

# Skolyozun konservatif tedavisi

Serpil Savaş

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD, Isparta

## Özet

Skolyozun tedavisinde kullanılan tüm tedavi yöntemlerin amacı, kozmetik açıdan düzgün, dengeli, ağrısız ve stabil bir omurga sağlamaktır. Skolyozun konservatif tedavisinde çok çeşitli yöntemler kullanılmış olmakla beraber korseleme altın standarttır ve korseleme dışındaki konservatif yöntemlerden hiçbirinin skolyotik eğri üzerine etkili olduğuna dair kesin bilimsel veriler yoktur. Bu derlemede skolyoz tedavisinde kullanılan konservatif yöntemler gözden geçirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Skolyoz, tedavi, korseler, egzersiz, elektrik stimülasyon

## Abstract

### Conservative therapy and the rehabilitation of scoliosis

The aim of all therapies used in scoliosis is to achieve a cosmetically acceptable, balanced, painless and a stable spine. Bracing is the gold standard in the conservative treatment of scoliosis although many different therapies have been used. There is no definitive scientific data that conservative therapies except bracing are effective in the treatment of scoliosis. In this review, conservative therapies used in scoliosis are reviewed.

**Keywords:** Scoliosis, therapy, braces, exercise, electrical stimulation

Çeşitli efsanelere, filozofik ve dini yazıtlara konu olan omurga deformiteli insanlar çağlar boyunca dışlanmış, aşağılanmış hatta onlardan korkulmuştur. Skolyoza ilk çare bulma çabaları M.Ö 5. yüzyılda Hipokrat tarafından başlatılmıştır. Hipokrat postür bozukluğunun neden olduğunu düşündüğü skolyozun aksiyal traksiyonla tedavi edilmesini öneriyordu. Deformiteleri skolyoz, kifoz ve lordoz terimlerini kullanarak tarifleyen Galen (MS 131-201) Hipokratın distraksiyon cihazlarının yanısıra çeşitli göğüs sargıları ve ceketler kullanarak eğriyi kontrol etmeye çalışmıştır. Galen ayrıca göğüs kafesi kaslarının tekrarlayıcı egzersizlerle güçlendirilmesinin torasik eğriliği düzeltebileceğini savunmaktaydı. 16. yüzyılda Ambroise Paré kongenital skolyozu tanımlamış ve aksiyal traksiyonun yanısıra demir korselerle hastalarını tedavi etmeye çalışmıştır (1). Geçmişten bugüne uzanan skolyoza konservatif yöntemlerle çare bulma çabaları modern çağda da tüm hızıyla sürmektedir.

Skolyozun konservatif tedavisinde korseleme altın standarttır. Egzersizler ve elektrik stimülasyon korselemeden sonra konservatif tedavide en çok kullanılan tedavi modaliteleridir. Korseleme dışındaki konservatif yöntemlerden hiçbirinin skolyotik eğri üzerine etkili olduğuna dair kesin bilimsel veriler yoktur (2).

Skolyozun konservatif tedavisini değerlendirirken yanıtlanması gereken iki soru vardır:

1. Deformiteyi neden tedavi ediyoruz?
2. Hangi hastalar korse kullanmalıdır?

İlk sorunun yanıtı deformitenin ilerlemesini engellemek için olacaktır. Tedavisiz kalmış skolyozun ciddi sakatlığa, kozmetik sorunlara dolayısıyla da psikososyal sorunlara ve bazen de kardiyopulmoner sorunlara neden olduğu bilinmektedir (1). İkinci sorunun yanıtı ise eğrisi ilerleme riski taşıyan hastalardır. Aslında bir eğrinin doğal gidişini kesin olarak belirlemek imkansızdır. Örneğin 30°'lik progresif bir eğrinin dahi 38 mi yoksa 78°'ye mi ilerleyeceğini kestiremeyiz. Bununla birlikte immatür bir hastada progresyon riskini belirleyebilen bazı parametreler saptanmıştır. Bunlar çift eğrilik, başlangıçta büyük eğri saptanması gibi eğriye spesifik faktörlerle, genç yaş, menstrüasyonun olmaması (menarştan önceki ilerleme riski %68 iken menarştan sonraki ilerleme riski %33'tür), düşük Risser bulgusu gibi büyüme potansiyeli ve cinsiyet (kızlar erkeklere göre 10 kat daha fazla progresyon riski altındadırlar) ile ilişkilidir (3-6).

