak eğriliğin yapısal olma kriterlerini tanımlamış ve yapısal olan eğriliğin füzyona uğratılması gerektiğini savunmuştur. Lenke anterior girişimde yapısal olan eğriliğin Cobb açısına dahil olan bütün segmentlerin füzyona uğratılması gerektiğini, posterior girişimde ise füzyonun distalde stabil vertebrada sonlandırılması gerektiğini bildirmiştir. Proksimal torasik ya da torokolomber bölgede (T2-5, T10-L2) 20° üzeri kifoz varlığında, füzyon sahasını bu segmentleri kapsayacak şekilde uzatmıştır. Yapısal olmayan bölgelere enstrümantasyon gerekmezken yapısal eğrilik olan bölgelere enstrümantasyon ve füzyon gerekliliği vurgulanmıştır^(23,24,36). Lenke sınıflamasının ve selektif füzyon kriterlerinin tedavi temelli olması, uygulanan cerrahide yönlendirici olmakta ve füzyon sahası sınırlı tutularak iyi klinik sonuç elde edilebilmektedir.

İdeal bir enstrümantasyon sistemi, güvenilir, üç düzlemde de düzeltmeye olanak sağlayan, fizyolojik spinal eğimleri koruyan, güçlü, implant yetersizliği, komplikasyon oranı düşük, yeni deformitelere yol açmayan, kolay uygulanabilir, maliyeti düşük, ameliyat sonrası eksternal tespite ihtiyaç bırakmayan bir sistem olmalıdır. Üçüncü kuşak enstrümantasyon sistemleri, bu özelliklerin bir çoğuna sahip sistemlerdir. Posterior sistemler, 1980'li yılların başlarında, anterior sistemler ise 1990'lı yıllarda geliştirilmiştir^(13,17,38). Üçüncü kuşak enstrümantasyon sistemlerinin yukarıda sayılan avantajları yanında implant maliyetinin yüksek olması, nörolojik komplikasyon oranının Harrington sistemine göre daha yüksek olması, uygulamanın deneyim gerektirmesi, güçlü bir implant olduğu için aşırı düzelmeye yol açabilmesi önemli dezavantajlarıdır^(10,37,39). Turi ve arkadaşları⁽³⁸⁾ anterior tek çubuk TSRH enstrümantasyonu uygulanan torokolomber

ve lomber AIS'li ondört hastada bir yıl sonunda % 76 düzelme oranı bildirmişlerdir. Kaneda ve arkadaşları ⁽¹⁶⁾, anterior çift çubuk sistemi kullandıkları torakal eğriliklerde düzelme oranını % 71 olarak tespit etmişlerdir. Hopf ve arkadaşları ⁽¹⁵⁾ ise CD enstrümantasyon sistemiyle anterior girişimde % 69 düzelme elde etmişlerdir. Çalışmamızda anterior yöntemle elde edilen % 66'lık düzelme oranı literatür ile uyumludur.

Posterior yöntemle Goski ve arkadaşları ⁽¹²⁾ selektif füzyon uyguladıkları torasik eğriliklerde % 67 düzelme sağlamışlardır. Son yıllarda torakal seviyede pedikül vidalarının kullanımının yaygınlaşması ile daha güçlü tespitler yapmak mümkün olmuştur. Suk ve arkadaşlarının ⁽³⁵⁾ sadece pedikül vidaları kullanılarak cerrahi uygulanan torasik eğriliğe sahip 236 hastalık çalışmasında düzelme oranı % 69 olarak bildirilmiştir.

Dobbs ve arkadaşları ⁽⁵⁾, çengel ve pedikül vidaları ile uygulanan tespit yöntemlerini karşılaştırdıkları 66 hastalık çalışmada pedikül vidalarının çengel sistemlerine göre majör eğriliğin düzeltilmesi ve lomber eğriliğin spontan düzelmesinde daha etkili olduğunu göstermişlerdir. Kim ve arkadaşları ⁽¹⁸⁾ da sadece pedikül vidaları ve vida-çengel kombinasyonu ile tedavi edilen iki grubu karşılaştırdıkları çalışmada sırasıyla % 70 ve % 56'lık düzelme oranları sağlandıklarını ve aradaki farkın anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Pedikül vidalarının monoaksiyal veya poliaksiyal olmasının düzelme üzerindeki etkisinin araştırıldığı, Kuklo ve arkadaşlarının ⁽²²⁾ çalışmasında ise her iki sistemle birbirine yakın düzelme sağlanırken, monoaksiyal vidaların derotasyon ve toraks simetrisini sağlamada daha etkin olduğu bildirilmiştir.

