

## ERİŞKİN DEFORMİTE SINIFLAMALARI

### GİRİŞ

Dünya genelinde yaşlanan nüfus arttıkça, tedavi bekleyen erişkin omurga deformiteli hasta sayısı adölesan hasta sayısını geçmektedir (4). Erişkin omurgası, gelişiminin tamamlanmış olması ve yaşlanmanın getirdiği ek yüklerle mücadele etme gerekliliği nedeniyle hem pediatrik çağdan hem de adölesan çağdan ayrılmaktadır. Tanı ve tedavi seçenekleri de yine pediatrik ve adölesan yaştan farklılıklar arz eder. Dolayısıyla pediatrik ve adölesan bakış açısıyla erişkin omurgasını da sınıflamamak gerekir. Bu nedenle King-Mao veya Lenke sınıflamaları gibi adölesan dönemde sıklıkla kullanılan sınıflamalar yerine erişkin deformiteye uygun sınıflamalar yapma ihtiyacı doğmuştur. Erişkin omurga deformitesine hasta yaşı, hastanın ek hastalıkları, osteoporoz, genel durumu, hasta beklentileri, deformitenin prognozunun tahmin güclüğü gibi birçok neden Omurga deformitesi olan erişkinlerde tedavi yaklaşımları, iskelet yaşı ve deformitenin ilerleme tahmini, ağrı ve sakatlık belirtileri, hastanın genel sağlığı, yaşı, kemik kalitesi ve hastanın beklentileri gibi çeşitli faktörler tarafından yönlendirilir (4). Erişkin omurga deformitesi sınıflaması için henüz adölesan idiopatik skolyoz sınıflamaları gibi kabul edilmiş kesin sınıflamalar olmasa da son yıllarda bazı sınıflama sistemleri önerilmiştir.

### Erişkin Omurga Deformitesinin Tarihsel Yolculuğu

Simmons 2001'de erişkin spinal deformiteyi Tip I (Dejeneratif lomber skolyoz- minimal rotasyonel deformite var ya da yok), Tip I (daha fazla rotasyonel deformitesi olan ve lordos kaybı ile daha önce var olan skolyoz üzerinde gelişen dejeneratif skolyoz) olarak tanımlamıştır (14). Bu sınıflamada, tip I için daha kısa bir enstrümantasyon seviyesi önerilirken, tip II için sagittal düzeltme rekonstrüksiyonu ile daha uzun bir enstrümantasyon sistemi önerilmiştir.

2005'de Aebi ve ark. tarafından etiyojik faktörlere dayanan yeni bir sınıflama önerilmiştir (Tablo 1) (2). Bu

sınıflamada erişkin omurga deformitesi, asimetric disk dejenerasyonu ve faset hipertrofisine de dayanarak skolyozu 3'e ayırmaktadır (Tablo 1) (2).

- *Tip I skolyoz* primer dejeneratif skolyoz (de novo skolyoz) olarak tanımlanmışlardır. Tip I'de "Diskojenik eğri" olarak isimlendirilen eğrilik, temel olarak intervertebral diskte asimetric dejeneratif değişiklik ile birlikte faset eklemlerinde frontal deviasyon ve rotasyonun bir sonucudur. Spinal dar kanal primer dejeneratif skolyozda sekonder dejenartif idiopatik skolyozdan daha sık görülmektedir (1, 4).
- *Tip II skolyoz* erişkin yaşamında progresif idiopatik skolyoz olarak tanımlanmıştır.
- *Tip III skolyoz* sekonder dejeneratif skolyoz olarak tanımlanmıştır.

Aebi ayrıca tedavi seçeneklerini semptomlara göre değerlendirmiştir (Tablo 2) (2). Aebi'nin erişkin deformite sınıflaması deformitenin etiopatogenezini anlamak için iyi bir sınıflama olsa da cerrahi seçenekleri değerlendirmek için yetersiz kalmıştır.

