

ADOLESAN KİFOZ TEDAVİSİNİN BİYOMEKANİK ÖZELLİKLERİ

S. Kemal EROL *

Ö Z E T

Erişkin yaşlardaki ortopedik hasta materyalinin büyük bir kısmı sırt ağrıları çeker, bu sırt ağrıları eski bir adolesan kifoza bağlı olabilirler. Omurgayı deforme eden bu hastalık özenli bir tedavi planını gerektirir. Adolesan kifoz tedavisinin biyomekanik özellikleri üzerindeki bu çalışmada, torakal kifozun KOENEN - alçı korsesi içindeki redresemanla, sertleşmiş olmasına rağmen, uygun bir şekilde etkilenebileceği tartışıldı.

GİRİŞ :

Kifoz deyimi altında, omurganın sagittal düzlemdeki arkaya doğru olan konveks eğriliğinin fizyolojik sınırları aşmış olduğunu anlarız (8). Normal bir omurgaya sagittal olarak bakıldığında, frontal düzlemdeki gibi doğru olmayıp eğrilikler gösterdiğini görürüz. Bu eğrilikler anatomiden bildiğimiz gibi, servikal bölgede öne doğru olan bir konvekslik, torakal bölgede arkaya doğru ve lomber bölgede yine öne doğru bir konvekslik gösterir, ayrıca sakral bölgede görülen eğrilik arkaya doğrudur.

Doğumdan hemen sonra omurga düzdür, çocuk düz olarak sırt üstü yatmaktadır. 1 ci yaşın sonunda veya 2 ci yaşın başlangıcında çocukta omurga, bütün yaşamı boyunca kalması gereken karakteristik normal duruşunu kazanmış olur. İnsan bütün canlılar içinde vertikal olarak duran tek varlıktır (25). İnsanın serebral olarak ileri bir gelişmesi ve konuşma yazma gibi özellikleri yanında, dik du filogenetik evolüsyondaki en spesifik kazancıdır. Alt ekstremitelerin statik ve dinamiği de bu dik duruşa özel bir adaptasyon gösterirler. Aynı durum solunum için de geçerlidir. İspirasyonda sırt kasları durmaksızın innerve edilirler ve bu vertikal duruşa adapte olurlar. Bu yüzden sırt duruş bozukluklarının iyileştirilmesinde uygulanan

* Doz. Dr. med. S. K. EROL, Orthop. Landesklinik, Horionstr. 2, 406 Viersen 12, W. Germany.

solunum cimnastiğinin değeri kendiliğinden, ortaya çıkar. Ayrıca insan ontogenetik gelişmesinde de belli başlı bir yaratık olarak özellik göstermektedir, çünkü diğer hiçbir memelide görülmeyecek biçimde, doğumdan uzun bir süre sonra aktif olan bir çabalama ve yansılama sonucu vertikal duruşuna erişmektedir. Ama henüz 1 ci yaşın içinde patolojik etkimeler omurganın tutuluşunda bir rol oynamaya başlarlar ve omurganın şeklini bozabilirler. 1 ci yaşın 2 ci yarısında özellikle raşitizm kendini ileriki yaşlarda belli ettirecek olan zararlarını yapar, Raşitizm yalnız omur cisimlerini bozmakla kalmaz, aynı zamanda bağlarda da bir gevşeklik yaratarak, önemli derecede bir fonksiyon yetersizliğinin nedeni olur. Raşitizm torakalden lomber bölgeye geçişte yarattığı çıkıntılı bir kifozla tanınır, omurganın torakal ve lomber eğrilikleri sagittal düzlemde oldukça düzleşmiştir.

İlerleyen yaşla çocukta bir takım yeni omurga tutuluş bozuklukları ortaya çıkabilir. Burada 2 tip ve olanak göze çarpar : 1 ci tipte sırta ve karında kas yetersizliği vardır, karında yağ toplanmıştır, çocuk öne doğru kayılan karnı nedeniyle gelişen lomber lordozunu dengeye getirmek zorunda kalır ve sırtı ile arkaya doğru kayma yani çıkıntı gösterir. Bu durumda gövdenin ağırlık merkezinden geçen yer çekimi ekseninin baş, pelvis ve ayaklardan geçebilmesi için başın da dengeye getirilmesi ve öne doğru eğilmesi gerekmektedir. Böyle bir duruş bozukluğu bazan kas yetersizlikleri dışında, kalça eklemine ekstansiyon devinim güçlüklerinde de, pelvisin öne basküle olması sonucu kendini gösterebilir (kalça çıkığı, koksitis, dizin fleksiyon kontraktörleri, pes ekinus vb.). Omurganın bel bölümünün artmış olan her bir lordozunda, denge yaratılmak üzere, torakal bölge kifozu da arttırılır, bu artmış olan kifoz çok kere göze battığından temel hastalık faktörü olarak ön plana geçer. Bir diğer olasılık ise torakal bölgenin primer bir kifozudur. Bu primer olan kifoz sırt ekstansor kaslarının, yani otokton sırt kaslarının yetersiz olduğu durumlarda ortaya çıkar, omurganın bu bölümü dik tutulamaz, kompensasyon mekanizması ile servikal ve lomber lordoz artar, bozulan denge sırt kas mekaniği ve gövdenin tutuluşu yönünden yine bir kısır döngü yaratır. İnsanın duruşunu ve sırt tutuluşunu haklı olarak dik durmakla yer çekimi arasında geçen bir uğraş olarak görmekteyiz (20,25). İnsanın vertikal duruşa adaptasyonundaki yukarıda değindiğimiz spesifik kazancını üst ekstremitelerinde skapulaların pozisyonunda ve humerusların torsiyonunda da bulmaktayız. Demek ki insanın, filogenetik olarak bakıldığında, vertikal duruşu ile yakın ilişkisi içersinde diğer birçok spesifik özellikleri kapsayan fonk-

siyonel ve morfolojik bir yapı planı vardır. Bu yavaş bir şekilde gelişen ve kusursuz olan vertikal gövde tutuluşunda, insanın serebral ve psişik gelişmesi yanında davranışları ve diğer organ gelişmelerinin de önemli bir rolü vardır. İnsan bu dik duruşunun ve yürüyüşünün az bir kısmı doğa tarafından verilir, büyük bir kısmını her bir kişinin durmaksızın öğrenmek ve yansılama sonucu kazanmak zorunluluğu vardır.

Yeni doğanda, bir konjenital bozukluk yoksa, omurganın düz bir gidış gösterdiğine yukarıda değinmiştik, patolojik durumlar dışında ilk olarak 2 cı yaşla tipik olan eğrilikler ortaya çıkarlar ve bu eğrilikler dereceli olarak puberteye doğru fikse olurlar. Bu eğriliklerde de fizyolojik olan veya olmayan sınır ve formlar kişiden kişiye değişme göstermektedir. LINDEMANN'a göre insanın gelecek yaşamındaki gövde tutuluşunun formu 4 cü veya 5 ci okul yıllarında gelişir (15).

ADELOSAN KİFOZUN GELİŞMESİ :

Esnek bir yapıda olan ve filogenetik gelişme sonucu insan gövdesinde vertikal bir pozisyon kazanmış olan omurga hiç durmaksızın çekme ve yüklenme kuvvetleri altına girmiştir ve bütün yaşam boyunca devinme göstermesi gerekmektedir.

10 cu yaşa kadar, tümü ile normal olan bir omurgadaki torakal kifoz düz bir çizgi durumuna gelinceye kadar doğrultulabilir (11). Omurların kemik dokusu deformasyon yaratan bir kuvvetin etkisinde büyük bir materyal direnci gösterememektedir. Bu özellik göz önünde tutulduğunda, dokunun büyük gerilimleri strüktürüne geçirdiği anlaşılır. Buradaki gerilimin büyüklüğü 2 faktöre bağlıdır :

1 — Etkime yapan kuvvetin büyüklüğü,

2 — Etkime yapan kuvvete karşı dokunun gösterdiği direnç.