Kotwicki ve arkadaşlarının ⁽²⁰⁾ anterior plak ve posterior hibrid ve çengel tespitleri

karşılaştırdıkları çalışmada, anterior yöntemin derotasyon ve toraks deformitesini düzeltmede daha etkin olduğu bildirilmiştir. Potter ve arkadaşlarının ⁽³⁰⁾ sadece pedikül vidası ve tek rodlu anterior tespit uyguladıkları, iki grubu karşılaştıran çalışmalarında ise sadece pedikül vidaları kullanıldığında posterior yöntemin majör eğriliğin ve rotasyonun düzeltilmesinde daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda anterior yöntem, hem majör eğriliğin hem de rotasyonun düzeltilmesinde posterior yöntemle göre daha etkili olarak bulunmuştur. Ancak, posterior enstrümantasyonda kullanılan tespitler, vida-çengel kombinasyonundan oluşan hibrid sistemlerdir. Yöntemlerin etkinliğinde tespit sistemlerinin etkisini araştırmak için kliniğimizde üçüncü bir grup olarak sadece pedikül vidalarıyla tedavi edilen hastaların ayrı bir çalışmada karşılaştırılması planlanmakta olup, bu konuyla ilgili daha fazla klinik araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Enstrümantasyon kifoza, Dwyer, Zielke, Harms-Moss enstrümantasyonlarıyla süregelen bir problemdir. Oluşumunda rijit olmayan birinci ve ikinci kuşak enstrümantasyonların kullanılmasının ve disk mesafe koruyucularının kullanılmamasının rol oynadığı gösterilmiştir ^(1,7,8,28). Ancak üçüncü kuşak rijit bir sistem olan TSRH kullanan Turi ve arkadaşları ⁽³⁸⁾, kompresyon kuvvetleri uygulamadan önce intervertebral aralığa spongöz greft uygulamalarına rağmen, torakolomber veya lomber ondört hastanın altısında kifoz açısında artış saptamışlardır. Betz ve arkadaşları ⁽¹⁾, yapısal ve yapısal olmayan kemik grefti kullanmadıkları ve ameliyat öncesi kifoz açısı 20° üzerinde olan torakal eğriliklerin % 40'ında ameliyat sonrasında hiperkifoz geliştiğini bildirmişlerdir. Yazarlar, ameliyat öncesinde torasik kifoz açısının 20° üzerinde olduğu

olgularda, bütün disk aralıklarının bol kortikal veya spongiöz kaburga cips greftleriyle greftlenmesini, alt torakal ve torakolomber geçiş bölgesine disk aralıklarına titanyum mesh veya femoral allogreftlerin kullanılmasını önermişlerdir. Kaneda ve arkadaşları^(16,17) ise hem torakal, hem de lomber ve torakolomber eğriliklerde, disk mesafelerine sadece kosta grefti kullanmışlardır. Ameliyat sonrası erken enstrümantasyon kifoza, geç takiplerde sagittal konturda kifoz artışı saptamamışlardır. D'Andrea ve arkadaşları⁽⁴⁾, anterior enstrümantasyonla tedavi edilen Risseri düşük (Risser 0) torasik adölesan idiyopatik skolyozda, büyümeye sekonder sagittal kifoz açısında ortalama 15° ortalama artış tespit etmişlerdir. Çalışmamızda torakal bölgede kifozu önlemek ve normal sagittal dizilimi oluşturmak için anterior cerrahide disk mesafelerine kaburga greftleri ile yapısal olmayan greft karışımı yerleştirilmiş, posterior cerrahide ise da roda gereken eğim verilerek normal sagittal eğim sağlanmaya çalışılmıştır. Ameliyat öncesine göre anterior grupta kifoz açısında ortalama 4.6° artış, posterior grupta ise 8.9° azalma tespit edilmiştir. Anterior cerrahinin kifojenik, posterior cerrahinin ise tam tersi etkisine karşın her iki yöntemle de fizyolojik sagittal konturların korunabildiği görülmüştür. İki grup arasındaki fark istatistiksel anlamlı bulunmamıştır.

