

T.C.
İstanbul Üniversitesi
İstanbul Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı

İDİOPATİK SKOLYOZUN CERRAHİ TEDAVİSİNDE HARRINGTON YÖNTEMİNİN GEÇ SONUÇLARI

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Azmi Hamzaoğlu

İstanbul - 1983

(23649)

T.C.
İstanbul Üniversitesi
İstanbul Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji
Anabilim Dalı

İDİOPATİK SKOLYOZUN CERRAHİ TEDAVİSİNDE
HARRINGTON YÖNTEMİNİN GEÇ SONUÇLARI

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Azmi Hamzaoglu



İstanbul - 1983

İ Ç İ N D E K İ L E R

	Sayfa
ÖNSÖZ -----	i
GİRİŞ ve TARİHÇE -----	1
GENEL BİLGİLER -----	4
A. KOLUMNA VERTABRALİSİN ANATOMO-FİZYOLOJİSİ -----	4
B. KOLUMNA VERTEBRALİSİN EMBRİYOLOJİSİ -----	13
C. İDİOPATİK SKOLYOZUN ETYOLOJİSİ -----	18
D. İDİOPATİK SKOLYOZUN PATOLOJİK ANATOMİSİ -----	22
E. NORMAL KOLUMNA VERTEBRALİSİN BİOMEKANİĞİ -----	26
F. İDİOPATİK SKOLYOZUN KLİNİK BULGULARI -----	32
G. İDİOPATİK SKOLYOZDA RADYOLOJİK MUAYENE -----	47
H. İDİOPATİK SKOLYOZUN TEDAVİSİ -----	57
I. KOMPLİKASYONLAR -----	109
K. SKOLYOZUN REKONSTRÜKTİF CERRAHİSİ -----	119
GEREÇ ve YÖNTEM -----	123
A. BULGULAR -----	123
B. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ -----	128
TARTIŞMA -----	141
SONUÇ -----	161
ÖZET -----	163
KAYNAKLAR -----	164

Ö N S Ö Z

Vertebral kolon, gerek anatomik yeri, gerekse sinir sisteminin büyük bir bölümünü taşıması bakımından iskelet sisteminin en önemli bölümlerinden birini oluşturmaktadır. Vücudun diğer tüm kemiksel yapılarında olduğu gibi, bu bölümde doğumsal ya da edinsele pekçok hastalığa konu olabilmektedir. Vertebral kolonun söz konusu hastalıklarından en önemlisi SKOLYOZDUR.

Skolyozun, vertebral kolonda yarattığı çarpıklığa bağlı oluşan organik bozukluk kadar, hastada ortaya çıkan psikolojik bozuklukta çok önemlidir ve çoğu kez hastanın sosyal yaşamdan tamamen kopmasına yol açmaktadır. Bu nedenle de skolyozlu hastanın tedavisi, anatomik ve organik açıdan güç olduğu kadar psikolojik açıdan da sorunlarla doludur. 25 olgumuzun 6'sının (% 24) psikolojik depresyona girmiş olması, diğerlerinin de sosyal ilişkilerini vücutlarının görüleceği korku ve endişesiyle en alt düzeye indirdiklerini belirtmeleri, sanırım konuya çarpıcı bir örnek oluşturmaktadır.

Gerçekte vertebral kolonun son derece karışık ve hassas bir denge sistemi vardır. Bu sistemin skolyoz gibi ağır bir deformiteye uğraması, bu dengeyi tamamen bozmaktadır. Aynı nedenle skolyozlu vertebral kolon son yıllarda yoğun biçimde biomekanik araştırmalara konu olmaktadır. Bu araştırmalardan elde edilen bilgilerin, hergün skolyoz cerrahisine ye-

ni uygulamalar getirdiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Skolyozun tedavisindeki bu güçlükler nedeni ile Batıda skolyoz cerrahisi merkezleri kurulmuş ve yaygınlaşmıştır. Bu merkezlerde skolyozun tedavisi yanında etyolojisi ve patogenezi ile ilgili pekçok çalışma ve araştırma yapılmaktadır.

Yapılan bütün bu çalışmalara rağmen, örneğin idiopatik skolyoz etyolojisi bir yana bugün skolyotik vertebranın patogenezi ve patobiomekaniği dahi tam anlaşılmış değildir.

Idiopatik skolyoz etyolojisi ise tam bir karanlık içindedir. Bu konuyla ilgili çalışmalar ve öne sürülen kuramlar konuya çözüm getirmekten henüz çok uzaktır. Idiopatik skolyozun etyolojisi ile ilgili kuramları kısaca tezimde bahsetmeyi yararlı buldum.

Vertebral kolonu oluşturan kemik ve yumuşak dokuların biomekaniği bu konudaki giderek artan çalışmaların ışığı altında "Kolumna vertebralisin Biomekaniği" başlığı altında incelenmeye çalışıldı. Skolyozun cerrahi tedavisinde önemli bir yeri olan Harrington distraksiyon çubuğunun biomekanik analizi ayrı bir bölümde anlatıldı.

Skolyoz konusunun tek bir teze konu olamayacak kadar geniş olması ve idiopatik skolyozun da tüm skolyozların % 80 gibi büyük bir oranda görülmesi, beni skolyozları değil de idiopatik skolyozları tez konusu olarak seçmeye yöneltti. Ancak tedavi bölümünde tüm skolyoz tiplerinin tedavisini etraflıca toparlamayı yararlı buldum.

Amacım idiopatik skolyoz konusuna ilgi duyanlara çeşitli yayınlardan ve klinik olgulardan yararlanarak toplu bir bilgi demeti sunabilmektir. Kuşkusuz hızla gelişen ve değişen böyle bir konuda hazırlamaya çalıştığım bu tez çok kısa bir

zaman sonra eskimiş olacaktır. Bu yüzden bütün bu gelişme ve değişimleri izleyebilmek ve anlayabilmek için yalnızca yol gösterici olması bile benim için en büyük ödüldür.

Tezin yazımında anatomik terimlerde, Latince asıllarına bağlı kaldım. Hastalık isimlerini dilimize girdiği ve söylendiği biçimde yazmaya özen gösterdim. Yazı dili olarak olabildiğince öz Türkçe kelimeler kullanmaya çalıştım. Tüm çabalarım karşın yer yer eski terimler kullanmak zorunda kaldığımı belirtmek isterim.

Uzmanlığa hazırlandığım bu dört yıllık süre içinde kendilerinden başta bilgi ve beceri olmak üzere çok şey öğrendiğim kliniğimizin değerli tüm hocalarına, bu konuyla ilgili deneyim kazanmamı sağlayan, tezimin yazımında bilgisinden geniş ölçüde yararlanma olanağı bulduğum hocam Prof.Dr. bahattin Oğuz Temuçin'e, Fransızca yayınların tercüme edilmesinde çok yardımını gördüğüm Doç.Dr.Mişel Kokino'ya yine tezin hazırlanması ve yazılması sırasındaki katkılarını unutamayacağım ağabeylerim Op.Dr.Mehmet Çakmak ve Op.Dr.Ünsal Domanıç'e diğer bütün uzman ağabeylerime, başta Dr.Ömer F.Taşer olmak üzere tüm asistan arkadaşlarıma, şekillerin çizimini yapan sayın Hakkı Güray'a ve kliniğimizin tüm çalışanlarına teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Dr.Azmi Hamzaoglu

GİRİŞ VE TARİHÇE

Skolyoz ilk olarak HİPOKRAT tarafından tarif edilmiştir(13,19,20,57,98,114,115,117).

Skolyoz, 19. yüzyılın başlarına kadar, sert yatak istirahatı, traksiyonlar ve atellemeler gibi ilkel yöntemlerle tedavi edilmiştir. Skolyotik eğriliğin düzeltilmesinde ilk olarak 1875 yılında SAYER tarafından alçı kullanılmıştır. ABBOTT tarafından 1912'de turnbuckle alçı yöntemi uygulanmaya başlamış ve bu metod 1924'de RISSER tarafından modifiye edilmiştir. Bu alçı metodu 1950 yılına kadar, skolyozun alçıllı olarak düzeltilmesinde geniş bir kullanım alanı bulmuş ve kullanılmıştır. RISSER 1952 yılında, skolyozun ameliyat öncesi düzeltme ve ameliyat sonrası alçıllı tesbit yöntemi olarak kullanılan "RISSER LOCALIZER CAST" diye bilinen alçıllı düzeltme yöntemini bildirmiştir. Daha sonra COTREL, EDF alçısı olarak bilinen ve zamanımızda geniş kullanım alanı bulmuş olan ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası alçıllı tesbit yöntemi olarak kullanılan yöntemini bildirmiştir(14,57,75,76,114,115,117).

Servikal kırık ve çıkıkların tedavisi için, NICKEL, PERRY ve GARRETT tarafından yapılan Halo sistemi Amerika'da MOE ve Avrupa'da STAGNARA tarafından skolyozun, ameliyat öncesi ve sonrası düzeltme metodu olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistem daha sonra Halo-alçı, Halo-femoral ve Halo-pel-

vik sistem şeklinde uygulama alanı bulmuştur(15,16,118). COTREL tarafından skolyozun ameliyat öncesi düzeltme metodu olarak aktif traksiyon sistemi geliştirmiş ve bu metod özellikle Avrupa skolyoz kliniklerinde uygulanmaya başlanmıştır(57).

Milwaukee korsesi, skolyozun ilk etkili ameliyatsız tedavi yöntemi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Korse tıbbı 1946 yılında girmiş, başlangıçta, ameliyattan sonra elde edilen düzeltmeyi devam ettirmek için, daha sonra ise ameliyat öncesi eğriliğin düzeltilmesi ve ilerlemesinin durdurulması amacıyla kullanılmıştır(13,31,57,77,80,107,114,115,117). 1953 yılında STAGNARA tarafından, özellikle torako-lomber eğrilerde kullanılan STAGRARA korsesi geliştirilmiştir. Milwaukee korsesinin psikolojik komplikasyonlarını önlemek amacıyla yakın zamanlarda, MIAMI TLSO ve BOSTON korseleri yapılmış ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Skolyozun cerrahi tedavisinde ilk olarak 1914'de HIBBS tarafından posterior ekstra artiküler füzyon tekniği uygulanmış ve bu teknik 1924'de COBB tarafından geliştirilmiş, 1948 yılında da RISSER tarafından bu metoda ilave olarak intervertebral eklemlerin sistematik füzyonu eklenmiştir(16,36,57,76). 1957 yılında MOE, interlaminer füzyon tekniğini bildirmiş ve bütün füzyon tekniklerinin analizini yapmıştır(76).

1954 yılında MARINO ZUCCO tarafından, cerrahi tedavide internal tesbit aracı olarak gerici cihazlar geliştirilmiştir. Bu yöntem 1962 yılında HARRINGTON tarafından modifiye edilip mükemmelleştirilmiştir(13,15,16,18,22,26,34,36,43,46,47,57,100,114,115,117,118,124).

GOLDSTEIN, STAGNARA, MOE, ZIELKE, PELLINI, SCAGLIETTI, HARRINGTON tekniğinde yenilikler yapmışlardır. 1978 yılında COTREL, Harrington yönteminden daha etkili ve emin bir yöntem

olarak DTT (Dispozitif de Traction Transversale) tekniğini bildirmiştir. 1977 yılında RESİNA skolyozun düzeltilmesinde değişik bir çivi yöntemi kullanmıştır. Fakat bu tekniğe ait başka yayın yoktur.

Avusturalyalı DWYER, 1964 yılında anterior yolla yapılan ve özellikle paralitik ve posterior elemanlarda defekt bulunan lomber skolyozlarda kullanılan metodunu bildirmiştir(15,16,36,57,114,115,117,118). 1974 yılında ZIELKE ve STUNKAT, kendileri tarafından geliştirilen "VENTRAL DEROTASYON SPONDİLODEZ'i" hakkında ilk tecrübelerini bildirmişlerdir. DWYER'in çalışmalarına dayanan bu yöntem, rotasyonun ameliyatla düzeltilmesini mümkün kılmaktadır. Bu metod günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır(16,57).

Skolyoz tedavisindeki bu tarihsel gelişim açık olarak göstermektedir ki skolyozun ideal tedavi yöntemi hâlâ tesbit edilememiştir.

GENEL BİLGİLER

A. KOLUMNA VERTEBRALIS'İN ANATOMO-FİZYOLOJİSİ

Omurga 7 servikal, 12 dorsal, 5 lomber, 5 sakrum ve 4 koksiks omur parçasından oluşur(1,127).

Kemik yapılarının anatomisi: Bir omur, önde cisim, arkada pediküller, laminalar, faset eklemleri, transvers ve spinöz çıkıntılarından meydana gelir.

a) OMUR CİSİM: Çevrede kortikal doku, içerde spongiyöz doku, alt ve üst yüzlerde ise, kıkırdak plaklardan oluşmuştur. Cisim, omurun en büyük kısmıdır. Genellikle silindirik ve eni boyundan fazladır(127).

Omurganın bütün bölgelerinde omurların temel şekli aynıdır. Ancak birinci servikal omurdan son lomber omura doğru boyutları giderek artar. Bu durum, omurların karşılaştığı gittikçe artan kuvvetlere karşı adaptasyon sağlamak içindir.

Diğer bölgelerden farklı olarak servikal bölgede, omurların vertebral arterler için foraminalleri, dorsal bölgede, kostalar için eklem yüzeyleri bulunur(1,56).

Omurlar arasında, cisimleriyle (Corpus Vertebra) ve eklem çıkıntıları (processus articulares) ile eklemleşir.

Bundan başka omurga bağlarıyla diken çıkıntılar, enine çıkıntılar ve laminalar da birbirleriyle birleşirler (Şekil 1-2).

Omurga cisimleri arasında eklemleşme: Bunların eklemleri yarı oynar eklemler grubundandır. Gövdelerinin hem üst hem de alt yüzeyleri konkav olup kıkırdakla örtülmüştür. İki omur cismi arasına giren diskler ortasında nukleus polposus denen yumuşak bir kısımdan ve çevresinde anulus fibrozus denen omurlara sıkıca yapışmış sert bir dokudan yapılmıştır.

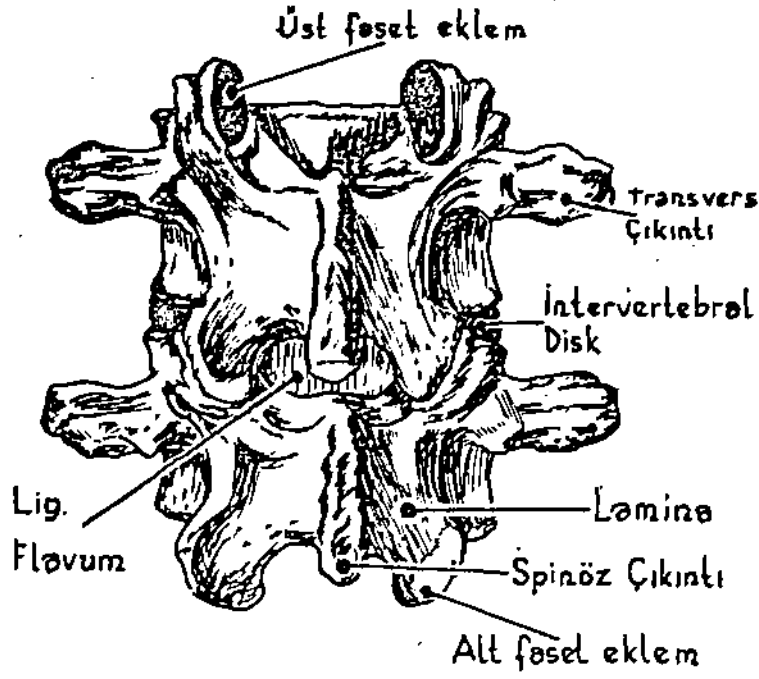
Omur eklem çıkıntılarının eklemleşmesi: Bu eklemler düz yüzeyli eklemler (arthrodia) grubundandır. Çıkıntılardaki eklem yüzeylerini örten ince bir kıkırdak ve bunları saran birer kapsül, ayrıca bağları ve sinovyaları vardır(127). Değişik bölgelerde faset eklemlerinden geçen düzlem o bölgenin fonksiyonlarını yerine getirecek şekilde düzenlenmiştir(1, 212).

b) OMURGANIN BAĞLARI: Bağlar tek yönlü yapılardır. Liflerin uzadığı yönler boyunca etki eden yükleri taşımada çok etkilidirler. Bu açıdan lastik bantlara benzerler, gerilme kuvvetlerine kolayca direnç gösterirler, ama sıkıştırma karşısında büzülürler.

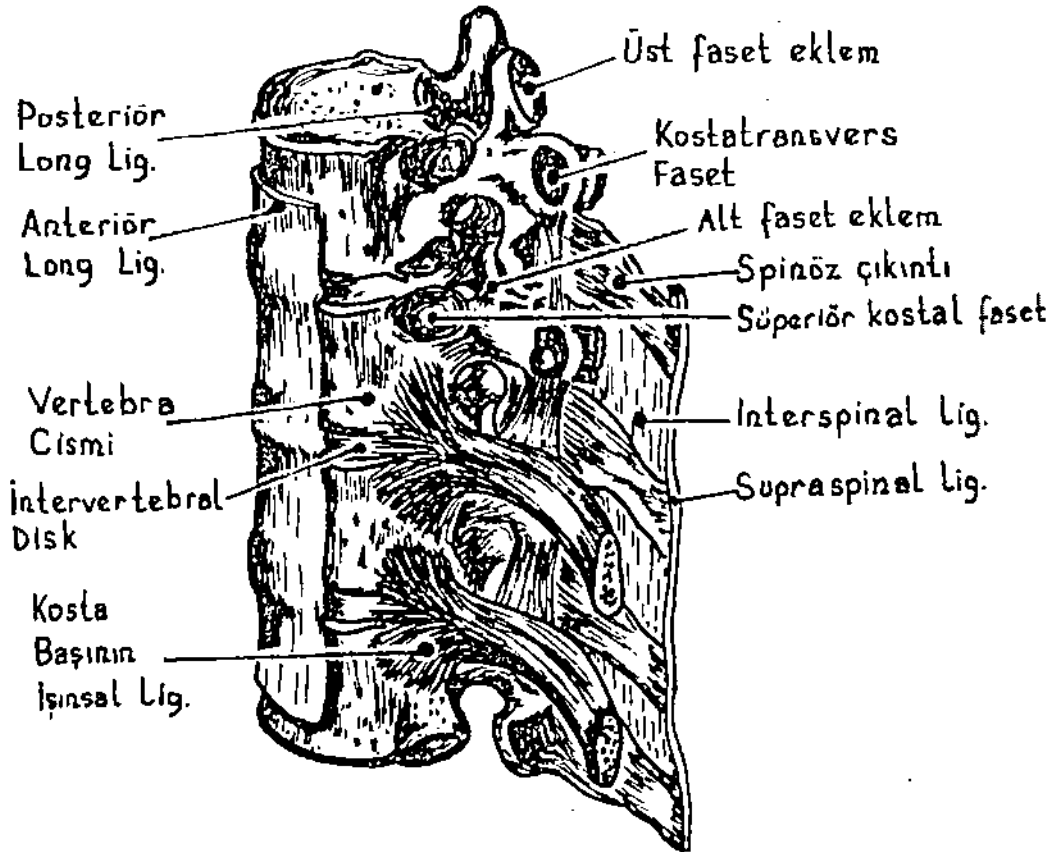
Hareket segmenti değişik kuvvetlere maruz kaldığında, yüklere direnç sağlayan her bağ, yalnızca gerici kuvvetlere konu olur. Bağların fonksiyonu şöyle özetlenebilir:

1- Bağlar küçük bir kas enerjisi karşılığında omurlar arasında sabit postüral duruma ve fizyolojik hareketlere olanak sağlarlar.

2- Omurganın hareketlerini belli sınırlar arasında tutarak medulla spinalisi korurlar.



ŞEKİL 1- Lomber vertebraaların arkadan görünüşü.



ŞEKİL 2- Torasik vertebraaların yandan görünüşü.

3- Yüksek travmatik kuvvetlerin enerjilerini emerek, kuvvetin şiddetini ve hızını azaltırlar(121).

Omurganın, aşağıda özellikleri anlatılacak yedi bağ yapısı vardır.

1- Anterior longitudinal ligament: Oksipital kemikten başlayan, atlas ve tüm omurların ön yüzlerine bağlandıktan sonra, sakrumun ön yüzünde sonlanan fibröz bir dokudan yapılmıştır. Omur cisminin kenarlarına sıkıca tutunmalarına karşın, inter vertebral diskin annüler liflerine sıkı tutunmazlar(1,121).

2- Posterior longitudinal ligament: Oksipital kemiğin arka yüzünden başlar, densi ve transvers ligamenti örter ve omur cisimlerinin arka yüzeyleri üzerinden koksikse kadar uzanır. Bu bağın intervertebral diskle içiçe giren bir örgüsü vardır. Ondan farklı olarak disk hizasında yani orta bölümde daha geniş, yanlarda ise daha dardır(1,121).

3- Inter transversal ligamentler: Transvers çıkıntılar arasında yer alan bu bağlar, sırtın derin kaslarıyla bağlantılı olup yuvarlak kordon şeklinde bir yapıya sahiptir(1,121).

4- Kapsüler ligamentler: Faset eklemlerin arka tarafında bulunurlar. Lifleri genellikle faset eklemleri düzeyine dik doğrultuda yerleşmişlerdir. Dorsal ve lomber bölgelerde servikal bölgedekinden daha kısa ve gergindirler(1,127).

5- Ligamentum flavum: Östteki laminanın anterior-inferior sınırından, alttaki laminanın posterior sınırına uzanırlar. 2. servikal omurdan 1. sakral omura kadar komşu laminaları birbirine bağlarlar. Bunlar çok miktarda elastik liflerden oluşmuştur. İnsan vücudundaki en elastik dokuya oluştururlar. Yaş ilerledikçe elastik lifler yerini kısmen fibröz

dokuya bırakır(1,121).

6- Interspinal ligamentler: Komşu spinaları birbirlerine bağlarlar ve bağlantıları bir çıkıntının kökünden diğer çıkıntının tepesine doğru uzanır. Dorsal bölgede ince ve dar, lomber bölgede daha geniş ve kalındırlar. Servikal bölgede ise çok az gelişmişlerdir(1,121).

7- Supraspinöz ligamentler: Spinal çıkıntıların uçları boyunca yuvarlak dar bir bant şeklinde sakruma kadar uzanırlar. Lomber bölgede, dorsal bölgede olduğundan daha kalın ve geniştirler(1,121).

Omurgaya frontal düzlemden bakılırsa genellikle düz ve simetrik olarak görülür. Bazı kişilerde sağa doğru hafif bir dorsal eğrilik vardır. Bu eğrilikler servikal ve lomber bölgede öne, dorsal ve sakral bölgede ise arkaya dış bükeydir.

Anatomik eğrilerin mekanik bir esası vardır. Bu eğrilikler omurgaya daha fazla eğilme yeteneği verirler. Dorsal ve sakral eğrilikler çok az hareketli bölgelerdir. Kemik ve ligamentöz yapılar da bu özelliğe uyum göstermiştir. Buna karşın servikal ve lomber eğrilikler ise daha hareketlidirler(121).

Vertebranın eğrilikleri kompresyon güçlerine karşı direnci arttıırırlar. Teknik çalışmalar eğrilmiş sütunun direncinin (R), eğriliklerin sayısının (N) karesine 1 eklenmesine eşit olduğunu göstermiştir, $R = N^2 + 1$, (56).

Düz bir sütunun ($N=0$) direncini 1 kabul edersek (Şekil 3a); Eğriligi 1 olan ($N=1$) sütunun direnci 2'dir ($R=1^2+1=2$) (Şekil 3b).

Buradan da şu sonuç çıkar:

Eğrilik sayısı 3 olan (servikal, torakal ve lomber eğrilik) vertebral sütun, düz bir kolona oranla 10 misli dirence sahiptir(56) ($R=3^2+1=10$) (Şekil 3d).

Bu eğriliklerin durumu yalnız iskelet üzerinde uygulabilen Delmans indeksi ile tayin edilebilir. Delmans indeksi şu orantı ile ifade edilir:

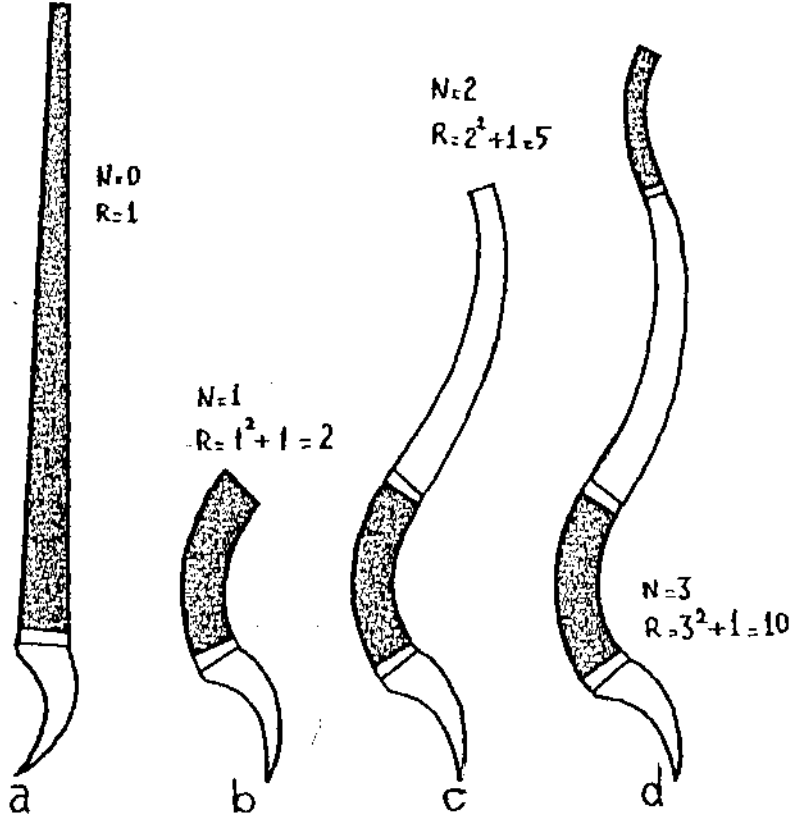
$$D.1.: \frac{S_1 \text{ den Atlasa kadar vertebral sütunun gerçek uzunluğu}}{S_1 \text{ den Atlasa kadar vertebral sütunun tamamen gerilmiş}} \times 100$$

durumda iken uzunluğu

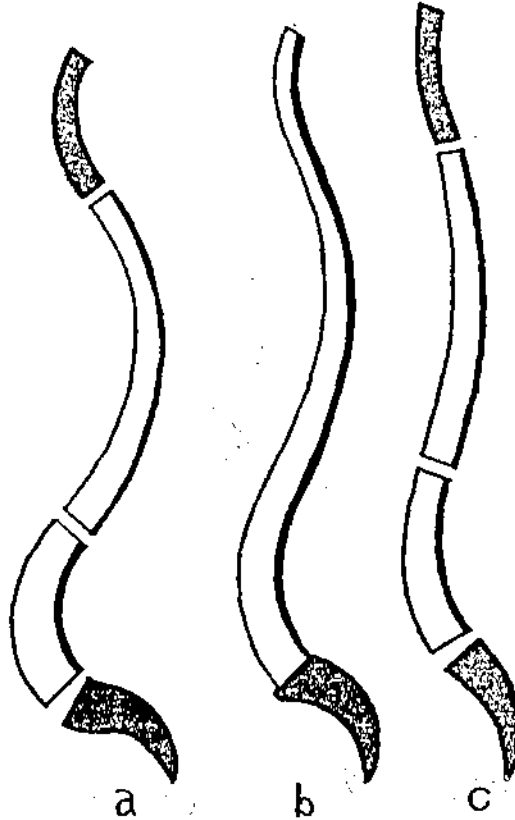
Normal eğriliklere sahip bir vertebral kolon 94-96 arasında değişen 95'lik bir indekse sahiptir (Şekil 4). Küçülmüş eğrilere sahip bir vertebral kolon ise (hemen hemen düz bir kolon) 96 dan büyük bir indekse sahiptir(56), (Şekil 4).

Lateral olarak bakıldığı zaman vertebral kolonun iki fonksiyonel bölüm kapsadığı görülür. Önde esas destek görevini yapan anterior sütun, arkada ise buna yardımcı olan posterior sütun vardır (Şekil 5). Anterior sütun (A) statik bir rol oynamasına rağmen posterior sütun (B) dinamik bir rol oynar. Vertebranın hareketleri esnasında pasif ve aktif olmak üzere iki ayrı hareket segmenti mevcuttur. Aktif segment Şekil 5'de koyu çizgi ile gösterilmiştir. Aktif segmenti intervertebral disk, intervertebral foramina, artiküler çıkıntılar, ligamentum flavum, interspinal ligament oluşturur. Pasif segmenti bizzat vertebra cismi oluşturur(1).

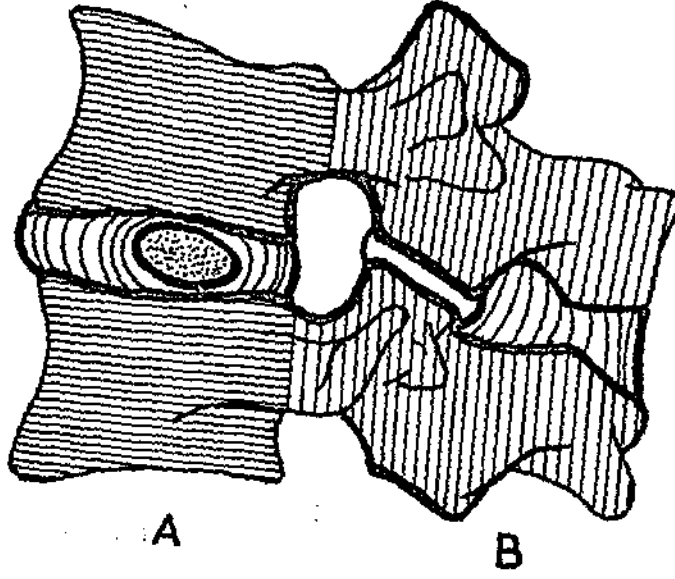
Vertebra-disk-vertebra düzeninden oluşan her bir hareket segmenti bir kaldıraç sistemine benzetilebilir. Burada artiküler çıkıntılar desteği oluştururlar (Şekil 6). Bu kaldıraç sistemi vertebral kolona uygulanan aksiyel basınç yüklerinin absorpsiyonuna imkan verir. Her bir vertebral ark tarafından



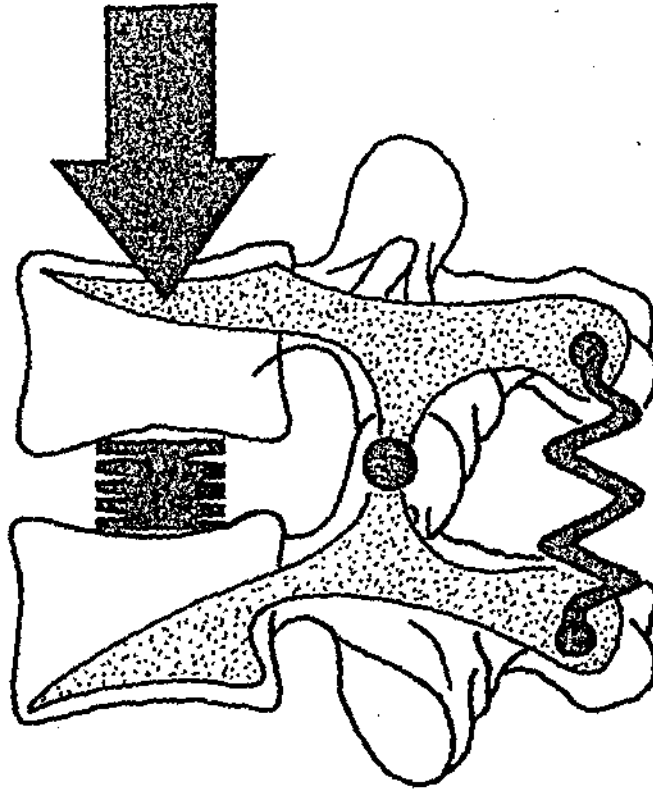
ŞEKİL 3- a) Düz bir kolon,
b) Tek bir eğriliği olan kolon,
c) İki eğriliği olan kolon,
d) Üç eğriliği olan kolon ve bunların dirençlerinin hesaplanması görülmektedir.



ŞEKİL 4- a) Eğriliği artmış bir kolon,
b) Eğrilikleri normal bir kolon,
c) Eğrilikleri azalmış bir kolon.



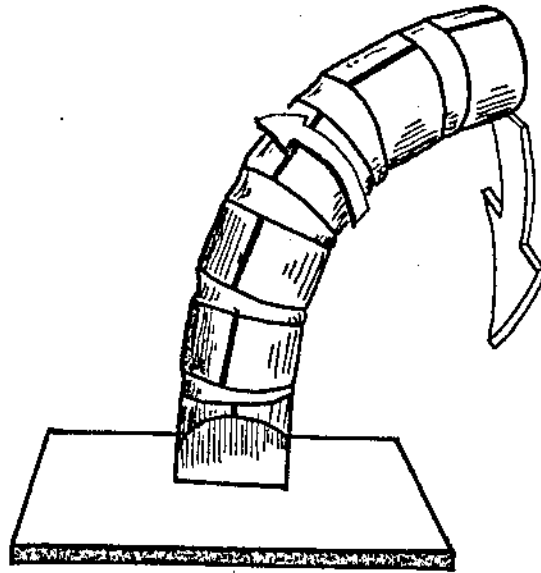
ŞEKİL 5- Vertebra hareket segmenti (vertebra-intervertebraldisk-vertebra) görülmektedir. Koyu çizgi ile çizilmiş alan aktif hareket segmentini göstermektedir.



ŞEKİL 6- Aksiyel bir yüklenmede vertebra hareket segmentinin bir kaldıraç sistemi gibi nasıl çalıştığı görülmektedir.

oluşturulan kaldıraç sisteminin sonucu olarak basınç güçleri önce pasif daha sonra aktif olarak absorbe edilir. Yani intervertebral disk seviyesinde direkt ve pasif absorpsiyon, paravertebral adele seviyesinde aktif ve indirekt absorpsiyon oluşur.

Lateral fleksiyon esnasında vertebra cisimleri karşı yana doğru dönerler (Şekil 7). Vertebraların bu otomatik rotasyonu iki mekanizmaya yani disklerin sıkışmasına ve ligamentlerin gerilmesine bağlı olarak meydana gelir. Disk kama şeklinde olduğu için, onun sıkışan maddesi alt basınç bölgesine doğru yani karşı yönden kaymaya eğilimlidir. Bu rotasyona sebep olur. Aksine olarak lateral fleksiyon kontr-lateral ligamentleri gerer ve bu durum onların uzunluğunu azaltmak için orta çizgiye hareket etmelerine yol açar. Bu iki olay sinerjisttir ve kendi yönlerine göre vertebraların rotasyonuna sebep olmaktadır. Bu rotasyon normaldir. Fakat bazı vertebralar, vertebral ligamentlerin dengesizliğinin ve gelişme anormalliklerinin sonucu olarak rotasyon durumunda fiks olurlar. Bu durum skolyozu meydana getirir.



ŞEKİL 7- Lateral fleksiyon esnasında vertebralarda meydana gelen aksiyel rotasyon görülmektedir.

Vertebral sütunun fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sagittal düzlemde meydana gelir. Lomber seviyede fleksiyon 60° , ekstansiyon 35° , torako-lomber seviyede fleksiyon 105° , ekstansiyon 60° . Servikal bölgede fleksiyon 40° , ekstansiyon 75° dir. Yazarlar arasında sütunun muhtelif seviyelerinde hareket oranı hakkında fikir birliği yoktur. Bundan başka bu değerler yaşa göre büyük oranda değişir. Bu sebeple burada sadece maksimum değerler verilmiştir.

Lateral fleksiyon, frontal düzlemde meydana gelir. AP grafi üzerinde bu oranları ölçmek kolaydır. Lomber seviyede lateral fleksiyonu 20° , servikal seviyede 35° - 45° , torakal bölgede 20° dir. Sakrundan kranyuma kadar vertebral kolonun lateral fleksiyonu total 75° - 85° dir.

Rotasyon hareketlerinin oranını ölçmek zordur. Çünkü filmleri transvers düzlemde çekmek güçtür. Kafatasının rotasyon açısını kaydederek ve pelvisi fikse ederek vertebral sütunun total rotasyonu ancak ölçülebilir. Son zamanlarda iki Amerikalı yazar LUCAS ve RESGERSON anestezi altında spinal çıkıntılar içerisine sokulmuş modern maşalar kullanarak rotasyon derecelerini doğru olarak ölçebilmişlerdir. Lomber bölgenin aksiyel rotasyonu pek küçük, 5° civarındadır. Torasik bölgenin aksiyel rotasyonu daha büyük 35° dir. Servikal vertebral sütunun aksiyel rotasyonu çok büyüktür, 45° - 50° . Sakruma göre atlasın 90° rotasyon yaptığı görülebilir(56).

B. KOLUMNA VERTEBRALIS'İN EMBRİYOLOJİSİ

İskelet sistemi iki ayrı dokunun, kıkırdak ve kemik dokularının birlikte oluşturduğu bir sistemdir. Her iki dokunun da kökeni mesenkimdir. Mesenkimin gelişmesi için önce mesoderm teşekkül etmekte, daha sonra mesoderm farklılaşarak somitleri oluşturmakta ve somitlerin proliferasyonu sonucu mesenkim dokusu oluşmaktadır.

a) MESODERM: Ektodermle endoderm arasından ortaya çıkan mesodermden iki primitif yapı oluşur.

- 1- Korda dorsalis
- 2- Esas mesoderm

1- Korda dorsalis: Embriyonun sırt bölümünde baştan kuyruğa kadar uzanan mesodermden ayrılan bir grup hücrenin oluşturduğu ip veya çubuk biçiminde basit bir iskelet görünümündedir.

2- Esas Mesoderm: Korda dorsalis oluştuktan sonra bir taraftan ektodermden sinir borusu gelişimini sağlarken sağında ve solunda bulunan mesodermi de etkiliyerek segmentlere ayrılmaya zorlar. Önce mesodermin dorsal bölümünde bir yarıklanma olur. Bunun sonucu beliren ufak mesoderm kısımları somitleri oluşturur. Somitlerin oluşu henüz primitif çizginin arka ucuna gelmeden sona erdiğinden embriyonun kuyruk kısmında mesoderm yarıklanmadan kalır. Aynı şekilde ilk segmentin önünde kalan mesoderm parçası da yarıklanmaya uğramaz, yarıklanma Mesodermin sadece dorsal bölümünde kalır. Yarıklanmadan sonra mesodermden 3 bölüm ayırddedilir:

- Dorsalde embriyonun baş, gövde ve kuyruk bölgelerinde somitler
- Ortada uregenital plak
- Ventralde yan plaklar

Somitler: İlk somit insanda 17-20 günler arasında kulak taslağının hemen arkasında belirir. İnsanda 17-35 günler arasında günde 2-3 tane olmak üzere 40-42 somit oluşur. Genellikle somit sayısı ileride oluşacak omur sayısından daha çoktur. Ortaya çıkan somitler baştan kuyruğa kadar şu şekilde sıralanır:

- 4 oksipital somit
- 8 servikal somit
- 12 torakal somit
- 5 lomber somit
- 5 sakral somit
- 8-10 koksijial somit

İlk oksipital somit ortaya çıkar çıkmaz kaybolur. Diğer 3 oksipital somit kafatası yapısına iştirak eder. Diğer somitler yetişkinde kolumna vertebralis, sakrum ve koksiks kemiklerini yaparken koksigeal somitlerin son 3-4 tanesi atrofiye olur. Somitlerin farklılaşması ile üç ayrı yapı oluşur.

- Sklerotom
- Myotom
- Dermotom

Farklılaşmanın ilk belirtileri, somitlerin önce düzenle dizilip ve bir süre sonra myosel adını alan bir boşluğa sınırlanması ile olur. Fakat Myosel hemen gevşek çekirdekli hücrelerle dolar. Bu onda her somitin dorsal, lateral, medial ve ventral olmak üzere dört yüzü vardır. Kısa bir zaman sonra her somitte medial ve ventral duvarda hücreler proliferasyona uğrayarak biçimlerini değiştirirler. Bu hücreler omipsi hareketlerle sinir borusu ve chorda dorsalis etrafına doğru göç eder. Tümüyle sklerotom olarak adlandırılan bu hücreler embrional bağ dokusunu veya mesenkim dokusunu oluşturur. Ancak bu mesenkimal hücreler henüz daha çeşitli yönlerde gelişme potansiyeline sahiptir.

Bir yandan fibroblastlara, bir yandan da bağ dokusunun retikular, kollajen ve elastik liflerine ve chondroblastlara dönüşerek kıkırdak dokusunu diğer taraftan da osteoblastlara değişerek kemik dokusunu oluşturur.

Myotomlar içlerinde myofibriller bulunan myoblastların oluşturduğu çizgili kasların ilk taslaklarıdır. Myotomların vertral bölümünden karın, dorsalinden sırt, kol ve bacak adeleri gelişir.

b) OMURGA GELİŞİMİ: Somitlerin farklılaşarak sklerotomu meydana getirmesi ile omurga ve iskelete ait kemiklerin gelişmesi başlar. En ilkel omurgalıdan en yüksek sınıfı oluşturan insana kadar tüm canlılarda Korda dorsalis primer iskelet olarak varlığını sürdürür. Ancak bu yapı yüksek sınıf canlılarda yerini yeni bir yapıya, omurgaya bırakırken pek az bir bölümü arta kalır.

4. hafta içinde sklerotomdan göç eden hücreler sinir borusu ve Korda dorsalis çevresine gelir. Bu yapı somitlere uygun olarak segmental dizilişin izlerini taşır. Segment sınırları gevşek olup içinden intersagmental arterler geçer. Buna paralel olarak gelişmekte olan her myotom bölümü bir sklerotom segmenti karşısına gelir. Daha ilerki gelişmede alt bölümü yoğunlaşan sklerotom ortasından yarılarak alt ve üst iki parçaya ayrılır.

Sklerotomların her birini alt bölümü kendinden sonraki sklerotomun üst bölümü ile birleşir. Her iki bölümün arasında kalan intersegmental dokunun etrafı primer kıkırdak dokusu ile çevrilerek omurun gövdesi oluşur. Yeni durumda iki omur gövdesi arasında kalan boşluklarda sklerotomun üst bölümünden ayrılan hücrelerle dolar ve diskus intervertebralisleri oluşturur. Korda dorsalis omur gövdelerinin oluşturduğu yerlerde kaybolurken diskus intervertebralis bölgesinde kalarak nukleus pulposusunu yapar. Gelişimin erken devresinde her sklerotoma bir myotom bölümü düşerken daha sonra her bir omurun iki ayrı sklerotomdan oluşması ile başlangıçtaki dizilişini muhafaza eden myotom iki ayrı omura yapışır. Böylece omurganın kolayca oynamaması sağlanır.

Kolumna vertebralisini oluşturan omurlarda, iskeletin diğerk kemikleri gibi uç devrede oluşur:

- Mesenkima
- Kıkırdak
- Kemikleşme

2. aydan itibaren mesenkimal omur taslağının kıkırdağa değişmesi olur. 3. ayda ise bu taslakta 3 kemikleşme noktasının ortaya ęıkması ile omurlar enchondral olarak kemikleşir.

c) KIKIRDAK DOKU: Embryoda 5. haftada ortaya ęıkar. Embryonun belirli bۆlgelerindeki mesenkim hۆcrelerinde prali-ferasyon başlar ve bu hۆcreler yuvarlaşarak chondroblastlara dۆnüşür. Bۆylece oldukęa kompakt, hۆcreden zengin ilk kıkırdak taslağı oluşur. Daha sonra hۆcreler içinde kollagen liflerinde bulunduğu ara madde ile kuşatılır. Başlangığta aynı biçimde olan bu taslaktan ileride ۆzellikle ara maddelerde liflerin yapısı değişerek Hyalin, fibroz ve elastik kıkırdak dokuları oluşur.

d) KEMİK DOKU: Kemikte mesenkim dokudan farklılaşarak oluşur. Mesenkim hۆcrelerinin proliferasyonu sonucu hۆcreler şekil değiştirerek osteoblastları yaparlar. Her osteoblast etrafına salgıladığı osteid madde ile ara dokuyu oluşturur. Osteoblastlar bۆylece ara madde içine gۆmölerek osteocyte dۆnüşürler. Daha sonra da bu yapı içinde kalsiyum tuzlarının ęökmesi ile kemik doku oluşur. Kemik dokusu oluşması geliştiği dokunun ilk durumuna gۆre iki tipte gۆrölür.

1- Dorsal kemikleşme: Düz ve yassı kemikler oluşur. Kafatası, yüz ve klavikulanın bir kısmı.

