



Ergen idiopatik skolyozda radyolojik değerlendirme ve sınıflama sistemlerinin incelenmesi

Review of radiological assessment and classification systems of adolescent idiopathic scoliosis

Erbil Oğuz,¹ Şafak Ekinci,² Ömer Erşen³

¹Gülhane Askeri Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

²Ağrı Asker Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ağrı

³Erzurum Asker Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Erzurum

İdiopatik skolyozlarda sınıflandırmalar tedavide rol alan hekim, fizyoterapist ve ortez-protez teknisyenleri arasında eğriliğin tanımlanması ve tedavinin planlanması açısından çok önemlidir. King sınıflaması bu sınıflandırmalardan biri ve en basit olanıdır, ancak çoğu olguda yetersiz kalmaktadır. Peking Union Medical College (PUMC) tarafından ortaya konulan sınıflama sistemi de basit ve kolay anlaşılabilir olmasına rağmen, pratik kullanım için Lenke sisteminden daha avantajlı olarak değerlendirilmemektedir. Lenke sınıflaması günümüzde en yaygın olarak kullanılan ve kabul gören sınıflama sistemidir. Bu yazıda günümüzde kullanılan skolyoz sınıflama sistemleri literatürdeki orijinal çizimler kullanılarak gözden geçirildi.

Anahtar sözcükler: Sınıflama; idiopatik skolyoz; omurga deformitesi.

Classification of idiopathic scoliosis is of utmost importance in defining curvature by physicians, physiotherapists and orthotic technicians and designing the treatment plan. The King classification is one of the classifications and the simplest one; however it remains inadequate in many cases. Although the classification system which has been proposed by the Peking Union Medical College (PUMC) is simple and easy to understand, it is still not more advantageous for practical use according to Lenke system. Lenke classification system is the most widely used and accepted classification system. In this article, scoliosis classification systems were reviewed using original pictures from the literature.

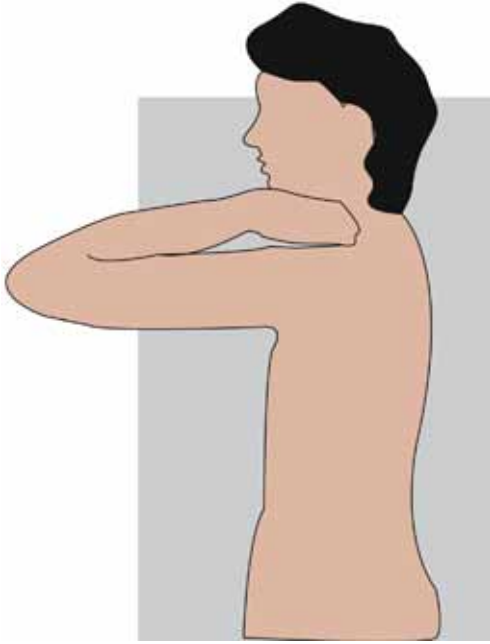
Key words: Classification; idiopathic scoliosis; spinal deformity.

Günümüzde en yaygın olarak bilinen King-Moe sınıflandırması 1983 yılında torakal deformiteler göz önüne alınarak yapılmıştır.^[1] Lenke bu sınıflamanın bazı eksiklerini tamamlayarak 2001 yılında daha kapsamlı halini yayınlamıştır.^[2] Daha sonra 2005 yılında Lenke sınıflandırmasına göre pratik kullanımı daha kolay ve anlaşılır olan PUMC (Peking Union Medical College) sınıflaması tanımlanmıştır.^[3,4]

Yaşam süresinin uzaması, tıpta, ortopedik cerrahide ve biyomedikal alandaki gelişmeler sonucunda daha önceleri tedavi edilemeyen ileri yaş omurga deformiteleri cerrahi olarak tedavi edilebilir hale

gelmiştir. Ergenlerde (adolesan) kullanılan skolyoz sınıflamaları erişkin skolyozlarını sınıflamakta yetersiz kalmış ve 2005'de Aebi, 2006'da Schwab ve Scoliosis Research Society (SRS) sınıflama sistemleri yayınlanmıştır.^[5-7] Bu sınıflamalar yetişkin (adult) skolyozları incelemekte olup bu yazı kapsamında değerlendirilmeyecektir.

Bu çalışmanın amacı; yukarıda bahsedilen sınıflamalar kullanılarak, muayene odası, dersane veya ameliyathaneye asılabilecek, anlaşılması kolay ve bir bakışta hastanın sınıflandırılıp, tedavi gerektiren seviyeleri önerebilecek skolyoz sınıflamaları tabloları hazırlamaktır.



Şekil 1. Yan grafi çekiminde, kolların omurga ile örtüşmesini önlemek için, hastanın kasete göre pozisyonu.

