

## Derleme

# Lomber Dejeneratif Skolyoza Yaklaşım

## Approach to Lumbar Degenerative Scoliosis

Ümit Ali MALÇOK<sup>1</sup>, Onur YAMAN<sup>2</sup><sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye<sup>2</sup>Koç Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

## ÖZ

Lomber dejeneratif skolyoz 50 yaş sonrası erişkin dönemde görülür. Asimetrik disk dejenerasyonu zemininde gelişmekte olduğu görülmektedir. Erişkin skolyotik deformitenin bir *de novo* deformite olduğu ve hastalığın ilerleyici olduğu hastalara anlatılmalıdır. Bu hastalarda tedavi yöntemine karar verebilmek için; şikayetleri, klinik bulguları, radyolojik ölçümleri ve sistemik hastalıkları birlikte yorumlanmalıdır. Cerrahi sonrası iyileşme seviyesini öngörebilmek için tüm bunlara ihtiyacımız var. SRS-Schwab Sınıflaması'nın kullanılması cerrahi sonrası beklentilerin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır. Hangi eğriliklerin füzyona katılması gerektiği ya da füzyon seviyelerinin ne olması gerektiğini öngörebilmek için Berjano ve Lamartina sınıflamasından yararlanılabilir. Literatürdeki serilere bakıldığında cerrahi tedavi yapılan hastaların yaşam kalitesi, konservatif takip edilen hastalara göre daha yüksek olduğu izlenmektedir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Cerrahi tedavi, Lomber dejeneratif skolyoz

## ABSTRACT

Lumbar degenerative scoliosis occurs in the adult period after 50 years of age. It develops on a background of asymmetric disc degeneration. The patients should be explained that adult scoliotic deformity is a *de novo* development and can be progressive. To be able to decide on the treatment method in these patients, the complaints, clinical findings, radiological measurements and systemic diseases should be evaluated together. We need all this information to predict the level of healing after surgery. The use of the SRS-Schwab Classification will provide a better understanding of post-surgical expectations. The Berjano and Lamartina classifications can be used to predict what curvatures should be involved in fusion, and what the fusion levels should be. According to the literature, patients who underwent surgical treatment are more likely to have a higher quality of life than patients who are followed conservatively.

**KEYWORDS:** Surgical treatment, Lumbar degenerative scoliosis

### ■ GİRİŞ

Lomber dejeneratif skolyoz, lomber omurgada gelişimini tamamladıktan sonra eğrilik gelişmesidir (1). Erişkin hastalarda ön-arka grafide 10°nin üzerinde eğriliklere "erişkin lomber skolyoz" denilmektedir. Adölesan idiopatik skolyozun tedavi edilmemiş formunun erişkin hastada ilerlemesi ile ortaya çıkabileceği gibi 50 yaş üzerindeki hastalarda ortaya çıkan *de novo* formu da mevcuttur. Erişkin

tipin prevalansı %8,3-68 oranında değişmektedir (5). Yaşın ilerlemesiyle birlikte görülme sıklığı artmaktadır. Genellikle kadınlarda görülmekle birlikte ortalama 70 yaş civarında görülmektedir (22). Erişkin ve adölesan idiopatik skolyozun erişkin formu arasındaki farklar Tablo 1'de özetlenmiştir.

### ■ ETİYOPATOGENEZ VE DOĞAL GİDİŞ

Etiyolojiden genelde asimetrik disk dejenerasyonu sorumlu



Yazışma adresi: Ümit Ali MALÇOK

E-posta: umalcok@comu.edu.tr

**Tablo I:** Adölesan İdiopatik Skolyozun Erişkinde Görülen Formu ile Erişkin Dejeneratif Skolyozun Farkları (26)

	Adölesan İdiopatik Skolyoz	Erişkin Dejeneratif Skolyoz
<b>Yaş</b>	Genç	Yaşlı
<b>Yakınma</b>	Kozmetik sorunlar, bel ağrısı	Bel ve bacak ağrısı, yetersizlik
<b>Spinal dar kanal</b>	Daha az	Sık
<b>Kompenzatuvar eğrilik</b>	Sık, daha çok yapısal	Az genelde yapısal değil
<b>Sagittal imbalans</b>	Genelde yok	Sık
<b>Koronal Cobb açısı</b>	Geniş eğrilikler	Eğriliğin açısı daha az
<b>Rotatuvar komponent</b>	Çoklu segmenti içine alan	Genelde apekste
<b>Lateral listezis</b>	Çoklu seviye	Genelde apekste

tutulmaktadır. Faset hipertrofisi ve ligament laksitesi diğer etkenlerdir (1). White ve Panjabi omurga stabilitesini, omurganın fizyolojik yükler altında nöral yapıları koruyabilme kapasitesi olarak tanımlar. Ayrıca şekil bozukluğu oluşumunu engelleme kabiliyeti olduğunu vurgular (27). Osteoporoz lomber dejeneratif skolyoz (LDS) görülme sıklığını artırırken düz bel ve travma hikayesi de sorumlu tutulabilecek diğer faktörlerdir. Lomber dejeneratif skolyozda genelde apeksi L3 olan rotatuvar ve lateral listezis bölgesel bir eğrilik görülmektedir. Eğriliğin derecesi genelde 20°'yi geçmez (13). Genelde yıllık 1-6° (Ortalama 3,3°) ilerler (19).