Eğriyi 4'er aylık aralıklarla izlemek gereksiz bir tedaviden kaçınmanın ilk şartıdır. 20° altında eğriliği olan hastaların %50-60'ı kendiliğinden iyileşir. İmmatür bir omurgada eğri 20°'den azsa fakat progresyon 10°'den fazla ise izlem süreci biter ve korseleme süreci başlar. Büyüyen çocuklardaki 20-29°'lik eğrilerin üçte biri ilerlemez. Bu nedenle bu aralıkta progresyon dökümente edilene kadar gözleme devam edilmelidir. Progresyon yoksa doktor vizitler arasındaki süreyi uzatabilir. 20-29°'lik bir eğride 5°'den büyük ilerleme korse ile tedavi adaydır. Eğer eğri 30° ve üzerinde ise progresyon açısından beklenmemeli,

korselenmelidir. 40'nin üzerindeki eğrilikler korseye yanıt vermezler ve iskelet matüritesi geliştikten sonra dahi ilerler (7).

Korse kullanan skolyozlu bir hastayı 3-4 aylık aralıklarla izlemekte fayda vardır. Eğriliğin kontrolü veya korsenin uyumu değerlendirilir.

### **Korseleme**

Korseleme konservatif tedavide 100 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır. Korselerle tedavinin primer amacı eğrinin ilerlemesinin önlenmesi, sekonder amacı ise deformitenin düzeltilmesidir. İnfanitil idiopatik progresif skolyozlu hastalar kalp ve akciğer fonksiyonları açısından risk altındadırlar. Bu hastalarda korse tedavisinin progresyonu önlediği, stabil kalmalarını sağladığı ve skolyozun doğal seyriyi değiştirdiği saptanmıştır (2). Adolesan idiopatik skolyozlu hastalar ise genellikle benign bir gidişe sahiptirler, ilerleyen skolyoz nedeniyle kardiyopulmoner morbidite ve mortaliteye sahip değillerdir (1,2). Bu hastalarda korse tedavisinin amacı iskelet matüritesine kadar veya adolesan dönemdeki hızlı büyüme sürecinde eğrinin kontrolüdür. Adolesan idiopatik skolyozlu hastalarda ikinci amaca genellikle ulaşılamaz çünkü korseyle ulaşılan iyilik hali korse bırakılınca eski haline döner.

Günlük modern tedavi 1945'te günde 23 saat takılan Milwaukee korse ile başlamıştır. İyilik halinin kalıcı olmaması ve korseyi kullanmanın zorluğu nedeniyle 1970'lerde çeşitli koltukaltı korseleri geliştirilmiş ve çeşitlilik gösteren kısmi giyme takvimleri ile kullanılmaya başlanmıştır (2).

Serviko-torasik lumbosakral ortez (CTLSO), diğer adıyla Milwaukee korsesi termoplastikten yapılmış pelvik bir bölüm, bir anterior ve iki posterior çubuktan oluşur. Metal çubuklar boyunda bir halkayla birleşirler. Boyun halkası distraksiyon gücü uygulamaz, çubukları stabilize eder. Hastanın rahat etmesi için boğaz ve oksiput seviyesine destekler konmuştur. Çubuklara eğri paternine göre pedler eklenir. Pasif olarak 3-4 nokta düzeltici sistem üzerinden çalışır. Aktif elementi pedlerin yarattığı rahatsızlık hissine bağlıdır. Hasta pedlerden aktif olarak uzaklaşır. Pedler torasik ve torakolomber bölgede güçlerini kaburgalar üzerinden, lomber bölgede paravertebral kaslar yoluyla omurga üzerinden transvers yönde verirler. Pozisyonları nedeniyle hem medial hem anterior vektör oluşturup plastik deformasyona neden olurlar

Milwaukee korsenin avantajları solunumu ve genel aktivite seviyesini minimal kısıtlaması, hava sirkülasyonuna izin vermesi, çocuk büyüdükçe boyunun uzatılabilmesi, çocuk büyüdükçe ve eğri düzeldikçe pedlerin yerinin değiştirilebilmesi, apeksi

T7 üzerindeki eğriliklerin kontrolünün yapılabilmesi, yüksek çift eğrilik paternindeki torasik eğrileri de tedavi edebilmesidir (9). Bununla beraber iyilik halinin kalıcı olmaması, tedavi şeklinin bazen hastalıktan daha rahatsız edici olması nedeniyle çeşitli tipte torakolumbosakral (TLSO) korseler, diğer adıyla koltukaltı breysler geliştirilmiştir.

