

Skolyozlu Çocuklarda Okul Taramasının Önemi ve Egzersiz Tedavisinin Etkinliği: Literatür Taraması

The Importance of School Screening and Efficacy of Exercise Therapy in Children with Scoliosis: A Literature Review

Defne ÖCAL KAPLAN^a

^aKastamonu Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
Kastamonu, TÜRKİYE

Received: 13.06.2018
Received in revised form: 16.08.2018
Accepted: 13.09.2018
Available online: 20.11.2018

Correspondence:
Defne ÖCAL KAPLAN
Kastamonu Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
Kastamonu,
TÜRKİYE/TURKEY
daphneocal@gmail.com

ÖZET Genel olarak “vertebral kolonun frontal düzlemde laterale doğru eğriliği” olarak tanımlanan skolyoz, vücutta fonksiyonel ve görsel bozukluklara yol açan omurga deformasyonudur. Büyüklük, yer, yön ve eğrilik nedenine bağlı olarak sınıflandırılmakta ve tedavi edilmediği takdirde ciddi sağlık sorunları yaşanmasına yol açmaktadır. Erken tanı, zaman içinde oluşacak diğer deformitelerin önlenmesi için çok önemlidir. Risk grubu yaş aralığı 9-15 yıl olan çocuklardan oluşmaktadır, bu yüzden okul taramaları erken tanı için önemlidir. Çalışmada, literatürdeki şu alt başlıklı çalışmalara yer verilmiştir; Bunlar; 1. Skolyozda erken tanı için okul taramalarının önemi, 2. Skolyoz ve antropometrik ölçümler arasındaki ilişki, 3. Egzersizin skolyoz tedavisindeki etkinliği. İncelenen çalışmalardaki ortak kanı, okul taramaları yolu ile büyük popülasyonlara ulaşılacağı, skolyozun erken teşhis edilebileceği ve gerekli önlemlerin zamanında alınabileceğidir. Özel ve amaca yönelik egzersizlerin-genel egzersizlere oranla-skolyoz tedavisinde etkin olduğu ve cerrahi müdahaleyi önleyebildiği ispatlanmaktadır. Skolyoz için okul taramaları ilk ve ortaokullarda bir devlet uygulaması hâline gelmeli; aile, öğretmen ve sağlık kuruluşlarının koordineli çalışmalarıyla toplumsal farkındalık yaratılmalıdır. Erken yaşta fark edilen skolyozun tedavisi için özel rehabilitasyon merkezlerinin kurulması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Skolyoz; okul taraması; egzersiz tedavisi

ABSTRACT In general, scoliosis, defined as the “lateral curvature of the vertebral column in the frontal plane”, is the spinal deformity that leads to functional and visual disturbances in the body. Classification is based on size, location, direction and type of curvature and if it is not treated, it causes serious health problems. early diagnosis is crucial for the prevention of other deformities that will develop over time. The risk group consists of children aged 9-15 years, so school scans are important for early diagnosis. The study included the following subheadings in the literature, 1. The importance of school screening for early diagnosis in scoliosis, 2. The relationship between scoliosis and anthropometric measurements, 3. The efficacy of exercise in scoliosis treatment. The common opinion in the studies examined is that large populations can be reached through school screening, scoliosis can be detected early, and necessary precautions can be taken on time. It has been proven that specific and purposefulness exercises- in comparison with general exercises- are effective in the treatment of scoliosis and prevent surgical intervention. School screening for scoliosis must become a state practice in primary and secondary schools and social awareness should be created through coordinated work of family, teachers and health care institutions. It is recommended to establish special rehabilitation centers for scoliosis that is diagnosed early age.

Keywords: Scoliosis; school screening; exercise therapy

Vertebral kolon ön-arka planda yana olan eğriliği ile buna eşlik eden, kendi eksenini etrafında dönmesi sonucunda oluşan bu deformite; vertebral kolondan kaynaklanan sorunlara bağlı olarak yapısal özellikte olabileceği gibi, omurgayı ilgilendiren başka nedenlere tepkisel olarak

ortaya çıkan yapısal olmayan bir sorun şeklinde de olabilmektedir. Skolyozda açının derecesinin büyük olması, göğüs kafesinin şeklini ve boyutlarını etkilemekte; kardiyopulmoner fonksiyonları olumsuz etkilerken, psikososyal sıkıntılara da neden olmaktadır. Skolyoz; özellikle adölesan yaş grubunda sıklıkla görülen, çoğu zaman bel ağrısı gibi semptomlarla sinsi seyreden ve fark edilmediği zamanlarda kişiye ağır sistemik, psikososyal, ve kozmetik rahatsızlıkları beraberinde getirmektedir.¹ Bugüne kadar yapılan çalışmalar idiyopatik skolyoz (İS) ve cinsiyet arasında kesin bir ilişki olduğuna, ancak bu ilişkinin yüksek dereceli skolyozlularda daha belirgin olduğuna, 6°-10° arasındaki Cobb açısına sahip kişilerde ise eşit oranlarda görüldüğüne dair veriler ortaya koymaktadır.

SKOLYOZDA ERKEN TANI İÇİN OKUL TARAMALARININ ÖNEMİ

Toplum taramaları hastalıkların erken tanısı için önemlidir ve okullar erişilebilecek populasyonlar açısından en uygun ortamlardır. Özellikle gelişmiş ülkelerde skolyozun erken tanı ve tedavisine yönelik olarak 1960-1970'li yıllardan bu yana okul tarama programları uygulanmaktadır. Skolyozun erken teşhisi ve bir uzman izleminde olunması şarttır. Skolyoz ilerlemeden saptanırsa cerrahi girişim yapılmadan tedavi edilebilmektedir. Diğer taraftan skolyoz, erken teşhis edilerek egzersiz gibi düşük maliyetli bir yöntemle tedavi edilebildiğinde toplumu ve bireyleri ağır mali bir yükten kurtarmaktadır.² Skolyozun varlığı son derece basit olan Adam's öne eğilme testi ile -omurgada ve kaburgalardaki asimetri rahatlıkla görülebileceğinden- çok kısa sürede büyük kitlelerin kontrolden geçirilmesi mümkündür. Okul taramasının yapılmadığı yerlerde hastaneye başvuran skolyoz hastalarının Cobb açılarının daha büyük olduğu gözlemlenmiştir.³ Tanıda gecikme sonucu skolyoz açısının artması ile orantılı olarak tedavi şansının azaldığı ve kardiyopulmoner komplikasyonların arttığı göz önüne alınır ise erken tanı ve tedavinin önemi tartışılmazdır. Ascani ve ark., İtalya'da omurga deformitelerinin erken tanı ve tedaviye yönelik ilk adım olan çalışmalarında, yaş aralığı 6-14 yıl olan 16.104 çocuk üzerinde omurga deformitelerine ilişkin tarama

yapmışlar ve 657 skolyozlu çocuk saptamışlardır. Bu bulguların cinsiyete göre görülme sıklığı 3,7:1 oranında iken, %6,3'ü fizyoterapi ve egzersiz tedavisi gerektiren hafif deformiteler, %0,85'i alçı ve korse tedavisi gerektiren düzeyde olan deformiteler ve %0,06'sı ise operasyon gerektirecek düzeyde olan deformiteler şeklinde kaydedilmiştir.⁴ Cosma ve ark., ilkökul çocuklarında postür anormallikleri hakkında farkındalık yaratmak ve önleyici tedbirler almak için, yaş aralığı 6-9 yıl olan çocukların postür analizlerini yapmışlar, okul çağı çocuklarında postüral incelemelerin mümkün olduğunca erken yapılması gerektiğine ve fiziksel egzersizin önemine dikkat çekmişlerdir.⁵ Rogala ve ark., 26.947 öğrenci üzerinde yaptıkları çalışmada, 1.122 çocukta skolyoz saptamışlar ve skolyoz görülme sıklığını %4,5 olarak değerlendirmişlerdir. Kadın ve erkeklerde görülme sıklığı 1,25:1 olmakla beraber, eğriliğin derecesinin artışına göre kız ve erkeklerde skolyoz görülme sıklığı; 6°-10° arası eğrilik için 1:1, 20°'den büyük eğrilik için 5,4:1 oranında artmaktadır.⁶

