

# **Gazimağusa Bölgesi Ortaokullarında Skolyoz ve Postüral Deformite Değerlendirilmesi**

**Tuğba Paksoy**

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Fizyoterapi ve  
Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Ağustos 2023  
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

---

Prof. Dr. Ali Hakan Ulusoy  
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdürü

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

---

Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm  
Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

---

Doç. Dr. Yasin Yurt  
Tez Danışmanı

---

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Mehtap Malkoç

---

2. Prof. Dr. Yavuz Yakut

---

3. Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil

---

4. Doç. Dr. Yasin Yurt

---

5. Yrd. Doç. Dr. İlker Yatar

---

## ÖZ

Bu çalışma Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Gazimağusa bölgesi ortaokullarında 10 – 15 yaş grubunda skolyoz prevalansı hesaplanarak epidemiyolojik veritabanı oluşturmak ve postüral deformitelerin değerlendirilmesi amacıyla yapıldı.

Çalışmaya Milli Eğitim Bakanlığı’ndan gerekli izinler alınarak KKTC Gazimağusa ilçesi 2021 – 2022 dönemine ait verilerine göre, 6’sı devlet 2’si özel olan toplam 8 ortaokul bulunmaktadır. Bu çalışmaya aile onayı olan 10 – 15 yaş aralığındaki 440 (219 kız, 221 erkek) çocuk dahil edildi. Çalışmaya alınan öğrenciler okulların belirli günleri ziyaret edilerek değerlendirilmeler yapıldı. Öğrencilere skolyoz varlığını saptamak ve rotasyon derecesini belirlemek için Adam’s öne eğilme testi, skolyometre ölçümü yapıldı. Ayak postürünü değerlendirmek için ayak postür indeksi ve omurga postürü için New York Postür indeksi yapıldı. Skolyometre sonucu 7° ve üzeri olan öğrenciler için doktor yönlendirmesi yapıldı. Röntgen sonucu Cobb açıları doktor tarafından hesaplanarak skolyoz tanısı konuldu. Öğrencilerin %5’inde skolyoz teşhis edildi. Bu öğrencilerin % 68,18 kız (n: 15) ve % 31,80 erkek (n: 7) olup kızların erkeklere oranı 2.1/1 bulundu. Cobb açılarının değerlerine göre skolyoz açıları 10° - 20° arasında değişmekteydi. Öğrencilerin %44,32’sinin ayakta subtalar eklemden pronasyon postürüne, %5,91 supinasyon postürüne sahipti. New York Postür İndeksi sonuçlarına göre %80,91’inin çok iyi postüre, %4,31’inin kötü postüre sahip olduğu bulundu.

Tarama sonucunda skolyoz prevalansı, ekstremite eşitsizliği, kız – erkek görülme oranları ve skolyometre sonuçları literatür ile uyumludur. Adölesan dönemde sık görülen skolyoz deformitesinin erken tanı ve tedavisi ile eğriliğin kontrol altına alınabilmesi için rutin tarama programlarının genişletilmiş olarak devam etmesi

gerekmektedir. Ayrıca skolyoz ve postüral düzgünlüğe yönelik verilecek olan eğitim ve öneriler ile toplumun farkındalığı artırılarak kas iskelet sistemi problemlerine yönelik koruyucu fizyoterapi bilinci oluşturulması faydalı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Adölesan İdiyopatik Skolyoz, Okul Taramaları, Skolyometre, Adam's Testi

## ABSTRACT

This study was carried out in order to create an epidemiological database by calculating the prevalence of scoliosis in the 10 – 15 age group in secondary schools in the Famagusta region of the Turkish Republic of Northern Cyprus and to evaluate postural deformities at the same time.

There are 8 secondary schools, 6 of which are public and 2 of which are private, in accordance with the rules of 2021-2022 in the TRNC Famagusta district, which was included in the scope of the necessary permissions from the Ministry of National Education. 440 (219 girls, 221 boys) children between the ages of 10 and 15 who were in this family marriage were included. The schools included in the study were visited on certain days and evaluated. Adam's forward bending test, scoliometer characteristics, foot posture index and New York Posture index were applied to the students. A doctor's referral was made for the certificate with a scoliometer result of  $7^{\circ}$  and above. As a result of X-ray Cobb angles were calculated by the doctor and the diagnosis was made by scoliosis. Scoliosis was diagnosed in 5% of them. In these regions, 68.18% were girls (n:15) and 31.80% were boys (n:7), and the ratio of girls to boys was 2.1/1. Scoliosis angles ranged from  $10^{\circ}$  to  $20^{\circ}$  according to the values of Cobb angles. it is seen that 44.32% of the standing belongs to the pronation posture in the lower parts of the standing, and 5.91% to the supination posture. According to the New York Posture Index, 80.91% of them had very good posture and 4.31% of them had bad posture.

