

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANA BİLİM DALI**



**CERRAHİ TEDAVİ GEREKTİREN OMURGA DEFORMİTELİ
HASTALARIN DEMOGRAFİK İNCELENMESİ VE
SINIFLANDIRILMASI**

**Dr. Hacı POLAT
(Uzmanlık Tezi)**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Mehmet Fatih KORKMAZ**

**MALATYA
2019**

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAUMATOLOJİ ANA BİLİM DALI**



**CERRAHİ TEDAVİ GEREKTİREN OMURGA DEFORMİTELİ
HASTALARIN DEMOGRAFİK İNCELENMESİ VE
SINIFLANDIRILMASI**

**Dr. Hacı POLAT
(Uzmanlık Tezi)**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Mehmet Fatih KORKMAZ**

**MALATYA
2019**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	I
TEŞEKKÜR.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT.....	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
TABLOLAR DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
1.1. Omurga Anatomisi	
1.2. Skolyoz Tanım ve Tarihçesi	
1.3. Skolyozun Sınıflaması ve Terminoloji	
1.3.1. Konjenital Skolyoz	
1.3.2. İdiyopatik Skolyoz	
1.3.3. Nöromusküler Skolyoz	
1.3.4. Nörofibromatozis	
1.4. Kifoz Tanım ve Sınıflama	
1.4.2. Scheuermann Kifoza	
3. MATERYAL METOD.....	35
4. BULGULAR.....	37
5. OLGU ÖRNEKLERİ.....	50
6. TARTIŞMA	59
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
8. KAYNAKLAR.....	68
9. EKLER.....	72

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince engin bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, sabır ve hoşgörü ile emeklerini esirgemeyen, birlikte çalışmaktan onur ve gurur duyduğum değerli hocalarım, başta Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Kadir ERTEM olmak üzere, Prof. Dr. Ahmet HARMA, Doç. Dr. Mehmet Fethi CEYLAN, Yrd. Doç. Dr. Mustafa KARAKAPLAN ve Yrd. Doç. Dr. Reşit SEVİMLİ'ye şükranlarımı sunarım.

Bu tez çalışmasının her aşamasında yardımcı olan ve destek sağlayan, omurga cerrahisindeki bilgi ve deneyimiyle bana yol gösteren, mesleki bilgi ve becerimin gelişmesinde büyük katkısı olan, tez danışman hocam Doç. Dr. Mehmet Fatih KORKMAZ'a ayrıca teşekkür ederim.

Doğduğum günden bu yana karşılıksız fedakârlıklarıyla hep yanımda olan, sevgilerini hiç eksiltmeyen, bu günlere gelebilmem için maddî ve manevî anlamda sürekli destek olan, özellikle abim Mehmet POLAT olmak üzere, tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tanıştığımız günden beri beni asla yalnız bırakmayan, sevgisini her zaman hissettiğim, bu zorlu eğitim sürecinde yine benimle olan hayat arkadaşım Dr.Yağmur POLAT'a ve son bir yıldır hayatıma ayrı bir anlam katan sevgili oğlum Mehmet'e çok teşekkür ederim.

ÖZET

Cerrahi Tedavi Gerektiren Omurga Deformiteli Hastaların Demografik İncelenmesi ve Sınıflandırılması

Amaç: Omurga deformiteleri, insan hayatında ciddi konfor kaybına ve kardiyak/solunumsal ek problemlere yol açabilecek önemli bir hastalık grubudur. Belli bir sınırı aşan deformiteler, cerrahi olarak tedavi edilmelidirler. Bu çalışmanın amacı; cerrahi olarak tedavi ettiğimiz omurga deformiteli hastaları demografik olarak inceleyip, deformitelerini sınıflandırarak literatüre katkı sağlamaktır.

Materyal ve Metod: Bu çalışmada; 2011 - 2018 yılları arasında İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda omurga deformitesi nedeniyle opere edilen hastaların demografik özellikleri incelendi. Hastalar öncelikle, skolyoz, kifoz ve hipokifoz olarak üç ana gruba ayrıldı. Skolyoz hastalarının sınıflandırılmasında SRS Sınıflaması kullanıldı. Adölesan İdiyopatik Skolyoz hastaları ayrıca Lenke Sınıflamasına göre sınıflandırıldı. Kifoz hastaları ise etiyojilerine göre sınıflandırıldı.

Bulgular: Cerrahi olarak tedavi edilen 485 hastadan 341'i (%70,4) skolyoz, 141'i kifoz (%29), üçü ise (%0,06) torakal hipokifoz deformitelerine sahip hastalardı. Bu hastalarımızdaki genel yaş ortalaması 16,25(±9,6) idi. Bayan hasta sayımız 285 (%58,5) iken erkek hasta sayımız 200 (%41,2) idi. Bu hastalarımızın 123 (%25,3)'ünde medulla spinalis patolojisi gözlemlendi. Deformite dışı ek hastalık sorgulamasında; hastalarımızın 144 (%29,6)'ünde omurga haricinde en az bir ek hastalığa sahip olduğu belirlendi. Skolyoz hastalarında en önemli grup, 146 hastayla İdiyopatik Skolyoz grubuydu. Adölesan İdiyopatik Skolyozlar arasında Lenke Tip 1, en sık görülen deformiteydi. Kifoz hastalarının yarısından fazlasını Scheuermann Hastaları oluşturmaktaydı.

Sonuç: SRS sınıflaması skolyoz deformiteleri için önemli, ayrıntılı, pratik ve kullanışlı bir etiyojistik sınıflamadır. Ancak güncellenmesi skolyoz pratiği için faydalı olacaktır. Lenke sınıflaması ise Adölesan İdiyopatik Skolyoz sınıflamaları arasında günümüzde en kullanışlı sınıflama olmasına karşın; deformiteyi iki boyutuyla ele alması eksikliğidir. Bu hastalar için üç boyutlu sınıflama sistemlerinin geliştirilmesi zorunludur.

Anahtar Kelimeler: Omurga, Deformite, Skolyoz, Kifoz, Lenke, Escobar

ABSTRACT

Demographic Review and Classification of Patients with Spinal Deformity Required for Surgical Treatment

Aim: Spinal deformities are a significant group of diseases that can lead to serious loss of comfort and cardiac/respiratory problems in human life. Deformities that exceed a certain limit should be treated surgically. The aim of this study is to demographically review surgically treated patients with spinal deformity and to contribute to the literature by classifying their deformities.

Material and Method: In this study, demographic characteristics of patients operated for spinal deformity at the Department of Orthopedics and Traumatology of Turgut Özal Medical Center were investigated between 2011 and 2018. The patients were divided into three main groups: scoliosis, kyphosis and hypokyphosis. The SRS Classification was used for the classification of scoliosis patients. Adolescent idiopathic scoliosis patients were also classified according to the Lenke Classification. Kyphosis patients were classified according to their etiology.

Results: Of 485 patients treated surgically, 341 (70.4%) had scoliosis, 141 had kyphosis (29%), and three (0.06%) were patients with thoracic hypokyphosis deformities. The mean age of our patients was 16.25 (\pm 9.6). The number of female patients was 285 (58.5%) and the number of male patients was 200 (41.2%). Medulla spinalis pathology was observed in 123 (25.3%) of these patients. When the patients questioned for extra-deformity additional disease in an inquest; 144 (29.6%) of them had at least one additional disease. The most important group in scoliosis patients was the group of idiopathic scoliosis with 146 patients. Among the adolescent idiopathic scoliosis, Lenke Type 1 was the most common deformity. Scheuermann patients accounted for more than half of the patients with kyphosis.

Conclusion: The SRS classification is an important, detailed, practical and useful etiological classification for the scoliosis deformities. However, updating of this classification method will be useful for the practice of scoliosis. Although Lenke classification is the most useful classification among Adolescent idiopathic scoliosis inducers, it remains an inadequate method for classification as it handles the deformity in two dimensions. Development of three-dimensional classification systems is mandatory for these patients.

Keywords: Spine, Deformity, Scoliosis, Kyphosis, Lenke, Escobar

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MÖ	: Milattan önce
MS	: Milattan sonra
yy	: Yüzyıl
SSEP	: Somatosensoy Evoked Potential
SRS	: Scoliosis Research Society
MSC	: Midsakral Çizgi
AİS	: Adölesan İdiyopatik Skolyoz
İS	: İdiyopatik Skolyoz
PAAC	: Posterior - Anterior Akciğer Grafisi
İİS	: İnfantil İdiyopatik Skolyoz
JİS	: Juvenil İdiyopatik Skolyoz
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
AP	: Anterior-Posterior
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
PUMC	: Peking Union Medical College Method
NF	: Nörofibromatozis
VATS	: Video-Assisted Thoracic Surgery
VACTERL	: Vertebral - Anorektal - Kardiyovasküler – Trakeoözefagial - Renal - Limb (ekstremité)
EİS	: Erişkin İdiyopatik Skolyoz
EDS	: Erişkin Dejeneratif Skolyoz

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1** : Omurganın önden, arkadan ve yandan görünümü
Şekil 2 : Tipik bir vertebranın üstten ve yandan görünümü
Şekil 3 : Farklı seviyelerdeki vertebraların pedikül çapları ve açılanmaları
Şekil 4 : Torakal vertebraların yandan ve üstten görünümü
Şekil 5 : Lomber vertebranın üstten ve önden görünümü
Şekil 6 : Omurganın eklemleri ve bağları
Şekil 7 : Omurganın kasları
Şekil 8 : Omurganın arteriyel kanlanması
Şekil 9 : 14 yaşında bayan hastanın skolyoz AP grafisi
Şekil 10 : Hipokrat döneminde spinal deformite ve dislokasyonların tedavisinde kullanılan cihaz
Şekil 11 : Konjenital Skolyoz sınıflaması
Şekil 12 : İliak kanadın kemikleşmesi
Şekil 13 : Adam's öne eğilme testi ve Skolyometre
Şekil 14 : Skolyoz AP, Lateral, Sağa bending, Sola bending grafileri
Şekil 15 : Cobb açısının ölçümü
Şekil 16 : Lenke Sınıflaması
Şekil 17 : Konjenital Kifoz Sınıflaması
Şekil 18 : Olgu 1'in preop grafileri a) Skolyoz AP, b) Skolyoz Lateral, c) Sağa Bending d) Sola Bending
Şekil 19 : Olgu 1'in postop grafileri a) AP, b) Lateral
Şekil 20 : Olgu 2'nin preop grafileri a) AP, b) Lateral
Şekil 21 : Olgu 2'nin postop grafileri a) AP, b) Lateral
Şekil 22 : Olgu 3'ün preop grafileri a) AP, b) Lateral
Şekil 23 : Olgu 3'ün postop grafileri a) AP, b) Lateral
Şekil 24 : Olgu 4'ün preop radyolojik görüntüleri a) AP grafi, b) Lateral grafi c) Torakal sagittal MRG
Şekil 25 : Olgu 4'ün postop grafileri a) AP, b) Lateral
Şekil 26 : Olgu 5'in preop önden, yandan ve arkadan fotoğrafları
Şekil 27 : Olgu 5'in preop grafileri a) AP, b) Lateral
Şekil 28 : Olgu 5'in postop grafileri a) AP, b) Lateral
Şekil 29 : Olgu 5'in postop önden yandan ve arkadan fotoğrafları
Şekil 30 : Olgu 6'nın preop önden ve arkadan fotoğrafları
Şekil 31 : Olgu 6'nın preop AP ve Lateral grafileri
Şekil 32 : Olgu 6'nın postop AP ve Lateral grafileri
Şekil 33 : Olgu 6'nın postop önden, arkadan ve yandan fotoğrafları

TABLolar ve GRAFİKLER DİZİNİ

Tablo 1: AİS Hastalarında Tedavi Yaklaşımı

Tablo 2: Lenke Sınıflamasında Eğrilik Tipleri

Tablo 3: Kifozun Etiyolojik Sınıflaması

Tablo 4: Hastaların Genel Demografik Özellikleri

Tablo 5: Skolyoz Hastalarının Etiyolojilerine Göre Dağılımları

Tablo 6: AİS Hastalarının Lenke Sınıflamasına Göre Dağılımları

Tablo 7: AİS Hastalarının Apekse Göre Dağılımları

Tablo 8: Konjenital Skolyoz Hastalarının Dağılımları

Tablo 9: Konjenital Kifoz Hastalarının Dağılımları

Grafik 1: Kifoz Hastalarının Etiyolojilerine Göre Dağılımları

GİRİŞ

İnsan hayatında sağlıklı bir duruş ve hareket için sağlıklı bir omurga şarttır. Omurga anatomisinde ise bu sağlıklı yapıyı sürdürebilmek için her bir omurun kendi seviyesinde ve nihayetinde bütün vertebral kolon olarak bir takım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Omurganın diziliminin düzgün olması da bu özelliklerden bir tanesidir.

Normal sağlıklı bir insanda frontal düzlemde omurgada herhangi bir eğim bulunmamaktadır. Frontal düzlemde sağlıklı bir insan ayakta dururken omurga, servikalden sakral bölgeye kadar düz bir çizgi halinde inmektedir. Fetal hayatta ve yenidoğan dönemindeki sagittal düzlemdeki tek majör eğrilik, zamanla servikalde lordoz, torakalde kifoz, lomberde yine lordoz olacak şekilde şekillenmektedir. Sagittal düzlemdeki bu eğrilikler belli bir denge ve düzen içerisinde olmalıdır. Fizyolojik sınırlar olarak belirlenen bazı sınırlar içerisinde bu eğimler birbirleriyle uyumlu olacak şekilde farklı derecelerde ölçülebilir.

Omurganın frontal, sagittal ve transvers düzlemlerde fizyolojik olarak kabul edilen sınırları aşacak düzeyde çeşitli eğim ve eğrilikleri deforme olarak adlandırılmaktadır. Omurga deformiteleri, konjenital veya kazanılmış olabilir. Etiyolojisinde konjenital anomaliler, enfeksiyon, travma, dejeneratif hastalıklar, tümör gibi bir çok neden bulunmaktadır.

Spinal deformitelerin küresel anlamda daha kolay anlaşılma ve tanımlama, doğru tedaviye karar verme, doğal seyir veya tedavi sonrası seyrinin takibi, prognoz öngörümü, tanı, tedavi ve takipte temel standart oluşturma, bu süreçleri doğru ve etkili bir şekilde yönetmek için sınıflandırma sistemleri bir zorunluluktur. 20. Yüzyılın başlarından itibaren omurga deformiteli hastalarda sınıflandırma sistemleri yapılmaya başlanmış, günümüze doğru daha geniş kapsamlı olacak şekilde sınıflandırma sistemlerinde ilerleme katedilmiştir.

Biz de bu çalışmamızda; 2011 - 2018 yılları arasında cerrahi olarak tedavi ettiğimiz hastalarımızı demografik olarak inceleyip, deformitelerini sınıflandırarak literatüre katkı sağlamayı amaçladık.

GENEL BİLGİLER

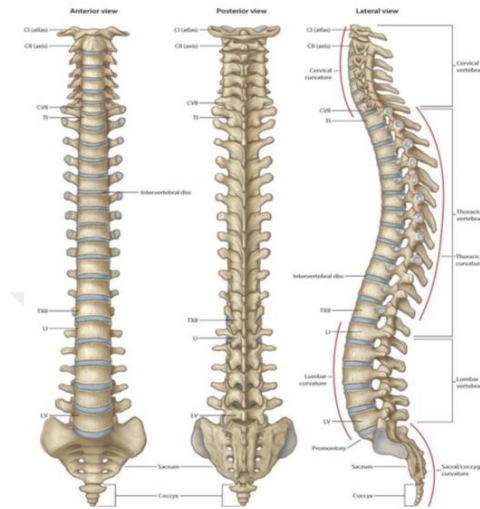
1.1. Omurganın Anatomisi

Omurga, gövdenin posteriorunda, orta hatta bulunan multisegmenter, mekanik bir yapıdır (Şekil 1). Omurga; servikal, torakal, lomber ve sakral bölgeden oluşur. Omurgayı oluşturan yapılara omur (vertebra) adı verilir. Servikal bölgede 7, torakal bölgede 12, lomber bölgede 5 tane, sakral bölgede füzyona uğramış 5 tane ve koksikte füzyona uğramış 4 tane vertebra olmak üzere toplam 33 tane vertebra, omurgayı (kolumna vertebralis) oluştururlar (1).

Omurganın üç temel biyomekanik fonksiyonu vardır. Birinci fonksiyonu; baş, gövde ve kaldırılan herhangi bir ağırlığın yarattığı eğilme momentlerini pelvis üzerine nakletmektir. İkinci fonksiyonu; baş, gövde ve pelvis arasındaki fizyolojik hareketleri sağlamaktır. Üçüncü ve en önemli fonksiyonu ise spinal kordu zararlı olabilecek kuvvet ve hareketlerden korumaktır (2).

Vertebral kolonun, sagittal planda dört adet fizyolojik eğriliği mevcuttur. Doğumda vertebral kolon düz bir sütun halindedir. Bebek başını tutmaya başlayınca servikal lordoz meydana gelir. Oturmaya ve ayağa kalkmaya başlayınca lomber lordoz gelişir.

Torakal ve sakral kifoz embriyonik dönemde gelişir ve bundan dolayı primer eğrilikler ismini alır. Başlangıçta çocuklarda bu eğrilik dereceleri erişkinlerden azdır. Kas gücü gelişip denge sağlanınca normal açı değerlerine ulaşır. Bir yetişkinde fizyolojik eğrilik değerleri; servikal bölgede 30°-50° lordoz, torakal bölgede 20°-40° kifoz, lomber bölgede 40°-60° lordoz ve sakral bölgede 40°-60° kifoz şeklindedir (3).

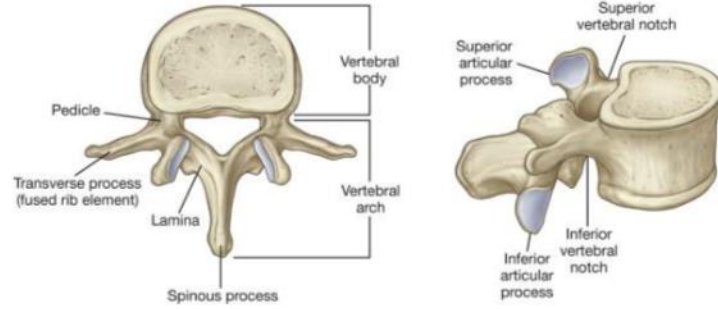


Şekil 1: Omurganın önden, arkadan ve yandan görünümü

1.1.1. Kemiksel Anatomi

Omurgayı oluşturan vertebralar; büyüklükleri ve şekilleri bakımından bazı farklılıklar dışında birbirlerine benzerler. İlk iki omur olan atlas ve aksis bu kuralın dışında kalır. Omurlar temelde 2 ana kısımdan oluşurlar. Her omurda Corpus vertebra, Arkus vertebra, Processus spinosus, Processus artikularis, Processus transversus, Foramen vertebra bulunur (Şekil 2).

Corpus vertebra, silindirik yapıda olup, vücut ağırlığını karşılar. Bu nedenle lomber bölgeye inildikçe corpus vertebra çapı artar. Vertebral korpusun ön ve yan yüzleri açıklığı dışa bakacak şekilde konkavdır, arka yüzü ise transvers yönde konkav olup vertebral kanalın ön yüzünü yapar. Arcus vertebra, posteriordaki kavis şeklindeki yapıdır. Vertebral ark ile cisim arasındaki boşluğa, foramen vertebrale denir. Üst üste gelen foramen vertebraleler ise, canalis vertebralis oluşturur. Her iki tarafta, arkusun cisimle birleştiği kısımlarda üst ve alt kenarlarda birer çentik bulunur, bunlardan alt çentik daha derindir ve bunlara sırasıyla incisura vertebralis superior ve inferior denir. İki komşu arkusun alt ve üst çentikleri bir araya gelerek, foramen intervertebrale denilen bir delik meydana getirirler. Vertebral kanala açılan bu delikten, spinal sinirler çıkarlar. Arkusun en arka kısmındaki çıkıntıya processus spinosus denir. Arkusun, spinöz çıkıntıdan başlayan kısmına lamina, vertebral ark ve korpusa tutunan kısmına pediculus arcus vertebralis adı verilir. Bunlar, iki tarafta spinal kanalın arka ve yan duvarlarını oluştururlar (4).

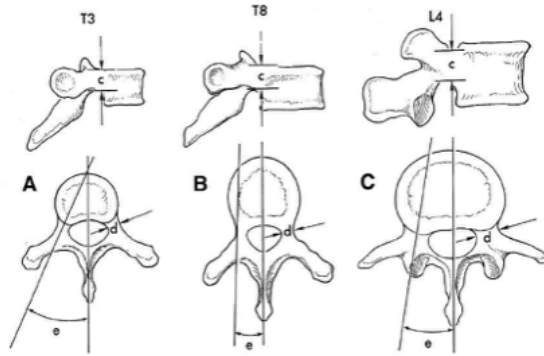


Şekil 2: Tipik bir vertebranın üstten ve yandan görünümü

Foramen intervertebralisin önünde intervertebral disk ve cismin arkasında, arcustan yukarı ve aşağı doğru uzanan artiküler fasetler vardır. Her bir arcusta toplam dört tane olan bu artiküler fasetlerin üstte olanlarına processus artikularis superior, altta olanlarına ise processus artikularis inferior denir. İki komşu vertebradan, alttakinin superior ve üsttekinin inferior fasetleri karşı karşıya gelip, kapsül ve sinovya ile çevrilerek gerçek birer eklem oluştururlar. Lamina ile pedikülün birleşme yerinden,

processus transversuslar her iki yöne doğru uzanırlar. Vertebral kolonu oluşturan servikal, torakal, lomber ve sakral vertebraların bu ortak özelliklerinin dışında yerleşim yerlerine göre değişen ayırıcı özellikleri vardır (5).

Pediküllerin çap, yükseklik, genişlik ve açılanması vertebradan vertebraya farklılık göstermektedir. Pedikülün transvers genişliği servikal vertebralardan orta torasik vertebralara kadar azalır, sonra kaudale gidildikçe artar. Torakal vertebra pediküllerinin genişliği yüksekliğinden daha azdır. T3-9 arası vertebralarda pedikül genişliklerinin en az olduğu bölgedir. Pedikül yüksekliği en düşük olan vertebra T1, en büyük olan vertebra T11'dir (6). Pediküllerin transvers genişliği distal segmentlere ilerledikçe artmaktadır. Lomber bölge en geniş transvers genişliğe sahiptir. Pedikül transvers açılanması da düzeylere göre farklılık gösterir ve T1'de 30° T2'de 26° olur ve T12'ye kadar giderek azalır. T12 düzeyinde diverjan bir hal alır(-5°). Transvers açı L5'de tekrar 30° kadar artar. Sagittal planda açılanması tüm torakal bölge boyunca 15° civarında iken torakolomber bölgede ani düşüşle nötrale ulaşır ve L5'de 1-2° kaudokranial açılanma kazanır. Sagittal açı en büyük T6 ve en küçük T10'da bulunmuştur (7) (Şekil 3).



Şekil 3: Farklı seviyelerdeki vertebraların pedikül çapları ve açılanmaları

1.1.1.1. Servikal Vertebralar

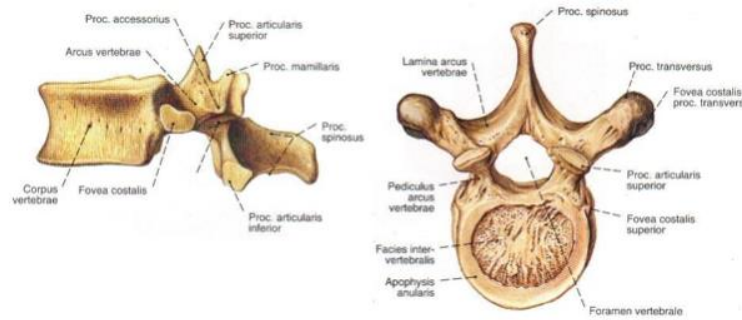
7 adet servikal vertebra mevcuttur. Bunların ilk ikisi tamamen farklı ve kendine özgü, yedincisi ise tipik bir servikal vertebranın modifiye edilmiş şekli gibidir. 1. servikal vertebraya atlas, 2. servikal vertebraya aksis denir. Diğer servikal vertebralar, birbirlerine benzerler. Servikal vertebralar aşırı yük taşımadıklarından corpus vertebralar, arcus ve foraminalara göre daha küçük ve incedir. Processus transversuslar, foramen transversarium denilen, üst üste gelerek oluşturdukları kanalın içinden arteria ve vena vertebralis ile sempatik pleksusun geçtiği birer delik içerirler. Processus

spinosuslar 6. ve 7. servikal vertebra dışında kısadır. 2,3,4,5. servikal vertebraların spinöz çıkıntıları bifiddir (8).

1.1.1.2. Torakal Vertebralar

12 adet torakal vertebra mevcuttur. Bunlar sternum ve kostalarla eklemleşerek göğüs kafesini oluşturmaktadır. Üst seviyelerdeki torakal vertebralar servikal vertebralara benzemektedirken, alt seviyelerdeki torakal vertebralar lomber vertebralara benzer. Servikal ve lomber vertebralardan farklı olarak iki adet fovea kostalis superior ve inferior adı verilen eklem yüzleri vardır (5).

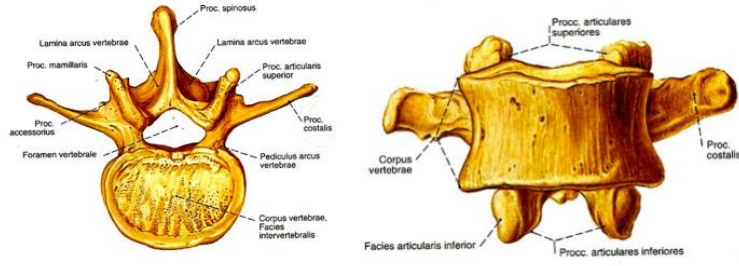
Torakal vertebraların corpusu, orta bölgelerde kalp şeklinde olup, sagittal çapı transvers çapına eşittir. Laminaları kalın ve geniş olup, bir alttaki vertebra laminasının üstüne yaslanmış gibidir. Pediküller, servikal vertebralara göre gövdenin dorsalinden çıktığı için, foramen intervertebralisler servikal vertebralara göre daha geniştir. Ancak arkusların oluşturduğu foramen vertebrale küçük ve yuvarlaktır. Bu bölge vertebral kanal ve medulla spinalis çapının en dar olduğu bölgedir (5) (Şekil 4).