Skolyoz cerrahisinin amacı, sagittal ve koronal düzlemde dengeli bir füzyon elde etmektir. Apikal vertebranın rotasyonu ve translasyonu prognoz açısından önemlidir. Turi ve arkadaşları⁽³⁸⁾, anterior cerrahi uygulanan olgularda apikal vertebra rotasyonunda % 46, Kaneda ve arkadaşları⁽¹⁷⁾ ise torakal eğriliklerde % 58 iyileşme bildirmişlerdir. Echer ve arkadaşları⁽⁹⁾ CD

sistemi ile posterior enstrümantasyon uygulandığında apikal vertebra rotasyonunda % 14.3 düzelme bildirmişlerdir. Literatüre bakıldığında anterior enstrümantasyon sistemlerinin rotasyonu düzeltmede oldukça başarılı olduğu görülmektedir. Bizim hastalarımızda apikal vertebra rotasyonunda anterior grupta % 50, posterior grupta ise % 35 iyileşme sağlanmış, vertebra rotasyonunu düzeltmede anterior girişimler daha etkili olarak bulunmuştur.

Üçüncü kuşak posterior enstrümantasyon sistemlerinin kullanılmaya başlanması beraberinde yeni problemler getirmiştir. Selektif füzyon sonrası dekompenzasyon literatürde % 4 ile % 75 arasında değişken oranlarda bildirilmiştir.^(31,34,37) Richards ve arkadaşları⁽³²⁾, TSRH uygulamalarında % 77 oranında dengenin sağlandığını, Kaneda ve arkadaşları⁽¹⁶⁾, çift rod sistemiyle ameliyat öncesi 25 mm olan gövde deviasyonunu 4mm'ye düşürmüşlerdir. Çalışmamızın denge parametrelerine bakıldığında C7-CSVL mesafesi ameliyat öncesi 8 olguda 2 cm üzerinde idi. Son kontrolde denge bozukluğu, ikisi posterior, biri anterior grupta olmak üzere toplam 3 hastada görüldü. İki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Gövde kayması gözönüne alındığında ise anterior cerrahi uygulanan grupta daha başarılı denge düzelmesi sağlandığı görülmüştür.

Modern üçüncü kuşak anterior enstrümantasyon sistemleri sayesinde implant yetersizliğine bağlı düzelme kaybı ve psödoartroz oranı azalmıştır. Literatürde % 0 - % 5 arasında bildirilmiştir^(2,6,17,27). Kaneda ve arkadaşları^(16,17), anterior çift rod sistemlerinin tek rod sistemlerine göre biyomekanik olarak daha üstün olduğunu ileri sürmüşlerdir. Hastalarımızda anterior cerrahide tek rijit rod kullanılmasına karşın implant yetersizliğine

hiçbir olguda rastlanmadı. Sadece bir hastada T4'deki vidanın sıyrıldığı görüldü. Hiçbir olguda psödoartroz izlenmedi. Düzeltme kaybı ve implant yetersizliği oranlarının düşük çıkmasının etkin diskektomi, son plakların temizlenmesi ve greftleme ile sağlandığını düşünüyoruz.

Anterior gruptaki iki hastada geçiş bölgesi kifozu gelişti (% 3.1). Posterior grupta ise bu komplikasyon saptanmadı. Lowe ve arkadaşları⁽²⁶⁾, distal geçiş bölgesi kifozunun oranının posterior cerrahide anteriora göre iki kat daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Risk faktörü olarak ise ameliyat sonrası distal (T10-L2) seviyedeki kifoz artışını tespit etmişlerdir. Serimizdeki hasta sayısı sınırlı olduğu için kesin bir yargıya varmak mümkün olamamaktadır. Ancak, posterior gruptaki hastalarda daha fazla seviyenin enstrümantasyon edilmiş olmasının bu komplikasyonun görülmesini engellediğini düşünüyoruz.

Anterior cerrahi ile distal hareketli lomber segment kazanımı ve bu sayede uzun dönemde dejeneratif değişikliklerden korunma diğer önemli bir noktadır. Posterior enstrümantasyon sonrası ortaya çıkan bel ağrısı incelendiğinde, füzyon alanının lomber uzanım miktarı ile bel ağrısı arasında doğrudan ilişki bildirilmiştir. L2 düzeyine göre

L3, L4 düzeyinde bel ağrısı oranı daha yüksek bulunmuştur.^(3,33) Ginsburg ve arkadaşları, 113 hastanın ortalama 28 yıllık takibinde, bel ağrısı sıklığında L4-L5 ile L1-L2-L3 arasında anlamlı fark olmadığını, bu nedenle skolyoz tedavisinde füzyonun mümkün olduğunca az lomber segmenti içermesinin faydalı olduğunu bildirmişlerdir⁽¹¹⁾. Anterior enstrümantasyon ile kazanılan segment sayısı cerrahin kullandığı posterior füzyon sahası seçim kriterlerine bağlı olarak değişmektedir. Literatürde anterior enstrümantasyon sayesinde kazanılan segment sayısı Betz ve arkadaşları⁽¹⁴⁾ 1, 1.1 - 2.4 seviye, Hammerberg ve Zielke⁽¹⁴⁾ 2.3 seviye, Majd ve arkadaşları⁽²⁷⁾ 1 seviye olarak bildirmişlerdir. Bizim serimizde anterior gruptaki ortalama 2.7 segment füzyondan kurtarılmıştır. Lomber bölgede mümkün olduğunca fazla hareketli segment bırakmanın kısa vadede normal vertebra hareketliliği, uzun vadede ise ortaya çıkabilecek dejeneratif bel ağrısı açısından önemli olduğu düşüncesindeyiz.