Scoliosis prevalence, extremity inequality, male-female incidence rates, and scoliometer results are consistent with the literature. In order to control the curvature with early diagnosis and treatment of scoliosis deformity, which is common in

adolescence, routine screening programs should be continued selectively. In addition, it will be beneficial to increase the awareness of protective physiotherapy for muscle fiber system problems by increasing the society with education and suggestions for scoliosis and postural smoothness.

**Keywords:** Adolescent Idiopathic Scoliosis, School Screening, Prevalance, Scoliometer, Adam's Test

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca hayatımın en değerli bilgilerini öğreten, tecrübeleriyle beni yönlendiren, tezimin planlanmasında, yürütülmesinde ve yorumlanmasında değerli katkıları ile yol gösteren, anlayışı, sabrı ve güler yüzüyle her zaman desteğini hissettiğim, değerli danışman hocam Doç. Dr. Yasin YURT'a

Tez çalışmam süresince öneri ve birikimleriyle desteğini esirgemeyen, değerli hocam Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Mehtap Malkoç'a,

Tez çalışmamın aşamasında sabırla ilgiyle bana yol gösteren manevi olarak desteğini hep hissettiğim bölüm başkanım Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil'e,

Bu çalışmayı hazırladığım dönemde klinik bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan ve katkı sağlayan tüm değerli hocalarıma,

Tezimin tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve önerileriyle katkıda bulunan Çanakkale Ortaokul Müdür Müavini Ertül Erciyas'a

Akademik hayatımın her aşamasında destek olan, ablam dediğim, soru sorduğum hemen cevaplayan, her başım sıkıştığında yardım eden, güler yüzü, sevgi ve şefkatiyle, uzun süre çalıştığım zaman yorulduğum ve sıkıldığım anda aniden gelip sarılıp yanımda olan canım hocam Cansu Koltak'a

Tez süresince yardımlarını esirgemeyen ve bana hiçbir zaman yalnız olduğumu hissettirmeyen Veli Özfuttu, Süleyman Güzelşemme ve Serap Kızıler'e ,

Beni yetiştiren, bugünlere gelmemde en büyük katkıyı veren her zaman sevgilerini hissettiğim hayatımın her anında beni destekleyip yanımda olan canım annem Güldan Paksoy'a, canım babam Ramazan Paksoy'a , ikizim ve meslektaşım olan Merve Paksoy'a teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

ÖZ .....	iii
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vii
KISALTMALAR .....	xi
TABLO LİSTESİ .....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ .....	xiv
1 GİRİŞ .....	1
1.1 Giriş ve Amaç .....	2
2 GENEL BİLGİLER .....	4
2.1 Skolyoz .....	4
2.1.1 İdiyopatik Skolyoz .....	4
2.2 Adölesan İdiyopatik Skolyoz (AİS) .....	5
2.3 AİS'nin Sınıflandırması .....	5
2.4. AİS'nin Etyolojisi .....	9
2.4.1 AİS ve Genetik .....	10
2.4.2 AİS ve Hormonlar .....	10
2.4.3 AİS ve Dokular .....	12
2.4.4 AİS ve Omurga Biyomekaniği .....	13
2.4.5 AİS ve D Vitamini .....	14
2.5 AİS'nin Epidemiyolojisi .....	14
2.6 AİS'te Risk Faktörleri ve Progresyon .....	15
2.7 AİS'de Değerlendirme .....	18
2.7.1 Hikaye .....	18