Omurgadaki bir büyüme bozukluğu omur ve omurlar arası diskleri ilgilendiren bir hastalıktır (10). Normal gelişen omur örtü plakları boşluk ve defektler göstermezler, ama bazı yerlerindeki dayanıklılık diğer bölgelere oranla daha azdır. Omur örtü plaklarında, jlatinöz yapıdaki disk çekirdeği yakınında, korda dorsalisin eski giriş yeri bir körfezleşme gibi saptanabilmektedir (10). Adolesan kifozda omurlarda ve omurlar arası bağlantılarda patolojik değişmeler vardır. Omurlar arası disklerde görülen substans kaybı ile birlikte omurlar arasındaki açıklığın daralması ve devinimlerin tampon mekanizmasının ortadan kalkması biyomekanik yönden önemli bir rol oynamaktadır. Mekanik bilgilere dayanan bir görüşle omurlar arası diskin nukleus pulpozusunu genişlemeyen maddeden yapılmış içi su

dolu bir keseye benzetebiliriz, böyle bir kese basınç altında yassılaşıp, görünüşte bastırılıp daraltılabilir, ama burada bir volüm değişikliği ortaya çıkmamaktadır, çünkü içindeki sıvı madde basınç altında kesenin diğer bölümlerine kaymaktadır (22). Nukleus pulpozusun içindeki su miktarı kişinin yaşına bağlıdır, yeni doğanda % 88 kadar olup zamanla azalma gösterir ve yaşamın 30 cu yaşında bu miktar % 76 ya düşer. Yaşın ilerlemesi ile nukleus pulpozusun su miktarı devamlı olarak azalma gösterir, ama kenardaki fibröz halkanın su miktarı % 70 değerinde konstant olarak kalır. Nukleus pulpozus yüklenme ve çarpma etkimleri altında gelişen gerilimleri omurlar arasında karşılayıp düzene koyarak kuvvet dağılımlarının omur örtü plaklarına düzenli bir yayılmasını sağlarlar. Burada etkiye yapan kuvvetin proksimalden distale doğru veya distalden proksimale doğru olmasının hiç bir önemi yoktur (22). Omurgada bir kifozlaşmanın yerleşmesi, juvenil kemik gelişmesinin adaptasyon mekanizmasını negatif olarak etkiler (17). Burada bir kısır döngü vardır. Temelde yatan patolojik süreç fikse olmuş ve büyüme fazında durmadan artma gösteren bir torakal kifozdur. Burada bilinen iki gerçekten biri devinim segmentinin fibröz sertliği, diğeri ise omurların kama deformitesidir. Omur cisimleri arasında interpozisyon gösteren nukleus pulpozus iki değişik görev yüklenmiştir; büyüme ve intervertebral devinim. Adolesan kifozdaki patolojik süreç nukleus pulpozus, anulus fibrozus, kıkırdak örtü plakları ve kenar büyüme bölgeleri tüm olarak katılma gösterebilirler, juvenil devinim segmentlerinde ilerlemekte olan bir patolojik süreç vardır. Patolojik sürecin ilerleme nedeni omurga üzerine devamlı olarak yüklenme etkimesi yapan kuvvetlerle sırt kas mekanizmasının yetersizliğidir. Kifozun artan her bir derecesi ile, yük altında kalan gövde bölümünün ağırlık merkezinden geçen doğrultu ventrale kayar, buna karşı direnç göstermekle görevli olan sırt kasları aşırı bir zorlanma altına girmiş olurlar. Adolesan çağda çabuk giden bir büyüme varsa, omur cisimlerinin yükseklikleri artarken sırt kaslarının buna paralel olarak kuvvetlenmelerine sıra gelmez ve bazan normal varsayılacak bir sırt kasının fonksiyon görebilme sınırı aşılmış olur (18).

Adolesan kifozun omur örtü plaklarındaki strüktürel değişiklikler ve omurların kama deformasyonu ile birlikte görülen şekline SCHEUERMANN hastalığı diyoruz. 1921 yılında ilk olarak SCHEUERMANN adolesan kifozu yayınladığında, bu hastalığın yani omurganın torakal bölümünü sertleştiren bu sırt deformasyonunun gençlerde görüldüğünü ve bu kimselerin sırt kasları yönünden oldukça kuvvetli olduklarını bildirmiştir. SCHEUERMANN bu yazısında artmış olan

lomber lordoza da değinmiştir (21). Kifozun düzenli olarak bütün sırta dağıldığını yazan SCHEUERMANN bunun tepe noktasının 7 ci ve 10 cu dorsal vertebralara denk geldiğini bildirmiştir. Sırt kaslarının her zaman güçlü olarak saptandığını bildiren otör, hastalardaki sırt kasları ile deformite arasındaki tersliğe dikkati çekmiştir. SCHEUERMANN yazısında bu deformiteyi 1911 yılında SCHANZ'ın da tanımladığını, sıklıkla çıraklarda görüldüğünden buna "çırak kifozu" dediğini bildirmiştir. SCHEUERMANN'ın da dikkatini çektiği gibi SCHANZ hastalık nedeni olarak bir primer sırt kas yetersizliğini görmüş ve buna "kifozis muskularis" adını vermiştir. SCHEUERMANN ise bu hastalıktaki temel patolojiyi, omurların büyüme bölgelerindeki bir bozukluğa bağlamakta ve hastalık nedeni olarak da bir kas yetersizliğine inanmadığını bildirmektedir (21).

Bu hastalığın karakteristik olan bulgularını özetlersek morfolojik yönden gözümüze şunlar çarpar: 1 - Kamalaşma deformasyonu, 2 - Omurların kamalaşma deformasyonuna bağlı kifoz (juvenil kifoz), 3 - SCHMORL'un tanımladığı kıkırdak düğümleri veya intraspongöz kıkırdak hernileri ile omur örtü plaklarının ossifikasyon düzensizlikleri (10).

Adolesan kifozun gelişmesinde neyin primer bir rol oynadığı bugün için yeteri kadar aydınlatılamamıştır; primer strüktürel bir bozukluk mu (omurların kıkırdak örtülerindeki dejenerasyon ve intraspongöz nukleus pulpozus hernileri), bozukluk mu (gövdenin uzamasına ve omurların büyümesine ayak uyduramayan sırt kaslarının fonksiyonel yetersizlikleri)?

Adolesan kifozun gelişmesinin daha iyi anlaşılabilceği inancı ile bazı bilgileri buraya getirip sunmaya devam edeceğiz.

Omur cisimlerinin kenar destekleri hyalin kıkırdaktan oluşurlar. Omurların alt ve üst örtü plaklarının kemik çe yaştan sonra Röntgen grafisinde gölge verirler. 2 ci yaştan sonra omurların örtü plaklarında kemikleşme boşlukları görülmeğe başlar, bunlar mikroskop altında görülebilen küçük çekirdeksiz odaklardır. Bu kemikleşme boşlukları kendilerini önce kalsifikasyon bölgesinin kıkırdığında ve sonra da sütunlar durumunda dizili kıkırdak hücreleri bölgesinde gösterirler. Birkaç ossifikasyon boşluğu nötral kıkırdak bölgesi içine de ilerleme gösterir. Burada dikkatimizi çeken bu boşlukların sayılarının 20 ci yaşa kadar artması ve sonra da gerilemeğe başlamasıdır. 24 cü yaştan sonra bu ossifikasyon boşlukları artık saptanamamaktadır. Bu ossifikasyon boşluklarının ne gibi bir önemi ve rolünün olduğu bugüne dek açıklanamamıştır (1).

Adolesan kifoz dediğimiz hastalık tablosunda neden bazan

SCHMORL'un tanımladığı intraspongiöz kırıkta düğümleri, bazan çok ağır kırıkta örtü bozuklukları ve bazan da kama gibi omur cismi deformasyonları ortaya çıkmaktadır, veyahut da omurlarda ön köşe ayrılmaları kendini göstermektedir? Bütün bunların nedenleri bugün için kesinlikle bilinmemektedir (6). İntervertebral diskin iş basıncı ile bu diskin bazı yerlerinin sağlamlığı arasında uygun olmayan ilişkilerin bulunduğu bilinen bir gerçektir.

kilerin ortaya çıktığı en maksimum yaş 10 - 15 arasındadır, buna analog olarak devinim sisteminin başka yerlerinde görülen bozulmalar genellikle bu yaşları seçerler (6).

Omurların örtü plaklarındaki düzenli olmayan strüktür çok ke-re omur arası disklerin sıkışıp daralmaları ile paralel gider ve sıklıkla omurların ventral bölümleri artan kifoz eğriliğinin tepesine denk gelecek şekilde deforme olup kamalaşma gösterirler. Bugüne kadar edinilen bilgi ve görgülere dayanarak, omur örtü plaklarında tek tük rastlanılan kırıkta düğümcüklerinin büyük bir anlam taşımadıklarını söyleyebiliriz.