Temel Radyolojik Değerlendirme

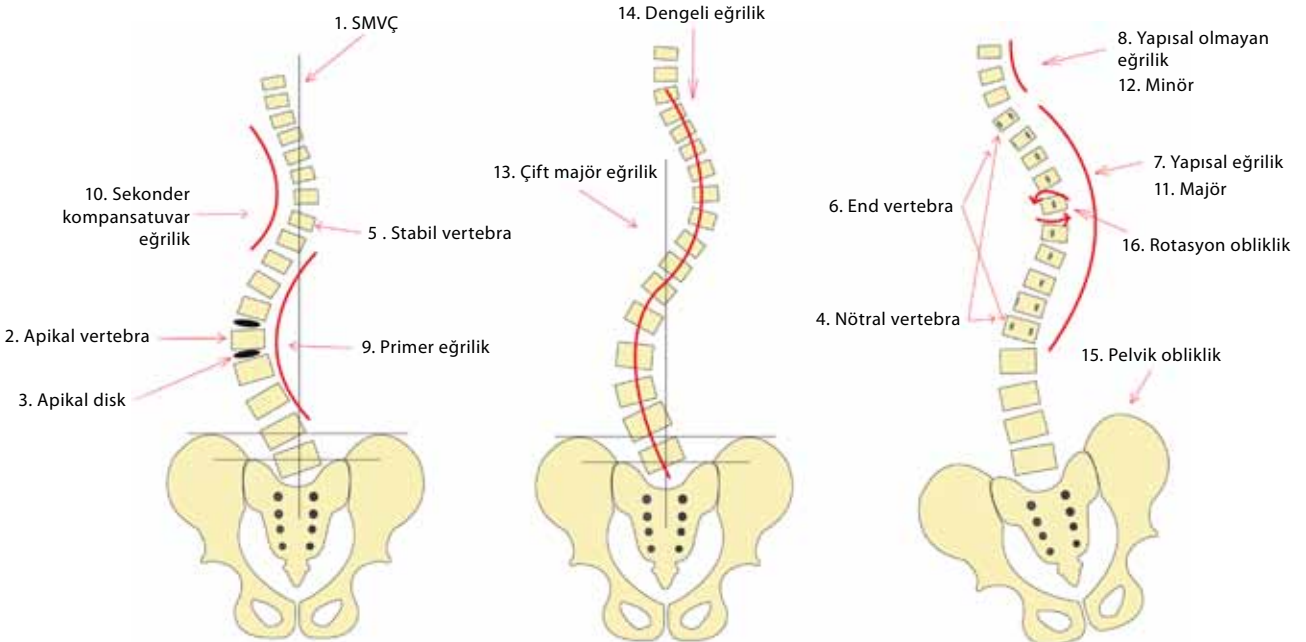
Omurga deformitelerinin değerlendirilmesinde 90x35 cm büyüklüğündeki film kasetleri kullanılır. İki metre mesafeden ayakta, ön-arka ve yan radyografiler çekilir. Omurga bütünlüğü açısından

büyük kaset kullanımı daha uygun olur. Ön-arka grafide eğrilik tipi, omurga ve gövdenin dengesi iskelet gelişimi ve alt ekstremitte uzunluk farkları araştırılır. Yan grafilerde ise torakal ve lomber omurgadaki sagittal plan deformitelerinden hipokifoza, spondilolizis veya spondilolistezis olup olmadığı değerlendirilir. Radyografi çekilirken hasta olabildiğince dik durmalı ayakları birbirine yapışık olmalıdır. Alt ekstremitelerde uzunluk farkı varsa, kısa bacak altına destek uygulanmalıdır. Hasta ayakta duramıyorsa, ideal olarak desteksiz oturma pozisyonunda ancak gerekli durumunda destekli oturarak grafi çekilebilir. Kasetin üst ucu kulak seviyesinde olmalıdır. Yan grafi çekilirken kolların omurga ile örtüşmesini önlemek için hastanın omuzları 90 derece fleksiyonda eller omuzda ve dirsekler maksimum fleksiyonda olmalıdır (Şekil 1).

Her iki yana eğilme grafileri ile omurganın esnekliği değerlendirilerek füzyon seviyeleri hakkında plan yapılır. Radyolojik değerlendirmelerde sıklıkla kullanılan terimler aşağıda verilmiştir. Bu terimler Şekil 2'de şematik olarak gösterilmiştir.

TERMİNOLOJİ

1. SMVÇ: Sakrum merkezli vertikal çizgi.
2. Apikal vertebra: Vertikal akstan en uzak ve rotasyonu en fazla olan vertebradır.
3. Apikal disk: Hastanın vertikal aksına en uzak olan disk seviyesidir.

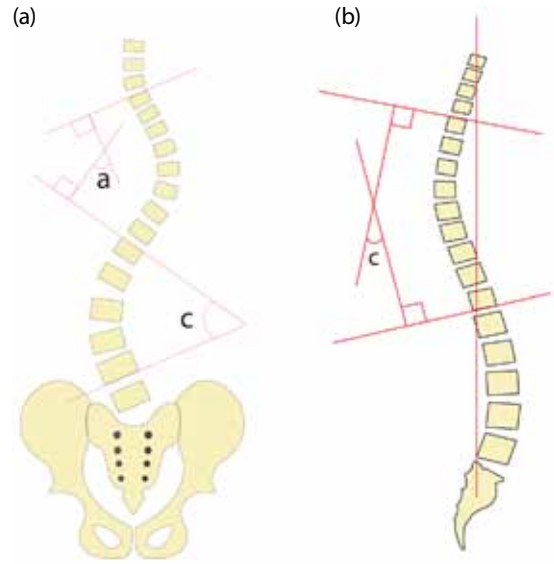


Şekil 2. Radyolojik değerlendirmelerde sıklıkla kullanılan terimler.

4. Nötral vertebra: Eğriliğin alt ve üstünde, rotasyonu olmayan ilk vertebradır.
5. Stabil vertebra: Midsakral çizgi tarafından ortala- nan vertebradır.
6. End vertebralar: Eğriliğin konkavitesine en fazla eğimi olan, en proksimalde (üst end vertebra) ve en distalde (alt end vertebra) bulunan vertebralardır.
7. Yapısal (strüktürel) eğrilik: Omurgada sabit yan eğriliği tanımlar. Yana eğilme ve traksiyon grafi- lerinde tam düzelme gözlenmez.
8. Yapısal olmayan (non-strüktürel) eğrilik: Traksiyon veya yan eğilme grafiplerde tama yakın düzelme gösteren eğriliklerdir.
9. Birincil eğrilik: İlk ortaya çıkan yapısal eğriliktir.
10. Kompensatuvar (sekonder) eğrilik: Yapısal birincil eğriliğin üst veya altında yer alan ikincil eğriliktir. Erken dönemde yapısal değil iken zamanla yapı- sal hale gelebilir.
11. Majör eğrilik: Büyük ve yapısal olan eğriliktir.
12. Minör eğrilik: Küçük olan eğriliktir. Yapısal veya yapısal olmayan tip olabilir.
13. Çift majör eğrilik: Birbirine yakın derecelerde iki yapısal eğriliğin birlikte bulunduğu skolyozdur.
14. Denge, kompensasyon: Oksiputun orta noktası- nın sakrum üzerine çizilen çizgiye göre, eğriliğin bir tarafındaki açılarının toplamının diğer taraftaki açılarının toplamına eşit olmasıdır.
15. Pelvik eğim (oblik pelvis): Pelvisin horizontal düz- lemdeki deviyasyonudur.
16. Rotasyon: Vertebranın transvers planda açılan- masıdır.