2- Chondral kemikleşme: Perichondral, enchondral, ۆzellikle uzun kemiklerin oluşması bu yolla olur.

Sakrum: Beş sakral omurun tek parça halinde kaynaşması ile oluşur. Bu bölgedeki diskus intervertebralisler puberta esnasında kemikleşir.

C. İDİOPATİK SKOLYOZUN ETYOLOJİSİ

Bilindiği gibi skolyoz bilinen nedenlere (paralitik, konjenital ve benzeri) bağlı olarak oluşan ve belirli bir nedene bağlanamıyan (idiopatik) olmak üzere etyoloji açısından iki ana gruba ayrılabilir. Araştırmalara ve tartışmaya konu olan idiopatik skolyozdur. Bu nedenle idiopatik skolyozun etyolojisiyle ilgili teorileri kısaca gözden geçirmeye ve bu konudaki son gelişmeleri belirtmeye çalışacağız.

Vertebral kolonun hassas ve karmaşık bir denge sistemi vardır. Bu sistemi paravertebral, inter vertebral kaslar, ligamanlar, kısaca nöromusküler sistem ve kemiksel sistem oluşturur. Ayrıca disklerin, vücudun genel denge ve simetrisinin bu sistemde önemli etkisi vardır. İdiopatik skolyoz, belirtilen bu sistemler arasında mevcut olan hassas dengenin bozulması sonucu gelişen bir hastalık tablosu olarak tanımlanmaktadır(20,57,114,121).

İdiopatik skolyozun etyolojisi ile ilgili olarak ileri sürülen teorileri incelemeden önce bu konudaki genel ve yaygın şu kanıyı belirtmek doğru olacaktır. Skolyozun kendisi başlı başına tek bir hastalık değildir ve onu yaratan neden henüz tam bilinmemektedir. Skolyozun primer bir gelişme bozukluğu olduğundaki eski görüş hatalıdır. Skolyozu yaratan ana neden büyüme ve gelişmeye engel olmakta ve skolyoza neden olmaktadır(20,26,57).

İdiopatik skolyozu yaratan nedenlerle ilgili görüşler şöylece sıralanabilir:

1- Fizyolojik normal sağı torasik eğrilikteki dengenin herhangi bir sebeple bozulmasını skolyoz nedeni olarak ileri süren teori. Günümüzde en fazla taraftar bulan görüşlerden biri budur.

Bu teoriye göre skolyoz sıklıkla orta torasik alanda başlamaktadır. Normalde fizyolojik olarak torasik bölgedeki hafif sağ eğrilik, vertebral dengenin hareketi herhangi bir nedenle bozulacak olursa, fizyolojik sağ torasik vertebraların eksenini etrafında dönerek eğimin iç bükey tarafına daha fazla girmesine neden olmaktadır. Böyle bir olay epifiz plaklarında, kosta ve ligamentöz yapılarda asimetrit yüklere yol açan olaylar zincirini başlatabilmektedir. Belirtilen bu olaylar zincirini harekete geçiren nedenler arasında anormal veya kötü, anatomik pozisyonu olan bir faset eklemi, travma, kimyasal ve hormonal değişiklikler ve hatta bir elin aşırı kullanılması gibi benzeri etkenler sayılabilir(20,26,57,114, 121).

2- İdiopatik skolyozu prioceptive ve optik refleks sisteminde bozukluğa bağlayan görüş: Bu görüş idiyopatik skolyozlu hastaların % 99'unda nörolojik denge bozukluğu tesbit edilmek suretiyle klinik açıdan doğrulanmıştır. Prioceptive ve optik refleks sistemlerindeki söz konusu bu bozukluk klinik olarak gösterilmiş olmakla birlikte, skolyozla, belirtilen bu refleks sistemleri arasında organik bir bağlantı gösterilememiştir(121).

3- İdiopatik skolyozun, normal vertebral kolonun bir tarafındaki yapıların, karşıtındakilere göre zayıf veya kuvvetli olması ile meydana geldiğini açıklayan görüş: Bu görüşe göre vertebral kolonun bir yanındaki osseöz veya yumuşak doku bölümünün, diğer tarafa nazaran aşırı aktif olması nedeniyle belkemiğinin nöromüsküler dengesinde bozulma meydana geldiğini ve buna bağlı olarak da skolyoz olduğu iddia

edilmektedir. Bu görüşün savunucuları, özellikle MICHELSSON savundukları görüşü kanıtlamak üzere bir seri deneyler yapmışlardır.

MICHELSON deneysel olarak skolyoz oluşturabilmek için hayvanlar üstünde;

- Kostaların dorsal uçlarının rezeksiyonu
- Hemilaminektomi
- Kosta-transvers arka ligamanların trans rezeksiyonu girişimlerini

ayrı ayrı uygulamıştır(20,57,121). Yazar arka kosta transvers ligamanların, bel kemiği denge ve simetrik büyümesini sağlamakta çok önemli yeri olduğunu belirtmiştir. Bu görüşe göre skolyoz meydana getiren tek taraflı değişiklik meydana getirildiği zaman, büyüyen omurga ile başlangıçta fonksiyonel skolyoz, giderek yapısal skolyoz haline dönüşür. Bu teoriyi savunanlar epifiz büyüme plağının bir tarafında, diğer tarafına nazaran fazla basınç olmasının büyümeyi inhibe ettiğini, oysaki aynı yerde basınç azalmasının büyümeyi hızlandırdığını ileri sürmektedirler. Bunun sonucu olarak, vertebralarda frontal planda bir eğri meydana geldikten sonra, eğimin iç bükey tarafında epifiz plaklarının büyümesinde azalma meydana gelmesi, buna karşın eğrinin dış bükey tarafında basınçların daha az olması nedeni ile büyüme hızlanmakta ve skolyotik eğrilik artmaktadır. STEELLWELL ve arkadaşlarının maymunlar üzerinde yaptıkları çalışmalar, bu teoriyi destekler niteliktedir(121). MICHELSSON'un hayvanlarda deneysel skolyoz oluşturma girişimlerinden farklı olarak tek taraflı labirent stimülasyonu ve tek taraflı labirent inhibisyonu ile deneysel skolyoz meydana getirilmiştir(20,114).

Henüz yaygın bir kabul olmamış olmakla birlikte Amerikalı yeni bazı araştırmacılarca, skolyozun ana nedenini in-

termedier metabolizma hastalıklarına bağlayan bir teori ileri sürülmüştür. Bu görüşün savunucuları skolyozun henüz tanımlanmamış ana hastalığın bir semptomu olduğunu kabul etmekte ve bu ana hastalığı ortaya koyabilmek için fibroblast kültürleri üzerinde deneysel araştırmalar yapmışlardır(57). Onlara göre intermedier metabolizma hastalıkları grubundaki bu henüz tanımlanmamış ana hastalığın ortaya çıkışı skolyozlu ve skolyozsuz şekilde olabilmektedir(57).

İdiopatik skolyozun etyolojisi konusunda tüm araştırmacıların birleştirdikleri bir hususta bu hastalıkta genetik faktörlerin rol oynadığıdır. Genel popülasyonla karşılaştırıldığı zaman, skolyozlu hastaların ailelerinde skolyozun görülme oranı yüksek bulunmuştur(20,57,114).

Wynne-Davies idiopatik skolyozları 8 yaşından önce ve sonra başlayan olmak üzere iki ana gruba ayırmış ve 8 yaşından sonra başlayan skolyozlu özellikle kız çocukların ailelerinde genel popülasyona nazaran 7 misli daha sık skolyoz görüldüğünü bildirmiştir. İyileşen tipte idiopatik skolyozlu süt çocukları, ilerleyen tipte idiopatik skolyozlu süt çocukları gibi yüksek oranda hastalıklı akraba ilişkilerine sahiptir. Keza yaşlı annelerin çocuklarında adolesan tipte skolyoz sayısı, genel popülasyon içinde elde edilen rakamdan daha yüksek bulunmuştur(50,57,63). Bütün bu bulgular idiopatik skolyozda dominant genetik faktörün rol oynadığını ve dominant seks zinciri ile taşındığını göstermektedir. Konu ile ilgili yazarlar, idiopatik skolyozlu hastalarda kromozom incelenmesi yapılması gerektiği ve dominant gen kalıtımı ile ilgili kesin bulguların ortaya çıkarılması inancındadırlar(57, 114).

Genetik faktörler gibi idiopatik skolyoz etyolojisinde yaygın olarak rol oynadığı kabul edilen diğer bir görüş, çevresel faktörlerdir. Nitekim infantil idiopatik skolyozun in-

giltere'de daha sık görölmesine karşın Kuzey Amerika'da daha az görüldüğü bilinmektedir(50,63).

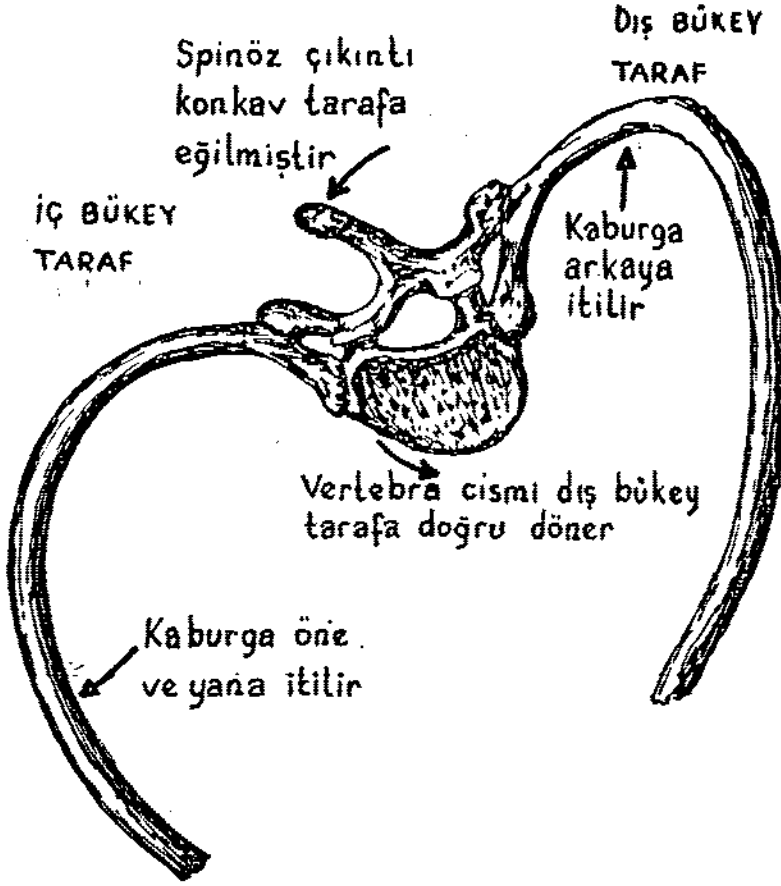
D. İDİOPATİK SKOLYOZUN PATOLOJİK ANATOMİSİ

Yapısal skolyoz başlıca üç bozuklukla karakterizedir.

- Eğrinin dış bükey tarafına doğru dönen omur cisminin sabit bir dönme deformitesi vardır.
- Transvers çıkıntı, lamina ve pedikül bütünlüğünde değişiklikler olur.
- Eğriliğin iç bükey tarafında yumuşak dokularda değişiklikler olur.

Yana eğilmenin olduğu bölümlerde vertebra korpusları kendi ventro-dorsal eksenleri etrafında dönmüşlerdir. Dönme yana eğilmenin bir sonucu olarak görülür(26,56,57,114,115). Bu vertebral eklemlerin, bağların ve kas durumu ile zorunlu olarak oluşur. Kural olarak vertebra cisimleri eğriliğin dış bükey tarafına doğru, spinöz çıkıntılar ise eğriliğin iç bükey tarafına doğru döner (Şekil 8)(20,25,57,114,115). Bu nedenle spinaların sırası, vertebral cisimlerin sırasına göre daha hafif bir eğrilik yapar(57). Eğriliğin tepe vertebraşı en fazla rotasyona uğrayan vertebradır. İleri derecede deformedir. Tepedeki omura yakın disk boşluğu ise en fazla sıkışan disk boşluğudur(20,26,57,98,114). Göğüs vertebraşı hizasında meydana gelen rotasyon sonucu ile yan çıkıntılara bağlı olan kostalar da şekil değişikliğidir. Dış bükey tarafta kostalar arkaya-dışarıya doğru çevrilmişler, iç bükey alanda ise ventral öne doğru çekilmişlerdir. Böylece bir kosta vadisi oluştururlar (Şekil 8). Kosta kamburunun görünümü her zaman rotasyon şiddetiyle eş değer değildir(16,20,26,57,98,114,115). Şiddetli rotasyonlu skolyozlar bazen hafif, hafif rotasyonlu bazen belirgin kosta tümseğine neden olabilirler. Lomber böl-

gede kosta tümseği yerine rotasyon sonucu dış bükey tarafta bel çıkıntısı görülür(20,26,57,98,114,115).



ŞEKİL 8- Skolyotik bir bel kemiğinde vertebranın kendisinde ve kostalarda meydana gelen patolojik değişiklikler.

Patolojik değişiklik derecelerinin lateral eğriliğin derecesi ile ilişkili olmadığı bulgusu kuvvetlidir. Bu anlatılan dönme ve eğilme mekanizması sonunda, vertebra korpusları üzerinde büyüme plakları üzerine etki eden yüklerde değişiklik olur. İç bükey tarafta basıncın büyüme plakları alanları üzerine etkisinin dış bükey taraftakinden fazla olması ile Wolff ve Volkmann kanunlarına uyarak iç bükey tarafta büyüme azalır, dış bükey tarafta artar.

Histolojik çalışmalar, Wolff kanununa göre asimetrik

büyümenin posterior elementlerin deformitesine sebep olduğu tarzındaki hipotezi desteklemez. Yapılan histolojik çalışmalar sonucunda eğrinin dış bükey tarafından alınan örneklerde büyümenin, eğrinin iç bükey tarafından alınan örneklerden daha bozuk olduğu tesbit edilmiştir. Dış bükey taraftaki elementlerin hızlanmış osteoblastik veya osteoklastik aktivite bulgusuna rastlanmamıştır. Histolojik çalışmalar eğriliğin dış bükey tarafı üzerinde posterior elemanlarda büyüme gecikmesinin varlığını tesbit etmiştir(26).

Skolyoz oluş mekanizması ile ayrıca vertebra korpuslarının kendi içlerinde de bir torsiyon olur. Yani vertebra korpuslarının eksenleri etrafında helezoni bir şekilde dönme olur. Torsiyon ile rotasyon karışdırılmamalıdır. Klinik ve radyolojik bulgu rotasyondur. Patolojik anatomi yönünden, rotasyon ve torsiyon özelliklerini göstermeyen vertebra eğrilikleri skolyoz değildir.

Eğriliğin iç bükey tarafında, pedikül ve lamina kısa ve kalındır. Lamina ağırlaşmıştır ve spinöz çıkıntılar iç bükey tarafa doğru deviye olur. Posterior elementlerin ve vertebra cisimlerinin bu deformiteleri, özellikle çocuklarda meydana gelir ve o tarafta omurga kanalı daralır. Eğriliğin oluşmasına neden olan ek patoloji tek veya multipl hemi vertebra, kaburga anomalileri ve fazla kaburgalar bulunması gibi malformasyonlardır.

İç bükey tarafta omurga ekstansörü, quadratos lumborum, psoas kasları ve karın oblik kasları, dış bükey tarafa nazaran kısa ve gevşemiştir. Trapezeusun aşağı bölümü dış bükey tarafta skapulanın yana dönmesi ve yükselmesi ile normalden daha uzun olabilir ve hipertrofiktir.

Skolyozun iç organlara etkisi büküktür. Özofagus, trakea, büyük damarlar, kalp, rotasyon ve yana eğilme ile ekse-

riya başka sebep olmaksızın dış bükey tarafa doğru kayabilir. Göğüs kafesi iyice deforme olduğundan akciğerler, kalp ve mediasten yapıları bozulur. Akciğerler atrofiktir ve sıkışmışlardır. Kaburga kamburluğu köşelerinde belirli amfizamatöz lezyonlar bulunur. Ağır şekillerde alt loplar hemen hemen kaybolmuşlardır. Yalnız üst lop kafi bir solunum fonksiyonuna elverişli görülür. Karaciğerin çapı daralır ve küre şeklini alır. Bağırsaklar karın ön duvarına itilirler. Böbrekler çok uzamış ve normal yerlerinden daha aşağıda inanılmayacak şekilde yer değiştirirler. Bir skolyoz varlığında patolojik olarak kifoskolyoz ve lordoskolyoz oluşması nadir değildir.

Lordo skolyoz: Skolyozla birlikte torakal bölgede normal kifozun düzleşmesi demektir. Lordo-skolyozlar, zayıf ince yapıllı insanlarda görülürler(20,57), Lordo-skolyozlarda ters bir dönme mekanizması vardır. Vertebra korpusları iç bükey tarafa bakarlar. Bu duruma para-doksal rotasyon denmektedir(20, 57,121).

Kifo skolyoz: Skolyozla birlikte normal fizyolojik dorsal kifoz dışında kifoz oluşmasıdır. Sıklıkla kifo-skolyoz oluşması belli bir dönme mekanizmasına bağlıdır. Bunun dışında vertebra korpuslarındaki destrüktif ve konjenital değişikliklerde kifo-skolyoza neden olabilir(20,57,121).

Skolyozlarda dorsal kifoz oluşma mekanizması Zielke ve Pellin tarafından açıklanmıştır. İki yapısal eğrilik arasında bir vertebra korpusu en kuvvetli eğri durumunu gösterir (geçiş vertebra). Az veya çok horizontal durumda olan nötr vertebra üzerindeki omurga bölümü öne-aşağıya, altındaki bölüm öne yukarıya bükülür. Böylece kifozun tepe noktası her iki eğrilik arasında bulunan vertebra cismine rastlar. Dorso-lomber veya lomber kifozlar vertebra cisimlerinin kuvvetlice yana rotasyonu ile olur. Ventra-dorsal yönde eklem yüzlerinin daha fazla frontal planda yerleşmesi ile instabilite artar. Burada ver-

tebra cisimlerinin birbiri üzerinde dönerek kayması söz konusudur. Böylece normal durumda vertebra cisimlerinin büyük ve önde duran dayanma yüzleri küçülür ve laterale yer değiştirirler(57,90,129).

Ventral vertebra bölümlerinde defektif yapılar olduğunda da kifoz oluşur. Örneğin; norofibromatik yapı bozukluğu, hemivertebra, laminektomiden sonra ve kompresyon kırıklarından sonra olabilir. Bütün kifozlar gövdede bir kısalmaya neden olur.

E. KOLUMNA VERTEBRALISİN BİOMEKANİĞİ

Omur cisminde ilk biomekanik çalışma MESSERER tarafından yapılmıştır. MESSERER 1880 yılında, servikal 1 ve 2. omur dışında tüm omurlara ait basma dayanımlarını yaptığını bildirmiştir. MESSERER'in deneysel koşulları bilinmemektedir(1, 121).

- Omur cismi: Omurganın çeşitli bölgelerinde vertebra-
ların temel dizaynı benzer olmasına rağmen, vertebra-
ların büyüklük ve kitleleri servikal 1. vertebradan, son lomber ver-
tebraya doğru artar. Bu durum, vertebra-
ların giderek artan
yüklerle karşı adaptasyonunu sağlar.

PERRY ve arkadaşları, BELL; lomber hareket segmentleri üzerinde statik baskı testleri yapmışlar ve omurların kırılma dayanımlarını araştırmışlardır. Yazarların, sonuçları arasındaki farklar deneysel dizaynlardaki, testlerdeki ve kadavra-
nın yaşları arasındaki farklara bağlıdır. Bu çalışmalar so-
nunda, omurga boyunca basma dayanımları arasındaki farkların, omur boyutlarındaki farklara bağlı olarak meydana geldiği açıklanmıştır(1,121).

Yapılan çalışmalarda vertebra kuvvetinin yaşla kaybolduğu ve bu kaybın kemik doku miktarındaki azalmaya bağlı olduğu gösterilmiştir. Kemik yapıda küçük bir kayıp, vertebra kuvvetinde önemli bir kayıp yaratır. Kemik yapıda % 25'lik bir azalmanın, vertebra kuvvetinde % 50'den daha fazla azalma ile sonuçlandığı gösterilmiştir. Vertebranın gövdesi fizyolojik şartlarda ana yükü taşır. Yük vertebranın son yüzünden, inferior yüzüne iki yolla taşınır. Bunlar kortikal kılıf ve spongiyozadır. Bu yolla taşınan yükün rölatif dağılımı nedir? Bu soru ile ilgili literatürler tartışmalıdır. Bir kısım yazarlara göre, vertebra gövdesinin asıl yükü taşıyan kısmı spongiyöz kısımdan ziyade, kompakt kısımdır. Diğer yazarlara göre ise, vertebranın kortikal kısmı, uzun kemiklerinkine benzer, incedir ve vertebranın kuvvetine çok az oranda katılır. Bu tartışmayı çözmek için ROCKOFF ve arkadaşları bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada lomber vertebraların, posterior elemanlarından yoksun kısımları alınmış ve herbir vertebra üzerine sıkışma kuvveti için tahrip edici olmayan testler, dikkatle uygulanmıştır. Örnekler iki gruba bölünmüştür. 1. grupta, kortikal kısmı kalmış ve spongiyozası uzaklaştırılmış, 2. grupta ise sadece spongiyozası kalmış örnekler hazırlanmıştır. İki grup vertebralar tekrar aynı testlere tabi tutulmuştur. Bu çalışmalar sonunda, 40 yaşın altında vertebraya gelen yükün % 55'inin spongiyoza tarafından ve 40 yaşın üzerinde % 65-70'nin kortikal kısım tarafından taşındığı bulunmuştur(1,121).

Vertebra gövdesinin spongiyozası mühendislik yapısı olarak, yanlardan kolonlarla desteklenen horizontal trabekül (kortikal kılıflar) ve iki uç plağı (Endplate) birleştiren vertikal trabekülden oluşmuş bir yapı olarak düşünülebilir. ATKINSON, vertikal trabekül ve yaşla onun değişen yapıları hakkında Histolojik çalışma yapmıştır. Yaşlanmayla birlikte görülen en erken değişikliğin, horizontal trabekülün kaybı olduğunu ve buna vertikal trabekülde kalınlaşmanın iştirak

ettiğini bildirmiştir. Biomekanik analiz, horizontal trabekül kaybına karşı, vertebra kuvvetinde büyük azalma meydana geldiğini göstermiştir. ATKINSON'un diğer bir gözlemi, yaşla birlikte vertebra cisminin santral bölgesinde, horizontal trabekülde kayıp olduğu ve bu sırada periferik bölgelerin değişmeden kaldığı şeklindedir. Bu yaşın ilerlemesiyle birlikte kuvvet kaybının tercihan vertebra ortasında olmasını izah eder. Bu da osteoporozlu hastalarda vertebra cismin santral kollapsinin klinik olarak gözlenmesiyle uyumludur.

- Uç plaklar (end-plate): Nisbeten geniş çapta en az ağırlıkta boş bir kutu alalım. Kutuyu bir miktar su ile dolduralım ve ağzını sıkıca kapatalım. Kutu ısıtıldığı zaman, su buhara dönüşecek ve buharlar kenarlara olduğu kadar silindirik duvarlara eşit olarak basınç yapacaktır. Mühendislik hesapları duvarlardaki basıncın, kenarlardakinden çok daha az olduğunu söyler. Sonuçta duvarlar sağlam kalırken, kenarlar dışarı bombeleşir. Benzer olarak anulus fibrozus ve uç plaklar teneke kutunun kenarları ve duvarları gibi gözlenebilir. Nukleus içindeki sıvı basıncı eksternal yüke bağlı olarak artarken End-plate'ler geniş basınca maruz kalırlar. Sıkıştırıcı yük altında uç plakların yetersizlikleri araştırılmış ve santral, periferik ve tüm uç plağı içeren olmak üzere üç tip yetersizlik saptanmıştır. Dejenere olmayan bir diskli hareket segmentinde sıkıştırıcı yük nukleus içinde basınç oluşturur ve uç plakta santral sıkışma gücü yaratır. Kırık uç plağın merkezinde başlar. Dejenere diskli bir hareket segmentinde ise sıkıştırıcı yük, bir vertebradan diğerine direkt olarak anulus fibrozus yoluyla nakledilir. Yani uç plağın periferi basıncı altındadır. Santraline çok az yansıma vardır. Kırık uç plağın periferinde meydana gelir.

- Nörol ark: Vertebranın, biomekanik çalışma yapılan en az bölümüdür. Omurga fonksiyonunu iyi anlayabilmek için nöral arkla ilgili biomekanik çalışmaların çok yapılması ge-

reklidir. Nöral arkla ilgili olarak yapılan biomekanik çalışmalarda, yükleme metodları ve ortalama yetersizlik yükleri açıklanmıştır. Yetersizliklerin çoğu pediküller arasında oluşmaktadır.

- Fasetler: Kolon vertebralın fizyolojik hareketlerinin kısıtlanmasında fasetlerin ve posterior ligaman komplekslerinin rolü araştırılmıştır. Öst torasik hareket segmentleri üzerinde posterior elemanları çıkarılmış ve çıkarılmamış, gruplar üzerinde yapılan çalışmalarda, posterior elemanları çıkarılmış grupta fleksiyon-ekstansiyonda daha fazla, lateral eğilme sırasında daha az olmak üzere hareketlerde % 50-80 oranında, alt torasik segmentlerde ise fleksiyon-ekstansiyon ve lateral eğilme sırasında % 5 aksiyel rotasyonda ise % 40 oranında artma bulunmuştur. Intra diskal basıncı ölçmek için yapılan deneyler sırasında aksiyel yükün % 18-33 arasında değişen orandaki kısmının fasetler tarafından taşındığı tesbit edilmiştir(1,121).

- Inter vertebral disk: Biomekanik olarak omurganın en fazla incelenen bölgesidir. Inter vertebral diskin en fazla araştırılan özelliği ise basma dayanmadır.

Intirvertebral disk oldukça anizotropik bir yapı gösterir. Bu özel yapı, belli kuvvet tiplerine en verimli şekilde karşı koymak üzere ayarlanmıştır. Inter vertebral disk her kuvvete aynı güçte direnç göstermemektedir. Aksiyel yükleme-lerde, intervertebral diskler büyük sıkıştırıcı yüklere maruz kalmalarına ve yük kaldırıldığı zaman kalıcı deformasyon göstermelerine rağmen, sıkıştırıcı yük altındaki nukleus polposusta fıtıklaşma olmadığı ve yükün asıl kısmının nukleus pulposus tarafından taşındığı gözlenmiştir(1,121).

Deneyssel bulgular, inter vertebral diske en çok zarar veren yüklerin, eğilme ve torsiyon yükleri olduğunu göster-

miştir. Vertebra-intervertebral disk-vertebra sistemi, intervertebral diskin arka yüzünden geçen sabit bir eksen çevresinde torsiyon yüklenmesine maruz bırakıldığında 10^0 lik bir torsiyon sistemin yetmezliğine yol açar.

Sagittal ve frontal plandaki $6-8^0$ lik eğilmeler disk yetersizliği ile sonuçlanmaz. Ancak posterior' elemanlar çıkarıldığında 15^0 lik sagittal ve frontal plandaki eğilme disk yetersizliği yapar. Bu da faset eklemlerinin durumunun disk yetersizliğinin meydana gelmesindeki rolünü ortaya koymaktadır.

Intervertebral diskin makaslama (sheer) zorlamasına maruz kalması, ençok kendisine uygulanan torsiyon, eğilme ve sıkışma kuvvetlerinin birleşmesiyle mümkün olur.

Yapılan deneyler intervertebral diskin ön, arka ve lateral yönlerde makaslama sertliğinin 26.52 KP/mm olduğunu ortaya koymuştur.

Intervertebral disk sabit ve değişken yükler altında zamana bağımlı olarak şekil değiştirir (Creep).

Şekil değiştirme sabit tutulduğunda, intervertebral diskteki zorlama zamanla azalır, buna gevşeme denir. Tüm visko elastik yapılar kendilerine tatbik edilen yüklerle zamana bağımlı olarak şekil değiştirirler.

Bu şekil değiştirme esnasında bir kısım enerji alırlar, yükün kalkmasıyla visko elastik yapı eski şekline dönerken aldığı enerjinin bir kısmını kendinde tutar (Hysteresis).

Bu pratikle ayaklardan gelen ve beyne doğru giden bir zorlama enerjisinin intervertebral diskler tarafından yutul-

duğu anlamındadır.

Disk dejenerasyonu, diskleri daha az viskoelastik yapar, şokları yumuşatma ve yükleri uç plakların tümü üzerine eşit bir şekilde dağıtma yeteneğini ortadan kaldırır.

Yutulan enerji miktarı, uygulanan yüke intervertebral diskin yaşına ve düzeyine bağılı olarak değışir. Yük fazlalaştıkça yutulan enerji çoğalır. Yutulan enerji gençlerde en fazla, yaşlılarda en azdır.

Aynı diskin 2. kez yüklenmesiyle yutulan enerji miktarı azalır(1,23).

Bu bize insanların tekrarlanan yüklere karşı, daha az korunmuş olduğunu gösterir.

İntervertebral diskin invivo yorgunluk toleransı bilinmemektedir.

- Bağlar: Omurganın bağları genellikle aynı biomekanik özellikleri gösterir.

Anteriör longitudinal ligamanın fleksiyon ve ekstansiyon hareketleriyle koparılamıyacağı ve bunun için torsiyon kuvvetleri gerektiğı açıklanmıştır.

Yapılan çalışmalarda anteriör ve posteriör longitudinal ligamanların biomekanik özelliklerinin yaşla azaldığı ve anteriör longitudinal ligamanın posteriörden iki kat daha kuvvetli olduğu tesbit edilmiştir(1,121).

F. İDİOPATİK SKOLYOZUN KLİNİK BULGULARI

a) SKOLYOZ SIKLIĞI: Skolyoz sıklığı etyolojiye göre değişir. Örneğin paralitik skolyozların sıklığı ülkelere göre farklıdır(57). Adolesan idiopatik skolyozun sıklığı bir çok okul araştırma programlarında halen inceleme halindedir. Adolesan idiopatik skolyozların sıklığı hakkındaki çalışmaların büyük çoğunluğu ya retrospektiftir, ya tuberküloz taramasına yönelen röntgen çalışmalarına, ya da ortopedi tedavisine başvuran hastaların büyük bir serisinin analizine bağlıdır(99).

Pulmoner tuberküloz teşhisiyle göğüs filmlerinden taramada 10°'den büyük eğrilere sahip skolyoz sıklığı % 1,9 olarak bulunmuştur. Skolyozun sıklığı tedaviye başvuran hastaların retrospektif incelenmesinden tayin edilemez. Zira hastaneye ya da hekime, ilerlemiş eğriliği olan skolyozlu hastalar başvurur. Hafif eğriliği olanlar ya bunun farkında olmaz ya da önemli klinik belirti vermediği için önemsemez. Tedavi için başvuran hastaların retrospektif incelenmesinde adolesan idiopatik skolyoz sıklığı % 0,18-% 0,35 idi. Adolesan skolyoz sıklığı ile ilgili en büyük çalışma Rogala ve arkadaşları tarafından 26.947 orta öğrenim öğrencisi üzerinde yapıldı(24,99). Bu çalışmada adolesan idiopatik skolyoz sıklığı 6°'den fazla eğriler için % 4,5, 10°'den büyük eğriler için % 2 bulunmuştur(24,99).

b) CİNSİYETE GÖRE DAĞILIM: Değişik yazarlar tarafından idiopatik skolyozun kadın-erkek oranı 5:1, 7:1, 10:1 olarak verilmiştir(20,24,57,99,114,117). Rogala ve arkadaşlarının çalışmasında, eğrinin derecesine göre kadın-erkek oranı değişmektedir. Bu oran küçük eğrilerde hemen hemen eşitken; 20°'den büyük eğrilerde 5,4:1 tedavi altındaki eğrilerde 7:1 olarak bulundu. Bu çalışmada erkek çocuklarının 10°'den küçük eğrilerinin ilerleme riskinin bu rakamının 4 katı olduğu bildirildi. 11°'den fazla eğrilığe sahip kızların % 15,4, erkek-

lerin ise % 3,8'in de ilerleme görüldü(24,99). Kız çocukların daha ileri yaşlarında daha büyük kötüleşme eğilimi görülür. Bu ise skolyozun kadınlarda erkeklere nazaran daha çok görülen bir hastalık olmasına neden olur(24,57,99,114).

c) IRK: Skolyozun farklı fırklarda farklı sıklıkla görüldüğü kesindir. Bu oran Güney Afrika'da % 5, Kafkasya'da % 6 civarında bulunmuştur. infantil idiopatik skolyoz sıklığı İngilterede yüksek olmasına karşın, Kuzey Amerika'da azdır. Burada çevresel faktörlerin rolü olduğu kabul edilmektedir.

d) HEREDİTE: Ailesinde skolyoz olan çocukların hastalığa yakalanma şansı, ailesi normal olan çocuklara göre 20 defa daha fazladır. idiopatik skolyoz oluşumunda genetik etkenlerin rolü olduğu tüm yazarlarca kabul edilmektedir(24, 57,99,114;115).

e) SINIFLANDIRMA: Çalışmanın konusu idiopatik skolyoz olmakla birlikte, genel skolyoz sınıflandırmasıyla ilgili birkaç satır yazmaya ve günümüzde, yaygın olarak benimsenen MOE sınıflandırmanın vermenin yararlı olacağı kanısındayım. Bugün skolyozu etyolojiye göre şematik olarak osteopatik, nöropatik, myopatik ve fibropatik olarak bölmek yeterli görülmemektedir. Böyle bir ayırmada örneğin, Konjenital skolyoz, posttravmatik skolyoz ve tümör destrüksiyonu sonucu meydana gelen skolyozlar osteopatik olarak sıralanmalıdır. Nörofibromatozisin nöropatik skolyoz sınıfına mı yoksa fibropatik skolyoz sınıfına mı sokulacağı tartışılabilir. Örnekler çoğaltılabilir. Bugün bütün dünyada daha geniş ve tam olan Amerikan ekolünün (MOE) sınıflandırılması kullanılmaktadır(57, 114,115). Skolyoz önce iki ana gruba ayrılır (MOE'ya göre).

I- YAPISAL SKOLYOZ

II- YAPISAL OLMAYAN SKOLYOZ

YAPISAL OLMAYAN SKOLYOZLAR

Alt ekstremiteler arasında uzunluk farkı, kalça eklemi sertliği, kalçanın kötü durumu, kulak ve gözle ilgili sensoriel bozukluklarla başın kötü durumu sonucu gelişen skolyozlardır.

YAPISAL (Strüktürel) SKOLYOZ

A- İDİOPATİK SKOLYOZ: Görülen tüm hastaların % 80'ini oluşturan bu grup, skolyozun ilk farkına varılma yaşına göre alt gruplara ayrılır:

a) Infantil skolyoz: Hayatın ilk 3 yaşı esnasında omurga eğriliği gelişir.

1. ilerleyen (progressiv) şekil.
2. iyileşen (resolving) şekil.

b) Juvenil skolyoz: Oğlanlarda iskelet yaşı alan 4-14, kızlarda 4-12 yılları arasında omurga eğriliği gelişir.

c) Adolesan skolyoz: iskelet yaşı oğlanlarda 14, kızlarda 12 yıllarından sonra omurga eğriliği gelişir.

B- KONJENİTAL İSKELET ANORMALLİKLERİ: Skolyozlu hastaların % 15 ini oluşturur. Deformiteye kemik gelişim anomalileri sebep olur.

a) Omurga anomalileri:

1- Omurga kanalı açık:

aa) Nörolojik noksanlıkla birlikte (myelomeningo-sel)

bb) Nörolojik noksanlık olmadan (spina bifida okkült, myelomeningosel),

3- ilerleyici bel kasları atrofisi:

- a) infantil (Werdnig-Hoffmann sendromu)
- b) Juvenil (Kugelberg-Welander sendromu)

4- ilerleyici olmayan juvenil bel kasları atrofisi

5- Dysantonomia (Riley-Day sendromu)

b) Myopatik

1- Musküler distrofi

- a) Psödo-hipertrofik musküler distrofi
- b) Lim-girdle musküler distrofi
- c) Fasyal-skapulo-humeral musküler distrofi

2- Myotoni atrofik (Steinert's hastalığı)

3- Myotoni konjenital (Thomsen's hastalığı)

4- Artrogripozis

5- Hipotoni

D- NÖROFİBROMATOZİS İLE BİRLİKTE OLAN SKOLYOZ:

Skolyozlu hastaların % 5 ini oluşturur.

E- MESENŞİMAL BOZUKLUKLAR SONUCU OLAN SKOLYOZ:

a) Konjenital

1- Marfan sendromu

2- Ehler-Danlos sendromu

b) Romatoid artrit v.s. ile kazanılmış olan skolyoz.

F- TRAVMA İLE GELİŞEN SKOLYOZ

a) Omur cismi kırıkları

b) Cerrahi girişim sonucu:

- Omura ait büyüme plaklarına zarar verme
- Laminektomi
- Omurga dışı torakoplasti

c) Işınlama

G- OMURDA DIŞI KONTRAKTORLER SONUCU GELİŞEN SKOLYOZ

- Ampiyem sonrası
- Yanıklar

H- OSTEO-KONDRO-DISTROFİLERLE İLGİLİ SKOLYOZ

- Distrofik dwarfism
- Mukopolisakkaridoz'lar (Morquio hastalığı ve diğerleri)
- Spandilo epifizyal displazi
- Multibl epifizyal displazi
- Diğerleri

I- KEMİK ENFEKSİYONU SONUCU GELİŞEN SKOLYOZ

- Akut
- Kronik (tüberküloz)

J- METABOLİK BOZUKLUKLARLA İLGİLİ SKOLYOZ

- Ostomalasi (Raşitik)
- Osteoporoz
- Osteogenezis imperfekta
- Homocystinuria

K- TORAKOJENİK BOZUKLUKLARLA İLGİLİ SKOLYOZ

- Torakotomi sonrası

L- LUMBOSAKRAL OYNAKLA İLGİLİ SKOLYOZ

- a) Spondilolysis ve spondilolistesis
- b) Sakrum ve sakro-iliak oynanın konjenital anomalileri

M- TUMÖRLERLE İLGİLİ SKOLYOZ

- a) Omurga
 - Osteoid-osteoma
 - Hemanjioma

b) Medulla spinalis

- Astrositoma
- Teratom
- Inter meduller kistler
- Lipom
- Ependimom.

f) SKOLYOZLU HASTANIN MUAYENESİ

1- Anamnez

Hastanın muayenesi kendisinin ve ailesinin anamnezinin alınması ile başlar(20,40,57,114,115).

Skolyozlu hastalarda önce omurga eğriliklerinin veya herhangi bir omurga hastalığının kendi ailesinde ve daha önceki aile büyüklerinde görülüp görülmediği sorulmalıdır. Çünkü ailesinde skolyoz olan çocukların ailesinde skolyoz olmayan çocuklara göre hastalığa yakalanma şansı 20 defa daha fazladır. Hastanın özgeçmişi ile ilgili sorular omurga eğrilığının başlangıç zamanı ve etyolojisini tayin etmek için sorulur.

- Skolyozu kim fark etmiştir ve ne zaman: Genellikle skolyozlu hastalar psikolojik baskı nedeniyle kendi deformitelerini söylemezler. Bu da deformitenin ilerlemesine yol açar. Farkedilme yaşı eğriliğin başlangıç yaşı hakkında bilgi verir.

- Eğriliğin farkedildiği zamandan beri artıp artmadığı? Bu soru eğriliğin hızla ilerleyip ilerlemediği hakkında bilgi verir. Kısa zamanda ilerliyen eğriliklerde radikal tedavi gerekir.

- Kalp anomalisi olup olmadığı? Bu anomalilere sıklıkla

omurga anomalileride eşlik eder. Konjenital kalp hastalığı olan hastalarda idiopatik skolyoz sıklığı ortalama % 8,5 dur. Bu oran normal popülasyondakinden 10 kat fazladır(93). Başka bir ifade ile Adolesan skolyozlar arasında konjenital kalp defektlerinin oranı % 5 dir. Bu oran normal popülasyona göre 10 kat fazladır(93).

- Daha önce karın ve göğüs boşluğuna ait ameliyat geçirip geçirmediği? Torakotomi sonrası ve süt çocukluğunda Wilms tümörünün çıkarılmasından sonra skolyoz gelişebilir.

- Ses kalınlaşması ve menarş gibi gelişme faktörlerinin başlangıç zamanları. Genellikle bu fizyolojik bulguların ortaya çıkmasından sonra eğriliğin ilerlemesi artar.

- Bu zamana kadar uygulanan tedavi metodları tedavinin uygulandığı yaş grubu ve tedavi süresi tesbit edilmelidir.

- Son sorular hastanın neden tedavi için başvurduğuna dair olmalıdır. Kozmatik bir problemi mi var?, nefes zorluğu mu var?, ağrıları mı var?, gelecekte daha fazla kötüleşmesinden mi korkuyor. tedavi programı bu açılardan değerlendirilir.

Skolyozlu hastaların muayenesi hasta çıplak vaziyette ayaklar birbirine paralel ve dizler ekstansiyonda yapılır(20, 40,57,114,115).

2- İnspeksiyon

Hastanın genel durumu, ekstremitenin beden uzunluğuna oranı (marfan sendromunda üst ekstremiteler alt ekstremitelere göre daha gelişmiştir) ve deri üzerinde pigmentasyon olup olmadığına (Nörofibromatoziste deri üzerinde Cafe au lait lekeleri bulunur). Omurga üzerinde anormal kıllanma olup olmadığı

(Vertebra arka elemanlarının kapanma bozukluklarında o bölge üzerinde anormal kıllanmalar olur) ve deri tümörleri (Nöro-fibromatoziste nörofibromlar bulunur) olup olmadığı dikkati çekmelidir. Yüzde asimetri olup olmadığına bakılır (osseöz tortikalise bağlı serviko torasik skolyozlarda yüzde asimetri olur). Bel üçgeninin değerlendirilmesi yapılır. Bu değerlendirme, kifoz ve lordozun klinik izlerini veren inspeksiyonu tamamlar.

3- Klinik Tablo

Normal bir insanda C₇'nin spinöz çıkıntısından konulan şakul, glutealar arasındaki oluktan geçer. Yana dengesizlikte bu oluktan geçmez. Bu durumda Şakul'un glutealar arası oluğa sağdaki ve soldaki uzaklığı cm olarak ölçülür. Bu muayene skolyozun dengeli olup olmadığını, dengesizlik mevcut ise miktarını tesbit eder. Pelvisin dengeli olup olmadığına bakılır. Dengesizlik ufak bir topuk ilavesi ile düzeltilir. Skolyozun ve pelvisin dengeli olup olmadığı tedavi planı yönünden ve cerrahi tedavi endikasyonu bakımından önemlidir. Skolyozda eğriliğin dışbükey tarafındaki omuz daha yukarıda olduğundan omuzlar dengesizdir. Omuz ve pelvisin düşüklüklerinin seviyeleri saptanır.

Alt ekstremiteler arasında kısalık farkı olup olmadığı, kalça ve dizlerde kontraktür olup olmadığı tayin edilir. Statik tip skolyozları yapısal skolyozlardan ayırmak için bu muayene önemlidir.

Hastanın ayakta durma ve oturma pozisyonlarında boy ölçümleri yapılır. Ağırlık ölçülür ve kaydedilir. Bu ölçümlerin hastanın gelişimini takip ve tayin etmede değeri vardır(20,40,57).

Kosta kavsinin pelvis kenarına temas edip etmediği,

pelvis içine girip girmediği, pelvisi aşır aşmadığı tesbit edilir. Bu gözlem eğriliğin şiddeti hakkında bilgi verir.

Kaburga kamburluğu mevcut ise kaydedilir, hasta öne eğildiğinde fleksiyon rotasyonel deformiteyi artırdığından kaburga kamburluğu artacaktır. Kaburga kamburluğunun yüksekliği, hasta öne eğildiğinde ölçülür. Tepe vertebralarının orta hatta uzaklığı cm olarak kaydedilir. Bu ölçüm postoperatif ölçüm için önemlidir. Hastaların baştan traksiyonu eğrilerin mobil veya fikse olup olmadığı hakkında bilgi verir.

Hastaların nörolojik muayenesi ihmal edilmemeli ve iyi bir nörolojik muayene yapılır, nörolojik defisit mevcut ise kaydedilmelidir. Özellikle Konjenital kifo - skolyozda bu muayene ameliyat öncesi ameliyatın başarısı yönünden önemlidir.

Özellikle kardiyovasküler ve pulmoner sistemler başta olmak üzere tam bir fizik muayene yapılmalıdır. Bu muayene kalp anomalisi olup olmadığı ve solunum sisteminin durumu hakkında bilgi verir.