Lenke Tip I eğriliklerde anterior tek rod enstrümantasyonunun frontal Cobb açısı, apikal vertebra rotasyonu ve gövde deviasyonunu düzeltmede hibrid posterior enstrümantasyona göre daha etkili olduğu ve daha çok seviyenin füzyondan kurtarılabildiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR:

1. Betz RR, Harms J, Clements DH, Lenke LG, Lowe TG, Shufflebarger HL. Comparison of anterior and posterior instrumentation for correction of adolescent thoracic idiopathic scoliosis. *Spine* 1999; 24: 225-239.
2. Bridwell KH, McAllister JW, Betz RR, Huss G, Clancy M, Schoenecker PL. Coronal decompensation produced by Cotrel-Dubousset "derotation" maneuver for idiopathic right thoracic scoliosis. *Spine* 1991; 16:769-777.
3. Cochran T, Irstam L, Nachemson A. Long-term anatomic and functional changes in patients with adolescent idiopathic scoliosis treated by Harrington rod fusion. *Spine* 1983; 8: 576-584.
4. D'Andrea LP, Betz RR, Lenke LG, Harms J, Clements TH, Lowe TG. The effect of continued posterior spinal growth on sagittal contour in patients treated by anterior instrumentation for idiopathic scoliosis. *Spine* 2000; 7(25): 813-818.
5. Dobbs MB, Lenke LG, Kim YJ, Kamath G, Peelle MW, Bridwell KH. Selective posterior thoracic fusions for adolescent idiopathic scoliosis: comparison of hooks versus pedicle screws. *Spine* 2006; 31(20): 2400-2404.
6. Dubousset J, Herring JA, Shufflebarger H. The crankshaft phenomenon. *J Pediatr Orthop* 1989; 9: 541-550.
7. Dwyer AF, Newton NC, Sherwood AA. An anterior approach to scoliosis. A preliminary report. *Clin Orthop* 1969; 62: 192-202.
8. Dwyer AF. Experience of anterior correction of scoliosis. *Clin Orthop* 1973; 93: 191-214.
9. Echer ML, Betz RR, Trent PS. Computer tomography evaluation of Cotrel-Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis. *Spine* 1988; 13: 1141.
10. Fitch RD, Turi M, Brovman BE. Comparison of Cotrel-Dubousset and Harrington rod instrumentations in idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1990; 10: 44-47.
11. Ginsburg HH, Goldstein L, Haake PW, Perkins S, Gilbert K. Longitudinal study of back pain in postoperative idiopathic scoliosis: long-term follow-up, Phase IV. In: Scoliosis Research Society 30th Annual Meeting, Asheville, North Carolina, 1995; pp:168.
12. Goski K, Boachie-Adjei O, Moore C, Nishiyama M. Thoracic scoliosis fusion in adolescent and adult idiopathic scoliosis using posterior translational corrective techniques (Isola): is maximum correction of the thoracic curve detrimental to the unfused lumbar curve? *Spine* 2004; 2: 192-201.
13. Göğüş A, Akman Ş, Talu U, Şar C, Hamzaoğlu A. Adölesan idiyopatik skolyozun anterior enstrumantasyon ile tedavisi ve erken sonuçlar. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001; 35: 196-207.
14. Hammerberg KW, Rodts MF, DeWald RL. Zielke instrumentation. *Orthopedics* 1988; 11: 1365-1371.
15. Hopf CG, Eysel P, Dubousset J. Operative treatment of scoliosis with Cotrel-Dubousset-Hopf instrumentation. New anterior spinal device. *Spine* 1997; 22(6): 618-627.
16. Kaneda K, Shono Y, Satoh S, Abumi K. New anterior instrumentation for the management of thoracolumbar and lumbar scoliosis. Application of the Kaneda two-rod system. *Spine* 1996; 21: 1250-1261.
17. Kaneda K, Shono Y, Satoh S, Abumi K. Anterior correction of thoracic scoliosis with Kaneda anterior spinal system. A preliminary report. *Spine* 1997; 22: 1358-1368
18. Kim YJ, Lenke LG, Kim J, Bridwell KH, Cho SK, Cheh G, Sides B. Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2006; 31(3): 291-298.
19. King HA. Selection of fusion levels for posterior instrumentation and fusion in idiopathic scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988; 19: 247-255
20. Kotwicki T, Dubousset J, Padovani JP. Correction of flexible thoracic scoliosis below 65 degrees--a radiological comparison of anterior versus posterior segmental instrumentation applied to similar curves. *Eur Spine J* 2006; 15(6): 972-981.
21. Koustuik JP. Current concepts review operative treatment of idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1990; 72A: 1108-1112.
22. Kuklo TR, Potter BK, Polly DW Jr, Lenke LG. Monaxial versus multiaxial thoracic pedicle screws in the correction of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2005; 30(18): 2113-2120.