Şekil 4: Torakal vertebraların yandan ve üstten görünümü

1.1.1.3. Lomber Vertebralar

5 adet lomber vertebra mevcuttur. Vertebral kolonun distaline doğru ilerledikçe vertebra üzerine düşen yük arttığı için lomber vertebra korpusları daha büyük ve geniştir. Lomber vertebra korpuslarının üst eklem yüzü konkav olup arkaya ve içe bakar. Transvers procesler, lomber vertebralar için kostaların karşılığı olarak kabul edilirler, alt lomber vertebralarda daha belirginlerdir. Lomber vertebralarda diğerlerinden farklı olarak aksesuar ve mamiller çıkıntılar mevcuttur (5) (Şekil 5).



Şekil 5: Lomber vertebranın üstten ve önden görünümü

1.1.1.4. Sakral Vetebralar

Sakrum, pelvisin arka duvarını oluşturan üçgen şekilli, konkav bir kemiktir. 5 sakral vertebranın füzyonuyla oluşur. 1-3 sakral vetebralar yük taşıdığından büyük ve kalındır. Sakral vetebraların korpuslarıyla beraber arkus ve diğer çıkıntıları da kaynaşmıştır. Birleşen sakral vertebraların vertebral foramenleri sakral kanalı oluşturmaktadır. Sakrumda bulunan 4 adet foramenden 4 çift sakral sinirin dorsal ve ventral kökleri çıkmaktadır (9).

1.1.2. Eklemler ve Bağlar

1.1.2.1. Vertebra korpusları arasındaki eklemler:

Vertebra korpusları arasındaki eklemler, simfizis tipi eklemlerdir. Vertebra korpuslarının eklem yüzleri konkavdır ve ince bir kıkırdak dokusu ile kaplıdır. İki korpus arasında fibroelastik intervertebral disk bulunur. Diskler servikal ve lomber bölgelerde çok hareketlidirler ve spinal kord üzerindeki stres ve gerilimlerin emilmesini sağlarlar.

1.1.2.2. Vertebra arkusları arasındaki eklemler (Faset eklemler):

İki komşu vertebranın alttakinin processus articularis süperioru ile üsttekinin processus articularis inferioru arasındaki sinovyal eklemlerdir. Eklem yüzleri kıkırdak ile kaplı ve düzdür. Eklem stabilitesini eklem kapsülü ve ligamentum flavum sağlar. Torakal faset eklemler, koronal planda yerleşmişlerdir. Böylece fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyona izin verirken lateral eğilmeyi kısıtlarlar. Lomber faset eklemler ise sagittal planda yerleşmişlerdir. Fleksiyon, ekstansiyon ve lateral eğilmeye izin verirken rotasyon hareketleri kısıtlarlar (10) (Şekil 6).

1.1.2.3. Kostovertebral eklemler:

Kostalar ile torakal vertebralar arasındaki diartrodial tipi eklemlerdir. İki kısma ayrılırlar:

1-Articulatio capitis costae: Kaput kosta ile torakal vertebralar arasındaki eklemlerdir. Eklem yüzeyleri kıkırdak ile örtülüdür ve her eklem kendine ait bir kapsülü bulunur.

2-Articulatio costotransversaria: Tuberkulum kosta ile torakal vertebraların transvers çıkıntılarının uçlarının ön tarafında bulunan fovea costalis transversalis arasındaki eklemlerdir. Bu eklemlerin de eklem yüzeyleri kıkırdakla örtülüdür ve hepsinin kendine ait bir kapsülü bulunmaktadır. 11. ve 12. kostaların yalnızca kapitis kosta eklemleri mevcuttur.

1.1.2.4. Omurganın bağları:

Anterior Longitudinal Ligament: Vertebra korpuslarının ön yüzleri boyunca uzanan geniş ve kuvvetli bir bağıdır. Distalde sakrumun ön üst kısmından geniş olarak başlar, proksimale doğru daralır oksipital kemiğin pars basilarisinin alt yüzüne tutunur. Seyri sırasında diske ve diske komşu vertebra gövdesinin kenarlarına sıkı, vertebra gövdelerinin ortadaki konkav disk kısımlarına gevşek olarak tutunurlar. Vertebra korpusları ile bu bağ arasında damarların geçtiği delikler bulunur. Vertebra korpusları arasındaki eklemlerin tespitini sağlar ve omurganın hiperestansiyonunu önler (10).

Posterior Longitudinal Ligament: Vertebra korpusları arkasında spinal kanalın ön yüzünü oluşturacak şekilde uzanır. Oksipital kemiğin foramen magnumu kenarına ve aksisin korpusuna tutunarak başlar ve sakrumda sonlanır. Proksimalde tektorial membran ismini alır. Özellikle lomber ve aşağı torakal bölgede pediküller arasında bulunan derin kısmı, diskin dorsalinde ve intervertebral foramenler boyunca devam eder, diske çok sıkı yapışır. Böylece nukleus pulposusun arkaya fırlamasına engel olur. Duramaterin bağ dokusu trabekülleri özellikle uzun yüzeysel kısmın kenarlarına yapışır. Bağ ve duvar arasında birçok venöz giriş vardır. Bu bağ, omurganın hiperfleksiyonu ile disklerin posterior protrüzyonunu önler (8).

Ligamentum flavum: Aksisten 1. sakral vertebraya kadar tüm lamina arkus vertebraları birbirlerine bağlar. Spinöz çıkıntılardan faset eklemlere kadar uzanan sağlam ve elastik bir bağıdır. En önemli görevi omurgayı dik tutmaktır. İki vertebra korpusu arasındaki boşluğu arkadan kapatarak hem sağlamlık sağlar hem de spinal kordu korur (8).

Ligamentum supraspinale: 7. servikal vertebradan sakruma kadar spinöz çıkıntılarının uçlarını birbirine bağlayan kuvvetli fibröz bir bağıdır. 7. servikal vertebra

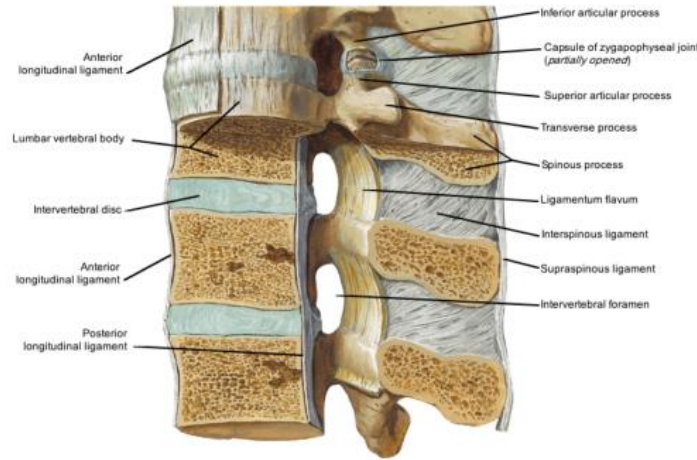
üzerinde ligamentum nuchae olarak uzanır ve protuberensia oksipitalis eksterna'ya tutunur. Lomber bölgeye yaklaştıkça kalınlaşır, interspinöz ligament ile kaynaşır (8).

Ligamentum interspinale: İki komşu spinöz çıkıntıyı kökünden tepesine kadar olan bölümde birbirine bağlar. İnce ve membranöz yapıdadır. Önde ligamentum flavum, arkada ligamentum supraspinale ile devam eder. Spinöz çıkıntılar arasındaki bu iki güçlü ligaman grubu (supraspinöz ve interspinöz ligamanlar) vertebral kolonun posterior sağlamlığını artırır (8).

Ligamentum intertransversalis: Transvers çıkıntılar arasında uzanır. Servikal bölgede düzensiz lifler şeklinde olan bu bağ, torakal bölgede derin sırt kaslarına kaynaşmış durumda, lomber bölgede ise ince bir membran şeklini alır (5).

Satellit (radial) ligament: Kostosantral eklemi dışından sarar ve kostanın baş ve boynundan vertebra cismine uzanır (5).

Costotransvers ligament: Kostanın baş ve boynundan transvers çıkıntıya uzanır, bunun ön dalı bir üst transvers çıkıntıya uzanırken, orta ve posterior dalları aynı seviyede uzanırlar (5) (Şekil 6).



Şekil 6: Omurganın eklemleri ve bağları

1.1.3. Kaslar

Omurganın hareketinin sağlayan kaslar 5 gruptur.

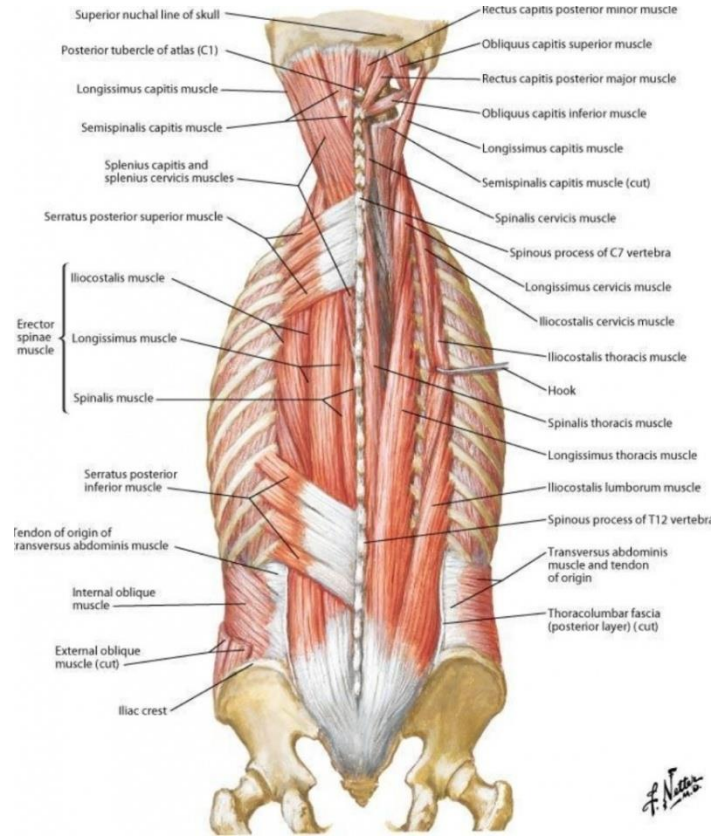
1- Fleksör grup: M. rektus abdominus, m. obliquus eksternus ve internus abdominus, m. psoas, m. sternokleidomastoideus, mm. skaleni, m. longus coli.

2- Ekstensör grup: M. latissimus dorsi, m. sakrospinalis, mm. spinales, mm. interspinales, mm. transversokostales, m. levator skapula, m. splenius.

3- Lateral fleksör grup: M.sakrospinalis, m.quadratus lumborum, mm. transversokostalis, m.levatorskapula, mm.skaleni, m.semişpinalis.

4- İpsilateral rotator grup: M.latisimus dorsi, m.splenius, m.longus koli, m.obliquus internus abdominus.

5- Kontralateral rotator grup: Mm. transversospinalis, mm. multifidus, m. longus koli, m.obliquus eksternus abdoministen oluşmaktadır (3) (Şekil 7).

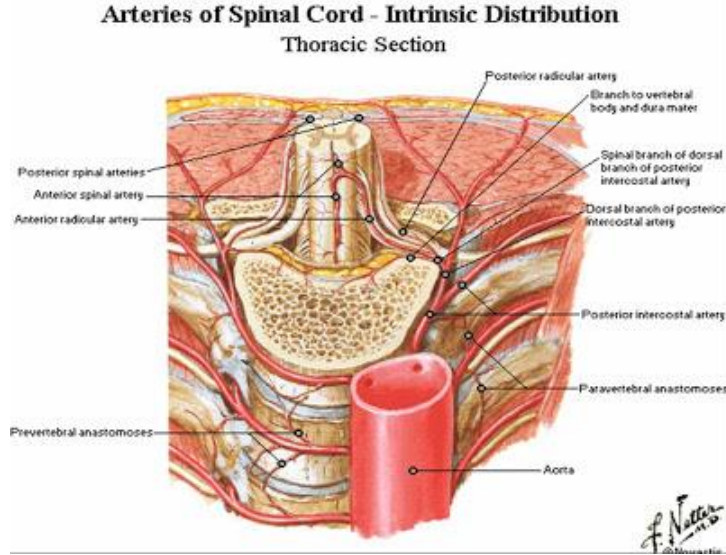


Şekil 7: Omurganın kasları

1.1.4. Vasküler Anatomi

Arterler:

Omurganın arteriyel beslenmesi; aorttan çıkan segmenter arterler, interkostal arterler ve ilgili vertebraya gelen bölgesel arterler sayesinde sağlanır. Anterior santral ve postlaminar arterler, intervertebral foramenlerden girerek nöral, epidural ve menenjial dokuları besler. Posterior santral ve prelaminar arterler ise internal arterlerden oluşur ve omurga orta kısmını, özellikle iki taraflı olarak arkusları ve korpusları besler (3) (Şekil8).



Şekil 8: Omurganın arteriyel kanlanması

Venler:

Omurgada arteriyel dağılıma uyan eksternal ve internal ven sistemleri olmak üzere iki venöz sistem vardır. Eksternal venöz sistem anterior ve posterior venöz pleksustan oluşmaktadır. Eksternal anterior venöz pleksus, kısa olup anterior santral arter ile birlikte uzanır. Buna karşın posterior eksternal pleksus daha uzun olup segmenter arterin posterior dalları ile beslenen alanları ve vertebra korpusunun anterior ve lateral kenarından gelen dalları da drene etmektedir. Bu venöz sistem kapaksız olup foramen intervertebraleden çıkan segmenter dalları da aldıktan sonra vena kava ve vena azygos sisteminin lomber ve dorsal interkostal dalları ile birleşir. İnternal venöz pleksus ise koksiksten foramen magnuma kadar uzanan bir seri düzensiz, kapaksız epidural sinüslerden oluşur. Bunlar, her vertebra korpusu dorsalinde merkeze doğru genişlerler ve karşılıklı ağlar yaparak, disk üzerinde incelererek segmental bir zincir oluştururlar (8).

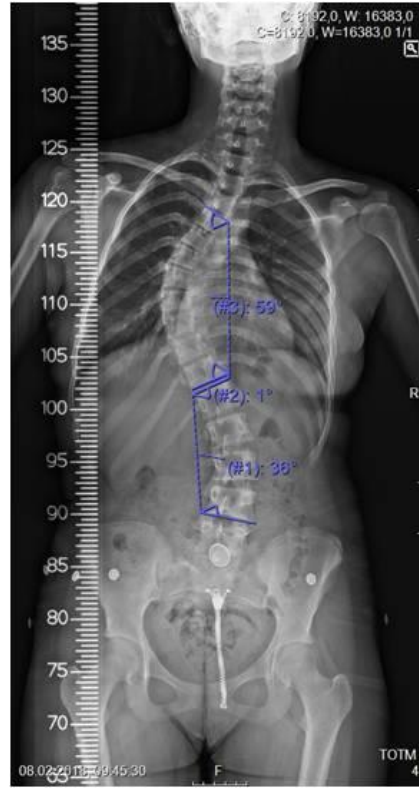
1.1.5. Omurganın Sinirleri:

Omurga, temel olarak Luschka siniri (Sinus vertebral sinir) ve posterior primer ramus tarafından innerve edilir. Her iki sinirde spinal sinirin dalıdır. Eklemler, diskler, periost, meninksler, spinal kanal ve vasküler dokular; sinirlerini dorsal kök ganglionun hemen distalinden çıkıp, intervertebral foramenden geri gelen spinal sinirin rekürren dalı olan motor ve duyu komponentleri olan Luschka sinirinden alır. Posterior longitudinal bağ boyunca seyreden dal; intervertebral diskleri, dura ve epidural damarları innerve eder (1).

1.2. Skolyoz Tanım ve Tarihçesi

Omurganın frontal planda 10° den fazla lateral eğriliğinin olması skolyoz olarak tanımlanmaktadır (11) (Şekil 9). Skolyoz, omurganın en sık rastlanan deformitesidir ve ortopedi pratiğinde önemli bir sağlık problemi oluşturmaktadır. Deformiteye katılan tüm omurlarda bütün anatomik planlarda deformasyon söz konusudur. Frontal planda yana eğilme, sagittal planda lordoza veya kifoza eğilim, aksiyel planda rotasyon mevcuttur. Yani skolyoz, aslında üç boyutlu bir deformitedir. Deformasyon şiddeti arttıkça vertebral kolonun geri kalan komponentlerinde ve göğüs kafesinde de yapısal değişiklikler meydana gelmektedir.

Zamanla omurga biyomekaniğini ciddi şekilde bozabilen bu hastalık, deformite arttıkça kozmetik şikayetlere de yol açmaktadır. Kozmetik şikayetler arasında; omuz dengesizliği, bel asimetrisi, sırt bölgesindeki hörgüç görünümü ön plana çıkmaktadır. Kozmetik kaygılar hastalığın görülme yaşı ile ilişkiyken eğriliğin büyüklüğünden bağımsızdır (12). Yapılan bir çalışmada, kozmetik sebeplerin hasta ve ebeveynler açısından en önemli cerrahi tercih sebepleri arasında ikinci sırada olduğu bildirilmiştir (13).



Şekil 9: 14 yaşında bayan hastanın skolyoz AP grafisi

Tıp tarihi ile ilgili kaynaklar incelendiğinde omurga deformiteleriyle ilgili bilinen ilk yazılı kayıt, MÖ 3500-1800 yılları arasında yazıldığı düşünülen bir Hint mitoloji kitabında yer almaktadır. Kitapta omurga eğriliği olan bir kadının çenesinden yukarı doğru traksiyon uygulandığı yazılmıştır (14). Hipokrat (MÖ 460-370), omurga defromitelerini tanımlayan ve tedavi eden ilk kişidir. Omurga deformiteleri; travmatik olan ve olmayan kifoz, skolyoz, konküzyon, dislokasyonlar ve spinöz çıkıntı fraktürleri olarak sınıflandırmıştır. Ayrıca omurgadaki deformite bölgesinin sarılarak hastayı ayaklarından asılı şekilde traksiyon uygulama tedavisini tanımlamıştır (15,16) (Şekil 10). Yunanca eğri, çarpık anlamına gelen skolyoz terimi ilk olarak Galen (MS 131-201) tarafından kullanılmıştır. Bu dönemde ayrıca kifoz, lordoz terimleri de terminolojiye kazandırılmıştır (17). Antik çağlardan 15. yy sonlarına kadar skolyozun tedavisinde traksiyon kullanılmıştır.

16. yy'da Ambroise Pare, skolyozun postür bozukluğu olduğunu ileri sürmüş ve tedavisi için çelik korse kullanmıştır. 18. yy'da Nicholas Andry kötü duruş ve oturma alışkanlıklarının skolyoza neden olabileceğini belirterek tedavi için egzersiz yöntemlerini tarif etmiş ve korse kullanımını önermiştir (18).



Şekil 10: Hipokrat döneminde, spinal deformite ve dislokasyonların tedavisinde kullanılan cihaz

Roentgen tarafından X-ray'in keşfedilmesiyle omurga deformitelerinin tanı, takip ve yönetimi daha da kolaylaşmıştır (19). Spinal deformite cerrahisine yönelik yapılan cerrahi işlemlerden ilk olarak bilinen, paraspinal kasların myotomisidir (18). Füzyon amaçlı ilk cerrahi, Albee ve Hibbs tarafından 1911 yılında ayrı ayrı uygulanmıştır (20,21). Konservatif tedavide günümüzde de halen kullanılmakta olan Milwaukee ve Boston korseleri 1945 yılında geliştirilmiştir (22,23).

Skolyoz cerrahisindeki ilk başarılı implant kullanımı 1962 yılında Harrington tarafından bildirilmiştir. Harrington, kanca-rod sistemi kullanarak deformiteyi düzeltmeyi amaçlamıştır (24). 1964 yılında Dwyer, anterior yaklaşımı tanımlamış ve bu yaklaşımla korreksiyonun daha iyi sağlanacağı ileri sürülmüştür (25).

İlk segmental enstrumantasyon tarifi 1970'li yıllarda Luque tarafından tariflenmiştir. Bu sistemde iki rod sublaminar tellerle bağlanarak deformite hem frontal hem sagittal planda düzeltilmeye çalışılmıştır (26). 1977 yılında Tamaki, "SSEP (Somatosensory Evoked Potential)" ve Stagnara "Wake-up" testlerini geliştirerek nörolojik komplikasyonların önlenmesinde öncülük etmişlerdir (27).

1980'li yıllarda skolyozun aslında üç boyutlu bir deformite olduğu anlaşılmış ve tedavi yöntemleri; koronal, sagittal ve aksiyel düzlemlerin hepsinde de deformitenin düzeltilmesine yönelim başlamıştır. 1988 yılında, kanca ve telin yanısıra pedikül vidalarının da kullanımı popülerite kazanmıştır (28). Pedikül vidalarının kullanımı ile güçlü internal tespit sağlanmış ve deformite cerrahisinde standart hale gelmiştir. İlk zamanlarda monoaksiyel pedikül vidaları kullanılırken zamanla multiaksiyel vidalar keşfedilmiş ve rodların yerleştirilmesinde büyük kolaylık sağlanmıştır (18).

1.3. Skolyozun Sınıflaması ve Terminoloji:

Omurga literatürü incelendiğinde; skolyoz ile ilgili yapılan ilk sınıflamanın 1900'lü yıllarda Dedard tarafından yapıldığı görülür. Bu ilk sınıflamanın ardından günümüze kadar, skolyoz ile ilgili deformitenin yapısal olup olmamasına, tutulan dokulara, eğriliğe katılan vertebra sayısına, eğriliğin şiddetine, apikal vertebraya, eğriliğin şekline ve etiyolojiye göre bir çok sınıflama yapılmıştır. Bu sınıflamalardan bazıları: Lange, Lovett, Delitalia, Pais, Cobb, Ponseti, Freidman sınıflamalarıdır. Günümüzde 1977 yılında Amerikan Skolyoz Araştırma Derneği (Scoliosis Research Society - SRS) tarafından yapılan sınıflama, yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sınıflama etiyolojik bir sınıflama olup, skolyoz; yapısal ve yapısal olmayan skolyoz olarak iki ana gruba ayrılır (29).

1) Yapısal (strüktürel) skolyoz

- a) İdiyopatik skolyoz
 - i) İnfantil (0-3 yaş)
 - ii) Juvenil (3-10 yaş)
 - iii) Adölesan (>10yaş)
- b) Konjenital skolyoz
 - i) Formasyon yetersizliği
 - (1) Kama (wedge) vertebra
 - (2) Hemivertebra
 - ii) Segmentasyon Yetersizliği
 - (1) Tek taraflı (unsegmented bar)
 - (2) Çift taraflı (sinostoz-blok vertebra)
 - iii) Karışık tip (segmentasyon + formasyon yetersizliği)
- c) Nöromusküler skolyoz
 - i) Nöropatik
 - (1) Üst motor nöron
 - (a) Serebral palsy
 - (b) Spinoserebellar dejenerasyon
 - (i) Freidreich hastalığı
 - (ii) Charcot Marie Tooth hastalığı
 - (iii) Roussy Levy hastalığı
 - (c) Siringomiyeli
 - (d) Spinal kord tümörü
 - (e) Spinal kord travması
 - (f) Diğer
 - (2) Alt motor nöron
 - (a) Poliomyelit
 - (b) Diğer viral miyelitler
 - (c) Travmatik
 - (d) Spinal kaslar atrofi
 - (i) Werdnig Hoffman hastalığı
 - (ii) Kugelberg Welander hastalığı
 - (e) Miyelomeningosel (paralitik)
 - (3) Disotonomi (Riley Day sendromu)
 - (4) Diğer
 - ii) Miyopatik
 - (1) Artrogripozis
 - (2) Kaslar Distrofi
 - (a) Duchenne (Psödohipertrofik)
 - (b) Limb-girdle
 - (c) Facioscapulohumeral
 - (3) Fiber tip disproportion
 - (4) Konjenital hipotoni
 - (5) Miyotonia distrofi
 - (6) Diğer
- d) Nörofibromatozis
- e) Mezenşimal hastalıklar
 - (1) Marfan sendromu
 - (2) Ehler Danlos sendromu
 - (3) Diğer
- f) Romatoid hastalıklar
- g) Travmatik
 - i) Kırık
 - ii) Cerrahi
 - (1) Laminektomi sonrası

- (2) Torakoplasti sonrası
 - iii) Radyasyon
 - h) Ekstraspingal kontraktürler
 - (1) Ampiyem sonrası
 - (2) Yanık sonrası
 - i) Osteokondrodistrofi
 - (1) Diastrofik çücelik
 - (2) Mukopolisakkaridozis (örnek: Morquio sendromu)
 - (3) Spondiloepifiziel displazi
 - (4) Multiple epifiziel displazi
 - (5) Diğer
 - j) Kemik enfeksiyonu (akut veya kronik)
 - k) Metabolik hastalıklar
 - (1) Raşitizm
 - (2) Osteogenezis imperfekta
 - (3) Homosistinüri
 - (4) Diğer
 - l) Lumbosakral eklemlerle ilgili patolojiler
 - (1) Spondilolizis ve spondilolistezis
 - (2) Lumbosakral bölgedeki konjenital anomaliler
 - m) Tümörler
 - i) Vertebral kolon tümörleri
 - (1) Osteoid osteoma
 - (2) Histiositozis-X
 - (3) Diğer
 - ii) Spinal kord tümörleri
- 2) Yapısal olmayan (non-strüktürel) skolyoz**
- a) Postural skolyoz
 - b) Histerik skolyoz
 - c) Sinir kökleri irritasyonu
 - i) Disk hernisi
 - ii) Tümörler
 - d) İnflamatuar (örnek: apandisit)
 - e) Alt ekstremitte eşitsizliğine bağlı
 - f) Kalça eklemi etrafındaki kontraktürlere bağlı

Terminoloji:

Skolyoz: Vertebral kolonun ön-arka planda yana deviasyonu şeklinde görülen ve rotasyonla birlikte olabilen üç boyutlu deformitesidir. Normalde vertebral kolon ön-arka planda düzdür, 10°nin üzerindeki eğrilikler, skolyoz olarak isimlendirilir.