Akciğer solunum fonksiyon testlerinin yapılması ve iyi seçilmiş pozisyonlardaki fotoğraflar skolyoz muayenesini tamamlar(115).

g) SKOLYOZDA PULMONER FONKSİYONLAR: Skolyoz deformitesi ile akciğer fonksiyonları arasındaki ilişki Hippocrates zamanından beri bilinir(15,20,59). Skolyotik hastalarda Spirometri kullanarak vital kapasitenin azaldığı 1854 de Schneevogt tarafından bildirilmiştir. Bugünkü bilgilerin çoğu Chopman, Bergofsky ve arkadaşlarının çalışmalarına dayanır(15, 20,50,120,123). Bu çalışmalar Spinal torasik deformiteler sonucu oluşan kardiyovasküler yetersizlik ve Alveoler hipotansiyonla sonuçlanan restriktif akciğer hastalığı ve Korpulmona-

lenin fizyopatolojisini anlatır. Daha ileri çalışmalar ZORAB tarafından yapılmıştır(59).

1- Solunum Fonksiyon Bozukluğu: Solunum sisteminin başlıca amacı alveoler-kopiler seviyede yeterli O_2 temini ve CO_2 eliminasyonu için en az enerji kullanımı ile büyük miktarda havayı akciğerlerden içeri ve dışarı hareket ettirmektir. Sonuçta pulmoner venöz kan O_2 den zenginleşir ve CO_2 den fakirleşir. Bu halkaların herhangi bir kısmında normalden sapma olması solunum fonksiyonunda bozulmaya neden olur. Akciğerler CO_2 elimine edemez ve O_2 alamaz ise, solunum yetersizliği meydana gelir. Arteriyel CO_2 basıncının 50 mmHg den fazla ve arteriyel O_2 basıncının 60 mmHg altında olması solunum yetersizliğini gösterir(59). Kan gazı değişmelerine göre iki tip solunum yetersizliği meydana gelir(59,120,123).

- CO_2 retansiyonu (Hiperkopni) ile ventilasyon yetersizliği meydana gelir. Arteriyel O_2 basıncının düşmesi ile (hipoksi) ile birliktedir. Spinal torasik deformitelerin yol açtığı akciğer solunum fonksiyonundaki bozukluk ventilasyon yetersizliği ile karakterizedir.

- Oksijenizasyon azlığı, yalnızca normal veya azalan PaO_2 den oluşan hipoksiden meydana gelebilir. Bu solunum yetersizliği tipi Spinal torasik deformitelere bağlı solunum yetersizliğinde genellikle bulunmaz.

2- Solunum Fonksiyon Testleri: Solunum fonksiyon testleri sadece hastalıkların solunum fonksiyonlarını nasıl etkilediği hakkında bilgi verirler, fakat spesifik hastalık tanısı koymaya imkan vermezler. Bu fonksiyonlar yaşa, cinsiyete, boya ve akciğerin yüzey alanına bağlı olarak değişirler.

Skolyotik hastalar normale nazaran 7-8 cm daha kısa boya sahip olduklarından solunum fonksiyonlarını pre ve post-

operatif değerlendirmek zor olmuştur(59). Yapılan çalışmalarda boy kaybıyla vital kapasite azalması arasındaki oran 10 cm/500 cc olarak bulunmuştur.

- Vital kapasite (VK): Maksimal inspiryumdan sonra ekspire edilebilecek maksimal gaz hacmi olarak tanımlanır. Skolyozda solunum fonksiyonu olarak elde edilebilecek en önemli ölçüdür. Düşük bir vital kapasite hava yolu obstrüksiyonu olmadığı takdirde restriktif bir akciğer hastalığının belirtisidir.

Vital kapasite üç volümü kapsar, bunlar şunlardır:

-- Tidal volüm (V_T): soluk alma hacmidir. Skolyozda düşer.

-- Ekspiratuvar rezerv volüm (ERV): Tidal volümden sonra maksimal eforla atılabilen havadır. Normalde vital kapasitenin % 25'idir. Yatarken ve ayakta yapılan ölçümlerde değeri değişir. Karın kasları zayıflıklarında ve yetersizliklerinde düşer.

-- Inspiratuvar rezerv volüm (%IRV): Tidal volümden sonra maksimal eforla alınabilecek havadır. Spinal deformitelerde değişmez.

- Rezidüel volüm (RV): Tam bir ekspiryumdan sonra akciğerlerde kalan hava miktarıdır. Direkt spirometri ile ölçülebilen tek akciğer volümüdür. Obstrüktif akciğer hastalıklarında artar, fakat skolyozda değişmez.

- Zorlu ekspirasyon hacmi (FEV): Saniyede ekspiryumla ekspire edilen hava miktarına denir. Vital kapasitenin % 80'idir. Normalde $FEV/VK = \% 80$ veya üzerindedir. Skolyotik genç hastalarda bu oran değişmez, normal kalır.

- Total akciğer kapasitesi: Vital kapasite ile rezidüel

volümün toplamıdır. Skolyozda total akciğer kapasitesi düşer. Bu düşüş direkt olarak vital kapasitedeki düşüş ile alakalıdır. Çünkü rezidüel volüm genellikle etkilenmez.

- Diffüzyon kapasitesi: Alveoler kapiller membrandan gaz diffüzyonu diffüzyon kapasitesi ile ölçülür. CO_2 ve O_2 nin alveoller hizasından kana geçiş hızıdır. Alveol havası ve plazmadaki PaO_2 ve $PaCO_2$ arasındaki fark mebranın özelliklerine ve eşit olmıyan dağılımına dayanır.

Arteriyel kandaki PaO_2 85 mmHg üzerindedir, bu değer yaşa bağlı olarak değişir. $PaCO_2$ ortalama 40 mmHg dir.

Restriktif akciğer hastalıkları, örneğin skolyoz, düşük vital kapasite, düşük total akciğer kapasitesi, iyi durumda rezidüel volüm ve normal FEV/VK oranı ile tesbit edilir. Sıklıkla solunum hızı artar ve tidal volüm (V_T) düşer.

Skolyozda akciğer volümü azalmıştır. Solunum hızında artış anormal ventilasyon ve perfüzyon oranı ve birlikte hipoksi en erken ve en önemli fizyolojik bozukluktur.

Bu fizyolojik bozukluk CO_2 retansiyonuna bağlı hipoksi, pulmoner hipertansiyon ve korpulmanale, respiratuvar asidoz, koma ve ölüme yol açabilir(15,59,71,120,123). Hipoksinin nedeni henüz bilinmemekle birlikte ventilasyon-perfüzyon ilişkisinde bölgesel azalmaya bağlı olduğu sanılmaktadır. Diffüzyon kapasitesinde de hafif düşüş vardır. Nedeni bilinmemektedir. Ventilasyon dağılımında düzensizlik saptanmıştır. Skolyozlu hastaların pulmoner fonksiyonları hakkında birçok çalışmalar vardır(15,20,59). Maksimal ventilasyon volüm gücünün ölçülmesi solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesinde önemli bir kriterdir. Maksimal ventilasyon gücü (volümü) : (MVV) maksimum ekspirasyon volümü + maksimum inspirasyon volümü + maksimum solunum kapasitesidir. Pulmoner rezerv volüm: 15-20 MVV dir. Pulmoner rezerv skolyotik şahıslarda düşer.

İdiopatik skolyozda, vital kapasite, maksimal solunum kapasitesi, arteriyel oksijen satürasyonu ile eğriliğin ciddiyeti arasında negatif doğru orantı vardır(15,32,33,59,71, 120,123). İdiopatik skolyozda eğrilik arttıkça (özellikle 60° den sonra) vital kapasite, maksimal solunum kapasitesi ve arteriyel O₂ satürasyonu düşer. Konjenital ve paralitik skolyozlarda vital kapasitede ve maksimal solunum kapasitesindeki düşüş ile eğriliğin derecesi arasında orantılı bir ilişki gözlenmez(120).

Paralitik skolyozlarda deformite ya belirgin ya da gizli olan kas zayıflığından dolayıdır. Hava volümü ve akciğerlerin volümü bu kas zayıflığından etkilenir. Kas fonksiyonlarının zayıf olduğu paralitik skolyozlarda vital kapasite çok düşer(15).

Konjenital skolyozlarda skolyozun etkilerinden müstakil olarak vital kapasiteyi, maksimal solunum kapasitesinin ve arteriyel O₂ satürasyonunu etkileyecek olan kalp defektleri ve nöromusküler hastalıklardır. İdiopatik skolyozda pulmoner fonksiyonları etkileyen ana faktör ise verbetral kolon ile distorsiyona uğramış torasik kavitetlerin boyutundaki azalmadır. Lordo skolyozlar, saf skolyozlar ve kifo-skolyozlara nazaran daha fazla solunum fonksiyon bozukluğu meydana getirir(123). Lordozis fizyolojik torakal kifozun kaybı olarak tarif edilebilir. Kifoz ve lordoz miktarının skolyoz miktarına ilaveten solunum fonksiyonları yönünden analiz edildiği tek rapor Nash ve Kevins tarafından bildirildi(123). Bu çalışmada Anterior-posterior göğüs çapının, lateral göğüs çapına oranı normal grupta 49 olarak bulundu. Aynı eğrilik derecelerinde 35'den daha az orana sahip skolyotik hastaların (Lordo-skolyozlarda) ortalama % 64 lük vital kapasiteye, 40 dan fazla orana sahip skolyozlu hastaların ise ortalama % 83 lük vital kapasiteye sahip oldukları tesbit edildi. Lordo skolyozların maksimal solunum kapasitesi ortalama % 56, lordoz

olmayan grubun ise % 73 idi.

İdiopatik skolyozlu hastalarda toraksın A-P çapının lateral çapına göre azalmış olduğu ve böyle azalmış bir oranın azalmış pulmoner fonksiyonlarla ilişkili olduğu KEVINS'ın görüşleridir(120,123).

Gazioğlu, idiyopatik skolyozlu hastalarda yaptığı spirometrik çalışmalarda vital kapasitenin ortalama % 71 ve residüel volüm'ün ise ortalama % 98 olduğunu bildirdi. Yazar pulmoner fonksiyonlar için en iyi kriterin maksimal ekspirasyon kapasitesi olduğunu ve hafif skolyoz deformitesinde bile (50°) maksimal ekspirasyon kapasitesinin normalin % 58'ine indiğini tesbit etmiştir(15,32,33).

Preoperatif fonksiyon testleri skolyoz için beklenenden çok daha küçük değerler gösterdiği zaman hem deformite hem de pulmoner fonksiyonlar dikkatle incelenmelidir. Eğrilik 50° den küçük olsa bile vital kapasite % 70 in altında ise bu değer ameliyat için tam bir endikasyon değilse bile, ameliyatı gerektiren en önemli etkenlerden biri olarak değerlendirilir. Cerrahi tedavi için vital kapasitenin düşüklüğü bir kontrendikasyon değildir. Fakat hastayı cerrahi tedaviye almak için vital kapasitenin alt sınırı tesbit edilmemiştir. Genellikle yazarlar çok düşük vital kapasitede (% 50 nin altında) cerrahi tedavinin anestezi yönünden güç olduğu ve cerrahi tedavinin yapılmaması gerektiği fikrindedirler(59,71). Düşük vital kapasiteli hastalar cerrahi tedaviye alındığı zaman postoperatif olarak trakeal entübasyon tüpü çıkarılmadan hasta direkt yoğun bakım ünitesine alınarak en az üç gün süre ile suni solunum cihazına bağlanmalı, son 3 günden sonra suni solunum cihazından çıkarılarak entübasyon çıkarılmalı ve hemen solunum jimnastiklerine başlanmalıdır. Solunum jimnastikleri özellikle batın üzerine ağırlık konularak bu basınca karşı zorlu solunum hareketleri şeklinde yapılır.

G. İDİOPATİK SKOLYOZDA RADYOLOJİK MUAYENE

Radyolojik tetkik muayenesinin en önemli bölümüdür. Rutin olarak bel kemiğini tam olarak değerlendirebilmek için vertebral kolonun ayakta önden arkaya ve yandan grafileri çekilir. Filmler C₇ ve S₁ arasını içermelidir. Pelvis, iliak apofizlerin değerlendirilebilmesi için görülmelidir. Bel kemiğinin bölüm bölüm çekilen grafileri skolyozun değerlendirilmesinde sınırlı bir değeresahiptir. Büyük çocuklar ve yetişkinler için 30x90 cm'lik kasetler kullanılmalıdır. Film kaseti ve röntgen tüpü arasındaki mesafe kolon vertebraların gerçek boyunun elde edebilmek için 150 cm olmalıdır(20,57,114).

a) RUTİN FİMLER

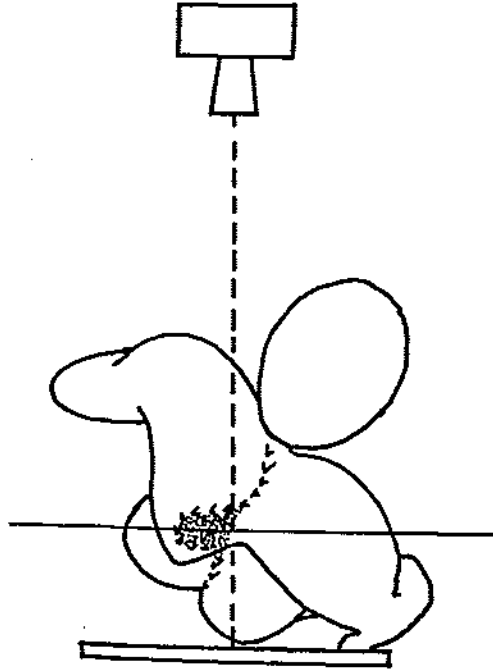
1- Vertebral kolonun ayakta A-P grafisi: Bu film kolon vertebralin tamamının değerlendirilmesine ve eğriliğin ölçülmesine yardım eder. A-P film kural olarak küçük detayları göstermez. Ancak göğüs kafesinin ve pelvisin durum ve rotasyonu hakkında bir fikir verir. Kostaların birbiri üzerine projeksiyonunu gösterebilir, böylece muhtemel bir kifoz, vertebral kolonun anomalileri, iliak apofizler ile birlikte vertebraları, yuvarlak apofizleri hakkında bilgi verir(20,57,114,115).

2- Vertebral kolonun ayakta lateral grafisi: Bu film vertebral kolonun sagittal düzlemde fizyolojik eğriliklerinin durumu hakkında bilgi verir. Vertebral kolonun yandan ortaya konması üst üste gelme ve rotasyon nedeniyle kısıtlanır. Lateral grafilere, röntgen tüpünden dağılan ışın demeti nedeniyle film kaseti eğriliğin dış bükey tarafına konularak çekilir(20,57).

b) ÜZEL FİMLER

1- Seçilmiş planda film: STAGNARA ve FAUCHET'in fikrine dayanarak kifo skolyozlarda çekilen bir film tekniğidir(40, 57). Bu fikir aynı zamanda kifo skolyozlarda kifotik ve skolyotik komponentin vertebranın bir bölümünü tuttuğu gerçeğine dayanmaktadır.

Skolyoz saf frontal kesitten, kifoza saf sagittal kesitten çıkarak birlikte eğik düzleme girerler. Bu düzlem Fauchet tarafından plan D'election (seçilmiş plan) veya incidence de Stagnara olarak isimlendirilmiştir(40,57). Özel oblik film kurvürün en iyi planda ortaya çıkmasına müsaa eder. Bu plan frontal düzleme göre sağa ve sola olan ön oblikliğe göre tarif edilir. Hasta ayakta ve film kasetinin önünde, ana eğriliğin vertebralarının arka çıkıntıları iç bükey tarafta olan kasete paralel oluncaya kadar döner. Kural olarak anterior obliklik daima kaburga kamburluğunun olduğu taraftadır (Şekil 9).



ŞEKİL 9: Seçilmiş planda (plan election) film çekilmesi görülmektedir.

Bu teknik kifo skolyozun genişliği hakkında daha iyi bir izlenim verir. İyi bir şekilde kifo skolyozu gözönüne çıkarır. Vertebra anomalileri, bu filmle detaylı bir şekilde tanınır. Bu seçilmiş planda özel film, tecrübeli skolyoglar için kifo skolyozun tüm olarak değerlendirilmesi ve tedavi kararlarının verilmesi bakımından çok gereklidir.

2- Yana bükülme filmleri: Bunlar vertebraların hasta yatar durumda bütün gövdenin sağa ve sola eğilerek çekildiği filmlerdir(20,40,57,117). Gövde eğriliklerin dış bükey taraflarına yatırılarak ayrı ayrı film çekilir(20,117).

Yana eğilme filmleri omurganın gevşeklik derecesini ve her eğriliğin pasif olarak ne kadar düzelebildiğini saptamak için çekilir. Yana eğilme filmleri asıl olarak yapısal eğrilikleri yapısal olmayan eğriliklerden ayırır(20,57,114,117). Birçok skolyogların yaptığı çalışmalar sonunda yana eğilme filmlerinin cerrahi tedaviyi planlamada ve yan eğriliklerin postoperatif spontan düzelmesi hakkında yeterli bilgi vermediği açıklanmıştır.

3- Diğer Özel Filmler

- Yatar vaziyette çekilen filmler: Nadir olarak preoperatif yatar durumda film çekilir. Yapısal bir skolyozun belirtisi olmaksızın yana bir eğilme varsa o zaman yatarak filmler çekilebilir. Bu yana eğrilikler, histerik skolyoz, statik skolyoz sonucu gelişmişler ise yatar vaziyette çekilen filmlerle kaybolurlar.

- Tomografiler: Preoperatif tanıda, konjenital skolyoz için önemlidir. Bu nedenle rutin çekilen AP ve lateral grafiplerde konjenital skolyoz şüphesi var ise tomografiler çekilmelidir.

- Myelografiler: Konjenital skolyozda nadiren kontrast filmler kullanılabilir. Konjenital skolyozda medulla spinalis anomalileri sıktır. Eğer böyle bir anomali mevcut ise bunu myelografi ortaya çıkarır (Dystomatomyeli gibi). Bu tetkik cerrahi tedavi sırasında operatör için son derece önemlidir.

- Orografi: Orografik tetkikin sadece bilimsel açıdan enteresan olduğu görüşü yanlıştır. Konjenital skolyozlarda idrar yolları bölgesinde anomali olması ve idiopatik kifo skolyozlarda böbreğin yer değiştirme anomalilerinin görülmesinden dolayı Orografik tetkik yapılması faydalı ve gereklidir.

- Kemik yaşı tayini: İskelet olgunlaşmasının tayini ve tedavi planı bakımından sol el bileği filmi çekilir. Greulich ve Pyle atlasından bakılarak hastanın kemik yaşı tayin edilir.

Genç yaşta skolyozun ilerlemesi ve tedavi hakkında değerlendirme yapabilmek için iliak apofizlerin ve vertebra cisimlerinin yuvarlak apofizlerinin ortaya konulması gereklidir. Normal filmler iliak apofizler ve vertebraların yuvarlak apofizleri hakkında değerlendirme yapmak için yeterlidir(57, 70,98,114,117). Skolyozun ilerlemesi ve iliak apofizlerin gelişmesi arasında bir bağımlılık olduğu RISSER tarafından 1936 yılında bildirildiyse de iliak apofizlerin kapanması ile ilerlemenin durduğunu kabul etmek sağlam bir görüş değildir (20,57). İliak apofizin ilk ortaya çıkışı ile onun tamamlanmasına kadar 7 ay ile 2 sene arasında değişen bir süre vardır. İliak apofizlerin gelişme dereceleri RISSER'e göre +1 den +5'e kadar derecelenmiştir. İliak apofizin ilk ortaya çıkışı +1 tamamlanması +4 ve tamamen füze olması +5 olarak derecelenmiştir. Bu derecelendirme eğriliğin ilerleme derecesinin tayini ve cerrahi tedavi için uygun zamanın seçilmesinde yararlıdır (Şekil 10). İliak kemiğin apofizinin ilk ortaya

çıkışından onun olgunlaşmasına kadar ortalama 9° lik ve bundan sonra onun tamamen kapanmasına kadar ortalama 8° lik bir ilerleme kaydedildiğini bildirmiştir(57,63). Vertebra cisimlerinin yuvarlak apofizleri skolyotik bel kemiğinin bütün alanlarında kapanmışsa 50° nin altındaki skolyozlarda klinik olarak anlamlı bir ilerleme beklenmemelidir(57,98).



ŞEKİL 10- İskelet gelişiminin durumunu tayin için Risser yöntemi ve derecelendirmesi görülmektedir.

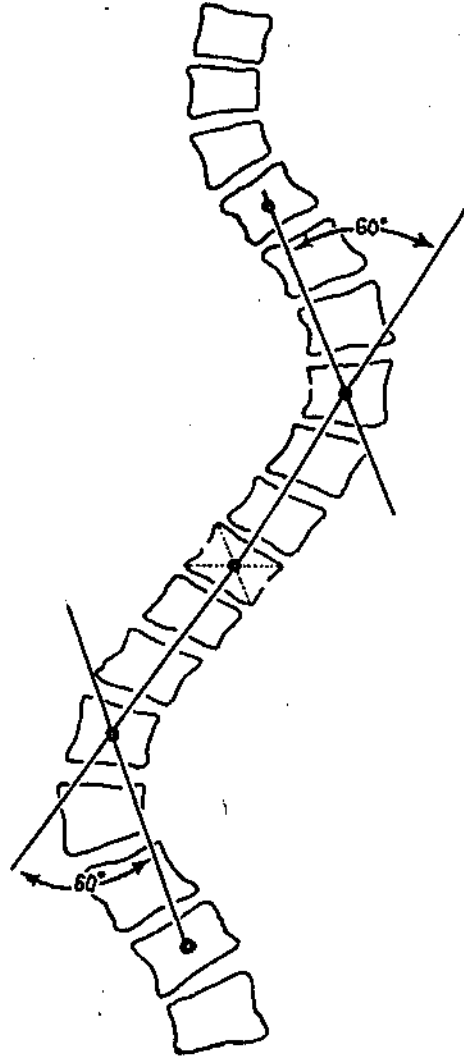
c) Skolyozun Radyografik Ölçüm Metodları

1- Eğriliklerin Ölçülmesi

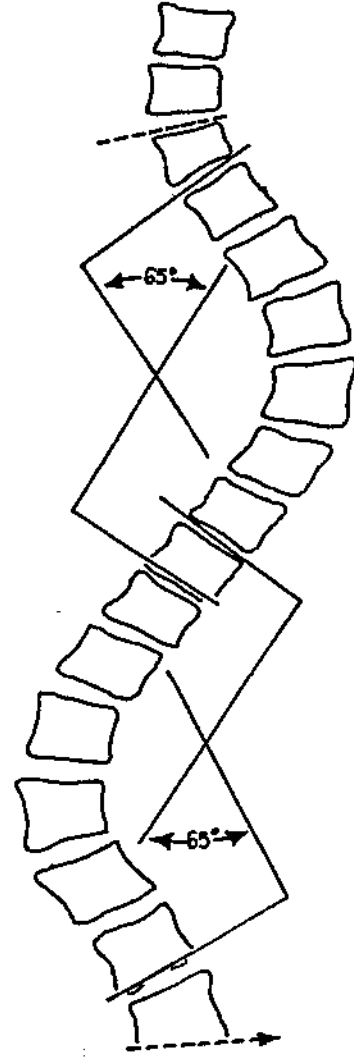
Skolyotik eğriliklerin ölçülmesi için iki metod tarif edilmiştir. Bu metodlar COBB ve Ferguson-Risser metodlarıdır.

COBB Yöntemi: Eğriliklerin en üst vertebraasının üst ve en alt vertebraasının alt yüzeylerine paralel çizgiler çizilir. Her iki yatay çizgiden dik çizgiler çıkarılır. Bu iki dik çizgi arasındaki açı ölçülür. Bu açı Cobb açısıdır. En üst vertebra, bu vertebraanın bir üstündeki vertebraanın üst yüzü çoğunlukla dış bükey tarafa doğru eğridir, fakat paralel olabilir. En üst vertebraanın üstündeki inter vertebral disk aralığı içi bükey tarafta daha geniş altındaki inter vertebral disk aralığı ise iç bükey tarafta daha dardır. En alt vertebraanın bir altındaki vertebraanın alt yüzü çoğunlukla dış bükey tarafa doğru eğiktir, paralelde olabilir, disk aralığı en alt vertebraanın altında iç bükey yanda daha geniştir, üstünde ise dardır. Vertebrada kamalaşma var ise aralıkların görünümü de-

ğışık olabilir (Şekil 11).



FERGUSON - RISSER METODU



COBB METODU

ŞEKİL 11- Skolyotik eğriliğin ölçüm metodları (Cobb ve Risser-Ferguson) görülmektedir.

Ferguson Risser Yönteminde ise eğriliğin üst ve alt son vertebraların ve tepe vertebrasının korpuslarının merkezi işaretlenir, son vertebraların merkezlerini tepe noktasının merkezine birleştiren çizgiler arasındaki açı skolyotik eğri-

liğin büyüklük derecesini verir (Şekil 11). Tepe vertebraşı kamalaşmanın, rotasyonun ve morfolojik değışikliklerin en fazla olduğu vertebraadır.

Bugün internasyonal olarak kullanılan yöntem Cobb yöntemidir. % 50 den fazla olguda bu yöntem ile sonuca varılabilir. Cobb yönteminin Ferguson-Risser yöntemine göre üstünlükleri şöyle sıralanabilir.

a) Konjenital defektler bulunduğu zaman Ferguson-Risser yönteminde tepe noktalarını bulmak zordur.

b) Ciddi skolyozlarda iki yöntemin sonuçları arasındaki fark çok büyüktür. Burada Cobb yöntemine göre ölçülen açı eğriliğin büyüklüğüne nisbeten daha yakındır.

c) Özellikle füze olmuş vertebral kolona sahip skolyotik hastalarda bariz bir rotasyon olduğu zaman tepe vertebraasının merkezini lokalize etmek zordur.

2- Rotasyon Derecesinin Ölçülmesi

Rotasyon derecesinin tayini skolyozun yapısal değışiklik derecesini ve düzelmeye karşı olan direncini belirlemek için önemlidir.

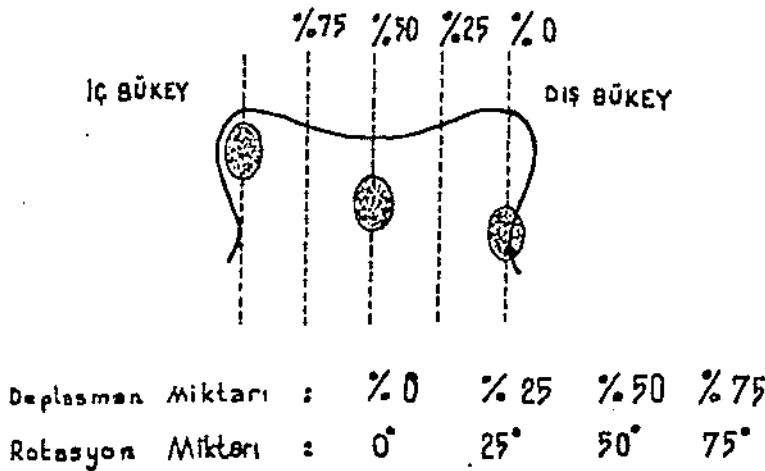
Rotasyon miktarını belirlemek için iki yöntem kullanılır:

- Spinöz çıkıntıların yer değıştirme miktarının tayinine göre: Spinöz çıkıntıların orta çizgiye olan uzaklıklarının +1 ile *4 arasında değerlendirilerek tayin edildiği yöntem Cobb tarafından 1948 de bildirildi. Bu yöntemle ilgili olarak rotasyon miktarı ve klinik dereceler arasındaki korelasyonla ilgili bir çalışma yapılmamıştır.

- Pedikül değişikliğinin tayinine dayanan yöntem: MOE, 1958 yılında spinöz çıkıntıları görmenin ekseriya zor olduğunu ve bunun yerine pedikül gölgelerinin deplasmanına dayanan rotasyon miktarını ölçme yöntemini bildirdi(84).

Özellikle dış bükey tarafta pedikülün rotasyonunu daha büyük oranda ve kolayca görüleceği hususunda şüphe yoktur. Bu yöntem aynı zamanda rotasyonun postoperatif olarak düzeltilme miktarının ölçülmesi için de faydalıdır. Pediküller rotasyon merkezine daha yakındır ve vertebral kolonun her tarafında omur cismi ile ilişkiyi sürdürürler. Bir vertebranın spinal çıkıntısı daha alt vertebranın kitlesi üzerine çakışır. Bu vertebraların her birindeki rotasyon miktarı farklı olduğundan, spinöz çıkıntı yöntemi ile tayin edilen rotasyon derecesi iki vertebranın rotasyon miktarlarının ortalamasını gösterecektir.

Pedikül yönteminde eğriliğin dış bükey tarafındaki pedikülün deplasman miktarını okumak yeterlidir. Vertebral kitlenin tüm genişliği % 100 olarak ifade edilir. Vertebral kitlenin, eğriliğin dış bükey tarafındaki kenarından orta çizgiye kadar pedikülün yer değiştirmesi % 50 deplasmanı gösterir(68, 84). Pedikül deplasman miktarları ve bu deplasmanlara tekabül eden klinik rotasyon dereceleri Şekil 12'de gösterilmiştir.



ŞEKİL 12- Vertebraların rotasyon miktarının pedikül deplasman miktarına göre ölçülmesi yöntemi görülmektedir.

3- Kosta-Vertebra (Mehta) Açısı

Eğriliğin ve rotasyon miktarının ölçüm yöntemi dışında infantil idiopatik skolyozun iyileşen ve ilerleyici tiplerinin ayırıcı teşhis ve tedavi ilkeleri hakkında bilgi veren Kosta-Vertebra açısı ve ölçüm metodu 1972 de MEHTA tarafından bildirildi(63,69).

Kosta-Vertebra (R-V) Açısının Ölçümü: Skolyotik eğriliğin tepe vertebrasının ya üst ya da alt kenarı ortasına bir dikey çizilir. Bu vertebranın iç bükey ve dış bükey tarafı üzerindeki kostaların kosta başı ve kosta boyunlarını birleştiren çizgilerin dikey çizgi ile yaptığı açı ölçülür. Bu açılar iç ve dış bükey taraftaki kosta-vertebra açılarıdır (Şekil 13). İki açı arasındaki fark kosta-vertebral açı farkıdır. Bu R-V açı farkı infantil idiopatik skolyozların torasik tipinde 20° den az olduğu zaman infantil idiopatik skolyozun iyileşme oranı % 83, 20° den fazla olduğu zaman ilerleme riski çok yüksektir(63,69). Çoğunlukla ilerleyici eğrilerin 20° den fazla R-V açı farkına sahip olduğu, % 17'sinin ise 20° den az R-V açı farkı bulunduğu bildirilmiştir.

İnfantil idiopatik skolyozlarda hem torasik hem lomber bölgede çift ana eğri olduğunda dikkat edilecek radyolojik özellikler şunlardır.

- Torasik eğrilerin apeksinde R-V açı farkı düşüktür. Hatta (-) dir. Bu iyileşen tipte bir torasik eğriliği düşündürür, diğer özelliklere bakılmaz ise gelişebilecek bir lomber eğrilik gözden kaçabilir.

Torasik eğrilikle birlikte lomber eğriliğin başlangıcını gösteren özellikleri şöyle özetleyebiliriz.

- Torasik eğrinin iç bükey tarafında 12. kosta aşağıya

düşmüştür.

- Torasik ve lomber vertebraların ters yönlerde rotasyonu mevcuttur.



ŞEKİL 13- Infantil idiopatik skolyozda MEHTA'nın kosta-vertebra açısı tayini görülmektedir.

d) EĞRİLİK TIPLERİ: Skolyotik bir vertebra radyolojik olarak bir çok eğrilikler gösterir, ana eğrilik, yapısal değişiklikler gösteren eğriliktir (Vertebra cisimlerinin şekil değiştirmesi, rotasyon).

Bir çok ana eğrilik olabilir. Eskiden kullanılan primer eğrilik ve sekonder eğrilik terimleri terkedilmiştir, yerine Amerika'lı Skolyoglar tarafından kullanılan ve daha doğru bir terim olduğu hakkında fikir birliğine varılan ana eğrilik ve yan eğrilik terimleri kullanılmaya başlanmıştır. Skolyozun gelişmesi esasında bir yan eğrilik ana eğriliğe dönüşebilir. Her ana eğriliğin bir tepe vertebra'sı vardır. Bu en kuvvetli rotasyonu gösteren ve en çok kamalaşmanın olduğu vertebradır. Nötral vertebra rotasyonu (0) dır. Torakal alanda nötral vertebra genel olarak eğriliğin sınırları içindedir(57). Her ana eğriliğin bir üst bir alt yan eğriliği vardır. Birden fazla ana eğrilik olduğunda birlikte bir üst, bir alt yan eğrilikler vardır. Eğer iki ana eğrilik var ise iki ana (Double Major) eğrilikten bahsedilir. Ponseti ve Friedman idiopatik skolyozları anatomo-radyolojik şekillerine göre 5 gruba ayırdılar(75,115).

- C₇, D₁ den D₄, D₅'e kadar uzanan serviko-torasik ana eğri.

- D₅, D₆ dan D₁₁, D₁₂'ye kadar uzanan ve tepe vertebraşı D₈, D₉ olan torasik ana eğri, rotasyonu az olan lomber yan eğrisi mevcuttur.

- D₇, D₆ dan L₁, L₂'ye kadar uzanan ve tepe vertebraşı D₁₂, D₁₁ olan torako-lomber ana eğri, yüksek torakal ve lomber yan eğrileri mevcuttur.

- D₁₁, D₁₂ den L₃, L₄'e kadar uzanan ve tepe vertebraşı L₁, L₂ olan lomber ana eğri, rotasyonu az olan torakal yan eğrisi mevcuttur.

- Hem torasik hem lomber ana eğriliğe sahip çift ana (Double-Mayer) eğrilikler;

Torasik ana eğri: D₆-D₁₀ arasında uzanır ve tepe vertebraşı D₇, D₈ dir.

Lomber ana eğri: D₁₁-L₄ arasında uzanır. Tepe vertebraşı L₂ dir.

H. İDİOPATİK SKOLYOZ'UN TEDAVİSİ

20.yüzyılın başından itibaren skolyoz tedavisi büyük aşamalar kaydetti. Daha önceleri birçok ilkel traksiyon metodları, atellemeler ve uzun süreli yatak istirahati ile tedavi yapılıyordu. Günümüzde skolyoz tedavisinde büyük aşamalar kaydedilmiş hemen hemen ideal tedaviye yaklaşılmıştır. Tedavi planının çizilmesi hastanın değerlendirilmesiyle başlar.

Değerlendirme sadece hastanın ne cins bir probleme değil, ne cins bir hastanın hangi türde bir tedaviye ihtiyacı olduğunu tayin eder. Anamnez, başlangıç zamanı, eğriliğin ilerleyip ilerlemediği, ağrı, tedaviyi zorlaştıracak tıbbi problemler ve etyolojiyi tayin etmeye yarayan tetkikler tedavi kararının verilmesinde ve tedavi planının çizilmesinde rol oynar.

Fizik muayene klinik olarak deformitenin miktarını, fleksibilitesini tayin edecektir. Radyolojik tetkikler eğriliğin kesin olarak yerini, büyüklüğünü ve iskelet olgunlaşmasının durumunu belirleyecektir.

Doktor, insan olarak hasta ve ailesi hakkında fikir sahibi olmalıdır. Bu durum onların problemlerini, problemlerinin sonuçlarını anlama yeteneğini değerlendirmek için gereklidir. Doktor, hasta ve ailesinin mevcut deformiteye karşı davranışını Breys ve cerrahi tedaviye karşı reaksiyonlarını değerlendirmelidir. Tedavinin üç şekli vardır.

- a) Gözlem
- b) Breys tedavisi
- c) Cerrahi tedavisi.

a) GÖZLEM: Gözlem hastanın sadece doktor kontrolü altında tutulmasıdır. Hastanın tedavisinde önemli bir bölümdür. İlk amaç hangi hastanın gözlem altında tutulacağını tayin etmektir. Hasta ile doktor arasında kurulan diyalog gözlem için çok önemlidir. Cobb'a göre 20° altında eğriliği bulunan ve okul tarama muayenelerinde teşhis edilen hastalar (juvenil ve adolesan skolyozlar) gözlem altında bulundurulur. Bu hastaların önemli bir bölümü ilerleyici olmayan eğrilere sahiptir. Gözlem esnasında yapılan kontrollerde eğrinin ilerlediği (20° üzerine çıkarsa) belirlenen hastalar gözlem grubundan çıkarılır. Bu durum eğrinin ciddiyetine göre Breys veya cerrahi

tedaviyi gerektirir.

20° lik eğriliğe sahip, iskelet olgunlaşması tamamlanmamış olan hastalar % 20°, 30° lik eğriliğe sahip benzer hastalar % 60°, 50° lik eğriliğe sahip hastalar % 80 ilerleme riskine sahiptirler. infantil idiopatik skolyozların takibinde MEHTA'nın kosta-vertebra açı farkının tayini ve yapılan kontroller esnasında bu açı farklarının karşılaştırılması infantil idiopatik skolyozun gözleminde çok önemlidir. infantil idiopatik skolyozda kosta vertebral açı farkı 20° altında olan hastalar gözlem grubuna alınır. Kosta vertebral açı farkı 20° den büyük olduğu zaman eğriliğin ilerleme riskinin % 80'den fazla olduğu kabul edilir ve tedavi buna göre planlanır. Gözlemin hiçbir komplikasyonu olmamasına rağmen bazı önemli sakıncaları vardır. Bunlar hastanın fazla röntgen ışınına maruz kalması, aile üzerine yüklenen masraflar ve takip güçlüğüdür.

Gözlemde hastanın kayıtları dikkatle yapılmalı ve ölçümler doğru olarak kaydedilmelidir. Bu işlemlerin yapılmaması aktif tedaviye başlamada uygun bir zamanı kaçırmaya neden olabilir. Hastanın yapılan kontrollerinde hastalığın ve yapılan tedavinin önemi yeterli bir şekilde anlatılmalıdır. Evvelce gelişimi tamamlanmış olan hastalar 6 ayda, iskelet gelişimi tamamlanmamış olanlar ise 3 ayda bir klinik ve radyolojik olarak muayene edilmelidir. Gözlem altındaki hastalara kas egzersizleri verilir. Skolyozun tedavisinde egzersizlerin yerini ve rolünü önemle belirtmek gerekir. Önceleri kas dengelessnessinin, skolyozu başlatan bir faktör olduğu kabul edildiğinden tedavi metodu olarak asimetrik kıvrılma egzersizleri yaptırılırdı. Skolyotik hastalar bu nedenle uzun seneler kas egzersizleri ile tedavi edildiler. İstemli kas kontraksiyonu sağlamak ve bel kemiğinin viskoelastik yapılarının düzeltililebileceği kadar uzun bir süre kuvvet uygulamak zordur. Bu iki, etken düzeltmeyi sağlamada kas egzersizlerinin etkisini sı-

nırlandırır. Uygulanabilecek kas kuvvetleri düşük amplitüd ve frekanstadır, uygulama süresi kısadır. Bu nedenle tek başına kas egzersizlerinin bir eğrinin ilerlemesini durdurması ve düzeltmesi mümkün değildir. Bugün kas egzersizlerinin ilerleyen skolyozların tedavisinde tek başına hiçbir değeri olmadığı tesbit edilmiştir(13,20,57,121). Kas egzersizleri, kas tonusu, postürü, görünümü ve solunumu düzeltir. Fakat eğriliğin ilerleme seyrini değiştirmez, ancak hastaya Breys tedavisi uygulandığında kas egzersizleri çok önemlidir. Kas egzersizlerinin ameliyat öncesi eğriliğin fleksibilitesini arttırıcı nitelikteki görevi ve ameliyat öncesi ve sonrası solunum üzerine düzeltme yönündeki etkileri büyüktür.

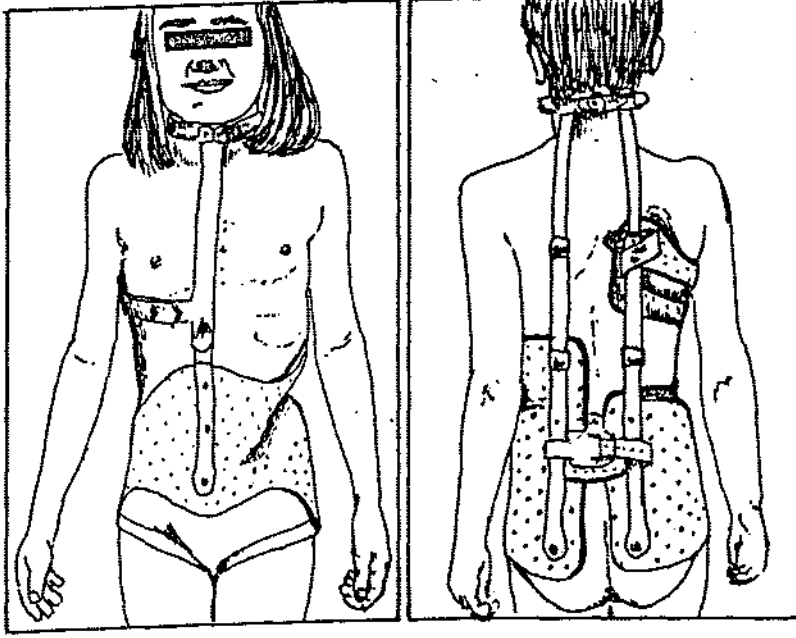
b) BREYS TEDAVİSİ: Breysler eğriliğin daha fazla ilerlemesini önlemek ve bir ölçüde düzeltmek için kullanılır. Devamlı ve tam düzeltme sağlamazlar. Bugün skolyozun konservatif tedavisinde en sık kullanılan Breysler, Milwaukee, Stagnara ve son zamanlarda özellikle Amerika'da kullanılan Boston ve TLSO'dur. Breys tedavisinin endikasyonları:

- Hastanın yeterli büyüme potansiyeli olmalıdır. İskelet gelişimi tamamlanmamış olmalıdır.
- Cobb ölçümüne göre 20° - 45° arasındaki eğriliklerde Breys tedavisi yapılır. Ancak 40° - 45° den büyük eğriliklerde cerrahi yaşına kadar eğriliğin ilerlemesini kontrol altına almak için kullanılabilir.
- Fleksibl eğriliklerde uygulanır.
- Serviko-torasik eğriler breys tedavisine iyi cevap vermezler, bu nedenle de uygulanmamalıdır. Hastaya Breys verildikten sonra ayakta Breysli ve Breysiz grafipler çekilir. Bu ölçümler kaydedilir, hızlı ilerleme riski olan eğriler 3 ayda bir, yavaş ilerleme

riski olan eğriler 6 aydabir kontrole çağırılır. Kontrolde Breysli çekilen grafilerde Breyse rağmen 5° den fazla ilerleme kaydedildiği takdirde eğriliğin ilerlemesini önlemek için diğer tedavi yollarına baş vurulur.

1- MILWAUKEE KORSESİ: Bu korse ilk defa Blound ve Schmidt tarafından 1946 da Amerikan ortopedik cerrahlar toplantısında açıklandı. Önceleri füzyon ameliyatı ile elde edilen düzeltmeyi devam ettirmek ve korumak için kullanılmıştı(2,13,15,20,114). Blound daha sonra bu korsenin skolyozun ameliyatsız tedavisinde kullanılabileceği fikrini ortaya atmıştır(13,15). İlk yapımından 10 yıl sonra korsede değişiklikler yapıldı(2,13,15,114). Öndeki çift çubuk tek çubuğa indirildi. Çubuklarda muhtelif delikler açılarak çubukların aşağı yukarı hareket etmeleri sağlandı. Böylece çocuğun iskelet gelişimine bağlı olarak korsenin adaptasyonu sağlanmış oldu. 1950-1960 seneleri arasında korse yine postoperatif tesbit vasıtası olarak kullanıldı. Daha önce çene altına dayanarak traksiyon yapan çene desteğinin mandibulanın gelişmesine kötü yönde etki ettiği, dişlerde atrofiye yol açtığı için bu destek küçültüldü ve mandibuladan iki parmak aşağıya yerleştirildi. 1965 yılından beri yapılan çalışmalarda korsenin oksiput desteğinin iyice yerleştirilmesi şartıyla çene desteğinin mandibulanın iki parmak altında bırakılmasının korsenin düzeltici etkisini değiştirmediği açıklandı. Bu çalışmalara dayanarak çene altında traksiyon uygulamanın gereksiz olduğu sonucuna varıldı(2,13,15,20,114). Bugün değiştirilmiş korsenin son şeklinde, arkada oksipital kemiğe dayanan iki kanat ve mandibulanın iki parmak altında yer alan bir destek ve aşağıda çelik ve ortoplasttan yapılmış pelvise iyice intibak eden pelvik kısımdan ibarettir. Bu iki parça önde tek ve arkada iki çelik çubukla birleşmiştir. Bu çubukların yanlarında eğriliğin konkav tarafında koltuk altına ve eğriliğin konveks tarafında kaburga kamburluğu üzerine

yerleştirilecek olan pelotların (yastık) bağlanma yeri vardır (Şekil 14).