Eğriliğin ilerlemesine neden olan risk faktörleri: (19)

1. Eğriliğin 30°'nin üstünde olması,
2. Apeksin rotasyonunun Nash-Moe Sınıflamasına göre 2 ve üzerinde olması,
3. Lateral listezisin 6 mm'den fazla olması,
4. İnterkrest çizgisinin L5 üzerinden geçmesi.

## ■ KLİNİK

### Bel ağrısı

Lomber dejeneratif skolyozu olan hastalarda en sık karşılaşılan semptom bel ağrısıdır (1). Genelde görülme sıklığı %60-93 oranında değişmektedir (24). Yaşla birlikte ortaya asimmetrik disk dejenerasyonu ve faset hipertrofisi kronik instabiliteye neden olmaktadır. Kronik instabilite de ağrının asıl kaynağı olarak düşünülmektedir. Kronik instabilite lateral listezis, rotatuvar subluksasyon ve anterior ya da posterior listezise neden olmaktadır. Ayrıca ortaya çıkan sagittal imbalans hastalarda sırt ve bel kaslarında sürekli çalışmaya bağlı olarak ağrıya neden olmaktadır (11).

### Radiküler Ağrı

Hastaların %64'ünde radiküler bulgular görülebilir (11). Asimmetrik disk dejenerasyonu ve faset hipertrofisi ayrıca uç-plak (end-plate) osteofit oluşumu santral ya da lateral reseste darlığa neden olur. Disk yüksekliğinin azalmasına bağlı olarak da lateral reseste indirekt basıya neden olur. Eğriliğin konkav tarafında basıya bağlı konveks tarafında ise gerilmeye bağlı radiküler bulgular görülür (11).

## ■ Nörojenik Kladyasyon

Yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan asimmetrik disk dejenerasyonu ve faset hipertrofisine bağlı olarak santral ve lateral reseste darlık hastalarda nörojenik kladyasyona neden olmaktadır. Ayaklarda ortaya çıkan ağrı ve güçsüzlük tipik olarak egzersizle artar, istirahatle azalır. İleri derecede darlık olan hastalarda mesane ile ilgili sorunlar da görülebilir.

## ■ Deformite

LDS olan hastalarda sagittal dengesizlik gelişmesi durumunda dengeyi sağlamak amacıyla hastalar pelvislerini retroversiyona getirerek başı pelvisin üzerinde tutmaya çalışır. Bu manevrayla dengenin sağlanamadığı durumlarda hasta dizini fleksiyona getirerek dengeyi sağlamaya çalışır. Hasta torakal kifozunu azaltarak ve servikal lordozunu düzelterek dengeyi kurmaya çalışır. Bu manevralar sırasında hasta sürekli olarak kaslarını çalıştırmak ve enerji harcamak zorunda kalır. Bu da hastanın yaşam kalitesini düşürmektedir (2).

## ■ GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

### Direkt Grafi

Lomber dejeneratif skolyozu olan hastaların değerlendirilmesinde ilk kullanılması gereken yöntemdir. Hastanın ayakta C2, tüm omurga, femur başları mümkünse dizleri de içine alacak şekilde veya tüm vücut ön-arka ve yan (lateral) grafilerinin elde edilmesi gerekmektedir. Ayakta elde edilecek grafilerle hastanın sagittal dengesinin ne olduğu kolayca görülebilir. Özellikle tüm vücut yan grafisinde femur başlarının da mutlaka görülmesi gerekir ki hastanın lokal ve global dengesinin görülmesi, pelvik parametrelerin hesaplanması ve hastanın kompenzatuvar mekanizmalarının kullanılıp kullanılmadığı bu grafilerden kolayca anlaşılabilir (Şekil 1, 2) (14).

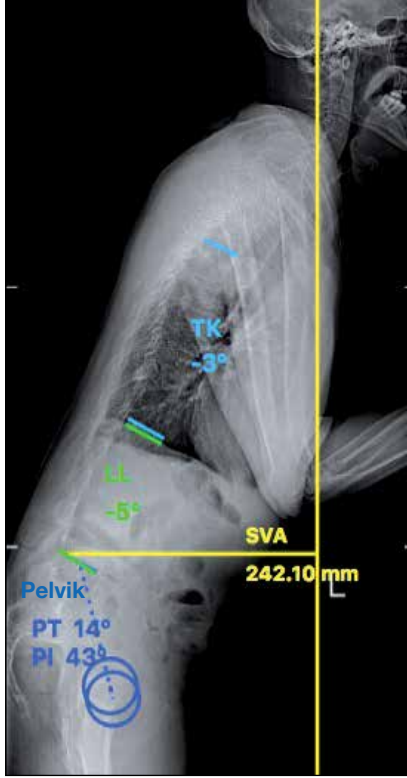
Ayakta ön-arka skolyoz grafisinde hastanın koronal kaymasının olup olmadığı da hesaplanabilir. Bao ve ark.nın yayınladıkları makaleye göre koronal kayma 3 cm altında ise Tip A, kayma 3 cm üstünde ve kayma konkav tarafa ise Tip B, kayma 3 cm üstünde ve konveks tarafa ise Tip C'dir (Şekil 3) (3).

Ayrıca hastanın yatarak supin pozisyonda yana eğilme grafileri ile eğriliğin esnek olup olmadığına ve füzyon seviyelerinin

tespit edilmesine de karar verilebilir. Yana eğilmenin zor olduğu durumlarda hastaya lateral dekübit pozisyonunda fulkrum grafisi çekmek esnekliği ortaya çıkarma açısından faydalı olacaktır (6). Bazı durumlarda hastaya fleksiyon-ekstansiyon yan grafi de çekmek gerekebilir. Özellikle kompenzatuvar mekanizmaları devre dışı bırakmak amacıyla hastaya oturur pozisyonda yan grafi çekmek de faydalı olacaktır (17).