Kifoz: Vertebral kolonun yan planda konveks tarafı dorsale bakan eğriliğidir. Torakal vertebralarda fizyolojik olarak bulunur. Normal torakal kifoz derecesi 20-40° arasında değişir. 50°nin üzerindeki eğrilik; "hiperkifoz", 0-20° arasındaki eğrilik; "hipokifoz" ve 0°nin altındaki eğrilikler; "torakal lordoz" olarak tarif edilir.

Lordoz: Vertebral kolonun yan planda öne doğru olan eğriliğidir. Servikal ve lomber bölgede fizyolojik olarak bulunur. Lomber lordoz, 40-60° arasında değişir.

Kifoskolyoz: Skolyozla birlikte yan planda hiperkifoz bulunması halidir.

Lordoskolyoz: Skolyozla birlikte yan planda anormal şekilde lordoz bulunmasıdır.

Gibbus: Keskin açılı kifoza.

Hemivertebral: İki vertebra arasında laterale yerleşmiş kama şeklinde vertebralardır. Bir bilateral kondritik merkezin yokluğu olası nedendir. Notokordun laterale deviasyonunda suçlanmaktadır. Sıklıkla lateral deviasyona yani skolyoza yol açsa da nadiren dorsal yerleşimle dorsal bir deformite olan kifoza yol açabilir.

Vertebral bar: Kolonun bir yüzüne lokalize segmentasyon anomalisine verilen addır. Sıklıkla posterolateral yerleşimlidir ve bu bölgede büyüme kusuru vardır. Sonuç skolyoz ve lordoz kombinasyonudur. Anterior yerleşimli olursa progresif kifoza yol açar.

Blok vertebra: Konjenital olarak iki veya daha fazla vertebranın ayrılmasında problem olması ile ortaya çıkar. En sık lomber bölgede görülür. İntervertebral diski oluşturması gereken mezenkimal zonun komplet kondrifikasyonu nedeniyle oluşur.

Kelebek vertebra: Sagittal planda yarık vertebralardır. Notokordun prematür dejenerasyonu sklerotomik median kondensasyona ve bilateral ossifik merkez oluşumunda gecikmeye neden olmaktadır. Diğer olası neden ise bilateral ossifik merkezlerin füzyon eksikliğidir.

Sipina bifida okkulta: Nöral arkın tamamlanmasında bozukluk nedeniyle oluşur ve lumbosakral bölgede dorsomedian ossifikasyon yetmezliğinden olması muhtemeldir. İki yaşına kadar çocukların %95'inde görülürken erişkinlerde görülme oranı %20'dir.

Yapısal (strüktürel) eğrilik: Omurgada bulunan fikse lateral eğriliği tanımlamak için kullanılır. Bunlar normal fleksibilitesini kaybetmiş, lateral angulasyonu ve rotasyonu olan eğriliklerdir. Yana eğilme ve traksiyon grafilerinde bile tam düzelme sağlanamaz.

Yapısal olmayan (non-strüktürel) eğrilik: Fikse rotasyon ve lateral angulasyonu yoktur. Traksiyon veya lateral bending grafilerde düzelme gösteren eğriliklerdir.

Primer eğrilik: İlk ortaya çıkan yapısal eğriliktir.

Kompensatuvar (sekonder) eğrilik: Normal vücut aksının sağlanması için gelişen, yapısal komponentin üst veya altında yer alan ikincil bir eğriliktir. İlk aşamada

yapısal olmayan tiptedir. Fakat zamanla dokuların buldukları pozisyonda fikse olmaları sebebiyle yapısal hale dönüşebilirler.

Majör eğrilik: Daha büyüktür. Daima yapısal olan eğriliktir.

Minör eğrilik: Daha küçük eğriliklerdir. Yapısal veya yapısal olmayan tipte olabilir.

Çift major eğrilik: Genellikle aynı derecede ve rotasyonda, iki yapısal eğriliğin birlikte bulunmasıdır.

Apikal Vertebra: Eğrilikte vertikal aksın en fazla uzaklaşan ve rotasyonu en fazla olan vertebraya verilen isimdir.

Apikal Disk: Hastanın vertikal aksına en uzak olan disklerdir.

Apikal vertebra/Disk translasyonu: Apikal vertebra veya diskin orta noktasının midsakral çizgi (MSC)'ye milimetre cinsinden uzaklık miktarıdır. Özellikle torakolomber ve lomber skolyozlu hastalarda dekompansemanı belirlemek ve takip etmek için bu değerin ölçülmesi gereklidir.

Nötral vertebra: Eğriliğin alt ve üstünde, rotasyonu olmayan ilk vertebra dır.

Stabil vertebra: MSC'nin tam ortasından geçtiği vertebra dır.

End vertebra: Eğriliğe katılan vertebralardan, eğriliğin konkavitesine en fazla eğimi olan, en proksimalde ve en distalde bulunan vertebralardır.

Denge, Kompensasyon: Oksiputun orta noktasının sakrum üzerinde, omuzların ise kalçalar üzerinde vertikal aks boyunca aynı planda yer almalarıdır. Röntgen üzerinde yapılan ölçümlerde, eğriliğin bir tarafındaki açıların toplamının diğer taraftaki açıların toplamına eşit olmasıdır.

Pelvik çarpıklık (obliquity): Frontal planda, pelvisin horizontal düzlemdeki deviasyonuna verilen isimdir. Pelvik çarpıklık bacak uzunluk farkından dolayı ise kısalık giderildikten sonra ölçülmelidir.

Rotasyon: Vertebranın transvers plandaki angulasyonuna denir. Sağ ve sol terimleri eğriliğin konveksite yönünü gösterir.

Rib hump deformitesi: Eğriliğin konkav tarafında vertebra yüksekliğinin az olup, vertebranın rotasyona uğraması ve spinöz çıkıntıların konveks tarafa dönüp, kaburgaların kabarıklık oluşturmasıdır.

Eğrilikler, apikal vertebranın seviyesine göre isimlendirilirler;

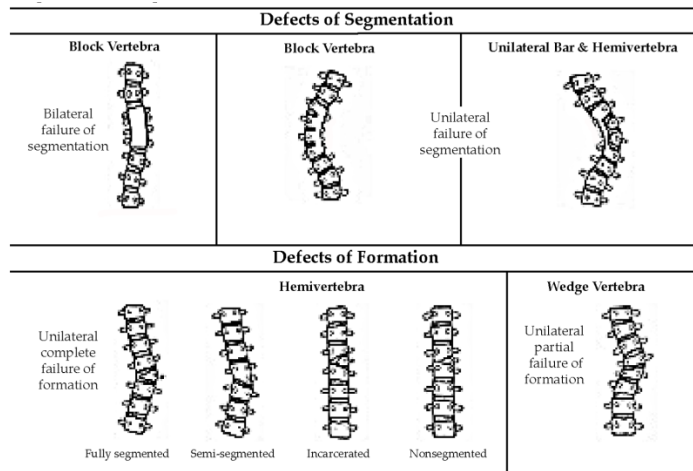
- **Servikal eğrilik:** Apikal vertebra C1 - C6
- **Servikotorakal eğrilik:** Apikal vertebra C7 - T1
- **Torakal eğrilik:** Apikal vertebra T2 - T11
- **Torakolomber eğrilik:** Apikal vertebra T12 - L1
- **Lomber eğrilik:** Apikal vertebra L2 - L4
- **Lumbosakral eğrilik:** Apikal vertebra L5 - S1 arasındadır.

1.3.1. Konjenital skolyoz:

Vertebral anomaliler nedeniyle gelişen omurganın frontal plandaki deformitesine konjenital skolyoz denir. Konjenital skolyoz diyebilmek için vertebralardaki anomalileri mutlaka radyolojik olarak teşhis etmek gerekir. Konjenital skolyoz, çok rijid bir deformitedir, tedavisi zordur. Erken dönemde teşhis ve tedavi prognoz açısından önemlidir. Omurga embriyolojisinde kritik haftalar 5-6. haftalardır. Segmentasyonun gerçekleştiği bu haftalarda vertebra anomalileri gelişir (3).

Konjenital vertebral anomaliler, formasyon kusuru, segmentasyon kusuru ve mikst tip olmak üzere üç gruba ayrılır (Şekil 11).

1. **Formasyon kusuru:**
 - A. Komplet defekt: Hemivertebr (tam segmente, semisegmente, inkarsere, non segmente)
 - B. Parsiyel defekt: Kamaverterba
2. **Segmentasyon kusuru:**
 - A. Tek taraflı: Unilateral bar
 - B. Çift taraflı: Blok verterbra
3. **Miks tip:** Unilateral bar ve hemiverterba (en kötü prognoz)



Source: McMaster MJ: Congenital scoliosis, in: Weinstein SL (ed): *The Pediatric Spine: Principles and Practice*, ed 2. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001; p 163.

Şekil 11: Konjenital skolyoz sınıflaması

Konjenital skolyozda genetik geçiş olmadığı düşünölmektedir. Aile hikayesi çok nadir olarak karşılaşılan bir durumdur. Omurganın embriyonik gelişim safahası olan 3-8 haftalarda annenin kullandığı ilaçlar, geçirilen travma, metabolik bozukluklar ve embriyonun hipoksiye maruz kalması, omurgada formasyon ve segmentasyon kusurlarına neden olmaktadır (31).

Konjenital skolyoza bir çok intraspinal ve ekstrapinal anomali de eşlik edebilmektedir. İntraspinal anomalilerden en sık diastometamyeli, syringomyeli, diplomyeli, tethered kord, Arnold-Chiari malformasyonları ve intraspinal tümörlerdir. Ekstrapinal sistem tutulumları en sık genitoüriner sistem olmak üzere, kardiyak ve solunum sistemlerindedir (32). Cerrahi olarak tedavi edilecek tüm hastalara MRG yapılmalıdır.

Konjenital skolyozda breys kullanımı, Adölesan İdiyopatik Skolyoz (AİS)'da olduğu gibi başarılı değildir. Primer amaç, deformitenin ilerlemesini önleyecek şekilde majör deformite gelişmeden cerrahi olarak tedavi sağlamaktır. Deformitenin tipine göre; hemiepifizyodez, anterior-posterior füzyon, hemivertebral eksizyonu, bar osteotomisi tekniklerinden bir veya birkaçı uygulanabilir (33).

1.3.2. İdiyopatik Skolyoz:

İdiyopatik skolyozlar (İS), yapısal nedenli skolyoz grubunun yaklaşık olarak % 80'ini oluşturmaktadır. Nedeni tam olarak bilinmediği için idiyopatik olarak adlandırılmışlardır. Deformiteye neden olacak problemlerin ekarte edilmesi sonrası tanı konur (33,34).

İS, deformitenin başladığı yaşa göre üç grupta incelenir: infantil, juvenil, adölesan.

Skolyoz insidansına yönelik yapılan ilk uluslararası çalışmada; Shands ve Eisberg, akciğer tüberkülozunu tarama amacıyla çekilen PA AC (Posterior-Anterior Akciğer) grafilerini incelemişler ve %1.9 oranında skolyoz saptamışlardı. Ülkemizde yapılan iki farklı çalışmada ise skolyoz insidansının % 1.3 ve 1.5 olarak belirlenmiştir (35,36).

İS'da cinsiyetlere göre dağılımı alt gruplara göre farklılık göstermektedir. İnfantil idiyopatik skolyoz (İİS), erkeklerde daha sık görölmektedir. Juvenil idiyopatik skolyoz (JİS), altı yaşına kadar her iki cinsiyette eşit görölmekteyken altı yaşından itibaren kızlarda daha fazla görölmektedir. AİS, kızlarda daha sık görölmektedir. Kız/erkek oranı 3.6'dır (18).

İS'un etiyojisi tam olarak bilinmemekle beraber, genetik faktörlerin etkili olabileceği ihtimali söz konusudur. Toplum taramaları sonrası skolyozlu hastaların yakın veya uzak akrabalarında skolyoz görülme oranının normal popülasyona oranla daha yüksek olduğu görülmüştür (37). Skolyozlu hastalarda genetik ilişki üzerine Amerika'da yapılan bir çalışmada, skolyozlu hastaların birinci derece akrabalarında %11, ikinci derece akrabalarında %2.4, üçüncü derece akrabalarında ise %1.4 olarak tespit edilmiştir (38). İkizler üzerine yapılan bir çalışmada monozigot ikizlerde %73, dizigot ikizlerde %36 oranında eş zamanlı skolyoz varlığı görülmüştür. Bu yüksek birliktelik skolyoz üzerine genetik faktörlerin etkili olduğu fikrini daha da güçlendirmiştir (39). İS'da genetik faktörlerin etkisi bu çalışmalarla kanıtlanmaya çalışılmışsa da genetik aktarımın nasıl geçtiği ispatlanamamıştır.

1.3.2.1. İnfantil İdiyopatik Skolyoz:

İİS, üç yaşından önce ortaya çıkmaktadır. Erkek çocuklarda daha sık görülmektedir. İdiyopatik skolyozların %4'ü İİS'dir. Eğriliğin açıklığı genelde sola bakmaktadır. Çocukların kafataslarında sıklıkla plagiosefali deformitesi izlenir. Deformitelerin çoğu spontan düzelmektedir. İlerlemeyi öngörmek için Mehta tarafından eğriliğin apeksinde "Kostovertebral açı farkı" olarak bilinen radyolojik bir ölçüme göre sınıflama tanımlanmıştır. İlerleme gösteren İİS'lu hastalarda spinal patoloji açısından Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) değerlendirmesi mutlaka yapılmalıdır. Ayrıca gelişimsel kalça displazisi, konjenital kalp hastalıkları, prematürite de İİS'a eşlik edebilmektedir (33,40).

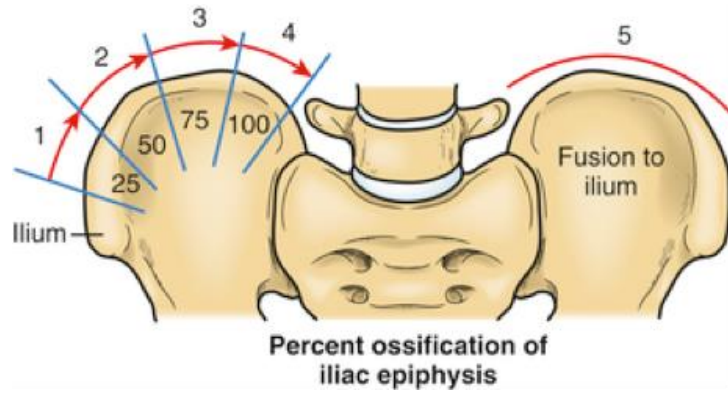
1.3.2.1. Juvenil İdiyopatik Skolyoz:

JİS, 3-10 yaş arası çocuklarda görülen idiyopatik skolyozdur. İdiyopatik skolyozlar arasındaki görülme oranı %8-16 arasındadır. Klinik ve tedavi açısından AİS'a benzemektedir. Spinal patoloji %25 gibi yüksek oranda görünmektedir. Bu nedenle MRG rutin olarak yapılmalıdır. AİS'a göre ilerleme ihtimali daha yüksektir. Eğriliğin apeksinin T8,9,10'da olması deformitenin ilerleyeceğinin göstergesi olabilir. Hastaların % 70'i tedavi gerektirir (33, 40).

1.3.2.1. Adölesan İdiyopatik Skolyoz:

AİS, 10 yaşından sonra başlayan, iskelet matüritesi tamamlanmamış hastalarda görülen idiyopatik skolyoz tipidir. Kız çocuklarında erkeklere nazaran daha sık görülmektedir. Sıklıkla sağ torakal - sol lomber eğrilikler görülür (33).

İskelet olgunlaşmasından önce tespit edilen skolyozlarda doğal seyir hastanın yaşı, cinsiyeti, eğriliğin büyüklüğü ve şekli ile ilişkilidir (41). Bayan hastalarda ilerleme erkeklere göre daha fazladır. Sebebi tam olarak bilinmese de hormonların etkili olduğu düşünülmektedir (42). Hastanın büyüme rezervi, iskelet gelişiminin işareti olan Risser belirtisi (Şekil 12) ve bayanlarda menarş ile değerlendirilir. Risser 0 veya 1 olanlar ve menarş öncesi bayan hastalar deformitenin ilerlemesi açısından risk altındadırlar (33). İlk tanı anında deformitenin büyüklüğü, deformitenin ilerlemesi ile doğru orantılıdır. Şekil olarak da çift ve torakal eğrilikler en fazla ilerleme gösteren eğriliklerdir. İlerleme olasılığı en düşük olan eğrilikler lomber skolyozlardır (41).



Şekil 12: İliak kanadın kemikleşmesi

Klinik Değerlendirme

Başvuru Yakınması: Skolyozlu hastalar genellikle kozmetik problemlerden şikayetçidirler: Yüksek omuz, tek taraflı göğüsün veya skapulunun belirginleşmesi, yüksek ya da belirgin iliak kemik, gövde asimetrisi. Ağrı şikayeti, çok sık görülen bir durum değildir. Çoğunlukla sekonder problemlerden kaynaklanır.

Hikaye: Nonidiyopatik skolyozların ekartasyonu için ayrıntılı bir hikaye mutlaka alınmalıdır. Eğriliğin başlama zamanı, hastanın daha önce tedavi alıp almadığı, aile hikayesi, ek hastalık, geçirilmiş cerrahi varlığı, psikolojik değerlendirme, büyüme paterni için menarş sorgulaması yapılmalıdır.

Fizik Muayene: Hastaların fizik muayenesi; omuz, sırt ve iliak kanatların tamamı görünecek şekilde yapılmalıdır. Cilt; hemanjiyom, kıl kümelenmesi, lumbosakral gamze açısından dikkatlice inspekte edilmelidir. Spinöz çıkıntılar, servikal bölgeden sakruma kadar palpe edilerek Spina bifida açısından değerlendirilmelidir. Hasta önden gözlemlenerek iliak kanat seviyelerine bakılmalıdır. Alt ekstremitte eşitsizliği değerlendirilip skolyozun buna bağlı olup olmadığı belirlenmelidir.

Her hastaya Adam's öne eğilme testi mutlaka yapılmalıdır. Hastanın dizleri bükülmeden, ayakları birleşik, kollar bağlı, avuçlar karşılıklı olmalıdır. Bu testle vertebraların rotasyon derecesi daha net görülür. Gerekirse bir skolyometre ile ölçüm yapılabilir (43) (Şekil 13).

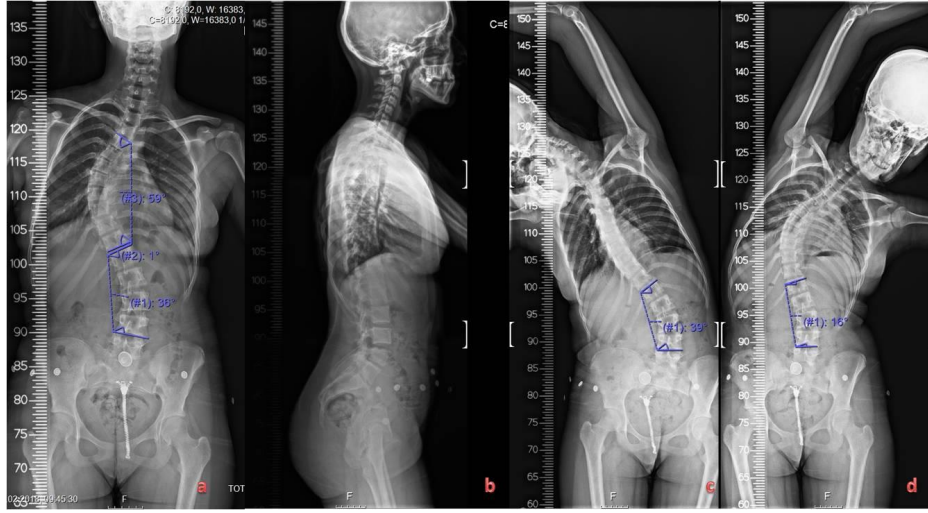
Omurga frontal dengesini ölçmek için C7'nin spinöz çıkıntısından aşağıya bir çekül bırakılır. Normalde bu hat intergluteal sulkusa 2 cm'den uzak olmamalıdır. Böyle bir durumda eşlik edebilecek patoloji için ayrıntılı nörolojik değerlendirme yapılmalıdır. Sagittal plan değerlendirmesi, hastaya yandan bakılarak yapılır. Torakal segment, genellikle hipokifotiktir. Ciddi olgularda lordotik olabilir. Ciddi sagittal düzlem deformiteleri, siringomyelinin bir işareti olabilir (44).



Şekil 13: Adam's öne eğilme testi ve Skolyometre

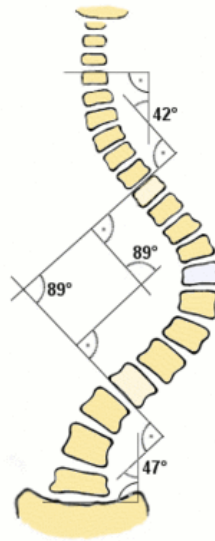
Nörolojik Muayene: AİS tanısı koyabilmek için, nörolojik problemlerin mutlaka ekarte edilmesi gerekmektedir. Bunun için; yüzeysel abdominal refleks, derin tendon refleksleri, kas gücü muayenesi, dört ekstremitte eklem hareket açıklıkları, el ve ayakların normal postür muayeneleri ve ekstremitte duyu muayeneleri değerlendirilir.

Radyolojik Değerlendirme: Omurganın ilk radyolojik değerlendirilmesi, PA(Posterior-Anterior) ve yan çekilmiş bir skolyoz grafisi ile yapılır. Bu grafi ile frontal planda; eğriliğin paternini, skolyozun tipini, omurga ve gövde dengesini, iskelet maturitesini, sagittal planda; torakal hipokifoza, spondilolistezisin varlığını görmek mümkündür. Yatarak çekilen bending grafileri, operasyon öncesi fleksibilitenin değerlendirilmesi ve füzyon seviyelerinin belirlenmesi amacıyla yapılır (Şekil 14).



Şekil 14: Skolyoz AP, Lateral, Sağa bending, Sola bending grafileri

Skolyoz grafisinde açısal değerlendirme Cobb metodu ile yapılmaktadır. Bu metod ile ölçümde üst uç vertebranın üst, alt uç vertebranın alt uç plaklarından çizilen çizgiler genellikle grafi alanının dışında kesişeceği için ölçüm kolaylığı sağlamak için bu çizgilere dik çizgiler çizilerek görüntü alanında kesiştirilir ve arada oluşan açı ölçülür (45) (Şekil 15). Yan grafide PA grafide olduğu gibi Cobb metodu ile hastanın sagittal profili değerlendirilir. Bu grafide L1-S1 uç plakları arasında lomber lordoz, T2-T12 uç plakları arasında ise torakal kifoz ölçümü yapılır. Omurga rotasyonunun ölçümünde, PA skolyoz grafileri üzerinde yapılan Perdriolle ve Nash-Moe metodları en sık kullanılan metodlardır (46,47). Ancak Bilgisayarlı Tomografi (BT) değerlendirilmesi bu yöntemlere göre daha başarılıdır (48).



Şekil 15 : Cobb açısının ölçümü

BT, AİS tanısında rutin bir tetkik değildir. Postoperatif, pedikül vidalarının değerlendirilmesinde, psödoartroz şüphesinde füzyonun değerlendirilmesinde ve metal implantların MRG'nin etkinliğini sınırladığından spinal kordun değerlendirilmesinde faydalıdır.

MRG, spinal kordun görüntülenmesinde çok değerlidir. Tüm AİS'lu hastalarda rutin olarak çekilmemekle beraber; atipik İS'lu hastalarda yapılmalıdır.

Tedavi: Deformitelerinde ilerleme olasılığı düşük olan hastalarda tedaviye gerek yoktur (49). Tedavi aslında, tanı anında ciddi eğriliği olan ve deformitede ilerleme ihtimali yüksek olan hastalar içindir. Tedavi seçiminde; hastanın büyüme potansiyeli, tanı anındaki deformitenin ciddiyeti, eğriliğin lokalizasyonu ve paterni, hasta ve yakınlarının kozmetik kaygıları dikkate alınmalıdır.

İlk tanı anında eğriliği 30-45° arasında olan Risser evre 0-2 arasındaki hastalara breys tedavisi başlanır (50). Çok küçük çocuklarda (Risser evre 0 ve premenarşal kız) 25°nin üzerindeki eğriliklerde breys tedavisi hemen başlanmalıdır (50,51). Eğriliği 45-50° olan, büyümesi devam eden adölesanlar cerrahi olarak tedavi edilir. Çünkü diğer tedavi metodları ile bu eğriliğin ilerlemesinin engellenmesi veya düzeltilmesi mümkün değildir. İskelet matüritesine ulaşmış ve eğriliği 45-50° olan hastalarda da eğriliğin ilerleme ihtimali olduğu için cerrahi tedavi düşünülebilir (52). Eğriliği 45°den az koronal olarak dengeli çift eğrilikler, eğer kozmetik görünüşleri iyiye gözlemlenir takip edilebilirler (33) (Tablo 1).