2.7.2 Postür Değerlendirmesi .....	18
2.7.3 Antropometrik Testler .....	18
2.7.4 Fonksiyonel Testler .....	19
2.7.5 Vertebral Rotasyon Değerlendirilmesi .....	19
2.7.6 Radyolojik Değerlendirme .....	21
2.7.6.1 Ferguson Yöntemi .....	21
2.7.6.2 Cobb Yöntemi .....	22
2.7.6.3 Nash – Moe Yöntemi .....	22
2.8 AİS’de Okul Taramaları .....	23
2.9 AİS’nin Konservatif Tedavisi .....	25
2.9.1 Egzersiz Tedavisi .....	26
2.9.1.1 Katharina Schroth Yaklaşımı .....	28
2.9.1.2 Skolyozda Bilimsel Egzersiz Yaklaşımı (SEAS) .....	29
2.9.1.3 Dobomed Yaklaşımı .....	29
2.9.1.4 Fonksiyonel Bireysel Skolyoz Tedavi Yaklaşımı (FITS) .....	29
2.9.1.5 Lyon Yaklaşımı .....	30
2.9.1.6 Barcelona Fizik Tedavi Okulu Yaklaşımı .....	30
2.9.1.7 Side Shift Yaklaşımı .....	30
2.9.2 Korse Tedavisi .....	32
2.10 Adölesan Dönemde Postür .....	33
3 GEREÇ VE YÖNTEM.....	36
3.1 Bireyler .....	36
3.2 Yöntem .....	37
3.2.1 Demografik Bilgiler .....	38
3.2.2. Ağrı Değerlendirilmesi .....	38

3.2.3 Adam's Öne Eğilme Testi .....	38
3.2.4 Skolyometre Ölçümü .....	39
3.2.5 Ayak Postür Değerlendirilmesi .....	40
3.2.6 New York Postür Değerlendirilmesi .....	41
3.3 İstatistiksel Analiz .....	42
4 BULGULAR .....	43
5 TARTIŞMA .....	53
6 SONUÇ VE ÖNERİLER .....	61
KAYNAKLAR .....	63
EKLER .....	90
Ek 1: Etik Kurul Onayı .....	84
Ek 2: Milli Eğitim Bakanlığı İzin Belgesi .....	85
Ek 3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Form .....	86
Ek 4: Sosyo-Demografik Form .....	89
Ek 5: Gövde Rotasyon Açısı Formu .....	90
Ek 6: Ayak Postür İndeksi .....	91
Ek 7: New York Postür İndeksi .....	92

## KISALTMALAR

%	Yüzde
°	Derece
<	Küçük
>	Büyük
≤	Küçük eşit
≥	Büyük eşit
AAOS	American Acedemy of Orthopedics Surgeons
AİS	Adölesan İdiyopatik Skolyoz
APİ	Ayak Postür İndeksi
ASİS	Anterior Superior Iliac Spine
BKI	Beden Kütle İndeksi
CTLSO	Serviko Torako Lumbo Sakral Ortez
cm	Santimetre
EMG	Electromyographic (Kas Akım Grafiği)
FİTS	Fonksiyonel Bireysel Skolyoz Tedavisi Yaklaşımı
GH	Growth Hormone (BH)
KKTC	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
kg	Kilogram
Min	Minimum
Max	Maximum
MKP	Metacarpophangeal
NYPS	New York Postür Skalası
PNF	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon

SEAS	Skolyozda Bilimsel Egzersiz Yaklaşımı
SİAS	Spina İliaca Anterior Superior
SİPS	Spina İliaca Posterior Superior
SOSORT	Uluslararası Skolyoz Ortopedik ve Rehabilitasyon Tedavisi Derneği
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
SRS	Skolyoz Araştırma Derneği
SK	Scheuermann Kifoza
TAİS-PA	Türkiye Adölesan İdiyopatik Skolyoz Prevalans Araştırması
TLSO	Torakolumbosakral ortez
VAS	Visüel Analog Skalası

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1: SRS Skolyoz Sınıflaması .....	7
Tablo 2: Lenke Sınıflandırması .....	9
Tablo 3: AIS’de Eğriliğin Progresyon Riskini Belirleyen Risk Faktörleri .....	16
Tablo 4: Dünya’daki Okul Tarama Çalışmaları .....	24
Tablo 5: SOSORT ve SRS’in Önerdiği Korse Kullanım Süreleri .....	33
Tablo 6: Öğrencilerin Sosyo-Demografik Özellikleri .....	44
Tablo 7: Öğrencilerin Antropometrik Ölçümleri .....	45
Tablo 8: Öğrencilerin Özgeçmiş, Soygeçmiş, İlaç kullanımı ve Geçirilen Operasyon Varlığı.....	46
Tablo 9: Öğrencilerin Spor Yapma ve Fizyoterapi Alma Durumları .....	47
Tablo 10: Öğrencilerin Ağrı Durumları .....	48
Tablo 11: Öğrencilerin Skolyometre Sonuçları.....	49
Tablo 12: Öğrencilerin Röntgen Sonucu Skolyoz Teşhisi Durumları .....	50
Tablo 13: Öğrencilerin Kısıklık Varlığı Durumları .....	51
Tablo 14: Öğrencilerin Ayak Postür İndeksi ve New York Postür İndeksi Durumları .....	52