Schwab ve ark, 2005'de L1-S1 lordoz derecelerine, ayakta radyogramda L3'ün frontal planda oblikitesine dayanan yeni bir sınıflama önermiştir (Tablo 3) (11). 98 skolyoz olgusunu en az 2 yıl boyunca takip edilmiştir. Bu çalışmada Cobb açıları ile VAS skorları arasında bir ilişki bulunmamıştır. Ancak VAS skoru ile L3 end platenin oblikitesi ve L1-S1 lordozu arasında anlamlı ilişki görülmüştür. Brace, fizik tedavi farmakolojik tedavi de dahil en az 3 aylık başarısız konservatif tedavi dahil cerrahi oranları Tip I için %0, Tip II için %9, Tip III için %22,7 bulunmuşlardır.

2006 yılında Schwab ve ark. erişkin omurga deformitesi olan 947 hastayı baz alarak yaptıkları prospektif çalışmayla "yüksek etkili klinik olarak anlamlı radyografik parametreleri"

**Tablo 1:** Aebi Erişkin Omurga Deformitesi Sınıflaması

Tip	Açıklama	Etiyoloji
<b>I Primer dejeneratif skolyoz</b>	Primer dejeneratif skolyoz ("de novo" skolyoz) sıklıkla lomber ve torakolomber eğrilik Apeks en sık L2/3 veya L3/4 Bu eğriliğe diskojenik eğri de denir	Bir veya daha fazla hareket segmentinde asimetric disk dejenerasyonu ve faset eklem dejenerasyonu
<b>II Progresif idiopatik skolyoz</b>	Lomber ve/veya torakolomber bölgenin progresif idiopatik skolyozu	İdiyopatik skolyoz ergenlik veya çocukluk çağından beri, mekanik nedenlerden ve/veya dejeneratif nedenlerden dolayı ilerleme nedeniyle ortaya çıkar.
<b>III(a) Sekonder dejeneratif skolyoz</b>	Sekonder erişkin skolyoz, sıklıkla torakolomber, lomber ve lombasakral	Konjenital, nöromuskuler, idiopatik torasik ve torakollomber komşu eğriliklere sekonder. Pelvisin eğimi bacak uzunluğu farkına veya sekonder lomber / torakolomber eğrilikler ile kalça patolojisine bağlı. Lumbosakral transizyonel anomali
<b>III(b) Sekonder dejeneratif skolyoz</b>	Deformite çoğunlukla kemik zayıflığı nedeniyle ilerler (örn: Sekonder deformitesi olan osteoporotik fraktürler)	Metabolik kemik hastalığı Osteoporoz

**Tablo 2:** Aebi'ye Göre Tedavi Seçenekleri

Semptom	Sırt ağrısı	Radiküler ağrı	Nörolojik defisit	Kladiyasyon	Eğriliğin progresyonu
<b>Tedavi</b>	Medikasyon Korse Faset eklem enjeksiyonu İzometrik egzersiz Yüzmek	Medikasyon Egzersiz İmmobilizasyon Kök bloğu Cerrahi Dekompresyon	Medikasyon Egzersiz İmmobilizasyon Kök bloğu Cerrahi Dekompresyon	Epidural blok Medikasyon Egzersiz Cerrahi	Korse Stabilizasyon cerrahisi

**Tablo 3:** Schwab, Erişkinde Skolyozun Lomber Sınıflaması (Yüksek Parametreler Tipi Belirler (örn: lordoz>55° ve L3 oblikliği 18° ise tip II dir)

Tip	Lomber lordoz	L3 oblikitesi
<b>I</b>	>55°	<15°
<b>II</b>	35° -55°	15° -25°
<b>III</b>	<35°	>25°

temel alan yeni bir sınıflandırma sistemi önermişlerdir (12). 2007 yılında, sınıflandırma sistemi altıncı bir grup eklenerek sagittal plan deformitelerini de dikkate alacak şekilde değiştirilmiş ve global balans da dahil edilmiştir (Tablo 4).