### Bilgisayarlı Tomografi

LDS hastalarının değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografinin 3 boyutlu rekonstrüksiyonu vertebralardan aksiyel rotasyonu hakkında bilgi vermesi açısından değerlidir. Özellikle cerrahi sırasında vida yerleştirilmesinde cerraha yardımcı olacaktır. Kemik yapının değerlendirilmesinde ayrıca katkıda bulunacaktır (25).



Şekil 1: Hastanın ayakta yan pozisyonda çekilen skolyoz grafisinde kompenzatuvar mekanizmaların kullanılıp kullanılmadığı belirlenebilir.



Şekil 2: Ayakta ön-arka skolyoz grafisinde Cobb açısının ölçülmesi.



Şekil 3: Koronal dengenin değerlendirilmesi. C7 ile CSVL (Central sacral vertical line) arasındaki mesafe 3 cm altında ise Tip A, C7-C7SVL arasındaki mesafe 4 cm üzerinde ve konkav tarafa ise Tip B'dir. Kayma (C7-C7SVL) 4 cm'den fazla ve konveks tarafa ise Tip C'dir (3).

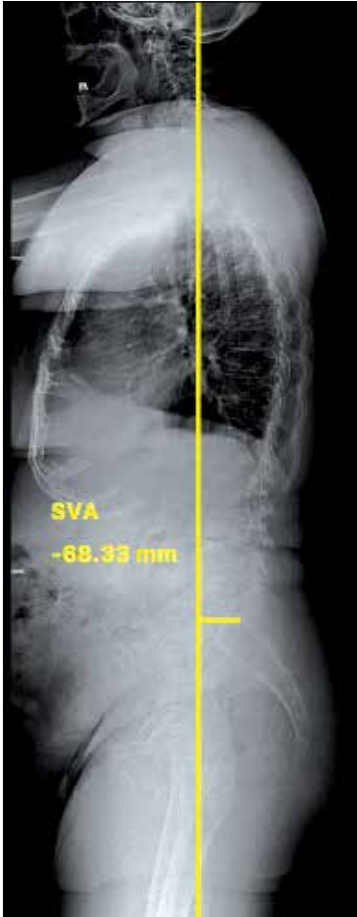
### Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Omuriliğin, kauda ekuinanın, köklerin ve disk yapısının değerlendirilmesinde MRG ilk seçenektir. Özellikle spinal dar kanala bağlı şikayeti olan hastalarda dar kanalın derecesinin belirlenmesinde faydası olacaktır. Foraminal ya da ekstraforaminal diskin görülmesinde ayrıca değerlidir (10).

### Lomber Dejeneratif Skolyozda Radyografik Parametrelerin Değerlendirilmesi

İki ayağı üzerinde duran insanın temel amacı başı pelvis üzerinde tutabilmek ve ileriye bakabilmektir. Enerji harcamadan ve en ekonomik şekilde belirli sınırlar içinde durulabilen bir mesafe vardır ki bunun için 'cone of economy' terimi kullanılmıştır. Bu mesafenin dışına olan taşmalar hastanın bu alana girmesi için fazladan enerji kullanımına neden olmaktadır. Sagittal dengesi bozuk olan bir hastanın kendini dengeli bir duruma getirebilmesi için kompanzatuvar mekanizmaları kullanması ve fazladan boyun, sırt, bel, kalça ve bacak kaslarını çalıştırması gerekir (21).

Sagittal dengenin değerlendirilmesinde kullanılan temel parametrelerden biri sagittal vertikal aks (SVA). Ayakta çekilen skolyoz grafisinde C7'den çizilen dik çizginin sakrum arka üst köşesine olan mesafe hastanın sagittal dengesini belirler (Şekil 4). SVA'nın artması hastanın yaşam kalitesini bozmaktadır (21).



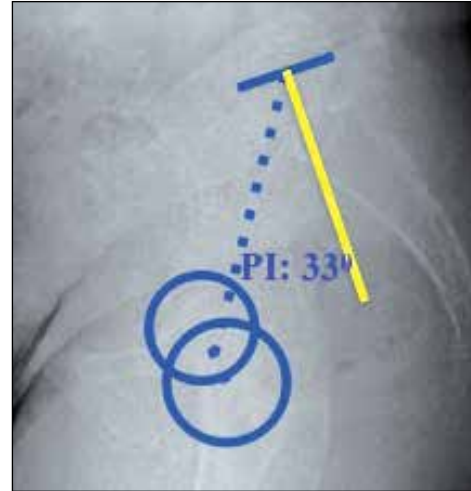
**Şekil 4:** SVA (Sagittal vertikal aks) belirlenmesi. C7'den yer düzlemine indirilen dik çizginin sakrum üst arka kenarına olan uzaklığı SVA'yı belirler.

Pelvik insidans (PI) ayakta çekilen skolyoz grafilerinde değerlendirilmesi gereken başka bir parametredir. Her iki femur başının orta noktasını sakrum üst uç çizgisinin orta noktasına birleştiren çizgi ile sakrum üst uç orta noktasına dik çizilen çizgi arasındaki açı pelvik insidansı verir. Pelvik insidans parmak izi gibi kişiye özeldir ve yaşam boyu değişmez. Pelvik insidans lomber lordozu belirleyen temel parametredir. Geniş PI olan hastanın lomber lordozu da geniş olmak zorundadır (Şekil 5).