Gövdenin dik tutulma gayreti ile buna karşı çıkan yer çekimi kuvveti arasındaki savaşın sonucunun gövde tutuluşundaki görünümü, pozitif veya negatif olarak, kişinin somatik ve psişik strüktürü ile kişilik gelişmesini karakterize etmektedir. Gövdenin dik tutulma sisteminde fonksiyonel - dinamik bir rol oynayan öğelerden yer çekimi etkimesine karşı çıkan kas gurupları önem kazanırlar. Bu kas gurupları vertikal duruş ve gidişte gövdeyi elverdiği kadar bir denge içinde tutar ve devinime getirirler. Yer çekimi vertikal duruşu negatif olarak etkilediği oranda, bu kas guruplarının denge ögesi olarak daha çok iş görmeleri gerekmektedir. Bu şekilde gövdeyi dik duruş olarak dengeye getirip stabil yapan kas gurupları yalnızca sırt ekstansörleri olmayıp, burada aynı zamanda ense, omuz, karın, pelvifemoral ve pelvik kas gurupları ile alt ekstremitelerin bazı kasları sayılabilir.

U. ROMER ilkokulun 1 nci sınıfındaki çocuklarda yaptığı bir araştırmada, gerekli olan bir sırt kas cimnastiği eğer zamanında yapılmazsa, bu çocukların ileriki yaşlardaki Röntgen filimlerinde büyüme durduktan sonra, tipik olan ve SCHEUERMANN hastalığına benzer bir görünüm veren değişiklikler saptamıştır (18).

Bizim de 7 - 8 yaşındaki birçok ilkokul çocuğunda artmış ve fikse olmuş bir torakal kifozla birlikte omurların kama deformitesine rastladığımızı burada belirtmek istiyorum. Uygun olmayan ve sırt kas fonksiyonlarını kısır döngü içine iten bir mekanik faktör, adolesan kifozun bilinen yaştaki belirtileri ortaya çıkmadan önce kötü etkime-

lerini geliştirmektedir. Yetersiz sırt kas mekaniği yanında uygun olmayan yüklenme etkimeleri altında ventral bölgede bir büyüme potansiyeli azlığı omurların ventralindeki büyümeyi yavaşlayıp sona erdirmektedir. Artan kifoz altında basılma ve ezilmeler sonucu nukleus pulpozusun su kaybı ve anulus fibrozusun da erken dejenerasyonu omurgada adolesan çağda bir erken "senilleşme" yaratmaktadır, bunun sonucunda da bilinen klinik ve radyolojik tablolar ortaya çıkmaktadır.

ADOLESAN KİFOZUN DÜZELTİLMESİ :

Artmış olan bir torakal kifozun iyileştirilme programında omurganın her üç bölümünde görülen sagittal düzleme uyan fizyolojik eğrilikleri, ayrı ayrı 3 faktör olarak göz önünde tutulmalıdırlar : Lomber lordoz, torakal kifoz ve servikal lordoz.

Adolesan kifozun düzeltilme programında ön planda kas egzersiz çabaları anlam kazanır, bu egzersiz çabaları da bir kas dengesinin yeniden kurulmasına yöneltilmiş olmalıdır.

Mm. scaleni dediğimiz kaslar yapışma yerleri ile 1 ci ve 2 ci kaburgaları kaldırma fonksiyonu yaparlar. Üst torakal bölgenin bir kifoz durumunda bu kaslar bir ölçüde fonksiyon dışı kalırlar, bu nedenle ilk 2 kaburga aşağı doğru çökerler ve böylece akciğerlerin üst ucunu sıkıştırmış olurlar. Adolesan kifozun düzeltilmesinde uygulanacak iyi bir solunum cimnastiği sırt kas cimnastiği yanında büyük önem kazanır. Adolesan kifozun tedavisi her bir olguda ayrı bir özenli çalışmayı gerektirir ve özellik gösterir. Adolesan kifozun iyileştirilme programında bilinen 3 gerçek vardır :

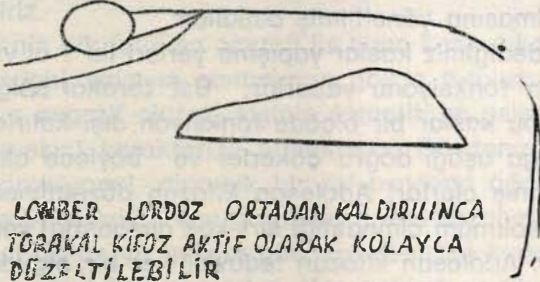
- 1 — nleyici yöntemler,
- 2 — Gelişmiş olan kifozun tedavisi,
- 3 — Sonradan gelişecek olan yan zararların tedavisi (7).

Artmış olan ve kendini fikse olarak gösteren her bir kifozda her zaman bir kama deformitesi olacağı beklenemez. Bazan fizyolojik eğriliğin artması omurlar arası disklerin kama deformasyonuna bağlı olup, omur cisimlerinin kendileri şekil bakımından bozulma göstermezler. İyileştirme yönünden böyle kama gibi deformasyon göstermeyen olgular daha avantajlıdır. Böyle olgularda uygulanacak düzenli bir sırt kas cimnastiği ile uzun süreli korse reklinasyonu intervertebral disklerin şekil bakımından yine dzelmelerine yol açaabilir. Sırt kas cimnastiğinin uygun yapılmaması bazan zararlara yol açaabilir (şekil: 1). Bütün kuvvetler sırt kaslarında arttırılırken karın

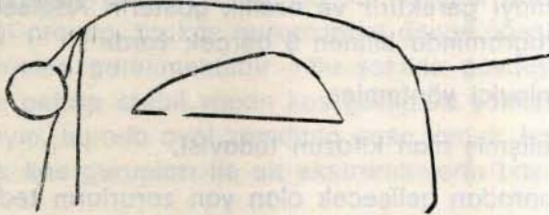
A) ADOLESAN KİFOZDA KUSURLU KAS CİMNASTİĞİ.
LORDOZ ARTARKEN KİFOZ YETERLİ OLARAK DÜZELMEZ



B) LOMBER LORDOZU ORTADAN KALDIRMAK İÇİN
KARIN ALTINA KONULAN KAMA ŞEKİLİ DESTEĞE



C) LOMBER LORDOZ ORTADAN KALDIRILINCA
TORAKAL KİFOZ AKTİF OLARAK KOLAYCA
DÜZELTİLEBİLİR



D) LOMBER LORDOZ ORTADAN KALDIRILINCA .KALÇA
EKLEMİNDE FLEKSÖRLERİ GERME CİMNASTİĞİ
DOĞRU YAPILMIŞ OLUR

Şekil : 1 — Adolesan kifozun düzeltilme programında lomber lordozun ortadan kaldırılması ön planda yer alır.

kaslarının kuvvetlendirilmeleri de gözden uzak tutulmamalıdır (18). Bu arada iskiokrural kaslarla pektoralislerin kısalıkları ve aşırı lordoza götüren anormal pelvis kaykılması unutulmamalıdır. Bir sırt kas yetersizliğinde iyileştirme çabaları, daha ilkokulun ilk sınıflarını-

daki çocuklarda başlatılmış olmalıdır. Gövdeni tutuluşunun solunum mekaniği ile temelden ilişkisi vardır, çünkü dik dururken karın içi organlarının diafragma basıncı ve göğüs kafesinin yüklenilmesi değişik yerlerde değişik büyüklüklerle olmaktadır, bu durumda en az etkilenen karın solunumudur. Artan kifoza durumlarında göğüs kafesinin esnekliği kaybolur, özellikle kaybolan kaburga kırıktağındaki esnekliktir. Ayrıca akciğerlerin de esnekliği kaybolduğundan diafragma oldukça aşağı iner ve düzleşir, böylece solunum da güçleşir. Değişik kas yapışma mekanizmaları ile baş ve omurga, üst ekstremite-lerin yükünün büyük bir bölümünü devamlı olarak taşımaktadırlar, çünkü omuzlarla üst ekstremite-ler baş ve omurgaya bağlanmışlardır. Burada iskelet bölümleri arasındaki bağlanmayı sağlayan kaslardan musculus levator skapule, m. romboides, m. trapezius ve m. sternokleidomastoideusu sayabiliriz. Artmış olan dorsal kifoza durumlarında m. ilikus, m. psoas ve m. kuadrotus lumborum kasları aşırılaşmış olan lomber lordoza adapte olamayarak relatif bir uzama gösterirler, çünkü bu kasların yapışma yerleri aşırı olan lordozda birbirlerine yaklaşır, bu durumda bu kaslar kasılıp normal fonksiyonlarını gösteremezler ve pelvis öne devrilmiş olarak tutulur, ama sonradan bu saydığımız kaslar bu pelvis deviasyonuna adapte olarak zamanla kısalırlar ve kontrakte duruma gelirler. Bu kısalan kaslar artan lomber lordozun kaldırılma işleminde en büyük engeli yaratırlar sonradan. Ayrıca arkada lordozun konkav olan kısmına yapışan paravertebral sırt kasları da kısaltıldıklarından ve gövdenin taşıma görevinde büyük iş yüklediklerinden zamanla hipertrofiye olurlar ve zayıf olan kimselerde bile bel bölgesinin gergin bir kirışı gibi kendilerini belli ederler.