ŞEKİL 14- Milwaukee Korsesi

yerleştirilecek olan pelotların (yastık) bağlanma yeri vardır (Şekil 14).

- Milwaukee korsesi ile tedavinin esasları

-- Milwaukee korsesi kullanılacak hastada yeterli büyüme potansiyeli bulunmalıdır. Eğer hasta iskelet gelişimini tamamlamışsa Milwaukee korsesi kullanılmaz. İskelet gelişimi iliak apofizlerin ve vertebraların yuvarlak apofizlerinin incelenmesiyle tayin edilir.

-- Milwaukee korsesi Cobb ölçümüne göre 20° - 45° arasındaki eğriliklerde kullanılır. Üst sınır 50° dir. Genellikle 40° - 45° den büyük eğrilikler tedaviye iyi cevap vermezler. Ancak 40° - 45° den büyük eğriliklere sahip hastalarda cerrahi yaşına kadar eğriliğin ilerlemesini kontrol altına almak için kullanılabilir.

-- Milwaukee korsesi kullanılabilmesi için eğriliğin % 50

veya daha fazla oranda fleksibl olması gereklidir. Milwaukee korsesi 20° - 45° ler arasında ve % 50 ve daha fazla oranda fleksibl olan eğrilerde en etkilidir.

-- Eğriliğin tipi Milwaukee tedavisine alınan cevapta önemlidir. Milwaukee tedavisine en iyi cevap Torakal, Torako-Lomber ve Lomber eğrilere alınır. Yüksek torakal ve serviko-torakal eğriler Milwaukee tedavisine iyi cevap vermezler. Böyle eğrilere sahip hastalar da Halo-traksiyon seçkin tedavi yöntemidir.

-- Milwaukee korsesinin pelotlara uygulanan arteriör güçten dolayı Torakal kifozu azaltıcı etkisi vardır. Bundan dolayı Milwaukee korsesi Torakal Lordozu bulunan eğriliğe sahip hastalarda kullanılmaz, çünkü pulmoner fonksiyonlar daha fazla kötüleşir. Bu tip eğriliğe sahip hastalarda cerrahi tedavi gerekir.

-- Kosta kamburluğunun durumu Milwaukee ile tedaviyi etkiler. Sert bir kosta kamburluğu bulunan hastalarda, kosta kamburluğu üzerinden eğriliğin tepe noktasına etki edecek olan pelot'un fazla etkisi olmayacağından, sert kosta kamburu olan hastalarda Milwaukee korsesi kullanılmaz.

- Milwaukee korsesi ile tedavinin kontrendikasyonları:

-- 50° den büyük sert eğriler,

-- İskelet gelişmesi tamamlanmış fakat eğriliklerinin tedavisi gereken genç hastalar,

-- Sert kosta kamburluğu bulunan eğriler,

-- Konjenital, paralitik, nörofibromatozise bağlı ilerleyen skolyozlarda ve torakal lordozisin mevcudiyetinde, bu grupta ancak cerrahi yaşına gelinceye kadar eğriliğin ilerlemesini önlemek için kullanılabilir.

MB hem aktif hem de pasif olarak düzeltme yapar. Korsenin traksiyon ve yan pelotları tedavinin başlangıcında pasif düzeltme yapar. Korseli ve korsesiz yapılan adale egzersizleri ile eğriliklerin aktif düzeltilmesi sağlanır. Başlangıçta korsenin yaptığı pasif düzeltmeden ve adale egzersizleri ile yapılan aktif düzeltmelerden sonra korse sadece elde edilen düzeltmeyi devam ettirici tesbit fonksiyonu görür(2, 13,15,121).

Hastalar ilk bir hafta içinde korseye adapte olurlar, iskelet olgunluğuna ulaşınca kadar korse günde 23 saat takılmalıdır. Korsenin geceleri takılması son derece önemlidir. Çünkü uyku esnasında adaleler gevşer ve aktif düzeltme ortadan kalkar. Korse ve pelotlar elde edilen düzeltmeyi gecede korur ve devam ettirirler.

Hastalardan Milwaukee'nin çıkarılması programı hastanın gelişimi eğrinin ciddiyeti ve korse tedavisine alınan cevap ile tayin edilir. İskelet gelişimi tamamlanınca kadar korse kullanılır(2,13,15,114). Korsenin çıkarılmasına karar verildiğinde önce hasta iki saat korsesiz bırakılır. İki saat sonunda hastanın yeniden radyografisi çekilir. İki radyografide de eğrilik dereceleri ölçülür. Korsesiz çekilen filmde 5° den fazla düzelme kaybı tesbit edilirse korsenin çıkarılamayacağına ve devamına karar verilir, yani günde 23 saat takmasına devam edilir. Şayet korsesiz çekilen grafide 5° den az düzelme kaybı tesbiti edilir ise eğriliğin stabil olduğuna karar verilir. Buna 3 ay süreyle devam edilir. 3 ay sonunda hasta bu kez 4 saat korsesiz bırakılır, yeniden film çekilir. Korsesiz filmde 5° den fazla düzelme kayba mevcut ise günde iki saatlik korse çıkarma programına devam edilir.

5° den az düzelme kaybı var ise günde 4 saat sadece gündüzleri hastanın korseyi çıkarmasına izin verilir. Bu şekilde üçer aylık aralarla Röntgen kontrolleri ile korse ted-

rici olarak çıkartılır.

Milwaukee mekanik olarak karışık bir sistemdir. Yapılan çalışmalarda Milwaukee de traksiyon kuvvetleri ortalama 1-2 kp, lateral kuvvetlerin (pelotlar tarafından yapılan) 2-4 kp kadar küçük kuvvetler olduğu açıklanmıştır.

Pelotların kullanılıp kullanılmaması ve onların yerleştirilmesi herbirinin yaptığı etkiler ve skolyotik vertebaların morfolojisi tedavinin sonucunu tayin etmede çok önemlidir. Milwaukee tedavisinde asıl sorun değişik yönlerde uygulanacak pelotların en iyi düzeltmeyi elde etmek için nasıl kullanılacağıdır. Pelotların yerleştirilmesi ve seviyelerinin seçimi çok önemlidir. Eğrinin tipi, pelotların nerelere yerleştirilmesi gerektiğini tayin eder.

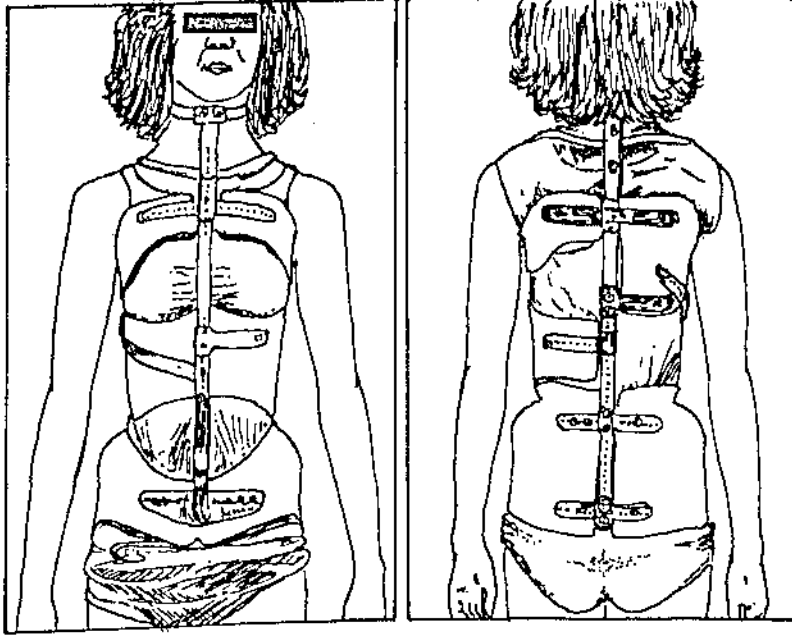
Torasik eğrilerde elde edilen düzeltmenin yaklaşık % 50'si, lomber eğrilerde ise ortalama % 40 ı traksiyon kuvvetleri tarafından yapılır. Traksiyon gücü küçük eğrilere nazaran büyük eğrileri düzeltmede daha etkilidir. Tek eğrilerde eğrinin tepe noktası hizasında konveks taraftan konulan tek bir pelot ve traksiyonla en iyi düzeltme elde edilir. Konveks tarafa konulan pelotun tepe vertebrasının iki segment altına yerleştirilerek yapılan değişikliklerle elde edilen düzeltmenin, pelotun tepe noktası hizasından uygulanması ile elde edilen düzeltmeye nazaran % 25 oranında azaldığı tesbit edildi. Yapılan çalışmalar maksimum düzeltme elde etmek için konveks tarafa konulacak pelotun tepe vertebrası hizasına veya biraz üstüne uygulanması gerektiğini göstermektedir(2). Uygun bir şekilde yerleştirilen pelot lomber eğriyi düzeltmede traksiyona nazaran % 60 ve daha fazla etkilidir. Lomber eğriliklerde lomber pelot, torasik eğrilerde torasik pelot traksiyona nazaran düzeltme de daha etkilidir. Tek eğrilere nazaran çift eğriliklerin düzeltilmesi daha zordur(2).

Pelvik tilt mevcudiyetinde Milwaukee kullanılmaz. Önce pelvik tilti düzeltici tedaviler yapılır. Milwaukee konjenital ve nöromüsküler skolyozlarda skolyozu kontrol altına almaz. Ancak eğrinin ilerlemesini kısmen de olsa füzyon yaşına kadar kontrol etmek için kullanılır. Korse pasif bir traksiyon korsesinden yarı aktif bir korseye doğru gelişmiştir. Bu pasif traksiyon korsesinden yarı aktif bir korseye doğru geçmede esas olan korseli ve korsesiz yapılan adale egzersizleridir. Korse içindeki egzersizler eğriliğin düzeltilmesi üzerine dinamik (aktif) etki eder. Egzersizlerin asıl amacı korse ile sağlanan pasif düzeltmeyi ve yükten kurtulan spinal kasların durumunu korumaktır. Bu egzersizler sırt üstü yatar durumda iken yapılan egzersizlerden ibarettir. Bu egzersizler özellikle spinal, karın ve gluteal kasları kuvvetlendirir. Bağımsız oturarak oturma ve bu oturma pozisyonunda yapılan egzersizler pelvisin dengesini sağlarlar. Egzersizler optik kontrol için ayna önünde yapılmalıdır.

2- STAGNARA KORSESİ: Stagnara korsesi 1950 yılında Stagnara'nın ölçülerine göre imal edilmiştir. Bugün özellikle Avrupa'da birçok klinik tarafından skolyozun konservatif tedavisinde kullanılmaktadır. Korse bir pelvik kemer ve bu pelvik kemer üzerinde uygun durumda modele edilmiş pelotları taşıyan bir ön, bir arka destek çubuğundan ibarettir.

Teorik olarak vertebranın yan eğriliğini düzeltmek için bu eğriliğin tepe noktası hizasından bir kuvvet uygulanmalı ve eğriliğin nötral vertebraları hizasından iki karşı destek olmalıdır. Skolyozda omurganın sadece yana eğriliği olmayıp rotasyonu da bulunduğu için tepe noktası hizasından etki edecek kuvvet postero-lateralden uygulanmalıdır. Bu prensibe dayanarak Stagnara Korsesinde ana pelot kostaların postero-lateralinden, karşı desteklerde aksilla ve lomber bölgelerden konulan pelotlarla sağlanır. Korsenin ana kısmı, çelik ve orthoplast pelotlar ise Plexidurdan modele edilmiş-

tir (Şekil 15). Stagnara korsesi pasif bir korse olduğundan kas atrofisinin gelişmesini önlemek için korseli ve korsesiz adele jimnastikleri çok önemlidir.



ŞEKİL 15- Stagnara Korsesi

- Stagnara Korsesinin Endikasyon Sınırları

-- Stagnara korsesi Cobb ölçümü ile $25-50^{\circ}$ arasında eğriliği olan ve büyüme potansiyeli bulunan hastalara uygulanır.

-- Ana eğriliğin tepe noktası torakal veya torako-lomber bölgede bulunmalıdır. Yüksek torakal, serviko-torasik ve alt lomber eğriliklerin bu korse ile tedavisi son derece zordur.

-- Eğriliğin 50° den fazla olduğu hastalarda füzyon için zaman kazanılmak isteniyor veya başka tıbbi nedenlerle cerrahi tedavi yapılamıyor ise Stagnara korsesi verilebilir.

Büyüme potansiyelinde ve $20-50^{\circ}$ eğriliği bulunan, eğ-

riliklerin tepe noktası torakal ve toraka-lomber bölgede bulunan hastalarda uygulandığı ve düzenli kontrolleri yapıldığı zaman değerli bir tedavi yöntemidir.

Stagnara korsesinin Milwaukee korsesine göre elbise altında hiç belli olmadan taşınması ve hastaya daha serbest hareket imkanları vermesi yönünden üstün tarafları vardır.

3- MİAMI TLSO (Torako-Lumbo Sakral Ortez): 1974 yılından itibaren Amerika'da Miami'de kullanılmaya başlanan ortez polypropylene'den yapılmış olup polyetlinlere ve diğer plastiklere nazaran daha dayanıklı olduğu bildirilmektedir. Ortez'in endikasyon sınırlarını şöyle özetleyebiliriz:

- Büyüme potansiyelinde olan ve iskelet gelişimini tamamlamamış hastalarda,

- Eğrilik dereceleri Cobb ölçümüne göre 20-50° arasında bulunan ve flekisbl olan eğriliklerde,

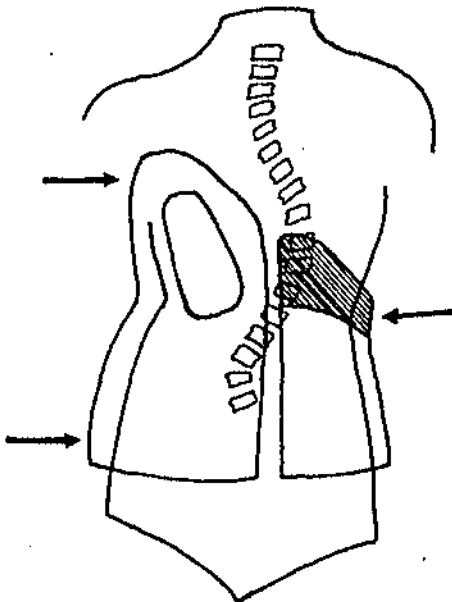
- Tepe vertebraşı T7 veya onun altında bulunan torakal, torako lomber ve lomber eğriliklerde kullanılır. Tepe vertebraşı T7 nin üstünde bulunan eğrileri olan skolyotik hastalarda kullanılmaz.

Ortezin kullanıldığı 100 hastada ortalama 5 yıl takip süresi sonunda bildirilen sonuçlarında torakal eğriliklerde ortalama % 36 torako-lomber eğrilikler de % 56, lomber eğriliklerde % 63 ve Double majör eğriliklerde % 38 düzeltme elde edildiği bildirilmiştir. İlk bildirilen raporlara göre çok iyi sonuçlar veren ortezin kullanımı günümüzde gittikçe yaygınlaşmaktadır. ortez ile en iyi sonuçların lomber ve torako-lomber eğriliklerde sonra sırası ile Double majör ve torakal eğriliklerden alındığı anlaşılmaktadır. Ortezin diğer ortezlere göre kullanım üstünlüklerini şöyle sıralıyabiliriz:

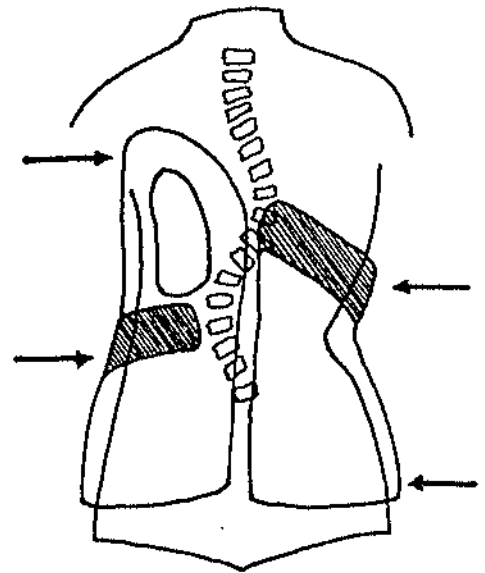
- Elde edilen düzeltme miktarının diğer ortezlere göre özellikle lomber ve torako-lomber eğrilerde yüksek olması,
- Hasta için kullanımının çok rahat olması ve elbise altından hiç belli olmayacak şekilde takılarak kullanılabilmesi, hastanın belkemiği hareketlerini az kısıtlaması, günlük aktif hayata engel olmaması,
- Ortezin fabrikasyon olarak 4-6 saat gibi kısa bir sürede yıpalarak hastaya uygulanabilmesi.

Bu sayılan özellikler günümüzde TLSO kullanımını diğer ortezlere göre daha ön plana çıkarmaktadır(61).

Ortezin yapılışında eğrilik tipine göre uygulanacak basınç noktaları (3 noktadan basınç sistemli TLSO, 4 noktadan basınç sistemli TLSO) Şekil 16'da gösterilmektedir. Hastanın önce alçı kalıbı çıkarılır ve kalıp üzerinde basınç uygulanacak olan noktalar belirlenir ve fabrikasyon olarak Pohytropy-lenden imal edilir.



3 noktalı TLSO



4 noktalı TLSO

ŞEKİL 16- MIAMI TLSO korsesinin düzeltme prensipleri görülmektedir.

4- BREYS TEDAVİSİNİN KOMPLİKASYONLARI: Korse tedavisinin özellikle Milwaukee korsesinin yarattığı başta psikolojik sorunlar olmak üzere bazı komplikasyonları vardır.

Basıncı ağırları hemen daima kötü şekilde yapılmış korse sonucudur. Milwaukee'nin ilk kullanıldığı ve traksiyon kuvvetinin ön planda tutulduğu zamanlarda çenede basıncı ağırları ve ülserleri sık görülürdü. Korsenin daha sonra yapılan modifikasyonu ile bugün çenede basıncı ağrısı hemen hemen hiç görülmez, pelotların ve pelvik kuşağın yerleşim yerlerinde Milwaukee, Stagnara ve TLSO'da ilk giyildikleri haftalar da basıncı ağırları olabilir. Basıncı ağırlarını ortadan kaldırmak için birkaç gün korseyi çıkarmak gerekebilir.

Deri irritasyonları olabilir. Deri irritasyonları özellikle Termo plastiklerin kullanımında yaygındır. Deri ile plastik arasında iç çamaşır giymek suretiyle bu irritasyonlar önlenabilir.

Plastiklere karşı allerji görülebilir. Allerji durumunda yine deri ile plastik arasına iç çamaşırı giyilmesi allerjiyi önler.

Pelvik kemerin göbek hizasında sıkı bağlanması ve sıkı adapte edilmesiyle N.Cuteneus femoris lateralis üzerine basıncıdan dolayı uyluk önü yan yüzünde ağrı ve uyuşma olabilir. Aksiller pelotların veya desteklerin sıkı yerleştirilmesi sonucunda pleksus Brakialis parestezi, paralizileri görülebilir.

Korselerin pelvik kemerlerinin göbek hizasında sıkı bağlanmasına bağlı olarak mesenter arter kompresyon sendromu gelişebilir. Burada A.Mesenterika superiorun duodenum 3. kısmına basıncı yapması sonucu inatçı bulantı, kusma, distansiyon, epigastriumda hassasiyet ve ileus tablosu gelişir. Milwaukee'

ilk kullanılan şekilde çene desteğinin mandibula ezikleri, dişlerde atrofi ve ortodontik bozukluklar yaptığı sık görüldü, çeneye iyice dayanan desteğin mandibula gelişmesi üzerine etki ettiği, mandibulanın boyunu kısalttığı ve hastaların yüzlerinde genişleme meydana geldiği tesbit edildi(15, 114). Günümüzde kullanılan bu Milwaukee ile çene desteğinin bu komplikasyonları önlenmiştir.

Breys tedavisi ile ilişkili olarak meydana gelen en büyük komplikasyon hasta ve ailesinde meydana gelen psikolojik problemlerdir. Breys giyecek olan hastalar, önceden breys tedavisi görmüş hastalarla ilişkide bulundurulmalı, hastalığın ve tedavinin önemi, hasta, hasta ailesine, tedavinin başarısı yönünden çok iyi bir şekilde açıklanmalıdır. Breys kullanımı hastalara günlük yaşantısında psişik ve fizik problemler getirir. Bunlar daha çok Milwaukee kullanan hastalarda görülür. Bu psişik ve fizik problemler en az TLS0 ve sonrada Stagnara korsesinde görülür. Hastalar korseyi sadece vücut temizliği ve yüzme sırasında günde en fazla 1 saat olmak üzere çıkarırlar 13-17 yaş grupları arasında korse kullanan hastalarda yapılan çalışmalarda şu problemler görülmüştür.

Hastalar hareketler esnasında, değişik elbiselerin giyilmesinde, uykuda, yemekte, sporda, dansa, vücutsal ilişkilerin değişik durumlarında korsenin rahatsız edici olduğunu bildirmişlerdir.

En fazla Milwaukee korsesinde olmak üzere hastaların % 70'i korsenin şahsiyetlerini baskı altına aldığını, kısıtladığını ifade ettiler.

En fazla Milwaukee kullananlarda olmak üzere korsenin asıl rahatsız edici kısmının çene ve oksiput desteği olduğunu ve korseyi kapatmak için hastaların değişik giysiler giydiklerini, korsenin vücut hareketlerini özellikle öne ve yana

eğilmeyi kısıtladıklarını karın üstüne toplanarak uyuyamadıklarının bildirdiler. Bu bildirilen şikayetler Stagnara korsesi kullananlarda daha az ve TLSO kullananlarda ise hemen hemen hiç olmadığı bildirilmektedir.

Korse kullanan hastalarda görülen psişik sorunları şöyle özetliyebiliriz.

Aşırı çekingenlik,
Diyalog kurma zayıflığı,
Depresyon,

Heyecan verici bir hayat yaşayamamak. Bu psişik sorunlardan birine veya bir kaçına sahip korse kullanan hastaların bu sorunlarının ne oranda geriye döneceği şüphelidir.

TLSO ve Stagnara korsesinin elbise altından belli olmadan rahatça kullanımı daha az psişik problemler getirmesi günümüzde bu tip korselerin Milwaukee'ye göre kullanım sahasını genişletmektedir. Milwaukee'nin uzun süreli sonuçları korse tedavisi sona ermiş hastaların ortalama % 15-18'inin sonradan cerrahi tedavi gerektirdiği, Stagnara korsesinde de bu oranın aynı miktarlarda olduğu rapor edilmektedir. TLSO'nun uzun süreli takip sonuçları hakkında bir rapor yoktur.

c) SKOLYOZUN CERRAHİ TEDAVİSİ: Skolyozda eğriliği mümkün olduğu kadar düzelttikten sonra omurganın füzyonu şeklinde yapılan cerrahi tedavi endikasyonlarını şöyle sıralayabiliriz(13,16,57,114,115,117,118,119,124).

- Konservatif tedavi yöntemleri ile kontrol altına alınmayan büyüme çağındaki çocukların (Juvenil) eğrilikleri,

- Adolesan çağda, deformitenin kabul edilmeyecek kadar fazla, eğriliğin dengesiz ve omurganın asimetrik olduğu durumlar (cerrahi tedavi için alt sınır 50° dir. 50° üstündeki eğrilikler cerrahi olarak tedavi edilir).

- Kardiyo pulmoner fonksiyonların bozuk olduğu veya bozulmaya başladığı olgularda kardiyopulmoner fonksiyon yetersizliğini önlemek için füzyon yapılır (vital kapasitenin % 70'in altına indiği durumlarda kardiyo pulmoner fonksiyonun daha fazla kötüleşmesini önlemek için füzyon endikasyonu konulur).

- Yetişkinlerin (Adult) ilerliyen eğrilikleri ve ağrılarının konservatif yöntemlerle kontrol altına alınamadığı durumlarda,

- Konservatif tedavi yöntemlerine cevap vermiyeceği kesin olan skolyoz eğrilikleri. Örneğin: 8 yaşında, tek yanlı segmentsiz bara bağlı olarak meydana gelmiş 40° lik torakal skolyoz olgusu, konjenital skolyozda yılda 5° den fazla eğriliğin ilerlemesinin kaydedilmesi halinde ameliyat endikasyonu konulur.

1- Eğriliğin Ameliyat Öncesi Düzeltme Metodları

Preoperatif devrede eğriliğin düzeltilmesi için birçok yöntemler vardı. Kullanılan yöntemlerin hepsi eğriliği mümkün olduğu kadar düzeltmek ve dengeli bir skolyoz elde etmek için uygulanır.

- ALÇI TEKNİKLERİ

Bugün preoperatif olarak eğriliğin düzeltilmesi için en çok kullanılan alçı metodları Risser'in lokalize alçısı Cotrel'in EDF alçısı, Turnbuckle alçısıdır(14,57,114,115,117,118).

Dorsal alçı yatakları ise bugün sadece süt çocuğu skolyozu (infantil skolyoz) tedavisinde kullanılmakta olup burada baş ve bacaklarda alçı yatağı içine alınmalıdır(14,57,63,117,118). Turnbuckle alçısı ise büyümeyi ve aktiviteyi kısıtladığından ve yapılan düzeltmede baş ülserleri ve nörolojik komplikasyon sık görüldüğünden bugün kullanılmamaktadır.

-- Risser'in Lokalize alçısı: Bu alçı metodu Risser tarafından göğüs deformitesini düzeltmek ve alçılı tesbit süresince hastanın yürümesine imkan vermek için uygulandı. Bu tip alçılama da düzeltme alçı masası üzerinde başa ve pelvise traksiyon uygulanırken kaburga kamburluğunun posterio-lateralinde eğriliğin tepe vertebrası hizasında basınç uygulamakla sağlanır. Alçı tekniği: hastaya çift katlı triko giydirilir. Risser lokalize alçı masasına yatırılır. Masanın transvers çubukları arasında 15-20 cm genişliğinde çadır bezi vardır. Başa Haltertraksiyon uygulanır pelvise de çapraz sargılarla kontrtraksiyon uygulanır. Traksiyon yapılmadan önce lomber lordozu düzeltecek kadar kalçalar ve dizler fleksiyona getirilir. İliak kristalar, sünger ve keçe ile beslendikten sonra çorap üzerine pamuk sarılır. Baş ve pelvisten hatanın dayanacağı kadar traksiyon yapılır. Kosta kamburluğu üzerinde dorso-lateral basınç uygulayacak olan önceden hazırlanan alçı pelot yerleştirilerek modele edilir. Alçı vücut kıvrımlarına ve özellikle krista iliakaları uyacak şekilde modele edilerek yapılır. Alçı kurumadan alçı pelot ile dorso-lateralden kosta kamburluğu üzerine basınç yapılır. Alçı kuruduktan sonra traksiyon bandajları çıkarılır ve hasta masadan alınır. Alçının fazla bölümleri kesilir, trakea önünden başlayan aşağıya trakea üstüne kadar uzanan bir oluk şeklinde açılır. Alçı içinde A-P grafi çekilir düzeltme derecesi saptanır, düzeltme yeterli değil ise 3-6 hafta aralar ile alçı değişimi yapılır. Bu alçı değişimleri iki en fazla üç defa olmalıdır. Kardiyo-pulmoner fonksiyonu bozuk hastalarda, solunum kısıtlaması yönünden ve paraplejik hastalarda bası ülserleri açmasından dolayı alçılı düzeltme kullanılmaz alçılı düzeltme uygulamak zorunda kalınır ise kardiyo pulmoner fonksiyonları bozuk hastalarda (özellikle lordo skolyozlarda) ilk alçı yapıldıktan ve kuruduktan sonra alçının önünden ve arkasından kapaklar açılır ve solunum jimnastiğine başlatılır(14,16,57,117,118).

-- COTREL'in EDF Alçısı (Elengasyon-Derotasyon-Fleksiyon alçısı): Hastaya trikodan bir elbise giydirilir sonra hasta özel Cotrel masasına yatırılır ve sefalo-pelvik traksiyon uygulanır. Geç donan bir vücut alçısı yapılır. Alçının dışında alçı donmadan önce,

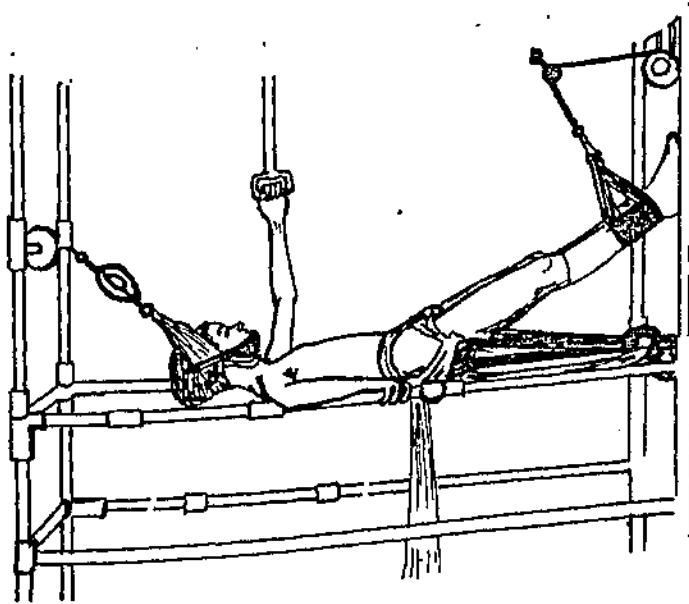
a) Konveks taraf üzerinde eğriliğin tepe noktası hizasından derotasyon yapacak şekilde,

b) Eğriliğin konkav tarafından aksiller ve lomber bölgelerden yana çekme yapacak şekilde 10-20 cm genişliğinde çadır bezinden bantlar uygulanır. Bu şekilde hasta alçı dışından uygulanan bantlarla askıya alınır. Böylece Elengasyon, yana fleksiyon ve derotasyon kuvvetleri uygulanmış olur. Bu alçı 1,5-2 aylık aralıklarla 2-3 defa değiştirilir. Avrupada birçok klinik tarafından kullanılmaktadır. Bugün preoperatif olarak eğriliklerin düzeltilmesinde alçıların yerini alçısız traksiyon metodları almıştır. Alçılı düzeltme metodlarının kullanım sahası gittikçe daralmaktadır(13,14,57). Preoperatif alçılı düzeltmelerin sakıncaları, solunumun kısıtlaması, çenede, iliak kristalarda ve kosta kamburluğu üzerinde bası ülserleri yapması, Cast sendromu oluşması ve zaman, personel açısından önemli ölçülere ulaşan kayıplardır.

- ALÇISIZ TRAKSİYON METODLARI

-- Cotrel traksiyonu: Cotrel tarafından geliştirilen bu sistemde sefalo pelvik bir traksiyon yapılırken hastanın kendisi tarafından kuvvetli dinamik bir traksiyon sağlanır. Başa ve pelvise halka ile uygulanan bir traksiyon halkası bir makara sistemi ile hastanın her iki ayağına bağlanır. Hasta bacaklarını ekstansiyona getirdiğinde başa dinamik olarak bir traksiyon uygulanmış olur (Şekil 17). Dinamik traksiyonun kuvvetini gösteren bir gösterge hastanın görebileceği şekilde traksiyon masasına yerleştirilmiştir. Sistem bir distraksiyon sistemidir. Sistemin en büyük avantajı hastanın aktif çalışmaya itilmesi ve kendisi kuvvetlendirmesidir. Bu sistem-

de solunum jimnastiği de birlikte yapılır. Bu metodla orta ağırlıktaki eğriliklerde (60° - 90° arası) ortalama 25° bir korreksiyon elde edilir(89). Bu sistem zamanımızda Avrupa skolyoz kliniklerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Cotrel sisteminde 2-3 haftalık bir traksiyondan sonra hasta ameliyata alınır. Sistemin en önemli sakıncası hastanın en az 2-3 hafta süre ile yatağa bağlı kalmasıdır(51,89). Sistemin rijid ve ciddi eğrilikler üzerine etkisi azdır. Genellikle 90° nin üzerindeki eğriliklerde kullanılmaz(51,57,89). Cotrel traksiyon sistemi ile ilgili olarak Amerikan skolyoz merkezinde bir çalışma yapılmıştır. 2-3 hafta süreyle Cotrel sisteminde traksiyon yapılan hastalarda, traksiyonun uygulanmadığı hasta- lar arasında cerrahi tedavi sonrası elde edilen düzeltmeler arasında bir fark olmadığı gözlenmiştir(57).



ŞEKİL 17- Cotrel'in aktif traksiyon sistemi

Deformitenin önemli bir bölümü ameliyat öncesi düzeltilmediğinden ameliyat sırasında kullanılan Harrington ve Dwyer cihazları ile daha fazla düzelme sağlanır. Bu üstünlükleri yanında bazı sakıncaları vardır:

- 1) Hastayı 2-3 hafta veya daha fazla yatağa bağlar
- 2) Hipertansiyon, N. Abdusens, N. Rekürrens ve pleksus Brakialis paralizisi meydana gelir
- 3) Servikal vertebralarda subluksasyon, odontoidin avasküler nekrozu, kalçalarda subluksasyon ve akut kırıkta nekrozu yapabilir.
- 4) Kemiklerde dekalsifikasyon oluşur
- 5) Vertebra lar üzerine, etki eden distraksiyon kuvvetleri skolyozdan uzak periferik uygulama noktaları nedeniyle azalmaktadır(16;51,89,117,118).

Halo Femoral traksiyon yöntemi şöyle özetlenebilir. Başa ve femurlara 2,5 ar kg ağırlık konarak traksiyona başlanır. Oblik pelvis deformitesi mevcut ise pelvisin yüksek olduğu femur tarafına daha fazla ağırlık koymak gerekir (1-1,5 kg gibi) ağırlıklar her gün artırılarak baş ve femura 1 er kg eklenir. Baştaki ve femurdaki toplam ağırlık esit olmalıdır. Günde iki defa nörolojik muayene yapılır ve en küçük nörolojik bozuklukta ağırlıklar azaltılır. Baş ve femurlardaki toplam ağırlık altta 11 kg yukarda 11 kg olmak üzere en fazla 22 kg olmalıdır. Bu ağırlığın üstüne çıkılması nörolojik bozukluk olasılığını arttırır. Düzelme 2-3 hafta içinde sağlanır. Bu süreden fazla traksiyona devam etmek osteoporozun artmasına neden olur. Ameliyat traksiyon altında yapılır.

Halo-pelvik DISTRAKSİYON: Omurgadaki deformiteleri düzeltmek için kullanılan yöntemlerden en etkilisidir. Pelvise sokulan iki steinmann çivisi bunların çevresindeki bir çelik halka ve bu çelik halka ile halo arasına konulmuş dört çelik cubuktan ibarettir.

Östünlükleri şunlardır:

Düzeltilmede en etkili yöntemdir,

Hastanın bakımı çok kolaydır,

Hastanın yatağa bağlanması zorunluluğu yoktur,

Hasta yüzükoyun çevrilerek ameliyat kolaylıkla uygulanır,

nır,

Cihaz posteoperatif devrede de devamlı olarak kullanılabilir.

Sakıncalı yönleri ise şunlardır:

Halo Femoral traksiyon bölümünde değinilen komplikasyonların meydana gelme riski daha fazladır,

iliumların atrofik olduğu paralitik skolyozlarda teknik olarak uygulanamaz,

- Her iki iliuma da çivi sokulacağından greft olmak zordur.

Halonun doğru yerleştirilmesi için vidaların bütün düzlemlerde kafatasına dik oturulması gerekir. Halonun alt kenarı kulak kepçesi hizasında veya yaklaşık 1 cm üstünde olmalıdır. Bu şekilde kafatasının en kuvvetli noktaları tesbit yerleri olarak seçilmiş olur(51,89,117,118). Halo pelvik traksiyonu ilk yapan ve ilk uygulayanlardan biri olan Hodgson'un pelvis içine sokulan çivilerin komplikasyonlarının fazla olduğunu bildirmesinden sonra Moe ve Zielke Milwaukee halosu yapmışlardır. Bu halonun Halo-pelvik traksiyondan çok daha az komplikasyonları olmasına rağmen uygulanabilen traksiyon kuvvetleri sınırlıdır.

Bu yöntemin kullanımını sınırlayan en büyük problem özellikle konjenital skolyozlarda görülen ani pareplejilerdir. Bu tip skolyozlarda daha önceden mutlaka tomografiler ve myelogramlar yapılmalıdır. Halo ile 100° üzerindeki skolyozlarda ameliyat öncesi ortalama 35° lik düzeltme elde edilir. Kifoza ileri derecede düzeltme olur. Halo sadece, preoperatif değil

aynı zamanda intra ve post operatif traksiyon tatbikine imkan verir.

Pareplejik hastalarda traksiyon cihazları ve alçılar sonunda ortaya çıkan dekübitus ülserleri tehlikesinden dolayı halonun kullanılması daha avantajlıdır.

Korkulan komplikasyonların başında vidaların kafatası içine gömülmesi sonucu beyin apselerinin ve epileptik durumların ortaya çıkmasıdır. Bu tür komplikasyonlar dikkatli kontrollerin yapılması ile önlenir.

Orta ağırlıktaki ($50-90^{\circ}$ arasında) eğriliğe sahip idiopatik ve paralitik skolyozların preoperatif tedavi yönteminin değerlendirilmesi zordur. Çünkü böyle hastalarda Halo teminin değerlendirilmesi zordur. Çünkü böyle hastalarda Halo dışında preoperatif düzeltme metodlarının uygulandığı ve preoperatif düzeltme metodlarının uygulanmadığı hastaların post operatif elde edilen düzeltme miktarları karşılaştırıldığında önemli bir fark yoktur hatta preoperatif düzeltme yöntemleri uygulanmayan hastalarda daha iyi düzeltmeler elde edilmiştir (51,89). Bugün alçılı tedavi eğriliğin ameliyat öncesi düzeltilmesinde değil, ameliyat sonrası tespitinde önemlidir.

Günümüzde preoperatif düzeltme metodları hakkında kabul edilen görüş Harrington instrumentasyonu kullanılması düşünülen 70° ye kadar eğriliklerde ameliyat öncesi düzeltme metodları uygulanmadan primer cerrahi tedavi uygulanması, Harrington instrumentasyonu düşünülmeyen hastalarda Catrel traksiyonu uygulanması ve takiben füzyon yapılmasıdır. 70° üzerindeki eğriliklerde ise Halo traksiyon ile eğriliğin mümkün olduğu kadar düzeltildikten sonra füzyon ameliyatının yapılmasıdır.

2- Eğriliğin Ameliyatla Düzeltilmesi

Skolyozun asıl tedavisi füzyondur. Füzyon yapılmadan önce herhangi bir intermal tesbit aracı ile düzeltmenin hiç

tebraların görülen yüzeylerinin dekortikasyonu, iliak kemikten alınan kortikal ve spongiyöz greftlerin dekortikasyon alanına yerleştirilmesi şeklinde özetlenebilir(13,16,117,118,124).

Skolyoz için uygulanan posterior füzyonun amacı eğriliğin ilerlemesini önlemek, hastanın dış görünümünü düzeltmek, ağrıyı ortadan kaldırmak ve solunum kapasitesini muhafaza etmektir.

- FÜZYON ALANININ SEÇİMİ

Posterior füzyonun en önemli bölümü yapılacak füzyon alanının sınırlarını tayin etmektir. Bu konuda en geniş çalışma MOE tarafından yapılmış olup, halen bu yazar tarafından bildirilen kriterler geçerliliğini ve önemini korumaktadır(76). Füzyon alanının seçiminde dikkat edilecek hususları şöyle sıralayabiliriz.

Genel bir prensip olarak bütün yapısal ana eğriliklerin füze edilmesi gerekir.

Ana eğriliğin tepe vertebraı yönünde rotasyona uğramış, ana eğriliğin sınırları dışında da olsa bütün vertebra- lar füzyon alanına katılmalıdır.

Eğriliğin üstündeki ve altındaki birer nötr vertebrada füzyon emniyeti için füzyon alanına dahil edilmelidir.

Ana eğrilik torako lomber alanda ve kısmen yapısal değişiklik gösteren yan eğrilik ana eğriliğin üstünde bulunduğu zaman üstteki yan eğrilikte füzyon alanına katılmalıdır. Ostteki yan eğrilik füzyon alanına katılmadığı zaman ilerleyecektir.

Ana eğriliğin alt sınırı L_4 ü geçtiği zaman L_5 ve S_1 füzyon alanı içine alınmayabilir (L_5 rotasyona uğramış ver-

tebra olsa bile). Çünkü kompensatris eğrilik sakrumda teşekkül eder. Paralitik skolyozlarda füzyon alanı idiopatik skolyozlara göre daha uzun tutulmalı ve sakrumda füzyon alanı içine alınmalıdır. Pelvik çarpıklığının bulunduğu serebral palz ve spina bifida da sakrum füzyon alanına dahil edilmelidir(13, 15,16,76,114,115,117,118,124).

- HARRINGTON INSTRUMENTASYON TEKNİĞİ

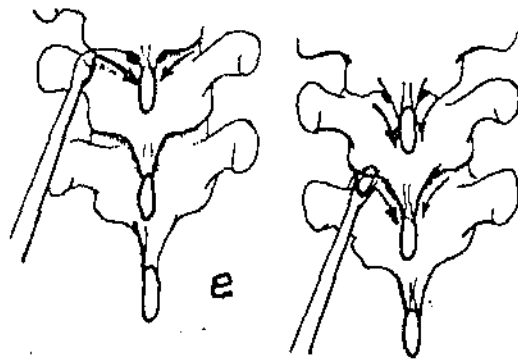
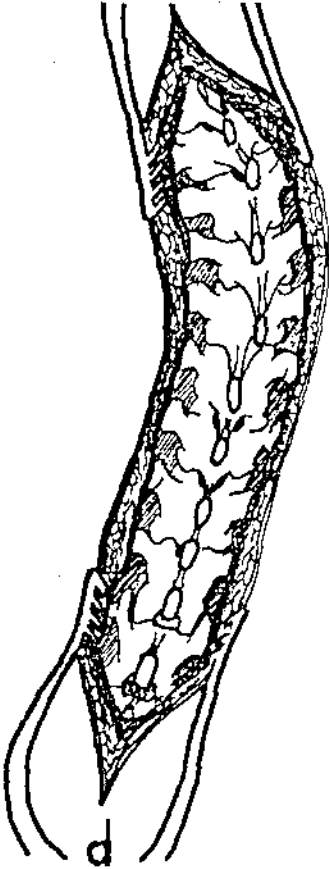
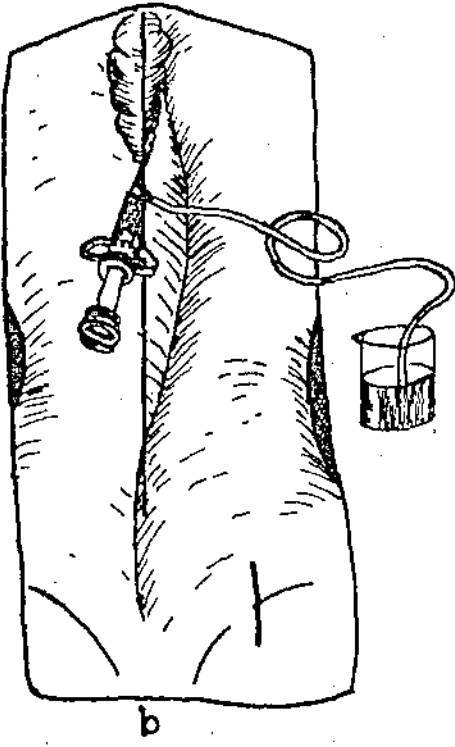
Klasik posterior füzyonu tamamlayıcı olarak Harrington tarafından intra operatif düzeltme ve stabilizasyon için geliştirilen instrumentler bütün dünyada geniş bir kullanım alanı bulmuştur(13,15,16,34,35,46,115,117,118,121).

Bu metod eğriliğin iç bükey tarafına yerleştirilen bir distraksiyon sistemi ile eğriliğin dış bükey tarafına yerleştirilen bir kompresyon sisteminden ibarettir. Çubuklar ve tırilen bir kompresyon sisteminden ibarettir. Çubuklar ve çengeller paslanmaz çelikten yapılmıştır. Sistem ilk torasik vertebra ile sakrum arasında bulunan herhangi bir eğri için kullanılabilir(36,46). Aletin distraksiyon çubuğu 400 poundluk aksiyel yüklenmelere ve 200 poundluk eksantrik yüklenme noktalarına kadar dayanıklıdır. Yapılan çalışmalar sonunda esas düzeltmenin distraksiyon sistemi ile sağlandığı ve kompresyon sisteminin düzeltmeye katkısının çok az olduğu açıklanmıştır(121). Bugün birçok klinikte sadece distraksiyon sistemi kullanılmaktadır. Kompresyon sistemi kifo skolyozda özellikle kifoza düzeltmek için çok faydalıdır.