Tablo 1: AİS Hastalarında Tedavi Yaklaşımı

Risser Evre			
Deformite derecesi	Grade 0 / Premenarş	Grade 1 - 2	Grade 3 - 4 - 5
< 25	Gözlem	Gözlem	Gözlem
25 - 45	Breys	Breys	Gözlem
> 45	Cerrahi	Cerrahi	Cerrahi (eğrilik >50)

Sınıflama: AİS'de yapılan ilk sınıflama, Schultess tarafından deformite apeksinin yerine göre yapılan sınıflamadır. Ardından 1950 yılında Ponseti ve Freidman

AİS'de eğrilikleri tanımlayarak, eğriliklerin tiplerine göre ilerleme özelliklerini belirlemeye çalışmışlar ve bir sınıflama oluşturmuşlardır (53). 1983'te King ve Moe, AİS'de uzun süre kullanılacak olan sınıflamayı tanımlamışlardır. Bu sınıflamanın AİS'deki tüm eğrilikleri kapsamaması ve güvenilirliğinin düşük olması, sagittal plan deformitelerine yer verilmemesi sebepleriyle yeni sınıflama sistemi arayışları başlamış ve 1993 yılında King-Moe sınıflaması benimsenerek Lenke sınıflama sistemi geliştirilmiştir (54). Bu sınıflamalar temel alınarak erişkin skolyoz deformiteleri için son yıllarda Schwab ve SRS sınıflamaları da tanımlanmıştır (55). Schwab sınıflamasında; frontal Cobb açısı, deformitenin apeksi, lomber lordoz ve intervertebral sublüksasyon değerlendirilmektedir. Ayrıca 2005 yılında PUMC (Peking Union Medical College Method) sınıflaması diye üç boyutlu bir sınıflama sistemi daha tanımlanmıştır (56). Fakat ortopedi pratiğinde çok kullanıma girmemiştir.

Lenke Sınıflaması: Lenke Sınıflaması (54) (Şekil 16), deformitedeki üç ana değişken üzerine oturtulmuştur. İlk ve en önemli değişken eğriliğin tipidir. Eğriliğin apeksinin bulunduğu bölgeye göre eğriliğin tipi belirlenir. Eğriliğin apeksi, T2 ile T11-12 diski arasında ise torakal, T12-L1 ise torakolomber, L1-L2 diski ile L4 arasında ise lomber eğrilik olarak kabul edilir. Bir deformitedeki en büyük eğrilik majör eğriliktir. Lateral bending grafileri çekilerek eğriliğin yapısal olup olmadığına karar verilir. Lateral bending grafilerinde eğriliğin 25°nin altına inmesi yapısal olmadığını gösterir. Eğrilik, lateral bending grafilerinde 25°nin altına inmiyorsa yapısalıdır. Major eğrilik ile minör eğrilik arasında 5° den az fark varsa minör eğrilik de yapısal olarak kabul edilir. Ayrıca yan grafilerde T2-T5 arası 20° ve üzerinde kifoz varlığı proksimal torakal eğriliği yapısal yapar. Böylece eğriliğin tipine göre altı ana grup oluşturulur (Tablo 2).
















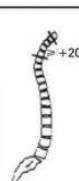
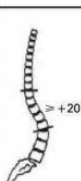
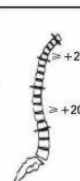
Lenke sınıflamasındaki ikinci değişken lomber değişkendir ve A, B, C olarak gruplandırılır. İlk önce stabil vertebra belirlenmelidir. Sakrum merkezinden geçen vertikal hatta midsakral çizgi (MSC) denir. MSC'nin tam ortasından geçtiği alt torakal veya lomber vertebra, stabil vertebradır. MSC şayet bir diski ortalamışsa, diskin distalindeki vertebra stabil vertebra kabul edilir. Lomber değişken, MSC'nin stabil vertebraya kadar olan hat boyunca lomber vertebraların neresinden geçtiğine göre belirlenir. Buna göre;

A:MSC lomber pediküllerden geçer. Eğriliğin apeksi torasiktir.

B:MSC lomber konkav pedikülün medial kenarından geçer. Eğriliğin apeksi torasiktir.

C:MSÇ lomber konkav pedikülün lateralinden geçer. Eğrilik torasik, torakolomber veya lomber olabilir.

Sınıflamanın üçüncü değişkeni torakal sagittal değişkendir. Lateral skolyoz grafisinde T5-12 arası Cobb açısı ölçülür. Açığı; $<10^\circ$ ise hipokifotik, $10-40^\circ$ arası normal, $>40^\circ$ ise hiperkifotik olarak tanımlanır.

LOMBER OMURGA DÜZENLEYİCİ	EĞRİLİK ÇEŞİDİ (1-6)					
	Tip 1 (esas torasik)	Tip 2 (çift torasik)	Tip 3 (çift majör)	Tip 4 (üçlü majör)	Tip 5 (TL/L)	Tip 6 (TL/L-MT)
A (eğrilik yok, ya da çok az)						
B (orta derecede eğrilik)						
C (büyük eğrilik)						
Olası sagittal yapı kriteri (özgün eğrilik çeşidini belirlemek için)						

* T5-12 sagittal dizilim düzenleyicisi: -, N, veya +

-: $< 10^\circ$
N: $10-40^\circ$
+: $> 40^\circ$

Şekil 16: Lenke Sınıflaması

Lenke Sınıflamasında Eğrilik Tipleri:

Tip 1A/B: Tek bir torasik yapısal eğrilik mevcuttur. Lomberde orta hattı geçmeyen, yapısal olmayan eğrilik mevcuttur. Proksimal torakal eğrilik de yapısal değildir. Anterior ve posterior enstrumantasyon yapılabilir. Selektif torasik füzyon yapılmalıdır.

Tip 1C: Tek bir torasik yapısal eğrilik mevcuttur. Lomberdeki yapısal olmayan eğrilik orta hattı geçmektedir. Selektif torasik füzyon başarıyla uygulanabilir (57). Selektif füzyon yapılacaksa torakal derotasyon miktarı dikkatli bir şekilde ayarlanmalıdır.

Tip 2: İki eğriliği de yapısal olan çift torasik eğriliktir. Lomberde eğrilik olmayabilir, varsa dahi yapısal değildir. Her iki eğriliğin de enstrumante edilmesi gerekir. Genellikle omuz asimetrisi mevcuttur. Enstrumantasyon proksimalde T2'ye kadar yapılmalıdır. Postoperatif adding on (eğriliğin ilerlemesi) fenomeninin gelişmemesi için enstrumantasyonun distal seviyesi stabil vertebranın bir alt vertebraı olmalıdır. Yalnız anterior enstrumantasyon kontrendikedir (58).

Tip 3: Hem torakal hem torakolomber/lomber eğriliklerin ikisinin de yapısal, torakal eğriliğin major eğrilik olduğu tiptir. Lomber değişken genellikle C'dir. Her iki eğriliğinde enstrumantasyonu gerekir. Proksimal enstrumantasyon sınırı omuz dengesine göre karar verilir. T3-5 arasında kalınmalıdır. Distal seviye L3-L4 olmalıdır. Bunun kararını verirken anestezi altında traksiyon grafiglerinden faydalanılır. L5 vertebraı inilmemelidir (59,60).

Tip 4: Proksimal torasik, ana torasik ve torakolomber/lomber eğriliklerin her üçünün de yapısal ve majör eğrilikler olduğu eğriliklerdir. En az görülen tiptir. Her üç eğrilik de enstrumante edilmelidir. Genellikle proksimal seviye T2-3, distal seviye L3-4 olur.

Tip 5: Torakolomber/lomber eğriliğin majör yapısal olduğu, diğer eğriliklerin yapısal olmadığı tiptir. Selektif torakolomber füzyon yapılabilir. Anterior enstrumantasyon ideal yaklaşımdır. Posterior enstrumantasyonda torakal bölgenin enstrumantasyona dahil edildiği ve izole torakolomber/lomber enstrumantasyon yapıldığı grupların karşılaştırıldığı bir çalışmada torakal bölge enstrumantasyonun dahil edilmesinin omurganın koronal dengesi açısından daha iyi olduğu gösterilmiştir. Ancak bu durumun klinik sonuçları etkilemediği bildirilmiştir (61).

Tip 6: Primer majör yapısal torakolomber/lomber eğriliğin yanında yapısal torakal eğriliğin de olduğu deformitelerdir. Her iki eğriliğin de enstrumante edilmesi gerekir. Distal L3'te sonlandırma konusunda traksiyon grafiglerinden faydalanılır.

Tablo 2: Lenke Sınıflamasında Eğrilik Tipleri

Karakteristik Eğrilik Patternleri					
Eğriliğin Tipi	Tanımlama	Yapısal Bölge	Proksimal Torasik	Esas Torasik	Torakolomber ve Lomber
1	Esas Torasik	Esas torasik	Yapısal değil	Yapısal(Majör)	Yapısal değil
2	Çift Torasik	Proksimal torasik, esas torasik	Yapısal	Yapısal(Majör)	Yapısal değil
3	Çift Majör	Esas torasik, torakolomber veya lomber	Yapısal değil	Yapısal(Majör)	Yapısal
4	Üçlü Majör	Proksimal torasik, esas torasik, torakolomber veya lomber	Yapısal	Yapısal(Majör)	Yapısal(Majör)
5	Torakolomber veya lomber	Torakolomber veya lomber	Yapısal değil	Yapısal değil	Yapısal(Majör)
6	Torakolomber veya lomber, esas torasik	Torakolomber veya lomber, esas torasik	Yapısal değil	Yapısal(Majör)	Yapısal(Majör)

1.3.3. Nöromusküler Skolyoz:

Alta yatan bir nöromuskuler hastalığı olanlarda görülen skolyoz tipidir. Nöropatik ve miyopatik olarak iki ana gruba ayrılır. Juvenil yaşta hızlı büyüyen ve fleksibilitesi devam eden vertebralardaki istemli motor kas gücünün ve propriyoseptif duyunun azalması sonrası geliştiği düşünülmektedir. Karakteristik olarak uzun C şekilli eğriliklerdir ve pelvik oblisite ile beraber görülür. İlerleme, diğer tiplere göre daha hızlıdır ve kardiyopulmoner komplikasyonlar ile eş zamanlı kardiyopulmoner hastalıklar daha fazla görülmektedir. İdiyopatik skolyozlardan farklı olarak deformitenin ilerlemesi, maturiteden sonra bile devam eder. Gövdeyi pelvis üzerinde ortalamak ve dengeli bir omurga elde etmek amacıyla erkenden cerrahi olarak tedavi edilmelidir. Çoğunlukla pelvise kadar uzun füzyon gerekir (40,62).

1.3.4. Nörofibromatozis:

Nörofibromatozis (NF), neoplazi ve iskelet sistemi anormallikleri ile beraber seyreden nöral krest orijinli, otozomal dominant kalıtılan bir hastalıktır. Omurga, iskelet sisteminde en sık tutulan bölgedir. NF'li hastalarda yapılan bir çalışmada; 220 NF hastasının % 10'unda omurga deformitesi olduğunu tespit edilmiştir (63). Bu hastalıkta görülen deformite, sıklıkla distrofik değişikliklerle beraber görülen torasik bölge

kifoskolyozudur. Ayrıca nondistrofik skolyoz veya servikal tutulum da görülebilmektedir (40).

Karakteristik olarak radyografide; keskin apeksli kısa segmentli eğrilikler, vertebral taraklaşma, genişlemiş foraminalar, transvers süreçlerde kalemleşme, kotlarda kalemleşme, şiddetli apikal rotasyon izlenir. MRG değerlendirilmesi mutlaka yapılmalıdır: intraspinal tümör, yumuşak doku kitlesi, dural ektazi yönünden dikkatli olunmalıdır (40).

1.4. Kifoz

Kifoz, omurganın posterior konveksliğinin artması sonucunda torakal bölgede oluşan deformitedir. Sağlıklı insanlarda normalde, torakal bölgede sagittal planda 20-40° lik bir kifotik açılanma mevcuttur. İlerleyen yaşla birlikte üst sınır 50°ye kadar kabul edilmektedir. Fizyolojik torakal kifotik açı T1 veya T2 vertebranın üst uç plağı ile T12 vertebranın alt uç plağı arasındaki Cobb açısıdır. Kifoz deformitesi postural olabileceği gibi bir çok sebebe sekonder olarak de ortaya çıkabilir (33) (Tablo 3).

Tablo 3: Kifozun Etiyolojik Sınıflaması

1. Postural Kifoz	9. Metabolik Kifoz
2. Scheuermann Hastalığı	10. İskelet Displazisi
3. Konjenital Kifoz	11. Kollajen Hastalıkları
4. Posttravmatik Kifoz	12. Neoplazik
5. Nöromusküler Kifoz	13. Postenfeksiyöz
6. Meningomyelose	14. İnflamatuar hastalık kaynaklı Kifoz
7. Laminektomi sonrası	15. Nörofibromatozis
8. Radyasyon sonrası	

1.4.1. Postüral Kifoz

Adölesan dönemde görülen, aktif ve pasif olarak düzelebilen, radyolojik olarak değişikliklerin olmadığı, selim bir durumdur. Gövde, karın, omuz ve alt ekstremitte kas kuvvetlendirme egzersizleriyle tedavi edilir. Cerrahi tedavi gerektirmez (33).

1.4.2. Scheuermann Kifoza

“Osteokondritis Deformans Juvenil Dorsi” ismiyle de bilinmekte olan Scheuermann Hastalığı 1920 yılında Danimarkalı radyolog Holger Werfel Scheuermann tarafından tanımlanmıştır (64). İlk başta yalnız torakal omurga için tanımlanmış olsa da torakolomber veya lomber bölgede de görülebilir. 10-14 yaş arası adölesanlarda % 0.4-10 sıklıkta görülmektedir (65). Kız/erkek oranı açısından literatürde fikir birliği sağlanmamıştır.

Omurgaların osteokondrozu olarak kabul edilen Scheuermann Hastalığında mekanik, vasküler, hormonal, besinsel, travmatik, metabolik sebepler suçlansa da kesin etiolojik neden bilinmemektedir.

Hastalar, polikliniğe kozmetik problemlerin yanısıra ağrı şikâyetiyle de başvururlar. Ağrı; deformitenin apeksinde, servikotorakal bölgede veya torakolomber bölgede olabilir. L1-2 vertebraların deformiteye katılması durumunda ağrı şikayeti daha da belirgin hale gelir. Ağrı ile deformitenin şiddeti arasında paralellik yoktur (66). Ağrı, ayakta durma ile artabilir. Büyüme tamamlandığında ağrı şikâyetleri azalır. Torakal kifoza zamanla servikal ve lomber lordoz da eşlik eder. Hastanın deformiteyi aktif olarak düzeltememesi postüral kifozdan farklıdır. Adam’s öne eğilme testiyle deformite daha da belirginleşir. Skolyozdan farklı olarak kardiyopulmoner komplikasyonlar sık değildir.

Sörensen (67) radyolojik tanı kriterleri:

1. Kifozun apeksindeki üç ardışık vertebrada 5° den fazla kamalaşma
2. Kamalaşma ve düzleşme ile beraber vertebra apofiz çizgilerinde düzensizlik
3. İntervertebral disk mesafesinde daralma
4. Schmorl nodülü varlığı

Deformite, eğriliğin apeksine göre isimlendirilmektedir. T7/9 apeksi olanlar torakal, T10/12 olanlar torakolomber kifoz olarak isimlendirilir. İlerleyici bel ağrısıyla beraber, lomber lordozun azalmasıyla karakterize lomber kifoz da görülebilir.

Tedavi endikasyonları arasında ilk sıraları; ilerleyici deformite, rahatsız edici ağrı ve kozmetik sebepler almaktadır. SRS, normal torakal kifoz aralığını Cobb yöntemiyle ölçülen 20-40° olarak kabul etmektedir. Bu değerler bazı otörlerce 45° ye kadar esnetilebilir. 45° üzerinde kifozu olan, büyümesini tamamlamamış hastalar

konservatif tedavi edilir. Konservatif tedavi seçenekleri arasında; fizik tedavi, elektrik stimülasyonu, korse ve alçılama yer almaktadır (68).

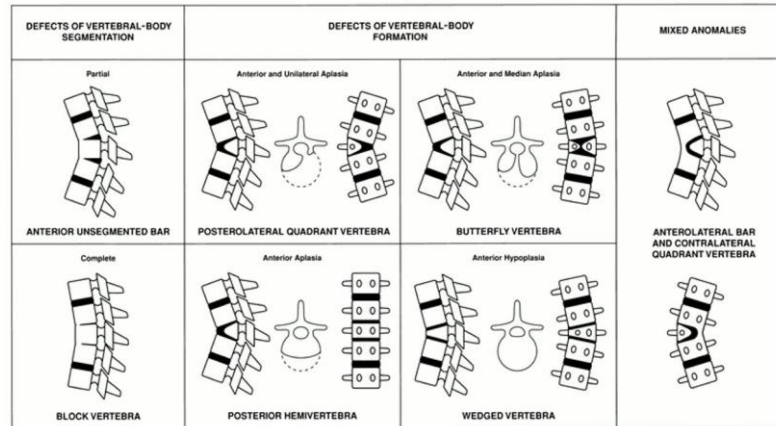
Cerrahi tedavi seçenekleri arasında tek mutlak acil endikasyon, nörolojik defisit gelişmesidir. 70°nin üzerinde eğriliği olan iskeleti immatür hastalar, en az 6 ay konservatif tedaviyle fayda görmemiş torakal eğriliği 70 ° üzerinde olan erişkin hastalar, torakolomber 60° üzerinde eğriliği olan hastalar cerrahi olarak tedavi edilmelidirler. Cerrahi tedavi seçenekleri arasında; anterior gevşetme (torakotomi, VATS) ve füzyon, posterior enstrumantasyon ve füzyon, posterior kolon osteotomileri yer almaktadır (33).

1.4.3 Konjenital Kifoz

Doğuştan vertebra anomalilerinden kaynaklanan kifoz çeşididir. Kız çocuklarda erkek çocuklara nazaran daha sık görülmektedir. Deformitenin apeksi sıklıkla T10-L1 arasındadır (69). Konjenital kifozlar, üç grupta toplanacak şekilde sınıflandırılmıştır (Şekil17). Buna göre;

- Tip 1: Oluşum kusuru
- Tip 2: Segmentasyon kusuru
- Tip 3: Miks tip

Vertebranın oluşum kusurundan kaynaklanan Tip 1 konjenital kifozda deformite daha belirgindir. Oluşum kusuru sonrası; posterior hemivertebra, kelebek vertebra, kama vertebra ve posterolateral çeyrek vertebra oluşur. Segmentasyon kusuru nedeniyle gelişen deformiteler nispeten daha siliktir. Segmentasyon kusuru sonrası; anterior bar ve blok vertebra oluşmaktadır. Bu segmentasyon, asimetrik olursa kifoskolyoz deformitesi oluşur.



Şekil 17: Konjenital kifoz sınıflaması

Tedavide; Tip 1 hastalarda, 5 yaş altı ve 50 °den az kifotik açılanması olan hastalarda posterior füzyon, 5 yaş üstü ve 50° den fazla Cobb açılanması olan hastalarda posterior-anterior kombine girişim gereklidir (69). Hemivertebranın eşlik ettiği frontal ve sagittal plan deformitelerinde vertebral kolon rezeksiyonu yapılmalıdır (40).

1.4.4. Posttravmatik Kifoz

Travma sonrası gelişen kifoz deformitesinin bir kısmı travma sonrası görülen direk travmayla ilişkili iken, bir kısmı uygulanan cerrahi ile ilişkilidir (70). Sıklıkla torakolomber bölgede görülmektedir. Omurgaya kompresyon-fleksiyon şeklinde gelen travmalar sonucu anterior kolonda yükseklik kaybı neticesinde segmental deformasyon oluşur. Postoperatif yetersiz füzyon ve psödoartroz nedeniyle cerrahi sonrası gelişen kifozun sebeplerindedir. Travma sonrası vertebra korpusunda gelişen osteonekroz nedeniyle gelişen ilerleyici deformite “Kummell’s disease” olarak adlandırılır (71). Hastalar, sıklıkla ağrı şikâyetinden yakınrlar. Cerrahi olarak tedavi edilmelidirler.

1.4.5. Nöromüsküler Kifoz

Nöromüsküler kifoz, nöropatik ve myelopatik olarak iki ana gruba ayrılır. Nöropatik kifoz da üst ve alt motor nöron kaynaklı olabilir. Genellikle geniş C şekilli deformitelerdir. Diğer deformite gruplarına göre tedavisi zordur. Pelvik oblisite sıklıkla eşlik ettiğinden, omurga pelvis ile beraber enstrumante edilmeli ve füzyon sağlanmalıdır (72).

1.4.6. Postlaminektomi Kifozu

Postlaminektomi kifozunun birçok nedeni vardır. Faset eklemlerin, laminaların ve posterior ligamanların (interspinöz ligaman, supraspinöz ligaman, ligamentum flavum) eksizyonu, omurganın posterior yapılarının yetmezliğine neden olur. Yerçekimi nedeniyle omurga fleksiyon aksına doğru sürekli bir eğilim oluşturur. Bu da anterior yapıların büyümesine engel olarak deformitenin daha da ilerlemesine neden olur (73).

Postlaminektomi kifozu, sıklıkla servikal ve torakal bölgelerde görülür. Bu bölgedeki faset eklemler horizontal planda yerleşim gösterdikleri için faset eksizyonu sonrası kifozu yatkinlık oluşur. Lomber bölgede laminektomi sonrası lordoz devam eder (74).

Laminektomi sonrası kifoz deformitesinin gelişme sıklığı; hastaların yaşına, laminektomi seviyesi ve sayısına bağlıdır. Hastanın genç olması, laminektomi sayısının fazla ve kraniyale yakın olması kifoz gelişme ihtimalini arttırır (75,76). Postlaminektomi kifozunu önlemek için posterior füzyon mutlaka yapılmalıdır.

1.4.7. Postradyasyon Kifoza

Herhangi bir sebeple omurga bölgesine uygulanan radyoterapi, apofizlerdeki enkontral ossifikasyon merkezlerine ciddi bir şekilde zarar verebilir. Kemik gelişiminin engellenmesine ek olarak cerrahi geçirmiş hastalardaki yara iyileşmesindeki gecikme ve nebde dokusu da deformite gelişimine katkıda bulunur. Laminektomi, radyoterapi, kas zayıflığına neden olan tümörler, medullaspinalis yaralanmaları birbirlerine sinerjik etki yaratarak omurga deformitesi riskini arttırmaktadırlar (77).

Hem postlaminektomi hem de postradyasyon kifozunu tedaviden ziyade önleme daha önemlidir. Profilaktik füzyon ve korse tedavisi, gelişmiş bir deformiteyi tedavi etmekten çok daha kolaydır.

1.4.8. Metabolik Kifoz

Kemik mineral ve matriks yapısındaki dejenerasyon varlığında; osteoporoz, osteomalazi ve osteogenezis imperfekta gibi hastalıkların varlığında sekonder olarak gelişen torakal kifozdur.

1.4.8. Neoplazik Kifoz

Bayanlarda meme, erkeklerde akciğer kanseri gibi omurgaya yayılım gösteren malignite durumlarında omurgada gelişen patolojik kırıklar sonucu kifoz gelişebilmektedir.

1.4.9. Postenfeksiyöz Kifoz

Omurga Tüberkülozu veya pyojenik spondilodiskit sonrası gelişen kifotik deformitelerdir. Tüberkülozda tutulum sıklıkla alt torakal bölgelerdedir. Parapleji gibi nörolojik komplikasyonlar görülebilir. Deformitenin şiddeti; tutulan vertebra sayısına, omurgadaki harabiyetin büyüğüne ve seviyesine bağlıdır (78).

1.4.9. İnflamatuar Hastalıklar Kaynaklı Kifoz

Romatoid artrit, ankilozan spondilit gibi inflamatuvar eklem hastalıklarının omurga komponentlerinden kaynaklı gelişen kifoz grubudur. Romatoid artritte sıklıkla servikal ve servikotorakal bölge tutulumu olmaktadır. Atlantoaksiyel eklem, tutulan özellikli eklemlerdendir.

Ankilozan spondilit, spondiloartropatiler arasında omurgayı en çok etkileyen gruptur. Omurga dışında sakroiliak eklem ve büyük eklem tutulumları, eklem dışı yumuşak doku ve göz komponentleri de vardır. Omurgada en sık torakal ve lomber vertebralar tutulur. Hastalarda ağrı şikâyetlerinin yanısıra eklem sertliği, hareket kısıtlılığı, solunum sıkıntısı gibi şikâyetler de mevcuttur. Hastalarda torakal kifozun

yanında lomber ve servikal lordozda da azalma görülür. Bunun sonucunda, horizontal bakış kısıtlılığı ortaya çıkar. Omurganın denge merkezi, öne ve distale kaymıştır ve sagittal balans bozulmuştur. Bozulan sagittal balansı dengelemek için hasta, kalçaları ekstansiyona, dizleri fleksiyona ve ayak bileklerini fleksiyona getirmeye zorlar. Hastalığın asıl tedavisi, medikal ve egzersizdir. Konservatif tedaviye rağmen ağrı ve deformitesinde ilerleme olan, instabil vertebra kırıkları olan, deformiteye bağlı olarak myelopati gelişen, ilerleyici spondilodiskit, horizontal bakış kaybı olan, sagittal imbalansı bozuk olan hastalara cerrahi tedavi uygulanır (79).

MATERYAL - METOD

Çalışmamızda; 2011-2018 yılları arasında, İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda, omurga deformitesi nedeniyle takipli ve cerrahi olarak tedavi edilen hastalar, demografik olarak incelenip sınıflandırıldı.

Öncelikle hastalar; skolyoz, kifoz ve hipokifoz olarak 3 ana gruba ayrıldı. Ardından her grup, kendi içerisinde etiyolojik olarak sınıflandırıldı. Skolyoz hastalarının sınıflandırılması için SRS Sınıflaması kullanıldı. AİS hastalarını sınıflamak için ise Lenke sınıflama sistemi kullanıldı. Kifoz hastaları, etyolojilerine göre sınıflandırıldı.

Sınıflandırılma yapılan hastalar, cinsiyetlerine göre gruplandırıldı. Hastaların ilk başvuru anındaki yaşları baz alınarak yaş dağılımları belirlendi. Bütün hastalara MRG yapılarak spinal kord patolojisi araştırıldı. Deformitelere neden olacak etiyoloji dışında ek hastalık varlığı sorgulandı.