STAGNARA et al. (23), BECKER (2), STRACKER (24), ve von RAVEN et al. (17) adolesan kifozun alçı korsesi ile tedavisinin önemine çalışmalarında yeteri kadar değinmişler ve bu tedavi uygulamasının teknik detaylarını vermişlerdir. P. OTTE ise adolesan kifoz için alçı yatağındaki etkimleri biyomekanik yönden açıklamıştır (16). Ayrıca von RAVEN et al (17) ve U. ROMER (19) adolesan kifozda uygulanan korse tedavisine çalışmalarında değinmişlerdir. Alçı korsesinin yapılmasında artan lordozun lomber bölgede kontrol altına alınmış ve ortadan kaldırılmış olması gerekir (24). Bu yüzden bu alçı korsesi oturma pozisyonunda yapılır. Pelvisin arkaya doğru deviyebilmesi için ayaklar altına bir yükseklik konulur (tahta, takoz vb.) (24). Diğer bir olanak, lordozun etkilenmesi yönünden ağıncının ayakta dururken yapılmasıdır, hasta ellerini bir iskemlenin arka kısmına destek yapar ve lomber bölge kifozlaştırılmağı çalışılır, alçı

karın kısmına iyi bir modelajla bastırılıp oturtulur, önde kostaların altına varılır, arkada da kifozun tepesine kadar alçı desteklenir. Alçının distal kısmı önde semfizin olduğu bölgeye, arkada da krena ani'ye kadar uzanır.

O. STRACKER'e göre süreli olarak etkime altında tutmakla kemiklerde yapısal ve formal değişmeler olabilmektedir (24), bu yüzden alçı korsesi ile pasif-aktif düzeltme uygulamalarının uzun süreli oluşu önem kazanmaktadır.

ADOLESAN KIFOZUN DÜZELTİLMESİNDE UYGULADIĞIMIZ METOD :

Kifozun etaplarla yapılan redresyonunda anlam kazanan bizim uygulamakta olduğumuz "basınç+reklinasyon" prensibidir. Bu prensiple etaplar içinde yavaş yavaş omurganın sagittal düzlemde artmış ve fikse olmuş eğriliği düzeltilmeğe çalışılır. Bir KOENEN - alçı korsesi içinde (Resim: 1, Resim: 2) kusurlu birçok komponentler etki al-



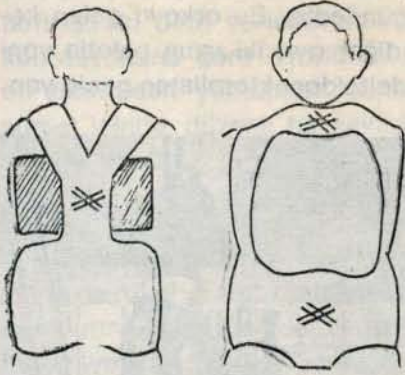
Resim: 1 — KOENEN alçı korsesi. Bu alçı korsesi içinde karın solunumu bağlandığından, torakal solunum daha aktif olarak devinime geçer.



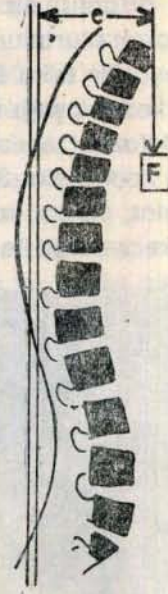
Resim: 2 — Alçı köprüsü kifoz tepesinin hemen altına denk gelir, bunun altından redreseman için haftada iki defa keçe pelotlar yerleştirilir.

tına alınabilirler. Kifozun doğrultulması için reklinasyonda tutulan gövdede, omurga eğriliğinin tepesinin hemen altından basınç yani itme uygulanır (Şekil: 2, Şekil: 3).

BASINÇ, İTME + REKLİNASYON



BÜKME MOMENTİ
=
e F



Şekil : 2 — KOENEN - alçı korsesi için-
de yapılan adolesan kifoz düzeltilmesi
"basınç+reklınasyon" prensibine uyar.

Şekil : 3 — Adolesan kifozda üst torakal
eğriliğın artmasıyla baş öne kaydıkça,
omurga eğriliğini arttıran bükme mo-
mentinin şiddeti de artmaktadır.

KOENEN alçı korsesi 1918 dünya savaşından sonra B. Alman-
yadaki Köln Üniversite Ortopedi Kliniğinde Profesör Cramer'in baş-
asistanı olan Dr. KOENEN tarafından geliştirilmiştir. Sonradan Köln
Üniversitesi Ortopedi Kliniğinde unutulmuş bu yöntem, kliniğimize 1920
yılları başında Dr. ROEREN ve çalışma arkadaşı Dr. J. KOCHS tara-
fından getirilmiştir, o zamandan bu yana onbinlerin üstündeki birçok
olguda başarı ile uygulanagelmektedir. J. KOCHS yaptığı yayınlarda
(12,13,14), adolesan kifozun etyolojisi, kliniği ve tedavisi üzerine ver-
diği geniş bilgiler yanında KOENEN - alçı korsesi içinde yapılan red-
resyona kısaca değinmiştir ve literatürde KOENEN - alçı korsesinden
söz açan tek ctördür. Sunduğumuz yazıda ilk olarak KOENEN alçı
korsesinin özellikleri ve uygulanma yöntemi dile getirilmektedir, bu
metodun başka hiçbir klinikte uygulanmadığını öğrenmiş bulunuyo-
ruz.

KOENEN - alçı korsesi içindeki redreseman işlemi hem 3 nokta
prensibine dayanmakta ve hem de ekstansiyon prensibine uymak-
tadır. Alçı korsesinin yapılmasında direkt olarak lomber lordoz azal-
tırılmağa ve olanak varsa ortadan kaldırılmağa çalışılır. Hastaya
GLISSON askısı takılıp vertikal yönde omurgaya uygulanan ekstan-

siyon arttırılır, bir bisiklet semeri üstünde pelvis biraz arkaya devrik olarak oturtulur ve lomber lordozu kontrol altına alınır (Resim: 3). Hastaya bir triko fanila giydirilir ve krista ilikalarından inguinal bölgeye kadar aşağı doğru çekilir. Önde boynun ön kısmına ve arkada yine kifozun tepesine birer keçe pelot yerleştirilir (kifozun tepesine gelen keçe pelot 30×40 cm büyüklüğündedir). Bu arkaya gelen keçe pelot, 10 cm kadar genişliğindeki diğer ayrı iki uzun pelotla yani uzun keçe şeridi ile (Resim: 3-4) fossa deltoideopektoralisten geçip yan-



Resim : 3 — GLISSON askısı ile ekstremiteleri sabitlenmiş şekilde, bisiklet semeri üzerinde oturmuş ve lomber lordozu kontrol altına alınmaktadır. Hasta, beyaz bir triko fanila giymiştir. Arka kısmında keçe pelotlar yerleştirilmiştir.