1970'de Hall ve Miller tarafından geliştirilen Boston korse skolyozun konservatif tedavisinde popüler bir seçenek olmuştur. Bu korseler 3-4 nokta düzeltici sistem prensibiyle çalışırlar. Tek lomber veya torakolomber eğrilerde 3 nokta, çift eğrilerde 4 nokta üzerinden düzeltme yaparlar. Bu tip korseler apeksi 7-8. torasik vertebranın üzerinde olan eğrilerde kullanılmazlar. Nevington, Pasadena, Miami, Riviera, Welmington diğer TLSO örnekleridir. TLSO'lerin en büyük avantajları gençler tarafından kabulünün daha kolay olmasıdır. Boyun halkası olmadığı için daha kozmetiktir. Dezavantajları ise solid yapısının büyümeye uyum sağlayamamasıdır. Boyu Milwaukee korse gibi uzatılamaz, hasta büyüyünce yenisi yapılır. Çok sıkı olanlarda bası ve ısı dağılımının bozukluğuna bağlı olarak deri problemleri olabilir. Torasik eğriler için dizayn edilenler torasik kompresyona neden olabilirler. Normal respirasyon kısıtlanır, pulmoner fonksiyonlar azalır. Genç adolesan ve juvenillerde torasik kompresyon toraks şeklini değiştirip tübüler toraks gelişimine neden olabilir. Bu durumun pulmoner fonksiyonlar üzerine uzun dönemdeki etkisi bilinmemektedir. Kız çocuklarda meme gelişiminin normal olabilmesi için ortezin ön kısımları gevşetilmelidir (9)

### **Korse seçimi**

Torasik eğrilerde, özellikle apeksi 7. vertebranın üzerinde olanlarda Milwaukee korse daha iyi bir düzeltici kuvvet uyguladığı için daha etkilidir. Ayrıca pulmoner fonksiyon daha az kısıtlanır, daha az deri problemi olur. Tek bir lomber veya torakolomber eğri için koltukaltı korsesi daha kolay tolere edilir. Çift eğri paternlerinde veya tek torasik eğrilerde TLSO ve CTLSO arasındaki seçim hekimin eğilimine bağlıdır. Nöromüsküler skolyoz

Çoğu nöromüsküler hastalık doğumdan itibaren varolduğu için skolyotik deformite de çok erken başlar. Progresyon devamlıdır. Nöromüsküler skolyozda spinal deformite insidansı paralizinin seviyesine direkt olarak bağlıdır. İskelet sistemi immatür hastaların çoğunda birlikteki medikal sorunlar nedeniyle ve daha fazla gövde büyümesini sağlamak için spinal füzyon ertelenir. Dolayısıyla da korseleme şarttır. Bu hastalarda 20 derecelik bir skolyoz varlığı korse tedavisinin başlaması için yeterlidir. Serebral palsi, poliomyelit, omurilik yaralanması ve miyelodis-

plazili olgularda TLSO veya hastanın derisine her noktada değen gövde ceketini skolyozun hem profilaksisi hem de postoperatif sürecinde kullanılırlar. Hasta düzeltilmiş bir pozisyonda iken ölçü alınıp yapılırlar. Bu hastalardaki mevcut duysal defisitler ve düzeltme reaksiyonlarının zayıflığı nedeniyle özel ped ve bası noktalarından kaçınılır. Sert, tam olarak vücuda temas eden ortezleri daha iyi tolere ederler (9). Seçilmiş olgularda torasik süspansiyon ortezi parolitik omurgayı kontrol etmekte TLSO'e alternatif olarak çok etkindir (10). Torasik süspansiyon ortezi ile TLSO arasındaki primer fark inferior interkostal köşelerde elde edilen kompresyon ve süspansiyonun derecesidir. Korse ve hastanın üst gövdesi tekerlekli sandalyeye tutturulmuş süspansiyon yapılarıyla desteklendiğinden, kompresyon TSO'nun gövde/kaburga köşelerini primer yük taşıyan yapılar olarak kullanmasını ve pelvis ve alt ekstremitelerin ağırlığının distraktif ve hafif düzeltici güç oluşturmasını sağlar.