Adölesan idiyopatik skolyoz (AİS), yaş aralığı 10-16 yıl olan çocukların %2-4'ünü etkilemektedir. 10°'nin altındaki eğriliklerde kız ve erkeklerde görülme oranı eşit iken, 30°'nin üstündeki eğrilikler kızlarda 10 kat daha fazla görülmektedir. Kızlarda skolyoz daha fazla progresyon göstermekte ve tedavi gereksinimi daha fazla olmaktadır.⁷ 37.391 öğrencide rasgele örnekleme, yaş aralığı 11-12 yıl olan 3.494 çocuğun %10'unda skolyoz gözlemlenebileceği düşünülmüş ve radyolojik değerlendirmeler sonucunda %6,4'ünde skolyoz saptanmıştır. Sonuç olarak; düşük dereceli eğriliklerin kız ve erkeklerde görülme sıklığının farksız, yüksek dereceli eğriliklerin kızlarda daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.⁸ Shohat ve ark., 17 yaşındaki 54.030 erkek ve 38.102 kız çocuğunu sağlık taramasından geçirmiş, 6.711 erkek ve 4.864 kıza İS tanısı koymuşlar ve derecelerinin büyüklüklerine göre üç sınıfa ayırmışlardır. Kızlarda erkeklere oranla daha fazla sıklıkla İS'nin gözlemlendiğini belirtmişlerdir.⁹ Minnesota'da 8 yıl süren ve 1,5 milyon denekle yapılan çalışmada; skolyoz prevalansı %1,2 olarak bulunmuş, AİS için ameliyat gerektiren vakaların sayısının 1970 yılından bu yana

azaldığı kaydedilmiştir.^{10,11} Lonstein'in çalışması skolyoza ilişkin yapılan ilk çalışma olup, metodolojisi tartışma konusudur ve incelenen populasyon çok büyüktür. Tezere ve ark., yaş aralığı 12-14 yıl olan, 11.116 öğrenci üzerinde skolyoz taraması yapmışlar ve skolyoz görülme sıklığını %0,4 olarak belirlemişlerdir.¹² Hepgüler ve ark., 10-13 yaş grubu 3.803 öğrenci üzerinde skolyoz taraması yapmışlar ve skolyoz prevalansını %0,39 şeklinde hesaplamışlardır.¹³ Isparta il merkezinde bulunan 32 ilkokuldaki 12.135 öğrencide ortopedik semptom ve deformite taraması yapılmış, çocukların 40'ında Cobb açısı 5°'nin üzerinde olan skolyoza rastlanmıştır. Saptanan bu hastaların %42,5'i postural, %40'ı idiyopatik, %7,5'i konjenital, %5'i kompensatuar ve %5'i nöromusküler skolyoz olarak değerlendirilmiş ve bulgularan skolyozun %95'ine ilk kez tanı konulmuştur.¹⁴ Wang ve ark., yaş aralığı 8-14 yıl olan 21.759 ilköğretim öğrencisinde tarama yapmışlar, skolyoz görülme sıklığını %1,06 olarak saptamışlardır. Skolyozlu hastaların %5,19'unun konjenital skolyoz iken, geri kalanlarının İS olduğunu bulgulamışlar; skolyozun kızlarda görülme sıklığının erkeklerden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.¹⁵ Soucacos ve ark., iki yıl süreyle 9-14 yaş grubundan 41.939 erkek, 40.962 kız öğrenci üzerinde skolyoz taraması yapmışlar; 5.803 çocukta skolyozun klinik belirtilerini gözlemlemiş ve 4.184 öğrencinin posteroanterior grafilerini incelemişlerdir. Çalışmada, skolyoz prevalansını %1,7, kız ve erkeklerde görülme oranını ise 1:2,1 olarak bulgulamışlardır. Eğriliğin derecesinin artışına göre kız ve erkeklerde skolyoz görülme sıklığını ise 10°'lik eğrilikler için 1:1,5, 10°-19° arasındaki eğrilikler için 1:2,7, 20°-29° arasındaki eğrilikler için 1:7,5, 30°-39° arasındaki eğrilikler için 1:5,5 ve 40°'den yüksek eğrilikler için 1:1,2 oranında bulgulamışlardır. En yaygın görülen eğrilik türü torakolumbal eğrilik (%34,3) olarak bulunmuş, diğer eğriliklerin görülme sıklıkları ise lumbal eğrilik (%33,1), torasik eğrilik (%18,2), çift eğrilikler (%14,4) şeklinde gözlemlenmiştir.¹⁶ Koukourakis ve ark., yaş aralığı 6-12 yıl olan 10.942 erkek, 10.278 kız üzerinde skolyoz taraması yapmışlar, Cobb açısı 10°'den fazla olan skolyoz görülme sıklığını %1,7 olarak, 20°'den fazla skolyoz sıklığını

%0,06 şeklinde saptamışlardır. Eğriliklerin bölgesel dağılımını %48'ini torasik, %22'sini lomber ve %30'unu torakolumbal olarak belirlemişlerdir.¹⁷ Serin ve ark., yaş aralığı 6-16 yıl olan 12.756 erkek, 10.896 kız öğrenciyi incelemişler, genel ortopedik özür görülme oranlarını 1.132 erkek, 485 kızda gözlemlemişler, karşılaşılan deformiteler içerisinde İS görülme sıklığını %0,59 olarak belirlemişlerdir.¹⁸ Minehisa ve ark., iki ortaokulun 1., 2. ve 3. sınıflarında 468 öğrenci üzerinde skolyoz taraması yapmışlar ve skolyoz görülme sıklığını 1. ve 2. sınıf öğrencilerinde %14,3, 3. sınıf öğrencilerinde %2,7 olarak bulgulamışlardır. Radyografik değerlendirme ile deneklerin %0,66'sının Cobb açılarının 15°'den fazla olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmalar ile okullarda yapılan skolyoz taramalarının erken teşhis konusunda önemine ve İS'nin ilerlemesinin önlenmesi konusunda yardımcı olabileceğine dikkat çekilmektedir.¹⁹ Yawn ve ark., yaptıkları okul taramasında, 2.242 çocukta 92'sinde skolyoz olma ihtimalini göz önünde bulundurmuşlar, tıbbi değerlendirme sonrasında 68 çocuğa skolyoz teşhisi koymuşlar ve skolyoz görülme sıklığını %3,03 olarak bulmuşlardır.²⁰ 7-15 yaş grubunda; 3.810 kız, 8.173 erkek öğrenci üzerinde skolyoz taraması yapılmış, skolyoz açıları 5°-23° arasında değişen 45 erkek, 29 kız öğrenciye skolyoz tanısı konmuş, skolyoz prevalansı %0,61 şeklinde hesaplanmıştır. Skolyozun en fazla görüldüğü bölgeleri %43,2 ile torakolumbal ve %36,5 ile torasik bölge olarak saptamışlardır.²¹ Kiter ve ark., yaş ortalamaları 10,4 yıl olan 598 kız, 675 erkek ilköğretim öğrencisinde tarama gerçekleştirmişler; 10 çocukta 11°-24° arasında değişen skolyoz deformitesi belirlemişlerdir.²² Singapur'da dört farklı yaş grubunda 72.699 çocukta yapılan, 15 yıl önceki diğer bir çalışmayla karşılaştırmalı yürütülen skolyoz taramasında, skolyoz görülme sıklığı %0,59 (kızlar için %0,93, erkekler için %0,25) olarak bulgulanmıştır.²³ Çilli ve ark., ilköğretim okulunda öğrenim gören 1.538 kız, 1.637 erkek üzerinde yaptıkları skolyoz taraması sonucunda; 10 kız, 5 erkek öğrencide ortalama Cobb açıları 6,9° olan skolyoz eğriliği saptamışlardır. Skolyoz görülme sıklığı kızlarda %0,65, erkeklerde %0,31 şeklinde gözlemlenmiş, cinsiyetler arasında anlamlı farklı-