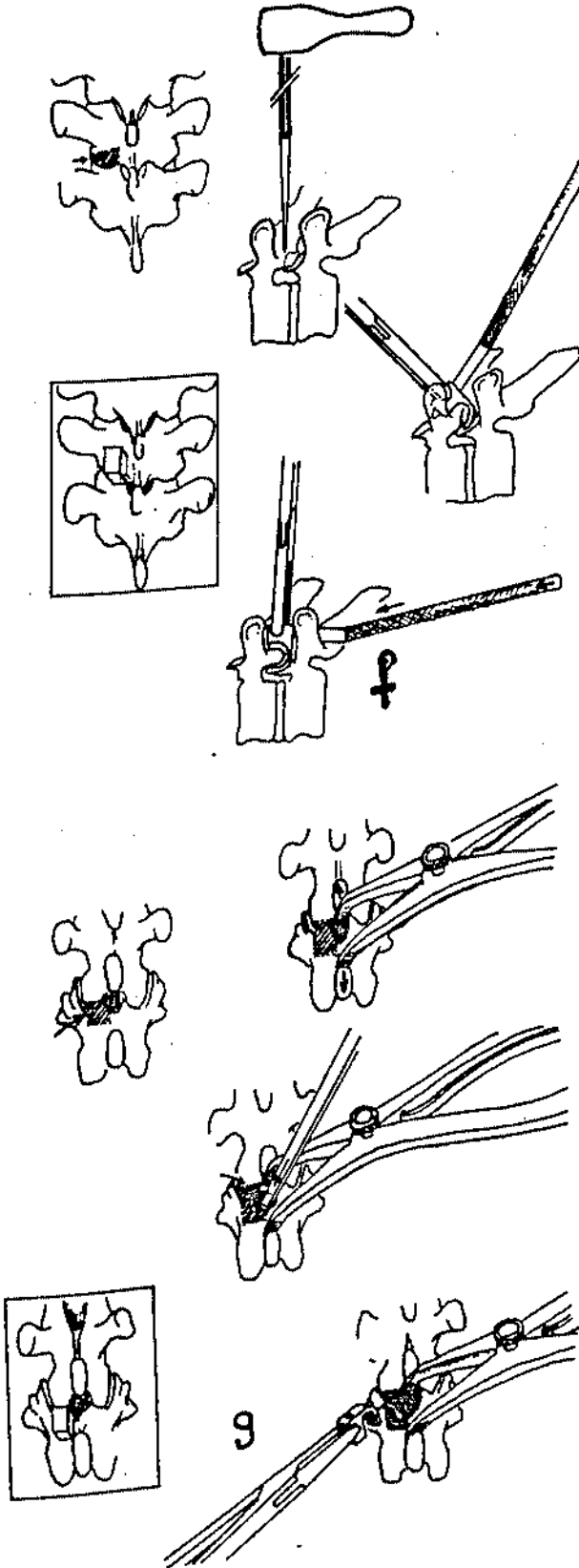
- AMELİYAT YÖNTEMİ

İyi bir cerrahi tedavinin esasına dikkatli bir ameliyat planı ve iyi bir uygulama teşkil eder(13,16). Aşağıda anlatılan ameliyat yöntemi MOE tarafından önerilen ve bugün birçok skolyoz merkezinde uygulanan yöntemdir.

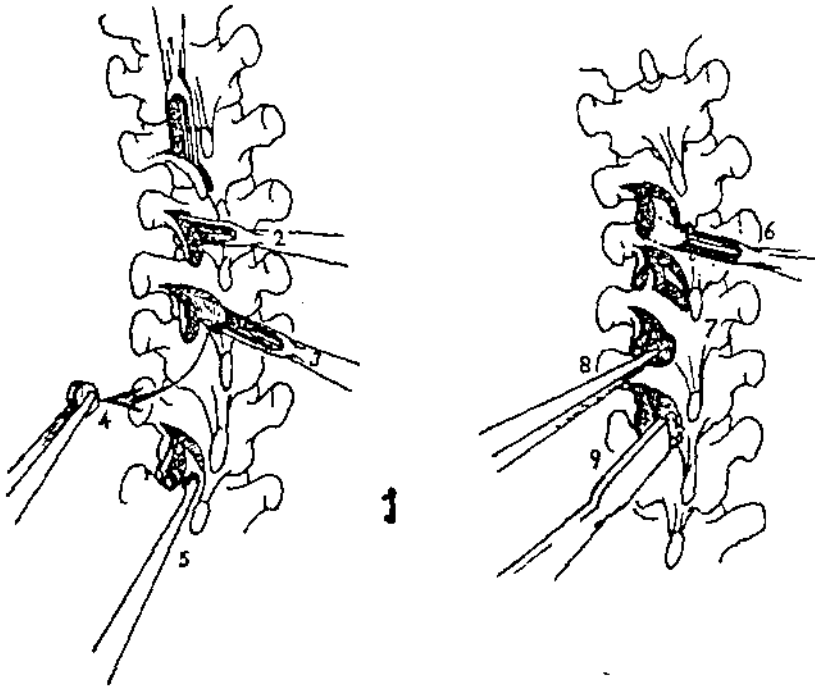
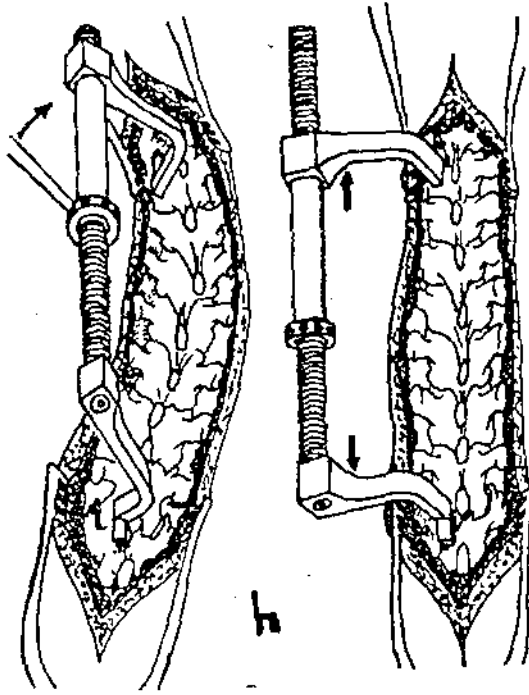
Hasta genel anestezi altında uyutulduktan sonra karına hiçbir bası yapmayacak şekilde düzenlenen ameliyat masasına yatırılır (Şekil 18a). Karın içi basıncının artmaması vertebra-
lara giden kan akımını azaltacak ve ameliyat esnasında fazla kanama olmasını önleyecektir. Ameliyat sahasının temizliği ve Dreyple örtülmesini takiben 1/500.000 konsantrasyonda epinefrin solüsyonu deri ve subkutan dokulara infiltre edilir (Şekil 18b). Yapılan epinefrin solüsyonu subperiostal disseksiyon safhasına kadar olan cerrahi işlem esnasındaki kanamayı azaltır. Deri insizyonu düz ve vertikal bir şekilde yapılır. Subperiostal disseksiyon yapılır (Şekil 18c). Kanamalar elektrokoterle durdurulur. Subperiostal disseksiyonu takiben otomatik dişli ekartörler yerleştirilir (Şekil 18d). ve vertebralatik dişli ekartörler yerleştirilir (Şekil 18e). Faset eklemlerin posterior yüzlerindeki yumuşak dokular Kosto-Transvers eklemlere kadar temizlenir (Şekil 18e). Faset eklemlerin posterior kapsülleri kesilir hiç bir yumuşak doku kalmamasına dikkat edilir. Spinöz çıkıntılar arasındaki ve üzerindeki interspinöz ve supraspinöz ligamentler kesilir. Yumuşak doku teterspinöz ve supraspinöz ligamentler kesilir. Yumuşak doku temizliğinden sonraki cerrahi işlem Harrington'un üst ve alt çengellerinin yerleştirilmesidir. Üst çengel önceden tesbit edilen vertebranın alt faset eklemine ve alt çengelde vertebranın lamineasına yerleştirilir. Üst çengeli yerleştirmek için gerekirse ince dar bir sizay ile faset eklemden minimal rezeksiyon yapılabilir (Şekil 18f) Çengelin laminanın korteksi- ni parçalamaması için çengel tutucu ile tutarak çengel çakma aleti ile önce dik sonra yavaş yavaş yatay vaziyette getirilerek çakılır. Alt çengel için laminanın üst bölümünden ince dar bir sizay ile rezeksiyon yapılır (Şekil 18g). Fazla rezeksiyon yapmak tehlikelidir, çünkü laminanın gücü azalır. Oste genelikle kuvvet alanının büyük olması için geniş ve büyük çengel konulur. Kraniale gittikçe faset eklemler ufaldığı için üstte daha dar çengeller takılabilir. Çengellerin iyi yerleştirildiği tesbit edildikten sonra gerdirmeye (outrigger) cihazı takılır (Şekil 18h). Bu cihaz ile distraksiyon yapılır. Böylece çubukla gerdirmeye işlemi için hem rölaksasyon sağlanmış, hem de



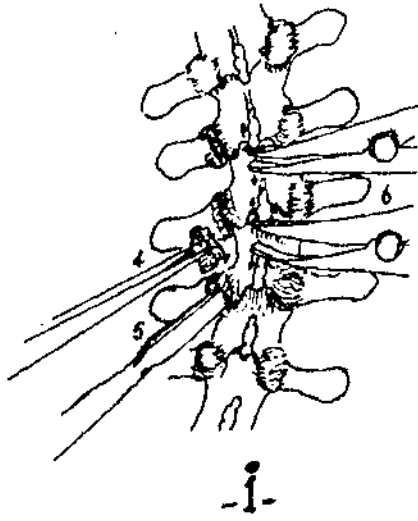
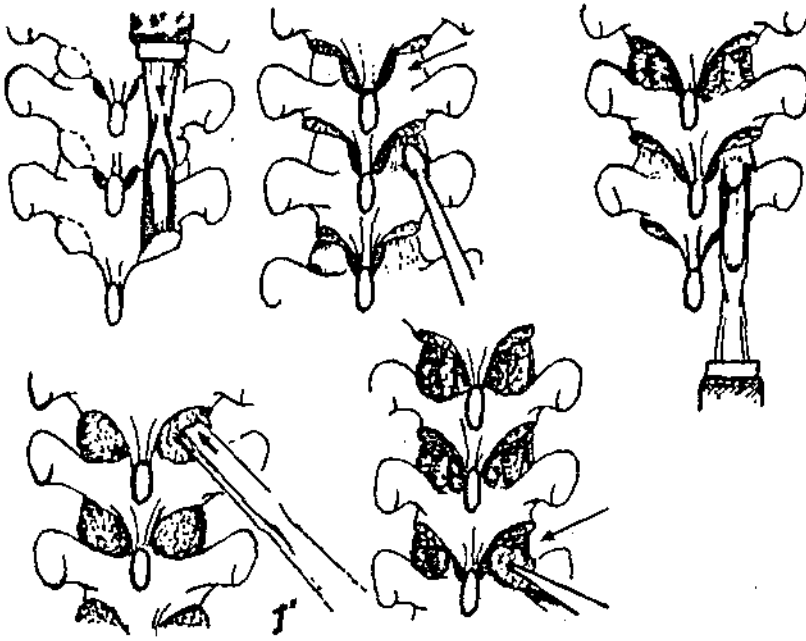
ŞEKİL 18



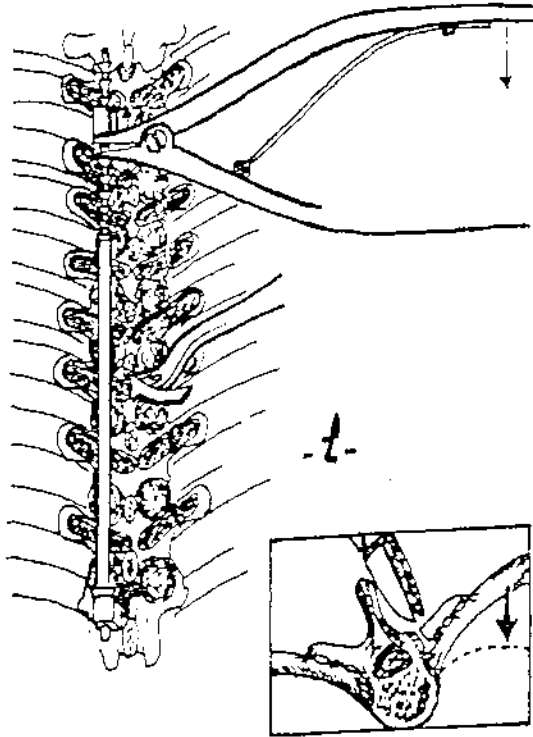
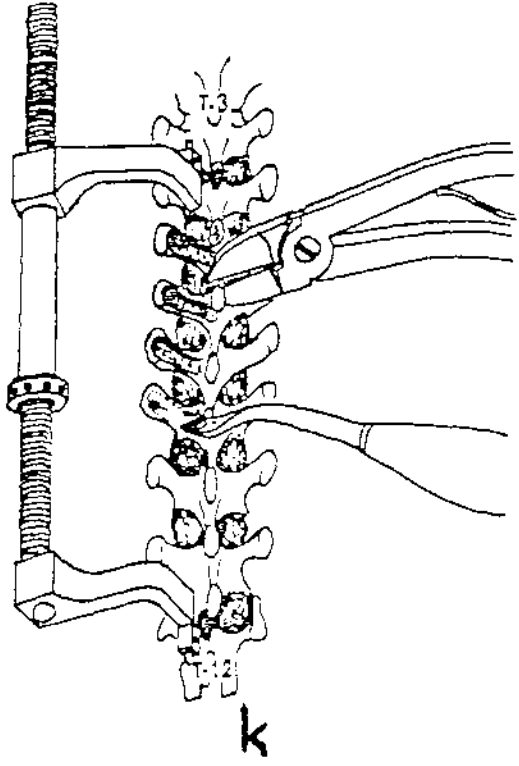
ŞEKİL 18



ŞEKİL 18

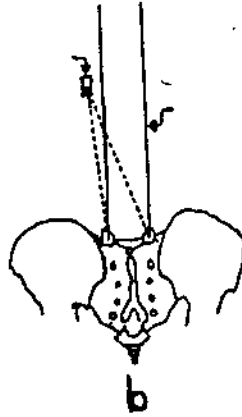
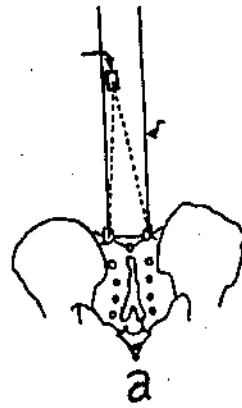


ŞEKİL 18



ŞEKİL 18- Harrington instrumentasyonun uygulanış yöntemi görülmektedir.

Distraksiyon çubuğu mümkün olduğu kadar vertikal olmalıdır. Alt ve üst çengel 1. sakral vertebranın her iki faset ekleminde geçen vertikal çizgiler arasındaki stabil alanda bulunmalıdır(16,39) (Şekil 19).



ŞEKİL 19- a) Harrington ameliyatında alt çengelin bulunması gereken alan görülmekte.
b) Alt çengelin bulunmaması gereken alan görülmektedir.

Eğrilik tiplerine göre instrumentasyonun kullanım özelliklerini şöyle sıralayabiliriz.

Torakal ve torako lomber eğriliklerde üst çengel eğriliğinin üst vertebra-sının bir üstündeki ve alt çengelde eğrinin alt vertebra-sının iki altındaki vertebra-yaya yerleştirilir.

En önemli zorluk yapısal çift ana eğriliklerin instrumentasyonudur(100).

Distraksiyon artışının uygulanmasında en fazla güçlük çift ana eğriliklerde ortaya çıkar.

İki eşit açıda iki ana eğrilik mevcut ise ana eğrilikler ayrı ayrı instrumente edilir. Birbirine eşit olmayan iki eğrilikten ufak açıda olan eğrilik üstte ise sadece alt ana eğriliği instrumente etmek yeterli değildir. Çünkü üst eğrilik servikodorsal bir dengesizlik meydana getirir. Şayet iki ana eğrilikten küçük açılı olan altta ise ve üst ana eğriliğin alt vertebra-sı L2 ye kadar uzanıyor ise sadece üst ana eğriliğinin instrumente etmek kafidir(100).

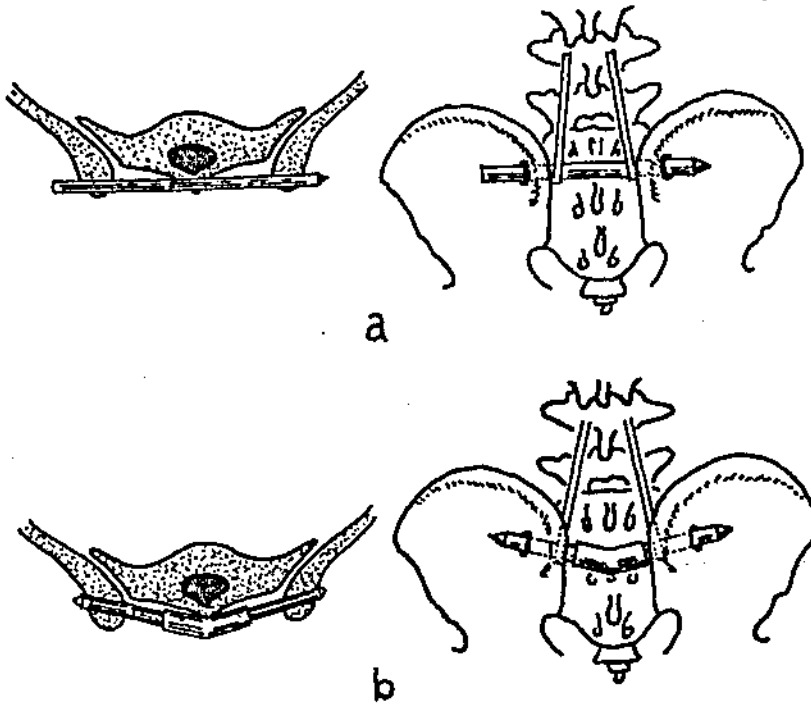
Lomber eğriliklerde üst çengel eğriliğinin üst vertebra-sının bir üstündeki vertebra-yaya ve ve alt çengel alt vertebra-sına yerleştirilmelidir.

T₃ den sonra laminanın dayanıklılığı azaldığından çengelin üst koyma sınırı T₂₋₃ olmalıdır. Daha yukarıya konulmasıdır. Çengeller boyun vertebra-larına yerleştirilmez. Boyun vertebra-larının hareketliliği, distraksiyona karşı yeterli kuvvet oluşturmaması, çengelin takılması sırasında A. vertebra-lis ve medulla-nın daha fazla yaralanmaları tehlikesi boyun vertebra-larına çengel yerleştirilmesi işlemini sınır-layan faktörlerdir.

Sakral bar lombo sakral eklemin füze edildiği durumlarda kullanılmalıdır. İdiopatik skolyozda sakral bar kullanılmaz. Çünkü idiyopatik skolyozda eğrilik sakral bölgeye kadar uzansa bile L₅-S₁ arası füze edilmez sakral bar sadece paralitik skolyozlarda kullanılır(16,129).

Zielke ve Pellin tarafından Harrington instrumentasyonunun üst çengelinin laminadan kurtulması yanında yana kaymasını önlemek için üst çengel modifiye edilmiştir. Bu şekilde çengelin laminanın köküne oturması sağlanır(129). Bu çengelin iyi oturması için vertebranın alt fasetinin iyi oyulması gerekir. Harringtonun basit üst çengeli ile önce yol açma işlemi yapılır ve sonra bu çengel yerleştirilir.

Zielke ve Pellin tarafından paralitik skolyozlarda kullanılan sakral barda modifiye edilmiştir. Harringtonun orijinal sakral barının lumbo-sakral bölgede cilde çok yakın olması ve basınç ülserlerine yol açması nedeniyle bölümlenmiş sakral bar kullanılmaktadır(57,129). Çubuğun her iki yarısı sakrum üzerinde tanjansiyel duracak şekilde ileum arkasında vidalanır. Şekil 20 a ve b'de Harrington'un orijinal sakral barı ve Zielke, Pellin tarafından modifiye edilen sakral bar görülmektedir.



ŞEKİL 20- a) Harrington sakral barı;
b) Zielke ve Pellin tarafından geliştirilen sakral bar görülmektedir.

Kifo-skolyozlarda Harrington instrumentasyon tekniğinin uygulanmasının teknik güçlükleri vardır. Fazla olmayan kifotik şekillerde çubuk eğriliğe uyacak şekilde eğilebilir. Çubuk, kilitleme mekanizmasının şaft ile birleştiği yerden asla eğilmemelidir. Çubuğun kilitleme mekanizmasının ve kavşak noktasının bulunduğu bölgelerden yapılacak olan eğilmeler çubukta erkenden kırılmalara yol açar. Düz ve eğilmiş Harrington çubukları çekme ve aksiyel yükleme testlerine tabi tutulmuşlar kırılma sınırı yönünden anlamlı bir fark bulunamamıştır(109).

Bu çalışmaya dayanarak kilitleme mekanizması ve kavşak noktası hariç çubuğun şaftında yapılacak eğilmelerin dayanma gücünde önemli bir değişiklik yapmadığı bildirilmiştir. Çengel lin laminaya yırtma tehlikesi daha büyük olduğundan Stagnara tarafından üst ve alt çengeller iki değişik seviyede delikli çengeller şeklinde yapılmıştır. Kifo skolyozda çubuk üst deliklere takılmalıdır. Zielke ve Pellin tarafından bu çengeller daha önce belirtilen şekilde lamina köküne iyi oturacak şekilde modifiye edilmiştir(129). İleri kifo skolyozların cerrahi olarak düzeltilmesinde iki önemli esas nokta vardır.

Kifoz düzeltilmelidir. Kifoz düzeltilmeden yapılan posterior füzyon ameliyatlarında füzyon kitlesi çekme kuvvetlerinin etkisinde kalır. Bunun için kifoz düzeltilmeden yapılan posteriyör füzyonlar tutmaz, kifoz daha da artar.

Kifotik vertebralarda ön elemanlar arka elemanlardan kısa ise burada osteotomiler ile kısaltma yapmak gerekir. Bu osteotomiler birçok seviyeden yapılan laminektomiler ve faset eklemleri hizasından rezeksiyonlar ile elde edilir. Bu cerrahi işlemleri Harrington sisteminin düzeltici ve kısaltıcı kompresyon sisteminin uygulaması takip eder. Kombine kifo-skolyozlarda alt lordotik eğriliğin füzyonu yapılmamalıdır. Orta derecede kifozlarda bir veya iki kompresyon sistemi kifozun düzeltilmesi için yeterlidir. İleri kifoz bulunan olgularda iç

bükey taraftan Stagnaranın belirttiği gibi kosta rezeksiyon boşluğuna distraksiyon çubuğunun yerleştirilmesi ile düzeltme elde edilir(130).

- Harrington Instrumantasyonun Mekanikliği

Harrington metodunda kuvvetler eğrinin iki uç vertebraına direkt olarak uygulanır(106,121). Distraksiyon kuvvetleri elle uygulanır ve çubuktaki kilitlenme mekanizması ile devam ettirilir. Distraksiyon kuvvetlerinin uygulanmasında sık görülen bir komplikasyon üst çengelin laminadan kurtulması ve laminayı kırmasıdır. Yapılan araştırmalarda Torakal alanda laminaların 30-35 KP'luk bir kuvvete karşı koyabileceği bulunmuştur(45,106). Distraksiyon gücü üst laminanın dayanıklılık sınırına bağlıdır(121,129). Intra operatif olarak uygulanan distraksiyon kuvvetleri germe pensi üzerine yerleştirilen bir dinamometre ile ölçülebilir.

Schultz ve arkadaşlarının Harrington'un mekanikliğini açıklamak için yaptıkları çalışmayı şöyle özetleyebiliriz(106).

Germe işleminin başlangıcında küçük distraksiyon kuvvetleri ile büyük miktarda lateral düzeltme elde edilir. Germe işleminin son anlarında direnç artar fakat elde edilen düzeltme miktarı azalır. Distraksiyonun her bir artışı için daha fazla kuvvet gereksinmesine rağmen düzelmedeki artış azalır. Bu sebeple çubuğu fazla distrakte etmek faydalı değildir. Aksine laminanın kırılma riski artar.

Harrington metodu sadece longitudinal traksiyonla eğriliği düzeltir. Traksiyon güçleri yeterli derotasyon momentleri meydana getiremezler. Harrington metodunun horizontal düzlemdeki rotasyonu düzeltmede pek etkili olmadığı tesbit edilmiştir.

Nachemson yaptığı çalışmalarda ligamentlerin visko elastik özelliklerine bağlı olarak zamanla distraksiyon kuvvetlerinde belirgin bir azalma olduğunu tesbit etmiştir(83). İlk bir saat içinde distraksiyon kuvveti ortalama olarak başlangıçtaki değerinin % 78-75 ine iner. Bu nedenle distraksiyon kuvvetlerinin uygulanması adaptasyon için belirli zaman aralıkları ile olmalıdır(63,121). Bu çalışmalara dayanarak eğer distraksiyon kuvvetleri dışarıdan idare edilebilen bir sistem vasıtasıyla belirli zaman aralıkları ile artırılarak uygulanabilse küçük kuvvetlerle büyük, düzeltmeler elde edilebilseceği sonucuna varılır. Distraksiyon kuvvetini artırmak üzere üst çengel ile lamina arasında daha büyük bir temas alanı için farklı çengel sisteminin kullanılması gerektiği ileri sürülmüştür(45), daha sonra üst çengel ile lamina arasındaki temas alanına arttırarak distraksiyon yerine stress konsantrasyonunu azaltmak için methaylmethacrylate'nin kullanılması fikri ileri sürülmüştür. Methyl-methacrylate'nin kullanılması ile ilgili deneyimlerini Herron ve arkadaşları bildirdiler. Methylmethacrylate ile üst çengel ve çubuğun üst kısmı muhafaza altına alındığı böylece temas alanı artırıldı(45), daha sonra methylmethacrylate'nin kullanımı ile ilgili başka literatüre rastlanmamıştır.

Cerrahi düzeltmede amaç mümkün olan en düşük derecelerde dengeli bir bel kemiği sağlamaktır. Orta derecede bir düzeltme ile birlikte dengeli bir bel kemiği, fazla düzeltmeye rağmen dengesiz bir bel kemiğinden daha iyidir. Cerrahi müdahaleden uzun bir müddet sonra olgu her türlü immobilizasyondan arınıp dengeli bir kolon vertebral elde edildiği zaman başarılı bir Harrington instrumentasyon tekniği uygulamasından bahsedilir(100).

- Postoperatif Bakım

Hasta uyandıktan ve servise çıkarıldıktan sonra dolaşım, solunum ve motor fonksiyonları ilk 3 saat içinde devamlı kontrol edilir. Ameliyat öncesi solunum fonksiyon testleri bozuk olan özellikle paralitik skolyozlu hastalar Nazo-trakeal tüp çıkarılmadan direkt olarak yoğun bakım ünitesine alınıp suni solunum cihazında bağlı kalır. İlk 3 saat içinde nörolojik muayene bir kaç defa yapılır. Eğer bir nörolojik tablo (parapleji paresteji) gelişecek olursa hastanın ilk 3 saat içinde ameliyata alınarak instrumentleri çıkarılır. Ameliyat esnasında takılan nozogsatrik sonda duodenum vasküler kompresyon sendromu gelişmesini önlemek için 48-78 saat bırakılır. ve bu süre esnasında hasta i.v olarak beslenir. Hastaya infeksiyon yönünden ameliyattan bir gün önce başlanan ve ameliyatta devam eden parenteral antibiotik verilmesi ameliyat sonrası en az beş gün devam etmelidir. Hastanın 10. günde dikişleri alınır ve Risser lokalize alçı masasında iyi modele edilmiş lokalize alçı yapılır. Alçı kuruduğu zaman ayağa kaldırılarak yürütülür.

1960 yılından önce hasta füzyon ameliyatını takiben 45° yanyatar durumda 6 ay veya daha fazla süreyi yatakta geçirirdi. Tedavi planı 1962 yılında Harrington tarafından kendi metodunun bildirilmesinden sonra değişti. Post operatif olarak 45° lik pozisyonda yatmanın süresinin ne kadar olduğu uzun seneler tartışma konusu olmuştur. Ameliyattan sonra 7 ve 10. günlerde Risser lokalize alçısı yapılarak hastanın yürütülmesi 1971 senesinde Leider ve Moe tarafından başlatıldı. Yapılan araştırmalarda ameliyattan sonra 3 ay müddetle yatırılan ve 3 ay sonra ayağa kaldırılan ve 6 ay alçılı tesbit yapılan hasta grubu ile ameliyattan sonra 7 ve 10. günlerde alçı uygulaması yapılan ve hemen ayağa kaldırılan ve 6 aydan uzun süre alçılı tesbit yapılan hasta grupları karşılaştırılmış, erken ayağa kaldırılan ve tesbit süresi uzatılan hasta

grubunda diğer gruba nazaran düzeltme kaybı ve psödo artroz görülme oranının % 50 daha az olduğu bildirilmiştir(27,58). Bugün bütün dünyada kabul edilen görüş Harrington ameliyatı uygulanan hastaların ameliyattan 2 hafta sonra dikişlerinin alınıp hastaya Risser lokalize alçısı uygulanarak ayağa kaldırılması ve alçılı tesbit süresinin en az 6 ay olmasıdır. Erken ambulasyon ile aksiyel yönde etki eden kuvvetlerin füzyon kitlesinin boyutunu artırdığı ve füzyon kitlesini kuvvetlendirdiği tesbit edilmiştir(27,58). Alçı çok iyi modele edilmelidir. Özellikle oksibut, çene ve krista iliakalara iyi oturmalıdır. Alçı kuruduktan ve hasta ayağa kalkıp yürümeye başladıktan sonra röntgenler çekilir. Bu filmler ilk postoperatif filmlerle mukayese edilir, eğer 3-5° arasında düzelme kaybı mevcut ise bu kötü kalıplanmış alçıdan veya internal tesbit araçlarının kemiğe oturmasından meydana gelir. 3.ayda alçı kontrolü yapılır ve film çekilir ve 5° den fazla düzelme kaybı mevcut ise bu kötü yapılmış ve bollaşmış alçıdan veya üst çengelin kurtulmasından dolayıdır.

Hastaların lokalize alçı uygulanmasından hemen sonra yürümeye başlaması füzyon dokusuna gelen aksiyel yüklenme kuvvetleri etkisiyle kallus dokusunun erken oluşmasına ve solid bir füzyon meydana gelmesine neden olur(27,58,117). 6. ayın sonunda alçı açılır ve AP; LATERAL, sağ ve sol oblik grafipler çekilir, yeterli füzyon olmadığında veya korreksiyon kaybında yeni alçı yapılarak alçılı tesbit süresi 3 ay daha uzatılır, eğer yeterli füzyon teşekkül etmişse hasta 6-12 ay kadar bir ortez ile desteklenir ve sonra ortez çıkarılır, tam solid bir füzyon ortalama 8-12 ay arasında teşekkül eder.

DTT (Dispositif de Traction Transversale) Tekniği

Skolyozun lateral eğriliğinin korreksiyonu için distraksiyon kuvvetlerinin tesiri sınırlıdır. Bu nedenle mekanik olarak daha uygun olan bir kuvvet aranması uygundur. Matematik

hesapları yaparak 90° nin üzerindeki yana eğriliklerin düzeltilmesinde Distraksiyon kuvvetlerinin, 90° nin altındaki yana eğrilikleri düzeltmede Transvers kuvvetlerin etkili olduğu ispatlanmıştır(90,121). Bu açıklamaya göre 90° nin altındaki skolyotik eğriliklerin düzeltilmesinde küçük transvers kuvvetlerin uygulanması ile daha iyi düzeltmeler elde edilir(90,121).

Cortrel'in DTT sistemi, eğriliğin iç bükey tarafında bir distraksiyon sistemin ve eğriliğin tepe noktasında dış bükey tarafta iki transvers çıkıntıya tesbit edilen bir kompresyon sistemi ve bu iki sistemi birleştiren transvers bağlantılardan oluşur. Bu bağlantıların sıkılmaları ile distraksiyon çubuğu ve kompresyon sistemi arasındaki mesafe azalmaktadır. Bu şekilde skolyozun tepe noktası orta çizgiye ve distraksiyon çubuğuna yaklaşır. Böylece korreksiyon sağlanmış olur(90,118). Bu yöntemde kullanılan distraksiyon çubuğu daha kalın ve sağlamdır. Çengeller kifo-skolyozda uygulamayı kolaylaştıracak ve kaymayı önleyecek şekilde stagneranın, Zielke ve Pellin tarafından Modifiye edilmiş çengelleridir. Başlangıçta sadece bir transvers bağlantı sistemi kullanılıyordu. Bugün ise birbirine paralel iki transvers bağlantı sistemi ile iyi bir stabilizasyon sağlanır. Transvers çekme kuvvetinin uygulanması ile distraksiyon çubuğuna binen aksiyel yüklerin azaltılmış olur. Böylece üst çengel daha üst seviyelere yerleştirilebilir(118).

Bu metodun Harrington metoduna göre üstünlüklerini şöyle sıralayabiliriz:

Torakal, lomber ve torako lomber bütün bölgelerde kullanılabilir.

Harrington metoduna göre daha iyi bir stabilizasyon sağlar.

Harrington metoduna göre ortalama % 10 oranında daha fazla korreksiyon sağlar.

Düzeltilme kaybı çok azdır ve hiç olmaz.

DTT Metodunun Sakıncaları

Daha fazla yabancı materyal bulunması ve infeksiyon riskinin fazlalaşmasıdır.

Transvers kuvvet uygulamasının rotasyon artırdığı fikri ileri sürülmektedir, fakat şimdiye kadar bu metodla tedavi edilen hastalarda rotasyonun arttığı tesbit edilmemiştir. Çünkü uygulanan transvers kuvvetleri küçüktür. Kısa kompresyon çubuğu eğriliğin tepe vertebraasının bir alt ve bir üst vertebraalarının dış bükey taraflarındaki transvers çıkıntılara uygulanır. Transvers yönde uygulanan kuvvetler transvers çıkıntıların stabilitesi ile sınırlıdır(118). Kompresyon çubuğunun çengelleri transvers çıkıntıları yırtarak kurtulabilir(90,118). Bu sistemle elde edilen düzeltmeler eğriliğin % 60 dan fazladır. Chopin ve Mahos tedavi öncesi değerinin % 60 dan fazladır. Chopin ve Mahos erişkinlerin skolyotik eğriliklerinin tedavisinde en iyi sonuçları DTT sistemi ile aldıklarını bildirmişlerdir(17). Sistemde görülen en büyük komplikasyon transvers kuvvet uygulaması sırasında kompresyon sisteminin çengellerinin yerleştirildiği transvers çıkıntıların kırılması ve yırtılmasıdır(17,90). Cotrel tarafından uygulanan bu teknik Harrington'sisteminden daha etkili ve emin bir metoddur.

- VERTEBREKTOMİ İLE İKİ DEVRELİ DÜZELTME TEKNİĞİ

Leatherman tarafından popülerize edilen bu yöntem iki safhalıdır. Birinci safhada eğriliğin tepe vertebraası torakotomi yapılarak çıkarılır. Böylece eğriliğin dış bükey tarafı kısalmış olur. İskelet traksiyonu (Halo) ile tedaviye devam edilir. 2-3 hafta sonra Harrington, DTT sistemi ile birlikte posteriyör füzyon veya sadece posteriyör füzyon yapılarak düzeltme sağlanır. Ameliyatın tek seansta uygulanması çok brüteldir. Tekniğin toraks cerrahisine hakim bir ekip tarafından yapılması tepe vertebraasının çıkarılması esnasında meydana gelebilecek komplikasyonları azaltır.

- ANTERİÖR YOLLA YAPILAN CERRAHİ GİRİŞİMLER

Anteriör yolla cerrahi düzeltme işlemi aşağıdaki durumlarda endikasyon bulur.

Pelvik çarpıklığı olan paralitik deformiteler. Özellikle 75° den büyük lomber veya troko-lomber eğrilikle birlikte pelvik çarpıklık bulunan paralitik skolyozlarda.

Spinal deformite ile birlikte vertebraların posteriyör elemanlarında defekt bulunduğu zaman. Örneğin: myelomeningosel ve post laminektomi sonrası gelişmiş skolyozlarda.

Spastik cerebral palzy'e bağlı spinal deformitelerde,

Adultların 75° nin üzerindeki lomber ve torako lomber eğriliklerinde,

Hemi vertebranın mevcut olduğu konjenital kifo skolyozlarda, konjenital skolyozlarda erken lokal posteriyör füzyon yeterli olur. Fakat lomber bölgedeki hemi vertebra pelvik çarpıklık meydana getirmiş veya torakstaki bir hemi vertebra- çarpıklık meydana getirmiş veya torakstaki bir hemi vertebra- dan dolayı toraksta lateral translasyon meydana gelmişse anterior girişimle hemivertebranın çıkarılması işlemi yapılır. Anteriör olarak cerrahi düzeltme işlemine devam edilir veya 2. bir seansta posteriyör füzyon yapılır. Günümüzde anterior yolla skolyozun cerrahi olarak, düzeltilmesi için iki metod vardır. Bunlar Dwyer ve Zielke, yöntemleridir. Daha önceden skolyotik eğriliklerin dış bükey taraflarında tek taraflı yapılan, epifizyodezler günümüzde de artık yapılmamaktadır.

-- DWYER YÖNTEMİ

1969 yılında Avusturalyalı Dwyer skolyozun anterior yolla düzeltilmesi için kendi adıyla anılan metodunu bildirdi. Metod ilk önce lomber idiopatik skolyozların anterior yolla cerrahi olarak düzeltilmesi için bildirilmiştir(15).

Bu sistem vertebra cisimlerine uygulanan staple'ler ve bunların arasına konan kompresyon yapan bir kablodan meydana gelir(13,15,16,57,72,79,115,117).

Skolyoz ile birlikte ileri derecede lordoz olan durumlarda (Serebral palsy), myelomeningosel gibi posterior elemanlarda ileri derecede eksiklik olan durumlarda, Duyu bozukluğu nedeniyle ameliyat sonunda alçı uygulamasının sakıncalı olduğu durumlarda Dwyer ile düzeltme endikasyonu vardır.

Ameliyat öncesi ciddi eğiliklerde Halo traksiyon uygulanır. Ameliyat Eğriliğin lokalizasyonuna göre intraplevral torakotomi, intra plevral-retro peritoneal torako abdominal veya retro peritoneal olarak abdominal insizyonlarla yapılır. Bu sistemin en üst yerleştirme sınırı, T₅ ve en alt ise L₅ dir. Genellikle alt vertebra L₄ ün altında bulunan eğriliklerde kullanılmaz eğer eğrilik sakruma kadar uzanıyor ise Dwyer işleminden sonra posterior füzyon gerekir (3-4 hafta sonra).

Torakotomiden sonra diyafragma yapıştığı yerden 1 cm mesafeden çepeçevre veya saat 5 hizasından oblik olarak kesilir ve retroperitoneal mesafeye girilir. Eğrilik boyunca dışbükey tarafta vertebral arterler bağlanır, diskler ve vertebral cisimlerinin son plakları çıkarılır. Vertebraların dışbükey taraflarında lateral yüzlerine titanyumdan yapılmış Dwyer stapleler yerleştirilir. Bunların ortasından karşı korteksi delecik şekilde vidalar geçirilir. Titanyumdan yapılmış kablo bu vidaların başlarındaki deliklerden geçirilerek ulaşılması en güç uçtan başlayarak gerdirilir, vida başları özel bir aletle ezilerek gerilen kablonun tekrar geriye kayması önlenir. Her segmente ayrı ayrı kompresyon yapılır. Böylece en az 5-6 vertebranın korreksiyonu sağlanır. Geniş bir sahanın açılmasına rağmen post operatif olarak hastalar rahattır. Komplikasyon az görülür(15,72). Ameliyattan sonra hasta tekrar halo ile dolaşabilir ve ambulator hale gelir.

tedir. Bu yöntem bilinen tüm cerrahi yöntemlerden daha etkili olarak üç planda (Frontal, sagittal ve horizontal) düzeltme yapar. Konjenital skolyozlarda Hemivertebranın eksizyonu ile birlikte uygulanır. Kompresyondan dolayı solid bir füzyon elde edilir. İyi bir operasyon ve postoperatif alçı yapılmış ise uzun süreli yatak istirahati gereksizdir. Genellikle 10. günde iyi bir gövde alçısı yapılarak ayağa kaldırılır. Alçıları 4-6 ay sonra stagnara korsesi ile değiştirilir(57,129,130).

3- Füzyondan sonra belkemiğinin büyümesi: Füzyon ameliyatından sonra belkemiğinin büyüüp büyümediği hakkında farklı görüşler vardır. Bazı yazarlar füzyon ameliyatı yapılmış hastaları uzun süre sonra incelediklerinde füzyon kitlesinin önemli derecede büyüdüğünü, bazı yazarlar ise füze olmuş alanın uzunluğunda çok az veya hiç artma olmadığını bildirmişlerdir(54,78,98).

MOE, füzyon yapılmış belkemiği bölgesinin uzunlamasına büyümediğini fakat vertebra korpuslarının disk aleyhine büyüdüğünü ve disk aralıklarının daraldığını bildirmiştir(54). Bugün füzyon yapılmış belkemiği bölgesinin büyümediği veya çok az büyüdüğü ve füzyona uğramış belkemiği bölgesinin büyümesinin ortalama olarak vertebra sayısı başına 1 mm olduğu kabul edilir. Bugün kabul edilen görüş MOE'nun çalışmalarına dayanmaktadır.

Erken yaşta yapılan füzyonun, total büyüme miktarı üzerindeki sonuçları nedir? Bu soruyu pratik olarak şöyle cevaplayabiliriz. 5-6 vertebrayı tutan bir füzyon hem belkemiği büyütmesi hem de total vücut büyümesi üzerinde etkisizdir. Erken yaşta yapılmış geniş bir alanı tutan (7-8 vertebradan fazla) füzyon belkemiği büyümesini durdurur. Yaş ne kadar küçük olursa o oranda total vücut büyümesi üzerinde etkili olur(78).

4- Cerrahi Tedaviden Sonra Pulmoner

Fonksiyonlar

Cerrahi tedavinin pulmoner fonksiyonlar üzerindeki etkisine ait çalışmaların sonuçları birbirinden farklıdır.

Bazı yazarlar cerrahi müdahaleden sonra akciğer volümünde artış olduğunu, bazıları hiç bir değişiklik bulmadıklarını, bazıları ise akciğer volümünde düşüş bulduklarını bildirmişlerdir.

Levine ve arkadaşları Harrington instrumentasyonu ile tedavi edilmiş idiopatik skolyozlu hastaların post operatif akciğer solunum fonksiyonlarında vital kapasitede % 20 oranında bir artış ve Arteriyel O_2 satürasyonunda da % 30 oranında bir artış kaydettiklerini bildirdiler(59).

Gazioğlu ve arkadaşlarının Harrington instrumentasyonu ile tedavi edilmiş idiopatik skolyozlu hastaların akciğer solunum fonksiyon testleri üzerinde ameliyat sonrası 2 ve 14 yıl sonra yaptıkları çalışmada ameliyattan sonra ilk yılda (12 aya kadar) akciğer fonksiyonlarında bir düzelme saptamadıklarını hatta bazı vakalarda kötüleşme kaydettiklerini bildirdiler. Bu sonuçta post operatif komplikasyonların ve alçı ile immobilizasyonun rolü olduğunu, 2 ve 14 yıl sonra ölçülen solunum fonksiyon testlerinde normal değer korunduğunu ve iyileşmenin sürekli nitelikte olduğunu bildirdiler. Gazioğlu ve arkadaşları aynı çalışmada cerrahi girişimin 10-20 yaş grupları arasında yapıldığı takdirde akciğer solunum fonksiyonlarında düzelme olacağını ve bu düzelmenin ortalama 14 yıl sonra devam edeceğini rapor ettiler(32).

Winter ve Moe lordoskolyozlarda lordozun düzeltilmesi ile bozulmuş pulmoner fonksiyonların düzeleceğini bildirdiler(123).

Wesgate ve arkadaşlarının Harrington instrumentasyonu ile tedavi edilmiş idiopatik skolyozlu hastaların akciğer solunum fonksiyonlarının sonuçlarına dair raporda ise, ameliyattan sonra VK ve maksimum solunum kapasitesinin azaldığını ve azalmanın özellikle konjenital skolyozlarda daha büyük oranda meydana geldiğini, arteriyel O_2 saturasyonunda ise küçük bir artma olduğunu bildirdiler(120).