Lomber lordozun kaybı ve intervertebral sublüksiyon varlığı, sadece tip IV ve V eğrilerinde SRS-22 ve ODI gibi sonuç skorlarını önemli ölçüde etkilemiştir (3,5). Lomber lordoz kayboldukça, sublüksiyon arttıkça ve sagittal denge N'den P'ye ve VP'ye arttıkça cerrahiye gidış oranları da

artmıştır (3,5). Bu sonuçlardan sonra, osteotomiler sagittal dengeyi sağlamak ve lomber lordozun restorasyonu için daha sık kullanılmaya başlamıştır. Ayrıca yüksek sakrum fiksasyon oranları, lomber lordoz kaybı ve artan pozitif sagittal denge ile ilişkili bulunmuştur (3, 5).

2006 yılında, Skolyoz Araştırma Derneği (SRS), benzer deformiteleri olan erişkinleri daha doğru bir şekilde kategorize etmek ve erişkin omurga defomitesi yönetimine kanıt dayalı yaklaşım geliştirmeye yardımcı olmak amacıyla bir sınıflandırma sistemi (Tablo 5) geliştirmiştir (10).

2008 yılında Charles Kuntz ve ark. asemptomatik gönüllüler üzerinde yaptıkları çalışmaları sonucunda Neutral Upright Spinal Alignment (NUSA, nötral dikey omurga hizalaması)'na dayalı yeni bir sınıflama önermişleridir (Tablo 6) (8). Bu sınıflama daha sonra yaşa bağlı NUSA, spinal anormallikler, deformite eğrisinin lokalizasyonu, paterni, büyüklüğü, fleksibilitesi ve global spinal alignment dikkate alarak geliştirilmiştir.

**Tablo 4.** Schwab, Adult Clinical Impact Classification

Tip	Deformitenin lokalizasyonu (Major eğriliğin apikal seviyesi veya sadece sagittal plan)
Tip I	Sadece torasik skolyoz (torakolomber veya lomber komponent yok)
Tip II	Majör üst torasik, apex T4-T8 (torakolomber veya lomber eğrilik ile)
Tip III	Majör alt torasik, apex T9-10 (torakolomber veya lomber eğrilik ile)
Tip IV	Majör torakolomber eğrilik, apeks T11-L1 (herhangi bir minör eğrilik ile)
Tip V	Majör lomber eğrilik, apex L2-L4 (herhangi bir minör eğrilik ile)
Tip K	Sadece sagittal planda deforme
Lordos değişkeni	T12-S1 sagittal Cobb açısı
A	Belirgin lordos >40°
B	İlımlı lordos 0° -40°
C	Lordos yok Cobb<40°
Subluksasyon değişkeni	Frontal veya sagittal plan (anterior veya posterior), maksimum değer
0	Subluksasyon yok
+	Subluksasyon (1-6 mm)
++	Subluksasyon >6 mm
Global balans değişkeni	Sagittal planda C7 den S1 posterior-superior
N	Normal (0-4cm)
P	Pozitif (4-9.5 cm)
VP	Çok pozitif (>9.5 cm)

**Tablo 5:** SRS Erişkin Spinal Deformite Sınıflaması

Primer eğriliğin tipi
Tek Torasik
Çift torasik
Çift majör
Üçlü majör
Torakolomber
Lomber “de novo”/idiopatik
Primer sagittal plan deformitesi
Erişkin spinal deformite değişkenleri
Rejional sagittal değişkenler (sadece normal aralığın dışında olanları içerir)
(PT) Proksimal torasik (T2-T5): $\geq +20^\circ$
(MT) Ana torasik (T5-T12): $\geq +50^\circ$
(TL) Torakolomber (T10-L2): $\geq +20$
(L) Lomber (T12-S1): $\geq -40$
Lomber dejeneratif değişkenler
(DDD) X-Ray da 2 disk yüksekliği ve faset artroplastisi, L1-S1 arasındaki en düşük seviyeyi içerir
(LIS) Listezis (rotasyonel, lateral, antero, Retro) $\geq 3$ mm L1-L5 arasındaki en düşük seviyeyi içerir
(JCT) Junctional L5-S1 eğrilik $\geq 10^\circ$ (L5 ve S1 süperior end plateler arasındaki kavşak açısı)
Global Balans değişkeni
(SB) Sagittal C7 plumb $\geq 5$ cm, anterior veya posterior sakral promontryouma
(CB) Coronal C7 plumb $\geq 3$ cm CSVL nin sağ veya solu