#### Korse kullanım şeması

Milwaukee korse veya TLSO'lerin 23 saatlik kullanım şemasının en etkili şema olduğu gösterilmiştir. Temizlik ve egzersiz için 1 saat çıkarılırlar (8). İlk 6 ay içinde %50'lik bir düzelme başarısının en iyi belirleyicisidir. Hasta iskelet matüritesinin kazanana dek korseleme programına devam eder. Büyümenin durması seri ölçümlerde boyun uzamaması ve Risser bulgusunun 4-5 olması ile belirlenir. Korse bırakılması 1-2 yıl içinde kademeli veya 6 ay içinde hızlı bir şekilde gerçekleştirilir. Bazı eğriler korse bırakıldığında arttığı için kademeli bir bırakma gerekir. Eğrinin stabilitesi 2-4 saatlik bir korsesiz süreç sonrası radyolojik olarak değerlendirilir. 5°'den az bir artış varsa çocuğun daha uzun süre korsesiz dolaşmasına izin verilir. 3-4 aylık periodik aralıklarla 4-8-12 saatlik korsesiz süreçlerden sonra grafiler tekrarlanır. Minimal artış varsa çocuk korseyi progresif olarak bırakır. 6-12 ay sadece uyurken takar. Sonunda korse tamamen bırakılır ve tedavinin uzun dönem sonuçlarını gözlemek için takipler yapılır (9). Korse kullanılırken ekip yaklaşımı özellikle önemlidir. Hemşireler, terapistler ve yardımcı personelin ve ailenin tedavinin amacını anlaması gerekir. Hasta ve ailesinin deriyi belli aralıklarla dikkatle incelemesi, giyim şemasına uyması gerekir. Korse tedavisi yaşam kalitesinde bozulmaya neden olabilir (10). Yapılan bir çalışmada hastaların ancak %10'unun korseslerini kendilerine söylendiği süre boyunca taktıklarını gösterilmiştir (11).

#### Korse tedavisinin etkinliği

1980'lerde Milwaukee korseyle ilgili olgu serilerinin analizleri şeklinde olumlu sonuçlar yayınlanmaya başlamıştır. Fakat kısa bir süre sonra korse tedavisinin

bırakılmasıyla birlikte eğrilerin eski haline döndüğü farkedilmiştir. Çok geçmeden korseleme karşıtı çalışmalar yayınlanmaya başlamış, korse kullanan hastalarla tedavi görmemiş kontrollerin karşılaştırıldığı retrospektif çalışmalarda gruplar arasında skolyozun doğal gidişi açısından bir fark bulunamamıştır (12-16). 1995'te ilk kontrollü prospektif çalışmada, Nachemson kız hastalarda yaptığı çalışmada daha önce korse tedavisinin başarısını gösteren çalışmaların hiçbirinin tedavi etkinliğini gösterecek kesin kriterleri taşımadığını, retrospektif olduklarını, hastaların homojen popülasyonlardan oluşmadığını açıklamıştır (17). Yaptığı çalışmada 111 korseli hasta ile 129 izlem hastasını karşılaştırmış ve korse tedavisinin etkin olduğunu bildirmiştir. Ancak bu çalışmada tedavi görmeyen grupta progresyon riski fazla olan torakal eğriliğin daha fazla oranda görüldüğü izlenmektedir. 1994'te Lonstein (18), 1997'de Rowe(8) geniş hasta serileri ile yaptıkları çalışmalarda korse kullanımının doğal gidiş üzerinde etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ancak bu çalışmalar da retrospektiftir.

Korselerin etki mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Her ne kadar omurgaya yük uygulaması da bu yüklerin biyolojik etkileri tam olarak bilinmemektedir. Genel kanı korselerle ulaşılan iyilik halinin korse çıkarılınca eski haline döndüğüdür (7). Sonuç olarak korseler skolyotik eğriliği doğal ilerlemesini durduramaz, yalnızca kontrol ederler. Bu nedenle korseler büyük eğrileri küçük eğrilere çeviren cihazlar olarak değil, progresyonu önleyen, küçük eğrileri küçük tutan cihazlar olarak düşünülmelidir. Skolyozun doğal gidişi hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak korse tedavisi için daha selektif kriterlerimizin olmasını sağlayacaktır.

#### Erişkinlerde skolyoz tedavisi

Bel ağırlı erişkin skolyozlu hastaların tedavisi başlangıçta deformitesiz mekanik bel ağırlı hastalardan farklı değildir. Bu tip hastalarda konservatif tedavinin relatif endikasyonu kapsamlı bir rekonstrüktif cerrahiye tolere edememektir. Aerobik kapasiteyi arttırmak, kasları güçlendirmek, esnekliği arttırmak ve eklem hareketini iyileştirmek için fizik tedavi programı başlatılır. Lokal ısı, nonnarkotik analjezikler ve korseleme semptomları azaltır ama eğrinin ilerlemesini durdurmaz. Sinir kökü blokları, faset enjeksiyonları ve epidural steroid enjeksiyonları konservatif tedavide değerli rolü olan yaklaşımlardır. Edinilen deneyimler aerobik bir aktiviteye katılan, sigarayı bırakan ve iyi beslenen hastaların konservatif tedaviye daha iyi yanıt verdikleri yönündedir. Ağrı erişkin skolyozdaki temel cerrahi endikasyondur. Cerrahi uygulanacak her hastanın bir süre konser-

vatif tedavi görmesi uygun olur. Korselerin erişkinlerde skolyozun doğal gidişi üzerine hiçbir etkisi yoktur. Opere olamayacak bazı hastalar için kullanılabilirler (19).