Resim : 4 — KOENEN alçı korsesinin yapılışını görmektedir. Hasta, beyaz bir triko fanila giymiştir. Arka kısmında keçe pelotlar yerleştirilmiştir.

larda aksillar çizgi üstünde gidiş gösterecek şekilde dikilerek birleştirilir, bu keçe şeritler distalde spina ilika anterior superior'a kadar uzanırlar. KOENEN - alçı korsesinin hastanın gövdesine oturtulması bir tim çalışmasını gerektirir, bunun uygulanmasında 3 kişi görev alır. Bir kişi alçıyı önden hastanın karın bölgesine modelajla yerleştirip arkaya doğru bastırırken, bir diğeri de arkada gluteal bölgeye ve krista ilikalara oturması için form verir. Alçının karın kısmının modelajla içeri doğru bastırılması sonucu karın solunumu bağ-

lanmış olur, hasta karın solunumu yapamaz ve yaptığı torakal solunumu ile kifoza düzeltici aktif kuvvetlerini devinime geçirmiş olur. KOENEN korsesinin sırt bölümündeki alçı köprüsünün altından geçecek şekilde (Resim: 2, Resim: 4, Şekil: 2) ve kifoza tepesinin hemen altına oturacak durumda 30×40 cm büyüklüğündeki keçe pelotlar haftada iki defa yerleştirilir. Alçı köprüsünün yüksekliği kifozun lokalizasyonuna göre ayarlanır. KOENEN - alçı korsesi aynı zamanda bir aktif-pasif yöntemdir, çünkü uygulandığı 6 haftalık redresemans süresi içinde, düzenli bir şekilde hastaya solunum ve beden cımnastığı de yaptırılır.

TARTIŞMA :

Esnek bir yapı olan ve filogenetik gelişme sonucu insan gövdesinde vertikal bir pozisyon kazanmış olan omurga, yaşam boyunca hiç durmaksızın çekme ve yüklenme kuvvetleri altına girmiştir ve bütün yaşam boyunca devinme göstermesi gerekmektedir.

Hayvanlarda ligamentum nuchae denilen ense bağı başın tutuluşu yönünden önemli bir rol oynar. İnsanda baş hayvanların tersine, omurganın en üstünde vertikal pozisyonda dengede tutulmağa çalışıldığından, ense bağı gerileme göstermiştir, yani rudimenter kalmıştır. Eğer biz uzun bir süre ile başı omurga üstünde tutmağa zorlarsak, bu durumda ense kasları büyük yük taşımak zorunda kalırlar. Ense bağı ensenin kasları arasında ve trapezius porsiyonlarının ortasında ince bir plak gibi bir septum yapmaktadır. Hayvanlarda bu ense bağı bir vinç yani bir kaldıraç mekanizması gibi işler, kasılma gösterip fonksiyon yapan yani devinmeye katılan kaslar işleri bitince yine gevşerler, insanda ise bu ense kaslarının ayrıca taşıma görevini de yüklenmeleri omurganın sertliği ve mekaniği yönünden bir dezavantajdır. Omurganın kifoz durumunda, baş ve omurgaya bağlı olan üst ekstremitelerin ağırlığı da vertikal yönde bir yüklenme, etkimesi olan yer çekimine eklenir ve böylece F kuvvetinin şiddeti büyümüş olur (Şekil: 3).

Fötüs ve yeni doğanın omurgasında promontorium ile tipik fizyolojik eğriliklerin izlerine rastlanabilse bile, bunlar önemsizdirler. bunların yerleşmesi ancak vertikal duruş ve oturuş öğrenilip tamamlandıktan sonra gerçekleşir (4). Başlangıçta düz olan sırt, sonradan tüm olarak arkaya doğru bir eğrilik gösterir. Çocuk önce başını dengede tutmayı ve sonradan da sırtını yani omurgasını vertikalde tutmayı öğrenir. Servikal lordoz bel eğriliklerinden önce gelişir, ama bunlar yatan çocukta yine düzleşirler, çünkü omurga uzunluğunun hemen hemen 1/4 ü intervertebral disklerden oluşur, bunlar omur-

ganın dik tutulması süresince her yerlerinde aynı basınç kuvvetleri altında kalmazlar, bunlar yatan çocukta yine düzleşip eski şekillerine dönerler. Bu durum ileriki yaşlarda omurganın statığı bakımından önemli bir rol oynar, örneğin bir "yalancı büyüme" durumunda olduğu gibi. Herhangi bir kimse kronik bir hastalık nedeniyle uzun bir süre yatakta kalırsa, böyle bir yalancı büyüme kendini gösterebilir, yani gövde uzunluğunda bir artma olabilir. Omurlar arası diskler en son şekillerine genellikle puberte devresinde kavuşurlar, bundan sonra da omurganın eğrilikleri stabil bir duruma gelir. Ama ileriki yaşlarda gün boyunca vertikal yönde gelişen kompresyon etkileri oldukça belirli bir duruma gelirler, gündüzleri dik olarak oturur veya ayakta dururken gövde uzunluğumuzda 2 - 4 cm ye kadar varan bir kısalma gelişebilir. Bu gelişen kısalığın hemen hemen yarısı, kırıkdakları yüklenme altında çabucak bastırılıp elastik bir deformasyona uğratılan alt ekstremit eklemlerinde görülür, geri kalan kısalma omurgadadır ve bu da hemen değil bütün gün boyunca dereceli olarak gelişmektedir. Bütün bu noktaları göz önünde tutarsak, adolesan kifozun profilaksisi ve tedavisinde uzun süre oturmak ve ayakta durmaktan çok, karnın altına bir destek koyarak yüz üstü yatmanın yararları kendiliğinden ortaya çıkmış olur.

Adolesan kifozda kama şeklini andıran omur cismi deformasyonu yalnızca torakal bölgede görülür, diğer omurga eğrilikleri vertebral arası disklerin deformasyonları sonucu ortaya çıkarlar.

Çekme, itme ve yüklenme kuvvetlerinin etkimesi ile bir strüktürde bir kısalma veya uzamanın ortaya çıkması doğaldır. Bükme momentinin etkimesi ile eksenli olan bir yapıda (örneğin omurga) bir eğilme ortaya çıkacaktır. Bu gelişen eğilmenin büyüklüğü şu kuvvetlerin etkiye büyüklükleri veya faktörlerle orantılıdır :

- 1 — Bükme momentinin büyüklüğü,
- 2 — Esneklik deformasyonunun derecesi, yani bu strüktürün bükme kuvvetlerine karşı olan dayanıklılık derecesi,
- 3 — Eksenli olan bu yapının yatay kesitinin form veya büyüklüğü. Burada bükme momenti ne kadar büyük olursa bu eksenli yapının eğilmesi de o kadar büyük olur (Şekil: 3). Bir yapı ne kadar çok deforme olmağa eğilim gösteriyorsa, o kadar kolaylıkla bükülür, ne kadar güç deforme olursa o kadar az bükülme gösterir, ve böylece bükülme çapı da o kadar büyük olur.

Gövdenin eksenli olan omurgayı, statik ve mekanik ilişkileri inceleyebilmek için, esnek bir eksen olarak niteleyebiliriz.

Statik ve mekanik bilgilere göre doğru olmayan bir çubuk, çekme etkileri altında doğru bir duruma getirilebilir. Burada vertikal

yüklenme etkimeleri başka bir görünüm alırlar.

Eğer bir çubuğun yani sütunun her kesiti ve strüktürü göstermiyorsa ve yukarıdan aşağı doğru etkiye yapan yük biraz eksantrik olarak etkiye alanına giriyorsa, burada yine bükme momenti büyüyecektir.