**Tablo 5:** Devam

Bölgelerin SRS tanımı
Torasik: apex T2-T11-T12 diski
Torakolomber: apeks T12-L1
Lomber: apeks L1-L2 disk-L4
Spesifik majör eğrilikler için kriterler
1- Torasik eğrilik
Eğrilik $\geq 40^\circ$
Apikal vertebra gövdesi laterinde C7 plumblıne
T1 kosta veya klavikula açısı $\geq 10^\circ$ üst torasik eğrilik
2- Torakolomber veya lomber eğrilik
Eğrilik $\geq 30^\circ$
Apikal vertebral gövdesi lateraliden CSVL'ye
3- Primer sagittal plan deformitesi
Majör koronal eğrilik yok
Bir veya daha fazla bölgesel sagittal ölçümler dışında (PT, MT, TL, L)

Pelvik sagittal parametreleri olan pelvik insidans, pelvik tilt ve sakral slobun yaşam kalitesi ölçümleri ile korelasyonun anlaşılmasından sonra(9), SRS 2012 yılında erişkin omurga deformite sınıflamasını pelvik parametreleri içerecek şekilde revize etmiştir (Tablo 6) (13).

Eurospine Spine Study Group tarafından yakın zamanda yayınlanan iki makalede Adult spinal deformity surgical decision-making (ASD-SDM) score terminolojisi literatüre kazandırılmıştır (6,7). 40 yaş altındaki spinal deformitesi olan olgular için dört değişkenden oluşan 10 puanlık bir skollama sistemi oluşturulmuştur: Scoliosis Research Society-22 self-image skoru, koronal Cobb açısı, pelvik insidans eksi lomber lordoz uyumsuzluğu ve relativ spinopelvik alignment. Buna göre cerrahi endikasyon düşük (skor 0-4), orta (skor 5-7) ve yüksek (skor 8-10) cerrahi endikasyon grupları olarak derecelendirilmiştir (6). 40 yaş üstü olgular içinde 5 parametrenin (sayısal derecelendirme ile ölçeklenen bacak ağrısı skoru, Scoliosis Research Society-22 pain ve self-image skoru, koronal Cobb açısı, ve relatif spinopelvik alignment) değerlendirildiği 12 puanlık bir skollama sistemi oluşturulmuştur. Buna göre cerrahi endikasyonlar düşük (skoru 0-4), orta (skoru 5-7), ve yüksek (skoru 8-12) olarak derecelendirilmiştir. Gerek 40 yaş altı ve gerekse 40 yaş üstü

hastalarda daha yüksek skorlar daha yüksek cerrahi tedavi olasılığını göstermiştir.

## SONUÇ

Aebi sınıflandırması, etiyolojik temeli nedeniyle yetişkin deformitesinin doğal tarihini anlamada benzersiz bir şekilde yardımcıdır. Bu sınıflandırma yetişkin / geriatric omurga deformitesine alternatif bir bakış sağlar; ancak erişkin deformitenin cerrahi tedavisine rehberlik etmemektedir. Frank J. Schwab ve SRS, son on yılda erişkin spinal deformite sınıflandırması üzerinde birçok çalışma yapmıştır. Schwab sınıflamasında, hastanın bildirdiği ağrı skorlarıyla ilişkili klinik olarak anlamlı yüksek radyografik parametreler kullanılmıştır. Ayrıca, rapor edilen cerrahi sonuçlar belirtilen radyografik parametrelerle ilişkilendirilmiştir. SRS sınıflandırma sistemi, koronal ve sagittal düzlem deformitesinin yanı sıra global spinal hizalamayı da dahil ederek ASD sınıflandırmasında önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Son olarak ASD-SDM skollamasının literatüre kazandırılması ile cerrahi karar vermede bir aşama daha kaydedilmiştir. Ancak hâlen erişkin omurga deformitesi sınıflaması ve cerrahi endikasyonları kesin bir netlik kazanmamıştır.