Cobb Yöntemi ile Eğrilik Derecesinin Ölçülmesi

Eğriliğin konkav tarafında intervertebral aralı- klar daha dardır. Intervertebral aralıkların geniş- lemeye başladığı seviyeler uç omurgalardır (end vertebra). Üst uç vertebranın üst kenarı ve alt uçtaki vertebranın alt kenarına paralel olarak uzatılan çizgiler arasındaki açı "c" Cobb açısıdır. Bu açı çok zaman radyografi dışında kaldığından, pratikte yukarıdaki çizgilerden uzatılan dikmeler arasındaki (geometrik olarak "c" açısına eşdeğer olan) "a" açısı kullanılır. Eğriliğin altında ya da üstündeki ikincil ya da kompensatuvar eğriliklerde alt veya üst paralel çizgi aynen kullanılarak yeniden ölçüm yapılmalıdır (Şekil 3a,c,d).



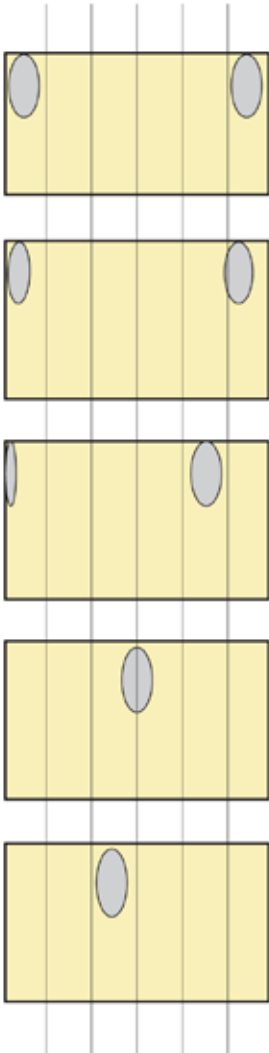
Şekil 3. Cobb açısı ölçümü. (a) Ön-arka planda, (b) sagittal planda. (c) En alt ve en üst omurgaların (end vertebra) tespiti. (d) Cobb açısının ölçme yöntemi.

Sagittal planda yan grafide, torakal bölge için T₄ ile T₁₂ arası, lomber bölge için L₁ ile L₅ ve torakolomber kavşak için T₁₁ ile L₂ arası Cobb yöntemi ile ölçülür. Kifoz açıları pozitif (+), lordoz açıları negatif (-) olarak tanımlanır (Şekil 3b).

Yana eğilme grafileri ile eğriliğin esnekliği ölçülür. Cobb açısı değerinin nötral grafi ile eğilme grafisi arasındaki farkı nötral değer yarısından fazla ise esnek bir eğrilik olarak değerlendirilir.

Vertebra Rotasyonunun Ölçümü

Vertebra rotasyonu çeşitli yöntemlerle ölçülebilirse de en yaygın kullanılan yöntem Nash-Moe yöntemidir. Bu yöntemde özel bir cetvele gerek yoktur. Spinöz çıkıntıdan çizilen dik çizgiye pedikül bölgesi içine teğet bir noktadan paralel bir çizgi çekilir. Sonra bu iki çizgi orta noktasından yeni bir paralel çizgi çekilerek rotasyon değerlendirilir (Şekil 4). Rotasyonların



Şekil 4. Vertebral rotasyon ölçümü. Ön-arka grafide vertebra cisimleri longitudinal olarak altı eşit parçaya bölünür. Gri oval alanlar pedikül gölgeleridir. Normalde en üst vertebra şematize edildiği gibi dış bölgelerde olmalıdır. Şekildeki beşli vertebral kolon sola doğru rotasyona geldiğinde pedikül gölgesi sola doğru kayar ve sol pedikül gölgesi rotasyon arttıkça 3. vertebradan itibaren görünmez hale gelirken, sağ pedikül gölgesi ise orta hatta doğru kayar.

değerlendirilmesinde üç boyutlu bilgisayarlı tomografi altın standarttır.^[8,9]

Frontal ve Sagittal Denge, Stabil Vertebra

Koronal planda sakrumun orta noktası merkezli vertikal bir çizgidir (SMVÇ). Normalde bu çizgi; her iki iliak kanat üst uçları arasındaki çizgiye, sakrum orta üst noktasından çıkarılan dikme olmalıdır (Şekil 2). Buna göre, SMVÇ tarafından ortalanmış vertebra eğriliğin distalindeki stabil vertebradır. C7 omurgası spinöz çıkıntısı dengeli bir vertebrada SMVÇ tarafından en fazla 10 mm'lik hata payı ile ortalanır.

Sagittal planda ise; yan grafide densten ya da C7 korpusu ortasından düşürülen düz çizgi (plumb line) kullanılır. Sagittal vertebral eksen (SVE) olarak adlandırılan ve zemine dik olan bu düz çizgi genellikle torakal omurganın önünden, lomber omurganın arkasından ve S1'in arka köşesinden geçer. Sagittal vertebral eksen sakrumun önünde ise + SVE, arkasında ise - SVE olarak adlandırılır (Şekil 3).^[9,10]

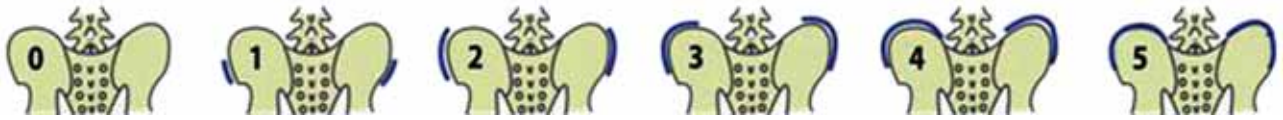
İskelet Matürasyonu

İliyak kanat apofizinin kemikleşmesi iskelet matürasyonunun değerlendirilmesinde kullanılır. Buna Risser belirtisi denir. İliyak kanat apofizi dıştan içe doğru ossifiye olmaktadır. Buna göre, iliak kanat dört eşit kadrana ayrılır. Risser 0'da hiç ossifikasyon görülmemektedir. Risser 4'de ise kadrantların dördünde de apofiz kemikleşmesi görülür. Kemikleşmiş apofiz iliyum ile tamamen kaynaştığında Risser 5 olur ve artık iskelet matüritesi tamamlanmıştır (Şekil 5). Risser 0 ve 1 olan hastalar kemik büyümesi daha tamamlanmadığı için risk altındadır.