### **Egzersizler**

Skolyozun çeşitli egzersizlerle tedavisi 1940 ve 1950'li yıllarda daha çok Almanya ve eski Sovyetler Birliği'nde popüler bir tedavi olarak kullanılıyordu. 60-70'ye dek eğrileri olan hastalar bu amaçla özel egzersiz programlarına alınıyordu. Günümüzde skolyotik bir eğriliğin egzersizle düzelebileceği veya kontrol edilebileceği üzerine bir kanıt yoktur. Egzersiz tedavisi korse tedavisine yardımcı bir tedavidir. Skolyozda kullanılan egzersizler spinal kontrolü sağlamak için postür egzersizleri (stabilizasyon egzersizleri), spinal fleksibilitiyi artırıcı egzersizler (germe egzersizleri), yana ağırlık aktarımı egzersizleri ve solunum egzersizleridir. Skolyotik eğriliğin konveks tarafındaki kaslarda gerginlik ve yorgunluk, ligamanlarda ise zorlanma vardır; konkav kısımdaki yapılarda güçsüzlük ve kısalma vardır. Egzersizler spinal fleksibilite ve kas tonüsünü düzelterek kas ve ligaman yorgunluğuna bağlı rahatsızlığı engellerler, kas gücünü, endüransını ve fonksiyonunu artırır (7,20).

#### **Postür egzersizleri**

Postür egzersizlerinin amacı lomber ve servikal lordozu azaltarak omurgayı uzatmaktır. Büyüyen bir çocukta epifizler kapanmadan önce torasik kifoz azaltılabilir.

- a) Orta ve alt torakal ve lomber bölge spinal ROM egzersizleri: Pelvik tilt egzersizleri, Kedi-deve egzersizi, dorsal kifozu azaltıcı egzersiz, distraksiyon egzersizleri
  - b) Aksiyal ekstansiyon ve torasik ekstansiyon yapan kasları güçlendirici egzersizler
  - c) Üst torakal bölgenin stabilizasyon egzersizleri
  - d) Gövde ve pelvisin stabilizasyonunu sağlayan abdominal kasları güçlendirici egzersizler
  - e) Gövde ve pelvisin stabilizasyonunu sağlayan lomber ekstansörleri güçlendirici egzersizler
  - f) Gövde fleksör ve ekstansörlerini birlikte stabilizasyonunu sağlayan egzersizler: Modifiye köprü egzersizleri
  - g) Alternan izometrik kontraksiyonlar (Ritmik stabilizasyon egzersizleri)
  - h) Gövde stabilizasyonu ile push-up'lar
  - i) Duvarda kaymalar
  - i) Frontal planda güçlendirme egzersizleri: Bu egzersizler gövdeyi yana eğen kasları güçlendirmek için kullanılırlar.
- Fleksibilitiyi artırıcı egzersizler**
- a) Klapp'in sürünme egzersizleri vertebral kolonu ger-

erek etki eder. Bu egzersiz yönteminde hasta eğrinin konveks tarafının tersine yönde daireler çizerek saatlerce sürünür. Artık kullanılmamaktadır.

b) Kotrel'in kısaca EDF tekniği (elongasyon, derotasyon ve lateral fleksiyon) olarak bilinen egzersizleri traksiyonla kombine edilen egzersizlerdir ve fleksibilitiyi arttırdığı öne sürülmektedir. Traksiyon hastanın kendisi tarafından aktif olarak uygulanır. Traksiyonun içinde hasta ayakları ile yük uygulayarak başa traksiyon uygular. Böylece omurga elonge olur. Bacakları lateral yönde gererek lateral yönde germe uygulanabilir (21).

c) Genel germe egzersizleri yüzüstü pozisyonda yapılabilir. (hiperekstansiyon egz). Pron pozisyonda emeklemek omurgayı elonge eder. Bu egzersiz kuru yüzme olarak ta tanımlanabilir. Aynı egzersiz quadriped pozisyonda da yapılabilir. Ayakta dururken olabildiğince laterale eğilmek omurgayı o yönde gerer. Skolyozlu olgularda genellikle eğri segmentaldir. Bu segmenti geren egzersizler faydalı olacaktır. Ne yazık ki egzersizlerin çoğu genel egzersizlerdir ve spesifik segmental etkileri yoktur. Korse takılıyken ve pedin kısıtlayıcı temasının etkisi altındayken yapılan egzersizler daha spesifik olarak lokalize edilebilirler.