lık bulunmuş, ancak skolyoz eğrilik derecesinin cinsiyet ve yaş grupları ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığı bulgulanmıştır. Skolyozun görüldüğü omurga seviyelerinin dağılımı %73,3 lumbal, %13,3 torasik ve %13,3 torakolumbal bölgeler olarak belirlenmiştir.²⁴ Uğraş ve ark., Türkiye genelinde yaptıkları okul taramasında, skolyozun görülme prevalansını %0,25; kız ve erkeklerde görülme oranını ise 2,5:1, Nery ve ark., Güney Brezilya'nın bir kasabasında yaptıkları çalışmada, 1.340 öğrencide skolyozun görülme sıklığını %1,4 olarak hesaplamışlardır.^{25,26} Deepak ve ark., Malezya'da yaş aralığı 13-15 yıl olan 8.966 öğrenci üzerinde skolyoz taraması yapmışlar, erkeklerin %4,2'sine, kadınların %5,0'ına skolyoz tanısı koymuşlar ve prevalansını %2,5 olarak kaydetmişlerdir.²⁷ Masaki ve ark., 5 yıllık çalışmada, yaş aralığı 11-14 yıl olan 255.875 çocuk üzerinde tarama gerçekleştirmişlerdir, 3.424 çocukta skolyoz saptanmış ve bunların 2.225 (%65)'inde eğrilik derecesinin 10°'den fazla olduğu bulgulanmıştır. 10°'den fazla Cobb açısının, yaş aralığı 11-14 yıl olan yaygınlık oranı %0,87; kızlarda görülme sıklığı 11-12 yaş arasında %0,78 iken, 13-14 yaş arasında %2,51'e yükselmiştir. Erkekler için yaygınlık oranı, yaş aralığı 11-12 yıl olanlarda %0,04 ve 13-14 yaş arasında %0,25 olarak değerlendirilmiştir. Skolyozun görülme sıklığının kızların erkeklere genel oranı 11:1, 11-12 yaş arasında 17:1 ve 13-14 yaş arasında 10:1 olarak hesaplanmıştır.²⁸ Fong ve ark., 394.402 çocuğu 10 yıl boyunca takip etmişler, 20°'den büyük olan eğriliklerin prevalansını %1,8 olarak saptamışlar, ilerleyen yıllarda erken tanıya bağlı olarak bu eğriliklerin yaygınlığının azaldığını ortaya koymuşlardır.²⁹

550.336 kız ve 584.554 erkek üzerinde okul taraması yapılmış, eğriliği 5°'den büyük olan genel skolyoz sıklığı %3,26 olarak saptanmış olup, kızlarda görülme sıklığı (%4,65) erkeklere (%1,97) oranla daha yüksek bulunmuştur. Yaş ve cinsiyete göre skolyoz görülme oranlarını sırasıyla; yaş aralığı 10-12 yıl olan kızlarda en yüksek (%5,57), 13-14 yaş aralığındaki kızlarda %3,90, 10-12 yaş aralığındaki erkeklerde %2,37 ve 13-14 yaş aralığındaki erkeklerde %1,42 olarak bulgulanmışlardır.³⁰ Adober ve ark., 12 yaşlarındaki 4.000 Norveçli

çocuk üzerinde skolyoz taraması yapmışlar, skolyozun eğrilik derecesine göre görülme sıklığını; 10°'ye kadar %0,55, 20°'den fazla %0,13 şeklinde bulgulanmışlardır.³¹

Anwajler ve ark., yaş ortalamaları 14,7±2,3 yıl olan 35 İS'li kız çocuğu üzerinde incelemeler yapmışlar, skolyozun konumu açısından torasik skolyozun en sık görülen tür olduğunu, ayrıca gövde kaslarının işleyişinin frontal planda olduğu gibi sigital planda da spinal asimetriye bağlı olduğunu ortaya koymuşlardır.³²

SKOLYOZ VE ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER ARASINDAKİ İLİŞKİ

Son zamanlarda okul taramaları için alanda kullanılacak düşük maliyetli ve uzmanlık gerektirmeyen, hiçbir vakanın gözden kaçmayacağı geçerli bir yöntem arayışı söz konusudur. Adam's öne eğilme testine alternatif olarak, mobil uygulamalarda da kullanılabilen yazılımlar geliştirilmeye çalışılmaktadır. Örneğin; skolyometrenin ve akıllı telefonlarda kullanılacak bir yazılımın ölçümleri arasında yüksek bir korelasyon saptanmış ve bu uygulamanın ebeveynler tarafından bile kullanılacağı belirtilmiştir.³³ Moalej ve ark., geliştirdikleri skolyoz tarama yazılımı ile yaş aralığı 7-12 yıl olan 144 öğrenciyi vertebral muayeneden geçirmişler ve skolyoz görülme sıklığını literatürün çok üstünde, %4,86 olarak hesaplamışlardır.³⁴

Weiss ve ark., yaşlarına göre dört gruba ayırarak Schroth metodu ile tedavi ettikleri İS'li hastalarda, göğüs genişliğindeki ortalama artış oranının bütün gruplar için %20'den fazla olduğunu belirlemişlerdir.³⁵ LeBlanc ve ark.; 52 ilerleyici İS'li, 32 ilerleyici olmayan İS'li ve 62 sağlıklı genç kız üzerinde somatotip ve 77 farklı antropometrik değerleri incelemişler, üç grupta da ölçülen değerler açısından anlamlı farklılıklar saptamışlardır.³⁶ Bu bulgular ile skolyozun ilerlemesi açısından risk altında olan çocukların erken teşhis edilmesi ve ciddi bir eğrilik artışı olmadan tedaviye başlanması konusunda önemli olduğu ortaya konulmaktadır. Nidedbala; düşük dereceli skolyozlu, yaş aralığı 13-15 yıl olan kız ve erkeklere cimnastik egzersizleri yaptırmış ve cinsiyetler arasındaki farklılıkları ortaya

koymayı amaçlamış, göğüs hareketliliğini kızlarda daha yüksek değerlerde kaydetmiştir.³⁷ Qui ve ark., yaş aralığı 12-16 yıl olan 613 skolyozlu kız ile 449 sağlıklı kızın verilerini karşılaştırmışlardır. AIS kızların boy uzunluklarının normal kızlara oranla anlamlı düzeyde daha fazla; beden kitle indeksleri (BKİ)'nin ise yine anlamlı düzeyde daha düşük olduğunu bulgulararak, prepubertal gelişim sırasında AIS'li kızların düşük vücut ağırlığı ve uzun boy ile anormal bir büyümeye sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.³⁸ Bas ve ark., orta derece skolyozlu 6 adolesan kız ile 6 sağlıklı kızın, 6 haftalık aerobik egzersiz sonrasında skolyozlu grubun vücut kompozisyonlarında önemli bir değişiklik ve vücut yağ %'lerinde (VY%) azalma olduğunu bulgulamışlardır.³⁹ LeBlanc ve ark., AIS'li 77 kız ile kontrol grubunun somatotip bileşenlerini karşılaştırmışlar; AIS'li grubun mezomorf katsayısını 1,208, kontrol grubunununki 1,923 olarak saptamışlar ve morfolojik somatotipler ile AIS varlığı arasında bir ilişkinin bulunduğunu ortaya koymuşlardır.⁴⁰ Skolyozluların sağlıklı ergenlere göre daha uzun boylu, hafif ve ince oldukları; boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve BKİ değerlerinin skolyoz açısıyla körele olduğu belirtilmiştir.⁹ Yaş ortalamaları 13,9 yıl, Cobb açısı ortalamaları 27° olan ve daha önceden spinal cerrahi ile tedavi edilmemiş 52 AIS'li kız çocuğu ile yaş ortalamaları 13,9 yıl olan ve herhangi bir omurga deformitesi olmayan 92 kız çocuğunun antropometrik ölçümleri karşılaştırılmış, AIS'li kızların vücut ağırlığının sağlıklı kızlara oranla düşük olduğu, BKİ'nin AIS'li kızlarda sağlıklı kızlara oranla düşük olduğu; VY%'sinin AIS'li kızlarda anlamlı farklılık olmadan sağlıklı kızlara oranla daha düşük olduğu bulgulanmıştır. AIS'li kızların ektomorf bileşeni 3,29, mezomorf bileşeni 2,86; sağlıklı kızların ektomorf bileşeni 2,40, mezomorf bileşeni 3,70 şeklinde hesaplanmış ve AIS'li kızların daha zayıf ve daha az kas yapısına sahip oldukları belirlenmiştir.⁴¹ Sonuç olarak, AIS'nin sadece omurga büyümesinde değil, bazı antropometrik parametreler ve somatotip üzerinde de etkileri olduğu ortaya konmuştur. Bu durum, vücut kompozisyonu ve büyümeyi etkileyen bazı endokrin faktörlerin AIS'nin etiyolojisinde rolünün olduğunu göstermektedir.