Çalışmaya dahil edilen hasta grubu olarak cerrahi tedavi gerektiren hastalar seçildi. Tedavi gerektirmeyen, belli aralıklarla takip edilen ve konservatif tedavi edilen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Ayrıca, daha önce başka bir merkezde tedavi edilen, takiplerinde revizyon cerrahisi gerektiren hastalar da çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara ayakta skolyoz AP/Lateral grafi, eğriliklerin fleksibilitesini değerlendirmek için supin pozisyonda sağa ve sola bending grafipleri çekildi. Risser evrelemesi kullanılarak maturite tayini yapabilmek için skolyoz grafiplerine pelvis de dahil edildi. Ayakta çekilen AP grafiplerde frontal plandaki, proksimal torasik, torasik, torakolomber ve lomber eğriliklerin aralıkları, Cobb yöntemi ile ölçülen dereceleri, açıklığın baktığı taraf, eğriliklere katılan proksimal ve distal end vertebralar, apikal vertebralar/diskler, nötral ve stabil vertebralar belirlendi. AİS hastalarının Lenke Sınıflamasına göre lomber değişkeni değerlendirmek amacıyla, AP skolyoz grafide MSÇ kullanılmıştır.

Ayakta çekilen lateral skolyoz grafisinde T2-T12 arası global kifoz açısı ölçümü yapıldı. Kifotik hastalarda yan grafide deformitenin apeksi, deformiteye katılan vertebralar, kamalaşma varlığı, vertebralarda epifizyel çizgilenme varlığı, korpuslar arası mesafe, Schmorl nodülü varlığı araştırıldı. Ayrıca Lenke sınıflamasına göre eğriliğin bulunduğu bölgeye göre; üst torasik için T2-T5, torasik için T5-T12, torakolomber için T10-L2 arası mesafeler kabul edilirken, lomber lordoz için L1-L5

sagittal düzlem Cobb açıları ölçüldü. Hastaların postoperatif takiplerinde standart olarak ayakta AP/Lateral grafiler çekilerek izlemler devam ettirilmiştir.

Vertebralarda olabilecek olası formasyon ve segmentasyon kusurunu ve diğer osseöz patolojileri değerlendirebilmek için tüm vertebral kolon üç boyutlu BT görüntülemesi yapıldı. Cerrahi tedavi kararı verilen tüm hastaların spinal kord patolojisi açısından MRG yapıldı ve hepsi kayıt altına alındı.

Spinal patoloji tespit edilen tüm hastalara Nöroşirurji konsültasyonu yapıldı. Gereklik halinde ortopedik cerrahi müdahaleden önce spinal kord cerrahisi uygulandı. Omurga dışı ek patoloji/hastalık varlığında, ilgili bölüm konsültasyonları tamamlandı.

Hastalarımızın tamamının preoperatif değerlendirilmesi, sınıflandırılması, planlama ve cerrahi operasyonu tek cerrah tarafından yapıldı.

Tüm hastalara cerrahi sırasında nöromonitörizasyon mutlaka yapıldı ve kayıt altına alındı. Hastaların bir kısmına omurga fleksibilitesi değerlendirilerek, ihtiyaç halinde halo-femoral traksiyon uygulaması yapıldı. Ayrıca tüm hastalar, postoperatif yoğun bakıma çıkarıldı. Yoğun bakımda durumu stabilize edilen hastalar uygun bir süre sonra ortopedi servisine alındı.

Bu çalışmamız için, İnönü Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 17.07.2018 tarih ve 2018/15-13 sayılı etik kurulu onayı alınmıştır.

İstatistiksel Analiz:

Veriler, medyan (min-maks) ve sayı (yüzde) ile verildi. Normal dağılıma uygunluk, Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. İstatistik analizlerde; Mann-Whitney U testi, Pearson ki-kare testi, Yatesin düzeltilmeli ki-kare testi, Fisher kesin ki-kare testi, Kruskal Wallis testi, Spearman korelasyon katsayısı uygun olan yerlerde kullanıldı. Çoklu karşılaştırmalarda, Kruskal Wallis testi için Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U testi kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Analizlerde IBM SPSS Statistics 22.0 programı kullanıldı.

BULGULAR

2011 - 2018 yılları arasında İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniğinde 1546 hasta omurga deformitesi nedeniyle tetkik ve tedavi edilmiştir. Bu hastalardan 1061'i tedavi verilmeyen takip hastaları ve konservatif tedavi verilen hastalardır. Geriye kalan 485 hasta, cerrahi olarak tedavi gerektiren hasta grubunu oluşturmaktadır.

Cerrahi olarak tedavi edilen bu 485 hastadan 341'i (%70,4) skolyoz, 141'i kifoz (%29), üç tanesi ise (%0,06) torakal hipokifoz deformitelerine sahip hastalardı. Bu hastalarımızdaki genel yaş ortalamamız 16,25(±9,6) idi. Bayan hasta sayımız 285 (%58,5) iken erkek hasta sayımız 200 (%41,2) idi. Bu hastalarımızın 123 (%25,3)'ünde medulla spinalis patolojisi gözlemlendi. Deformite dışı ek hastalık sorgulamasında; hastalarımızın 144 (%29,6)'ünde omurga haricinde en az bir ek hastalığa sahip olduğu belirlendi (Tablo 4).

Tablo 4: Hastaların Genel Demografik Özellikleri

	CİNSİYET		YAŞ ORTALAMASI	MEDULLA SPİNALİS PATOLOJİSİ		EK HASTALIK	
	BAYAN	ERKEK		VAR	YOK	VAR	YOK
SKOLYOZ	217	124	15,2	92	250	105	235
KİFOZ	66	75	18,4	29	112	38	103
HİPOKİFOZ	2	1	22	2	1	1	2
	285	200		123	363	144	341

Bu 485 hastadan deformite ve alt grup ayrımı yapmadan yaptığımız istatistiksel çalışmada; cinsiyet ile deformite tipi arasında anlamlı ilişki olduğu görüldü. Skolyoz deformitesinin bayan hastalarda, diğer omurga deformitelerine kıyasla daha fazla görüldüğü istatistiksel olarak gösterildi ($p=0,01$ Pearson ki-kare). Erkek/bayan hastalar arası medulla spinalis patolojisi ($p=0,67$) ve ek hastalık ($p=0,54$) görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülemedi.

Medulla spinalis patolojisi, skolyoz hastalarının 92 (%26,9)'sinde, kifoz hastalarının 29 (%20,5)'unda, hipokifoz hastalarının 2 (%66)'sinde görülmekte iken;

hastaların büyük çoğunluğunda patoloji izlenmemiştir. Klinik ve sayısal olarak görülme sıklığı açısından fark olsa da istatistiksel olarak bu fark anlamlandırılmamıştır ($p=0,19$).

Bu üç ana deformite gruplarının omurga dışı ek hastalık görülme oranları şu şekildedir: skolyoz %30,7 (n=105), kifoz %26,9 (n=38), hipokifoz %33(n=1). Skolyoz, kifoz ve hipokifoz hastalarını oluşturan ana gruplar, ek hastalık varlığı ile ilişkilendirilemedi ($p=0,37$). Yine bu ana gruplar baz alınarak yapılan istatistiksel analizde; medulla spinalis patolojisi ile omurga dışı ek hastalık varlığı ilişkisi, istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p=0,001$ Pearson ki-kare). Medulla spinalis patolojisi olan hastalarda ek hastalık görülme sıklığı daha fazladır.

Skolyoz deformitesine sahip hastalar SRS sınıflama sistemine göre etiyolojik olarak sınıflandırıldı (Tablo 5). Buna göre 325 hasta yapısal skolyoz sınıfına dahil edildi. Bir hastamızda polio sekeli sonrası alt ekstremitte eşitsizliğine bağlı olarak gelişen yapısal olmayan skolyoz deformitesi mevcuttu. 46 yaşındaki bu hastamızda sağ apeks L2 olan 76°lik Cobb açısına sahip major bir eğrilik ve sol apeks T8 Cobb açısı 65° kompanseuar eğriliği olan deformitesi mevcuttu ve cerrahi olarak tedavi edildi. Ayrıca 10 hastamızda erişkin dönemde gelişen skolyoz ve beş hastamızda ise Escobar Sendromu'na bağlı skolyoz deformiteleri mevcuttu. Bu erişkin idiyopatik ve dejeneratif skolyoz ve Escobar Sendromlu hastalar; SRS sınıflaması bu hastalıkları içermediğinden ana yada alt başlıklara dahil edilmedi.

Skolyoz hastalarının oluşturduğu en geniş ana grup İS grubudur. Hastaların yaşlarına göre yapılan alt grup ayırımına göre; infantil, juvenil ve adölesan olarak ayrılırlar. 0-3 yaş arası hastaları içeren infantil yaş grubumuzda bir hastamız bulunmaktadır. Bu hasta; 2 yaşında kliniğimize başvurmuş olup, etiyolojiye yönelik yaptığımız tetkiklerde herhangi bir sebep bulunamamıştır. Juvenil hasta grubunu 8 hasta oluşturmaktadır. Bunların yarısını bayan, yarısını erkek hastalar oluşturmaktadır. Bayan hastalarımızdan bir tanesinde omurga dışı ek hastalık bulunmaktaydı. Geriye kalan 7 İS hastasında ek hastalık bulunmamaktadır. AİS grubunda ise 137 hasta bulunmaktaydı. Buna göre İS hastalarının alt gruplara göre dağılımları şu şekildeydi: İİS %0.7 (n=1), JİS % 5.5 (n=8), AİS % 93.8 (n=137).

Tablo 5: Skolyoz Hastalarının Etiyolojilerine Göre Dağılımları

Yapısal Skolyoz (325)	İdiyopatik skolyoz (146)	İnfantil	1		
		Juvenil	8		
		Adölesan	137		
	Konjenital Skolyoz (91)	Formasyon Yetersizliği	59		
		Segmentasyon Yetersizliği	8		
		Karışık Tip	24		
	Nöromusküler Skolyoz (75)	Nöropatik (70)	Üst Motor Nöron	Serebral Palsi	18
				Freidreich Hastalığı	1
				Siringomyeli	23
			Alt Motor Nöron	Meningomyelose	4
				Aksonal Polinöropati	1
			Diastometamyeli	19	
		Tethered Kord	4		
		Miyopatik (5)	Musküler Distrofi	Duchenne	1
				Limb-Girdle	2
			Myotonia Distrofika	1	
	Mitokondrial Miyopati		1		
	Nörofibromatozis	7			
	Mezenşimal Hastalıklar	Marfan	3		
	Osteo-kondrodistrofik	Spondiloepifizyel Displazi	1		
Akondroplazi		1			
Metabolik Skolyoz	Osteoporoz	1			
Yapısal Olmayan Skolyoz	Alt ekstremitte eşitsizliğine bağlı	1			
Erişkin Skolyozu	Erişkin İdiyopatik Skolyoz	5			
	Erişkin Dejeneratif Skolyoz	5			
Escobar Sendromu	5				

Çalışmamıza dahil ettiğimiz hasta grupları arasında en fazla görülen grup, 137 hasta ile AİS grubudur. Bu hasta grubu, İS hastalarının %93,8'ini, skolyoz hastalarının %40'ını, tüm hastalarımızın ise %28,2'sini oluşturmaktadır. Bu hastaların yaş ortalaması 16.6, bayan/erkek oranı 2,91 idi.

AİS olduğu belirlenen 137 hasta, skolyoz AP grafileri incelenerek eğriliklerin apeksi, ve paterni belirlendi. Supin bending grafileri incelenerek eğriliklerin yapısal olup olmadıklarına karar verildi. Yapısal eğriliklerden major olan eğrilik(ler) belirlendi. Yine skolyoz AP grafiden lomber değişken incelenerek A,B,C olarak gruplandırıldı. Böylece; 57 hastada esas torasik, 8 hastada çift torasik, 24 hastada çift major 4 hastada üçlü major, 30 hastada torakolomber/lomber, 14 hastada torakolomber/lomber esas torasik eğrilik tespit edildi (Tablo 6).

Tablo 6: AİS Hastalarının Lenke Sınıflamasına Göre Dağılımları

LOMBER OMURGA DÜZENLEYİCİ	EĞRİLİĞİN TİPİ					
	TİP 1	TİP 2	TİP 3	TİP 4	TİP 5	TİP 6
A	45	7	5	1		
B	6	1	9	1		
C	6		10	2	30	14
	57	8	24	4	30	14

AİS hastalarının major yapısal eğriliklerin apeksleri baz alınarak torakal, torakolomber ve lomber eğrilikler olarak gruplandırıldı ve yaş ortalaması, cinsiyet, eğriliğin tarafı (sağ/sol), ek hastalık varlıkları araştırıldı. Yapısal ikili ya da üçlü eğrilikleri olanların major eğriliği baz alındı. Buna göre; yaş dağılımları benzer olmakla beraber her grupta bayan cinsiyet ön plana çıkmaktadır. Torasik eğriliklerde sağ apeks, torakolomber ve lomber eğriliklerde sol apeks daha yaygındı. Her üç grupta da ek hastalık görülme oranı, görülme oranına göre daha fazladır (Tablo 7). Bu hastaların tamamına posterior yaklaşımla pedikül vida enstrumantasyonu ve füzyon operasyonu uygulanmıştır. Hastaların tamamına posterior girişim ile yaklaşmıştır ve anterior girişim ihtiyacı olmamıştır.

Cerrahi olarak tedavi ettiğimiz skolyoz hastalarının önemli bir bölümünü oluşturan diğer grubumuz, konjenital skolyoz grubudur. Bu grubumuzu oluşturan

hastaların 59 (%64,8)'u formasyon yetersizliği, 8 (%8,7)'i segmentasyon yetersizliği, 24 (%26,4)'ü karışık tip olmak üzere toplam 91 hasta idi. Hastaların yaş ortalaması 10.2 (min 2, maks 29), bayan/erkek oranı 1.52 idi. Formasyon kusuru olan ya da karışık tip anomalisi olan hastalarda tek seviyeye göre birden fazla seviyede tutulum daha fazlaydı. Tek seviyede formasyon kusuruna bağlı olarak görülen deformitelerde lomber tutulum torasik tutulumla göre daha sık görülmektedir.

Tablo 7: AIS Hastalarının Apekse Göre Dağılımları

	YAŞ ORTALAMASI	CİNSİYET		TARAF		EK HASTALIK	
		KIZ	ERKEK	SOL	SAĞ	VAR	YOK
TORAKAL	16,5±4,5	70	24	13	81	17	77
TORAKO- LOMBER	16,5±3,7	18	4	14	8	5	17
LOMBER	17,2±4,3	14	7	16	5	2	19
		102	35	43	94	24	113

Bir hastada T2 hemivertebraya bağlı üst torasik eğrilik, bir hastada karışık tip deformasyon olup üst torakal ve torakal seviyeleri içeren eğrilik, 56 hastada izole torakal eğrilik, sekiz hastada izole torakolomber eğrilik, iki hastada torakal ve torakolomber çift eğrilik, 12 hastada izole lomber eğrilik, 11 hastada torakal ve lomber çift eğrilik görülmüştür.

Konjenital skolyoz hastalarımızın tamamına posterior girişim ile yaklaşmıştır. Bunların 73 (%80.3)'üne füzyon operasyonu uygulanırken, 18 (%19.7)'ine uzatmalı posterior enstrumantasyon sistemi kurulmuştur. MRG ile medulla spinalis değerlendirilmesi sonucu konjenital skolyoz hastalarımızın %38 (n=35)'inde patoloji saptanmıştır. Omurga dışı ek hastalık sorgulamasında ise hastaların % 34 (n=31)'ünde ek hastalığa rastlanmıştır. Bu hastaların tamamına yakını VACTERL hastalıklar grubunun komponentlerinden en az birini içermekteydi. Buna göre konjenital skolyoz hastalarının dağılımları ve demografik özellikleri Tablo 8'de özetlenmiştir (ikili eğrilikleri olan hastaların major eğrilikleri baz alınarak gruplama yapılmıştır).

Tablo 8: Konjenital Skolyoz Hastalarının Dağılımları

	YAŞ ORT.	CİNSİYET		MEDULLA SPİNALİS PATOLOJİSİ		EK HASTALIK		APEX			
		BAYAN	ERKEK	VAR	YOK	VAR	YOK	ÜT	T	TL	L
FORMASYON KUSURU	9,2	38	21	27	32	22	37	1	40	6	12
SEGMENTASYON KUSURU	17,3	4	4	2	6	2	6	-	5	1	2
KARIŞIK TİP	11,9	13	11	6	18	7	17	1	16	2	5
		55	36	35	56	31	60	2	61	9	19

Kliniğimizde omurga deformitesi nedeniyle opere ettiğimiz hastalar arasında nöromüsküler skolyoz olgularının oranı %15 (n=75). Bu hastaların %93,3'lük gibi büyük çoğunluğunu nöropatik hastalar oluştururken; %6,7'lik kısmını ise miyopatik hastalar oluşturmaktadır. 70 nöropatik skolyoz hastasından 18'inde serebral palsi, birinde Freidreich Hastalığı, 23'ünde siringomyeli, birinde aksonal polinöropati, 19 hastada diastometamyeli, dört hastada izole gergin kord patolojileri mevcut idi. Siringomyeli hastalarının beşine diastometamyeli hastalarının ise 17'sine gergin kord patolojisi de eşlik etmekteydi. İki hemikordun fibröz bantla ayrıldığı ve tek dural kese içerisinde yer aldığı ve kolumna vertebraliste patolojinin eşlik etmediği diplomyeli hastaları da diastometamyeli hasta grubuna dahil edildi. Ayrıca, izole diplomyeli malformasyonları olan hastalara nöroşirürjikal açıdan müdahale edilmedi.

Miyopatik skolyoz hastalarımızın bir tanesi Duchanne, iki tanesi Limb-Girdle müsküler distrofi, bir tanesi Myotonika Distrofika, bir tanesi de Mitokondiral miyopati hastaları idi.

Nöromüsküler skolyoz grubumuzun yaş ortalaması $14,1 \pm 7$, bayan/erkek oranı 1.14 idi. Defromitelerin apeksine göre; 2 hasta üst torakal, 41 hasta torakal, 21 hasta torakolomber, 11 hasta lomber eğriliğe sahipti. 75 hastadan 16'sına uzatmalı sistem, 59'una füzyon operasyonu uygulandı. Hastaların %50,6'sı omurga dışı ek hastalığa sahipti.

Nörofibromatozise bağlı gelişen skolyoz deformiteli hasta sayımız yediydi. Bu hastalardan üçünde skolyoz ile beraber kifoz deformitesi de mevcuttu. Hastalarımızın

yaş ortalaması 15.7, hastaların üçü bayan, dördü erkek idi. Beş hasta torakal, bir hasta üst torakal ve torakal ikili, bir hasta da torakolomber apeksi olan eğriliklere sahip hastalardı. Beş hastamızda eğriliğin apeksi solda iken ikisi sağ taraftaydı. İki hastanın omuriliğinde biri servikotorakal diğeri torakal olmak üzere nörofibroma rastlandı. Diğeri hastaların omuriliğinde patoloji izlenmedi. Bu yedi hastadan altısına füzyon, birine de uzatmalı sistem sonrası füzyon operasyonu uygulandı.

Erişkin skolyoz grubuna dahil ettiğimiz 10 hastadan beşi EİS (Erişkin İdiyopatik Skolyoz) iken beş tanesi ise EDS (Erişkin Dejeneratif Skolyoz) olarak sınıflandırıldı. EİS hastalarımızın yaş ortlaması 37.2, bayan/erkek oranı 4 idi. Beş hastamızdan dördünün major eğriliği lomber bölgede, birininki ise torakal bölgeyi içermekteydi. Bu hastaların hiç birinde spinal kord patolojisi görülmedi ve omurga dışı ek hastalık yoktu. Hastaların tamamına posterior girişim ile pedikül vida enstrumantasyonu uygulandı ve füzyon sağlandı. EDS hastalarımızın tamamı bayandı ve yaş ortalaması 55 idi. İki hastamızda dejeneratif skolyoza spinal stenoz da eklenmişti. Dört hastanın deformitesi lomber bölgede iken, bir hastanunki torakal bölgeyi içermekteydi. Hastaların hiç birinde spinal kord patolojisi tespit edilmedi. İki hastada omurga dışı ek hastalık mevcuttu. Bu hastalıklar sekonder omurga deformitesi oluşturacak hastalıklar değildi. Hastaların tamamına posterior girişim ile yaklaşıldı ve füzyon operasyonu yapıldı. Spinal stenozu olan hastalara laminektomi ve kord dekomprasyonu uygulandı.

Skolyoz hastalarından ana gruplar dışında kalan hastaları; Marfan (3), Spondiloepifizyel Displazi (1), Akondroplazi (1), Osteoporoz (1), Alt ekstremite eşitsizliğine bağlı skolyoz (1) hastaları oluşturmaktaydı.

Skolyoz hastalarının istatistiksel analizinde; her gruptaki hasta sayıları analiz için uygun olmadığından, analize yalnızca idiyopatik (n=246), konjenital (n=91) ve nöromüsküler (n=75) skolyoz grupları dahil edildi.

Skolyoz deformiteli hastalarımızın yaş ve cinsiyetleri arasında istatistiksel anlamda ilişki görülmedi ($p=0,92$). Hastaların yaş dağılımları açısından üç ana skolyoz grubu arasında anlamlı fark görüldü ($p<0,05$ *Kruskal-Wallis*). Konjenital skolyoz grubunun diğeri gruplara göre deformitenin erken yaşlarda başlıyor olması ya da ebeveynlerin dışarıdan görünen deformasyonu erken yaşlarda farketmesi, konjenital skolyoz hastalarına daha erken yaşlarda müdahale etme sonucunu doğurmuştur. Skolyoz hastalarının yaşları ile eğriliğin apeksi ve açıklığın baktığı taraf arasında herhangi bir ilişki saptanmadı. Küçük yaşlarda tanı alan skolyoz hastalarının spinal kord patolojisine

sahip olma olasılığı daha fazladır ($p < 0,0001$ Mann-Whitney U). Konjenital skolyoz olgularının VACTERL beraberliğinin olması omurga dışı ek hastalık görülme oranını da arttırmaktadır. Daha küçük yaşlarda görülen skolyoz hastalarında ek hastalık daha sık görülmektedir ($p < 0,001$ Mann-Whitney U).

Skolyoz ana gruplarının kendi içlerinde cinsiyet ile ilişkileri bulunmaktadır. Her üç grupta da bayan cinsiyet, erkeklere nazaran daha fazla görülmektedir ($p = 0,009$ Pearson Ki-kare). Skolyoz hastalarındaki cinsiyet farkı; eğriliğin apeksi ve sağ/sol ayrımı, spinal kord patolojisi ve ek hastalık varlığı açısından istatistiksel fark görülmedi.

İdiyopatik, konjenital ve nöromüsküler skolyoz hastaları arasında; sağ apikal eğrilikler, idiyopatik skolyozlarda daha fazla görülmektedir ($p = 0,011$ Pearson Ki-kare). Yine idiyopatiklerde torakal apeks eğriliği daha belirgindir ve istatistiksel olarak gösterilmiştir ($p = 0,039$ Pearson Ki-kare). Genel olarak skolyoz hastalarında; spinal kord patolojisi varlığı, ek hastalık mevcudiyeti ile ilişkili bulunmuştur ($p = 0,015$ Yates düzeltilmeli Ki-kare).

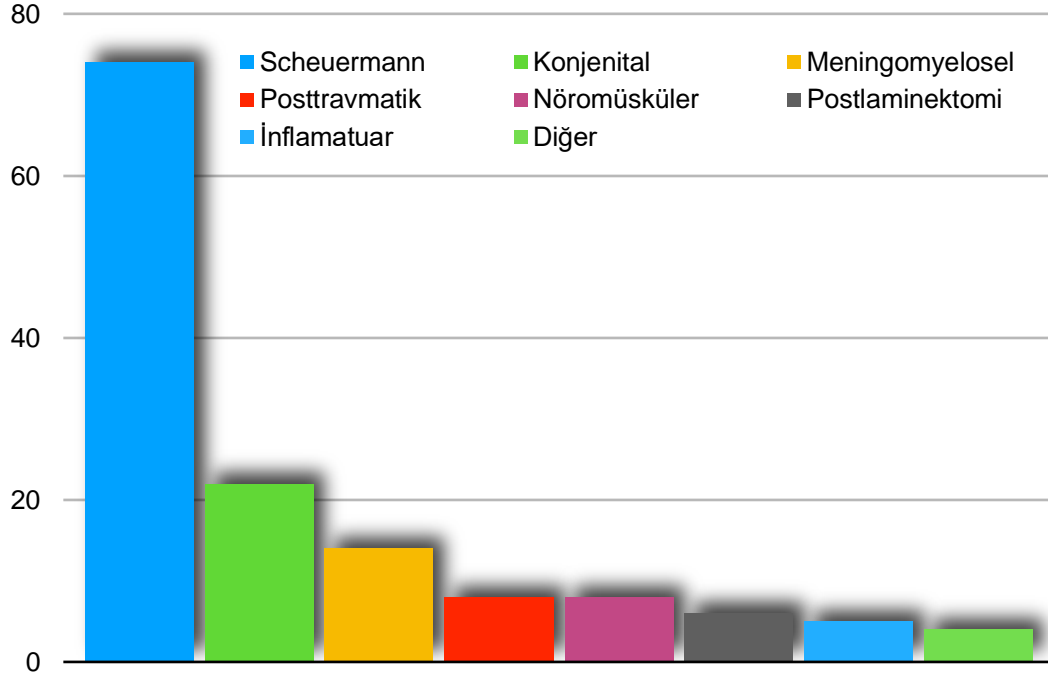
Cerrahi olarak tedavi ettiğimiz ikinci önemli grubumuz, kifoz hastalarıydı. Yedi yıllık vertebra cerrahi serimizde 141 kifoz deformiteli hasta opere edildi. Bu hastalar etiyolojik olarak sınıflandırıldı ve demografik olarak incelendi. Çalışmamızda hastaların; yaş, cinsiyet, deformitenin apeksi, Cobb açısı, spinal kord patolojisi, omurga dışı ek hastalık varlığı, uyguladığımız cerrahi sistem (büyümeye izin veren, vermeyen) ve cerrahi yaklaşım (posterior, anterior+posterior kombine) açısından retrospektif olarak değerlendirildi.