Bu münakaşalı sonuçlar Heterojen hasta gruplarının incelenmesi, cerrahi tedavi metodlarındaki ufak değişiklikler ve post operatif işlemlerdeki değişikliklere bağlıdır. Cerrahi tedavinin akciğer fonksiyonlarının değişik parametreleri üzerine etkisi belirgin değildir(59).

5- Skolyozun Elektrospinal Instrumentasyon Tekniği ile Tedavisi

Elektriki stimülasyon, skolyotik eğriliğin dış bükey tarafındaki adaleleri kuvvetlendirerek eğriliğin ilerlemesini önlemek ve düzelmesini sağlamak için uygulanan bir methodur(12). Bu sistem eğriliğin dış bükey tarafına para spinal adaleler arasına implante edilmiş bir alıcıyı, bu alıcıya bağlı eğriliğin dış bükey tarafında yerleştirilen üç adet elektrodu, dışarıda bir transmitter (nakledici) ve bir anteni ihtiva eder. Stimülasyon akımları transmitterden anten vasıtasıyla deri arasından alıcıya ve ondan da elektrodla iletilir. Alıcı basit pilsiz bir alıcı olup sadece transmitterden gelen işaretleri alır, onları mudifiye eder ve stimülasyon husule getirmek üzere elektrodlarla uygun adalelere nakleder. Elektrodlar uygun paraspinal adaleler içerisine yerleştirilir. Elektrodları ve alıcıyı yerleştirmek için hasta genel anestezi altında uyutulur ve vertikal düz bir insizyon yapılır elektrodlar eğriliğin tepe vertebra hizasına tepe vertebraının 2-3 segment üstüne ve tepe vertebraının 1-2 segment altına olmak üzere üç seviyede yerleştirilir. Önce portatif iğne elektrodlar şeklinde bu seviyelerde kostalar içine

5 mm girecek şekilde veya transvers çıkıntılara yerleştirilir. Film çekilir, eğer elektrodların seviyeleri uygun görülürse bu iğne elektrodlar tirbişonlu elektrodlarla değiştirilir. Üç elektrod kranialden kaudale doğru +++ şeklinde yerleştirilir. Bu düzenleme adalelerin diğer alanlarına akım yayılmasını kontrol etmeye ve eğrinin apeks bölgesinde kontraksiyonu lokalize etmeye yarar. Alıcı eğrinin dış bükey tarafından 12. kosta seviyesinde veya onun altında adaleler içinde bir cep oluşturarak bu cep içine yerleştirilir. Elektrodlar steril kablolarla alıcıya bağlanır. Transmitter 9 voltluk bir pille donatılmıştır ve stimüle edici sinyalleri oluşturur. Transmitter vasıtasıyla ortopedik cerrah sinyal gücü kadar, sinyallerin açılma ve kapanma zamanlarını ayarlayabilir. Stimulator kasılmalar arasında 9 sn'lik bir istirahat periyodu olmak üzere 1,5 sn. devam eden adele kontraksiyonu için düzenlenir. Gerçek stimülasyon 1,5 sn. devam eden tek bir dalga değildir, 1,5 sn.lik dalgaların demet şeklinde olduğu bir süredir. Bu 9 sn.lik istirahat süresi adele yorgunluğunu minimize indirmek için düzenlenir. Anten Subkutan yerleştirilen alıcı üzerindeki deriye bağlanan yassı bir diskidir. Sistem tedavinin zararlı etkilerini azaltmak için geceleri kullanılır. Geceleri anten transmittere bağlanır ve sonra anten alıcı üzerindeki deriye yerleştirilirse, transmitter devreye sokulur. Sabahları sistem kapatılır ve anten çıkarılır. Hastaya sınırsız fizik aktiviteye müsaade edilir(12).

- Elektro spinalinstrumentasyonun kullanım alanı

Sistem 20° - 45° arasında eğriliği bulunan idiopatik skolyozlu hastalarda uygulanır.

Sistemin kullanılabilmesi için hastaların iskelet gelişmesini tamamlamamış olması yani büyüme potansiyeline sahip olması gereklidir.

Torakal, torako lomber, hem torakal hem lomber çift ana eğriliğe sahip hastalarda kullanılır tek lomber eğriliğe sahip hastalarda kullanılmaz.

Eğriliğin fleksibilitesi az olduğu için veya psiko-sosyal sorunlar nedeniyle ortez tedavisinin uygulanamadığı hasta grubunda kullanılabilir. 45° den büyük eğriliğe sahip hastalarda füzyon yaşına kadar eğriliğin ilerlemesini önlemek için uygulanır. Sistemin $40-45^{\circ}$ üzerindeki eğriliklerde kullanılması başarı oranını % 50 oranında azaltır. Sistem hastanın iskelet gelişimi tamamlanıncaya kadar kullanılır. İki yapısal ana eğriliğe sahip hastalarda aynı alıcı içine iki farklı frekanstaki stimülasyonları alan iki alıcı konur. Hastanın dikişleri alındıktan sonra stimülasyona başlanır. İlk 8 hafta, diğeri implantasyondan 5 ay sonra dahasonraları 4 aylık aralarla iskelet gelişimi tamamlanana kadar kontrolleri yapılır. Hastanın kontrollerinde çekilen filmleri sistem takılmadan önceki filmleri ile mukayese edilir. Bu kontroller sırasında 4° den daha az bir düzelme varsa eğri değişmemiş olarak 5° den fazla düzelme varsa düzelmiş olarak, 5° den daha fazla eğride artma varsa eğri ilerlemiş olarak kabul edilir. Eğer kontroller esnasında eğrinin ilerlediği tesbit edilirse cerrahi tedavi yapılır.

Elektrospinal instrumentasyon sadece geceleri kullanıldığından hastalar rahatça yaz tatili ve kamplara gidebilirler.

Bobechko ve arkadaşları bu sistemin uygulandığı 56 hastanın yakın sonuçlarını çok iyi olarak bildirdiler. Asıl sorun iskelet büyümesi tamamlanmış ve tedavisi sona ermiş hastaların ilerlemesi durmuş ve düzelmiş eğriliklerinin gelecekteki durumudur. Sistem, ortez tedavisine göre günlük fizik aktiviteleri sınırlamadığı ve sınırsız aktiviteye müsaade ettiği, kullanımı basit ve kolay olduğu için günümüzde popüler hale gelmiştir.

1. KOMPLİKASYONLAR

Cerrahi tedaviye bağlı komplikasyonları erken ve geç komplikasyonlar olarak ikiye ayırabiliriz.

a) Erken komplikasyonlar

1- Intra operatif erken komplikasyonlar

- ŞOK: Kan kaybına bağlıdır. Posteriyör füzyon tekniklerinde hastanın intra abdominal basıncı artmayacak şekilde özel ameliyat masasına yatırılması ve dikkati subperiostal disseksiyonla kan kaybı minimele indirilir. Posteriyör füzyonlarda kan kaybı fazla olunca derhal yerine konmalıdır. Anterior cerrahi girişimde disseksiyon sırasında büyük damarların (aorta ve iliak venler veya kava) yaralanmasına bağlı olarak büyük kanamalar meydana gelir. Hasta şoka girerek ölür.

- ÖLÜM: Solunum yetersizliği ve şoktan meydana gelir.

- Plevra lezyonları: Posteriyör füzyonlarda ameliyat sırasında göğüs boşluğuna girilebilir, veya kosta rezeksiyonu esnasında, rezeksiyon yapıldıktan sonra serbest kosta uçları plevraya delebilir. Pnömotoraks veya Hemopnömotoraks olur. Bu komplikasyon en sık füzyon ile birlikte aynı seansta kosta rezeksiyonu yapılan vakalarda olur. Harrington instrumentasyonu ile birlikte kosta-transvers eklemlerin rezeksiyonu ve konkav tarafta 4-5 kostonun kostatransvers eklemden itibaren 3-8 cm lik kısımlarını rezeke eden goldstein plevra lezyonlarının insidensini % 5,6 olarak bildirmiştir(34). Plevra lezyonu olduğu zaman mümkünse yırtılan plevranın dikilmesi ve hemen sonra kapalı toraks drenajı şarttır. Kapalı toraks drenajı en az 48 saat tutulur, akciğer ekspansiyon olduğu zaman drenaj kaldırılır.

- Gluteal arter yaralanması: İleumdan greft alma sırasında meydana gelir. İleumun posteroinferiyör kısmında siyatik çentiğe yakın olarak seyreden bu arter zedelenebilir. Arter

intra pelvik bölgeye retrakte olarak ciddi ve kontrolü güç kanamaya yol açabilir. Bu sebeple ileumdan greft alırken ileumun yarı üst bölümünde çalışılmalıdır(15).

- Instrumentasyon tekniklerine bağlı özel komplikasyonlar: Instrümentasyon tekniklerine bağlı özel komplikasyonlar ameliyat esnasında meydana gelebilir. Harrington instrumentasyonunda üst çengelin yerleştirilmesi esnasında laminanın kırılması sık olur. Bu durumda çengel bir üst veya bir alt vertebranın faset eklemine konulur. Bu komplikasyon % 2 ile % 30 arasında meydana gelebilir(5,45). Bu komplikasyon özellikle kifo-skolyozlarda Harrington instrümentasyonunun uygulanmasında meydana gelir.

Dwyer yönteminde düzeltici kuvvet ve kompresyon kuvvetlerinin uygulanması sırasında gerici kablo ve vidalar kırılabilir vidalar ve kablolar değiştirilir. Bu vidalar ve kablolar cerrahi düzeltme işleminden sonra geç olarakta kırılabilir.

2- Postoperatif erken komplikasyonlar

- ŞOK VE ÖLÜM: Yine post operatif komplikasyonlar arasında sayılabilir. Ameliyat sırasında mayi kaybının iyi hesaplanarak yerine konulmaması sonucu gelişebileceği gibi, greft alırken gluteal arter yaralanması ve kontrolü güç kanama sonucu gelişebilir. Post operatif olarak gelişen duodenum vasküler kompresyon sendromunda inatçı bulantı ve kusmalar durdurulamadığı takdirde oliguri, şok ve ölüm olayları gelişir.

- Akut solunum yetmezliği: Ameliyat öncesi pulmoner fonksiyonları bozuk olan hastalar ameliyat sonrası akut solunum yetersizliğine girerler. Gerekli önlemler alınmaz ise hasta ölür. Ameliyat öncesi yapılan tetkiklerinde pulmoner fonksiyonlarının bozuk olduğu tesbit edilmiş olan hastalar ameliyat sonrası Nazotrakeal entübasyonla otomatik respiratöre takılır ve birkaç gün otomatik respiratörde tutulur. Böylece bozulmuş solunum fonksiyonlarına sahip hastaların ameliyat sonrası so-

lunum yetersizliğine girmesi önlenmiş olur.

- Hematom: dekortikasyon sonucu fazlaca hematom gelişebilir. Fazla hematom oluşmuş ise aspiratif dren konur. Füzyon açısından minimal hematomun ameliyat sahasında kalması gereklidir.

- Enfeksiyon: Genellikle ameliyatın 4. ve 5. gününde gelişir, enfeksiyon geliştiğinde ameliyat sahası açılır, greftler ve Harrington aletine dokunulmaz. Kapalı irrigasyon yapılarak antibiyotikli solüsyonlar ile ameliyat sahası devamlı yıkanır. Kültür ve antibiogram yapılır. Hassas antibiyotikler hem lokal hem parenteral olarak verilir. Enfeksiyon belirtileri geçtikten sonra ameliyat sahası yaklaştırmacı sütürler ile kapatılır(5,15,16).

Enfeksiyon, ameliyattan bir gün önce başlanan, ameliyatta da devam edilen ve 5. gün sonuna kadar profilaktik olarak verilen i.v. antibiyotik tedavisi ile önlenabilir. Ameliyatın uzun sürmesi, elektrokoterin fazla kullanılıp fazla nekrotik doku oluşturulması, fazla hematom enfeksiyona zemin hazırlar(15,16).

- Akut nörolojik komplikasyonlar (parepleji)

Skolyozun kendisi çok seyrek olarak pareplejiye neden olur. Parepleji oluşması bir çok etkenlere bağlıdır. Amerikan skolyoz araştırma merkezinin yaptığı incelemelerde skolyozun cerrahi tedavisine bağlı olarak parepleji oluşması sıklığı % 0,72 dir(61,118). Bazı şartların mevcudiyeti nörolojik komplikasyon riskini artırır.

Kifozun mevcudiyeti

Konjenital skolyoz

100⁰ nin üzerindeki ağır skolyoz mevcudiyeti

Önceden mevcut nörolojik defekt

Ameliyat öncesi iskelet traksiyonu sonucu meydana gelen nörolojik lezyonlar,,

Bazı işlemlerde nörolojik lezyonun riskini arttıırırlar.

iskelet traksiyonu (Halo-traksiyon)

Kifozu düzeltmek için yapılan osteotomiler

Konjenital skolyozlarda ameliyat öncesi traksiyon yapılması
Harrington kullanılması

Preoperatif iskelet traksiyonundan sonra fazla düzeltme sağlamak için Harrington instrümentasyonunun kullanılması.

Akut nörolojik arazlar en sık olarak konjenital skolyozlarda meydana gelir.

Konjenital skolyozlu olguların önceden çok iyi incelenmesi gerekir. Böylece konjenital skolyozlarda % 4,9 oranında bulunan Dyastatomyeli gibi pareplejiye neden olabilecek posterior defekt bozuklukları önceden tesbit edilebilir(13,15, 16,61,117).

Skolyoza bağlı olarak kifoz mevcudiyeti nörolojik komplikasyon riskini artırır.

Halo-traksiyonlar kuvvetli düzelticidir. Fakat pekçok nörolojik problemler ortaya çıkarır. Haloda ağırlık yavaş yavaş (günde 1 kg) arttırılır. Günde iki defa nörolojik muayene yapılır en ufak nörolojik arazda ağırlık acilen azaltılır(16, 61,117).

Medullanın aşırı gerilmesi, anterior spinal arterin gerilmesine ve lumeninin daralmasıyla medüller iskemiye yol açar, parepleji 1 kaç saat içinde gelişir. Ameliyattan sonra ayaklarda iğne batırmaya ait reaksiyon alınmaz ise ilk 3 saat içinde hasta acilen ameliyata alınır ve Harrington instrümen-

tasyonu çıkarılır. İlk 3 saatiçinde Harrington instrümentasyonu çıkarılmaz ise pareplejinin geriye dönme şansı azalır. Nörolojik komplikasyonları önlemek için 1973 yılında stagnara tarafından bildirilen Wake-up testi yapılır. Ameliyat esnasında Harrington instrümentasyonunun gerdirmeye işlemi bittiği zamanda hasta uyandırılır ve çamaşır penci ile ayakları sıkılarak motor fonksiyona bakılır (Wake-up testi). Bu test motor fonksiyonun kontrolü için emin bir yoldur(5,15,16,61,124). Amerikalı ve Japon araştırmacılar tarafından yapılan ve günümüzde kullanılan spinalkord fonksiyonlarını ve basınçların ölçen monitörler yardımı ile ameliyat esnasında bu komplikasyonların önüne geçilebilir(15,16,61,117).

- Duodenumun vasküler kompresyonu sendromu:

Bu sendrom skolyoz tedavisinin herhangi bir devresinde gelişebilir(5,16,30,118).

Milwaukee korsesi, Harrington distraksiyon çubuğu, Halo Traksiyon ve Risser lokalize alçısı ile yapılan Traksiyon bazı hastalarda duodenumun 3. bölümünün a.mesenterika süperiör tarafından sıkıştırılmasına yol açar. Normalde A.mesenterika süperiör 1.lomber vertebra hizasında aortadan 20-70° arasında (ortalama 41,5°) açı yaparak ayrılır. A.Mesenterika süperiör enine kolonu besler. Bu sebeple A.Mesenterika süperiörün aortada çıktığı açıyı daraltan, duodenuma yer değiştiren, duodenumla a.mesenterika süperiör arasına uzanan her anatomik değişiklik duodenum 3. kısmında parsiyel veya komple obstrüksiyon yapacaktır. Tıkanma genellikle anüler değildir. Anterio-posteriör düzleşme şeklindedir. Küçük miktardaki ekstrensek basılar dahi duodenumda obstrüksiyon yapabilir. Halbuki jejunum, ileum ve kolonda durum farklıdır.

Semptom ve bulgular: En erken semptom inatçı bulantı ve kusmalardır. Epigastrium hassastır ve abdominal distansiyon başlamadan meydana gelir. Epigastrik hassasiyetle birlikte abdominal rijidite bulunmaz. Obstrüksiyon olmayan post operatif ileuslu hastalarda epigastrium hassas değildir. Abdominal distansiyon vardır. Kusma periodiktir. Kusmanın sıklığı ve fazlalığı, abdominal distansiyon süratle gelişir. Ağır metabolik alkaloz ve elektrolit bozuklukları meydana gelir. Oligüri, şok, mide yırtılması ve ölüm olabilir(16,30).

Tedavi: Sendrom erkenden tanınırsa konservatif tedavi uygulanır. Ağızdan beslenme durdurulur. Nazogastrik sonda takılır. İV beslenir. Sıvı alımı, çıkarttığı sıvı miktarı, elektrolit ve pH kontrolleri yapılır. Hasta sol tarafına yüzükoyun oblik olarak yatırılır. Bu işlem şikayetleri azaltır, şikayetler devam ederse, alçı korse ve internal tesbit araçları (Harrington instrumentasyonu) çıkarılır(16,30). Kortikosteroid verilmesi duodenum 3. kısmındaki ödem azaltmada yardımcı olur. Eğer inatçı kusmalar önlenemez ise mide-duodenum grafisi çekilir. Bu grafilerde duodenum 3. kısmı proksimalinde ve midede genişleme görülür ise laparotomi endikedir.

Konservatif tedavi ile inatçı kusmaların önlenemediği ve laparotomi yapılan hastalarda duodeno-jejunostomi duodenumun vasküler kompresyon sendromunda tercih edilen ameliyat yöntemidir(16,30).

Harrington ameliyatından sonra hastaya Nazo-gastrik sonda takılması ve 3 gün İV olarak beslenmesi ile duodenum vasküler kompresyon sendromu önlenebilir(30). Bu komplikasyonun görülme oranı 18 yaşından küçük hastalarda % 2,3, 18 yaşından büyük hastalarda % 3'dür(5).

Uriner infeksiyonlar: Ameliyat ve ameliyat sonrası İV beslenme sırasında çıkan mayi miktarını tesbit için takılan

sondalarından dolayı gelişebilir. İV beslenmeyi takiben çıkarılması fazla tutulmaması, hastanın 10. günde ayağa kaldırılmasıyla önlenir. Eğer üriner infeksiyon gelişmiş ise idrar kültürü yapılarak uygun antibiyoterapi ile önlenir.

Harrington aletlerinin ameliyat sonrası erken dönemde gevşemesi ve çengel sıyrılması: Metabolik hastalıklarda ve nöromusküler skolyozlarda vertebralar mekanik olarak yeteri kadar sağlamlık göstermezler. Bu gibi durumlarda ameliyat öncesi alçı yapılarak alçıdan kapak açılması ve alçı içinde ameliyat yapılması erken dönemde çengel gevşemesi ve sıyrılması komplikasyonunu önler. Aletlerin gevşemesi ve sıyrılması ameliyat sonunda hastanın öksürtülerek eforlu uyandırılmasıyla da meydana gelir. Hastaların ameliyat sonunda sakin ve efor-suz uyandırılmaları bu komplikasyonu azaltır(121). Üst çengelin sıyrılması ve aletlerin gevşemesi 18 yaşın altındaki hastalarda daha sık görülür. Bu durum büyümesi henüz tamamlanmış doku yapısına bağlıdır(5).

b) GEÇ KOMPLİKASYONLAR

Çubuk kırıkları: Çubuk kırıklarının oranı ortalama % 12,5'dur. En fazla çift ana eğriliklerin instrumentasyonundan sonra meydana gelir. Çubuk kırıkları ekseriya saftın, kitlenme mekanizmasının dişleri ile birleşme yerinde meydana gelir. Özellikle kifo-skolyozlu hastalarda çubuğun kavşak noktasından yapılan eğilmeler kırılma riskini artırır(28). İmplant yetersizliklerini incelerken implant yetmezliği ile, klinik veteknik başarısızlıklar arasında bir ayırım yapılmalıdır(28). Füzyon solid olduğu zaman bile torsiyon kuvvetleri distraksiyon çubukları üzerinde etki etmeye devam eder(28). 18 yaşından büyük hastalarda 18 yaşından küçük hastalara göre yorgunluk kırığı şeklinde çubuk kırıkları sık olur(5). Çubuk kırığı meydana geldiği zaman ilk dikkat edilecek şey füzyon kitlesinde defekt ve düzeltme kaybı olup olmadığıdır. Psödo-

artroz mevcut ise hareketli kısım bölgelerinde çubuk kırıkları olur. Çubuk kırıkları psödoartroz bölgesinin sayısına bağlı olarak birden fazla bölgeden olabilir.

Psödo artroz ve düzeltme kaybı: Geç komplikasyonların en önemlisi ve sık görüleni psödoartrozlardır(5,16,62,100, 118,124). Spinal füzyon değişik sürelerde oluşur. Bu hastanın yaşına, mevcut hastalık durumuna ve uygulanan cerrahi tekniğe ve belirgin olmayan birçok değişken faktörlere göre ortaya çıkar. Cerrah füzyonun oluşunu bir kırığın iyileşmesini tahmin eder gibi tahmin edebilir(76,124). Solid bir füzyon olguların küçük bir bölümünde 5 ayda büyük bir bölümünde 10 ayda kalan küçük bir bölümünde 15-18 ayda gerçekleşir. Vertebral trabeküllerin füzyon kitlesinden geçtiği tesbit edildiği zaman spinal füzyonun sağlam olduğu söylenebilir. Bu durum vertebraların faset eklemlerinin detaylı bir şekilde görülebildiği oblik filmlerle belli olur(5,13,15,16,57,62,75,76,110, 114,115,118,124). Kullanılan füzyon tekniklerinin psödoartroz meydana gelmesinde ve sıklığında çok büyük önemi olduğu MOE tarafından bildirildi(76). MOE'nun füzyon tekniklerinin kritik analizini yaptığı çalışmasında;

Faset füzyonu ve otojen kemik grefti kullanmaksızın yapılan posterior füzyonda psödoartroz oranı % 56.

Fasetlerin füze edildiği ancak otojen iliak kemik greftlerinin ilave edilmediği posterior füzyonlarda psödoartroz oranı % 15.

Faset füzyonunun yapıldığı ve otojen iliak kemik greftinin ilave edildiği posterior füzyonlarda psödoartroz oranını % 5 olarak bildirdi. MOE bu çalışmasında bütün füzyon alanındaki faset eklemlerinin rezeksiyonunun önemini ve otojen kemik greftlerinin sağladığı ek yararları belirtmektedir(76, 124).

Psödoartroz gelişmesine etkili faktörleri şöyle sıralayabiliriz:

İskelet gelişmesini tamamlamamış (iliak apofizler açık) hastalarda posteriyör füzyon yapılması psödoartroz oranını yükseltir.

Kullanılan füzyon tekniği psödoartroz oranına büyük oranda etki eder. Bu konuda MOE'nun değerli çalışmasını yukarıda açıklamıştık. Psödoartroz en az faset füzyonu ve otojen iliak kemik greftlerinin ilave edildiği posteriyör füzyonlarda görülür.

Post operatif erken (10. günde) ayağa kaldırılan ve 6 ay ve daha fazla tesbit yapılan hastalarda geç ayağa kaldırılan ve tesbit süresi 6 aydan daha az olan hastalara nazaran psödo artroz oranı çok düşüktür.

Paralitik skolyozlarda psödo artroz daha sık görülür.

Kifo skolyozlarda tek başına yapılan posteriyör füzyonlar çekme kuvvetlerinin etkisi altında kalır, böylece füzyon kitlesinin yığılması ve psödo artroz sık görülür. Psödoartrozlarda en korkulan komplikasyon kifoz şeklinde yığılmalardır.

Eğrilik tiplerine göre en fazla psödoartroz torako lomber eğriliklerde sonra çift ana eğriliklerde ve lomber eğriliklerde görülür, psödo artrozun en sık görüldüğü bölge D₁₀ ve L₂ arasındır bu bölge torako-lomber geçiş bölgesine uyaktadır. T₁₁₋₁₂ ve L₁ en fazla psödoartroz görülen bölgelerdir.

İnternal tesbit araçlarının kullanılması psödoartroz oranını azaltır. Harrington instrumentasyonunda psödoartroz

oranı % 2-17 arasında değişmektedir.

Post operatif olarak 6. ayda alçı açılır. Ayakta AP, lateral, sağ ve sol oblik filmler çekilir ve bu filmler ameliyat sonrası filmlerle mukayese edilir. 10^0 den fazla düzeltme kaybı ve özellikle oblik grafilerde füzyon alanında defekt görülmesi psödoartroz lehinedir. Harrington çubuğunun kırılmış olması ve kırılmış çubukların 5 mm'den fazla üst-üste çakışması psödoartroz bulgusu olarak kabul edilir(15,16, 27,58). Özellikle oblik ve seçilmiş planda çekilen filmlerde intervertebral aralıkların daha önce paralel iken kama şeklini alması psödo artroz lehinedir(15,110). Füzyon kitlesinin eksplorasyonu yapıldığı zaman üç tip psödo artroz görülür(62, 110).

Kesin psödo artroz: En yaygın tiptir, fibröz doku ile doldurulmuş düzensiz bir defekt vardır. Bu defekt füzyon kitlesinin iç bükey veya dış bükey taraflarından birini veya her iki tarafı da içine alacak şekilde olabilir.

Saç çizgisi şeklinde psödoartroz: R.grafide görülmez. Eksplorasyonda görülmesi çok zordur. Füzyon kitlesinin bir tarafından diğer tarafına uzanabilir. Üstteki yumuşak füzyon kitlesi temizlendiği zaman ortaya çıkar ve bazen histolojik olarak tesbit edilebilir.

Şüpheli psödoartroz: Burada genellikle periost komşu alanlardaki ile mukayese edildiği zaman füzyon kitlesine daha yapışıktır. Kortikal kemik yumuşaktır. Bu üstteki yumuşak kortikal kısım kürete edildiği zaman defekt ortaya çıkar bu da ancak eksplorasyonda görülebilir.

Muayene edildiğinde füzyon kitlesi üzerinde palpasyonla psödoartroz bölgesinde ağrı olur. Hastanın kontrolleri esnasında gövde uzunluğunun tesbiti ve takibi ile gövde uzunlu-

gunda kısıalma olması füzyonun yığıldığına ve kifoz geliştiğine dair önemli bir klinik bulgudur.

K. SKOLYOZUN REKONSTRUKTİF CERRAHİSİ

Rekonstruktif cerrahi evvelce ameliyat edilmiş skolyozlu hastalarda solid, dengeli bir füzyon elde etmek için yapılan ilave cerrahi işlemlere verilen addır. Bu cerrahi işlem hem çocuklara hem de erişkinlere uygulanabilir.

Rekonstruktif cerrahi, psödoartroz mevcudiyeti, eğriliğin ilerlemesi, füzyon alanının kısa kalması ve lumbal lordozun kaybı, kifozlaşma durumlarında yapılır(60,104).

Rekonstruktif cerrahi işlemin yapıldığı en yaygın bulgu psödoartrozlardır.

Bir spinal füzyon geçiren ve rekonstruktif cerrahi işlemi gerektiren hastaların şikayetleri; ağrı, artan deformite ve dispnedir.

Ağrı: Ağrı ya psödoartroz mevcudiyetinde psödoartroz alanında meydana gelir, ya füzyon alanı kısa kalmış skolyozlarda kompensatuvar eğrilerdeki faset artrozu sonucu oluşur, ya da vücudun dengeli kalması için fazla adele eforundan dolayı meydana gelir. Adele eforundan dolayı meydana gelen ağrı mekaniktir. Sabahları hafif, akşamları fazladır.

Artan deformite: Hasta artan deformiteyi ve düzeltme kaybını ve rotasyon artışını farkedebilir. Bu durum mevcut seri halindeki kontrol filmleriyle de tesbit edilir.

Dispne: Eğri ilerlemesi torosik ve torako-lomber eğrilerde meydana geldiği zaman pulmoner fonksiyonlarda azalma

olur.

Hastanın AP, lateral, sağ ve sol oblik ve seçilmiş planda yapılan radyolojik tetkikleri sonucunda psödoartroz, lordoz kaybı, eğrilikte ilerleme, kifozlaşma, füzyonun kısa kalıp kalmadığı, tespit edilir.

Psödoartroz: Düzeltme kaybı ve instrumentasyon yetersizliği olmadan önce psödoartroz teşhisi önemlidir. Post operatif 6. ayda alçı çıkarıldıktan sonra çekilen oblik grafiler ile teşhis konulur. Bu filmlerde füzyonun kalitesi, defekt olup olmadığı, faset eklem yüzleri dikkatli olarak değerlendirilir(60,104).

Artan kifoz: Füzyon kısa olduğu zaman spinanın füze edilmiş alan üzerinde bükülmesiyle, psödoartroz mevcudiyetinde, kifotik alanda tek başına posterior füzyon yapıldığı zaman füzyonun yığılması sonucu gelişir.

Kısa füzyon: İki sebepten meydana gelir:

a) Başlangıçta füzyon sınırları normal olsa bile önceden eğrinin sınırları içinde olmayan fakat zamanla eğriliğe ilave olan vertebralar dolayısı ile meydana gelir. Bu durum en sık genç yaşta füzyon yapılan hastalarda görülür.

b) Başlangıçta yapılan füzyon eğriliğin tüm vertebralarını kapsamamıştır. Böylece eğriliğin füze edilmemiş vertebraları ilerlemeye devam ederek artan bir deformite meydana gelir.

Lordoz kaybı: Normal lordozun kaybı hastanın eforsuz dik durma yeteneğini azaltır. Hasta dik durmak için gerekli adele eforundan dolayı gün geçtikçe daha kötüleşen sırt ve boyun ağrıları hisseder dik durabilmek için kalça ve dizleri-

ni fleksiyona getirir, zamanla kalça ve dizlerinde fleksiyon kontraktürü meydana gelir. Alt lumbal ve lumbo sakral alanda normal lordozun korunabilmesi için Harrington çubuğu lordozise uyacak şekilde eğilmelidir(60).

TEDAVİ

Hastanın şikayetleri, filmlerin değerlendirilmesiyle ortaya çıkan problemlere bağlıdır. Amaç dengeli solid bir füzyon elde etmektir. Tek bir problem mevcut olduğu zaman tek safhalı, birkaç problem mevcut olduğu zaman multipl rekonstrüktif cerrahi işlem yapılır.

Psödoartroz tamiri: Füzyon kitlesinin eksplorasyonu yapılır ve eksplorasyonda iki bulgu psödoartroz yerini tayin etmeye yarar:

- 1- Periost psödoartrozun bulunduğu defekt alana yapışmıştır ve sıyırmak zordur,
- 2- Füzyon kitlesini kateden fibröz doku çizgileri bulunur.

Psödoartroz alanı bulunduğu zaman küretilerle bütün fibröz doku çıkarılır. Sonra alttaki sağlam spongiyöz kemiğe kadar dekortikasyon yapılır. Psödoartroz tamirinde uzun kemiklerde olduğu gibi kompresyon sisteminden faydalanılır. Harrington kompresyon çubukları iki taraflı psödoartroz bölgesine yerleştirilir. Defektif alan greft ile doldurulur, kompresyon yapılır. Birçok defa tekrarlıyan psödoartrozlarda psödoartroz hizasından anterior olarak interbody füzyon yapılır.

Kısa kalmış füzyon tamiri: Füzyon kitlesinin eksplorasyonu yapılır ve füzyon kitlesinin altında ve üstünde füzyona ilave edilecek vertebraların posteriyör füzyonu yapılır ve otojen kemik grefti ilave edilir.

Lumbal lordoz kaybının düzeltilmesi: Lumbal orta alanda disk hizasında tek bir kama şeklinde osteotomi yapılır. Bu osteotomi mümkün olduğu kadar arkadan geniş olmalıdır. Kemikler osteotominin derinliklerinden tamamen çıkarılır. İntervertebral foraminalar hizasından kemikleri çıkartmak çok önemlidir. Böylece osteotomi kapanırken dura lezyonu meydana gelmesi önlenmiş olur.

Kifozun düzeltilmesi: Düzeltme kaybında ve kifozun düzeltilmesi işlemlerinde posteriyör multipl osteotomiler yapılır. Bu osteotomiler geniştir ve genellikle eğriliğin tepesi hizasından, kaudalinden ve kranialden olmak üzere üç seviyeden yapılır. Osteotomiler esnasında duraya kadar kemikleri temizlemek ve osteotomiyi geniş tutmak gerekir. Sonra hasta Halo traksiyona alınır. Tedrici olarak traksiyon yapılır. Kifozu düzeltmek için Haloya ekstansiyon yastığı ilave edilir. 2-3 hafta sonra bu osteotomilere ilaveten posteriyör füzyon yapılır. Ciddi kifoz mevcudiyetinde posteriyör osteotomiden sonra anterior osteotomi sonra posterior füzyon yapılmalıdır. Lumbal ve lumbo sakral osteotomi ve füzyondan sonra bacaklarda alçı içine alınır. Eğriliğin ve kifozun düzeltilmesi için yapılan rekonstrüktif cerrahi işlemlerden sonra hasta posteriyör füzyona kadar Haloya alınır. Dikişler alındıktan sonra posteriyör füzyon yapılır. 6 ay sonra alçı çıkarılır ve grafiler çekilir ve değerlendirilir(60,104).

Rekonstrüktif cerrahi işlemlerde komplikasyon oranı sıktır ve toplam komplikasyon oranı % 70 civarındadır. Bunların başında tekrarlayan psödoartrozlar ortalama % 20, infeksiyon % 12, üriner infeksiyon % 18 oranında meydana gelir(60, 104).

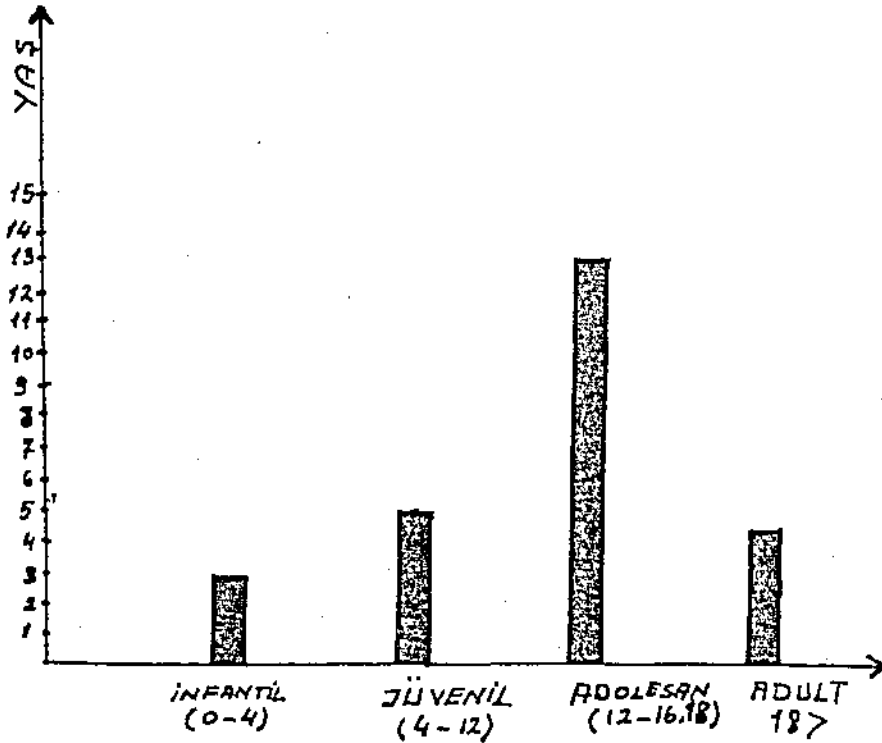
GEREÇ VE YÖNTEM

1970 ve 1982 yılları arasında İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalında Harrington instrumentasyon tekniği ile 158 skolyozlu hasta tedavi edilmiştir. Biz Harrington instrumentasyonu ile tedavi edilmiş idiopatik skolyozlu hastaların geç sonuçlarını incelediğimizden ve en az 4 yıllık takip süresini esas olarak kabul ettiğimizden 1970 ve 1978 yılları arasında Harrington instrumentasyonu ile tedavi edilen 59 idiopatik skolyoz olgusunu çalışma kapsamı içine almayı amaçladık. Bu olguların hepsi, mektupla kontrole çağrıldı. Kontrole gelen ve son muayenesi yapılan 25 olgu çalışma içine alındı. Kontrole gelmeyen ve son kontrolü yapılmayan 34 olgu ise çalışma dışı bırakıldı.

A. BULGULAR

Olgularımız çeşitli yönlerden incelendi. Olgularımızda en küçük yaş 11 en büyük yaş 22 olup ortalama 15.11 idi. Olgularımızın 15'i kız 10'u erkek olup kız-erkek oranı ortalama 1,5/1 idi. Olgularımızın hepsinin aile ve akrabalarında böyle bir deformite olup olmadığı araştırıldı. 6 olguda, aile ve akrabalarında skolyotik deformite tesbit edildi (% 24). Olgularımızın 21'i ailesi tarafından, 2'si arkadaşları tarafından 2'si ise Tüberküloz taraması esnasında çekilen göğüs röntgeni ile farkedilmiştir.

Olgularımızın hepsinde hastalığın başlangıç yaşı araştırıldı, bunların yaş gruplarına göre dağılımı şöyle idi. 0-4 yaş arası (infantil) 3 hasta, 4-12 yaş arası (Juvenil) 5 hasta, 12-18 yaş arası (Adolesan) 13 hasta, 18> (Adult) 4 hasta vardı. Grafik 1 hastaların başlangıç yaş gruplarına göre dağılımını göstermektedir.



Grafik. 1

Olgularımızın hepsi idiopatik skolyozdu. Olgularımızın eğrilik tipleri araştırıldı. Eğrilik tipleri tablo 1'de gösterilmektedir.

TABLO 1

Serviko torasik	: --
Torasik (sağ)	: 14 (% 56)
Torako lomber (2'si sağ, 8'i sol)	: 10 (% 40)
Çift ana eğrilik	: 1 (% 4)
Lomber	: --

Olgularımızda eğrilik dereceleri Cobb yöntemine göre ölçüldü. 24 olguda tek ana eğrilik bir olguda çift ana eğrilik vardı. Toplam eğrilik sayısı 26 idi, eğriliklerin tipleri ve dereceleri tablo 2'de görülmektedir.

TABLO 2

Eğrilik Tipi	50-59°	60-69°	70-79°	80-89°	90-99°	100-109°	Ortalama	Toplam
Torasik	1	5	4	2	1	1	73,6°	14
Torako Lomber	2	4	3	-	-	1	68,7°	10
Çift ana Eğrilik	1	-	-	1	-	-	65°	2
Toplam	3	9	7	3	1	2	-	26

Olgularımızın 16 tanesi kozmetik yönden ve 9 tanesinde deformitenin daha fazla kötüleşmesinden korktukları için ameliyat olduklarını ifade ettiler.

Kosta kamburluğu Ameliyat öncesi klinik olarak; 4 olguda hafif, 16 olguda orta ve 6 olguda ise ileri derecede idi.

Olgularımızın 6 tanesinde Ameliyat öncesi dengesiz skolyoz mevcut idi.

Olgularımızın 4 tanesinde Ameliyat öncesi kifoz mevcuttu. Bu olgulardan iki tanesinde torakal bölgedeki fizyolojik kifoz artmış ve ortalama 60°, diğer ikisinde ise torako lomber geçiş bölgesinde 45°'lik kifoz mevcuttu. Bu son iki vakada eğrilik tipi torako-lomber idi.

Olgularımızın 12 tanesine başlangıçta korse tedavisi uygulandı. Bu 12 olgudan 7 tanesine Milwaukee, 5 tanesine de

Dreipunct korse verildi. Korse uygulanma süresi en az 6 ay en çok 5 sene olmak üzere ortalama 18,5 aydır.

Olgularımızdan bir tanesi hariç 24 tanesine preoperatif korreksiyon için alçılı düzeltme metodları uygulandı. Uygulananın metod, Risser alçı korsesi ve müteakip olarak alçılı kamalamalardı. Alçılı tedavi ile 0-45° arasında değişen ortalama 16°'lik preoperatif düzeltme elde edildi. Ameliyat öncesi alçılı tedavi ile elde edilen preoperatif korreksiyon kazancı % olarak tablo 3'de gösterilmiştir.

TABLO 3

Eğrilik Tipi	Prevp. Alçılı Düzeltmede elde edilen en az korreksiyon.	Pre. op. alçılı düzeltmede elde edilen en fazla korreksiyon	Ortalama
Torasik	% 0	% 40	% 19,9
Torako Lomber	% 0	% 42	% 22,5
Çift Ana Eğrilik			% 12

Olgularımızın üçünde preoperatif alçılı düzeltme ile hiçbir korreksiyon sağlanamadı. Geri kalan 22 olguda en az % 02, en fazla % 42 olmak üzere ortalama % 18 düzeltme elde edilmiştir.

Ameliyat öncesinde iskelet gelişimini tayin etmek için Risser yöntemi uygulandı. Bulunan ölçüler tablo 4'de görülmektedir.

TABLO 4

Risser açık (0)	: 8 olgu (% 32)
Risser 1	: 1 olgu (% 4)
Risser 2	: 2 olgu (% 8)
Risser 3	: 1 olgu (% 4)
Risser 4	: 7 olgu (% 28)
İliak Apofizler kapanmış	: 6 olgu (% 24)
T O P L A M	: 25 olgu (% 100)

Olgularımızın hepsine Harrington instrumenstasyonu yöntemi ile tedavi uygulandı. Yöntemin ayrıntıları tedavi bölümünde açıklandığı için tekrar edilmeyecektir. Burada uyguladığımız tekniğin bazı özellikleri belirtilecektir.

Olgularımızda füze edilen vertebra sayısı incelendi. Füze edilen en az vertebra sayısı 9, en fazla 13 olmak üzere ortalama 10,6 idi. Eğriliğin üstünde en az 0 ve en fazla 3 olmak üzere ortalama 1,5 vertebra füzyon sahasına dahil edilmiştir. Eğriliğin altında ise en az 0 en fazla iki olmak üzere ortalama bir vertebra füzyon sahasına dahil edilmiştir.

Olgularımızın birinde çift diğer 24 tanesinde tek Distraksiyon çubuğu kullanıldı.

Ameliyatta otojen iliak kemik grefti olgularımızdan 17'sinde kullanılmış geri kalan 8'inde füzyon sahasından elde edilen greftler ile yetinilmiştir.

Ameliyatlarda en az 1.050 cc en fazla 1.750 cc olmak üzere ortalama 1.400 cc kan kullanılmıştır.

Kifoz mevcut olan 4 hasta da eğriliğe adaptasyon için distraksiyon çubukları eğilmiş ve diğerlerinde herhangi bir eğilme işlemi yapmadan çiviler uygulanmıştır.

Ameliyat sonrası bütün olgulara, dikişleri alındıktan sonra Risser masasında Risser-lokalize alçısı uygulandı. Alçı kuruduktan sonra hastalar ayağa kaldırıldı. Alçılı tespit süresi en az 2,5 ay ve en fazla 6 ay olmak üzere ortalama 3,5 aydır. Alçılı tespit sonrası bütün hastalara Reklınasyon korse verilmiş olup, reklınasyon korsesinin hastalar tarafından kullanılma süresi en az 6 ay en fazla 30 ay olmak üzere ortalama 21 aydı.

Ameliyat sonrası erken komplikasyonlar araştırıldı. Enfeksiyon hiç bir olguda görülmedi. Görülen komplikasyonlar tablo 5'de özetlenmiştir.

TABLO 5

Komplikasyon	Olgu Sayısı	Yapılan Tedavi	Sonuç
Hemopnömotoraks	1 (% 4)	Kapalı Drenaj	Şifa
İleus	2 (% 8)	Medikal Tedavi	Şifa
Parepleji	2 (% 8)	-	Şifa
Greft alma yerinde hematom	1 (% 4)	Drenaj	Şifa

B. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Olgularımız en az 4 yıl en fazla 11 yıl takip edildiler. Son kontrol muayenesinde bulunan bulgular ayrıntıları ile incelendi.

25 olgunun 11'inde post operatif elde edilen düzeltme dereceleri ile son kontroller arasında, yapılan ölçümlere göre 5° ile 30° arasında değişen ortalama $14,5^{\circ}$ korreksiyon kaybı tespit edildi. Bu 11 olgunun 6'sında (% 24) psödoartroz mevcuttu. Korreksiyon kaybının eğrilik tiplerine göre dağılımı ve yüzdeleri tablo 6'da gösterilmektedir.

TABLO 6

Eğrilik Tipi	Eğrilik Sayısı	Korreksiyon Kaybı Ortalama Derecesi	Korreksiyon Kaybı Ortalama %'si
Torasik	5	$13,3^{\circ}$	% 25,7
Torako Lomber	6	$15,6^{\circ}$	% 34,6

Korreksiyon kaybı olan olgular çeşitli yönlerden tablo 7'de incelendi.