EGZERSİZİN SKOLYOZ TEDAVİSİNDEKİ ETKİNLİĞİ

İnsanlık tarihi kadar eski olduğu düşünülen skolyozun tedavisi için pek çok yöntemden yararlanılmıştır. Ciddi komplikasyon risklerini barındıran ameliyatlara alternatif olarak, hastaların günlük yaşamlarını ve hareket potansiyellerini son derece kısıtlayan korse tedavisi gibi konservatif tedavi yöntemleri kullanılmıştır. Her ne kadar bazı kaynaklarda, egzersizin skolyoz üzerinde tedavi edici etkilerinin olmadığını ortaya koyan çalışmalar bulunsa da, columna vertebralis ve toraksın hareket esnekliği yeteneğini artırmak veya korumak için tasarlanmış egzersiz tabanlı uygulamaların skolyozun tedavisinde yararlı olunacağı gösterilmektedir.⁴² Giderek artan kanıtlar, egzersiz temelli yaklaşımların spinal deformite belirtilerini tersine çevirmek, çocuk ve erişkinlerde skolyoz ilerlemesini önlemek için etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.⁴³ Skolyoz tedavisinde uygulanan egzersizlerde amaç, skolyozun türüne ve Cobb açısı büyüklüğüne göre kişisel bir program hazırlayarak, konveks taraftaki sırt kaslarının kısıtlanması, vücudun statik ve dinamik hareketlerinde düzgün bir pozisyon refleksi oluşturulması, konkav taraftaki sırt kaslarının uzaması, omuz, sırt ve kalçanın yanlış pozisyonlarının düzeltilmesi ve toraksa simetrik şeklinin geri kazandırılmasıdır.

Stone ve ark. minimal düzeyde İS'li 42 adolesan kişi üzerinde, eğriliğin düzeltilmesinde 9-15 aylık egzersizlerin etkisini araştırmışlar, deney-kontrol grubu karşılaştırmasında eğriliklerin %74'ünde bir değişim gözlemlenemezken; %21'inde azalma, %5'inde bir artış saptanmış; eğriliklerin değişimleri açısından iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulgulanmıştır.⁴⁴ Weiss; 15 yaşında, torasik eğriliği 44°, torakolumbal eğriliği 40° ve lumbosacral eğriliği 14° olan İS'li bir kız çocuğunun "Katharina Schroth Spinal Deformities Center"da 6 ay süreyle uygulanan egzersiz tedavisi sonrasında; torasik eğrilik 28°, torakolumbal eğrilik 30° ve lumbosacral eğrilik 20° olarak ölçülmüştür.⁴⁵ Schroth, tedavi öncesinde torakolumbal eğriliği 29°, lumbal eğriliği 32° olan 15 yaşındaki İS'li bir kıza, 6 hafta süreyle "Katharina Schroth Spinal Deformities Center"da yoğun egzersiz tedavisi uygu-

lamıştır. Aynı hastaya 17 yaşında iken de bu tedavi uygulanmış ve bu iki tedavi süresi arasında da hasta egzersizlerine evinde devam etmiştir. Aynı kişinin, 22 yaşında toracolumbal eğriliği 9°, lumbal eğriliği 13° olarak hesaplanmış ve tedavinin etkinliği cobb açılarının azalmasıyla ispatlanmıştır.⁴⁶ Weiss, 18'li 107 hastaya 4-6 hafta süreyle Schroth metodu kullanılarak bir egzersiz programı uygulamış, başlangıçta 43,06° olan cobb açısı ortalamalarının egzersiz sonrasında 38,96°'ye düştüğünü saptamıştır. Hastaların %43,93'ünün cobb açıları 5° ve daha fazla düşüş meydana gelirken, %53,27'sinde hiçbir değişiklik olmamış ve %2,8'inde ise 5° ve daha fazla bir artış meydana gelmiş ve egzersizin, büyük skolyoz eğriliklerinde de etkili olduğu kanıtlanmıştır.⁴⁷ Lee ve Kim, skolyoz tanısı konmuş 16 hastadan 8'ine Schorth egzersizleri, 8'ine ise askı (sling) egzersizleri uygulamışlar; her iki grupta da cobb açısı, göğüs derinliği, göğüs çevresi, esneklik, denge, torasik düzey inspiratuar değişkenleri açısından anlamlı düzeyde farklılıklar belirlemişler ve her iki egzersiz programının da etkinliğini ortaya koymuşlardır.⁴⁸ Pugacheva; yaş ortalamaları 13±1,3 yıl, cobb açıları ortalamaları 33°±7,2 olan 21 skolyozlu kadına 6 hafta süreyle haftada 5 gün Schroth egzersizleri uygulamış, egzersiz sonrasında 30°±5,1 olan lateral asimetrik açıyı 18°±5,0, 12°±2,8 olan üst rotasyon açısını 7°±2,6, 2,2±1,8 olan frontal düzlemde gövde eğimini 0,7°±10,5, 31°±10,9 olan kifotik açıyı 31,5°±10,8 ve 29°±10,5 olan lumbal lordotik açıyı 30°±10,3 olarak ölçmüş ve egzersizlerin skolyoz tedavisindeki etkisini belirtmiştir.⁴⁹

Yaş aralığı 12-18 yıl olan, 146'sı sağlıklı, 140'ı AİS'li toplam 286 kişi üzerinde uygulanan ankete göre, fiziksel aktivite yapmayan özellikle erkek AİS'lilerin; akranlarına oranla vücutlarını daha düşük algıladıkları, orta ve yoğun fiziksel aktivite yapan kadın ve erkek skolyozluların vücutlarını daha olumlu algıladıkları saptanmıştır.⁵⁰ Athanasopoulos ve ark., yaş ortalamaları 13,5±0,16 yıl olan 20 skolyozlu kız ile yaş ortalamaları 13,6±0,18 yıl olan 20 kız kontrol grubunu iki ay süreyle haftada 4 gün 30 dk süren egzersizler sonrasında karşılaştırmışlar ve egzersizlerin kronik bir etkisi olarak deney grubunda solunum fonksiyon parametrelerinin (zorlu ekspirasyonun 1. saniyesinde çıkarılan

hava hacmi ve bu hacmin vital kapasiteye oranı) önemli ölçüde geliştiğini belirlemişlerdir.⁵¹ Yaş ortalamaları 13,6 yıl olan, cobb açıları 20°-32° arasında değişen 44 18'li hastaya, 2,2 yıl süreyle yan kayma egzersizleri yaptırılmış ve 3 yıl süreyle korse tedavisi gören 120 hasta ile karşılaştırılmıştır. Her iki yöntemin verimlilik ve etkinlik oranları açısından aralarında anlamlı bir farklılık bulunmaz iken; bu egzersiz yönteminin 18 tedavisinde umut verici bir ek tedavi olduğu belirtilmiştir.⁵² Mooney ve ark., cobb açıları 20°-60° arasında değişen 12 skolyozlu hastanın abdominal ve paraspinal kaslarının asimetrik olduğunu saptamışlar ve bu durumda önemli kuvvet kazanımları ile tamamen düzeltilmiş ve cobb açıları düşüşler kaydetmişlerdir.⁵³ Park ve ark.'nin çalışmasında, 53 fonksiyonel skolyozlu erkek öğrenci ev egzersiz grubu ve klinik egzersiz grubu olarak ikiye bölünmüş, 10 hafta boyunca haftada 3 kez Core antrenmanları uygulanmıştır. Her iki grupta da egzersiz sonrasında cobb açıları azaldığı, sırt kas kuvvetlerinin anlamlı düzeyde arttığı saptanmıştır.⁵⁴ Kratenová ve ark., öğrencilerde kötü duruş prevalansını ve risk faktörlerini belirlemek için, 7,11 ve 15 yaşlarında 3.520 çocuk incelemişler, %38,3 oranında postur sorunları gözlemleyerek, kötü postur açısından spor yapmayan çocukların spor yapanlarla aralarında anlamlı farklılık belirlemişlerdir.⁵⁵ Yaş ortalamaları 12,1 yıl olan 124 18'li çocuğa, 24 gün süreyle asimetrik solunum egzersizleri yaptırılmış ve kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Skolyozlu grupta genellikle hafif akciğer fonksiyon bozukluğu olduğu saptanmış, cobb açısının artışıyla orantılı olarak bu durumun da artış gösterdiği belirlenmiştir.⁵⁶ Mamyama ve ark., yaş ortalamaları 16,3 yıl olan 69 18'li hastaya yana kayma (side shift) egzersizleri uygulayarak 4,2 yıl süre ile takip etmişler, başlangıçta 31,5° olan cobb açısı ortalamalarının egzersizler sonrasında 30,3°'ye gerilediğini bulmuşlar ve yana kayma egzersizlerinin iskelet gelişimi tamamlandıktan sonra 18'yi tedavi etmede yararlı olduğunu ortaya koymuşlardır.⁵⁷ Negrini ve ark., sistematik literatür taraması yapmışlar, farklı veri tabanlarında indeksli ve indeksli olmayan incelenen 11 çalışmada, -biri dışında- tedavi sonrasındaki cobb açılarının küçüldüğüne ilişkin veriler ve fiziksel egzersizlerin