**Tablo 6.** Erişkin Omurga Deformitesinde CKIV Sınıflaması

<p><b>Hasta yaşı(yıl)</b> İnfanıl 0-2 Juvenile 3-9 Adölesan 10-18 Erişkin 19-60 Geriatrik&gt;60</p>
<p><b>Spinal anormallik</b> Skolotik, kifotik, lordotik, skolyolordotik deformite eğrilikleri Majör deformite eğriliklerinde, Asemptomatik popülasyonun %98,5'i için yaşa uygun NUSA'dan en büyük sapmaya sahip ayakta deformite eğriliği (spinal deformitenin sadece bir büyük yapısal deformite eğrisi vardır). Skolyotik deformite eğrilikleri Skolyotik majör yapısal deformitede eğrilik &gt; Popülasyonun %98.5 için yaşa uygun NUSA Minora yapısal skolyotik eğrilik side-bending radyografide &gt;25 derece kalır</p>
<p><b>Spinal zonda eğriliğin apeksi olarak adlandırılan skolotik eğriler</b> Oksipitoservikal (OC) 0-C2 Servikal (C) C2/C3 disk-C6/C7 disk Servikotorasik (CT) C7-T1 Proksimal torasik (PT) T1/T2 disk-T5 Ana torasik (MT) T5/T6 disk-T11/T12 disk Torakolomber (TL) T12-L1 Lomber (L) L1/L2 disk-L4/L5 disk Lumbosakral (LS) L5-S1 (Side bending radyogramda &gt;10°)</p>
<p><b>Kifotik ve lordotik deformite eğrilikleri</b> Kifotik majör yapısal deformite eğrilik&gt;yaşa uygun NUSA ort+2.5 SD (popülasyonun %98,5'i) Lordotik majör yapısal deformite eğrilik&lt;yaşa uygun NUSA orta-2.5 SD (popülasyonun %98,5'i) Majör yapısal kifotik eğriler ekstansiyon grafisinde &gt; adult NUSA ort +1 SD kalır</p>
<p><b>Minör yapısal lordotik eğriler fleksiyon grafilerinde &lt;yetişkin NUSA ort – 1 SD kalır</b></p>
<p><b>Spinal zonda sagittal açı olarak adlandırılan kifotik ve lordotik eğrilikler</b> Oksipitoservikal (OC) 0-C2 Servikal (C) C2-C7 Servikotorasik (CT) C6-T2 Proksimal torasik (PT) T1-T5 Ana torasik (MT) T4-T12 Torakolomber (TL) T10-L2 Lomber (L) L1-L5 Lumbosakral (LS) L4-S1</p>
<p><b>Skolyokifotik ve skolyolordotik deformite açıları</b> Aynı spinal zonda yapısal skolyotik eğrilik+yapısal kifotik eğrilik Aynı spinal zonda skolyotik eğrilik+yapısal lordotik eğrilik</p>
<p><b>Global spinal alignment, horizontal, balans</b> ±Koronal imbalans (IPA)&gt;yaşa uygun NUSA ort +2.5 SD ±Sagittal imbalans (CBVA)&gt;veya &lt;yaşa uygun NUSA ort 2.5 SD</p>
<p>Sagittal balans ±koronal imbalans (C7-S1 CVA)&gt;or&lt;yaşa uygun NUSA ort 2.5 SD ±sagittal imbalans (C7-s1 SVA)&gt;or &lt;yaşa uygun NUSA ort 2.5 SD</p>
<p>Pelvik alignment, nötral Koronal rotasyon (PO)&gt;erişkin NUSA ort +2.5 SD Sagittal rotasyon (PT)&gt;veya &lt;erişkin NUSA orta±2.5 SD</p>

**NUSA:** neutral upright spinal alignment; **SD:** standard deviation; **IPA:** interpupillary angle; **CBVA:** chin-brow to vertical angle; **CVA:** coronal vertical axis; **SVA:** sagittalvertical axis; **PO:** pelvic obliquity; **PT:** pelvic tilt.