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Risser Bulgusu .....	18
Şekil 2: Ferguson Yöntemi .....	22
Şekil 3: Cobb Açısı Ölçümü .....	23
Şekil 4: Nash – Moe Evrelemesi .....	24
Şekil 5: Omurgadaki Rotasyon ve Açılanma .....	28
Şekil 6: Skolyoz (omurga Eğriliği) Bilgilendirme Semineri .....	38
Şekil 7: Adam's Öne Eğilme Testi .....	40
Şekil 8 A-B: Skolyometre Ölçümü .....	41
Şekil 9: Akış Şeması .....	44

# Bölüm 1

## GİRİŞ

Skolyoz, omurga, göğüs ve gövdenin şekil ve pozisyonundaki değişikliklerle birlikte heterojen bir hastalık grubunu içeren genel bir terimdir. Omurgadaki lateral eğrilik anlamına gelen skolyoz, Yunanca kelimeden türetilmiş olup skolyozu ilk tanımlayan kişi ise Galen'dir (1). Paul Aegina VII. yüzyılda skolyozlu bireyleri atel yardımıyla düzeltmeyi hedeflemiştir. Skolyoza neden olan faktörleri araştırmış olan Ambroise Pare aynı zamanda postüral nedenlerin de etkili olacağını düşünmektedir (5,6).

1948 yılında John Cobb skolyozu sınıflandırmak için kullanılan ilk yöntemi tanımlamıştır (2). Günümüze kadar oluşturulan sınıflandırmaların çoğu etyolojiye göre yapılmıştır. Günümüzde hala geçerliliğini koruyan Skolyoz Araştırma Derneği'nin (SRS) önerdiği sınıflandırmaya göre yapısal (strüktürel) ve yapısal olmayan (non-strüktürel) skolyoz şeklinde iki gruba ayrılmaktadır (3, 4). Adölesan İdiyopatik Skolyoz'un etyolojisi tam olarak bilinmese de genetik, biyomekanik faktörler, hormonlar, dokular gibi faktörler skolyozun ortaya çıkmasında rol aldığı düşünülmektedir (5). AIS, İdiyopatik Skolyoz'un yaklaşık %80 oranla en sık görülen skolyoz türü olmakla birlikte toplumda da en yaygın olan tür olarak bilinmektedir (6). Skolyoz Araştırma Derneği (SRS)'ne göre günümüzde skolyoz, bir radyografide ölçüldüğünde omurganın 10° veya üzerindeki lateral sapmalar (eğrilikler) olarak tanımlanmaktadır (1, 7).

AİS, sağlıklı çocuklarda görülme sıklığı %2 – 4 olarak bilinmektedir. Türkiye’de 2018 yılında yapılan son çalışmaya göre AİS prevalans oranı 10 – 15 yaş aralığındaki çocuklar için %2,3 olarak hesaplanmıştır (8). Bu yaş aralığındaki kız çocukları için AİS prevalansı %3,07, erkek çocuklarında ise %1,49 olarak bildirilmiştir. Kız ve erkek görülme sıklığı oranına bakıldığında kızların erkeklere oranı 2 kat daha fazla olduğunu göstermektedir (9).

AİS’de okul taramaları erken tanı ve önlem konması açısından önem taşımaktadır. SRS’in okul taramaları rutinlerine göre 10 – 14 yaş grupları için yıllık olarak yapılmasının uygun olduğunu belirmişlerdir (10). Dünya genelinde çalışma yapılan bazı ülkelerde okul taramaları yıllık rutin haline gelmiş olup erken tanı için de önemi belirtilmiştir (11). Son yapılan literatür çalışmalarına AİS prevalansı Dünya genelindeki okul taramalarına göre %0,47 – 5,2 olarak bildirilmiştir (9).