etkinliğinin bir kanıt olduğunu gösterdiğini rapor etmişlerdir.⁵⁸ Fusco ve ark., elektronik veri tabanlarında yüksek kaliteli çalışmalar üzerinde incelemeler yapmışlar ve çalışmaların verileri doğrultusunda hastaların Cobb açılarının-özellikle erken ergenlik çağında-egzersiz sonrasında düştüğünü göstermişler; AIS'li kişilerin Cobb açılarının fiziksel egzersiz ile düşürülebileceğini, güç, denge ve hareket kapasitesinin artırılabilirliğini ortaya koymuşlardır.⁴³ Kuru ve ark.; 45 AIS'li kişiyi, klinikte uygulanan Schroth egzersiz grubu, evde uygulanan egzersiz grubu ve kontrol grubu olarak üçe ayırmışlar, tedavi öncesi ve sonrasında Cobb açısı, rotasyon açısı, bel asimetrisi, maksimum kambur yüksekliği ve yaşam kaliteleri ölçülerini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak; fizyoterapist gözetiminde uygulanan Schroth egzersizleri grubunun değerlerinde anlamlı bir düzelme olduğu, kontrol grubunun Cobb açısının ise ilerlediği belirlenmiştir.⁵⁹ Yaş ortalamaları 14,15 yıl olan 50 AIS'li üzerinde değişik zamanlarda Schroth metodu ile tedavi uygulanmış; öncelikle 6 hafta, 5 günlük süreyle günlük 4 saatlik bir egzersiz programı gerçekleştirilmiş sonrasında evlerinde devam etmişlerdir. Tedavi sonrasında hastaların Cobb açıları, vital kapasiteleri değerlendirilmiş ve 6 hafta, 6 ay, 1 yıl sonrasında tüm sonuçlar karşılaştırılmıştır. Tedavi öncesinde ortalama 26,1° olan Cobb açıları, 6 hafta süreyle yapılan egzersiz sonrasında 23,45°'ye, 6 ay süreyle yapılan egzersiz sonrasında 19,25°'ye ve 1 yıl süreyle yapılan egzersiz sonrasında 17,85°'ye gerilemiştir. Hastalarda kas gücünde artma ve duruş bozukluklarında düzelmeler gözlemlenmiştir.⁶⁰ Schroth'un üç boyutlu egzersizlerinin solunum kas egzersizleriyle kombinasyonunun Cobb açısı ve fonksiyonel hareket alanı üzerindeki etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada, 15 skolyozlu denek iki gruba ayrılmıştır. 7 denek 8 hafta boyunca 3 kez, günde bir saat sadece Schroth egzersizleri uygular iken, 8 kişi aynı sürede Schroth egzersizlerinin solunum kas egzersizleriyle kombinasyonunu uygulamışlardır. Sonuç olarak, her iki grupta da ölçülen değerler arasında anlamlı farklılıklar elde edilirken, kombine egzersizleri yapanların sadece Schroth egzersizleri yapanlara oranla daha yüksek pulmoner fonksiyon farklılıkları gösterdikleri belirtilmiştir.⁶¹ Cobb açı-

ları 20°'den büyük 24 skolyozlu kız iki gruba ayrılmış ve 12 hafta süreyle haftada 3 gün gruplardan biri Schroth egzersizleri, diğeri pilates yapmıştır. Her iki grupta da egzersiz sonrasında grup içi karşılaştırmasında anlamlı farklılıklar elde edilmiş, ancak Schroth egzersizlerinin pilatese oranla daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.⁶² Pilatesin yapısal olmayan skolyoz tedavisi ve semptomları üzerindeki etkilerini değerlendirmek için, 31 skolyozlu kadın üniversite öğrencisi egzersiz ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmış; Cobb açısı, gövde fonksiyonunun hareket aralığı ve ağrı hissi açısından değerlendirilmişlerdir. Egzersizler sonrasında kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar elde edilmezken, pilates grubunda Cobb açısı ve ağrı hissinde anlamlı bir azalma, gövde fonksiyonunun hareket aralığında anlamlı bir artma saptanmıştır.⁶³ Barczyk ve ark., yaş aralığı 10-12 yıl olan skolyozlu 28 kız ve 26 erkeğe 3 ay süreyle düzeltici egzersiz uygulamaları yaptırmışlar, uygulanan egzersiz tedavisinin birinci evredeki skolyozlu çocukların duruş kaliteleri üzerinde olumlu bir etki yarattığını belirlemişlerdir.⁶⁴ Schreiber ve ark., yaş aralığı 10-18 yıl olan 50 AIS'li kişileri, biri 6 ay süreyle Schroth egzersizleri yapacak şekilde iki gruba ayırmışlardır. 3. ve 6. ayların sonlarında egzersiz grubunda sırt kası dayanıklılığı, ağrı, bel, göğüs, omuz ve gövde kayması ölçümlerinde anlamlı değişimler elde etmişlerdir.⁶⁵ Moramarco ve ark., 15 yaşındaki 32° üst torasik, 45° orta torasik ve 24° lomber Cobb açılarına sahip kadın skolyoz hastasına, bir yıl süreyle Schroth metoduyla iskelete özgü skolyoz tedavisi uygulamışlar ve Cobb açısında 13°'lik bir azalma (torasik omurgada 4°, lomber omurgada 5° azalma), gövde rotasyonunda artma gözlemlenmişlerdir.⁶⁶ Belirli simetrik sırt güçlendirme egzersizleri yerine, asimetric sırt güçlendirme egzersizlerinin eğriliğin konkavitesindeki paraspinal kasların elektromiyografi (EMG) değerlerini artırıp artırmadığı araştırılmış, 16 İS'li hastada bir test seansında dört farklı sırt güçlendirme egzersizlerinden her birinin simetrik ve asimetric olarak üç kez tekrarlanması sağlanmış, sonuç olarak, özel asimetric egzersizlerin eğriliğin konkav bölümündeki paraspinal kasların EMG genliklerini artırdığı kaydedilmiştir.⁶⁷ Negrini ve ark., 14 ya-

şından 19 yaşına kadar korse kullanarak tedavi edilmiş 46°'lik cobb açısı 37°'ye düşürülen, ancak 6 yıl içinde tekrar 10° ilerleme gösteren 25 yaşındaki bir kadın hastayı incelemişlerdir. Hastaya daha sonra sadece "Scientific Exercises Approach to Scoliosis" egzersizleri ile tedavi uygulamışlar ve cobb açısı değerinin bir yıl içerisinde 47°'den 28,5°'ye kadar düştüğünü gözlemlemişlerdir.⁶⁸ Barczyk ve ark., yaş aralığı 8-13 yıl olan 94 skolyozlu çocukla çalışmışlar, deneklerde 6 aylık süreyle devam eden yüzme ve su içi egzersizler öncesinde ve sonrasında bilgisayar destekli fotogrametri tekniği kullanılarak anterior-posterior eğrilik-leri analiz etmişler, kas-iskelet sisteminin fonksiyonel değerlendirilmesini yapmışlardır. Deneklerin boy uzunluklarında ve omurga uzunluklarında önemli bir artış, bunun yanı sıra gövde bükme açısı, torasik kifoz, lumbal lordoz ve omuz hareketliliklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma saptamışlardır.⁶⁹