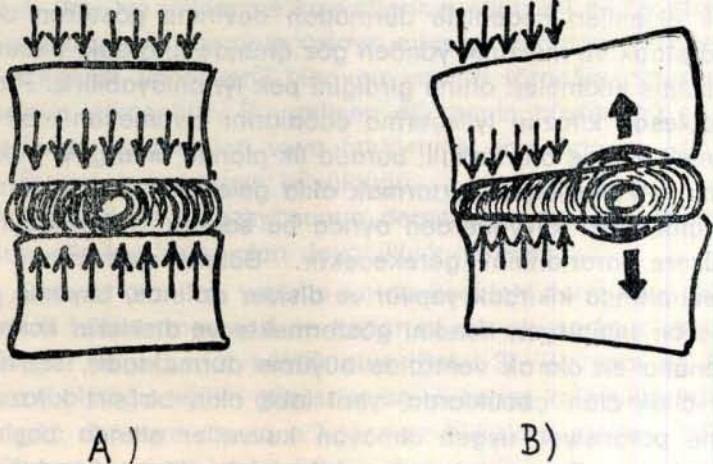
Vertikal duran omurgaya yukarıdan aşağı doğru etkiye yapan kuvveti F diye gösterir ve bu yapının yani sütunun düşey eksenenden uzaklaşmasını da e ile gösterirsek, bu durumda bükme momenti yüklenme kuvveti ve e uzaklığının büyüklüğü ile doğru orantılı olacaktır (Şekil: 3).

$$\text{Bükme Momenti} = e \cdot F$$

Bu durumda bu sütunun bükülme sağlamlığı E . J etkiye yapan bükme kuvvetlerine karşı önemli bir rol oynar. Bu E . J ile gösterdiğimiz bükülme sağlamlığı ne kadar büyük ise, bu çubuğu bükmek için daha büyük bir yüklenme gerekecektir. Bu durum bize omurgadaki bükülmenin çocuk, adolesan ve senil yaşlarda daha kolay ve çabuk olduğunu açıklamaktadır. Burada yine bu sütunun bükülmesinde bu sütunun uzunluğunun oynadığı rol de açıktır. Bir yapı ne kadar uzun ise, bunu bükmek için o kadar az bir yüklenme etkimesi gerekmektedir.

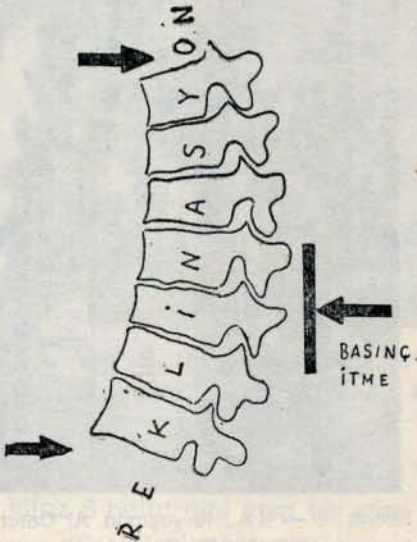
Statik ve mekanik bilgilere göre her iki ucu, yani üstü ve altı fikse edilen bir sütun, üst ve alt ucu eklemlili olan bir yapıya oranla 4 defa daha fazla yük taşıyabilmektedir. Biz bütün segmentlerinde değişik eklemleri nedeniyle durmadan devinme gösteren omurgayı burada statik ve mekanik yönden göz önünde tutarsak, neden kolayca bükülme etkimeleri altına girdiğini pek iyi anlayabiliriz. Pratik olarak adolesan kifozun iyileştirme çabalarını biyomekanik bir düşünme temeli üstüne oturtursak, burada ilk planda omurgayı bükme momentinin etkimesinden kurtarmak akla gelecektir, omurganın belirli bir bölümündeki kuvvetlerden ayrıca bu sagittal deformiteyi düzeltmek üzere yararlanmak gerekecektir. Bükme momentinin devamlı etkimesi altında kırık yapılar ve diskler ezilince, büyüme potansiyelinde bir inhibisyon kendini göstermekte ve disklerin kama deformasyonuna ek olarak ventralde büyüme durmaktadır. Sırtı arkaya doğru çıkık olan çocuklarda, yani labil olan bir sırt kifozunda bu büyüme potansiyeli uygun olmayan kuvvetler altında başlı başına bozulmaktadır. Bunun için artan kifoz daha fikse olmadan, bu büyüme potansiyeli göz önünde tutulmalı ve gerekli düzeltmelerle bu büyüme potansiyelinin inhibisyonu önlenmelidir. Artan kifoz durumlarında bir yandan ventraldeki longitudinal ön bağ kısalma ve buruşmalarla sertleşmeler gösterirken, diğer yandan da dorsal bölge-

deki intervertebral eklemlerin bağları bu kifoza adaptasyon sonucu kısalmalar ve buruşmalar gösterir. Ventralde gelişen bu sertlik ve fibröz buruşmalarla dorsalde gelişen kifoza adaptasyonun doğurduğu faset deformasyonları, redresyon uygulamasında karşımıza çıkan belli başlı engellerdir. Disklerin çekirdeği olan nukleus pulpozus devimli omur segmentlerinin dönme noktalarını yapmaktadır (16). Bu devinimlerle nukleus pulpozus üstündeki vertebral segment her yöne doğru dönmeler gösterebilir, bu arada da küçük omur eklemleri bu devinimlere uyacak bir şekilde, birbirleri üzerinde kaymalar yaparlar. Nukleus pulpozusun üstünde bu şekilde her yöne doğru gelişen kayma devinimlerinde aynı zamanda dorsaldeki intervertebral eklemler de birbirleri üzerinde kaydıklarından, buradaki strüktürlere bağlı olan yani transvers ve spinal çıkıntılara yapışan kaslar öndeki fibröz halkayı germe yönünden uygun bir etkiye gösterirler, fibröz halka böylece açılıp gerilmiş olur. Diskusta bir bozulma gelişirse, nukleus pulpozus bastırılıp ezilir ve arkaya doğru kaydırılır, bazan da tümü ile kaybolur. Aşırı kifoz olmayan durumlarda yani normal eksenli bir omurgada, yüklenme güçleri omur örtü plaklarına düzenli bir şekilde geçer ve fibröz halka içindeki nukleus pulpozusun iç basıncı çok fazla artmaz. Omurların ve disklerin kama deformasyonlarında, ventraldeki bir ezilme sonucu, nukleus pulpozus dorsale doğru sıkıştırılır ve iç basıncı da artar (Şekil: 4). Artan iç basıncı ile



Şekil: 4 — A) Ekseni normal olan bir omurgada yüklenme güçleri omur örtü plakları ile nukleus pulpozusa düzenli bir şekilde geçerler. B) Omurların ve disklerin kama deformasyonunda düzensiz yük dağılımı ile nukleus pulpozusun iç basıncının artması ve omur örtü plaklarında şekil bozukluklarının gelişmesi.

nukleus pulposus kırıkdağ örtünün ossifikasyon boşluklarına dayanır, bulduğı zayıf noktalardan spongiöz yapının içine doğru taşar. Ayrıca bu nukleus pulposusun artan iç basıncı alt torakal ve lomber bölgede, omurların örtü plaklarında şişeye benzer bikonkav değışmeler yaratır (Şekil: 4). Nukleus bastırılıp ezilip arkaya doğru kaydırılınca veya tümü ile yitirilince, fizyolojik devinimlerin buradaki dönme noktası da yitirilmiş olur. Kama deformasyonları ile birlikte giden aşırı kifoz durumlarında bu dönme noktası dorsalde lokalize olur ve devinimler de artık dorsal bölgeden yapılırlar. Bu yeni durumun kötü sonuçları açıkça bilinmektedir; otokton sırt kasları mekanik yönden zarar göreceklerinden, devinim segmentinde kuvvet kolu kısalmış olur. Kifozun düzeltilme işleminde gerekli basıncı, yani itme ve doğrultma basıncını uygulama güçlüğü yanında, lordozun ortadan kaldırılma güçlüğü de bilinen bir gerçektir. Kifozun sertleşme bölgesinde bir düzeltme yaratabilmek için, lig. lon. ant. de ve fibröz halkanın ventralinde bir gerilmenin yani açılmanın yaratılma zorunluluğı vardır. Bunun için de sertleşme gösteren kifotik bölgenin dorsalinden ventraline doğru bir itme kuvveti uygulanırken, bu bölgenin proksimali ve distali de ekstansiyona yani reklinasyona zorlanmalıdır (Şekil: 5). Burada bu sertleşmiş omurga bölümünün düzeltilme iş-

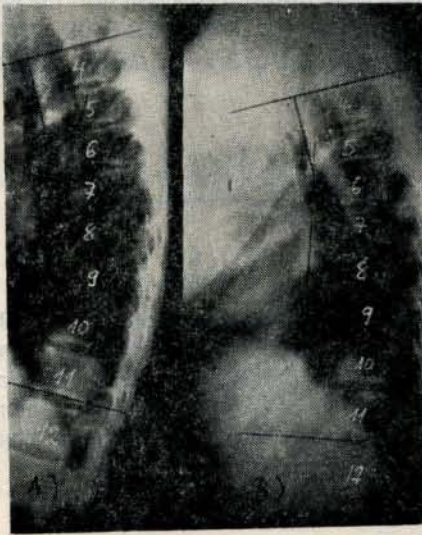


Şekil : 5 — Adolesan kifozun düzeltilmesinde "basıncı+reklinasyon" veya "3 nokta prensibi"nin etkime mekanizması, fibröz sertleşme gösteren omurlar arası halkanın ventralinde bir açılma yaratır.