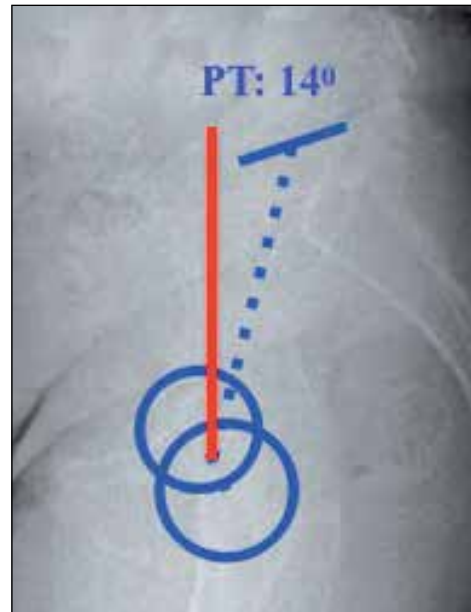
Pelvik tilt (PT) ayakta skolyoz grafisinde belirlenebilecek diğer parametrelerden biridir. PT her iki femur orta noktasını sakrum üst uç plağına çizilen çizgi ile femur başlarının orta noktasından yer düzlemine dik çizilen çizgi arasındaki açıdır. PT hastanın kompenzatuvar mekanizmasını kullanıp kullanmadığının temel göstergelerinden biridir (Şekil 6).

### ■ SINIFLAMA

Lomber dejeneratif skolyoz için kullanılan güncel sınıflama



**Şekil 5:** Pelvik insidansın lateral skolyoz grafisinde belirlenmesi. Femur başlarını birleştiren noktayı sakrum üst uç-plağının orta noktasına birleştiren çizgi (Kesikli mavi çizgi) ile sakrum üst uç-plağına dik çizilen çizgi (Sarı çizgi) arasındaki açı pelvik insidansı belirler.



**Şekil 6:** Pelvik tiltin lateral skolyoz grafisinde belirlenmesi. Femur başlarını birleştiren noktayı sakrum üst uç-plağının (end-plate) orta noktasına birleştiren çizgi (Kesikli mavi çizgi) ile femur başlarını birleştiren çizgiden yer düzlemine dik çizilen çizgi (Kırmızı çizgi) arasındaki açı pelvik tilti belirler.

SRS-Schwab Sınıflaması'dır (21). Öncelikle eğriliğin tipine karar vermek gerekir. Eğrilik koronal planda sadece torakal bölgede ise torakal tip (T), lomber bölgede ise lomber tip (L) hem torakal hem lomber bölgede ise double tip (D) olarak adlandırılır. Eğer koronal planda 30 derecenin üzerinde eğrilik yoksa none (N) tip olarak tanımlanır.

SRS-Schwab Sınıflaması'nın üç sagittal belirleyicisi vardır:

1. Pelvik insidans ile lomber lordoz arasındaki fark 10°nin altında olmalıdır.
2. Sagittal vertikal aks 4 cm'in altında olmalıdır.
3. Pelvik tilt 20°nin altında olmalıdır (Tablo II).

## ■ CERRAHİ TEDAVİ

### Endikasyonları

LDS olan hastaların cerrahi olarak tedavi edilmeleri konservatif yollarla tedavi edilen hastalara göre daha iyi klinik sonuçlar vermektedir (23).

LDS'da cerrahi endikasyonları: (22)

1. Konservatif tedaviye rağmen geçmeyen bel ya da bacak ağrısı
2. İlerleyici nörolojik defisit
3. Cobb açısı > 30° ya da 10° daha fazla ilerleyen eğrilikler.
4. > 6 mm den fazla olistezis olan ya da ilerleyen olistezis >3mm

### Cerrahi Planlama

LDS cerrahisinde temel amaç basıya bağlı olarak ortaya çıkan semptomları ortadan kaldırmaktır. Dekompresyon yapılan hastalarda özellikle instabilitesi olanlarda enstrümantasyon ve füzyon yapmak gerekir. Hastanın cerrahi planlamasını yapmadan önce ayakta ön-arka ve yan skolyoz grafilerini iyice değerlendirmek gerekir. Surgimap hastanın dizilimini ve pelvik parametrelerini değerlendirmek için kullanılabilecek uygun yazılımlardan biridir (Surgimap, Nemaris, New York, ABD) (Şekil 7).

SRS-Schwab Sınıflaması cerrahi sonrası hastada elde edilmesi gereken sagittal dizilimi açıkça göstermektedir (21). Hastanın cerrahi öncesi PI belirlenmesi hastanın cerrahi sonrası ihtiyaç duyacağı lomber lordozu göstermektedir. Cerrahi sonrası ihtiyaç duyulacak lomber lordoz pelvik insidansın +/- 10° fazlası olmalıdır (Tablo II). PI-LL normal sınırlarda olması spinopelvik uyumlu bir dizilim sağlar. Ayrıca hastanın SVA'sı cerrahi sonrası 4,5 cm altına çekilmelidir. Bir başka amaç da hastanın operasyon sonrası kompanzasyon mekanizmalarını kullanmaya ihtiyaç duymamasıdır. Bu amaçla PT cerrahi sonrası 20° altına düşürülmelidir (Tablo II). Bu parametrelerin sağlanması hastanın cerrahi sonrası yaşam kalitesini artırmaktadır (20,21).