Skolyozda eğriliğin derecesi başlangıçta düşükken zamanla ilerleyerek belirgin bir hâle gelmektedir. Skolyozun karakteristik özelliği gereğince, santral sinir sisteminin bir sorunu olarak yorumlanmaktadır ve otomatik olarak vücut bölümlerinin anormal bir düzenleme içeren telafi edici mekanizmaları başlatmaktadır. Düşük dereceli skolyoz ihmal edildiği takdirde iki kat tehlike oluşturmaktadır. Çocuk anormal vücut düzenlemesine alışmakta iken, yapısal değişikliklerin gelişmesine yol açmakta bu da kötü duruş alışkanlıklarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Erken rehabilitasyonun temel amacı; telafi edici mekanizmaları yönetmek, olumsuz ikincil değişikliklerin oluşmasını önlemektir. Düzeltici egzersizlerin rolünün burada önemli olduğu görülmektedir. Ancak, literatüre bakıldığında şüpheyle yaklaşıyor ve tam olarak desteklenmiyor olsa bile bu tür egzersizlerin olumlu etkilerini ortaya koyan pek çok çalışma yapılmaktadır.⁷⁰ Monticone ve ark., cobb açıları 25°'nin altında olan 110 hastayı 55'er kişilik egzersiz ve kontrol grubu olarak ayırmışlar, egzersiz grubuna spinal deformiteleri düzeltici, cobb açısı ortalamasını 5°'nin altına düşürmek odaklı egzersizler yaptırmışlardır. Süre sonunda; egzersiz grubunda cobb açısı ortalaması

5°'nin altına düşmüş, gövde rotasyon açısından anlamlı düzelme meydana gelmiş, kontrol grubu ise stabil kalmıştır. Çalışma ile hafif AİS'li hastalarda spinal deformitelerin azaltılmasında hedef odaklı düzeltici egzersizlerin geleneksel egzersizlerden daha işlevsel olduğu kanıtlanmıştır.⁷¹ Kırk bir sağlıklı ve 33 AİS bireyin EMG ile izokinetik uzatma, fleksiyon egzersizleri sırasında dominant ve nondominant paraspinal kas faaliyetleri değerlendirilmiş, izokinetik ekstansiyon ve fleksiyon egzersizleri sırasında sağlıklı grup ve düşük dereceli (<20°) skolyozlu grupta lumbal bölge dominant mediyal ve lateral paraspinal kasların EMG ortalamaları nondominant kaslardan anlamlı düzeyde daha hızlı bulunmuştur. Büyük dereceli (20° ila 50°) eğriliğe sahip skolyozlularda, izokinetik egzersizler sırasında dominant taraftan nondominant tarafa kas aktivitesinde kaymalar olmaktadır. Ayrıca, torasik kasların EMG aktiviteleri nondominant (konkav) bölgede dominant (konveks) bölgeye oranla anlamlı düzeyde yüksektir. İzokinetik sırt egzersizleri arasında bilateral paraspinal kasların simetrik hareket etmedikleri gösterilmiş ve büyük dereceli skolyoz eğriliği olanlarda direnç egzersizleri ile telafi edici kas aktivitelerinin yaralı olacağı ortaya konmuştur.⁷²

Yapılan birçok çalışmada, skolyozlu hastaların omurga eğriliklerinin konkavitesinde kas aktivasyonunda azalma görüldüğü rapor edilmiştir. Bu azalmış kas-performans kapasitesi kalıcı postural sorunlara yol açmaktadır. Çolak ve ark., yaş ortalamaları 13,5 yıl olan AİS'li 34 hastaya 15 seans boyunca 20 tekrarlı sırtüstü pozisyonda simetrik mobilizasyon egzersizleri uygulamışlar ve egzersiz sonrasında anlamlı farklılıklar elde etmişlerdir. AİS'nin rehabilitasyonunda simetrik mobilizasyon egzersizlerinin etkisine dikkat çekmişlerdir.⁷³ Cobb açıları 10°'den büyük olan üç İS'li hastaya 15 hafta süreyle, haftada 3 gün, bir saat kişiye özel Schroth egzersizleri yaptırılmış; egzersiz sonrasında 21 yaşındaki erkek hastanın 20° olan cobb açısı 10,8°'ye, 29 yaşındaki kadın İS'linin 20,3° olan cobb açısı 4°'ye ve 30,6° cobb açısı olan 25 yaşındaki kadın hastanın 18,5°'ye gerilediği gözlemlenmiştir.⁷⁴

Lebel ve Lebel, 23 yaşındaki 70° torasik ve 48° lumbal cobb açılarına sahip skolyozlu bir kadına

Schroth fizyoterapi egzersizleri uygulamışlar, cobb açılarının sırasıyla 38° ve 30°'ye düştüğünü, vital kapasitenin arttığını, göğüs kafesinin genişlediğini, gövde rotasyon açısının azaldığını ve skolyozdan kaynaklanan ağrıların kaybolduğunu rapor etmişler, skolyozun egzersiz ile tedavisinin mümkün olduğunu ortaya koymuşlardır.⁷⁵ Caufriez ve ark., yaş aralığı 8-15 yıl olan; cobb açıları 15°-40° arasında değişen 3 çocuk üzerinde çalışmışlar; deneklere 3 ay, haftada 5 gün düşük stresli (hypopressive) jimnastik egzersizlerini uygulamışlar, egzersizlerin etkisi ile dorsal İS'nin ilerlemesinin kontrol altına alınıp stabilize edildiğini, hastaların solunum fonksiyonlarının geliştiğini bulgulamışlardır.⁷⁶ Negrini ve ark.nın yaptığı sistematik literatür taramasında, 12'si ileriye dönük 19 yüksek kaliteli çalışmanın verileri metodolojik ve klinik açıdan incelenmiş, çalışmaların biri dışında hepsinde (özellikle erken ergenlik çağında) progresyon oranının azaldığı ve/veya cobb açısının düştüğü ortaya konmuş, ayrıca egzersiz tedavisinin korse kullanımını azaltıcı yönde etkili olduğunu belirtmişlerdir.⁷⁷ Mordecai ve Dabke, AIS tedavisinde egzersizin etkinliğini ortaya koymak için konuya ilişkin yapılmış çalışmaları incelemişlerdir. Çalışmaların hepsinde AIS tedavisinde egzersizin olumlu rolü onaylanmış, ancak çalışmalarda; istatistiksel anlamda, veri sunumunda ve oluşan iyileşmelerin uzun vadede korunup korunmadığı konusundaki bilgilerde eksiklikler saptanarak AIS tedavisinde egzersiz etkinliğinin ancak iyi tasarlanmış rasgele oluşturulmuş ve uzun süre takip edilerek yapılmış çalışmalarla ispatlanabileceği savunulmuştur.⁷⁸ Egzersiz uygulaması bittikten sonra hastalar takip edildiklerinde, mevcut durumlarını bir yıl süreyle korudukları belirlenmiştir.⁷¹

SONUÇ

Skolyoz, temel olarak omurganın yana doğru eğrilikleri olarak tanımlansa da son 30 yıldır elde edilen verilere göre hastalık, sagittal planda fizyolojik

eğriliklerde bozulma ve eğriliğin tepe noktasında aksiyel planda rotasyonla karakterize 3 planlı bir omurga deformitesidir. Skolyozda erken tanı, zaman içinde oluşabilecek deformitelerin önlenmesi ve gidişini etkileyen etmenlerin bulunarak ortadan kaldırılmasını sağlamak açısından olduğu kadar, düşük maliyetli ve cerrahi müdahaleye gerek olmadan tedavi edilebilmesi için de çok önemlidir. Skolyoz, asimetrik bir postür ve vücudun doğal dengesini oluşturmak için oluşmuş tiltlerle karakterizedir. Bu yüzden skolyozlu hastaların somatotipleri ve antropometrik ölçümleri sağlıklı kişilerden farklıdır. İncelenen çalışmaların sonuçları göstermektedir ki egzersiz uygulamaları adölesan çocuklarda görülen düşük ve orta dereceli skolyoz tedavisinde etkili bir yöntemdir. Skolyoz için konservatif tedavi yöntemlerinden biri olan egzersiz bazlı rehabilitasyonun etkisiz olduğu uzun yıllar tartışılmıştır. Ancak, bu söylemler Schroth metodu gibi kişiye ve hedefe özel egzersizler için değil, genel egzersizler için geçerlidir.