TABLO 7

Eğrilik Tipi	Düzeltilme Derecesi Kaybı	Alçıli Tesbit Süresi	Ameliyat Sırasında İliak Apofizlerin Durumu	Otogen Kemik Grefti	Çubuk Kırığı Olup, Olmadığı	Çengel Kurtulması ve yeri	Kifozlaşma olup olmadığı	Füzyon Durumu
Torasik	10°	3	Kapanmış (R5)	+	-	Öst çengel kurtulması	-	Solid füzyon
Torasik	25°	2,5	Kapanmış (R5)	-	-	Heriki çengeli kurtulmuş	Ağır kifoz	Psödoartroz
Torasik	8°	3 ay	Kapanmış	+	-	-	-	Solid füzyon
Torasik	10°	4,5 ay	Kapanmış (R5)	-	İki yerden çubuk kırığı	-	-	Solid füzyon
Torasik	17°	2,5 ay	0	+	-	Öst çengel kurtulmuş	-	D8-D9 arasında psödoartroz
Torako Lomber	12°	4 ay	0	-	Kavşak noktasından çubuk kırığı	Öst çengel kurtulmuş	Kifoz (+)	Füzyon iyi
Torako Lomber	30°	2,5 ay	0	-	Kavşak noktasından çubuk kırığı	-	Ağır kifoz	D11-D12 arası psödoartroz
Torako Lomber	8°	3 ay	0	+	Kavşak noktasından çubuk kırığı	-	-	İyi füzyon
Torako Lomber	10°	6 ay	0	-	Kavşak noktasından çubuk kırığı	-	+ Ağır kifoz	D8-D9 arası psödoartroz
Torako Lomber	18°	3 ay	R4	+	Kavşak noktasından çubuk kırığı	-	-	D10 hizasında psödoartroz
Torako Lomber	5°	6 ay	Kapanmış	-	Kavşak noktasından çubuk kırığı	-	-	D6-D7 ve D11-D12 hizasında psödoartroz

Tablo 7'den anlaşılabacağı üzere Torakal skolyozlu 17° ve 25° korreksiyon kaybı olan olgularda psödoartroz mevcuttu. Psödoartroz T₈ hizasında yoğunluk kazanıyordu. Torako Lomber eğriliklerde korreksiyon kaybı olan bütün olgularda çubuklar kırılmış olup, bu olgulardan 5°, 10°, 18°, 30° korreksiyon kaybı olan 4 olguda psödoartroz mevcut idi. Torako lomber eğriliklerde psödoartroz en sık T₁₁-T₁₂ hizasında görülmüştür. Korreksiyon kaybı olan olguların 5'inde otojen kemik grefti kullanılmış ve 6'sında kullanılmamıştır. Psödoartroz mevcut olan 6 olgunun 4'ünde iliak kemik grefti kullanılmamış ve ikisinde kullanılmıştır. Korreksiyon kaybı olan 4 olguda çengel kurtulmuş olup, 4 olguda da kifoz artmıştı. Kifoz artması olmuş 4 olgunun 3'ünde psödoartroz mevcuttu.

Korreksiyon kaybı olan olgularımızda alçılı tesbit süresinin ortalama, 3,5 ay gibi kısa süre tutulması ve olguların 1/4'ünde otojen kemik grefti kullanılmaması ve Korreksiyon kaybı olan bu olguların yarısından fazlasında psödoartroz mevcudiyeti dikkati çeken en önemli bulgulardır.

25 olgunun 6 tanesinde (% 24) psödoartroz mevcuttu. Psödoartroz olan olgularda psödoartrozla birlikte bulunan diğer elemanlar ve özellikler tablo 8'de gösterilmektedir.

Psödoartroz olan 6 olgunun ikisi torakal 4'ü ise torako lomber skolyozdu. Psödoartroz mevcut olan olgularımızda 5° ile 30° arasında değişen ortalama 16.6° lik düzeltme derecesi kaybı mevcut idi. Olgularımızda postoperatif en az 2,5 ay en çok 6 ay, ortalama 3,5 ay alçılı tesbit yapılmıştı.

6 olgunun yalnız ikisinde otojen kemik grefti kullanılmıştır. Bu iki olgudan biri 2,5 ve diğeri 3 ay olmak üzere çok kısa süre post operatif alçılı tesbit süresi yapılmıştı (Şekil 21). Olgulardan torakal eğrilikli iki olguda çengel kurtulması, torako-lomber eğrilikli diğer 4 olguda ise çubuk kı-

TABLO 8

Eğrilik Tipi	Düzeltilme Derecesi Kaybı	Alçılı Tespit Süresi	Otojen Kemik Grefti	Çengel Kurtulması	Kifoz	Risser	Çubuk Kırığı	Psödoartroz
Torakal	25°	2,5 ay	-	+	+	Kapanmış	-	T11-T12
Torakal	17°	2,5 ay	+	+	-	R ₀ (Açık)	-	T8-T9
Torako Lomber	30°	2,5 ay	-	-	+	R ₀ (Açık)	+	T11-T12
Torako Lomber	10°	6 ay	-	-	+	R ₀ (Açık)	+	T8-T9
Torako Lomber	18°	3 ay	+	-	-	Kapanmış	+	T10
Torako Lomber	5°	6 ay	-	-	-	Kapanmış	+	T11-T12



ŞEKİL 21- Psödoartroz ve çubuk kırığı gelişmiş bir olgumuzda ameliyat öncesi ve sonrası grafileri görülmektedir.

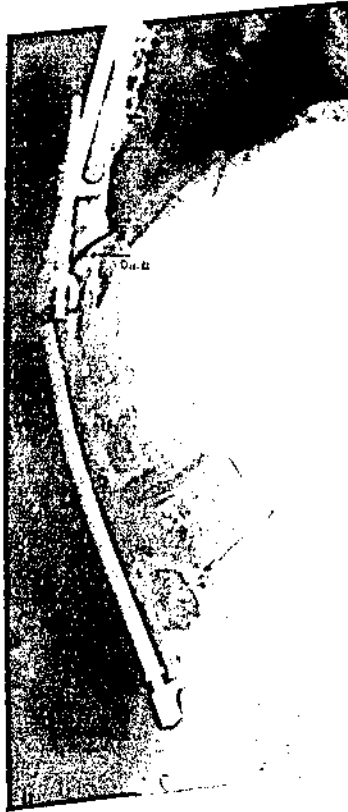
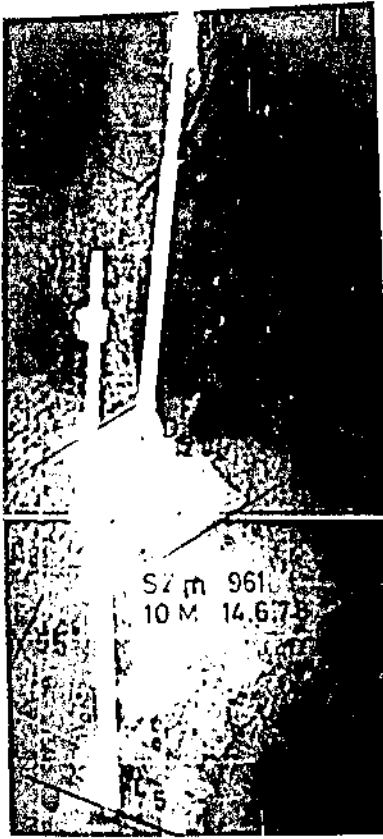
rığı tesbit edildi. Psödoartroz mevcut olan 3 olgumuzda kifozda artma mevcuttu. Psödoartroz yeri D₇ ve D₁₂ arasında değişmekteydi. Risser ölçeğine göre iskelet gelişimini tamamlamamış ve füzyon yapılan 8 olgudan 3'ünde psödoartroz görülmüştür. Çubuk kırığı ve psödoartroz görülen bir olgumuzun röntgenleri görülmektedir.

Ameliyat öncesi 26 olgunun 6 tanesi klinik olarak denge-
siz skolyoza sahipti. Bu 6 olgunun 4 tanesi preoperatif al-
cılı korreksiyon yöntemleri ile dengeli skolyoz haline getiril-
diler. Biri Torako Lomber, diğeri torakal ciddi eğrileri olan
iki olguda post operatif psödoartroz oluşması üzerine denge-
sizlikleri dahada arttı.

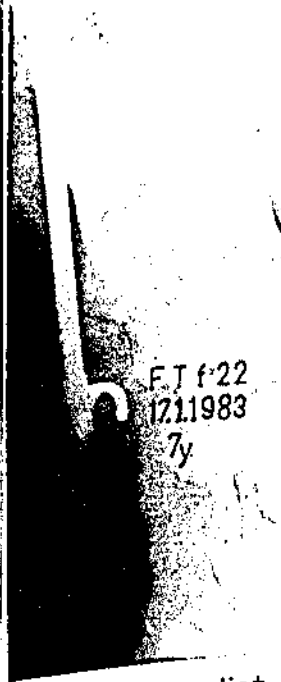
25 olgunun 7 tanesinde (% 28) rod kırığı tesbit edil-
miş ve bu rod kırıklarından biri torakal diğeri 6'sı ise torako
lomber eğrilikli hastalarda meydana gelmiştir. Torako lomber
eğriliğe sahip rod kırıklı 6 olgunun 4'ünde psödo artroz mev-
cuttu. Rod kırığı ve psödoartroz olan bir olgumuzun röntgen-
leri şekil 22'de görülmektedir.

Toplam 10 hastada çengel kurtulması tesbit edilmiştir
(% 40). (Şekil 23). 3 hastada hem üst hem alt çengel, 4 hasta-
da sadece üst çengel, 3 hastada ise sadece alt çengel kurtul-
muştur. Çengel kurtulması olan hastaların ikisinde ise korrek-
siyon kaybı diğeri ikisinde ise korreksiyon kaybı psödoartroz
görülmüştür. Hem üst hem alt çengeli kurtulmuş bir olgumuzun
röntgenleri Şekil 23'de görülmektedir.

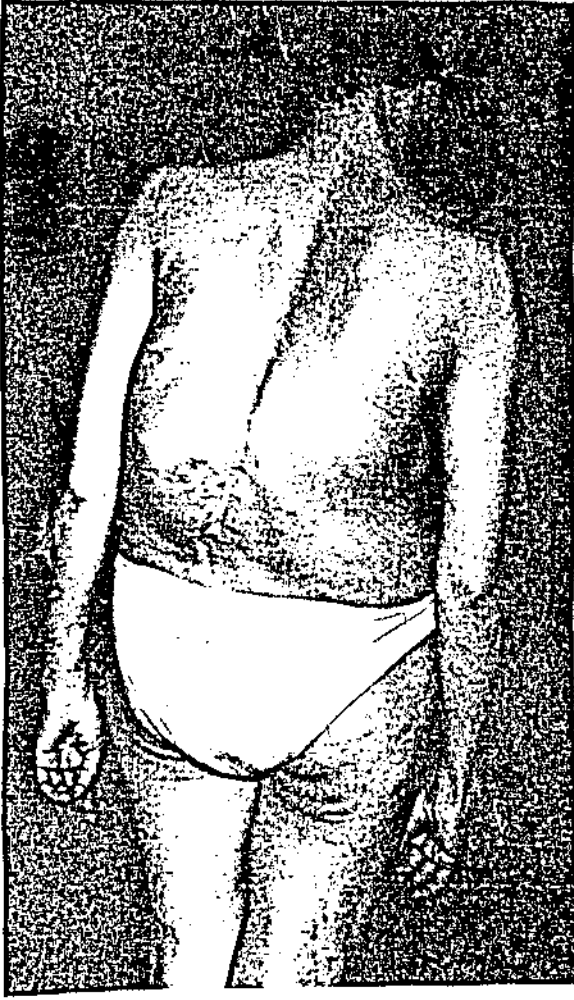
Ameliyat öncesi kifoz mevcut olan 4 olguda ameliyat
sonrasında kifoz tesbit edilmiştir. Kifoz mevcut olan 4 olgu-
nun 3 tanesinde psödoartroz mevcuttur. Ameliyat sonrası kifoz
psödoartroz teşekkül etmiş bir hastamızın yandan ve arkadan
görünümü görülmektedir (Şekil 24).



ŞEKİL 22- Çubuk kırığı ve psödoartroz + kifoza teşekkül etmiş hastanın ameliyat öncesi ve sonrası grafileri görülmektedir.



ŞEKİL 23- Hem üst hem alt çengel kurtulması meydana gelen olgumuzun grafileri görülmektedir.



ŞEKİL 24- Kifoz + psödoartroz gelişen bir olgumuzun yandan ve arkadan görünümü görülmektedir.

Ameliyat esnasında her 4 olguda kifoz nedeniyle çivi adaptasyon için eğilmiş ve çivinin eğildiği bu dört olgudan ikisinde çengel kurtulması, ikisinde ise rod kırığı tesbit edilmiştir.

Olguların son kontrollerindeki boyu ailelerinin boyu ile mukayese edildiğinde, 19 tanesinin boyu ailelerinin boy ortalamasına göre normal, 7 tanesinin ise kısa bulunmuştur. Ailesine göre boy ortalaması kısa bulunan iki olguda kifoz + psödoartroz sonucu, bir tanesinde de teknik olarak yetersiz instrumentasyon neticesi kifoz artması + sekonder eğrilik art-

ması sonucu ameliyat sonrası boyları, ameliyat öncesi boylarına göre kısalmıştır.

26 hastanın 6 tanesinde aşağılık duygusu, Sosyal ilişkilerden ve toplumsal hayattan kaçma gibi psikolojik bozukluk bulunmuştur. Bu hastaların hepsinin, yüzme gibi vücudu teşhir edecek sporlar yapmadıkları tespit edildi.

Solunum fonksiyon testlerini değerlendirmek için ana ölçü olarak VK alındı. Ameliyat öncesi ve sonrası VK değerleri tablo 9'da gösterilmektedir.

TABLO 9

	Ameliyat Öncesi Vital Kapasite Değeri	Ameliyat Sonrası Vital Kapasite Değeri
En az	% 36	% 47
En fazla	% 100	% 76
Ortalama	% 68,8	% 68,4

Ortalama olarak ameliyat sonrasında vital kapasitede % 0,4 azalma vardı. Olguların 7'sinde % 1 ile % 14 arasında değişen artış, 17'sinde ise ortalama % 7 oranında azalma mevcuttu. Bir olguda ise hiç bir değişiklik yoktu. Vital kapasitede azalma tespit edilen 17 olgunun 9'unda solid bir füzyon elde edilmiştir. Geri kalan 8 olgunun 3'ünde kifozlaşma 5'inde psödoartroz mevcut idi.

Olgularımızın meslek durumu tablo 10'da gösterilmektedir.

TABLO 10

Fabrika İşçisi	: 8
Ev kızı	: 7
Öğrenci	: 5
Çiftçi	: 2
Memur	: 2
Bos	: 2

Olgularımızın hepsinin bel hareketleri Lumbo Sakral eklemden normal sınırlarda bulundu. Hiç bir olgumuzda L₅-S₁ arası eklem füze edilmemişti. Olgularımızın hepsi yapılan ameliyatın günlük hayatlarındaki bel hareketlerini engellemediğini ifade ettiler.

SONUÇLAR

Olgularımızdaki sonuçlar belkemiğinde:

- Ağrı olup olmaması
- Füzyon durumu
- Deformitenin durumu
- Akciğer solunum fonksiyon testleri
- Bel hareketlerinin derecesi
- Psiko sosyal durum
- Kozmetik görünüş
- Hastanın ameliyat sonucundan memnun olup olmamasına göre değerlendirildi. Belkemiğinde;
- Ağrısı olmayan
- Solid-dengeli bir füzyon elde edilen
- Belirgin bir deformite olmayan
- Akciğer solunum fonksiyon testleri normale yakın olan
- Bel hareketleri normale yakın olan

- Psikişik bozukluğu olmayan ve sosyal adaptasyonu tam olan
- Kozmetik görünüşü normale yakın olan, sonucundan memnun olan hastalarda sonuç iyi olarak değeriendirildi.
- Bel ağrısı olan
- Dengeli solid bir füzyon elde edilemeyen (Psödoartroz)
- Belirgin bir deformite olan (Kifoz, skolyoz)
- Restriktif akciğer bozukluğu olan
- Bel hareketlerinde ileri derecede kısıtlanma olan
- Psikişik bozukluğu olan ve sosyal adaptasyonu yeterli olmayan, kozmetik görünüşü kötü olan ve ameliyat sonucundan memnun olmayan hastalarda sonuç kötü olarak değeriendirildi.

Psödoartroz ve kifoz dışında her iki grubada girmeyen hastalarda sonuç orta olarak değeriendirildi. Bu kriterlere göre ortalama en az 4, en çok 11 ortalama 7,4sene takip sonunda olgularımızdan elde edilen sonuçlar tablo 11'de gösterilmektedir.

TABLO 11

İyi olgu	: 14 % 56
Orta olgu	: 5 % 20
Kötü olgu	: 6 % 24

Alınan sonuçların yaş grubuna göre analizi tablo 12'de gösterildi.

TABLO 12

Sonuçlar	Y A Ş											Toplam
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20>	
İyi			2	4	2	3	1	1		1	1	14
Orta			1	1	1	1				1		5
Kötü		1		2	1	2						6
TOPLAM		1	3	7	4	6	1	1		1	1	25

Sonuçların seks'e göre dağılımı tablo 13'de gösterilmektedir.

TABLO 13

Sonuçlar	C i N S		Toplam
	Kadın	Erkek	
İyi	9	5	14
Orta	4	1	5
Kötü	2	4	6
Toplam	15	10	25

Eğriliğin tipine göre olgularımızın sonuçları tablo 14'de gösterilmektedir.

TABLO 14

Skolyoz Eğriliğinin Tipi	Alınan Sonuçlar			Toplam
	İyi	Orta	Kötü	
Torakal	8	3	2	13
Torako Lomber	5	2	4	11
Çift Ana Eğrilik	1			1
Toplam	14	5	6	25

Eğriliğin şiddetine göre olgularımızın sonuçları tablo 15'de gösterilmektedir.

TABLO 15

Skolyoz eğrili- ği Cobb ölçümü	Alınan Sonuçlar			Toplam
	İyi	Orta	Kötü	
<60°	7	1	-	8
60°-89°	7	4	4	15
90°>	-	-	2	2
Toplam	14	5	6	25

Aşağıda iyi olgularımızdan iki tanesinin ameliyat öncesi ve sonrası röntgenleri görülmektedir (Şekil 25,26).



ŞEKİL 25
İyi olgularımızdan birinin ameliyat öncesi ve sonrası röntgenleri görülmektedir.



ŞEKİL 26
İyi olgularımızdan birinin ameliyat öncesi ve sonrası röntgenleri görülmektedir.

Tablolardan anlaşılabacağı üzere en iyi sonuçlar, 14-18 yaş (Adolesan) grubunda, kadın hastalarda, torakal eğriliği olan ve ilk eğriliğinin derecesi 90° den küçük olan hastalarda elde edilmiştir. Kötü sonuçlar ise daha çok yine 14-18 yaş grubunda, erkek, torako lomber eğriliğe sahip ve ilk eğriliğinin derecesi 60° den büyük orta ve ağır derecede skolyoz eğriliğine sahip hastalarda elde edilmiştir.

TARTISMA

Idiopatik skolyozda en çok tartışılan konuların başında hastalığın etyolojisi gelmektedir. Bu konuda ileri sürülen pek çok teoriden hiç biri konuya yeterli aydınlık getirememektedir. Bunlardan bir bölümü hastalığın klinik bulgularını tam açıklamıyorken, bir bölümü de kendi içinde çelişkiye düşmekte ve kanıtlanması olanaksız bir kuram olmaktan öteye gidememektedir.

Etyolojiyle ilgili ileri sürülen teorilerin tek ortak yanı, hepsinde skolyozun kendisinin bir hastalık olmayıp, temelde yatan ana bozukluğun klinik bir belirtisi olduğu konusundadır. Bu konu ile ilgili günümüz yazarlarına göre, skolyozun primer bir gelişme bozukluğu olduğu, vertebralardaki büyüme bozukluğunun skolyoza yol açtığı şeklindeki eski görüş yanlıştır. Aksine skolyozu yaratan primer bozukluk büyüme ve gelişmeyi de etkilemektedir(20,26,57,114,121).

Idiopatik skolyozun etyolojisiyle ilgili teorilerden en çok taraftar bulanı; fizyolojik torasik eğrilikte herhangi bir nedenle dengenin bozulmasının skolyoza yol açtığı şeklindeki teoridir. Bu teoriye göre torasik vertebralardaki sağa doğru 5°'lik fizyolojik eğimin, anormal pozisyonu olan bir faset eklemi, travma, kimyasal-hormonal bir değişiklik, hatta bir elin fazla kullanılması gibi nedenlerle bozulması sonucu normal torasik hareket dengesini kaybetmektedir. Böylece de

epifiz plaklarında, kosta, kas ve ligamentöz yapılarda asimetrik yüklenmeye yol açarak kolumna vertebralisin hassas dengesini bozan olaylar zincirini başlatmaktadır. Cazip ve çekici görünen bu teoriye göre, solak insanlarda sol torasik deformite eğilimi olması gerekmektedir. Oysa yapılan incelemelerde sol torasik deformite ile solaklık arasında hiç bir bağlantı bulunamamıştır(57,121). Bizim sol torasik eğriligi olan iki olgumuzun ikisi de solak değildi.

Konuya ilişkili bir diğer teori, idiopatik skolyoza prioceptive ve optik refleks sistemlerdeki bir bozukluğun yol açtığını savunmaktadır. Bu görüşün doğruluğunun kanıtı olarak skolyozlu hastaların % 99'da nörolojik denge bozukluğu saptandığı belirtilmektedir. Ancak White ve Panjabi'nin de haklı olarak belirttiği gibi böyle bir gözlem yaygın ve doğru olarak kabul edilse bile söz konusu nörolojik denge bozukluğu ... idiopatik skolyozun nedeni olduğunu değil, onunla arasındaki ilişkiyi gösterir. Kaldı ki böyle bir denge bozukluğunun, idiopatik skolyozlu hastalarda sıklıkla tesbit edilen bir bulgu olduğuna dair yayın da yoktur. Biz, olgularımızda nörolojik denge bozukluğunu araştırmamış olmayı bir eksiklik olarak kabul etmekle birlikte, hiç bir olgumuzda da böyle bir bozukluğun klinik belirtisini saptamamış olduğumuzu belirtmeliyiz.

Idiopatik skolyozun normal vertebral eğimin bir yanındaki anatomik yapıların, karşıt yana göre daha zayıf ya da kuvvetli olmasından kaynaklandığı noktasından hareket eden ve bunu kanıtlamak için bir dizi hayvan deneyleri yapan Michelsson ve Steellwell'in teorileri de pek çok eleştiriye hedef olmuştur. Kanımızca bu teoride asıl cevaplandırılması gereken husus, normal vertebral eğimdeki dengesizliğin nedenidir. Kaldı ki, söz konusu bu dengesizliğin varlığının, in vivo kanıtlanması, günümüz koşullarında oldukça güç görülmektedir. Ancak bu görüşten hareketle uygulanmakta olan elektrospinal instru-

mentasyon yönteminin, idiopatik skolyozun konservatif tedavisinde Milwaukee korsesinin tahtını sarsmaya başladığı görülmektedir. Bu teoride cevaplandırılması gereken birçok soru vardır. Sonuç olarak, ileri sürülen çok sayıda teori ve yapılan deneysel çalışmalara rağmen idiopatik skolyozun etyolojisinde çözüm bekleyen pek çok sorun olduğu kuşkusuzdur.

Idiopatik skolyozda çok tartışılan ikinci bir husus vertebra anatomisinde meydana gelen patolojik değişimlere ilişkindir. Vertebranın cisminde, posterior elemanlarında ve komşu yumuşak dokularda patolojik değişimler olduğu bilinen bir gerçektir. Son yıllarda vertebral torsiyon konuya yeni eklenmiştir. Vertebra korpuslarının eksenleri etrafında helezon olarak dönmeleri şeklinde tanınan vertebral torsiyonun, rotasyonla karıştırılmaması gerektiği belirtilmektedir(57). Patolojik açıdan torsiyon, skolyozun öylesine temel bir elemanı sayılmaktadır ki, torsiyon ve rotasyon göstermeyen eğrilikler skolyoz olarak kabul edilmemektedir. Ancak bu hususun klinik olarak anlamlı olduğu söylenemez. Zira vertebral rotasyon klinik ve radyolojik olarak tanımlanabilirken torsiyonun bu yollarla tanınması olanaksızdır. Aynı nedenle de skolyoz tanısında ya da şiddetinin belirlenmesinde rolü yoktur. Önemi akademik düzeyde ve idiopatik skolyozun patolojik anatomisi açısından söz konusu olmaktadır.

Spinöz çıkıntıların eğrinin iç bükey tarafına döndüğü idiopatik skolyozun patolojik anatomisinde bilinen bir gerçektir. Ancak bu klinik ve radyolojik bulgunun oluş mekanizması esrarını halâ korumaktadır. Gerçekte skolyotik eğrinin iç bükey tarafında basınç artması, dış bükey tarafında da basınç azalması olması nedeni ile, iç bükey tarafta atrofi, dış bükey tarafında hipertrofi olması beklenir. Oysa Enneking ve Harrington'un yaptığı histolojik araştırmalar tam aksi sonuç vermiştir. Yani iç bükey tarafta

kemik yapımı, dış bükey tarafta ise kemik yıkımının fazla olduğu belirlenmiştir(26). Bu durumun Wolf Kanununa uyumlu olduğu söylenebilirse de şaşırtıcı olan, yani spinöz çıkıntılarının dönme yönüdür. Özetle, spinöz çıkıntıların yönü hipertrofinin olduğu kesimden, atrofinin olduğu kesime doğru olması gerekirken, başka bir ifade ile, belirtilen histolojik bulgulara göre eğimin dış bükey tarafına doğru olması gerekirken, tam aksi yöne eğriliğin iç bükey tarafına doğrudur.

İdiopatik skolyozdaki oluşan patolojik değişikliklerin lateral eğriliğin derecesi ile doğrudan ilişkisi olmadığı görüşü giderek ağırlık kazanmaktadır. Bunun gibi kosta kamburunun ağırlığının rotasyon şiddeti ile eşdeğer olmadığı benimsenen diğer bir görüştür(16,20,26,57,58,114,115). Kanımızca, idiopatik skolyozun etyolojisinde yatan neden patolojik değişikliklerin şeklini ve derecesini de belirlemektedir ve etyoloji aydınlatılınca kadar bu hususta pek çok soru karanlıkta kalacaktır. Skolyozun görülme sıklığı üzerinde fazla tartışmada, fazla veride yoktur. İdiopatik skolyozun sıklığı bir çok okul araştırma programlarında halen araştırma halindedir. Genel Bilgiler bölümünde de belirtildiği gibi, Adolesan idiopatik skolyozların sıklığı ile ilgili çalışmaların çoğunluğu retrospesiftir.

Ölkemizde, okullarda ayrı bir tarama programının uygulanmasının özellikle röntgen filmi açısından masraflı olacağı düşünülse bile, verem-savaş ekipleri ile işbirliği kurularak, hiç olmazsa torasik skolyozların araştırılmamış olması kanımızca önemli bir eksikliktir ve giderilmelidir.

Hastalığın cinsiyete göre dağılım oranı 5/1, 7/1 ve 10/1 olarak belirtilmektedir(20,99,114). Bizim 25 olgumuzun 15'i kız, 10'u erkek ve oranımız yaklaşık 1/5'dir. Bizdeki

oranın yüksek olması olasıdır ki olgu sayımızın az olmasına bağlıdır. Bu nedenle biz 1/5'lik oranımızı anlamlı olarak niteliyemiyoruz.

Idiopatik skolyozun bu açıdan bir diğer özelliği kızlarda, daha ilerleyici olmasıdır. Gerçekte 10°'den küçük eğriliklerin ilerleme riski erkeklerde % 1'den azken, kız çocuklarında bunun 4 katı, 11°'den büyük eğriliklerin ilerleme riski erkeklerde % 3.8, kızlarda % 15.4 olarak bulunmuştur(24, 99). Kızlarda daha sık olan kötüleşme eğiliminin nedeni bilinmemektedir. Hormonal etkenler suçlanmışsa da, belirgin bir ilişkinin varlığı kanıtlanamamıştır(24,99).

Skolyozun tedavisi ile ilk uğraşan, yazılı kayıtlara göre onu ilk tarif eden kişi olan Hipokrat'tır. O tarihten 20. yüzyıla kadar geçen ve oldukça uzun sayılacak bir süre, skolyoz tedavisi için çok karanlık bir süre olmuştur. Günümüzde bile, skolyozun gerek konservatif, gerekse cerrahi tedavisinde pek çok sorun vardır. Tedavide uygulanan yöntemler son yıllarda pek çok değişikliğe uğramıştır. Bu değişiklikler hem konservatif hem de cerrahi tedavi yöntemlerinde söz konusudur.

Konservatif tedavi yöntemlerinde, alçının geçerliliğini yitirdiğini söylemek yanlış olmayacaktır. O kadar ki alçı artık günümüzde hastayı cerrahi tedaviye hazırlamak ve cerrahi tedaviden sonra füzyon gerçekleşinceye kadar sağlanan koreksiyonu düzeltmek amacı ile kullanılmaktadır. Yoksa tedavi amacı ile değil.

Skolyozda konservatif tedavi breysle yapılmaktadır. Idiopatik skolyozlarda breys tedavisinin yeri, zamanı ve koşulları tezin "tedavi" bölümünde detaylı olarak anlatılmıştır. Burada değinilmesi gereken bir-iki nokta vardır. Bunlardan ilki Milwaukee korsesinin kullanımına ilişkindir. Bu korseinin, uygulandığı hastalarda yarattığı psikolojik yıkıntı

büyük boyutlara ulaşmakta, hastada şahsiyet değişikliği yaratacak düzeye varmaktadır. Kanımızca Milwaukee korseseinin skolyozun konservatif tedavisindeki yeri oldukça kısıtlanmaktadır. Zira gösterilmiştir ki, düzeltici etki, korsenin traksiyon gücünden ziyade, eğriliğin tepe noktalarına bası yapan pelotlar aracılığı ile sağlanmaktadır(106). Aynı görüşten hareketle, geliştirilmeye başlanan ve son senelerde yaygın olarak benimsenen Stagnara, Miami (TLSO) ve Boston korselerinin yapımında ana prensip traksiyon değil, eğriliğin ya da eğriliklerin tepe vertebralarına karşıt yönden dengelenmiş basınç kuvveti uygulama esasına dayanmaktadır. Kullanılmalarının kolaylığı, elastik oluşu ve elbise altında belli olmadan taşınabilmesi ve daha etkili bir düzeltme olanağı veren bu korselerin, Milwaukee korseseinin tarihi görevini bitirdiği inancındayız. Ancak söz konusu bu korselerin üst torasik eğriliği olan idiopatik skolyozlarda etkisiz kaldığı yaygın olarak kabul edilen görüştür. Bu nedenle yalnızca bu olgularda Milwaukee korsesi uygulama alanı bulmaktadır.

Cerrahi yöntemle tedavi edilen 25 olgunun başlangıçta 12'si breysle konservatif tedavi görmüşlerdir. Korse tedavisi gören bu olguların tamamının aileleri korse tedavisinden şikayetçi olmuşlardır. Gerekçe olarak, hastalarında huy değişikliği meydana geldiğini ve korsenin günün büyük bir bölümünde kullanılmadığını bildirmişlerdir. Bu şikayetlerin haklılığında kuşku yoktur. Zira konservatif tedavi indikasyonu ile korse verilen hastaların tamamı, sonraki yıllarda, cerrahi tedaviye tabi tutulmak zorunda kalmıştır.

İndikasyon hatalarının olabileceği, ülkemiz koşullarında hastanın yeterli takip ve kontrolünün yapılmadığı kabul edilse bile Milwaukee korseseinin hiç bir olguda başarılı olmasının en önemli nedeni, sosyal açıdan yarattığı psikolojik yıkıntı ve komplekslere bağlı olarak hastanın bu korseyi açık ya da gizli kullanmaktan kaçınmasıdır. Olgularımızdan

edindiğimiz deneyim odur ki, günde en fazla 1 saat çıkarılması gereken korse çoğu kez günde bir saat bile takılmamaktadır.

İncelenmesi yararlı ikinci nokta, konservatif tedavi indikasyonu ve korsenin yapımı ile ilgili gösterilmesi gereken titizliktir. Uygulanan korsenin tipi ne olursa olsun, eğriliğin tepe noktasını tam olarak belirleyip, vertebraların rotasyonu da dikkate alınarak kompresyon uygulanacak pelotun tam yerine konması tedavide başarının anahtarını oluşturmaktadır. Deneysel olarak gösterilmiştir ki pelotun eğriliğinin tepe vertebra hizasına değil de, iki vertebra aşağıya uygulanması halinde düzeltici etki % 25 azalmaktadır(2). Bunun gibi korse tedavisindeki hastanın takibi ve kontrolüne korse tedavisine son verilirken, kurallarına tam uyulmaması halinde hekim, başarısızlığı kendi elleriyle etmiş olacaktır.

Skolyoz tedavisinde alçının görevi giderek kısıtlanmakta ve azalmaktadır. Uygulanmakta olan Risser ve Cotrel alçıları hastayı cerrahi tedaviye hazırlamak veya postoperatif devrede füzyon sağlanıncaya kadar stabilizeyi temin etmek amacıyla. Turnbuckle alçı tekniği günümüzde artık terk edilmiştir(13,14). Diğer iki yöntemin uygulama süresi ise eskiye oranla çok kısaltılmıştır(13,14,16,57). Bugün kabul edilen görüş, gerek RISSER gerekse COTREL'in EDF alçısının ameliyat öncesi değil, ameliyatla elde edilen düzeltmenin füzyon sağlanıncaya kadar korunması amacı ile kullanılması, eğer RISSER veya COTREL'in EDF alçısı ameliyat öncesi düzeltme metodu olarak kullanılacak ise, bu alçı metodlarının 6 hafta ara ile iki en fazla 3 defa değiştirilerek uygulanması ve daha uzun süre kullanılmaması şeklindedir(13,14,51,57,89). Bizim olgularımızın 24'ünde Risser alçısı preoperatif devrede en az 3 ay, en uzun 30 ay ortalama 7.7 ay uygulanmıştır. Bizdeki uygulama süresinin Batıya oranla uzun olması cerrahi tedavi sırası gelen hastanın, ayrı bir skolyoz servisi olmaması nedeniyle hemen kaynaklanmaktadır.

Ameliyat öncesi skolyoz eğriliğinin düzeltilmesi için Batı'da, günümüzde yaygın olarak uygulanan yöntem alçısız traksiyondur. Özellikle Cotrel ve Halo Traksiyon, bu anlamda en sık kullanılan tekniklerdir(16,51,57,89,114,117,118). Cotrel traksiyon yönteminin Avrupa'da yaygın olmasına karşın Amerika'da fazla tutulmadığını belirtmek yerinde olacaktır(57). Kliniğimizde ise bu traksiyon yöntemlerinin henüz uygulanmıyor olması büyük bir eksikliktir. Özellikle Halo traksiyon yönteminin bir an önce başlanması, skolyozun cerrahi tedavisine önemli katkıları olacağı kuşkusuzdur. Günümüz dünyasında, konu ile ilgililerin, 100° üzerindeki değişik nedenli ağır skolyozlarda ve yüksek Torakal skolyozlarda Halo Traksiyonun en değerli preoperatif düzeltme yöntemi olduğu hususundaki ortak görüşlerini vurgulamak isteriz(13,15,16,20,51,57,89,114,117,118).

Skolyozun gerçek tedavisi kuşkusuzdur ki füzyon ameliyatıdır. Kullanılan Harrington çubuğu gibi internal tespit araçları bu ameliyatın başarısını arttırmak amacı ile uygulanır.

Cerrahi tedavide füzyon tartışılmaz yöntemken, hangi olgularda cerrahi yöntemin uygulanması gerektiğinde, özellikle cerrahi tedavinin uygulama zamanı konusunda tam bir görüş birliği olduğunu söylemek zordur. Skolyoz eğriliği açısından 50° 'den fazla alçılı olguların cerrahi yöntemle tedavi edilmesi yaygın olarak kabul edilen görüştür(13,15,16,20,57,114,115,117,118,119,124). Bizim olgularımızda; en küçük skolyoz eğriliği 50° , en büyük 109° , ortalama 73.6 derece idi.

Cerrahi tedavinin uygulama zamanı, özellikle alt yaş sınırı konusunda farklı görüşler savunulmuştur. Bu konudaki yaygın ortak düşünce füzyonun iskelet büyümesinin tamamlanmasına kadar beklenmesi gerektiğidir. Ancak, her olgu kendine özgü koşullar taşıdığından ayrı değerlendirilir. İlerleyici

olan ve konservatif yöntemlerle kontrol altına alınamayan olgular da füzyon yapılabileceği savunulmaktadır(13,15,16,20,57, 114,117,118,124). Erken füzyonun belkemiği büyümesini ne yönde etkileyeceği hususunda farklı görüşler vardır. Bazı yazarlara göre, erken füzyonu takiben belkemiği uzaması devam etmektedir. Bu görüşe göre özellikle füzyon alanı 5-6 vertebraı geçmiyorsa, büyüme üzerine hiçbir etki yoktur(59). Bazıları ise, erken füzyonun vertebral uzamayı ciddi surette etkilediğini belirtmişlerdir(78,98). Bu konuda bir araştırma yapan MOE, füzyon alanı 6-7 vertebraı geçen ve genç yaşta yapılan füzyonu takiben belkemiği büyümesinin duracağını bildirmiştir.

Bizim 25 olgumuzun 8'inde ameliyat sırasında iliak apofizler tamamen açık durumdaydı. Bu olguların 5'inde psödoartroz ve kifoza gelişmişti ve buna bağlı boy kısalığı vardı. Füzyonun gerçekleştiği diğer üç olguda ise aile boy ortalamaları dikkate alındığında boyda kısalık yoktu. Ancak ortalama 13 yaşında olan bu olguların yaşları erken ameliyat sınırına girip girmediği tartışılabilir. Bu nedenle bizim bu deneyimiz söz konusu tartışmada yan tutmamıza olanak vermemektedir. Ancak füzyona dahil edilen segment sayısının 6'dan fazla olması halinde boyun uzamıyacağını savunan MoE bize göre farklıdır.

Füzyon alanının belirlenmesi ile ilgili olarak yayında tartışma yoktur. Bu konuda MoE'nin belirttiği ölçüler yaygın olarak benimsemiştir ve uygulanmaktadır.

Günümüzde skolyozun cerrahi tedavisinde, gerek eğriliğin düzeltilmesi ve gerekse füzyonun sağlanması süresince internal tespit aracı olarak en sık Harrington çubukları kullanılmaktadır. Aynı amaçla Portekizli cerrah Resina tarafından

gelistirilen ve distraksiyondan ziyade kompresyon yapan materyal pek tutulmamıştır. Harrington instrumentasyonunun, amaç açısından kusursuz olduğu söylenemez. Nitekim bu sisteme yöneltilen birçok eleştiri mevcuttur. Harrington çubuklarının rotasyona uğrayan vertebralarda derotasyon sağlamadığı, skolyozun lateral eğriliklerinin düzeltilmesinde distraksiyon kuvvetlerinin dolayısı ile Harrington çubuklarının yetersiz kaldığı, alt ve üst çengellerin yeterli sağlamlıkta uygulanmadığı, ilk sağlanan korreksiyonun bu çubuklarla korunamadığı ve sonradan sağlanan düzelmenin bir bölümünün kaybedildiği, alt çengelin bulunduğu bölgede kifoza artırıcı ya da azaltıcı etkisi olduğu, bu elistirilerden bazılarıdır(36,90,106,121).

Zielke ve White'a göre skolyozun lateral eğriliklerinin düzeltilmesinde distraksiyon kuvvetleri yetersiz kalmaktadır ve bu nedenle daha uygun olan mekanik bir kuvvet uygulanmalıdır. Yapılan araştırmalar ve matematik hesaplar sonucu 90°'nin üzerindeki yan eğriliklerde distraksiyon kuvvetlerinin, 90°'den daha küçük yan eğriliklerde ise transvers kuvvetlerinin düzeltme daha etkili olduğu kanıtlanmıştır(90,121). Nitekim bu görüşten hareket eden Cotrel, eğimin iç bükey tarafına yerleştirilen distraksiyon sistemine, dış bükey tarafta tepe vertebralara yerleştirilen ve distraksiyon çubukuna bağlanan transvers çekme ve kompresyon yapan sistemi geliştirmiş ve bu sistem geniş bir beğeni kazanmıştır(18,90,109,118). Ancak Cotrel'in bu sistemine yöneltilen eleştiriler vardır. Fazla yabancı cisim kullanılması nedeniyle infeksiyon riskinin artması ve transvers kuvvet uygulanması nedeniyle vertebral rotasyonun artması bu eleştirilerden en önemlisi ikisidir(18,129). Fakat bu yöntemle tedavi edilen hastaların hiç birinde vertebralarda rotasyonun arttığı tespit edilmemiştir. Ancak sisteme eleştiri yöneltenlerden biri olan Chopin ve Mahos, erişkinlerin skolyotik eğriliklerinde en iyi sonucu DTT sistemi ile aldıklarını belirtmişlerdir(18).

Harrington distraksiyon sisteminin alt ve özellikle üst çengellerinin yetersizliği uygulamalar sonucu anlaşılmış ve bu sakıncaları giderici önlemleri arayanlar olmuştur. Bu amaçla Zielke ve Pellin, üst çengelde modifikasyon yaparak, çengelin hem laminaya daha iyi oturmasını, hem de laminadan kurtulup yana kaymasının önlenmesini sağlamışlardır(129). Bu değişikliklerden ana amaç, daha fazla distraksiyon kuvveti uygulayabilmek için, dayanma gücü zayıf üst torakal vertebra- ların laminası ile çengel arasında daha geniş temas yüzeyi yaratmak ve böylece laminanın dayanıklılık sınırını arttırmaktır. Üst torakal vertebra laminalarının dayanma gücünün ortalama 30-35 KP olduğu gösterilmiştir(45,106). Hatta bu amaçla Herron ve arkadaşları çengelin ve çubuğun üst bölümünü de temas alanı içine almak ve stabilize etmek amacı ile methylemethacrylate kullanılmasını önermişlerdir(45). Ancak yazarların bu yayınından sonra, bu konuda başka bir yayına rastlanmamış olması, söz konusu önerinin benimsenmediğini göstermektedir. Bizim gerek Zielke-Pellin, gerekse Herron ve arkadaşlarının yöntemleri ile ilgili bir deneyimimiz yoktur.

Ameliyatta sağlanan korreksiyonun bir bölümünün kaybolduğu bilinen bir gerçektir. Nachemson bu konuda yaptığı bir çalışmada, distraksiyon kuvvetindeki azalmanın % 22-25 civarında olduğunu, bu azalmanın ligamanların visko elastik özelliklerine bağlı olarak geliştiğini bildirmiştir. Distraksiyon kuvvetindeki söz konusu azalmayı engellemek ya da en aza indirmek amacı ile distraksiyon kuvvet uygulamasının belli zaman aralıkları ile yapılması önerilmektedir. Özellikle distraksiyon çubuğunun son 3-4 germe işlemi arasında 5-10 dakika beklenmesi öğütlenmektedir(63,121).

Harrington çubuğunun alt çengelinin yerleştiği alanda lordozu azaltıcı ya da kifoza artırıcı yönde etki ettiği bilinmektedir. Buna karşın Michel, Harrington, distraksiyon cihazı uygulamasının hastalarda yaptığı ölçümlerde

alt çengelin altındaki mobil vertebraların disk açılarını ve lordoz eğimlerini normal sınırlarda bulmuştur (73).

Yazara göre bunun nedeni özellikle Harrington distraksiyon cihazı uygulamasından sonra alt lomber vertebralarda meydana gelen morfolojik değişikliklerdir. Zira normalde L₄'e kadar vertebralarda genişlik, yükseklik oranı ortalama 1.20' dir ve bu oran söz konusu ameliyattan sonra L₄ ve L₅'in trapezoid şekil alması sonucu azalmaktadır. Böylece vertebra cisminde oluşan bu morfolojik değişikliklere bağlı olarak mekanik yüklerin atipik dağılımı önlenir, hem de lordoz açısının normal sınırlarda kalması sağlanmış olur(73). Bizim olgularımızın hiç birinde Lomber lordoz'da azalma saptanmamıştır ki, bu bulgularımız Michel'in gözlemini doğrulamaktadır.