Etiyolojiye göre hastaların sayı dağılımları şu şekildedir: Scheuermann kifozu 74, konjenital kifoz 22, meningomyelose kaynaklı kifoz 14, posttravmatik kifoz 8, nöromüsküler kifoz 8, postlaminektomi kifozu 6, inflamatuvar kifoz 5, metabolik kifoz 2, postenfeksiyöz kifoz 1, nörofibromatozis 1 (Grafik 1).

Scheuermann kifozu hastalarımızın ayrıntılı incelenmesinde; yaş ortalaması 18.7 ± 5.4 , bayan/erkek oranı: 0,85 idi. Deformitenin apeksi iki hastada T6, 11 hastada T7, 32 hastada T8, 24 hastada T9, üç hastada T10, iki hastada T11'di. Cobb açısı ortalaması $83.8 (75-104)^\circ$ ydi. İki Scheuermann hastasında spinal kordda sirinks kavitesi mevcuttu. Bu hastalar Sörensens kriterlerini sağladığından nöromüsküler kifoz olarak değerlendirilmediler ve Scheuermann olarak kabul edildiler. Her iki hasta da nöroşirürjikal açıdan müdahale ihtiyacı yoktu. İntraop ve postop herhangi bir nörolojik defisit oluşmadı. 74 hastanın 16'sında omurga dışı ek hastalık hikayesi mevcuttu. Bu

hastalar herhangi bir dağılıma uymadıklarından ek hastalık açısından gruplama yapılmadı.

Grafik 1: Kifoz Hastalarının Etiyolojilerine Göre Dağılımları



Scheuermann hastalarının deformite düzeltme cerrahisinde 72 hastada posterior girişim yeterli oldu. İki hastada ise posterior girişim yeterli olmadığı için göğüs cerrahisi ile birlikte VATS uygulandı. Anteriordan rahatlatma sağlandıktan sonra posteriordan deformite korreksiyonu, pedikül vida enstrumantasyonu ve füzyon işlemlerine devam edildi.

Konjenital kifoz nedeniyle opere ettiğimiz toplam hasta sayımız 22'dir. 22 hastanın 11'i formasyon kusuru, 4'ü segmentasyon kusuru ve 7'si karışık tip etiyojilere sahiptir. Bu hastaların genel yaş ortalamaları 15,9(3-33), bayan/erkek oranı 1.2, Cobb açısı ortalaması $82\pm 27^\circ$ ydi. Deformitelerin apeksi 4 hastada torakal, 14 hastada torakolomber ve 4 hastada ise lomber bölgedeydi. Hastaların 9'unda medulla spinalis patolojisi mevcut iken 13'ünde mevcut değildi (Tablo 9).

Bu 22 konjenital kifoz hastasının yalnızca bir tanesinde omurga dışı ek patoloji görüldü. Bu hastada mesane ekstrofisi öyküsü mevcuttu. Konjenital kifoz hastalarının 23'üne posterior girişim ile cerrahi yeterli olurken, bir hastada anterior girişim ihtiyacı oldu ve vertebral kolona anteriordan osteotomi sonrası deformite düzeltilebildi.

Cerrahi olarak tedavi edilen meningomyelosele bağlı kifoz olgularımızın sayısı, 14'tür. Bu hastaların dokuzu bayan, beşi erkektir. Hastaların yaş ortalaması $4,3\pm 2,8$

olup, deformitelerin tamamı torakolomber, lomber ve lumbosakral bölgelerde görülmekteydi. Bu hastaların tamamına yakınında (n=13) omurga dışı ek hastalık bulunmaktaydı ve çoğu bu ek patolojiler nedeniyle cerrahi operasyonlar geçirmişti. Hastalara kifektomi sonrası posterior pedikül vida enstrumantasyonu uygulandı. Sekiz hastaya uzatmalı sistem kuruldu.

Tablo 9: Konjenital Kifoz Hastalarının Dağılımları

	YAŞ ORT.	CİNSİYET		COBB AÇISI ORT.°	APEKS			SPİNAL KORD PATOLOJİSİ	
		BAYAN	ERKEK		T	TL	L	VAR	YOK
FORMASYON KUSURU	13,09	5	6	73	3	7	1	4	7
SEGMENTASYON KUSURU	24,5	3	1	95	-	3	1	2	2
KARIŞIK	15.5	4	3	91	1	4	2	3	4
	15,9	12	10	82	4	14	4	9	13

Posttravmatik kifoz nedeniyle sekiz hastayı opere ettik. Bu hastalardan üçü torakal (T4, T7+T8, T11), dördü torakolomber (3 hasta L1, 1 hasta T11+T12+L1), biri lomber (L4) vertebra fraktürleri sonrası gelişen deformitelere sahipti. L4 vertebra fraktürü sonrası deformite gelişen hastamızda L3-L5 arasında 37°lik lomber kifozu mevcuttu ve omurga sagittal balansı bozulmuştu. Hastalarımızın yaş aralıkları 13-60 (ort.37,7) arasında değişmekteydi. Erkek hasta sayısı altı, bayan hasta sayısı ikiydi. Hiç bir hastada spinal kord patolojisi saptanmazken, yalnızca bir hastada vertebra dışı ek hastalık (epilepsi) mevcuttu. Hastaların yedisinde posterior girişim deformitelerinin düzeltilmesinde yeterli olurken; bir hastada anterior girişim ihtiyacı duyuldu.

Nöromusküler hastalık kaynaklı kifoz deformasyonu, skolyoza göre daha az görülmektedir. Kliniğimizde bu etiyolojiye bağlı sekiz hasta opere edildi. Bunların yarısı (n=4) serebral palsi hastalarıydı. Serebral palsi hastalarının dışında bir hastada gergin spinal kord ve siringomyeli patolojisi mevcuttu ve omurga deformitesi buna bağlandı. Bir hasta demyelizan nöropati, bir hasta ise Guillain-Barre hastalığı tanısı aldı. Nöromusküler kifoz nedeniyle opere ettiğimiz son hasta Myastenia Gravis hastasıydı.

Bu sekiz nöromusküler kifoz hastalarının beşi bayan üçü erkek hastaydı. Yaş ortalamaları $14,1 \pm 3,2$ idi. Deformitelerin tamamı torakal bölgeyi ilgilendirirken, bir

hastada torakal kifoz dışında lomber lordozda artış (98°) mevcuttu. Siringomyeli+Gergin kordu olan hasta dışında diğerlerinde spinal kord patolojisi tespit edilmedi. İki hastada deformiteye neden olacak patoloji dışında ek hastalık saptandı. Hastaların tamamına posterior yaklaşım ile pedikül vida enstrumantasyonu ve füzyon uygulandı.

Postlaminektomi kifozu, spinal cerrahi olarak laminektomi uygulanan ve bu işlem sonrası kifoz gelişen hastaları ifade eder. Bizim vertebra cerrahisi pratiğimizde toplam altı hastaya postlaminektomi kifozu nedeniyle cerrahi tedavi uygulandı. Bu hastalarımızın üçü gergin omurilik, üçü de intramedüller kist/kitle nedeniyle daha önce beyin cerrahisi tarafından opere edilen hastalardı. Hastaların ortalama yaşı 14.1, bayan/erkek oranı 1/5'ti. Deformitelerin üçü torakal, üçü torakolomber apekse sahip deformitelerdi. Hastaların iki tanesinde omurga dışı ek hastalık mevcuttu. Bütün hastalara posterior yaklaşım ile füzyon operasyonu uygulandı.

İnflamatuvar kifoz hasta grubumuzun tamamını Ankilozan spondilit hastaları oluşturmaktadır. Beş hastamızın ikisi bayan, üçü erkektir. Yaş ortalamaları 29,2'dir. Eğriliklerinin apeksi iki hastada T10, iki hastada T12, bir hastada L1'dir. Sagittal balansı bozuk hastalarda horizontal bakışı yeniden sağlamak amacıyla uyguladığımız cerrahide posterior osteotomi, pedikül vida enstrumantasyonu ve artrodez yapılmıştır. Hastaların hiç birinde spinal kord patolojisi yoktu ve Ankilozan spondilit dışı ek hastalık görülmemekteydi.

Kifoz hastalarımızdan yukarıda sıraladıklarımızın dışında; iki hastada metabolik kifoz, bir hastada paraspinal apse sonrası uzun dönemde görülen kifoz, bir hastada da nörofibromatozis kaynaklı kifoz deformiteleri mevcuttu. Metabolik kifoz olarak sınıflandırdığımız hastalardan biri, kronik karaciğer hastalığı nedeniyle karaciğer transplantasyonu uygulanmış bir hastaydı. Hastanın deformitesinin transplantasyon sonrası gelişmiş olması ve kullandığı immünesupresif ilaçların deformiteye neden olduğunu düşündüğümüzden bu şekilde sınıflandırdık. 30 yaşındaki bu hastamızda; apeksi T11 olan 70°lik bir kifotik deformitesi mevcuttu. Diğer metabolik kifoz hastamız 54 yaşında, osteoporoz tanılı, erkek hastaydı. Apeksi T8 olan, 93°lik torakal kifoz deformitesi mevcuttu. Osteoporoz dışında ek hastalığı ve spinal kord patolojisi bulunmamaktaydı.

Kifoz hastalarının istatistiksel çalışması yedi ana grup, 138 hasta arasında yapıldı. Etiyolojiye göre yaptığımız gruplar üzerine yaşın etkisi istatistiksel olarak

anlamli bulundu ($p < 0,001$ *Kruskal-Wallis*). Meningomyelosele bagli kifoz deformitesi daha kucuk yas grubunda goruilmektedir. Yas ile spinal kord patolojisi arasındaki iliski de konjenital kifoz ve meningomyelosele kaynakli kifoz hastaları ile ilgili olarak, kucuk yas grubunda spinal kord patolojisi daha fazla goruilmektedir ($p < 0,001$ *Mann-Whitney U*). Cinsiyetin kifoz hastalarında yas, ana etiyolojik gruplar, Cobb acisi degeri, spinal kord patolojisi ve ek hastalik varligi ile iliskisi gorulmemistir.

Cobb aci degerlerinin de hastaların yası, cinsiyeti, deformitenin apeksi, spinal kord patolojisi ve ek hastalik varligi ile iliskisi istatistiksel olarak saptanmamıştır. Cobb acisi bakımından yalnızca kifoz grupları arasında anlamlı fark goruldu ($p = 0,021$ *Kruskal-Wallis*). Kifoz hastalarının tamamının Cobb aci ortalaması $81,04^\circ$ dir. Posttravmatik kifoz hastalarının Cobb aci ortalaması $55,12^\circ$ dir. Travma sonrası olusan kifoz deformitelerinde aci olcümü yaparken lokalize yani sadece kırık olan vertebranın olusturdugu kifotik acilanma deformite acisi olarak alınmiştir. Dolayısı ile bu gruptaki acıların diger gruplara gore daha dusuk gorulmesi muhtemeldir. Gruplar arası egriliğin apeksi farklılık gosterebilmektedir ($p < 0,001$). Örneğin Scheuermann hastalarının tamamının egriligi torakal bolgeyi icerirken, meningomyelosele bagli kifoz hastaları torakolomber ve lomber bölgelerde izlenmektedir.

Spinal kord patolojisi varligi, egriliğin apeksi acısından farklılık göstermektedir ($p < 0,001$ *Pearson Ki-Kare*). Örneğin torakal apeksi olan kifoz hastaları ile torakolomber/lomber apeksli egrilikler istatistiksel olarak farklıdır. Fakat torakolomber ve lomber gruplar arasında spinal kord patolojisi gorulmesi acısından fark bulunmamaktadır. Bu fark meningomyelosele gibi spinal kord patolojilerinin sıklıkla torakolomber ve lomber egrilik olusturmasından kaynaklanmaktadır.

Kifotik egriliğin apeksi ile ek hastalik varligi iliskisine baktığımızda; anlamlı iliski ile karşilasmaktayız ($p = 0,007$ *Pearson Ki-Kare*). Yalnız bu iliski spinal kord patolojisinden daha farklıdır. Torakolomber bolge egriliklerinde; torakal ve lomber bölgeler ile ayrı ayrı karşılaştırıldığında fark gorulmedi. Torakal egrilikler ve lomber egrilikler, omurga disı ek hastalik acısından kendi aralarında yapılan karşılastırmada istatistiksel fark goruldu.

Kifoz hastalik grubunda spinal kord patolojisi ile omurga disı ek hastalik varligi arasında iliski bulunamadı ($p = 0,065$ *Yates Duzeltmeli Ki-Kare*). Skolyoz hastalarında ve deformite ayırımı yapmadan tüm hastalar arasında yapılan istatistiksel analizde bu iliski olumlu olarak bulunmuştı.

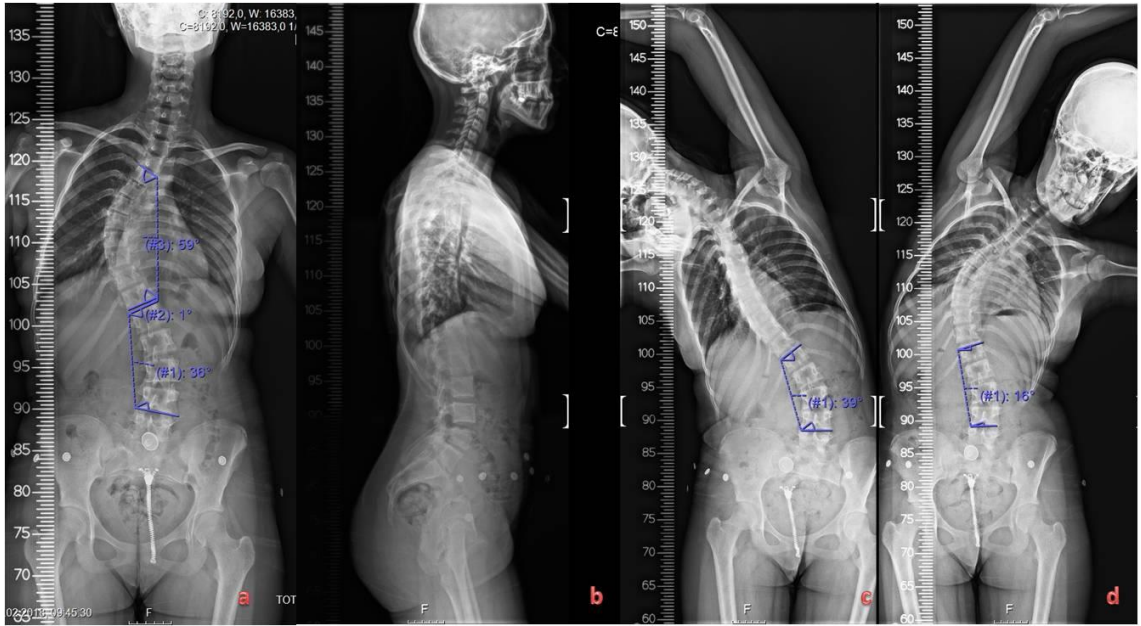
Hipokifoz hasta grubumuzda üç hasta bulunmaktaydı. Bunlardan ilki olan dokuz yaşındaki kız çocuğunun torakal bölgede sagittal düzlemde kifozu hiç bulunmamaktaydı. Lomber lordoz 36°ydi. Diyastometamyeli, gergin kord ve meningomyeloselden daha önce opere olan hastada omurga dışı ek hastalığı yoktu. Diğer hastamız 21 yaşında erkek. Bu hastanın da sagittal düzlemde hem torakal hem lomber bölgede fizyolojik eğriliklere sahip değildi ve açılanma sıfır derecedeydi. Hasta herhangi bir spinal kord patolojisi veya omurga dışı ek hastalığa sahip değildi. Üçüncü hasta 36 yaşında bayandı. Hastanın torakal bölgedeki kifozu hiç yokken, lomber bölgede kifotik açılanma mevcuttu. Omurga dışı ek hastalık olmayan hastanın alt torakal bölgede sirink kavitesi mevcuttu.

OLGU ÖRNEKLERİ

1. Olgu:

14 yaşında bayan hasta, sırt ve belde şekil bozukluğu şikayeti ile polikliniğimize başvurdu. Ağrı şikayeti yoktu. Hastanın hikayesinde; şikayetlerin iki yıl önce başladığı ve giderek arttığı öğrenildi. Ailede skolyoz öyküsü yoktu. Hastanın bilinen ek bir hastalığı bulunmamaktaydı ve herhangi bir operasyon öyküsü yoktu. Hastanın menstruasyonu üç yıl önce başlamıştı. Yapılan fizik muayenesinde; inspeksiyonla ciltte patolojik bir görünüm izlenmedi, düz duruşta sağ omuz yüksekliği, Adam's öne eğilme testi ile sırtta belirgin sağ torakal hump mevcuttu. Hastanın nörolojik muayenesi tamamen doğaldı. Radyolojik değerlendirmede; T4-T11 arası 59° sağ torasik, T12-L3 arası 36° sol lomber skolyozu mevcuttu. İliak kanat ossifikasyonu Risser evrelemesine göre evre 4 olarak kabul edildi. Tüm vertebral kolon BT incelemesinde herhangi bir formasyon veya segmentasyon defekti izlenmedi. Spinal kordda patoloji olmadığı MRG ile ortaya kondu. Hasta, AIS olarak kabul edildi.

Hastanın lateral skolyoz grafisinde 18° torakal kifoz mevcuttu. Hastanın bending grafileri sonrası lomber eğriliğin 16°'ye düştüğü görüldü. Böylece torakaldaki eğrilik yapısal iken lomber eğriliğin yapısal olmadığı görüldü. Lomber değişken için çekilen MSC, lomber vertebraların pediküllerinden geçmekteydi. Buna göre bu hastasının deformitesi Lenke sınıflamasına göre Tip 1B(N) olarak sınıflandırıldı (Şekil 18).



Şekil 18: Olgu 1'in preop grafileri a) Skolyoz AP, b) Skolyoz Lateral, c) Sağa Bending d) Sola Bending

Hastaya; selektif torasik, posterior pedikül vida enstrumantasyonu ve füzyon uygulandı. Halo-femoral traksiyon ihtiyacı olmadı. Operasyon boyunca nöromonitörizasyon ile takip edildi. İntraop ve postop herhangi bir komplikasyon yaşanmadı (Şekil 19).

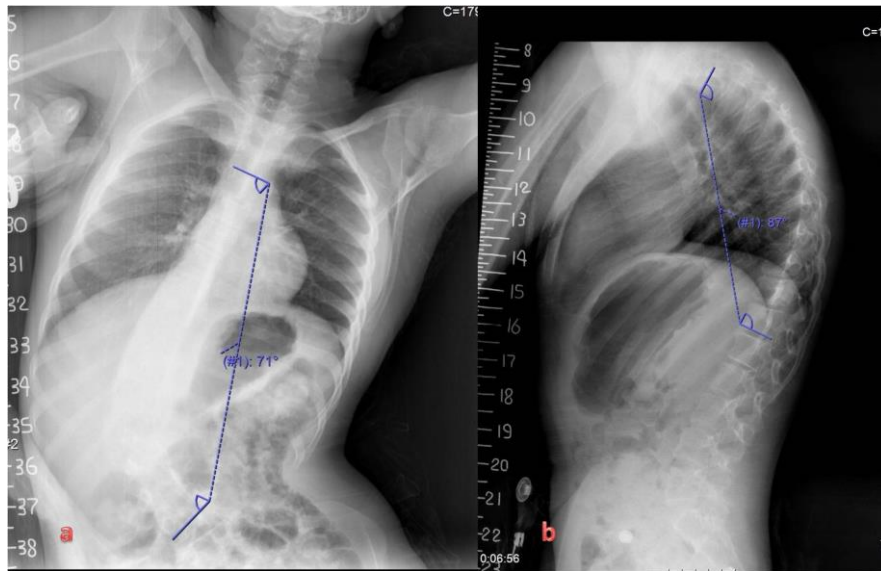


Şekil 19: Olgu 1'in postop grafileri a) AP, b) Lateral

2. Olgu:

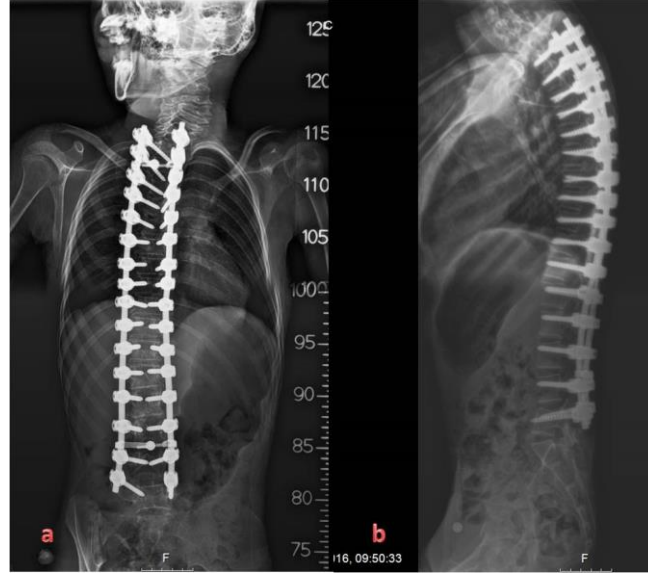
11 yaşında bayan, serebral palsi hastası. Spastik tip hastalık sonrası zamanla ilerleyen kifoskolyotik deformitesi mevcut. Hasta desteksiz oturabiliyor, destekle bir kaç adım atabiliyor. Düzenli bir şekilde fizik tedavi görmekte. Konvulzif nöbet hikayesi olan hasta antiepileptik ilaç kullanıyor.

Hastanın radyolojik değerlendirilmesinde; T4-L3 arası 71°lik sağ torakolomber skolyoz ve 87°lik kifotik deformitesi mevcuttu (Şekil 20). Hastada spinal kord patolojisi bulunmamaktaydı.



Şekil 20: Olgu 2'nin preop grafileri a) AP, b) Lateral

Hastaya; T2-L5 arası posterior, segmental, pedikül vida enstrumantasyonu ve artrodez uygulandı (Şekil 21). İntraop ve postop her hangi bir komplikasyon yaşanmadı.



Şekil 21: Olgu 2'nin postop grafileri a) AP, b) Lateral

3. Olgu:

39 yaşında bayan hasta, bel ve sırtta eğrilik ve ağrı şikayetiyle başvurdu. Şikayetlerin ergenlik döneminden itibaren başladığı ve giderek arttığını tarifliyor. Ailede skolyoz öyküsü olmayan hastanın ek hastalığı bulunmamaktaydı. Skolyoz AP grafide; T2-T5 sol apikal 51° , T6-T12 sağ apikal 78° , L1-L4 78° sol apikal triple deformitesi mevcuttu (Şekil 22). Üç boyutlu BT ve tüm spinal kolon MRG'de skolyoz dışında patoloji görülmedi. Hasta, idiyopatik erişkin skolyoz olarak kabul edildi.



Şekil 22: Olgu 3'ün preop grafileri a) AP, b) Lateral

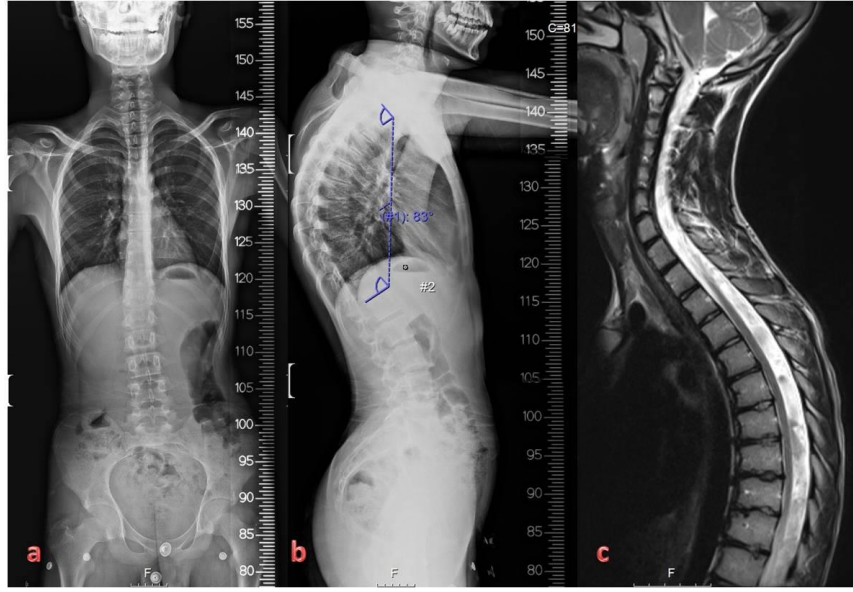
Hastaya T2-L4 arası posterior pedikül vida enstrumantasyon, korreksiyon sonrası artrodez uygulandı. Operasyon boyunca nöromonitörizasyon ile takip edildi. Deformite rijid olduğundan korreksiyon sırasında halo-femoral traksiyondan faydalanıldı. Hastada intraop ve postop herhangi bir komplikasyon yaşanmadı (Şekil 23).



Şekil 23: Olgu 3'ün postop grafileri a) AP, b) Lateral

4. Olgu:

16 yaşında erkek hasta, sırtta kamburluk ve ağrı şikayetiyle polikliniğimize başvurdu. Hastanın hikayesinde; şikayetlerinin üç yıldır başladığı ve şiddetlenerek devam ettiği öğrenildi. Her hangi bir travma tariflemeydi. Hastanın ailesinde vertebra ile ilgili hastalık öyküsü bulunmamaktadır. Hastada omurga dışı her hangi bir ek hastalık yoktur. Fizik muayenede; Adam's öne eğilme testi ile belirginleşen torakal kifozu mevcuttu. Hasta aktif olarak kifoz deformitesini düzeltmemekteydi. Radyolojik incelemede; T2-T12 arası 83°lik, apeksi T9 olan torakal kifoz, 65°lik lomber lordoz mevcuttu. Ayrıca T6-T10 arası vertebralarda ardışık olarak 5°den fazla kamalaşma, vertebra korpuslarında apofizyel çizgilerinde düzensizlik, disk aralıklarında daralma ve bazı vertebralarda schmorl nodülleri izlendi. MRG'de Spinal Kordda patolojik sinyal görülmedi. Hasta, klinik uygunluk ve radyolojik Sørensen kriterlerini sağladığından Scheuermann Kifozu olarak kabul edildi (Şekil 24).