Ergen İdiopatik Skolyoz Sınıflamaları

King-Moe sınıflaması

Torakal bölge EİS cerrahi tedavisinde füzyon seviyelerini belirlemek için geliştirilmiştir.^[11] İliyak kanatları arasındaki çizgiye sakrum üzerinden çizilen dikme "sakral orta hat" olarak adlandırılmış ve bu hatta göre eğrilik tipleri tanımlanmıştır. Torakal ve lomber bölgede eğriliğin aksi yönüne doğru yapılan maksimum yana eğilme ile hesaplanan "eğrilikteki esneklik oranı" kavramı ortaya atılmıştır. Torakal bölgedeki eğrilik düzelme oranı lomber bölgedeki eğrilik düzelme oranından çıkarılarak eğrilikteki esneklik oranı hesaplanır. Hastanın yaşı eğriliğin derecesi, eğrilik tipi, vertebral rotasyonlar, esneklik indeksi ve stabil vertebra göz önünde bulundurularak, tiplendirme yapılır ve her tipe göre tedavi önerisinde bulunulur (Şekil 6). King ve ark.^[11] bu değerlendirmeleri ön-arka ve yana eğilme grafilerini kullanarak yapmışlardır. Pratik uygulamalarda ise Şekil 6'da gösterilen



Şekil 5. İskelet maturasyonunun Risser yöntemi ile değerlendirilmesi. İliyak kanat apofizinin belirginleşme oranı kemik gelişimine paralel olarak artar.

şablonlar hastaların ön-arka radyografileri ile örtüşürülerek sınıflama yapılır.

King sınıflamasının üç dezavantajı vardır.

1. Torakolomber, lomber, çift majör ya da üçlü majör eğrilikleri tanımlayamaz,

2. Sagittal plan deformitelerini hesaba katmaz,

3. Aynı radyografilerin çeşitli cerrahlar tarafından değerlendirildiğinde çoğunluğun aynı gruba karar verme oranı düşüktür.^[1,2]

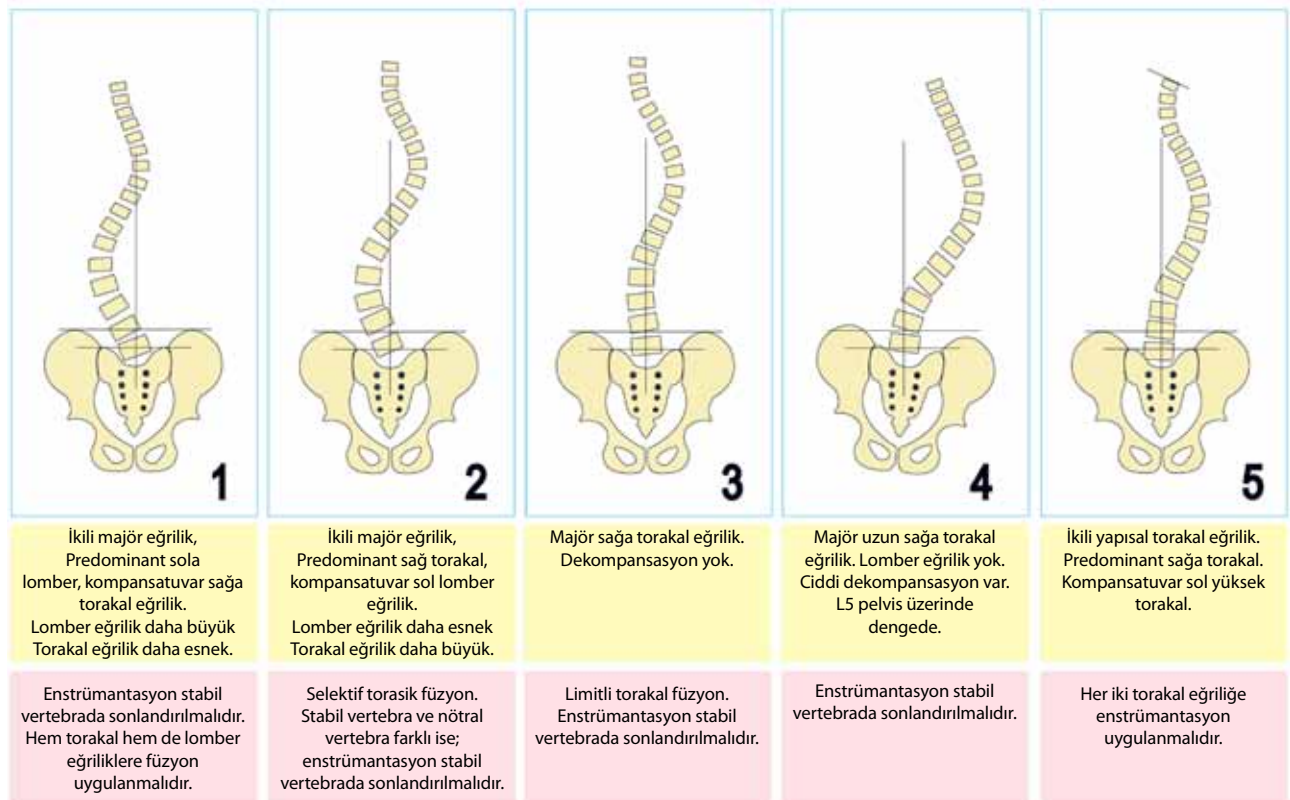
Lenke sınıflaması

Lenke sınıflaması koronal ve sagittal plan deformitelerini değerlendirerek füzyon seviyelerini saptamak amacı ile geliştirilmiştir.^[2,11,12] Bu sınıflama dikkate alınarak yapılan değerlendirmelerde doktorların çoğunluğu aynı yönde karar vermektedir. Bu sınıflamanın