Skolyoz için okul taramaları ilk ve ortaokullarda bir devlet uygulaması hâline gelmeli, aile ve öğretmenlerde farkındalık yaratılarak bu konuda bilinçlenmeleri sağlanmalıdır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Bu çalışma tamamen yazarın kendi eseri olup başka hiçbir yazar katkısı alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Winter RB. Congenital spinal deformity. In: Lonstein JE, Winter RB, Bradford DS, Ogilvie JW. Moe's Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities, 3rd ed. Philadelphia WB Saunders Company; 1995. p.257-94.
2. Aadober RD, Joranger P, Steen H, Navrud S, Brox JI. A health economic evaluation of screening and treatment in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Scoliosis* 2014;9(1):21.
3. Ohrt-Nissen S, Hallager DW, Henriksen JL, Gehrchen M, Dahl B. Curve magnitude in patients referred for evaluation of adolescent idiopathic scoliosis: five years' experience from a system without school screening. *Spine Deform* 2016;4(2):120-4.
4. Ascani E, Salsano V, Giglio G. The incidence and early detection of spinal deformities. A study based on the screening of 16.104 schoolchildren. *Ital J Orthop Traumatol* 1977;3(1):111-7.
5. Cosma G, Ilinca, I, Rusu L, Nanu C, Burileanu A. Physical exercise and its role in a corect postural alignment. *Physical Education Sport and Kineotherapy Journal* 2015;1(39):58-64.
6. Rogala EJ, Drummond DS, Gurr J. Scoliosis: incidence and natural history. A prospective epidemiological study. *J Bone Surg Am* 1978;60(2):173-6.
7. Reamy BV, Slakey JB. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. *Am Fam Physician* 2001;64(1):111-6.
8. Smyrnis PN, Valavanis J, Alexopoulos A, Siderakis G, Giannestras NJ. School screening for scoliosis in Athens. *J Bone Joint Surg Br* 1979;61-B(2):215-7.
9. Shohat M, Shohat T, Nitzan M, Mimouni M, Kedem R, Danon YL. Growth and ethnicity in scoliosis. *Acta Orthop Scand* 1988;59(3):310-3.
10. Lonstein JE. Natural history and school screening for scoliosis. *Orthop Clin North Am* 1988;19(2):227-37.
11. Lonstein JE, Bjorklund S, Wanninger MH, Nelson RP. Voluntary school screening for scoliosis in Minnesota. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64(4):481-8.
12. Tezeren G, Ozlu K, Aydemir A, Ayaşlı A, Kahraman Y, Dülgeroğlu D. [School screening for scoliosis in Ankara]. *J Turk Spinal Surg* 1993;3:92-4.
13. Heggüler S, Öztürk C, Kirazlı Y, Akşit R. [School screening for scoliosis]. *Ege Tıp Dergisi* 1994;33:45-8.
14. Özerdemoğlu RA, Yorgancıgil H, Deveci K, Yalçınkaya S. Screening for orthopaedic symptoms and deformities in primary school children. *Acta Orthop Travmatol Turc* 1996;30(2):168-74.
15. Wang YP, Ye QB, Wu B. [Result on the screening of scoliosis among school students in Beijing area]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 1996;17(3):160-2.
16. Soucacos PN, Soucacos PK, Zacharis KC, Beris AE, Xenakis TA. School-screening for scoliosis. A prospective epidemiological study in northwestern and central Greece. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79(10):1498-503.
17. Koukourakis I, Giaourakis G, Kouvidis G, Kiveritakis E, Blazos J, Koukourakis M. Screening school children for scoliosis on the island of Crete. *J Spinal Disord* 1997;10(6):527-31.
18. Serin E, Sadioğlu M, Öztürk M, Yılmaz E. [The prevalence of orthopaedic disabilities among primary and high school students at centrum Elazığ]. *Acta Ortop Traumatol Turc* 1998;32:315-21.
19. Minehisa K, Matsunaga Y, Tsuyuguchi A, Kimura K, Takai K, Yokouchi T, et al. School-screening for scoliosis. *Rigakuryoho Kagaku* 1999;14(2):69-72.
20. Yawn BP, Yawn RA, Hodge D, Kurland M, Shaughnessy WJ, Ilstrup D, et al. A population-based study of school scoliosis screening. *JAMA* 1999;282(15):1427-32.
21. Adak B, Önen MS, Tekeoğlu İ, Arslan A. [Scoliosis screening in primary schools in Van]. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* 1999;4(2):45-9.
22. Kiter E, Erkula G, Kılıç BA, Er E. [Scoliosis screening using beighton score for joint laxity the relation between trunk rotation and joint laxity]. *The Journal of Turkish Spinal Surgery* 2001;12(1-2):8-12.
23. Wong HK, Hui JH, Rajan U, Chia HP. Idiopathic scoliosis in Singapore schoolchildren: a prevalence study 15 years into the screening program. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30(10):1188-96.
24. Cilli K, Tezeren G, Taş T, Bulut O, Öztürk H, Öztumur Z, et al. [School screening for scoliosis in Sivas, Turkey]. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43(5):426-30.
25. Ugras AA, Yılmaz M, Sungur I, Kaya I, Koyuncu Y, Cetinus ME. Prevalence of scoliosis and cost-effectiveness of screening in schools in Turkey. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2010;23(1):45-8.
26. Nery LS, Halpern R, Nery PC, Nehme KP, Stein AT. Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil. *Sao Paulo Med J* 2010;128(2):69-73.
27. Deepak AS, Ong JY, Choon D, Lee CK, Chiu CK, Chan C, et al. The clinical effectiveness of school screening programme for idiopathic scoliosis in Malaysia. *Malays Orthop J* 2017;11(1):41-6.
28. Ueno M, Takaso M, Nakazawa T, Imura T, Saito W, Shintani R, et al. A 5-year epidemiological study on the prevalence rate of idiopathic scoliosis in Tokyo: school screening of more than 250,000 children. *J Orthop Sci* 2011;16(1):1-6.
29. Fong DY, Cheung KM, Wong YW, Wan YY, Lee CF, Lam TP, et al. A population-based cohort study of 394,401 children followed for 10 years exhibits sustained effectiveness of scoliosis screening. *Spine J* 2015;15(5):825-33.
30. Suh SW, Modi HN, Yang JH, Hong JY. Idiopathic scoliosis in Korean schoolchildren: a prospective screening study of over 1 million children. *Eur Spine J* 2011;20(7):1087-94.
31. Aadober RD, Rimeslatten S, Steen H, Brox JI. School screening and point prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in 4000 Norwegian children aged 12 years. *Scoliosis* 2011;6(23):1-7.
32. Anwajler J, Skrzek A, Mraz M, Skolimowski T, Wozniowski M. The size of physiological spinal curvatures and functional parameters of trunk muscles in children with idiopathic scoliosis. *Isokinet Exerc Sci* 2006;14(3):251-9.
33. Driscoll M, Fortier-Tougas C, Labelle H, Parent S, Mac-Thiong JM. Evaluation of an apparatus to be combined with a smartphone for the early detection of spinal deformities. *Scoliosis* 2014;9(10):1-5.
34. Moalej S, Asadabadi M, Hashemi R, Khedmat L, Tavacolzadeh R, Vahabi Z, et al. Screening of scoliosis in school children in Tehran: the prevalence rate of idiopathic scoliosis. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2018;31(4):767-74.
35. Weiss HR, Negrini S, Rigo M, Kotwicki T, Hawes MC, Grivas TB, et al. Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Scoliosis* 2006;1-5.
36. LeBlanc R, Labelle H, Forest F, Poitras B. Morphologic discrimination among healthy subjects and patients with progressive and nonprogressive adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998;23(10):1109-15.
37. Niedbala E. Values of anthropometric and spirometric indices in children with low grade scoliosis. *Medycyna Sportowa* 2008;2(6):99-107.
38. Qui Y, Qiu XS, Sun X, Wang B, Yu Y, Zhu ZZ, et al. [Body mass index in girls with adolescent idiopathic scoliosis]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2008;46(8):588-91.
39. Bas P, Romagnoli M, Gomez-Cabrera MC, Bas JL, Aura JV, Franco N, et al. Beneficial effects of aerobic training in adolescent patients with moderate idiopathic scoliosis. *Eur Spine J* 2011;20 Suppl 3:415-9.
40. Le Blanc R, Labelle H, Forest F, Poitras B, Rivard CH. [Possible relationship between idiopathic scoliosis and morphologic somatotypes in adolescent females]. *Ann Chir* 1995;49(8):762-7.
41. Barrios C, Cortés S, Pérez-Encinas C, Escrivá MD, Benet I, Burgos J, et al. Anthropometry and body composition profile of girls with nonsurgically treated adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;36(18):1470-7.