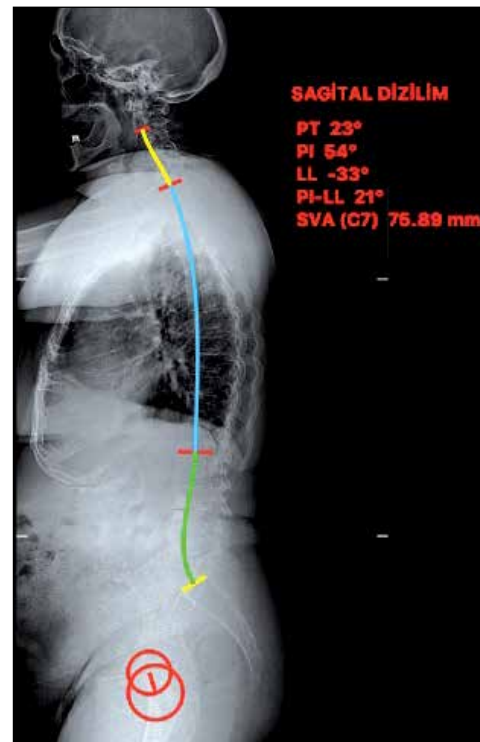
SRS-Schwab Sınıflaması cerraha hangi eğriliklerin füzyona katılması gerektiği ya da füzyon seviyelerinin ne olması gerektiği konusunda bilgi vermemektedir. Bu amaçla Berjano ve Lamartina seviyelerin belirlenmesi konusunda bir makale

yayınlanmışlardır. Bu sınıflamada hastaları dengede ve dengesi bozulmuş olarak iki ana grupta toplamışlardır. Tip I, II, III dengeli grup, Tip IV dengesi bozulmuş gruptur (Tablo III).

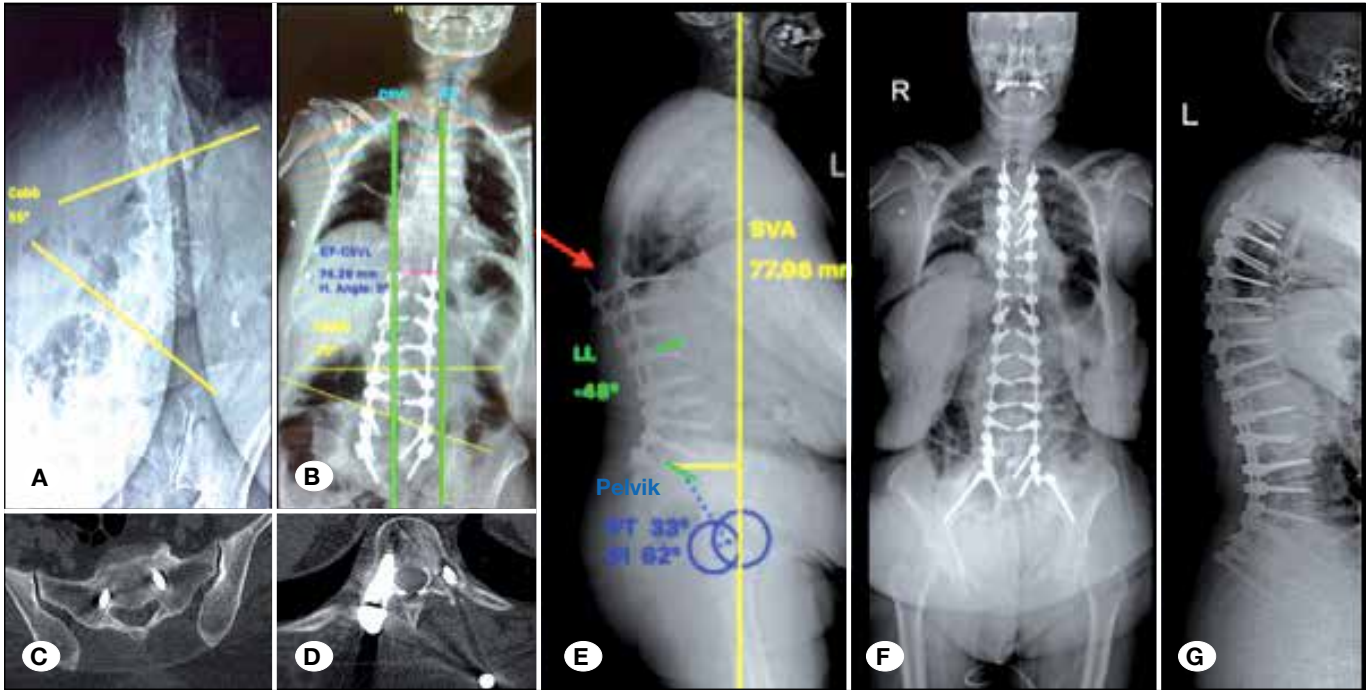
Yazarlar Tip I'de non-apikal grupta sadece bu segmentin dekompresyonu ve füzyonunu önermiştir. Apeks sınırlı tip

**Tablo II:** SRS-Schwab Sınıflaması'na Göre LDS Hastalarının Tipleri ve Sagittal Belirleyicileri (21)

Eğrilik Tipi	
<b>Torakal tip (T)</b>	Torakal eğrilik > 30°
<b>Lomber tip (L)</b>	Lomber eğrilik > 30°
<b>Double tip (D)</b>	Her iki eğrilik > 30°
<b>None (N)</b>	Eğrilik < 30°
SAGİTAL BELİRLEYİCİLER	
<b>PI-LL</b>	<b>0</b> < 10°
	<b>+</b> 10° -20°
	<b>++</b> > 20°
<b>SVA</b>	<b>0</b> < 4 cm
	<b>+</b> 4 cm-9,5 cm
	<b>++</b> > 9.5 cm
<b>PT</b>	<b>0</b> < 20°
	<b>+</b> 20° -30°
	<b>++</b> > 30°



**Şekil 7:** Surgimap yazılımı ile sagittal dizilimi (Servikal, torakal, lomber) ve pelvik parametreleri belirlemek mümkündür.