Şekil 24: Olgu 4'ün preop radyolojik görüntüleri a) AP grafi, b) Lateral grafi c) Torakal sagittal MRG

Hastanın ağrı şikayetinin olması ve kozmetik sebeplerden ötürü cerrahi tedavi kararı alındı. T2-L3 arası posterior pedikül vida enstrumantasyonu ve füzyon uygulandı. Operasyon boyunca nöromonitörizasyon ile takip edildi. İntraop ve postop herhangi bir komplikasyon yaşamadı (Şekil 25).



Şekil 25: Olgu 4'ün postop grafileri a) AP, b) Lateral

5. Olgu:

25 yaşında erkek hasta altı yıllık Ankilozan Spondilit tanılı. Medikal ve fizik tedavi almasına rağmen hastada ilerleyici omurga ağrısı ve hareket kısıtlılığı şikayeti mevcut. Hasta, en sık horizontal bakış kısıtlılığından rahatsız. Buna bağlı olarak kalça ekstansiyon, dizler fleksiyon pozisyonunda ayakta durmakta ve ancak bu şekilde mobilize olabilmekte. Fizik muayenede torakal ve lomber omurgada ileri derecede hareket kaybı mevcut (Şekil26).



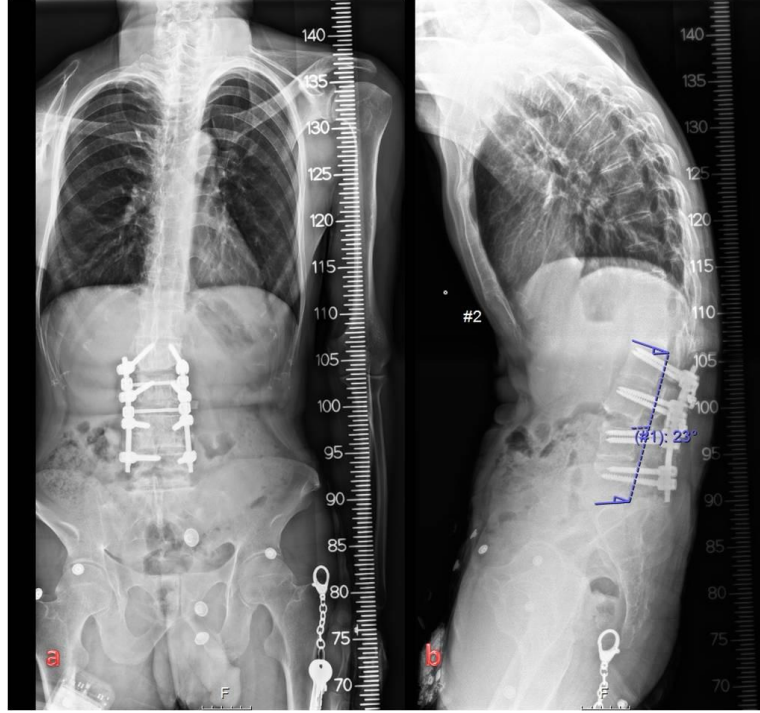
Şekil 26: Olgu 5'in preop önden, yandan ve arkadan fotoğrafları

Radyolojik değerlendirmede; T2-L5 arası 124° lik kifotik deformitesi mevcut (Şekil 27).



Şekil 27: Olgu 5'in preop grafileri a) AP, b) Lateral

Hastaya T2-T5 arası posterior pedikül vida enstrumantasyonu, korreksiyon için L3/L4 vertebralara Smith-Peterson osteotomi, korreksiyon sonrası cerrahi sahaya füzyon uygulandı. İntraop ve postop herhangi bir komplikasyon gelişmedi (Şekil 28).



Şekil 28: Olgu 5'in postop grafileri a) AP, b) Lateral

Hastanın horizontal bakış kaybı şikâyeti, operasyon sonrası mükemmel bir şekilde düzeldi (Şekil 29).



Şekil 29: Olgu 5'in postop önden yandan ve arkadan fotoğrafları

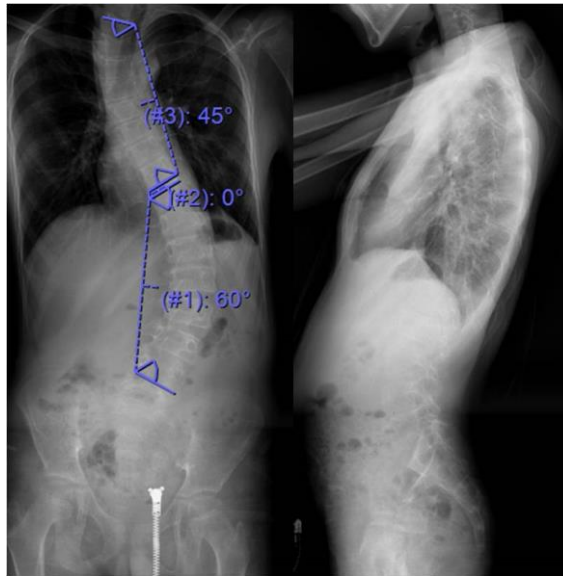
6. Olgu:

13 yaşında erkek hasta bel ve sırt eğriliği şikayeti ile polikliniğimize başvurdu. Hastanın vücudunda eklem bölgelerinde ciltte multiple ptergiomları mevcuttu (Şekil30).



Şekil 30: Olgu 6'nın preop önden ve arkadan fotoğrafları

Hastanın hikâyesinde bilateral pes ekinovarus nedeniyle iki defa, tortikollis, adenoid ve kolestatom nedeniyle birer defa opere edildiği bildirildi. Radyolojik tetkiklerinde; T2-T9 arası sağ apikal 45° , T10-L4 arası 60° lik frontal skolyoz deformitesi mevcuttu (Şekil 31). Hastaya skolyoz nedeniyle daha önceden konservatif alçı tedavisi uygulanmış, fakat deformitenin ilerlemesi durdurulamamış.



Şekil 31: Olgu 6'nın preop AP ve Lateral grafileri

Hastaya; T2-L3 arası, posterior, segmental, pedikül vida enstrumantasyonu ile deformite korreksiyon ve posterior füzyon operasyonu uygulandı. Cerrahi süresince nöromonitör ile takip edildi. İntraop ve postop komplikasyon gelişmedi (Şekil 32, 33).



Şekil 32: Olgu 6'nın postop AP ve Lateral grafileri



Şekil 33: Olgu 6'nın postop önden, arkadan ve yandan fotoğrafları

TARTIŞMA

Omurga deformiteleri; tarihi antik çağlara dek uzanan, bozulmuş insan anatomisinin insanlık tarihinde her dönemde ve her toplumda farklı farklı algılara sebep olmuş, önemli bir sosyal sağlık problemidir. Kişinin hayatında çok ciddi sağlık problemlerine yol açabilmesi, insan hayatında kalite ve konfor kaybının yanı sıra, kozmetik kaygıların da hastalarda önemli düzeyde rahatsızlığa yol açması bu hastalıkların önemini oluşturmaktadır.

İnsan anatomisinde dengeli bir duruşu sağlayan en önemli yapılar, omurga ve omurgaya destek sağlayan kas, ligaman ve disk yapılarıdır. Torakal bölgede kostalar, lumbosakral bölgede sakroiliak eklem ve pelvis bu sistemin önemli bileşenleridir. Bu yapıların tamamı, baş ve tüm gövdenin yükünü pelvis aracılığıyla alt ekstremitelere iletirken aynı zamanda başın da omurga üzerinde düzgün bir şekilde tutulmasını sağlamaktadır. Tabii ki omurga, bunları yaparken spinal kordun korunma görevini de en iyi şekilde yerine getirmektedir.

Spinal deformitelerin küresel anlamda daha kolay anlaşılma ve tanımlama, doğru tedaviye karar verme, doğal seyir veya tedavi sonrası seyrinin takibi, prognoz öngörümü, tanı, tedavi ve takipte temel standartlar oluşturma, bu süreçleri doğru ve etkili bir şekilde yönetmek için sınıflandırma sistemleri bir zorunluluktur. 20. Yüzyılın başlarından itibaren omurga deformiteli hastalarda sınıflandırma sistemleri yapılmaya başlanmış, günümüze doğru daha geniş kapsamlı olacak şekilde sınıflandırma sistemlerinde ilerleme katedilmiştir.

Tıp tarihine bakıldığında omurga deformitelerinin yaklaşık olarak 2500 yıldır bilinmesine rağmen, sınıflama sistemlerinin doğal olarak röntgenin bulunmasından sonra başladığı söylenebilir. Skolyoz için 1900'lü yıllardan itibaren çeşitli sınıflama sistemleri tanımlanmıştır. Ancak 1977 yılında tanımlanan SRS Sınıflaması, tanımlandığı zamandan itibaren güncelliğini korumaktadır ve halen yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

SRS sınıflama sistemi, deformitenin etiolojisi baz alınarak yapılmıştır. Temel olarak; skolyoz deformitelerini yapısal skolyoz ve yapısal olmayan skolyoz olmak üzere iki gruba ayırır. Bu ana gruplar da kendi içlerinde birçok alt gruba ayrılmaktadırlar. Bu sınıflama sisteminde daha çok sıklıkla görülen, adölesan yaş grubu hastalarını içeren skolyoz etiyojileri tanımlanmıştır. Örneğin erişkin yaş grubuna ait skolyoz deformiteleri bu sınıflama sistemine dahil edilmemiştir.

Erişkin spinal deformiteler ile ilgili bir kaç sınıflama sistemi mevcuttur. Etiyolojik olarak yapılan erişkin skolyoz sınıflamasında Aebi, bu hastaları üç tipe ayırmıştır (80). Tip 3 hastalar da kendi aralarında iki alt gruba ayrılırlar:

- Tip 1: Primer Dejeneratif Skolyoz
- Tip 2: Progressif İdiyopatik Skolyoz
- Tip 3: Sekonder Dejeneratif Skolyoz
 - Tip 3a: İdiyopatik veya diğer skolyoz tiplerinin ilerlemesi veya bacak uzunluğunda asimetri, kalça patolojisi veya lumbosakralanomaliye bağlı daha çok torakolomber, lomber veya lumbosakral bölgeye yerleşen skolyoz
 - Tip 3b: Metabolik kemik hastalığı (sıklıkla osteoporoz) ile birlikte kombine asimetrik artrit ve/veya vertebra kırıkları

Son yıllarda tanımlanan ve günümüzde kullanımı yaygınlaşan SRS-Schwab Sınıflaması (81) deformitelerin tanımlanmasında başarılı bir sınıflama sistemidir. Bu sınıflamaya göre; spinal AP grafide görülen, koronal plan deformitesine göre dört tip eğrilik mevcuttur. Ardından lateral grafi ile sagittal plan değerlendirmesi yapılır. Bu incelemede; omurganın global sagittal dizilimi (sagittal vertikal aks), pelvik tilt ve pelvik insidans - lomber lordoz uyumsuzluğu değerlendirilerek alt gruplar belirlenir. SRS-Schwab Sınıflamasının sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ve cerrahi/konservatif tedavi kararı vermede etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada olumlu sonuçlar alınmıştır (82).

Biz çalışmamızda erişkin skolyoz hastalarını Aebi'nin etiyolojik sınıflamasına göre sınıfladık ve beş hastamız Tip 1 Primer Dejeneratif Skolyoz, beş hastamız ise Tip 2 Progressif İdiyopatik skolyoz gruplarına ait hastalardı.

SRS sınıflaması ile ilgili yapacağımız ilk eleştiri, erişkin skolyoz hastalarının bu sınıflamaya dahil edilmemesidir. Nasıl ki bebeklik, çocukluk ve adölesan dönemlerinde görülen skolyoz tiplerinin kendine has özellikleri varsa, erişkin dönemdeki skolyozların da kendine has özellikleri mevcuttur. Bu özellikler baz alınarak ve etiyolojik detaylandırma yapılarak erişkin skolyozları da bu sınıflamaya dahil edilebilir.

Escobar Sendromu, ekstremitelerde fleksiyon bölgelerinde ağ şeklinde cilt katlantıları ve eklem kontraktürleri ile karakterize genetik geçişli bir hastalıktır. Bu sendromda; ayak ve parmak anomalileri, yarı damak, mikrognati, pitosis, boy kısalığı, restriktif akciğer hastalığı ve omurga deformiteleri sıklıkla görülmektedir (83). Skolyoz

deformitesi, özellikle multipl pterygium sendromu olan hastalar arasında yaygındır. Bu hastalardaki skolyozun özelliği, vertebra anomalileri ile beraber yüksek oranda spinal kord anomalisinin eşlik etmesi ve deformitenin progressif seyir göstermesidir (84). Ciddi omurga deformitelerinin görülebilmesi, hızlı progresyon, restriktif akciğer hastalığına sebebiyet verebilmesi nedeniyle erken cerrahi gerektiren skolyoz tiplerinden biridir. Hastalığın temelinde sinir-kas kavşağındaki asetilkolin reseptörlerinin embriyonal subünitlerindeki mutasyon olduğu gösterilmiştir ve gen bölgesi tanımlanmıştır (85). Dolayısıyla nöromotor hastalıklar içerisinde bir kavşak hastalığıdır.

SRS Sınıflamasına getirdiğimiz ikinci eleştiri, Escobar Sendromu ile ilişkilidir. SRS Sınıflamasındaki yapısal skolyozlardan nöromusküler skolyoz grubu, nöropatik (sinir patolojileri ile ilişkili) ve miyopatik (kas patolojileri ile ilişkili) olarak alt gruplara ayrılmıştır. Nöromusküler fizyolojide kas-sinir kavşağındaki reaksiyonlar, bu sistemin düzgün çalışabilmesi için çok önemli yere sahiptir. Kas-sinir kavşak patolojileri (örn: Myastenia Gravis) nöromusküler hastalık pratiğinde sık görülmekle beraber önemi gittikçe artmaktadır. Escobar Sendromu da bu önemli kavşak hastalıklarından biridir.

Çalışmamızda, nöromusküler skolyoz hastalarından nöropatik hasta grubunda 75, miyopatik hasta grubunda beş hasta bulunmaktadır. Escobar Sendromu tanısı alan skolyoz hastalarımızın sayısı da beştir. Tarafımızca opere edilen miyopatik skolyoz hastalarının sayısı kadar Escobar Sendromlu hasta da cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Bu durum skolyoz pratiğinde Escobar Sendromlu hastaların önemli bir yerinin olduğunu göstergesidir.

Etiyolojik bir sınıflama olan SRS skolyoz sınıflamasında nöromusküler skolyoz grubunda nöropatik ve miyopatik hastalıklar alt gruplarının yanına kavşak hastalıklarının da eklenmesi gerekmektedir. Biz bu çalışmamızda hastaları sınıflandırırken SRS sınıflamasını baz aldığımız için Escobar Sendromlu hastaları ayrı bir başlık altında topladık ve nöromusküler skolyoz grubuna dahil etmedik.

Lenke sınıflaması; AIS hastalarında radyolojik olarak koronal ve sagittal düzlemlerde eğrilikler baz alınarak yapılan bir sınıflama sistemidir. Skolyoz deformiteleri ile ilgili vertebra tarihinde bir çok sınıflama sistemi tanımlanmıştır. Günümüz omurga pratiğinde bilimsel toplantı ve yayınlarda Lenke sınıflama sistemi temel alınmaktadır. Lenke sınıflamasının mevcut sınıflama sistemleri içerisinde diğer sınıflama sistemlerinin yerini almasını sağlayacak birçok neden vardır. Örneğin;

skolyoz hastalarında sagittal plan deformitelerini de içeren ilk sınıflama sistemi, Lenke sınıflamasıdır.

Lenke sınıflamasından önce daha sık kullanılan King-Moe sınıflaması, sadece koronal plandaki deformite baz alınarak yapılan bir sınıflamadır. Lenke sınıflamasının sagittal plan değerlendirmesini de hesaba katması King-Moe sınıflamasına karşı en önemli üstünlüğüdür. Ayrıca Lenke sınıflaması skolyoz hastalarının tedavisi için de yol göstericidir. Füzyon seviyeleri belirlenirken eğriliğin tipine göre karar verilmektedir. Füzyon seviyelerinin yanısıra, anterior ve/veya posterior cerrahi yaklaşım açısından da fayda sağlamaktadır.

2006 yılında yayınlanan bir çalışmada; Lenke ve King-Moe sınıflandırılmalarını karşılaştırmak amacıyla 18 cerraha 25 omurga deformitesi olan hastanın radyolojik görüntüleri incelendi. Lenke sınıflamasına göre %93, King-Moe sınıflamasına göre %64 oranında benzer sonuçlar alındı ve Lenke sınıflamasının daha güvenilir olduğu belirtilmiştir (55).

Lenke sınıflama sistemi, etkinliğini ve güvenilirliğini arttırmak amacıyla bilgisayar programları ile desteklenebilir. Zhang ve ark. (86) Lenke sınıflama sistemini kullanarak otomatik ölçüm yapabilen bir bilgisayar programı geliştirdiler. Bu bilgisayar sistemi, dijital radyografiler üzerinden otomatik olarak deformitelerin Cobb açılarını ölçerek eğrilikleri belirliyor, apikal vertebraları tespit ediyor, lomber ve sagittal değişkenleri de değerlendirirerek hastaları gruplayabiliyordu. Bu sistem beş cerrah tarafından 62 hasta üzerinde test edildi. Sistemin Lenke sınıflamasının güvenilirliğini arttırabileceği istatistiksel olarak kanıtlandı.

Bazı otörler, Lenke sistemi karmaşık ve kullanımının zor olduğu, ayrıca deformiteyi üç boyutlu olarak ele almadığı konusunda eleştirmektedir (56). Bilimsel ve teknolojik gelişmelerle senkronize deformite cerrahisi alanında hızlı gelişmeler yaşanmaktadır ve yeni teknikler ortaya çıkmaktadır. Skolyozun üç boyutlu bir deformite olduğu önceden beri bilinmektedir. Hastanın kliniğinin ortaya çıkışında frontal eğrilikten ziyade bu her üç plandaki deformitelerin de etkili olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Dolayısıyla hastayı tedavi ederken bu üç deformiteyi de hesaba katmak gerekir. Buna bağlı olarak hastaları sınıflarken de deformitenin üç plandaki özelliklerini de değerlendirerek doğru hedefe ulaşılmalıdır.

Omurganın rotasyonel deformitesi, aksiyel görüntüler ile değerlendirilir. Her üç planda (koronal, sagittal, aksiyel) görüntülerin ayrı ayrı incelenmesinin yanında,

bilgisayar yardımıyla görüntülerin üç boyutlu hale getirilip daha detaylı değerlendirilmesi de çok kıymetlidir. Hong ve ark. (87), BT'nin üç boyutlu deformitelerin kavranmasındaki etkinliğini incelemek için cerrahi olarak tedavi edilen 50 AİS hastası üzerinde inceleme yaptılar. Hastaların preop ve postop çekilen üç boyutlu BT görüntülemesinde; vertebral rotasyon, kostal hump indeksi ve sternal shift oranlarını ölçmüşler. Sonuç olarak üç boyutlu deformitelerin belirlenmesinde ve tanımlanmasında, tedavi planının yapılmasında ve tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde üç boyutlu BT görüntülemesinin faydalı bir tetkik olduğunu ortaya koymuşlardır.

Omurga literatürünü incelediğimizde; cerrahi olarak tedavi edilen omurga deformiteli hastaların sınıflandırılması ile ilgili geniş bir çalışma yoktur. Çalışmalar daha çok izole belli patolojilerle ilgili bilgi veren prevalans çalışmalarıdır. Bu nedenle sınıflandırdığımız deformite gruplarını ayrı ayrı olarak literatür karşılaştırması yapmaya çalıştık.

Skolyoz hastaları arasında en sık görülen tip idiyopatik skolyozdur. Yapısal skolyozu olan hastaların %80'inde sebep idiyopatiktir (33). Dolayısıyla skolyoz hastaları içinde en fazla çalışma, idiyopatik skolyoz grubunda yapılmıştır. Okul çağı çocuklarına yönelik yapılan prevalans çalışmalarında 10° den fazla koronal eğriliği olan çocukların prevalansı %1.5 ile %3 arasındadır (88). Ülkemizde skolyoz prevalansına yönelik yapılan iki ayrı çalışmada skolyoz insidansı %1.3 ve %1.5 olarak bulunmuştur (35,89,90).

İdiyopatik skolyoz ile cinsiyet arasında, eğriliğin derecesi arttıkça daha da belirginleşen kesin bir ilişki olduğu söylenmektedir (33). Rogala ve ark. Cerrahi tedavi gerektiren AİS hastalarındaki Kız/Erkek oranını 7.2 olarak vermişlerdir (42). Farklı bir çalışmada Bjerkreim ve ark. Cerrahi olarak tedavi ettikleri hastalarda Kız/Erkek oranını 3 olduğunu belirttiler (91). Ülkemizde yapılan bir tez çalışmasında; cerrahi tedavi yapılan AİS hastalarının %79.3'ünün kız, %20.7'sinin erkek (Kız/Erkek oranı 3,8) olduğu belirtildi (92). Bizim çalışmamızda bu oran literatürle uyumlu bir şekilde 2,9'dur.

Lenke (93)'nin eğrilik oranlarını verdiği orjinal makalesinde, cerrahi olarak tedavi edilmiş 606 hastanın kendi geliştirdikleri sınıflama sistemine göre oranları şu şekilde verilmiştir: Tip 1 ana torasik %51 (n=305), Tip 2 çift torasik %20 (n=118), Tip 3 çift major %11 (n=69), Tip 4 üçlü major %3 (n=19), Tip 5 torakolomber/lomber %12 (n=74), Tip 6 torakolomber/lomber - esas torasik %3 (n=17). Bizim çalışmamızdaki

cerrahi tedavi uygulanan AIS hastalarının Lenke sınıflamasına göre dağılımları: Tip 1 %41,7 (n=57), Tip 2 %5,8 (n=8), Tip 3 %17,5 (n=24), Tip 4 %2,9 (n=4), Tip 5 %21,9 (n=30), Tip 6 %10,2 (n=14) (Tablo 6). Lenke'nin çalışmasında da bizim çalışmamızda da en sık görülen grup, Tip 1 esas torasik eğriliktir. Diğer grupların sıklık sıralaması farklılık arz etmektedir.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz İS hastalarından yalnızca bir tanesi İİS hastasıydı. Bu şekilde İS hastaları içerisinde İİS oranı %0,7'dir. Amerika (38)'da bu oran %0,4, Avrupa (94)'da %4 olarak belirtilmiştir. JİS hasta oranımız %5,5 (n=8)'tir. Literatür incelendiğinde bu oran Avrupa'da %8-12, Amerika'da %13-16 arasında değişmektedir (95,96). JİS hastalarında Kız/Erkek oranı 1.6 ile 4.4 arasında değişmekle beraber, yaş arttıkça bu oran kız cinsiyet lehine artmaktadır (33). Bizim JİS hastalarındaki cinsiyet oranı 1:1'dir. Konveks sağ torasik eğrilik, JİS'te en sık görülen eğrilik çeşididir (33). Çalışmamızda bu oran %62,5 olmakla beraber literatür ile uyumludur.

Konjenital skolyoz deformiteleri, skolyoz cerrahi pratiğinin diğer önemli bir grubunu oluşturmaktadır. Kliniğimizde cerrahi tedavi uyguladığımız 341 skolyoz olgusunun 91(%26,6)'inde konjenital omurga anomalisi mevcuttu. Lui ve ark (97), cerrahi tedavi uygulanan 2122 skolyoz hastası içerisinde konjenital skolyoz olgularının bu hastaların %18,1'ini oluşturduğunu belirttiler. Konjenital skolyoz hastalarımızda Tip 1 Formasyon kusuru %65 (n=59), Tip 2 Segmentasyon kusuru %9 (n=4), Tip 3 Karışık tip %26 (n=24) oranlarında görüldü. Ülkemizde konjenital skolyoz ile ilgili yapılan bir tez çalışmasında bu oranlar %58, %9, %33 olarak verilmiştir (98). Yine aynı çalışmada spinal kord patolojisi oranı %16,6, omurga dışı ek sistem patolojisi %33,3 olduğu belirtilmiştir. Konjenital omurga deformitesi olan hastalarda yapılan başka bir çalışmada spinal kord patolojisi oranı %37 olarak verilmiştir (99). Çalışmamızda konjenital skolyozlu hastalarda spinal kord patolojisi %38, omurga dışı ek hastalık %34 oranında bulunmuştur. Literatürde %60'lara varan ek sistem patolojisi varlığı bildirilmiştir (32). Hastalarımızda tespit ettiğimiz spinal kord patolojisi açısından literatür ile uyum göstersek de omurga dışı ek hastalık oranımız düşük gözükmektedir.

Nöromüsküler skolyoz da omurga deformite hastaları arasında önemli yere sahiptir. Nöromüsküler hastalığı olan bir hastada skolyoz gelişme olasılığı %15-100 arasında görülmektedir (100). Skolyoz deformitesine neden olan en sık nöromüsküler hastalıklar; nöropatik grupta Serebral Palsi, miyopatik grupta ise Duchanne Müsküler Distrofi olarak bilinmektedir (101). Bizim hasta dağılımımızda en sık görülen

nöromüsküler hasta grubu siringomyeli hastalarıdır. Aslında siringomyeli patolojisi skolyoz etiyojisinde sanılandan az görülen bir patoloji değildir. Klinik bulgu vermemesi ve skolyozu olan her hastaya MRG yapılmamasından kaynaklı olarak bu patolojinin gerçek prevalansının bilinmediğini düşünmekteyiz.