42. Dickson RA. Spinal deformity--adolescent idiopathic scoliosis. Nonoperative treatment. *Spine (Spila Pa 1976)* 1999;24(24):2601-6.
43. Fusco C, Zaina F, Atanasio S, Romano M, Negrini A, Negrini S. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review. *Physiother Theory Pract* 2011;27(1):80-114.
44. Stone B, Beekman C, Hall V, Guess V, Brooks HL. The effect of an exercise program on change in curve in adolescents with minimal idiopathic scoliosis. A preliminary study. *Phys Ther* 1979;59(6):759-63.
45. Weiss HR. Influence of an in-patient exercise program on scoliotic curve. *Ital J Orthop Traumatol* 1992;18(3):395-406.
46. Schroth CL. Introduction to the three dimensional scoliosis treatment according to schroth. *Physiotherapy* 1992;78(11):810-5.
47. Weiss HR. [Characteristics of physical therapy of scoliosis patients in adulthood]. *Rehabilitation (Stuttg)* 1992;31(1):38-42.
48. Lee JH, Kim SY. Comparative effectiveness of Schroth therapeutic exercise versus sling therapeutic exercise in flexibility, balance, spine angle and chest expansion in patient with scoliosis. *J Korean Soc Phys Med* 2014;9:11-23.
49. Pugacheva N. Corrective exercises in multimodality therapy of idiopathic scoliosis in children-analysis of six weeks efficiency pilot study. *Stud Health Technol Inform* 2012;176:365-71.
50. Dekel Y, Kudar K, Tenenbaum G. An exploratory study on the relationship between postural deformation and body-image and self-concept in adolescents - the mediating role of physical activity. *Review of the Hungarian University of Physical Education* 1994;32(2):24-33.
51. Athanasopoulos S, Paxinos T, Tsafantakis E, Zachariou K, Chatziconstantinou S. The effect of aerobic training in girls with idiopathic scoliosis. *Scand J Med Sci Sports* 1999;9(1):36-40.
52. den Boer WA, Anderson PG, v Limbeek J, Kooijman MA. Treatment of idiopathic scoliosis with side-shift therapy: an initial comparison with a brace treatment historical cohort. *Eur Spine J* 1999;8(5):406-10.
53. Mooney V, Gulick J, Pozos R. A preliminary report on the effect of measured strength training in adolescent idiopathic scoliosis. *J Spinal Disord* 2000;13(2):102-7.
54. Park YH, Park YS, Lee YT, Shin HS, Oh MK, Hong J, et al. The effect of a core exercise program on Cobb angle and back muscle activity in male students with functional scoliosis: a prospective, randomized, parallel-group, comparative study. *J Int Med Res* 2016;44(3):728-34.
55. Kratenová J, Zejglicová K, Malý M, Filipová V. Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *J Sch Health* 2007;77(3):131-7.
56. Dyner-Jama I, Dobosiewicz K, Niepsuj K, Niepsuj G, Jedrzejewska A, Czernicki K. [Effect of asymmetric respiratory exercise therapy on respiratory system function; evaluation using spirometric examination in children with idiopathic scoliosis]. *Wiad Lek* 2000;53(11-12):603-10.
57. Mamyama T, Kitagawal T, Takeshita K, Nakainura K. Side shift exercise for idiopathic scoliosis after skeletal maturity. *Stud Health Technol Inform* 2002;91:361-4.
58. Negrini S, Antonini G, Carabalona R, Minozzi S. Physical exercises as a treatment for adolescent idiopathic scoliosis. A systematic review. *Pediatr Rehabil* 2003;6(3-4):227-35.
59. Kuru T, Yeldan İ, Dereci EE, Özdingler AR, Dikici F, Çolak İ. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. *Clin Rehabil* 2016;30(2):181-90.
60. Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. *Saudi Med J* 2005;26(6):1429-35.
61. Kim MJ, Park DS. The effect of Schroth's three-dimensional exercises in combination with respiratory muscle exercise on Cobb's angle and pulmonary function in patients with idiopathic scoliosis. *Phys Ther Rehabil Sci* 2017;6(3):113-9.
62. Kim G, HwangBo PN. Effects of Schroth and pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. *J Phys Ther Sci* 2016;28(3):1012-5.
63. Alves de Araújo ME, Bezerra da Silva E, Bragade Mello D, Cader SA, Shigumi Inoue Salgado A, Dantas EH. The effectiveness of the pilates method: reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students. *J Bodyw Mov Ther* 2012;16(2):191-8.
64. Barczyk K, Zawadzka D, Kocz A, Giezmza C, Ryng M. Effect of corrective exercising on the change of posture in children with grade scoliosis. *Fizjoterapia* 2007;15(1):44-54.
65. Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM, Hill D, Moreau MJ, et al. The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis-an assessor and statistician blinded randomized controlled trial: "SOSORT 2015 Award Winner." *Scoliosis* 2015;10(24):1-12.
66. Moramarco M, Moramarco K, Fadzani M. Cobb angle reduction in a nearly skeletally mature adolescent (Risser 4) after pattern-specific scoliosis rehabilitation (PSSR). *Open Orthop J* 2017;29;11(Suppl 9, M4):1490-9.
67. Schmid AB, Dyer L, Böni T, Held U, Brunner F. Paraspinal muscle activity during sand asymmetrical weight training in idiopathic scoliosis. *J Sport Rehabil* 2010;19(3):315-27.
68. Negrini A, Parzini S, Negrini MG, Romano M, Atanasio S, Zaina F, et al. Adult scoliosis can be reduced through specific SEAS exercises: a case report. *Scoliosis* 2008;3(20):1-11.
69. Barczyk K, Zawadzka D, Hawrylak A, Bocheńska A, Skolimowska B, Małachowska-Sobieska M. The influence of corrective exercises in a water environment on the shape of the antero-posterior curves of the spine and on the functional status of the locomotor system in children with idiopathic scoliosis. *Ortop Traumatol Rehabil* 2009;11(3):209-21.
70. Nowotny J, Nowotny-Czupryna O, Czupryna K. Various attitudes to the use of corrective exercises in conservative treatment of scoliosis. *Ortop Traumatol Rehabil* 2010;12(1):1-11.
71. Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Ferrante S. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. *Eur Spine J* 2014;23(6):1204-14.
72. Tsai YT, Leong CP, Huang YC, Kuo SH, Wang HC, Yeh HC, et al. The electromyographic responses of paraspinal muscles during isokinetic exercise in adolescents with idiopathic scoliosis with a Cobb's angle less than fifty degrees. *Chang Gung Med J* 2010;33(5):540-50.
73. Çolak TK, Yeldan İ, Dikici F. Effect of symmetric mobilization exercises applied sagittal plane on spine flexibility and angle of trunk rotation in scoliosis. *Turk J Physiother Rehabil* 2015;26(2):51-8.
74. Lee HJ, Seong HD, Bae YH, Jang HY, Chae SH, Kim KH, et al. Effect of the Schroth method of emphasis of active holding on Cobb's angle in patients with scoliosis: a case report. *J Phys Ther Sci* 2016;28(10):2975-8.
75. Lebel A, Lebel VA. Severe progressive scoliosis in an adult female possibly secondary thoracic surgery in childhood treated with scoliosis specific Schroth physiotherapy: case presentation. *Scoliosis Spinal Disord* 2016;11(Suppl 2):41.
76. Caufriez M, Fernández-Domínguez JC, Brynhildsvoll N. [Preliminary study on the action of hypopressive gymnastics in the treatment of idiopathic scoliosis]. *Enferm Clin* 2011;21(6):354-8.
77. Negrini S, Fusco C, Minozzi S, Atanasio S, Zaina F, Romano M. Exercises reduce the progression rate of adolescent idiopathic scoliosis: results of a comprehensive systematic review of the literature. *Disabil Rehabil* 2008;30(10):772-85.
78. Mordecai SC, Dabke HV. Efficacy of exercise therapy for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a review of the literature. *Eur Spine J* 2012;21(3):382-9.