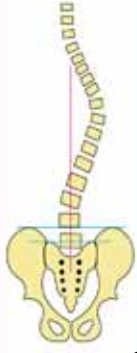
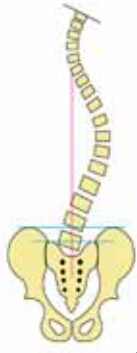
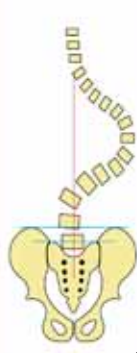
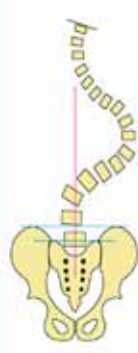
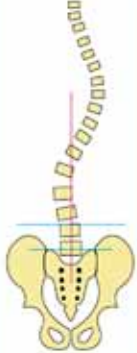
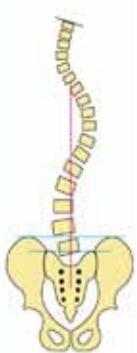
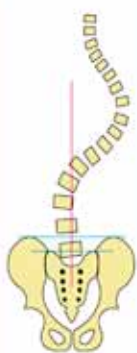
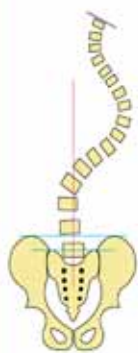
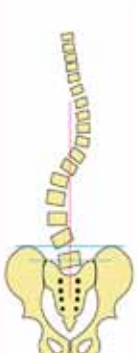

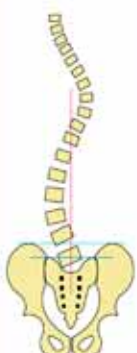
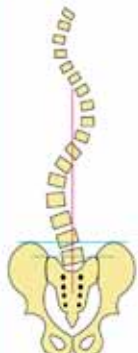
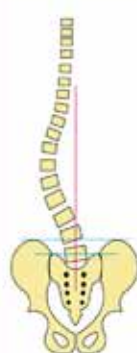
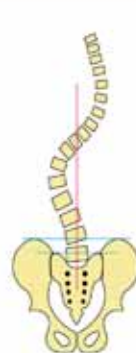
üç bileşeni vardır; a) altı adet eğrilik tipi, b) lomber omurga işaretleyicisi, c) torakal omurga işaretleyicisi (Şekil 7, 8).

a) *Eğriliğin tipi:* Öncelikle eğriliğin yeri proksimal torasik, torasik, torakolomber ya da lomber olarak belirlenir. Daha sonra en büyük Cobb açısı olan deformite majör eğrilik, diğerleri de minör eğrilik olarak adlandırılır. Esnekliği olmayan eğriliklere yapısal eğrilik denir.

b) *Lomber omurga işaretleyicisi:* Cerrahi tedavide lomber bölge eğriliğinin de dikkate alınması gereklidir. Lomber bölge deformitesi omurga dengesini bozarak proksimaldeki eğrilikleri artırır. Lomber işaretleyicilerle ortaya konulan lomber omurga dizilimi, cerrahi sonrasında edinilebilecek yeni dizilim hakkında fikir verir. Bu işaretleyicinin ana belirleyicisi King



Şekil 6. King - Moe sınıflaması: sarı renkli kutucuklarda eğrilik tanımlanmış, pembe renkli kutucuklarda tedavi önerileri sunulmuştur. 1 nolu kaynak temel alınarak yeniden çizilmiştir.

Lomber spinal işaretleyici	Eğrilik tipi (1-6)					
	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5	Tip 6
	Ana torakal	İkili torakal	İkili majör	Üçlü majör	TL/L	TL/L/AT
A Lomber eğrilik yok ya da minimal eğrilik						
B Orta derecede lomber eğrilik						
C Büyük lomber eğrilik						
	Ana torakal eğrilik yapısal=majördür. Diğer eğrilikler kompensatuvardır.	Ana torakal ve proksimal torakal eğrilikler majör. Diğer eğrilikler kompensatuvardır.	Ana torakal ve lomber eğrilikler majör. Proksimal torakal eğrilik kompensatuvardır.	Her üç eğrilikte yapısal=majör'dür.	Torakolomber ve lomber eğrilikler yapısal=majör'dür. Diğer eğrilikler kompensatuvardır.	Ana torakal ve torakolomber eğrilikler majör. Proksimal torakal eğrilikler kompensatuvardır.
	Selektif torakal füzyon	Her iki torakal eğriliğe füzyon	Torakal ve lomber eğriliklerin füzyonu	Her üç eğriliğe füzyon	Selektif torakolomber füzyon.	Her iki torakal eğriliğe füzyon

Şekil 7. Lenke sınıflaması. Altı ana eğrilik tipi 14 alt grupta değerlendirilmektedir. Eğrilik tanımlamaları ve tedavi önerileri King sınıflamasına göre daha detaylıdır. 2 nolu kaynak temel alınarak yeniden çizilmiştir.

sınıflamasında da bahsedilen SMVÇ'dir. Eğriliğin en alt ucundaki omurga SMVÇ tarafından ortalanır ve stabil vertebra olarak adlandırılır. Eğriliğin apeksi horizontal planda stabil vertebraya lateral olarak en uzakta olan vertebra veya diskidir. Lomber işaretleyici ile A, B ve C şeklinde üç grupta yapılır. A: SMVÇ stabil vertebrayı ortalyor ve başkaca lomber bir eğrilik yok ise eğriliğin torakal bir apeksi vardır. B: SMVÇ lomber eğriliğin apeksindeki vertebranın içine teğet şekilde olsa dahi örtüşür. Bu durumda da eğriliğin torakalde bir apeksi mevcuttur. C: SMVÇ lomber eğriliğin apeksindeki vertebranın içindedir ve bu vertebra ile teğet şeklinde dahi örtüşmez. Bu durumda torakal-torako-lomber veya lomber bölgede bir apeks vardır.