**Şekil 8:** LDS nedeniyle opere edilen 61 yaşındaki hastada Cobb açısı 55°'den 20°'ye düşürülmüş, ancak hastanın koronal dengesi sağlanmamıştır. Hastanın yaklaşık 7,5 cm koronal dekompanzasyonu mevcuttur (A,B). Hastanın klinik takiplerinde bel ağrısı şikayetleri arttığı ve çekilen grafilerinde hem proksimal hem de distal bileşke sorunu olduğu görülmüştür. Proksimaldeki vidalar sınırlı (Kırmızı ok) sakrumdaki vidalarda da psödoartroz olduğu görülmüştür (C, D, E). Füzyon seviyesinin yukarıya çıkılarak ve aşağı inilerek koronal dengenin sağlandığı görülmüştür (F, G).

**Tablo III:** Berjano-Lamartina'ya Göre LDS Sınıflaması (4)

	Dengeli	Dengesiz
<b>Tip I</b>	Non-apikal	
<b>Tip II</b>	Apekte sınırlı	
<b>Tip III</b>	Apekte sınırlı geniş	
<b>Tip IVa</b>		Sagittal imbalans
<b>Tip IVb</b>		Sagittal ve koronal imbalans

II'de sadece apikal segmentin dekompresyon ve füzyonu önerilmiştir. Tip III'te ise koronal eğriliğin tamamının füzyona katılması gerektiğini belirtmişlerdir. Tip IVa'da sagittal dengenin, Tip IVb'de ise hem sagittal hem de koronal dengenin düzeltilmesi için gerekli füzyon seviyelerinin belirlenmesini önermişlerdir (4).

Hastanın cerrahi sonrası koronal dengesinin de sağlanması gereklidir. Ancak koronal denge hastanın yaşam kalitesinin belirlenmesinde sagittal denge kadar belirleyici değildir (12). Cerrahi sonrası 7 mm ile 4 cm kadar olan dekompanzasyon normal kabul edilir. Ancak daha fazla olan dekompanzasyonlar hasta tarafından tolere edilememektedir. LDS nedeniyle opere edilen 61 yaşındaki hastanın eğriliği azaltılmış, ancak koronal dengesi sağlanmamıştır (Şekil 8A, B). Hastanın klinik takiplerinde bel ağrısı şikayetlerinin arttığı ve çekilen grafilerinde hem

proksimal hem de distal bileşke sorunu olduğu görülmüştür (Şekil 8C-E). Hastanın cerrahi sonrası koronal dengesinin sağlanamamış olması yetmezlik nedenlerinden biridir. Hastada füzyon seviyesinin yukarıda T2'ye çıkılarak ve aşağıda iliak karnada inilerek koronal dengesinin sağlandığı görülmüştür (Şekil 8F, G).

#### Pelvik Fiksasyon Endikasyonları

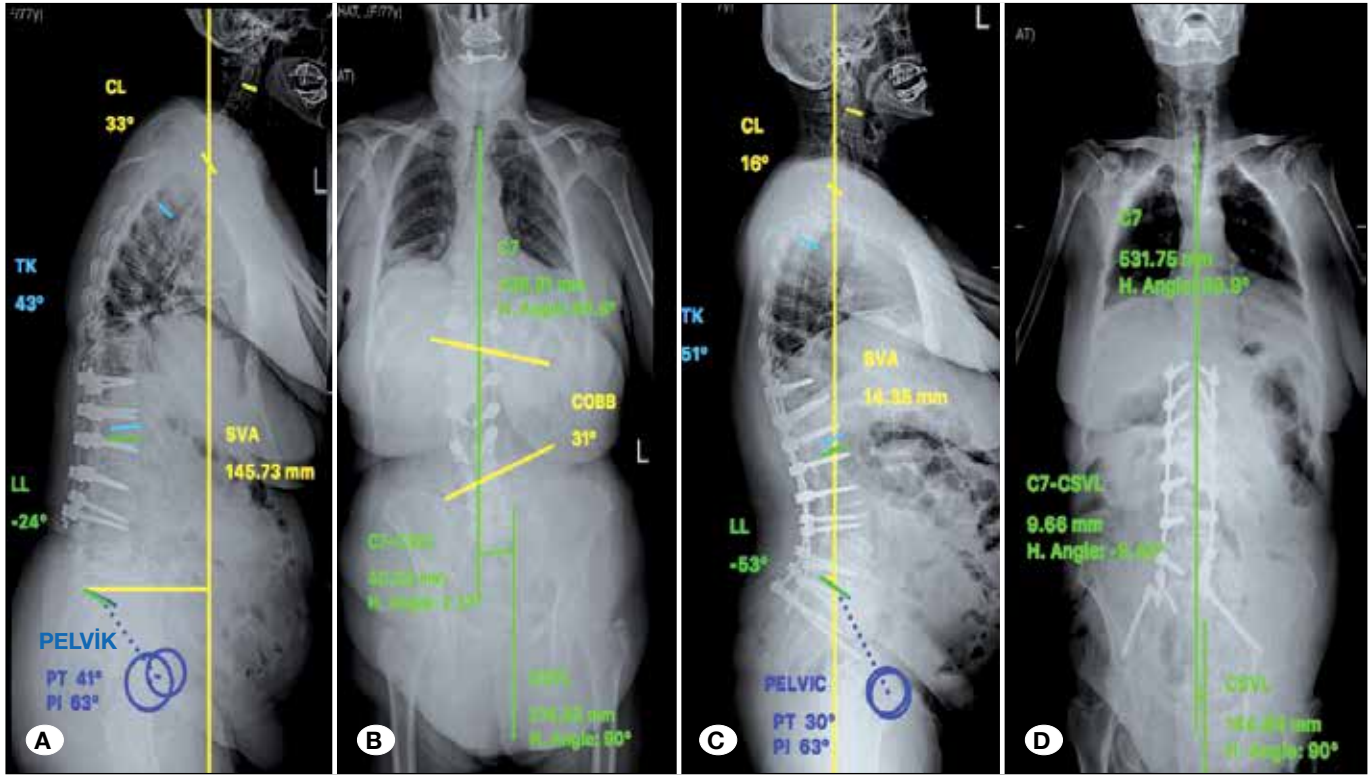
S1 üzerine biyomekanik yüklerin artacağı durumlarda S1 vida yüklerini azaltmak, psödoartrozu azaltmak ve enstrüman yetmezliğini azaltmak amacıyla enstrümanı güçlendirmek gerekir (15). Pelvik fiksasyonun temel amacı deformiteyi düzeltmek ve solid füzyonu sağlamaktır. Osteoporozu olan, yaşlı ve cerrahi öncesi PI-LL farkın fazla olduğu hastalarda bu kararı vermek zordur.