d) Torasik omurganın lateral fleksibilitiyini arttırmak için yapılan egzersizler eğrinin konkav tarafındaki gergin yapıları germek için uygulanırlar. Gövdeyi gererken eğrinin üst ve altını stabilize etmek gerekir. Eğer hastada çift eğrilik varsa biri gerilirken diğeri stabilize edilmelidir. (21)

e) Milwaukee korsenin içinde yapılan egzersizler spesifik olarak major posterior kamburluğu azaltıp karşı taraftaki anterior torasik depresyonu azalmaya zorlayarak spesifik olarak major eğriliği azaltmaya yönelik etki gösterirler (21). Pelvik tiltle lomber lordoz azalınca hasta kamburluğun apeksine uygulanan (eğrinin konveks kısmına) posterior pedden uzaklaşır. Derin bir inhalasyondan sonra torasik omurga korsenin arka kısımlarındaki barlara doğru dayanır. Konveks kısımdaki kaburga kamburluğu pede temas eder, daha ileri hareketi engeller ve omurgayı rotasyona zorlar. Posterior kamburluğun tarafındaki torakal omurga öne doğru hareket eder. Korseyle yapılan tüm egzersizlerde lomber lordozun artmasından sakınılmalıdır.

#### **Yana ağırlık aktarımı egzersizleri**

Skolyozda uygulanan özel bir egzersiz türüdür. Bu egzersiz yöntemini 1980'lerin başında Mehta uygulamaya koymuştur. Aktif bir postural düzeltme olan bu yöntemde hasta pelvisi üzerinde primer eğrinin konveksitesinin tersi yönde gövdesiyle ağırlık aktarımı yapar. Gevşmeden önce 10 saniye bu şekilde kalır. Bu şekilde hasta kendi kas gücünü kullanarak eğriyi bir süre için de olsa düzeltmiş olur. Hastalar bu egzer-

sizi gün boyunca mümkün olduğunca sık yaparlar. Shirado ve arkadaşları (22) skolyozlu hastalar ve normal kontrollerin frontal planda ağırlık aktarımlarını yana ağırlık aktarımı manevralarını kullanarak karşılaştırmışlar, skolyozlu bireylerin eğrinin konkav kısmına ağırlık aktarımlarının yetersiz olduğunu göstermişlerdir. Mehta'nın yana ağırlık aktarımı tedavisi hem eğriyi düzelterek hem de anormal yük aktarımlarını ve dinamik dengeyi iyileştirerek etkili olur. Bu teknik genellikle 20-32 derecelik ılımlı eğrilerde kullanılmış, etkinliği breys tedavisi ile karşılaştırılmış ve sonuçta breys tedavisi kadar başarılı bulunmuştur (23). Fakat bu tedavi yönteminin skolyozun doğal gidişini etkileyip etkilemediği sadece gözlem altındaki skolyozlu hastalarla ağırlık aktarımı tekniği kullanılan hastaları karşılaştıran prospektif çalışmalarla anlaşılabilir. Etkili egzersizi doğru yapabilmek için milyonlarca kere deneme yapılması gerekliliği, ne kadar yapılması gerektiğinin kesin bilinmemesi gibi handikapları vardır. Mehta gün içinde binlerce kez yapılmasını önermiştir.

#### **Solunum egzersizleri**

50°'nin üzerindeki torakal eğriliklerde solunum gücü sık görülür. Torakal eğriliklerde eğrinin büyüklüğü ile pulmoner fonksiyon direk olarak ilişkilidir. Diğer tip eğriliklerde bu ilişki yoktur. Skolyozda ortaya çıkan pulmoner hastalığın paterni restriktif akciğer hastalığıdır (24). Sigara içen skolyozlular daha fazla etkilenirler. Vital kapasitedeki ve zorlu ekspiratuvar volümdeki (FEV1) azalma skolyoz derecesi ile orantılıdır. Bu nedenle solunum egzersizleri egzersiz tedavisinin bir parçası olmalıdır. Skolyozda göğüs kafesi ekspansiyonu kaburgaların ve kostovertebral eklemlerin angulasyonu nedeniyle kısıtlıdır. Respirasyonun elevatör kasları, skalen kaslar, boyunun konkav tarafında kısalmış olabilirler ve eğer baş ellerle kısıtlı kısımdan diğer tarafa zorlanırsa kademeli olarak uzatılabilir. Bu hasta tarafından veya terapist tarafından yapılır. Servikal vertikal traksiyon da boyunu elonge ederek önemli solunum kaslarını gerer. Skapulokostal eklem tam olarak mobilize edilmelidir. Skapular mobilizasyon egzersizleri bunu sağlar. Derin solunum egzersizleri ile göğüs kafesinin alt bölümünün hareketi arttırılmalıdır. Bu egzersizler göğüs kafesine unilateral veya bilateral manuel direnç verilerek sağlanabilir. Genel bir artış isteniyorsa göğüs kafesinin iki tarafına da aynı anda direnç verilir. Eğer sağ göğüs kafesinin ekspansiyonu isteniyorsa sol taraf kısıtlanır ve istenen kısmın daha da ekspansiyon olması sağlanır. Toraksa geniş bir kemer yerleştirilerek genel bir direnç verilebilir. Çoğu insan az miktarda diafragmatik solunum, daha fazla torasik solunum yapma eğilimindedirler. Skolyozlu bireylerde buna izin verilmez. Abdominotorakal sol-

unum egzersizleri yaptırılır.