**Tablo 7:** SRS-Schwab Erişkin Omurga Deformitesi Sınıflaması (2012)

Koronal eğrilik tipleri	Sagittal değişkenler
<b>T: Sadece Torasik</b> <30° lomber eğrilik ile	<b>PI minus LL</b> 0: 10 ° +: hafif 10-20° ++şiddetli>20°
<b>L: TL/Lomber</b> <30° torasik eğrilik ile	<b>Global Alignment</b> 0: SVA<4 cm +: SVA 4-9.5cm ++: SVA> 9.5 cm
<b>D: Çift eğrilik</b> >30° T ve TL/L eğrilik ile	<b>Pelvic Tilt</b> 0: PT<20° +: PT 20-30° ++: PT>30°
<b>N: Majör koronal deformite yok</b> Tüm eğrilikler <30°	

#### KAYNAKLAR

1. Aebi M: Correction of degenerative scoliosis of the lumbar spine. A preliminary report. Clin Orthop Relat Res 232:80-86, 1988
2. Aebi M: The adult scoliosis. Eur Spine J 14:925-948, 2005
3. Bridwell KH, Cats-Baril W, Harrast J, Berven S, Glassman S, Farcy JP, Horton WC, Lenke LG, Baldus C, Radake T: The validity of the SRS-22 instrument in an adult spinal deformity population compared with the Oswestry and SF-12: A study of response distribution, concurrent validity, internal consistency, and reliability. Spine (Phila Pa 1976) 30:455-461, 2005
4. Dagdia L, Kokabu T, Ito M: Classification of adult spinal deformity: Review of current concepts and future directions. Spine Surg Relat Res 3:17-26, 2019
5. Fairbank JC, Pynsent PB: The oswestry disability index. Spine (Phila Pa 1976) 25:2940-2952; discussion 2952, 2000
6. Fujishiro T, Boissiere L, Cawley DT, Larrieu D, Gille O, Vital JM, Pellise F, Perez-Gruoso FJS, Kleinstuck F, Acaroglu E, Alanay A, Obeid I, European Spine Study Group E: Adult spinal deformity surgical decision-making score: Part 1: Development and validation of a scoring system to guide the selection of treatment modalities for patients below 40 years with adult spinal deformity. Eur Spine J 28:1652-1660, 2019
7. Fujishiro T, Boissiere L, Cawley DT, Larrieu D, Gille O, Vital JM, Pellise F, Perez-Gruoso FJS, Kleinstuck F, Acaroglu E, Alanay A, Obeid I, European Spine Study Group E: Adult spinal deformity surgical decision-making score. Part 2: Development and validation of a scoring system to guide the selection of treatment modalities for patients above 40 years with adult spinal deformity. Eur Spine J 29:45-53, 2020
8. Kuntz Ct, Shaffrey CI, Ondra SL, Durrani AA, Mummaneni PV, Levin LS, Pettigrew DB: Spinal deformity: A new classification derived from neutral upright spinal alignment measurements in asymptomatic juvenile, adolescent, adult, and geriatric individuals. Neurosurgery 63:25-39, 2008
9. Legaye J, Duval-Beaupere G, Hecquet J, Marty C: Pelvic incidence: A fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. Eur Spine J 7:99-103, 1998
10. Lowe T, Berven SH, Schwab FJ, Bridwell KH: The SRS classification for adult spinal deformity: Building on the King/Moe and Lenke classification systems. Spine (Phila Pa 1976) 31:S119-125, 2006
11. Schwab F, el-Fegoun AB, Gamez L, Goodman H, Farcy JP: A lumbar classification of scoliosis in the adult patient: preliminary approach. Spine (Phila Pa 1976) 30:1670-1673, 2005
12. Schwab F, Farcy JP, Bridwell K, Berven S, Glassman S, Harrast J, Horton W: A clinical impact classification of scoliosis in the adult. Spine (Phila Pa 1976) 31:2109-2114, 2006
13. Schwab F, Ungar B, Blondel B, Buchowski J, Coe J, Deinlein D, DeWald C, Mehdian H, Shaffrey C, Tribus C, Lafage V: Scoliosis Research Society-Schwab adult spinal deformity classification: A validation study. Spine (Phila Pa 1976) 37:1077-1082, 2012
14. Simmons ED: Surgical treatment of patients with lumbar spinal stenosis with associated scoliosis. Clin Orthop Relat Res 384:45-53, 2001