77 yaşında daha önce dinamik enstrümantasyon yapılan hastada spinopelvik uyumsuzluk mevcuttu.

(PI-LL= 39°) Yapılan ölçümlerde hastanın pelvik insidansının 63° olduğu görüldü (Şekil 9A, B). Hastada uygun sagittal dizilimin ve spinopelvik uyumun sağlanabilmesi için 53° lomber lordoz ihtiyacı olduğu hesaplandı. Hastaya bu amaçla L4 pedikül osteotomisi yapıldı. T10 ve iliak fiksasyon yapılarak cerrahi sonrası spinopelvik uyum sağlandı (Şekil 9C, D).

#### Yüksek Dereceli Spondilolistezis

Meyerding'e göre 3. ve 4. derece kayması olan hastalarda pelvik fiksasyon gereklidir. Yüksek dereceli listezislerde, lomber kifoza düzeltmek ve spinopelvik uyumu sağlamak



**Şekil 9:** 77 yaşında dinamik enstrümantasyon yapılan hastada spinopelvik uyumsuzluk mevcuttur. (PI-LL=39°) PI=63° SVA=14,5 cm (A, B). Hastaya L4 pedikül osteotomisi ve T10-iliak enstrümantasyon ve füzyon yapıldı. Cerrahi sonrası spinopelvik uyum sağlandı (PI-LL=10°). Hastanın 14,5 cm olan SVA'sı 1,4 cm'e çekildi (C, D).

için yapılan enstrümantasyon yüksek makaslama kuvvetleri etkisinde kalır ve bu da enstrüman yetmezliği için yüksek risk taşır. Enstrümantasyonun pelvise uzatılması biyomekanik olarak sistemi kuvvetlendirir (18).

#### Sakrumun Dahil Edildiği Uzun Enstrümantasyon

Sakrumun dahil edildiği, psödoartroz ve sonucunda yetmezlik gelişen uzun enstrümantasyonların revizyonunda pelvise inmek gerekir. Uzun segment enstrümantasyonun kaç seviye olduğu konusu halen tartışmalıdır. Bazıları proksimalde L2'ye bazıları da torakolomber bileşkeye uzanan enstrümantasyonu uzun segment enstrümantasyon olarak kabul etmektedir (8,16). Paralitik kifoskolyoz, nöromüsküler skolyoz ve konjenital skolyozu olan hastalarda pelvik fiksasyon yapmak gerekir (9). Ayrıca koronal rezidü imbalansın önlenmesi amacıyla distal füzyon segmentinin de iyi belirlenmesi gerekir. Pelvisin füzyona dahil edileceği durumlarda L5-S1 ön kolonun da füzyona katılması gerekir (7).

#### ■ SONUÇ

Erişkin tip skolyozda cerrahi tedavinin konservatif tedaviye üstünlüğü vardır. Cerrahi yapılan hastaların cerrahi sonrası yaşam kalitesi artmaktadır. Ancak hastaların yaşlarının ileri olması, eşlik eden hastalıklarının (Diabet, kalp yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı vs) olması özellikle kemik kalitesinin kötü olması cerrahiyi ve komplikasyon

oranlarını yükseltmektedir. Erişkin skolyotik deformitenin bir *de novo* deformite olduğu ve progresyon gösterdiği hastalara anlatılmalıdır. Hastaları değerlendirirken yapılan tüm görüntülemelerin ardından hastaların genel durumu, sistemik hastalıkları, fizik muayenesi ve hastalığından şikayet derecesi ölçülmelidir. Cerrahi öncesi hastanın kliniğinin, şikayetlerinin ve radyolojik parametrelerinin iyi değerlendirilmesi cerrahinin başarısının arttıracaktır.