23. Lenke LG, Betz RR, Haheer TR, Lapp MA. Multisurgeon assessment of surgical decision-making in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2001; 26(21): 2347-2353.
24. Lenke LG, Edwards CC, Bridwell KH. The Lenke classification of adolescent idiopathic scoliosis: how it organizes curve Patterns as a template to perform selective fusions of the spine. *Spine* 2003; 28(20): 199-207.
25. Lonstein JE. Idiopathic Scoliosis. MOE'S Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities. 3rd Ed, Philadelphia: W.B Saunders Company, 1995; pp: 219-256.
26. Lowe TG, Lenke L, Betz R, Newton P, Clements D, Haheer T, ve ark. Distal junctional kyphosis of adolescent idiopathic thoracic curves following anterior or posterior instrumented fusion: incidence, risk factors, and prevention. *Spine* 2006; 31(3): 299-302.
27. Madj ME, Castro FP, Holt RT. Anterior fusion for idiopathic scoliosis. *Spine* 2000; 25: 696-702.
28. Moe JH, Purcell GA, Bradford DS. Zielke instrumentation (VDS) for the correction of spinal curvature. Analysis of results in 66 patients. *Clin Orthop* 1983; 180: 133-153.
29. Ogilvie JW. Historical Aspect of scoliosis. Winter RB, Bradford DS, Lonstein JH, Ogilvie JW. MOE'S Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities. 3rd Ed, Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995; pp: 1-5.
30. Potter BK, Kuklo TR, Lenke LG. Radiographic outcomes of anterior spinal fusion versus posterior spinal fusion with thoracic pedicle screws for treatment of Lenke Type I adolescent idiopathic scoliosis curves. *Spine* 2005; 30(16): 1859-1866.
31. Richards BS, Birch JG, Herring JA, et al. Frontal plane and sagittal plane balance following Cotrel-Dubousset instrumentation. *Spine* 1989; 14: 733.
32. Richards BS, Herring JA, Johnston CE, Birch JG, Roach JW. Treatment of adolescent idiopathic scoliosis using Texas Scottish Rite Hospital instrumentation. *Spine* 1994; 19: 1598-1605.
33. Rinella A, Bridwell K, Kim Y, Rudzki J, Edwards C, Roh M, Lenke LG, Berra A. Late complications of adult idiopathic scoliosis primary fusio L4 and above: the effect of age and distal fusion level. *Spine* 2004; 29(3): 318-325.
34. Schlenzka D, Poussa M, Muschik M. Operative treatment of adolescent idiopathic thoracic scoliosis Harrington-DTT versus Cotrel-Dubousset instrumentation. *Clin Orthop* 1993; 297: 155-160
35. Suk SI, Lee SM, Chung ER, Kim JH, Kim SS. Selective thoracic fusion with segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis: more than 5-year follow-up. *Spine* 2005; 30(14): 1602-1609.
36. Sweet FA, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Prospective radiographic and clinical outcomes and complications of single rod instrumented anterior spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2002; 27(19): 2135-2136
37. Thompson JG, Emans JB. A comparison between spinous process sublaminar wiring combined with harrington distraction instrumentation in the management of adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 1988; 8: 129-134.
38. Turi M, Charles EJ, Richards BS. Anterior correction of idiopathic scoliosis using TSRH instrumentation. *Spine* 1993; 18(4): 417-422.
39. Winter RB, Denis F, Lonstein JE, Garemella J. Techniques of surgery. Winter RB, Bradford DS, Lonstein JE, Ogilvie JW. MOE'S Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities. 3rd Ed, Philadelphia: W.B Saunders Company, 1995; pp: 133-217.
40. Zielke K, Stunkat R, Beaujean F. Ventrale Derotations-Spondylodesis. *Arch Orthop Unfallchir* 1976; 85: 257-77.