#### **Kas dengesizliğinin düzeltilmesi**

Anterior poliomyelit, spinoserebellar dejenerasyon, müsküler distrofi ve diğer nöromüsküler hastalıkların seyri sırasında skolyoz görülebilir ve etyolojide kas dengesizliği sorumlu tutulmaktadır. Kasların dikkatlice değerlendirimi kas güçsüzlüğü veya dengesizliğini ortaya koyabilir. Bu durumda belli kas gruplarına yönelik dirençli egzersizler verilir. Abdominal kaslarda asimetri varsa fleksiyon egzersizleri yaptırılır. Ekstansör kaslarda da asimetri varsa zayıf taraf güçlendirilmelidir. Ekstansiyon egzersizlerine hastanın vücut ağırlığını kullanarak direnç eklenebilir (21).

#### **Skolyozda elektroterapi**

1970'lerde kullanılmaya başlanmıştır. Lateral elektriksel yüzey stimülasyonu (LESS) diğer adıyla elektrosinial ortez (ESO), yüzey elektrik stimülasyonu (SES) ve transkutanöz elektrik stimülasyonu (TCES) kullanılan çeşitli elektroterapi yöntemleridir. Elektrik stimülasyonu paravertebral kaslara iğne elektrod olarak yapılmaktaydı. Daha sonra transkutanöz intramüsküler elektrodlar yerine transkutaneal elektrik stimülasyonu kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemle intradermal proprioseptörlerin uyarılmasıyla kaslarda tetanik kontraksiyonlar elde edilmiştir. Elektrodlar eğrinin konveks tarafına, midaksiller çizginin posterioruna yerleştirilir. Bu şekilde spinal deformiteye düzeltici bir güç oluşturulur. Elektrik stimülasyonu günde 9 saat uygulanmaktadır. Bu yöntemin kullanıldığı hastalarda stres bozukluklarına rastlanmıştır. LESS tedavisinin breys tedavisi kadar başarılı (25-26) olduğunu savunan yazarlar kadar hiçbir yararı olmadığını savunan yazarlar da vardır (27-30). Günümüzdeki genel kanı hiçbir yöntem uygulamamakla aynı sonuçlara neden olduğudur (8,31). Sensitif hastalarda deri irritasyonu yapabilir.

#### **Manipülasyon**

Skolyotik omurgada spinal kordun eğrinin konkav tarafına doğru yer değiştirdiği ve vertebra ile beraber rotasyona uğramadığı saptanmıştır. Bu bağlamda eğrinin konveks tarafından çıkan sinirlerin katettiği mesafe konkav taraftakinden daha uzun ve seyirleri daha angulerdir. Bu nedenle konveks taraftaki sinirlere daha fazla stres biner. Konveks taraftaki sinirlerin daha fazla traksiyonel hasara ve sıkışmaya maruz kaldıkları düşünülmektedir. İdiopatik skolyozun erken evrelerinde (0-20°) rotasyon ve lateral fleksiyonu azaltıcı manüplasyonun sinirleri traksiyon yaralanmalarından koruyacağı öne sürülmektedir (33). Bu konuda kontrollü çalışma yoktur.