c) *Torakal omurga işaretleyicisi:* Ayakta çekilen sagittal plan radyografide, 5. torakal vertebranın üst kenarı ile 12. torakal vertebranın alt kenarı arasında normalde +30 derecelik (+10 ile +40 arası) bir fizyolojik kifoz vardır. Buna göre +10 derece altındaki ölçümler negatif (-), +10 ile +40 arası N (normal) ve +40 dereceden büyük kifozlar pozitif (+) olarak değerlendirilir (Şekil 8).

Lenke ve King-Moe sınıflamaları kullanılarak aynı radyografların farklı cerrahlar tarafından değerlendirilmesi istenmiştir. Lenke sınıflamasına göre %93, King

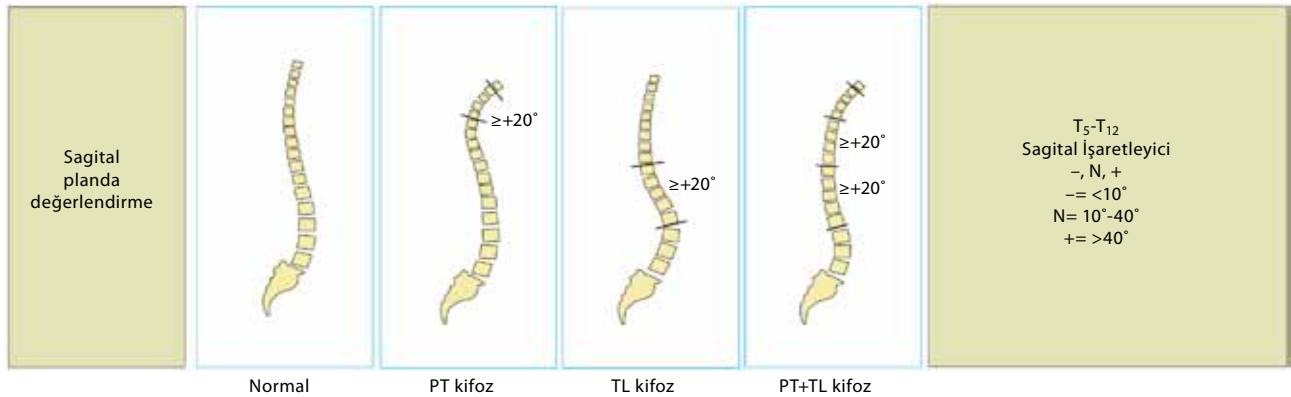
sınıflamasına göre ise %64 oranında benzer sonuçlar alınmış ve Lenke sınıflamasının daha geçerli olduğu vurgulanmıştır.^[7] Lenke sınıflamasında, King sınıflamasına göre sagittal planda torakal işaretleyici daha kapsamlıdır. Hastalar bu sınıflamaya göre 42 farklı şekilde gruplandırılabilir. Lenke sistemi karmaşık ve kullanımının zor olduğu, ayrıca deformiteyi üç boyutlu olarak ele almadığı konusunda eleştirilmektedir.^[3]

Peking Union Medical College (PUMC) Sınıflaması

Cerrahi yaklaşım ve füzyon seviyelerini öneren bu sınıflama sistemi 2005 yılında yayınlanmıştır. Tek, çift ve üçlü olmak üzere eğrilikler üç ana ve apeks yerleşimi, eğrilikteki esneklik ve eğriliğin genişliğine göre 13 alt tipte sınıflandırılır.^[11] Bu sınıflandırmada etkinlik oranı %85'dir. Deformiteyi üç boyutlu olarak değerlendirmekte ve kolay anlaşılabilir (Şekil 9).^[3]

Cerrahi Sınırlar, İmplantasyon ve Füzyon Seviyeleri

Moe,^[13] üst nötral vertebradan alt nötral vertebraya kadar füzyonu önererek, yapısal olmayan segmentlerin füzyon sahasına katılmaması gerektiğini ileri sürmüştür.



Lenke sisteminin kullanımı

1. Öncelikle eğriliğin tipi belirlenir:

- Hangi eğriliğin majör hangisi ya da hangilerinin minör olduğu saptanır.
- Cobb açısı en büyük olan eğrilik majör eğriliktir.
- Esnekliği olmayan eğrilik yapısal eğriliktir.
- Sagittal işaretleyici ile + değer alan eğrilikler yapısaldır.

2. Lomber omurga işaretleyicisi:

- a) SMVÇ stabil vertebrayı ortalyor ve başka bir eğrilik yoktur. Eğriliğin torakal bir apeksi vardır.
- b) SMVÇ lomber eğrilik apeksindeki vertebranın medialine teğet şeklindedir. Eğriliğin torakal bir apeksi vardır.
- c) SMVÇ lomber eğrilik apeksindeki vertebranın medialindedir. Apeks torakolomber veya lomber bölgededir.

3. Torakal omurga işaretleyicisi:

- Normalde sagittal planda 5. ve 12. vertebralar arasında +10 - +40 derece fizyolojik kifoz vardır.
- +10 derece altı ise - (negatif)
- +10 - +40 derece arası ise N (normal)
- +40 dereceden fazla ise + (pozitif)

Şekil 8. Lenke sınıflama sisteminin kullanımı şekilde özetlenmiştir. PT: Proksimal torakal. 2 nolu kaynak temel alınarak yeniden çizilmiştir.