#### ■ KAYNAKLAR

1. Aebi M: The adult scoliosis. Eur Spine J 14(10): 925-948, 2005
2. Agabegi SS, Kazemi N, Sturm PF, Mehlman CT: Natural history of adolescent idiopathic scoliosis in skeletally mature patients: A critical review. J Am Acad Orthop Surg 23(2) 714-723, 2015
3. Bao H, Yan P, Qiu Y, Liu Z, Zhu F: Coronal imbalance in degenerative lumbar scoliosis. Prevalence and influence on surgical decision-making for spinal osteotomy. Bone Joint J 98-B(9): 1227-1233, 2016
4. Berjano P, Lamartina C: Classification of degenerative segment disease in adults with deformity of the lumbar or thoracolumbar spine. Eur Spine J 23(9): 1815-1824, 2014
5. Carter OD, Haynes SG: Prevalence rates for scoliosis in US adults: Results from the first National Health and Nutrition Examination Survey. Int J Epidemiol 16(4): 537-544, 1987

6. Cheung KM, Lenke LG, Luk KD: Prediction of scoliosis correction with thoracic segmental pedicle screw constructs using fulcrum bending radiographs. *Spine* 35(5): 557-561, 2010
7. Cho KJ, Suk SI, Park SR: Arthrodesis to L5 versus S1 in long instrumentation and fusion for degenerative lumbar scoliosis. *Eur Spine J* 18: 531-537, 2009
8. Devlin VJ, Asher MA: Biomechanics and surgical principles of long fusions to the sacrum. *Spine* 10: 515-544, 1996
9. Edwards CC, Bridwell KH, Patel A: Long adult deformity fusions to L5 and the sacrum. A matched cohort analysis. *Spine* 29: 1996-2005, 2004
10. Fu KM, Rhagavan P, Shaffrey CI, Chernavvsky DR, Smith JS: Prevalence, severity, and impact of foramina and canal stenosis among adults with degenerative scoliosis. *Neurosurgery* 69(6):1181-1187, 2011
11. Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, Horton W, Berven S, Schwab F: The impact of positive sagittal balance in adult spine deformity. *Spine (Phila Pa 1976)* 30(18): 2024-2029, 2005
12. Glassman SD, Berven S, Bridwell K: Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis. *Spine* 30: 682-688, 2005
13. Grubb SA, Lipscomb HJ, Coonrad RW: Degenerative adult onset scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 13(3): 241-245, 1988
14. Horton WC, Brown CW, Bridwell KH, Glassman SD, Suk SI, Cha CW: Is there an optimal patient stance for obtaining a lateral 36" radiograph? A critical comparison of three techniques. *Spine (Phila Pa 1976)* 30(4): 427-433, 2005
15. Kebaish KM: Sacropelvic fixation: Techniques and complications. *Spine (Phila Pa 1976)* 35: 2245-2251, 2010
16. Kostuik JP: Treatment of scoliosis in the adult thoracolumbar spine with special reference to fusion to the sacrum. *Orthop Clin North Am* 19: 371-381, 1988
17. Lazennec JY, Brusson A, Rousseau MA: THA patients in standing and squatting positions: A prospective evaluation using the low-dose 'Full-Body' EOS imaging system. *Semin Arthro* 23(4): 220-225, 2012
18. Potter BK, Kuklo TR, O'Brien MF: Sacro-iliac fixation for treatment of high grade spondylolisthesis. *Semin Spine Surg* 16: 119-125, 2004
19. Pritchett JW, Bortel DT: Degenerative symptomatic lumbar scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 18(6):700-703, 1993
20. Raman T, Kebaish K: Distal fixation for adult lumbar scoliosis: Indications and techniques. In: Kleineberg EO (ed), *Adult Lumbar Scoliosis*, Springer, 2017: 181-193
21. Schwab FJ, Blondel B, Bess S, Hostin R, Shaffrey CI, Smith JS, Boachie-Adjei O, Burton DC, Akbarnia BA, Mundis GM, Ames CP, Kebaish K, Hart RA, Farcy JP, Lafage V; International Spine Study Group (ISSG): Radiographical spinopelvic parameters and disability in the setting of adult spinal deformity: A prospective multicenter analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 38: E803-812, 2013
22. Silva FE, Lenke LG: Adult degenerative scoliosis: Evaluation and management. *Neurosurg Focus* 28(3): E1, 2010
23. Slobodyanyuk K, Poorman CE, Smith JS, Protosaltis TS, Hostin R, Bess S, Mundis GM Jr, Schwab FJ, Lafage V; International Spine Study Group: Clinical improvement through nonoperative treatment of adult spinal deformity: Who is likely to benefit? *Neurosurg Focus* 36: E2, 2014
24. Smith JS, Shaffrey CI, Berven S, Glassman S, Hamill C, Horton W, Ondra S, Schwab F, Shainline M, Fu KM, Bridwell K; Spinal Deformity Study Group: Improvement of back pain with operative and nonoperative treatment in adults with scoliosis. *Neurosurgery* 65(1): 86-93, 2009
25. Somoskeoy S, Tunyogi-Csapó M, Bogyó C, Illés T: Accuracy and reliability of coronal and sagittal spinal curvature data based on patient specific three dimensional models created by the EOS 2D/3D imaging system. *Spine J* 12(11):1052-2059, 2012
26. Sure DR, LaBagnara M, Smith JS, Shaffrey CI: Defining adult lumbar scoliosis. In: Kleineberg EO (ed), *Adult Lumbar Scoliosis*, Springer, 2017: 1-9
27. White AA, Jupiter J, Southwick WO, Panjabi MM: An experimental study of the immediate load bearing capacity of three surgical constructions for anterior spine fusions. *Clin Orthop Relat Res* 91: 21-28, 1973