Harrington cihazının uygulaması ile ilgili bir diğer sorun da kifo-skolyoz olgularında ortaya çıkmaktadır. Zira bu olgularda çubuğun adaptasyonu güçtür ve eğilmesi gerekir. Eğme işleminin dikkatle yapılması kavşak noktası ve çengel kititleme noktasından yapılmaması halinde çubuğun mekanik dayanıklılığına fazla etkili olmadığı belirlenmiştir(119). Ancak kifoz eğriliğinin fazla olması halinde düzeltilmesi önerilmektedir. Winter kifoz eğriliğinin düzeltilmemesi halinde vertebraların, kemik için fizyolojik olmayan çekme kuvvetlerinin etkisinde kalacağını, bu kuvvetlerin ise füzyon alanında psödoartroz ve kifozun daha da artmasına yol açacağını özellikle vurgulamıştır(124). Nitekim kifoskolyozu olan ve kifozu düzeltmeksizin posterior füzyon yapılan 4 olgumuzun 3'ünde psödoartroz gelişmiştir. Bu deneyimimize dayanarak biz Winter'in görüşüne katılmaktayız.

Hangi yöntemle olursa olsun cerrahi tedavinin skolyozlu hastanın pulmoner fonksiyonları üzerine etkisi, günümüzde halen tartışmalıdır. Bazıları cerrahi tedavinin vital kapasiteyi artırdığını, bazılarının cerrahi tedavinin vital kapasiteye

etkisi olmadığını ve bir grup yazarlar da birinci grubun aksine azalttığını iddia etmişlerdir(32,33,59,120,123). Levine ve arkadaşları özellikle idiyopatik skolyozda Harrington instrumentasyonu ile yapılan cerrahi tedavinin vital kapasiteyi % 20, oksijen saturasyonunu % 30 artırdığını ifade ettiler(59). Winter ve MoE ise lordo skolyozlarda lordozun düzeltilmesinin vital kapasiteyi artırdığını belirterek bir ölçüde Levine'yi desteklediler(123).

Gazioğlu ve arkadaşları Harrington instrumentasyonu ile tedavi edilen idiyopatik skolyozlu hastaların uzun süreli takibinde, ilk 2 sene içinde, vital kapasitede bir değişiklik olmadığını, bundan sonra artma olduğunu ve bu artışın ameliyattan 14 yıl sonra bile devam ettiğini belirttiler. Bu sonuçun özellikle 10-20 yaşları arasında tedavi edilen hastalarda görüldüğü yazarlarca ifade edildi(32,33).

Wesgate ve arkadaşlarının bu konuya ilişkin görüşleri yukarıda yazılanlardan çok farklıdır. Wesgate, aynı yöntemle tedavi edilen idiyopatik skolyozlu hastalar üzerinde yaptığı araştırmalara göre, vital kapasite ve maksimum solunum kapasitesinin azaldığını, bu azalmanın özellikle konjenital skolyozda belirgin olduğunu ifade etti(120).

Bizim konuyla ilgili bulgularımız şöyledir. Olgularımızın 7'sinde ortalama % 1-14 arasında artış, 17'sinde ortalama % 7 oranında azalma, bir olguda ise hiçbir değişme olmadığı tesbit edildi. Vital kapasite ile ilgili bu bulgular en erken ameliyattan 4 yıl, en geç 11 yıl, ortalama 7.4 yıl sonra yapılmıştı. Vital kapasitede azalmanın belirlendiği 17 olgunun 9'unda solid bir füzyon elde edilmiş olmasına karşın, geri kalan 8 olgunun 3'ünde kifozlaşma, 5'inde psödoartroz gelişmişti.

Biz idiopatik skolyozda Harrington distraktörü ile yapılan cerrahi tedavinin vital kapasiteyi az da olsa artırdığı inancındayız. Olgularımızın büyük bir bölümünde (% 65) azalma görülmesini, bu grupta psödoartroz ve kifoz oranının yüksek olmasıyla açıklamaktayız. Gerçekte tüm olgularımızda saptanan psödoartrozun (% 24) 5'i, 4 kifozun (% 16) 3'ü vital kapasitenin azaldığı olgu grubuna dahildi. Psödoartroz ve kifoz ise vital kapasiteyi azaltıcı birer önemli etken olarak kabul edilmektedir. Ayrıca vital kapasiteyi azalttığı kabul edilen ameliyat öncesi alçı tedavisi tüm olgularımızda en az 3, en çok 30 ve ortalama 7.7 ay süre ile uygulanmıştır. Bunun negatif bir etken olduğu kuşkusuzdur. Ayrıca ameliyat sonrası vital kapasite artışı belirleyen yazarlar, gerek Gazioğlu ve arkadaşları, gerekse Levine, Winter ve Moe'nun araştırmalarını solid füzyonun gerçekleştiği olgular üzerinde yaptıkları unutulmamalıdır.

Idiopatik skolyozun Harrington instrumentasyonu ile tedavisi süresince pek çok komplikasyon görülebileceği tabiidir. Bu komplikasyonları erken ve geç komplikasyonlar olarak ikiye ayırmak ve erken komplikasyonları ameliyat içi ve ameliyat sonrası erken komplikasyonlar olarak değerlendirmek konuya ilişkin yayın geleneklerine uygun düşmektedir. Şok, ölüm, plevra lezyonları, gluteal arter lezyonları, instrumentasyon tekniklerine ait komplikasyonlar, ameliyat için erken komplikasyonların başlıcalarıdır. Bu komplikasyonların, bilgili ve deneyimli ellerde azalacağı kuşkusuzdur. Bu erken komplikasyonlardan plevra lezyonlarının en sık kosta rezeksiyonu sırasında ve rezeksiyondan sonra serbest kalan kosta uçlarının plevrayı delmesi ile oluştuğu bilinmektedir. Goldstein kosta transvers eklemlerin rezeksiyonu ile birlikte konkav tarafta 4-5 kostonun kosta transvers eklemden başlayarak 3-8 cm'lik bölümlerinin rezeksiyonunu yaptığı olgularda plevra lezyonu insidensini % 5.6 olarak bildirmiştir(34). Bizim bir olgumuzda (% 4) ameliyat esnasında hemopnömotoraks gelişmiş ve öne-

rilildiği gibi kapalı toraks drenajı yapılmıştır.

Harrington çubuğunun üst çengelinin takılması esnasında lamina kırılması olasılığı % 2-30 olarak bildirilmiştir(5, 45). Bizim beş olgumuzda (% 20) bu durumla karşılaşmış ve çengel 3 olguda bir üst, 2 olguda bir alt vertebranın fasetine yerleştirilmiş ve distraksiyon kuvveti biraz daha küçük oranda uygulanmıştır.

Ameliyat sonrası erken komplikasyonların başlıcaları, şok ve ölüm, akut solunum yetersizliği, hematom, infeksiyon, akut nörolojik komplikasyonlar, duodenum vasküler kompresyon sendromu olarak sıralanmaktadır. Bu komplikasyonlar ve önlenmesine ilişkin önlemler konusunda yayında görüş farklılığı yoktur.

Mac Ewen skolyozun cerrahi tedavisine bağlı parapleji oranını % 0.72 bildirmiştir. Kifoz mevcudiyeti, skolyoz eğriliğinin 100°'den fazla olması, daha önce uygulanan iskelet traksiyonu sonucu nörolojik lezyon oluşması, nörolojik defektlerin mevcudiyeti gibi önceden var olan bazı nedenlerin parapleji olasılığını artırdığı kabul edilmektedir(5,15,16,61,118). Ameliyat esnasında medullanın aşırı gerilmesi sonucu medullayı besleyen ön meduller arterler gerilmekte ve lümenin daralmasına bağlı iskemi oluşmaktadır. Bu durumda 3 saat içinde Harrington distraksiyonunun çıkarılması önerilmektedir. Stagnara'nın uyandırma testi adını verdiği ve germe işleminden hemen sonra hastanın uyandırılıp çamaşır pensi ile parmakların sıkılması yolu ile motor fonksiyonların kontrolünden ibaret olan yönteminin uygulanması önerilmektedir(5,15,16,61,124). Son yıllarda, Amerikalı ve Japon araştırmacılar tarafından geliştirilen ve Spinal kord fonksiyonlarıyla basıncını ölçen monitörlerin kullanılması ile paraplejilerin önüne geçilebilir(15,16,61,117). Bizim olgularımızdan 2'sinde ameliyat sonrası parapleji gelişti. Bu iki olguda

herhangi bir acil önlem alınmamasına rağmen olguların biri 8 ay, diğeri 15 ay sonra düzelmiştir. Kendiliğinden gerçekleşen bu düzelme, muhtemeldir ki ameliyatta yapılan korreksiyonun zamanla kaybına bağlıdır.

Harrington çubuklarında kırılma, korreksiyon kaybı ve psödoartroz geç komplikasyonların en önemlileridir.

Çubuk kırılması oranı olarak yayında bildirilen değer % 12.5'dir. Kırılmanın en sık görüldüğü yer olarak shaftın, kilitlenmeyi sağlayan bölümlle birleştiği yerde oluştuğu, en fazla çift ana eğrilikte ve kifozlu skolyozlarda görüldüğü bildirilmektedir(5,16,28,36,60,104).

Bu sonuçlar doğaldır. Zira çubuğun mekanik açıdan en zayıf kesiminin kilitlenmeyi sağlayan boğumlu bölümlle düz ve silindirik yapıda olan shaftın birleşme noktası olduğu kuskuya yer vermez(119). Çift eğrili skolyozlarda çok uzun çubuk kullanılması zorunluluğu kırılma riskini artırmaktadır. Çubuk kırıkları öncelikle Torako-Lomber eğriliklerde sıklıkla düzelme kaybı ile birlikte görülmektedir. Çubuk kırığının bir çubukta birden fazla yerden olabileceği belirtilmiştir(5,28). Bizim olgularımızın 7'sinde (% 28) çubuk kırılması görülmüştür. Bunların 6'sı Torako-Lomber ve 1'i Torakal eğrilikli hastalarda tespit edilmiştir. Çubuk kırıkları görülen Torako-Lomber eğrilikli 6 olgunun tamamında korreksiyon kaybı da vardır ve çubuklar yalnızca kavşak noktasından kırılmıştır. 7 çubuk kırılma olgusunun 4'ü psödoartrozla birlikte görülmüştür. Gerçekte çubuk kırılması, korreksiyon kaybı ve psödoartroz birbirini tamamlayan, açıklayan ve etkileyen olaylar dizisinin sonuçlarıdır ve tabiidir ki, birbirlerine de bağlıdır. Başka bir ifade ile korreksiyon kaybının fazla olması çubuk kırılmasını, kırılma psödoartrozu oluşturur ve neden-sonuç ilişkisi ile birbirine bağımlıdır. Etkenlerden biri diğeri'nin nedeni bazen de sonucudur.

Harrington distraksiyon çubukları ile yapılan posterior füzyon ameliyatlarının en önemli geç komplikasyonları korreksiyon kaybı ve psödoartrozdur(5,13,15,16,20,36,57,78, 100,110,114,115,117,118). Bu komplikasyonların oluşmasına yol açan her olguda farklı olabilir. Hastanın yaşı, skolyoz eğriliğinin şiddeti, bulunduğu bölge ve kifozla birlikte olup olmadığı, uygulanan cerrahi teknik, ameliyat sonrası tedavi programı ve pek çok değişken etkenin rolü olduğu bilinmektedir.

İliak apofizler kapanmadan, yani iskelet gelişmesini tamamlamadan yapılan füzyon ameliyatlarında psödoartroz oranının yüksek olduğu belirtilmektedir.

Bizim olgularımızın 25'inde iskelet gelişmesini belirlemek üzere Risser yöntemi kullanılmıştır. Buna göre iliak apofizler tam açıkken (Risser 0) 8 olguya, iliak apofizler tam kapanmış 6 olguya posterior füzyon yapılmıştır. Kalan 11 olgu Risser 1, 2, 3, 4. derecelerde bulunmaktaydı. İliak apofizler tam kapanmış durumdayken yapılan posterior füzyon girişimlerinin 3'ünde psödoartroz belirlendi. Bu iki olgunun birinde ağır kifoz vardı. Bu bulgular özellikle MOE tarafından vurgulandığı gibi, iskelet gelişmesi tamamlanmamasının psödoartroz olasılığını artırdığı şeklindeki görüşü doğrulamakta ve yayındaki bu gözlemlerle uyum göstermektedir.

Skolyoz eğriliğinin şiddeti ve ana eğriliğin bulunduğu bölge korreksiyon kaybı ve psödoartroz oluşmasını etkileyen etkenlerin en önemlilerinden biri olduğu belirtilmektedir(16, 37,75,76,78,110).

Harrington distraksiyon çubuğu ve posterior füzyonla tedavi edilen 25 olgumuzun 11'inde 5° - 30° arasında, ortalama 14.5° korreksiyon kaybı olduğu saptandı. Bu olguların 5'inde ana eğrilik torasik, 6'sında torako-lomber bölgedeydi. 17'den

fazla korreksiyon kaybı olan 4 olgunun tamamında psödoartroz mevcuttu. Korreksiyon kaybı belirlenen bu olguların ameliyat öncesi skolyoz eğrilikleri en az 45, en çok 105°, ortalama 69° idi. Keza 90° ve daha fazla skolyoz eğriliği olan toplam 2 olgumuzda kötü sonuç alınmıştı.

Psödoartroz gelişen toplam 6 olgumuzun 4'ünde eğrilik Torako-Lomber, 2'sinde ise torakal bölgede idi. Psödoartrozun en sık görüldüğü vertebral seviye T₈-T₁₂ arasındır. 4 olguda T₁₀-T₁₂ arasında iki olguda da T₈-T₉ arasında psödoartroz belirlenmiştir.

MOE'nun yaptığı bir araştırmada en sık psödoartrozun torako-lomber eğriliklerde ve en sık D₁₀-L₁ arası olarak bulunmuştur(75,76). Bizim yukarıda belirttiğimiz bulgularımız MOE'nun gözlemi ile şaşırtıcı derecede uyumludur.

Skolyozla birlikte bulunan kifoz hem cerrahi düzeltmeyi güçleştirmekte, hem de korreksiyon kaybı ve psödoartroz olasılığını artırmaktadır. Zira kifoz zaten skolyoz nedeni ile bozulmuş vertebra biomekanikğini büsbütün bozmakta ve torsiyon kuvvetlerine gerilme stresslerinin de eklenmesine yol açmaktadır. Ayrıca teknik olarak Harrington çubuğunun uygulanması kifoz nedeni ile zorlaşmaktadır(13,15,16,124,129).

Ameliyattan sonra kifoz oluşması psödoartrozun bir tür habercisi sayılabilir.

Olgularımızın 4'ünde mevcut olan kifoz, ameliyat sonrasında da saptanmış ve bunların 3'ünde psödoartroz gelişmiş olması, bu 4 olgunun 2'sinde çengel kurtulması, diğer ikisinde de rod kırığı meydana gelmesi kifozun tedaviyi zorlaştırdığı ve psödoartroza zemin hazırladığı şeklindeki görüşü doğrulamaktadır.

Korreksiyon kaybı ve özellikle psödoartrozu etkileyen bir diğer etken uygulanan cerrahi teknikle ilişkilidir. Moe, posterior füzyon teknikleri ile ilgili bir araştırma yapmış ve faset füzyonu ve otojen kemik grefti kullanmaksızın yapılan posterior füzyonlarda % 56, faset füzyonu yapılan ancak otojen kemik grefti kullanılmayan olgularda % 15 ve faset füzyonu yapılan ve otojen kemik grefti kullanılan olgularda % 5 psödoartroz belirlediğini bildirmiştir(75,76,78,124). Faset füzyonunun ve otojen kemik grefti kullanılmasıyla solid bir füzyon elde edilmesinde önemli rolü olduğu kuşkusuzdur. Nitekim bizim 6 psödoartroz olgumuzun 4'ünde iliak otojen kemik grefti kullanılmamıştır. Benzer şekilde korreksiyon kaybı olan 11 olgunun 6'sında otojen greft uygulaması yapılmamıştır. Bu olgular ameliyatta sağlanan korreksiyonun korunması ve solid füzyon sağlanmasında otojen kemik greftinin değerini açıkça ortaya koymaktadır.

Ameliyat sonrası hastanın ayağa kaldırılma zamanı ve alçılı tespit süresi, korreksiyon kaybı, Harrington çubuğu kırılması ve psödoartroz gibi komplikasyonların oluş sıklığını etkileyen bir diğer etkidir.

Hastaların ameliyattan sonra 6 ay süre ve 45° eğimli yatırılması şeklindeki eski uygulama ve görüş günümüzde terk edilmiştir. Ancak hastanın ameliyat sonrası yatma süresi uzunca süre tartışılmıştır. Erwin ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada denilebilir ki bu tartışmayı sona erdirmiştir. Bu araştırmaya göre, ameliyattan sonra 3 ay yatırılan ve 3 ay sonra alçı yapılarak ayağa kaldırılan ve 6 ay alçılı tespitle tutulan hastalarda ameliyatın 7-10. gününde dikişleri alınıp, Risser alçısı yapılarak ayağa kaldırılan ve 6 ay ya da daha uzun süre alçıda tutulan hastalara nazaran % 50 daha fazla psödoartroz görüldüğünü belirttiler(27,58). Bugün yaygın olarak benimsenen görüş, hastaların dikişleri alındıktan sonra Risser lokalize alçısı yapıp ayağa kaldırılması

ve bu alçının en az 6 ay süre ile taşınmasıdır. Erwin ve arkadaşlar, erken ayağa kaldırmayla aksiyel yönde etki gösteren kuvvetlerin füzyonun daha geniş bir kitlede, daha sağlam olarak nisbeten daha kısa sürede gerçekleştiği inancındadır(27,58). 6 aylık alçılı tespit süresinin kısa olması, korreksiyon kaybı ve psödoartroz için olumlu ortam yarattığı kabul edilmektedir. Bizim olgularımızda korreksiyon kaybı (11 olgu, % 44) ve psödoartroz (bulgu % 24) oranının yüksek olması olasıdır ki, hastaların ameliyat sonrası ayağa kaldırılma süresi ortalama ameliyatın 2. haftası sonunda yapılmışsa da, yapılan alçılı tespit süresinin kısa olmasına büyük ölçüde bağlıdır. Gerçekte olgularımızdaki bu süre en az 2.5, en çok 6 ve ortalama 3.5 aydır ve yayında önerilen sürenin yaklaşık yarısı kadardır. Gerçi alçının çıkarılmasını takiben her olguda ortalama 21 ay süre ile korse kullanılmıştır, ancak korsenin alçı gibi sağlam bir fiksasyon temin etmeyeceği açıktır.

Füzyonun oluşma süresi her olguda, yaş, mevcut skolyozun tipi, uygulanan cerrahi teknik gibi etkenlere göre değişebilmekle birlikte, solid bir füzyonun 8-12 ayda gerçekleşeceği, kabul edilmektedir(13,16,27,58,75,76,78,114,117,124). Bizim solid füzyon sağlanan olgularımızda bu olay en erken 6 ay, en geç 27 ay, ortalama 17 ayda gerçekleşti.

S O N U Ç L A R

1- İdiopatik skolyoz diğer skolyoz tiplerine göre % 80 sıklıkla en fazla görülen skolyoz türüdür.

2- İdiopatik skolyozun etyolojisi, yapılan birçok çalışmaya rağmen henüz karanlıktır ve aydınlatılması gereken pek çok sorun vardır.

3- Hastalığın etyolojisinde olduğu gibi patogenezi ve patobiomekaniği de henüz tam aydınlatılabilmiş değildir.

4- Hastalığın tedavisinde başarılı olmanın ön koşulu zamanında iyi bir klinik ve radyolojik muayene yapılması ve tanının konmasıdır.

5- Unutulmaması gereken bir husus hastalığın hastada sadece organik değil psikolojik olarak da bozukluk yarattığıdır. Bu husus daima göz önünde tutulmalı, tedavinin her aşamasında plan buna göre yapılmalıdır.

6- İskelet yaşını tamamlamamış hastaların, 45° büyük fleksibl eğrilerinde, eğriliğin lokalizasyonuna göre verilecek uygun bir breysle tedavi olanağı vardır. Torako lomber eğriliklerde Stagnara, lomber eğriliklerde Miami TLSO korsesi önerilmektedir. Milwaukee korsesi artık sadece üst torakal eğrilerde kullanılmalıdır.

7- Breys tedavisinin, özellikle Milwaukee'nin psikolojik nedenlerle kullanılmadığı hallerde elektrospinal instrumentasyon tedavisi uygulaması ederek yaygınlaşmaktadır.

8- Cerrahi tedavi gereken hastalarda ameliyat öncesi alçılı tesbit süresi en fazla 4,5 ayı geçmemelidir.

9- Alçılı düzeltmenin yerine günümüzde Halo-Pelvik, Halo-femoral ya da Cotrel traksiyon sistemi yaygın olarak uygulanmaktadır ve bu yöntemlerin alçılı düzeltmeye karşı pek çok üstünlükleri vardır.

10- Uygulanacak posterior füzyonda klasik olarak yapılan dekortikasyona ilaveten faset füzyonu ve otojen kemik grefti uygulaması mutlaka yapılmalıdır.

11- Füzyon alanının belirlenmesi ve uygulanacaksa eğer Harrington distraksiyon çubuklarının kullanışı ile ilgili kurallara titizlikle uyulmalıdır.

12- Hastanın ameliyat sonrası 2 hafta sonra dikişleri alınıp, risser alçısı yapılarak hasta ayağa kaldırılmalıdır. Erken alçılı ayağa kaldırmanın solid bir füzyon oluşturmakta etkili olduğu gösterilmiştir.

13- Ameliyattan sonraki alçılı tespit süresi en az 6 ay olmalıdır. Duruma göre bu süre uzatılabilir. Alçının erken çıkarılması korreksiyon kaybı ve psödoartroz gibi komplikasyonlara neden olmaktadır.

14- Alçının çıkarılmasına ilişkin kurallara kesinlikle uyulmalıdır. Alçı çıkarıldıktan sonra ortalama 6 ay süre ile Breys uygulamasının yararlı olacağı kanısındayız.

Ö Z E T

Bu çalışmada skolyozun tarihçesi, terminolojisi ve sınıflaması gözden geçirildi. Idiopatik skolyozun etyolojisi, patogenezi, klinik ve radyolojik bulguları anlatıldı. Vertebral kolonun biomekaniği özet olarak belirtildi. Skolyoz tedavisi genel açıdan incelenerek ameliyat öncesi, ameliyat ve ameliyat sonrası aşamaları detaylı olarak belirtildi. Kliniğimizde tedavi edilen idiopatik skolyoz olgularından kontrole gelen 25 tanesi tek tek gözden geçirilerek elde edilen bulgular ve bundan çıkarılan sonuçlar değerlendirildi. Bu bulgu ve sonuçlar yayın bilgisi ışığı altında etraflıca tartışıldı. Varılan sonuçlar maddeler halinde özetlendi.

K A Y N A K L A R

- 1- Alıcı,E.: Omurganın biomekanik özellikleri ve omurların kötü huylu urlarında uygulanabilecek omur protezleri. Doçentlik tezi, Ege Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir, 1982.
- 2- Andriacehi,T.P., Schultz,A.B., Belytschko,T.B., Dewald, R.B.: Milwaukee Brace Correction of, diopathic scoliosis. J. Bone Joint Surg. 58-A:806, 1976.
- 3- Andrian,H.F.: Das post operative Krümmungsverhalten unter-und Oberhalb der Harrington-Spondylodesen region. Z.Orthop. 114:575-577, 1976.
- 4- Beyeler,J., Rodriquez,M.; Scheier,H., und Schick,G.: Scoliosen. Operative Behandlung bei Skoliosen, 10-und Mehr Jahres-Resultate. Orthopaede 8:204-210, 1979.
- 5- Beyeler,J., Peyer,J., Von Raven,M.: Komplikationen bei von dorsal versteiften Skoliosen. Z.Orthop. 114:567-572, 1976.
- 6- Biehl,G.: Multi Zentrische retrospektive Erhebungen an 1681 in den Jahren 1960 bis 1973 operativ von dorsal versteiften Skoliosen Ergebnisse in Abhaengigkeit von der Kyphosestaerke. Z.Orthop. 114:549-552, 1976.

- 7- Biot,B.: Les Conséquences fonctionnelles des scolioses de l'enfance pendant la vie adulte. Rev.Chir.Orthop. 67: 12-13, 1981.
- 8- Biot,B.: Faut-il classer ces courbures parmi les scolioses idiopathiques. Rev.Chir.Orthop. 67:24-25, 1981.
- 9- Biot,B.: Le traitement des scolioses à l'âge adulte. Rev.Chir.Orthop. 67:27-28, 1981.
- 10- Biot,B.: Réadaptation fonctionnelle. Rev.Chir.Orthop. 67:27-28, 1981.
- 11- Biot,B.: Formes majeures non opérables après 60 ans. Rev.Chir.Orthop. 67:38-40, 1981.
- 12- Bobechko,W.P., Herbert,M.A., and Friedman,H.G.: Electrospinal instrumentation for Scoliosis. Current Status. Orthop.Clin.North Am. 4:927, 1979.
- 13- Bunnell,W.P.: Treatment of Idiopathic Scoliosis. Orthop. Clin.North.Am. 4:813, 1979.
- 14- Burkart,P.: Gipstechniken bei Skoliose. Z.Orthop. 114: 502-504, 1976.
- 15- Çakırgil,G.S.: Ortopedi ve Travmatoloji Ders Kitabı. Ankara Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Yargıçoğlu Matb., Ankara, 1982.
- 16- Campbell's operative orthopaedics (Crenshaw,A.H.) Sixth Edition. Vol. Two, pp.2010,2065, The C.V.Mosby Comp. Saint Louis, 1982.

- 17- Chopin,Du Mahon,Y.: Aspects évolutifs des scolioses à l'âge adulte. Rev.Chir.Orthop. 67:B-2, 1981.
- 18- Chopin,D., Mahon,J.: Traitement Chirurgical. Rev.Chir. Orthop. 67:28-34, 1981.
- 19- Cobb,J.R.: The problem of the primary Curve. J.Bone Joint Surg. 42-A:1413, 1960.
- 20- Coilliet,R.: Scoliosis. Diagnosis and Monagement,F.A. Davis Co. Philadelphia, 1975.
- 21- Curtis,R.S., Dickson,J.H., Harrington,P.R.: Erwin,W.D.: Results of Harrington instrumentation in the Treatment for Severe Scoliosis. Clin. Orthop., 144:128-134, 1979.
- 22- Dickson,J.H., and Harrington,D.R.: The evolution of the Harrington instrumentation technique in scoliosis. J. Bone Joint Surg. 55-A.:993, 1973.
- 23- Domaniç,O., Hamzaoğlu,A., Göksan,A., Yazıcıoğlu,Ü., Kuzgun,O.: Vertebraanın biomekanik özelliklerinin incelenmesi. 1. Ortopedik Biomekanik Kongresi, İstanbul, 1981.
- 24- Drummond,S.D., Rogala,E., and Gurr,J.: Spinal Deformity. Natural History and the Role of School Screening. Orthop.Clin.North.Am., 4:751-759, 1979.
- 25- Edelmann,P.: qultige korvekturprinzipien. Z.Orthop. 114:441-443, 1976.
- 26- Enneking,W.F., and Harrington,P.: Pathological Changes in Scoliosis. J.Bone Joint Surg. 51:165, 1969.

- 27- Erwin,W.D.: Dickson,J.H., and Harrington,P.R.: The post-operative management of scoliosis patients treated with Harrington instrumentation and fusion, J.Bone Joint Surg., 58-A:479, 1976.
- 28- Erwin,W.D., Dickson,J.H., and Harrington,P.R.: Clinical review of with broken Harrington rods, J.Bone Joint Surg. 62-A:1302, 1980.
- 29- Eugene,J.R., Denis,S.D., Gurr,J.R.N.: Scoliosis: incidence and Natural History. J.Bone and Joint Surg. 60-A:173-176, 1978.
- 30- Evarts,C.M., Winter,R.B., and Hall,J.E.: Vascular Compression of the duodenum associated with the treatment of scoliosis. Review of the literature and report of eighteen cases, J.Bone Joint Surg. 53-A:431, 1971.
- 31- Galente,J., Schultz,A., and Dewald,R.L.: Forces acting in the Milwaukee brace on patients under going treatment for idiopathic scoliosis. J.Bone Joint Surg. 52-498, 1970.
- 32- Gazioğlu,K., Koçyiğit,E., Arseven,O., Yalaz,H.:
Restriktif akciğer hastalıklarından oluşan deformitelerin radyolojik özellikleri. Türkiye Solunum Araştırma Derneği Kongresi, 1981, Diyarbakır.
- 33- Gazioğlu,K., Goldstein,L.A., Femi-Pearse,D., and Yu,P.N.:
Pulmonary function in idopathic scoliosis. Comparative evaluation before and after orthopaedic correction. J. Bone Joint Surg. 50-A:1391, 1968.

- 34- Goldstein,L.A., and Evarts,G.M.: Further experiences with the treatment of scoliosis by cast correction and spine fusion with Fresh autogenous iliac-bone grafts, J.Bone Joint Surg., 48-A:962, 1966.
- 35- Goldstein,L.A.: Biskerson,R.S.: Atlas of orthopedic surgery. The C.V. Mosby Comp. Saint Louis, 1974.
- 36- Götze,H.G.: Die Techniken der dorsalen Versteifungsoperation ohne und mit Harrington-Staeben. Z.Orthop. 114:525-528, 1976.
- 37- Graham,J.J.: Pseudoarthrosis in scoliosis, J.Bone Joint Surg. 50-A:850, 1968.
- 38- Guillaumat,M.: La Scoliose idiopathique de l'enfance pendant la vie adulte EVolution Spontanée. Rev.Chir. Orthop. 67:3-5, 1981.
- 39- Guillaumat,M.: Scolioses acquises chez l'adulte et le sujet âgé. Rev.Chir.Orthop. 67:23-25, 1981.
- 40- Guillaumat,M., Stapnara,P.: Examen et surveillance du scoliotique adulte. Rev.Chir.Orthop. 67:25-27, 1981.
- 41- Guillaumat,M.: Pronostic des scolioses à l'âge adulte. Rev.Chir.Orthop. 67:40-43, 1981.
- 42- Haeusermann,U.: Ziele und Grenzen der krankengymnastischen Behandlung der Skoliose-Aspekte aus Lehre und praxis. Z.Orthop. 114:455-460, 1976.
- 43- Hall,J.E., and Spina,I.S.: Harrington instrumentation the management of paralytic scoliosis. J.Bone Joint Surg. 55-A:437, 1973.

- 44- Hall, J.E., Levine, C.R., Sudhir, K.G.: Intra operative Awaking to monitor spinal cord function during Harrington instrumentation and spine fusion, J.Boint Joint Surg. 60-A:533-536, 1978.,
- 45- Herron, L.D., and Dawson, E.G.: Methylmethacrylate as an adjunct in Spinal instrumentation, J.Bone Joint Surg. 59-A:866, 1977.
- 46- Harrington, P.R.: Treatment of scoliosis correction and internal fixation by spine instrumentation. J.Bone Joint Surg. 44-A:591, 1962.
- 47- Harrington, P.R.: The history and development of Harrington instrumentation, Clin.Orthop. 93:110, 1973.
- 48- Hohmann, D.: Ergebnisse der Multizentrischen Erhebungen von dorsal versteifter skoliosen in Abhaenqigkeit vom schweregrad. Z.Orthop. 114:548-549, 1976.
- 49- Horst, M., Dahmen, G.: Erweiterung der Rippenbuckelresektion durch Doppel-osteotomie Z.Orthop. 114:596-598, 1976.
- 50- James, J.I.P.: The management of infants with scoliosis. J.Bone Joint Surg. 57-B:422-429, 1975.
- 51- Jani, L.: Zusammen fassende indikation und wertung der korrektur-und Fixationsmassnahmen. Z.Orthop. 114:519 - 522. 1976.
- 52- Jani, L., Morscher, E.: Die postoperative Entwicklung der Sekundaekrümmung einer Skoliose bei alleiniger Spondylose der primaerkrümmung. Z.Orthop. 114:573-575, 1976.

- 53- Jentschura,G.: Ergebnisse der Skoliose operationen in Abhaengig keit von der Lokalisation der Hauptkrümmung. Z.Orthop. 114:552-553, 1976.
- 54- Johnson,J.T.H., Suttwick,W.D.: Bone Groqth after Spine fusion. J.Bone Joint Surg. 47-A:1396-1412, 1960.
- 55- Kaminski,G.: Psychische Auswirkungen operativer korrek-turder skoliose. Z.Orthop. 114:618-620, 1976.
- 56- Kapandji,A.: The physiology of Joints. Vol.3, 1974.
- 57- Lange,M., Hipp,E.: Lehrbuch der Orthopadie und Traumato-logie. Bd.IIé2, Z.Aufl. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1981.
- 58- Leider,L.L., Moe,J.H., and Winter,R.B.: Early am-bulation after the surgical treatment of idiopathic scoliosis. J.Bone Joint Surg. 55-A:1003, 1973.
- 59- Levine,D.B.: Pulmonary Function in scoliosis. Orthop. Clin.North Am. 4:761, 1979.
- 60- Lonstein,J.E.: Reconstructive surgery for spinal defor-mities. Orthop.Clin.North Am. 4:905, 1979.
- 61- Mc Collough,N.C., Schultz,M., Javech,N., and Latta,L.: Miami TLSO in the management of Scoliosis Preliminary Results in 100 cases. Journal of Pediatric Orthopedics. 1:141-152, 1983.
- 62- Mc Master,M.J., and James,J.J.P.: Pseudoarthrosis after spinal fusion for scoliosis. J.Bone Joint Surg. 58-B: 305, 1976.

- 63- McMaster,M.J., and James,J.J.P.: Pseudarthrosis after spinal fusion for scoliosis. J.Bone Joint Surg. 58-B: 305, 1976.
- 64- McMaster,M.J.: The management of profressive infantile idiopathic scoliosis. J.Bone Joint Surg. 61-B:36-42, , 1979.
- 65- Manning,C.W., Prime,F.J., Zorab,F.A.: Partial Costectomy asa Cosmetic operation in scoliosis. J.Bone Joint Surg. 55-B:521-527, 1973.
- 66- Matthiass,H.H., Polster,J.: Die Kombination ventraler und dorsaler Eingriffe zur Behand Lung schwerer skolio- sen. Z.Orthop. 114:611-613, 1976.
- 67- Mauroy,J.C.: Devenir de la charnière Lombo-sacrée sous une scoliose traitée chirurgicalement. Rev.Chir.Orthop. 67:22-23, 1981.
- 68- Mau,H.: Zusammen fassung des skoliosethemas. Z.Orthop. 114:623-624, 1976.
- 69- Mehta,M.H.: Radiographic estimation of vertebral rota- tion in scolios, J.Bone Joint Surg. 55-B:513, 1973.
- 70- Mehta,M.H.: The rib-vertebra angle in the early diagnos- is between resolving and progressive infantile scolios- is, J.Bone Joint Surg. 54-B:230, 1972.
- 71- Meznik,F.: Kardiopulmonale Aspekte unbehandelten und operierten skoliosepatienten. Z.Orthop. 114:582-583, 1976.

- 72- Michel,C.R.: L'OPERATION DE DWYER. Rev.Chir.Orthop. 67: 34-36, 1981.
- 73- Michel,C.R.: Le rachis Lombaire de profil sous une opération de Harrington arrivée à l'âge adulte. Rev. Chir.Orthop. 67:20-22, 1981.
- 74- Moe,J.H., and Kettleson,D.N.: Idiopathic scoliosis - Analysis of Curve patterns end the preliminary results of Milwaukee braec treatment in 196 patients. J.Bone Joint Surg. 52-A:1509, 1970.
- 75- Moe,J.H., and Gustilo,R.B.: Treatment of scoliosis results in 196 patients treated by cast Correction and fusion. J.Bone Joint Surg. 46-A:299, 1964.
- 76- Moe,J.H.: A Critical analysis of Methods of fusion for scoliosis. J.Bone Joint Surg. 40A:529, 1958.
- 77- Moe,J.H., Carr,W.: Resultats along terme du traitement des scolioses idiopathiques par le Corset de Milwaukee. Rev.Chir.Orthop. 67:15-17, 1981.
- 78- Moe,J.H., Winter,R.B.: Etude à long terme de la croissance du rachis après arthrodèse postérieure, Rev.Chir.Orthop. 67:17-19, 1981.
- 79- Morscher,E., Jani,L.: Ventrale Eingriffe an den wirbelkörpern bei Skoliosen. Z.Orthop. 114:607 - 610, 1976.

- 80- Mueller,K.: Das Milwaukee-Korsett und Seine Indikationen. Z.Orthop. 114:476-480, 1976.
- 81- Muthmann,D.: Zur beruflichen situation des skoliotikers. Z.Orthop. 114:621-622, 1976.
- 82- Nachemson,A., and Nordwall,A.: Effectiveness of pre-operative Cotrel traction for correction f idiopatic scoliosis. J.Bone Joint Surg. 53-A:445, 1971.
- 83- Nachemson,A., and Elfström,G.: Intravital wireless telemetry of axial forces in Harrington distraction rods in patients with idiopathic scoliosis. J.Bone Joint Surg. 53-A:445, 1971.
- 84- Nash,C.L., and Moe,J.H.: A study of vertebral rotation. J.Bone Joint Surg. 51-A:223, 1969.
- 85- Nasca,R.J., Stelling,F.H., and Steel,H.H.: Progression of congenital scoliosis due to hemivertebrae and hemivertebral with bars. J.Bone Joint Surg. 57-A:456, 1975.
- 86- Nohn,E.: Belragungsergebnisse zur psychisehen situation der Maedchen im Milwaukee korsett. Z.Orthop. 114:616 - 617, 1976.
- 87- Pflüger,G., Machacek,F.: Verbereitete diskussion zum vortiaq korrekturergebnisse der Milwaukee-Korsett - Behandlung. Z. Orthop. 114:491-492, 1976.

- 88- Piggott,H.: Treatment of scoliosis by posteriör fusion, Harrington instrumentation and early walking.J.Bone Joint Surg. 58-B:58-63, 1976.
- 89- Pellin,B., Zielke,K., Beaujean,J.: Gipslose Extensionsmethoden. Zur Korrektur und praeoperativer Behandlung der skoliosen.Z.Orthop. 114:510-514, 1976.
- 90- Pellin,B., Zielke,K.: Erfahrungen mit der querstabilisation nach Cotrel beim Harrington System.Z.Orthop. 114:530-532, 1976.
- 91- Petorak,I.: Embryoloji Ders Kitabı. Yenilik Kitabevi, Istanbul, 1980.
- 92- Ponder,R.C., Dickson,J.H., Harrington,P.R. and Erwin,W.D.: Results of Harrington instrumentation and fusion in the adult idiopathic scoliosis patient, J.Bone Joint Surg. 57-A:797, 1975.
- 93- Reckles,L.N., Peterson,H.A., Bianco,A.J. and Weidman,W.H.: The association of scoliosis and congenital heart defects. J.Bone Joint Surg. 57-A:449, 1975.
- 94- Reichelt,A., Rompe,G.: Ungeklarte Fragen. Z.Orthop. 114: 565-566, 1976.
- 95- Resina,J., Alves,A.F.: A technique of correction and internal fixation for scoliosis.J.Bone Joint Surg. 59-B: 155-165, 1977.
- 96- Roaf,R.: The Basis Anatomy of scoliosis. J.Bone Joint Surg. 48-B:786, 1966.
- 97- Risser,J.C. and Norquiot,P.M.: A follow up study of the treatment of scoliosis.J.Bone Joint Surg. 40-A:555, 1958.

- 98- Risser,J.C.: Scoliosis: Past and Present J.Bone Joint Surg. 46-A:786, 1966.
- 99- Rogala,E.J., Drummond,D.S. and Gurr,J.: Scoliosis incidence and natural history; a prospective epidemiological study J.Bone Joint Surg. 60-A:173, 1978.
- 100- Salanova,Ch.: Le Harrington réussiss.Rev.Chir.Orthop. 67:19, 1981.
- 101- Salanova,Ch.: Resultats à long terme du traitement par corset de Milwaukee. Rev.Chir.Orthop. 67:14, 1981.
- 102- Salzmann,G.: Die konservative Behandlung der skoliose mit dem Stagnara Korsett. Z.Orthop. 114:492-494, 1976.
- 103- Scheier,H.J.G.: Die indikation zur operativen Behandlung der Skoliose. Z.Orthop. 114:577-580, 1976.
- 104- Schmitt,E.: Indikation und Technikder Reoperation nech dorsaler Spondylodese. Z.Orthop. 114:587-589, 1976..
- 105- Schöllner,D.: Elfahrungen mit der Rippenbuckelresektion. Z.Orthop. 114:594-596, 1976.
- 106- Schultz,A.B..and Hirsch,C.: Mechanical analysis of Harrington rod correction of idiopathic scoliosis.J.Bone Joint Surg. 55-A:983, 1973.
- 107- Siguda,P.: Krankengymnastik im Milwaukee Korsett.Z.Orthop. 114:464-467, 1976.
- 108- Snigder,J.G.N., Hahn,H.J., Seroo,G.J.M., Snizders,G.J.: Keilresektion aus dem Kreuz bein mit lumbosakroler dorsaler versteifung nach Harrington bei primaeren lumbal skoliosen.Z.Orthop. 114:584-586, 1976.

- 109- Stagnara, P., Mouray, J.C.: Devenir à l'âge adulte des scolioses traitées pendant la croissance. Rev. Chir. Orthop. 67:14, 1981.
- 110- Stagnara, P.: Aléas du traitement chirurgical par fusion des arcs postérieurs Pseudarthroses et in flexion. Rev. Chir. Orthop. 67:18, 1981.
- 111- Stagnara, P.: Scolioses Mazeures De L'adulte Rev. Chir. Orthop. 67:36-38, 1981.
- 112- Steinhaus, M.: Operative versteifung-ergebnisse in abhaengigkeit von der anzahl der versteiften segmente. Z. Orthop. 114:557-558, 1976.
- 113- Swank, S.M.: The Management of scoliosis in the adult Orthop. Clin. North Am. 4:891-904, 1979.
- 114- Tachdjian, M.O.: Pediatric orthopedics. Volum II, W.B. Saunders Co. Philadelphia-London-Toronto, 1972.
- 115- Temuçin, B.O.: Harrington metodu ile skolyoz tedavisinin üstünlüklerine dair klinik araştırma. Acta Orthop. Trav. Turcica Supplementum: 3, 1978.
- 116- Thulbourne, T. and Gillespie, R.: The rib hump in idiopathic scoliosis, Measurement, analysis and response to treatment, J. Bone Joint Surg. 58-B:64, 1976.
- 117- Turek, Samuel: Orthopaedics principles and their Application. Third edition.. J.B. Lippincott Co., Philadelphia-Toronto, 1977.
- 118- Tümer, Y., Ege, R.: Skolyozun cerrahi tedavisi. Türkiye Ort. ve Trav. Dergisi. Cilt IX, Sayı 1-2:28-34, 1981.

- 119- Ulrich, H.: Ermüdungsbrüche am Harrington-Stab mit und ohne Biegung bei der Implantation. Z.Orthop. 114:528-529, 1976.
- 120- Wesgate, H.D., Firsch, R.O. and Ranger, L.O., Jr.: Pulmonary function in kypho-scoliosis before and after correction by the Harrington instrumentation method. J.Bone Joint Surg. 51-A:935, 1969.
- 121- White III, A.A., Panjabi, M.M.: Clinical Biomechanics of the Spine. J.B.Lippincott Co., Philadelphia-Toronto, 1978.
- 122- Winter, R.B., Moe, J.H. and Eilers, V.E.: Congenital scoliosis-a study of 234 patients treated. and untreated. J.Bone Joint Surg. 50-A:1, 1968.
- 123- Winter, R.B., Lovell, W.W., Moe, J.H.: Excessive Thoracic lordosis and Loss of pulmonary function in patients with idiopathic scoliosis. J.Bone Joint Surg. 57-A:972, 1975.
- 124- Winter, R.B.: Posterior spinal fusion in scoliosis indications, Technique and Results. Clin.Orthop.North. Am. 4:787-800, 1979.
- 125- Wynne-Davies, R.: Infantile idiopathic scoliosis: causative factors, particularly in the first six months of life. J.Bone Joint Surg. 57-B:138, 1975.
- 126- Zapfe, E.: Multizentrische retrospektive Erhebungen an 1681 in den Jahren 1960 bis 1973 operativ von dorsal versteiften skoliosen Ergebnisse in Abhängigkeit vom Lebensalter. Z.Orthop. 114:546-548, 1976.
- 127- Zeren, Z.: Anatomi. Filiz Kitabevi, Istanbul, 1966.

- 128- Zeren,Z., Eralp,I.: Topografik anatomi. Nurettin Uycan Matbaası, 1st., 1965.
- 129- Zielke,K., Pellin,B.: Neue instrumente und implantate zur Ergaenzung des Harrington-Systems. Z.Orthop. 114:534-537, 1976.
- 130- Zielke,K., Pellin,B.: Die operative Behandlung der Erwachsenenaskoliose. Z.Orthop. 114:598-604, 1976.