King'e^[1] göre stabil vertebra, torakal eğrilikte, orta sakral hattın kestiği alt vertebra. Tip I eğriliklerde, enstrümantasyon stabil vertebrada sonlandırılmalı ve füzyona hem torakal hem de lomber eğrilikler dahil edilmelidir. Lenke ve ark.^[14,15] hareketli segmentlerin korunabilmesi amacıyla enstrümantasyonun bir seviye üstte sonlandırılması için dört kriter bildirmişlerdir.

1. Stabil vertebra'nın bir üstündeki vertebrada rotasyon olmamalı veya en çok evre I rotasyon olmalıdır. Otuz derecenin altında eğim bulunmalıdır.

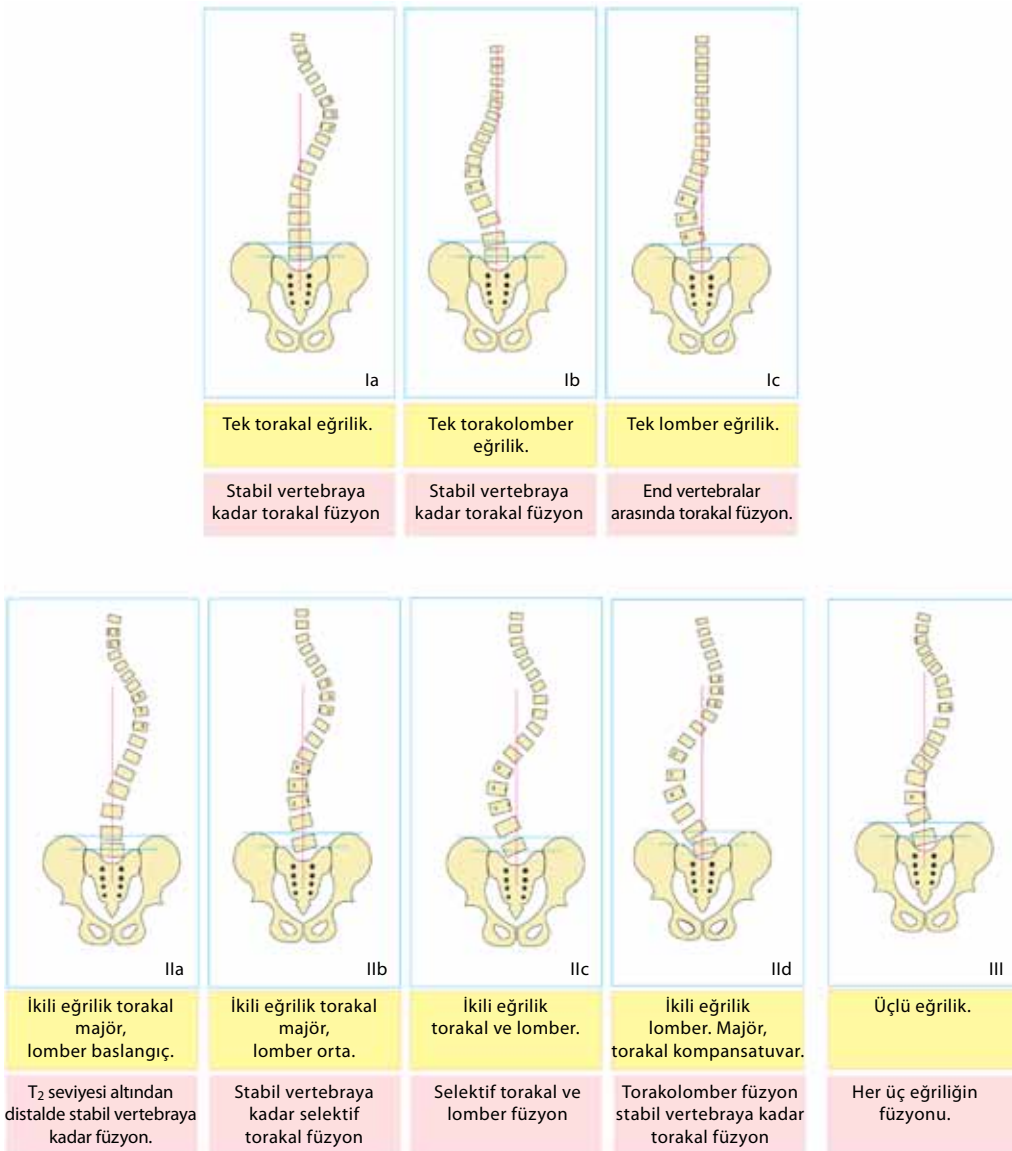
2. Stabil vertebra eğimi 20 derece altında olmalıdır.

3. Apikal disk L₁-L₂ diskinin üzerinde olmamalıdır.

4. L₃-L₄ diski eğriliğin konveksitesine açılım gösteriyor olmalıdır.

King tip II eğriliklerde, King ve ark.^[16] selektif torasik füzyon önermiştir. Eğer nötral vertebra ile stabil vertebra farklı ise enstrümantasyon stabil vertebrada sonlandırılmalıdır.

Derotasyon ve distraksiyon manevrası yapabilen enstrümantasyon sistemlerinin (CD, TSRH, Isola) kullanılması ile yapılan selektif torasik füzyonlar çoğunlukla omurga dengesizliğine neden olmuştur.^[1]



Şekil 9. Peking Union Medical College sınıflamasında üç ana eğrilik tipi sekiz alt grupta incelenmektedir. Diğer şekillerde olduğu gibi şekil altlarındaki kutucuklarda üst grupta eğrilik tanımlamaları alt grupta ise tedavi önerileri sunulmaktadır. 3 nolu kaynak temel alınarak yeniden çizilmiştir.