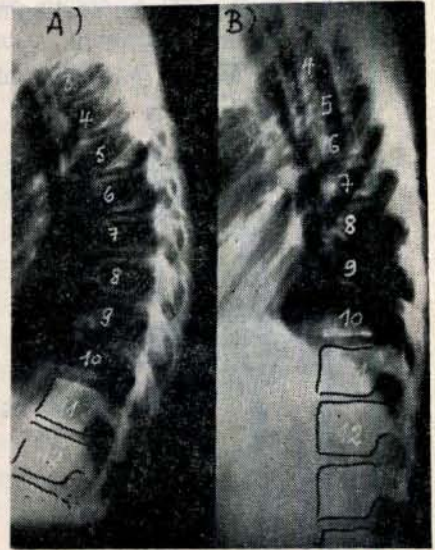
leminde reolojik (9) gerçekler de göz önünde tutulmalıdır, o zaman intervertebral disklerdeki dejeneratif değışmeler yani soysuzlaşmalar daha iyi bir şekilde anlaşılmiş olacaktır. Düzeltilme işleminde ayrı-

ca önemli bir rol oynayan, omurlar arası diskin esneklik modülü ve deformasyon koşullarıdır. P. OTTE'ye göre (16) diskin esneklik modülü $0,6 \text{ Kp/cm}^2$ dir. Omurların disk aralığında ön kenarların açıklığını birbirlerinden 1 mm kadar arttırabilmek için $6,5 \text{ Kp}$ lık bir güç gerekmekte, 2 mm lik bir aralık için bu güç 16 Kp , 3 mm için ise $28,5 \text{ Kp}$ olmaktadır. Eğer deneysel olarak longitudinal ventral ligament ortadan kaldırılırsa omurlar arasındaki aralığı açabilmek için 1 mm de 2 Kp , 2 mm de 5 Kp güç harcanır (16). Demek ki longitudinal ön bağın sertleşmesi kifoz düzeltilmesinin belli başlı engellerinden biridir. Kifozun düzeltilmesinde uygulanan güçlerin konsantrasyon yeri bu bakımdan ön planda bir reklinasyon yani ekstansiyon olmalıdır. Bu şekilde bir ekstansiyona zorlanıp düşey düzleme yaklaştırılmağa çalışılan omurga, yer çekiminin uygun olmayan ve kifozu devamlı olarak arttıran etkimesinden kurtarılmış olur.

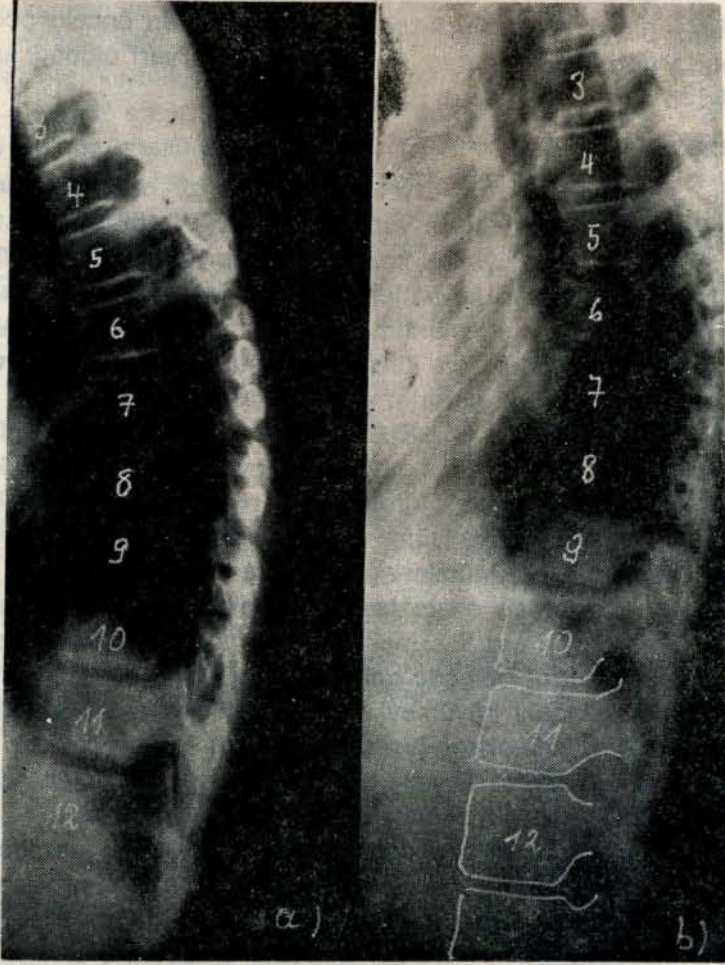
Adolesan kifozda konservatif olarak uygulanan tüm tedavi yöntemlerinin hiç bir başarı getirmeyeceğini savunan J. HENSSGE'nin (11) bu görüşüne katılmıyoruz. Sunduğumuz örneklerden de görülebileceği gibi (Resim: 5, Resim: 6, Resim: 7) KOENEN - alçı korse-



Resim : 5 — B.A., 15 yaşında. Örtü plaklarının bozuklukları ile artan torakal kifoz, redresyondan önceki A) resminde 30° lik bir kifoz açısı (COBB) ile görülmekte. B) KOENEN alçı korsesi içindeki 6 haftalık redresemandan sonra kifoz açısı 17° ye gerilemiştir.



Resim : 6 — K.A., 13 yaşında. A) Omurların ventral bölümlerinde ve omur örtü plaklarında strüktürel değişimler ve artan kifoz açısı. B) KOENEN alçı korsesi ile 6 haftalık bir düzeltmeden sonra omurganın sagittal düzlemdeki açısı normalleşmiştir.



Resim : 7 — D.L., 14 yaşında. a) Adolesan kifozun redresemandan önceki röntgen grafisi. b) KOENEN alçı korsesinde uygulanan düzeltmeden sonra.

si içinde "basınç+reklınasyon" prensibi ile fikse olmuş bir torakal kifoz 6 hafta gibi kısa bir süre içerisinde bile mekanik olarak etkilenip düzeltilebilmektedir.

Normal sınırlarını aşmış olan bir torakal kifozun tedavisi küçük (21) ileri sürdüğü gibi puberte yaşlarında gelişen bir hastalık olmayıp önceki çocukluk yaşlarında omurgaya yerleşip fikse olmaktadır, belki de sonradan çabuk büyüme devresi olan pubertede bilinen

karakteristik Röntgen görünümünü vermektedir, BROCHER (5) de bu görüşü destekleyen açıklamalarda bulunmuştur. Bu bakımdan KOENEN - alçı korsesi ile düzeltmenin puberteden önceki çocukluk yaşlarında görülen kifozlarda da bir uygulama yeri olacağı unutulmamalıdır.

SONUÇ :

1 — Adolesan kifozun etyolojisinde tam bir açıklık bulunmasa bile, gelişme mekanizması ve yapısında bildiğimiz bir gerçek vardır, bu da filogenetik evolüsyonun kazandırdığı vertikal duruşu kötü yönden etkileyen yüklenme kuvvetlerinin, omurgayı dik tutma çabasında olan kuvvetleri alt etmeleridir. Bu biyomekanik kısır döngünün açıklıkla bilinmesi, adolesan kifozun iyileştirme olanaklarını değerlendirmede büyük pratik yararlar getirecektir.

2 — Adolesan kifoz SCHEUERMANN'ın ileri sürdüğü gibi puberte yaşlarında gelişen bir hastalık olmayıp, erken çocukluk yaşlarında omurgaya yerleşerek kifotik bir sertleşmeye yol açmakta ve belki de sonradan çabuk büyüme devresi olan pubertede bilinen karakteristik Röntgen görünümünü vermektedir. BROCHER (5) ve U. ROMER (18) bu görüşü destekleyen açıklamalarda bulunmuşlardır.