**Kaynaklar**

1. Weinstein SL. Natural history. *Spine* 1999;24(24): 2592-2600
2. Dickson RA. Spinal deformity-Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Spine* 1999;24(24):2601-06
3. Bunnell WP. A study of the natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity. *Spine* 1986;11: 773
4. Bunnell WP. The natural history of idiopathic scoliosis. *Clin Orthop* 1988;229:20-25
5. Nachemson A. A long-term follow-up study of nontreated scoliosis. *Acta Orthop Scand* 1968;39:446
6. Lonstein JE, Carlson JM. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg [Am]*1984;66:1061
7. Graham JJ. Medical management of scoliosis. In: Goodgold J. *Rehabilitation Medicine*. Missouri: Mosby Company, 1988:476-94
8. Rowe ED, Bernstein SM, Riddick MF, Adler F, Emans JB, Bonneau-Gardner D. A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1997;79(5):664-74
9. King HA. Orthotic management of idiopathic scoliosis. In: Kraft GH, Lehmann JF. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 1992:45-57
10. Freidel K, Petermann F, Reichel D, Steiner A, Warschburger P, Weiss HR. Quality of life in women with idiopathic scoliosis. *Spine* 2002;27(4):87-91
11. Lonstein JE. Orthotic treatment of spinal deformities: scoliosis and kyphosis. In: Bunch WH, Keagy r. *Atlas of orthotics*. St. Louis: Mosby Company, 1985:371-86
12. Houghton GR, McInnery A, Tew A. Brace compliance in adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg (Br)* 1987;69(B):852
13. Carr WA, Moe JH, Winter RB, Lonstein JE. Treatment of idiopathic scoliosis in the Milwaukee brace: long-term results. *J Bone Surg (Am)*1980;80:599-612
14. Miller JAA, Nachemson AL, Schultz AB. Effectiveness of braces in mild idiopathic scoliosis. *Spine* 1984;9:632-5
15. Facorile FA, Bonaldi A, Giarolo M, Ferrari U, Zilioli E, Ottaviani C. Effectiveness of nonsurgical treatment for idiopathic scoliosis. Overview of available evidence. *Spine* 1991;16(4):395-401
16. Goldberg CJ, Dowling FE, Hall JE, Emans JB. A statistical comparison between natural history of idiopathic scoliosis and brace treatment in skeletally immature adolescent girls. *Spine* 1993;18:902-8
17. Noonan KL, Weinstein SL, Jacobson WC, Dolan LA. Use of Milwaukee brace for progressive idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg (Am)* 1996;78:557-67
18. Nachemson AL, Peterson LE. Effectiveness of treatment with a brace in girls who have adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1995;77A(6): 815-22
19. Lonstein JE, Winter RB. The Milwaukee brace for treatment of AIS. A review of one thousand twenty patients. *J Bone Joint Surg* 1994;76:1207-21
20. Bradford DS, Tay BK, Hu S. Adult scoliosis: Surgical indications, operative management, complications, and outcomes. *Spine* 1999;24(24):2617-29
21. Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise. Foundations and Techniques*. Third edition. Philadelphia: F.A Davis Company, 1996:531-74
22. Cailliet R. Exercises for scoliosis. In: Basmajian JV. *Therapeutic Exercise*. Baltimore: Williams&Wilkins, 1984:464-84
23. Shirado O, Toshikazu I, Kaneda K, Strax TE. Kinesiologic analysis of dynamic side-shift in patients with idiopathic scoliosis. *Arch Psych Med Rehabil* 1995; 76:621-26
24. Boer WA, Anderson PG, Limbeek JV, Kooijman MAP. Treatment of idiopathic scoliosis with side-shift therapy: an initial comparison with a brace treatment historical cohort. *Eur Spine J* 1999;8:406-10
25. Aaro S, Ohlund C. Scoliosis and pulmonary function. *Spine* 1984;9:220-2
26. Eckerson LF, Axelgaard J. Lateral electrical surface stimulation as an alternative to bracing in the treatment of idiopathic scoliosis. *Treatment protocol and patient acceptance*. *Physical Therapy* 1984;64(4):483-90
27. Herbert MA, Bobeckko WP. Paraspinal muscle stimulation for the treatment of idiopathic scoliosis in children. *Orthopedics* 1987;10 (8):1125-32
28. O'Donnell CS, Bunnell WP, Betz RR, Bowen RJ, Tipping CR. Electrical stimulation in the treatment of idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Rel Research* 1988; 229:107-12
29. Bertrand SL, Drvaric DM, Lange N, Lucas PR, Deutch SD, Herndon JH, Roberts JM. Electrical stimulation for idiopathic scoliosis. *Clin Orthop* 1992; 276:176-81
30. Durham JW, Moskowitz A, Whitney J. Surface electrical stimulation versus brace in treatment of idiopathic scoliosis. *Spine* 1990;15(9):888-92
31. Wright J, Herbert MA, Velazques R, Bobeckko WP. Morphologic and histochemical characteristics of skeletal muscle after long-term intramuscular electrical stimulation. *Spine* 1992;17(7):767-70
32. Nachemson AL, Peterson LE. Effectiveness of treatment with a brace in girls who have adolescent idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1995;77(6) 815-22
33. A rationale for chiropractic management of idiopathic scoliosis. <http://www.chiroweb.com/archives/09/05/01/html>

**Yazışma Adresi**

Doç. Dr. Serpil Savaş

PK 76, 32000, Isparta

Telefon: 05423238194

0246 211251

Faks : 0246 237 17 62

E-mail: serpilsavas@yahoo.com