Bu dengesizliğin önüne geçebilmek için King tip II eğrilikler A ve B olmak üzere iki alt gruba ayrılmış ve bazı kriterler bildirilmiştir.^[17]

1. Lomber eğriliğin 35 derecenin altında olması
2. Eğilme grafilinde %70'in üzerinde düzelme olması
3. Lomber apeksin santral sakral çizgiye değmesi
4. Lumbosakral fraksiyone eğriliğin 12 derecenin altında olması

Buna göre, üç veya daha fazla kriter bulunması tip IIA, iki veya daha az kriter varlığı ise tip IIB olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre, tip IIA eğriliklerde standart selektif füzyon önerilirken, tip IIB eğriliklerde füzyonun horizontal lomber vertebraya kadar uzatılması ileri sürülmüştür.^[17]

King tip III eğrilikler de tedavi limitli torasik füzyon ve enstrümantasyondur. Enstrümantasyon ön-arka planda stabil vertebrada, sagittal planda kifoz deformitesinin apeksinin distaline uzanmalıdır. King tip IV eğriliklerde, enstrümantasyonun stabil vertebrada sonlandırılması önerilmektedir. King tip V eğrilikler, çift yapısal torakal eğrilikler olup, her iki torakal eğriliğe de posteriyor enstrümantasyon yapılmalıdır.^[1,16]

Enstrümantasyonun T₂ seviyesine kadar çıkarılması gereken durumlar bildirilmiştir.^[10]

1. T₁ üst eğriliğe eğim yapmış ve üst eğrilikte konveks kısımda omzun elevasyonda olması.
2. Üstteki eğriliğin 30 derecenin üzerinde ve sınırlı esnekliğe sahip olması.
3. Eğrilikler arasındaki geçiş vertebraşının T₆ veya daha alt seviyede yer alması.

Lenke sınıflamasına göre minör eğrilik yapısal değilse selektif torakal füzyon önerilmiştir. Ancak aşağıdaki kriterlere göre yapısal olarak saptanan minör eğrilikler varsa füzyon alanına bunlar da eklenmelidir. Lenke ve ark.na^[14,15] göre yapısal eğrilik kriterleri:

- Yana eğilme radyografilerinde Cobb açısının 25 derecenin üzerinde olması
- Proksimal torakal (T₂-T₅) veya torakolomber bölgede (T₁₀-L₂) hiperkifoz görülmesi (kifoz > +20°).

Sonuç ve Değerlendirme

Bu derleme yazısına kaynak olan orijinal literatürlerdeki şekilleri temel alarak daha pratik kullanılabilircek çizimler ile her üç sınıflamayı ve her bir grup için yazarların önerdiği füzyon seviyelerini toplu olarak içeren şekiller sunmaktayız. Bu şekillerde en alt kısımda iki adet satır bulunmaktadır. Yukarıdaki satırlarda

eğrilikler tanımlanmakta, en alt satırlarda ise tedavi önerileri sunulmaktadır. Böylece hastanın standart radyografileri daha hızlı değerlendirilebilecek her üç sınıflamaya göre sunulan tedavi önerilerine kısa sürede uyum sağlanabilecektir.

Yeni enstrümanlar ve cerrahi deneyimlerin artmasıyla, son yıllarda eğriliklerin redüksiyonu daha kolay olarak yapılabilmektedir. Yayınlarda ve kongre bildirilerinde hemen daima Lenke sistemi temel alınmaktadır. Tedavi önerileri tartışılarak kostalar, omuzlar ve pelvis asimetrisi tedavi kapsamına alınmaktadır.

Gelecekte klasik bilgilerin üzerine yeni deneyimlerin eklenmesi ile eğrilikler daha fazla alt gruplara ayrılarak sınıflamalar geliştirilecek ve daha özgün tedavi önerileri ortaya koyulabilecektir.

KAYNAKLAR

1. King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg [Am] 1983;65:1302-13.
2. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. J Bone Joint Surg [Am] 2001;83:1169-81.
3. Qiu G, Zhang J, Wang Y, Xu H, Zhang J, Weng X, et al. A new operative classification of idiopathic scoliosis: a peking union medical college method. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30:1419-26.
4. Qiu G, Li Q, Wang Y, Yu B, Qian J, Yu K, et al. Comparison of reliability between the PUMC and Lenke classification systems for classifying adolescent idiopathic scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 2008;33:E836-42.
5. Aebi M. The adult scoliosis. Eur Spine J 2005;14:925-48.
6. Schwab F, Farcy JP, Bridwell K, Berven S, Glassman S, Harrast J, et al. A clinical impact classification of scoliosis in the adult. Spine (Phila Pa 1976) 2006;31:2109-14.
7. 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) 2006;31:S119-25.
8. Ecker ML, Betz RR, Trent PS, Mahboubi S, Mesgarzadeh M, Bonakdarpour A, et al. Computer tomography evaluation of Cotrel-Dubouset instrumentation in idiopathic scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 1988;13:1141-4.
9. Perez KA, Dormans JP. Spinal disorders. In: Dormans JP, editor. Pediatric orthopaedics: core knowledge in orthopaedics. Chapter 11. 1st ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2005. p. 265-78.
10. Pring ME, Wenger DR. Adolescent deformity. In: Bono CM, Garfin SR, editors. Spine: orthopaedic surgery essentials. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 163-74.
11. Lenke LG, Betz RR, Bridwell KH, Clements DH, Harms J, Lowe TG, et al. Intraobserver and interobserver reliability of the classification of thoracic adolescent idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg [Am] 1998;80:1097-106.

12. Lenke LG, Edwards CC 2nd, 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 (Phila Pa 1976)* 2003;28:S199-207.
13. Moe JH. Methods of correction and surgical techniques in scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1972;3:17-48.
14. Lenke LG, Bridwell KH, Baldus C, Blanke K, Schoenecker PL. Cotrel-Dubousset instrumentation for adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992; 74:1056-67.
15. Lenke LG, Bridwell KH, Baldus C, Blanke K, Schoenecker PL. Ability of Cotrel-Dubousset instrumentation to preserve distal lumbar motion segments in adolescent idiopathic scoliosis. *J Spinal Disord* 1993;6:339-50.
16. King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1983;65:1302-13.
17. İbrahim K, Benson L. Cotrel-Dubousset instrumentation for double major rigid thoracic left lomber scoliosis, the relation between frontal balance, hook configuration and fusion level. *Orthop Trans* 1991;15:114-69.