3 — Yetersiz bir sırt kas mekaniği yanında kötü yüklenme etkileri sonucu ventral bölgede gelişen bir büyüme potansiyel azlığı, omurların ventralindeki büyümeyi yavaşlatıp sona erdirmektedir. Bu yüzden artmış ve fikse olmuş bir torakal kifozun erken çocukluk yaşlarında tanınıp etkilenmesi, yani uygun yöntemlerle tedavi edilmesi gerekmektedir.

4 — Düzeltme işleminde adolesan kifozun iyi bir şekilde etkilenmesi için pelvisin öne olan deviasyonu ile lomber lordozun kontrol altına alınmış olması ve ortadan kaldırılması zorunluluğu vardır.

5 — Adolesan kifozun düzeltilme programında, ön planda kas egzersiz çabaları ile solunum cimnastiği büyük önem kazanır.

6 — Adolesan kifozda konservatif olarak uygulanan tüm tedavi yöntemlerinin hiç bir başarı getirmeyeceğini savunan J. HENSSGE'nin (11) görüşüne katılmıyoruz. Sunulan örneklerden de görülebileceği gibi KOENEN - alçı korsesi içinde "basınç + reklinasyon" prensibi ile fikse olmuş bir torakal kifoz mekanik olarak etkilenip düzeltilmektedir.

7 — Kifozun sertleşme bölgesinde bir düzeltme yapabilmek için lig, long, ant. de ve fibröz halkanın ventralinde bir gerilmenin yani açılmanın yaratılma zorunluluğu vardır. Bunun için de, KOENEN - alçı

korsesi içinde, sertleşme gösteren kifotik bölgenin dorsalinden ventraline doğru bir itme kuvveti dereceli olarak uygulanırken, bu bölgenin proksimali ve distali de ekstansiyona yani reklinasyona zorlanmalıdır. Bu şekildeki bir düzeltme işlemi optimal olarak ancak bir KOENEN - alçı korsesi içinde yerine getirilebilir.

8 — Ayrıca omurga yine doğrultulduktan yani eksenini vertikal doğruya yaklaştırıldıktan sonra, bükme momentinin kötü etkileri büyük ölçüde yenilmiş veya ortadan kaldırılmış olacaktır. Bu durumda belki, kama deformasyonu gösteren omurların ventralindeki büyüme potansiyel azlığında da bir gerileme olabileceği düşünülebilir, çünkü O. STRACKER'e göre (24) uzun süreli bir etkime altında tutmakla kemiklerde yapısal ve formal değişimler gelişebilmektedir.

9 — Torakal kifoz ve lomber lordoz etkilenip omurga vertikal duruşu bakımından düzenli bir duruma getirildikten sonra, sırt ve solunum cimmastiği ile bu düzenli durumun devam ettirilmesi gerekir.

SUMMARY

The biomechanical aspect of the treatment of adolescence kyphosis

The greater majority of the materials of orthopedical patients at the adult age suffers from backpain, which may be due to an adolescence kyphosis in the past. This disease which causes a deformity in the spine requires an attentive therapeutical plan. In this study of ours, regarding the biomechanical aspect of the treatment of adolescence kyphosis, we have discussed that thoracic kyphosis may be effected appropriately though it has become hardened by redressement in the KOENEN cast of corset.

ZUSAMMENFASSUNG

Die biomechanischen Eigenschaften der Therapie der Adoleszentenkyphose

Ein beträchtlicher Teil des orthopaedischen Krankengutes leidet im Erwachsenenalter an Rückenschmerzen, welche durch eine frühere Adoleszentenkyphose bedingt sein können. Diese deformierende Krankheit der Wirbelsäule erfordert einen sorgfältigen Therapieplan. Bei dieser Arbeit über die biomechanischen Eigenschaften der Therapie der Adoleszentenkyphose wurde diskutiert, dass durch Redressement im KOENEN — Gipskorsett die BWS — Kyphose, trotz ihrer Versteifung, noch günstig beeinflusst werden kann.

LITERATÜR

- 1 — AUFDERMAUR, M.: Pathologische Anatomie und Pathogenese der SCHEUERMANN Kyphose. Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 60, 55-65, Hippokrates Verlag - Stuttgart, 1976.
- 2 — BECKER, K. J.: Über die Behandlung jugendlicher Kyphosen mit einem aktiven bzw. einem kombinierten aktiv-passiven Reklinationskorsett, Zeitschrift Orthop. 89, 464-475, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, 1959.
- 3 — BERNBECK, R.: SCHUERMANN Leiden, Chirurgische Praxis, 19, Heft 4, 691-692, Hans Marseille Verlag München, 1975.
- 4 — BRAUS, H.: Anatomie des Menschen, Band 1, Bewegungsapparat, Springer Verlag Berlin, 1929.
- 5 — BROCHER, I. E. W.: Die Prognose der Wirbelsäulenleiden, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1957.

- 6 — GÜNTZ, E.: Schmerzen und Leistungsstörungen bei Erkrankungen, der Wirbelsäule, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1937.
- 7 — GÜNTZ, E.: Die Kyphose im Jugendalter, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 2, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1957.
- 8 — GÜNTZ, E.: Die Kyphosen, ihre Erscheinungen und therapeutischen Gesichtspunkte, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 5, 65-78, 1958.
- 9 — HARTUNG, C., ANNA, O.: Biomechanische Eigenschaften weicher Gewebe, Die Wirbelsäule in der Flugmedizin, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 68, 87-95, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1976.
- 10 — HAUBRICH, R.: Klinische Röntgendiagnostik innerer Krankheiten, III/2, Skelett-Spezieller Teil, 845-855, Springer Verlag, Berlin, 1972.
- 11 — HENSSEGE, J.: Beginn, Verlauf und Behandlungsgrundlagen von Adoleszentenkyphosen (SCHEUERMANN'sche Krankheit), Chirurgische Praxis, 21/ Heft 2, 301-318, Hans Marseille Verlag, München, 1976.
- 12 — KOCHS, J.: Über adolescente Rückgratsverkrümmungen, Archiv für Orthop. und Unfall-Chirurgie, Band 24, Heft 1, 90-118, J. F. Bergmann, München, 1926.
- 13 — KOCHS, J.: Behandlung der Epiphysenwachstumsstörungen an der Wirbelsäule und am Hüftgelenk, Verhdl. Deutsch. Orthop. Ges., 40 Kongress, Wiesbaden, 1952, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, 295-297, 1952.
- 14 — KOCHS, J.: Die SCHEUERBANN'sche Erkrankung, Aertzliche Praxis, Nr. 17, 1032-1036, 1961.
- 15 — LINDEMANN, K.: Lehrbuch der Krankengymnastik, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 130-141, 1063.
- 16 — OTTE, P.: Therapie der SCHEUERMANN'schen Erkrankung, zur Biomechanik der juvenilen Kyphose, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 60, 111-121, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1976.
- 17 — von RAVEN, M., SCHREIBER, A.: Das Gipskorsett in der Therapie der juvenilen Kyphose, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 60, 136-142, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1976.
- 18 — ROMER, U.: Die Prophylaxe der SCHEUERMANN'schen Krankheit, Orthopaede, Band 2, 140-145, Springer Verlag, Berlin, 1973.
- 19 — ROMER, U.: Korsettversorgung der SCHEUERMANN'schen Erkrankung, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 60, 136-142, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1976.
- 20 — SCHEDE, F.: Grundlagen der körperlichen Erziehung, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1969.
- 21 — SCHEUERMANN, H.: Kyphosis dorsalis juvenilis, Zeitschrift für Orthopädische Chirurgie, Band 41, 305-317, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1921.
- 22 — SCHLÜTER, K.: Form und Struktur des normalen und des pathologisch veränderten Wirbels, Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 30, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1965.
- 23 — STAGNARA, P., FAUCHET, R.: Morbus SCHEUERMANN, Orthopaede, Band 2, 162-172, Springer Verlag, Berlin, 1973.
- 24 — STRACKER, O.: Zur Behandlung der Kyphosis adolescentium, Zeitschrift für Orthopaedie und ihre Grenzgebiete, 77 Band, 368-377, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1948.
- 25 — WAGENHAEUSER, F. J.: Das Problem der Haltung, Orthopaede, Band 2, 128-139, Springer Verlag, Berlin, 1973.