İS olarak bilinen birçok hastada spinal kord patolojisi bulunmaktadır: siringomyeli, hidromyeli, gergin kord, diastometamyeli. Bu anomalilerin az görüldüğünü savunan bazı otörler MRG tetkikinin pahalı olmasından dolayı her hastaya rutin olarak yapılmasına karşı çıkmaktadırlar (102). Yalnızca atipik İS olgularında MRG yapılmasını doğru bulan yaklaşım yaygındır. Atipik eğriliklerin özellikleri:

- Tek sol torasik eğrilik
- 10 veya daha fazla vertebrayı etkileyen eğrilikler
- Tedavi sırasında paterni değişen eğrilikler
- Ciddi dekompanasyon (>3 cm plumb line deviasyonu)
- Triple torasik eğrilik
- Risser 0-1, premenarş, >45° eğrilikler
- Hızlı progresyon gösteren eğrilikler (> 1°/ay)
- Eşlik eden nörolojik belirti ve bulgular
- Kronik sırt ve baş ağrısı

Sanılanın aksine tipik AIS olgularının bir kısmında da spinal kord patolojisi bulunmaktadır. Bu nedenle hasta ayırımı yapmadan her skolyoz olgusuna mutlaka MRG yapılmalıdır.

Kifoz hastalarının etiyojik dağılımında majör grubu Scheuermann hastaları oluşturmaktadır. Scheuermann hastalığının adölesan yaş grubunda % 0.4-10 sıklıkta görülmektedir (65). Bu hastalarda cinsiyetle ilgili olarak literatürde fikir birliği sağlanamamıştır. Sörensen (67), Kız/Erkek oranının eşit, Ascani (103), kızlarda daha sık, Bradford (104), erkeklerde daha sık olduğunu söylemektedir. Bizim hasta grubumuzda erkek (n=40) hasta sayımız, kızlardan (n=34) daha fazla olmakla beraber Kız/Erkek cinsiyet oranımız 0.85'tir. Ülkemizde yapılan bir tez çalışmasında Kız/Erkek oranı 1.5 olarak verilmiştir (105).

Lonner ve ark. (106), 2017 yılında yayınladıkları bir çalışmada cerrahi tedavi gerektiren 86 Scheuermann hastasını incelediler. Hastaların cinsiyet oranlarında bizim

çalışmada olduğu gibi erkekler daha baskındı (%64). Hastaların deformitelerinin Cobb açısı ortalaması 75.9°ydi. Bu 86 hastaya preoperatif MRG yapılmış ve 17 hastada spinal kord anomalisi saptanmış. MRG sonrası, dört hastada gelişebilecek nörolojik komplikasyonların önüne geçebilmek için planlanmış cerrahide değişiklik kararı alınmış. Fakat bu çalışmada MRG yapmanın komplikasyonları önlediği tezi istatistiksel olarak kanıtlanamadı. Bizim hasta grubumuzda da iki hastada spinal kordda sirinks kavitesi izlenmişti ve cerrahi prosedür, özellikle osteotomi, ona göre dizayn edildi. Cerrahi sırasında katastroofik sonuçlarla karşılaşmamak için Lenner ve ark. gibi biz de Scheuermann hastalarında rutin MRG yapılmasını ısrarla öneriyoruz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

SRS skolyoz sınıflaması; etiyojjiye dayanan, geniş, ayrıntılı, sistematik, kolay anlaşılır bir sınıflama sistemidir. 1977 yılında tanımlanmasına karşın skolyoz hastalarının tamamına yakınına kapsama özelliği, bu sınıflamanın başarısını ortaya koymaktadır. Ancak tıp alanında yaşanan gelişmeler ve branşlaşma ile beraber hemen her alanda olduğu gibi bu alanda da güncelleme yapılması kaçınılmazdır.

Skolyoz hastalarında daha önce belirttiğimiz erişkin skolyoz hastaları ve kas-sinir kavşak hastalıklarını da kapsamı içine alabilecek bir etiyojjik sınıflama güncellemesi yapılması, tıp bilimine ve omurga pratiğine önemli katkılar sağlayacaktır.

Lenke sınıflama sistemi, günümüz omurga deformite pratiğinde AİS hastaları için faydalı bir sınıflama sistemidir. Fakat daha da geliştirilebilir. Gelecekte klasik bilgilerin üzerine yeni teknolojik gelişmeler ve deneyimlerin de eklenmesiyle eğrilik paternleri daha fazla anlaşılacaktır. Böylece omurga eğrilikleri daha ayrıntılı sınıflandırılarak daha fazla alt gruplara ayrılacaktır. Buna bağlı olarak daha özgün, sonuçları daha net, hasta odaklı tedavi önerileri yapılacaktır.

Skolyoz deformitesinde etiyojinin değişmesi, deformiteye yaklaşımı da değiştirmektedir. Hastanın preop değerlendirilmesi, tedavi planı, takibi, cerrahi yaklaşım ve teknik, postop bakım açısından daha doğru yaklaşımda bulunmak ve gelişebilecek komplikasyonların önüne geçebilmek için etiyojjik araştırmayı tam yapmak gerekir. İdiyopatik skolyoz olarak değerlendirilen hastaların bir kısmında spinal kord patolojisi mevcudiyeti olabilir. Günümüzde MRG ulaşımının kolay olması, hastanın tedavisinin her hangi bir aşamasında gelişebilecek komplikasyonların önüne geçmenin, görüntüleme maliyetinden daha kıymetli olması nedeniyle, skolyozu olan her hastaya mutlaka preop MRG yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

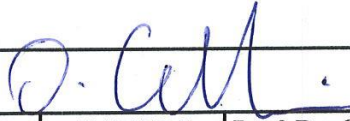
1. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*, Cilt 1, 2. Baskı. Ankara, Grafiker Basımevi, 1997:74-6.
2. White AA, Panjabi MM. *Clinical biomechanics of the spine*, 2nd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins,1990: 115-7.
3. Moore KL. *Clinically Oriented Anatomy*, 3rd Edition, Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 1992:323-72.
4. Ege R. *Vertebra-Omurga*, Ed. R. Ege. Ankara, Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992.
5. Richard S.Snell, *Clinical Anatomy*, 9th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins 1998:821–61.
6. Berk H. Omurga anatomisi. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006, 2(30):1-4.
7. Ebraheim NA, Xu R, Ahmad M, Yeasting RA. Projection of the thoracic pedicle and its morphometric analysis. *Spine* 1997, 22:233-8.
8. Hollinshead. Anatomy of the Spine. *J. Bone Joint Surg* 1965, 47A: 209.
9. Gray, H. *Anatomy of the Human Body*. (Online Ed.). Bartleby.com, 2000.
10. King AB. Functional Anatomy of the Lumbar Spine. *Orthopaedics* 1983, 1;6(12):1588-90
11. Kane WJ. Scoliosis prevalence: a call for a statement of terms. *Clin Orthop Relat Res* 1977, 126: 43-6.
12. Weinstein SL, Dolan LA, Spratt KF, Peterson KK, Spoonamore MJ PI. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *JAMA* 2003, 289:559–67.
13. Bridwell KH, Shufflebarger HL, Lenke LG, Lowe TG, Betz RR BG. Parents' and patients' preferences and concerns in idiopathic adolescent scoliosis: a cross-sectional preoperative analysis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000, 15;25(18):2392-9.
14. Kumar K. Spinal deformity and axial traction. *Spine* 1996, 21:653-5.
15. Heinemann W. Hippocrates. on Joints. In: Withington ET (Trans.). In: Capps E, Page TE RW, ed. *Hippocrates: The Loeb Classical Library*. Volume III. London 1927:200-397.
16. Heary RF MK. The history of spinal deformity. *Neurosurgery* 2008, 63:5-15.
17. Marketos SG SP. Hippocrates. The father of spine surgery. *Spine* 1999, 24:2358-2362.
18. Winter RB, Bredford DS, Lonstein JH OJ. Historical Aspect of scoliosis. In: Ogilvie JW, ed. *MOE'S Textbook Of Scoliosis and Other Spinal Deformities*. 3rd Ed.Philedelphia: Saunders Company; 1995:1-5.
19. Kathleen M, Alf N. Treatment of Scoliosis A Historical Perspective. *Spine (Phila Pa 1976)*1999, 24(24):2570-5.
20. Hibbs RA. An operation for progressive spinal deformities. *NY Med J* 1911, 93:1013-6.
21. Albee FH. Transplantation of a portion of the tibia into the spine for Pott's disease. A preliminary report. *JAMA* 1911, 57:885-6.
22. Emans JB, Kaelin A BP. Boston brace system treatment for idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1985, 67-B:176-81.
23. Moe JH, Kettleson DN. Idiopathic scoliosis: Analysis of curve patterns and preliminary resultof Milwaukee brace treatment in 169 patients. *J Bone Joint Surg* 1970, 52-A:1509-33.
24. Harrington PR. Treatment of scoliosis. Correction and internal fixation by spine instrumentation. *J Bone Joint Surg* 1962, 44-A:591-610.
25. Dwyer AF, Newton NC SA. An anterior approach to scoliosis. A preliminary report. *Clin Orthop* 1969, 62:192-202.
26. Luque ER. Segmental spinal instrumentation for correction of scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 1982, 163:192-8.
27. Baeesa S, Labram E MM. Evaluation and role of intraoperative Neurophysiological monitoring intarspinal cord surgery. *World J Neurosci* 2014, 4:326-33.
28. Birch JG, Herring JA, Roach JW JV. Cotrel-Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis. A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* 1988, 227:24-9.
29. Goldstein LA, Waugh TR. Classification and terminology of scoliosis. *Clin Orthop* 1973, 93:10.
30. Winter RB. Congenital scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988, 19(2):395-408.
31. Cowell HR, Hall JN, Mac Ewen GD. Genetic aspects of idiopathic scoliosis. A Nicholas Andry Award essay, 1970. *Clin Orthop Relat Res* 1972, 86:121-31.
32. Beals RK, Robbins JR, Rolfe B. Anomalies associated with vertebral malformations. *Spine* 1993, 18:1329-32.
33. Herring JA. *Tachjian's Pediatric Orthopaedics*. 4th Ed, New York: W.B. Saunders Company, 2002:213-99.

34. Freeman B.L. Scoliosis and Kyphosis. Canale S.T. *Campbell's Operative Orthopaedics*, 10th ed, vol 2. Mosby, Philadelphia, 2003:1751-837.
35. Lök V, Önçaç H, Yüce N. Türkiye hakkında skolyoz insidensi. İzmir. 6. *Milli Türk ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı*, 1980: 86-90.
36. Alıcı E. *Omurga hastalıkları ve deformiteleri*. İzmir, T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, 1991.
37. Lowe TG, Edgar M, Margulies JY, Miller NH, Raso VJ, Reinker KA, Rivard CH. Etiology of idiopathic scoliosis: current trends in research. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82- A(8):1157-68.
38. Riseborough EJ, Wynne-Davies R. A genetic survey of idiopathic scoliosis in Boston, Massachusetts. *Bone Joint Surg Am* 1973;55(5):974-82.
39. Kesling KL, Reinker KA. Scoliosis in twins. A meta-analysis of the literature and report of six cases. *Spine* 1997;22(17):2009-14.
40. Milbrandt TA, Sucato DJ. *Pediatric Ortopedi. İçinde: Review of Orthopaedics(Türkçe)*, Gökçe A, Avkan MC, Bilgili MG. *Review of Orthopaedics*, Miller MD, Thompson SR, Hart JA. 6. baskı, Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2014:217-84.
41. Bunnell WP. The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity. *Spine* 1986; 11:773.
42. Rogala EJ, Drummond DS, Gurr J. Scoliosis: incidence and natural history. A prospective epidemiological study. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60(2):173-6.
43. Bunnell WP. An objective criterion for scoliosis screening. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(9):1381-7.
44. Ouellet JA, LaPlaza J, Erickson MA, Birch JG, Burke S, Browne R. Sagittal plane deformity in the thoracic spine: a clue to the presence of syringomyelia as a cause of scoliosis. *Spine* 2003;15;28(18):2147-51.
45. Morrissy RT, Goldsmith GS, Hall EC, Kehl D CG. . Measurement of the Cobb angle on radiographs of patients who have scoliosis. Evaluation of intrinsic error. *J Bone Jt Surg Br* 1990;72-A(3):320-27.
46. Nash CL MJ. A study of vertebral rotation. *J Bone Jt Surg* 1969;51-A:223-9.
47. Perdriolle R. The torsion meter: a critical review. *J Pediatr Orthop* 1991;11(6):789-92.
48. Ho EK, Upadhyay SS, Ferris L, Chan FL, Bacon-Shone J, Hsu LC, Leong JC. A comparative study of computed tomographic and plain radiographic methods to measure vertebral rotation in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1992;17(7):771-4.
49. Lonstein JE, Carlson JM. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(7):1061-71.
50. Rowe DE, Bernstein SM RM. A metaanalysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. *J Bone Jt Surg Am* 1997;79:664.
51. Lonstein JE WR. The Milwaukee brace for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: A review of one thousand and twenty patients. *J Bone Jt Surg Am* 1994;76:1207.
52. Weinstein SL Ponseti IV. Curve progression in idiopathic scoliosis. *J Bone Jt Surg* 1983;65A:447-55.
53. Ponseti IV Friedman B. Prognosis in idiopathic scoliosis. *J Bone Jt Surg* 1950;32A:381-95.
54. Lenke LG, Betz RR, Harms J. A new and reliable 3-Dimensional classification system of adolescent idiopathic scoliosis, St Louis, Scoliosis Research Society, 1997.
55. 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* 2006;31:119-25.
56. Qiu G, Zhang J, Wang Y, Xu H, Zhang J, Weng X, Lin J, Zhao Y, Shen J, Yang X, Luk KD, Lu D, Lu WW. A new operative classification of idiopathic scoliosis: a peking union medical college method. *Spine* 2005, 5;30(12):1419-26.
57. Richards BS. Lenke 1C, King type II Curves: Surgical recommendations. *Orthop Clin North Am* 2007, 38:511-20.
58. Cao K, Watanebe K, Kawakami N, Tsuji T, Hosogane N, Yonezawa I, Machida M, Yagi M, Kaneko S, Toyama Y MM. Selection of lower instrumented vertebra in treating Lenke Type 2A adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2014, 39:253-61.
59. Rose PS, Lenke LG. Classification of Operative Adolescent Idiopathic Scoliosis: Treatment Guidelines. *Orthop Clin North Am* 2007, 38:521-9.
60. Erdem MN, Karaca S, Korkmaz MF, Enercan M, Tezer M, Kara AN, Hamzaoğlu A. Criteria for Ending the Distal Fusion at the L3 Vertebra vs. L4 in Surgical Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis Patients with Lenke Type 3C, 5C, and 6C Curves: Results After Ten Years of Follow-up. *Cureus* 2018, 10(5):2564.
61. Lark RK, Yazsay B, Bastrom TP, Newton PO and Harms Study Group. Adding thoracic fusion levels in Lenke 5 curves. Risks and Benefits. *Spine* 2013, 38:195-200.
62. McCarthy RE. Management of neuromuscular scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1999;30(3):435-49.
63. Calvert PT, Edgar MA, Webb PJ. Scoliosis in neurofibromatosis. The natural history with and without operation. *Bone & Joint Journal* 1989;71(2):246-51.

64. Scheuermann HW. Deforming osteochondritis of spine. *Ugeskr Laeger* 1920; 82:385.
65. Robin GC. The etiology of Scheuermann's disease. In: Bridwell KH, DeWald RL, ed. *The Textbook of Spinal Surgery*, Philadelphia, Lippincott-Raven, 1997:1169.
66. Murray PM, Weinstein SL, Spratt KF. The natural history and long-term follow-up of Scheuermann kyphosis. *J Bone Joint Surg Am* 1993, 75(2):236-48.
67. Sørensen HK. Scheuermann's Juvenile Kyphosis, Copenhagen, Munksgaard, 1964.
68. Zaina F, Atanasio S, Ferraro C, Fusco C, Negrini A, Romano M, Negrini S. Review of rehabilitation and orthopedic conservative approach to sagittal plane diseases during growth: hyperkyphosis, junctional kyphosis, and Scheuermann disease. *Eur J Phys Rehabil Med* 2009, 45(4):595-603.
69. Winter RB, Moe JH, Wang JF. Congenital kyphosis. Its natural history and treatment as observed in a study of one hundred and thirty patients. *J Bone Joint Surg Am* 1973, 55(2):223-56.
70. Polly DW Jr, Klemme WR, Shawen S. Management options for the treatment of posttraumatic thoracic kyphosis. *Semin Spine Surg* 2000, 12:110-6.
71. Young WF, Brown D, Kendler A, Clements D. Delayed posttraumatic osteonecrosis of a vertebral body (Kummell's disease). *Acta Orthop Belg* 2002, 68:13-9.
72. Benson ER, Thomson JD, Smith BG, Banta JV. Results and morbidity in a consecutive series of patients undergoing spinal fusion for neuromuscular scoliosis. *Spine* 1998, 1;23(21):2308-17.
73. Lonstein JE. Post-laminectomy kyphosis. *Clin Orthop Relat Res* 1977;(128):93-100.
74. Butler JC, Whitecloud TS 3rd. Postlaminectomy kyphosis. Causes and surgical management. *Orthop Clin North Am* 1992;23(3):505-11.
75. Yasuoka S, Peterson HA, Laws ER Jr, MacCarty CS. Pathogenesis and prophylaxis of postlaminectomy deformity of the spine after multiple level laminectomy: difference between children and adults. *Neurosurgery*, 1981;9(2):145-52.
76. Yasuoka S, Peterson HA, MacCarty CS. Incidence of spinal column deformity after multilevel laminectomy in children and adults. *J Neurosurg* 1982;57(4):441-5.
77. Butler MS, Robertson WW Jr, Rate W, D'Angio GJ, Drummond DS. Skeletal sequelae of radiation therapy for malignant childhood tumors. *Clin Orthop Relat Re* 1990;(251):235-40.
78. Gokce A, Ozturkmen Y, Mutlu S, Caniklioğlu M. Spinal osteotomy: correcting sagittal balance in tuberculous spondylitis. *J Spinal Disord Tech* 2008, 21(7):484-8.
79. Yaman O, Dalbayrak S. Kifoz: Tanı, Gruplama ve Tedavi Yöntemleri. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 2013;23(2):61-73.
80. Aebi M. The adult scoliosis. *Eur Spine J* 2005;14(10):925-48.
81. Scoliosis Research Society-Schwab adult spinal deformity classification: a validation study. Schwab F, Ungar B, Blondel B, Buchowski J, Coe J, Deinlein D, DeWald C, Mehdian H, Shaffrey C, Tribus C, Lafage V. *Spine* 2012, 20;37(12):1077-82.
82. The SRS-Schwab adult spinal deformity classification: assessment and clinical correlations based on a prospective operative and nonoperative cohort. Terran J, Schwab F, Shaffrey CI, Smith JS, Devos P, Ames CP, Fu KM, Burton D, Hostin R, Klineberg E, Gupta M, Deviren V, Mundis G, Hart R, Bess S, Lafage V; International Spine Study Group. *Neurosurgery* 2013;73(4):559-68.
83. Balioğlu MB. Escobar Syndrome Associated with Spine and Orthopedic Pathologies: Case Reports and Literature Review. *Hereditary Genet* 2015;4 (1): 1-6.
84. Joo S, Rogers KJ, Donohoe M, King MM, Kumar SJ. Prevalence and Patterns of Scoliosis in Children With Multiple Pterygium Syndrome. *J Pediatr Orthop* 2012;32: 190-5.
85. Morgan NV, Brueton LA, Cox P, Grealley MT, Tolmie J, Pasha S, Aligianis IA, van Bokhoven H, Marton T, Al-Gazali L, Morton JE, Oley C, Johnson CA, Trembath RC, Brunner HG, Maher ER. Mutations in the embryonic subunit of the acetylcholine receptor (CHRNA9) cause lethal and Escobar variants of multiple pterygium syndrome. *Am J Hum Genet* 2006;79: 390-5.
86. Zhang J, Li H, Lv L, Shi X, Guo F, Zhang Y. A Computer-aided Method for Improving the Reliability of Lenke Classification for Scoliosis. *J Healthc Eng* 2015;6(2):145-57.
87. Hong JY, Suh SW, Easwar TR, Modi HN, Yang JH, Park JH. Evaluation of the three-dimensional deformities in scoliosis surgery with computed tomography: efficacy and relationship with clinical outcomes. *Spine* 2011;36(19):1259-65.
88. Montgomery F, Willner S. The natural history of idiopathic scoliosis. Incidence of treatment in 15 cohorts of children born between 1963 and 1977. *Spine* 1997, 1;22(7):772-4.
89. Yılmaz HG, Zateri C, Özkan AK, Kayalar G, Berk H. Türkiye Adölesan Skolyoz Prevalans Araştırması Sonuç Raporu. Ankara. 2018.
90. Yılmaz T, Gökçe A, Dalbayrak S, Yılmaz M, Şimşek M, Çevik G, Altınok Ç, Sabuncu H, Naderi S: İstanbul Kartal İlçesi İlk Öğretim Okullarında Skolyoz Taraması. *Türk Nöroşirürji Derneği 23. Bilimsel Kongresi Kongre Kitabı*, Antalya, 2009.

91. Bjerkreim I, Steen H, Brox J.I. Idiopathic Scoliosis Treated With Cotrel- Dubousset Instrumentation: Evaluation 10 Years After Surgery. *Spine* 2007;32(19): 2103-10.
92. Gem K. Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Cerrahi Tedavi Sonuçlarımız. Uzmanlık Tezi. Manisa. 2017.
93. Lenke LG1, Betz RR, Clements D, Merola A, Haher T, Lowe T, Newton P, Bridwell KH, Blanke K. Curve prevalence of a new classification of operative adolescent idiopathic scoliosis: does classification correlate with treatment? *Spine* 2002, 15;27(6):604-11.
94. McMaster MJ. Infantile idiopathic scoliosis: Can it be prevented?. *J Bone Joint Surg Br* 1983;65:612.
95. James JJ. Idiopathic scoliosis; the prognosis, diagnosis and operative indications related to curve patterns and the age at onset. *J Bone Joint Surg Br* 1970;36:36.
96. Robinson CM, McMaster MJ. Juvenile idiopathic scoliosis: Curve patterns and prognosis in one hundred and nine patients. *J Bone Joint Surg Am* 1996, 78:1140.
97. Liu SL, Huang DS. Scoliosis in China. A general review. *Clin Orthop Relat Res* 1996, 323:113-8.
98. Ege T. Konjenital Skolyozda Posterior Enstrumantasyonun Yeri ve Önemi. Uzmanlık Tezi. Ankara. 2008.
99. Basu PS, Elsebaie H, Noorden MH. Congenital spinal deformity: A comprehensive assessment at presentation. *Spine* 2002, 27:2255.
100. Berven S, Bradford DS. Neuromuscular scoliosis: Causes of deformity and principles for evaluation and management. *Semin Neurol* 2002;22: 167-78.
101. Akçalı Ö. Nöromuskuler skolyozda tanı ve tedavi. Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics 2017, 10(2):162-8.
102. Do T, Fras C, Burke S, Widmann RF, Rawlins B, Boachie-Adjei O. Clinical value of routine preoperative magnetic resonance imaging in adolescent idiopathic scoliosis. A prospective study of three hundred and twenty-seven patients. *J Bone Joint Surg Am* 2001, 83-A(4):577-9.
103. Ascani E, LaRosa G. Scheuermann's Kyphosis. In: Weinstein SL, ed. *The Pediatric Spine*, New York, Raven Press, 1994.
104. Bradford DS, Moe JH, Montalvo FJ, Winter RB. Scheuermann's kyphosis and roundback deformity. Results of Milwaukee Brace Treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1974, 56(4):740-58.
105. Günerbüyük C. Scheuermann Kifozunun Posterior Girişimle ve Pedikül Vidalarıyla Cerrahi Tedavisi. Uzmanlık Tezi. İstanbul. 2008.
106. Lonner BS, Toombs CS, Mechlin M, Ciavarra G, Shah SA, Samdani AF, Sponseller P, Shufflebarger HL, Betz RR, Yazay B, Newton PO. MRI Screening in Operative Scheuermann Kyphosis: Is it Necessary? *Spine Deform* 2017, 5(2):124-33.

EKLER

T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU (Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu)			
Oturum Tarihi	Oturum Sayısı	Karar Sayısı	
17.07.2018	15	2018/15-13	
<p>Karar No: 2018/15-13: Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 17.07.2018 tarihinde Tıp Fakültesi Etik Kurul Salonunda toplandı. İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Arş. Grv. Dr. Hacı POLAT'ın, sorumlu araştırmacı olduğu, İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Dr. Öğr. Üy. Mehmet Fatih KORKMAZ'ın, yardımcı araştırmacı olduğu; “Cerrahi Olarak Tedavi Ettiğimiz Omurga Deformiteli Hastaların Demografik İncelenmesi ve Sınıflandırılması” başlıklı çalışması Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından uygun olup-olmadığı hususundaki başvurusuna ilişkin raportör raporu görüşüldü. Çalışma Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından değerlendirildiğinde; çalışmanın <u>etik açıdan uygun olduğuna</u>; oy birliği ile karar verilmiştir.</p>			
Prof. Dr. Osman CELBİŞ Etik Kurul Başkanı 			
Prof. Dr. Kadir ERTEM Etik Kurul Başkan Yrd.	KATILDI	Prof. Dr. Gülsen GÜNEŞ Etik Kurul Üyesi	KATILDI
Prof. Dr. Cemşit KARAKURT Etik Kurul Üyesi	KATILDI	Prof. Dr. Yüksel SEÇKİN Etik Kurul Üyesi	KATILDI
Prof. Dr. Erkan KARATAŞ Etik Kurul Üyesi	KATILMADI	Prof. Dr. Yılmaz TABEL Etik Kurul Üyesi	KATILDI