Literatür incelendiğinde hem dünya üzerinde hem de Türkiye’de yapılmış bir çok skolyoza yönelik okul tarama çalışmaları yapılmıştır. Ancak KKTC’ye ait skolyoz ve postural bozukluğa yönelik bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Gazimağusa bölgesi ortaokullarında 10-15 yaş grubunda skolyoz prevalansı hesaplanarak epidemiyolojik veritabanı oluşturmak aynı zamanda postüral deformitelerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen verilerin skolyozun görülme sıklığı ile ilgili farkındalığın arttırmasını ve eğriliğin erken tanı ve tedavisine katkı sağlaması beklenmektedir. Böylelikle uzun dönemde de ağır omurga deformitelerinin gelişmesini ve bu deformitelerin yol açacağı sorunlarında önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

## **1.1 Araştırma Soruları**

**Araştırma sorusu 1:** Gazimağusa bölgesi ortaokul öğrencilerinde skolyoz görülme sıklığı nedir?

**Araştırma sorusu 2:** Gazimağusa bölgesi ortaokul öğrencilerinde postüral deformite görülme sıklığı nedir?

## Bölüm 2

### GENEL BİLGİLER

#### 2.1 Skolyoz

Skolyoz, omurga, göğüs ve gövdenin şekil ve pozisyonundaki değişikliklerle birlikte heterojen bir hastalık grubunu içeren genel bir terimdir. Hipokrat, vertebralardaki sapmaların sonucunda skolyoz hakkında “Spina Luxate” adı altında anormalliklerden bahsetmiştir. Omurgadaki lateral eğrilik anlamına gelen skolyoz, Yunanca kelimeden türetilmiştir. Skolyozu ilk tanımlayan kişi ise Galen'dir (1).

İdiyopatik Skolyoz terimi ise Kleinberg tarafından tanımlanmış olup deformiteye neden olan herhangi bir hastalığın olmadığını ifade etmektedir (1). Günümüzde skolyoz, omurganın sagittal düzlemde fleksiyon, frontal düzlemde lateral fleksiyonu, horizontal düzlemde ise aksiyel rotasyon olarak tanımlanan 3 boyutlu bir deformitedir. Omurganın frontal düzlemde laterale fleksiyon, transvers düzlemde ise genel olarak rotasyona doğru bir eğrilik olarak tanımlanmaktadır (12). Skolyoz Araştırma Derneği (SRS)'ne göre günümüzde skolyoz, bir radyografide ölçüldüğünde omurganın 10° veya üzerindeki lateral sapmalar (eğrilikler) olarak tanımlanmaktadır (1, 7).

#### 2.2 Adölesan İdiyopatik Skolyoz (AİS)

Deformitenin nedeninin belirlenemediği İdiyopatik Skolyoz, hastalarının yaklaşık %80'ini oluşturan en yaygın skolyoz türüdür. İdiyopatik skolyozun üç grubundan en yaygın olanı ise Adölesan İdiyopatik Skolyoz'dur (13). AİS, İdiyopatik Skolyoz'un yaklaşık %80 oranla en sık görülen skolyoz türüdür (6). Skolyozun en

yaygın şekli olan AIS sağlıklı çocuklarda ergenlik döneminde, erken başlangıçlı, koronal eğrilik ve rotasyonel deformite ile karakterize omurga ve gövdenin üç boyutlu yapısal bir deformitesidir. AIS, çocuklarda görülen pediatrik skolyozun %80'ini oluşturan ve büyüme ataklarıyla çocukların %2-4'ünü etkileyen en yaygın spinal deformite şeklidir (12, 14). AIS, belirli eğri paternlerine göre sınıflandırılmıştır ve bu paternler klinik olarak az ya da çok belirgin görülmektedir.

AIS prevelans Cobb açısının  $10^{\circ}$  veya üzerinde olduğu durumlarda yaklaşık olarak %2 ila %2,5 olarak saptanmıştır (15, 16). Prevelans yaklaşık %9,2'ye çıkan oranlarda olduğu da bildirilmiştir. Bu orana bakıldığında sadece %0,23'ü tedavi gerektirmiştir (17). AIS'e genetik, biyomekanik, hormonlar ve D vitamini gibi etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Genellikle belirli popülasyonlar arasında bulunan farklılıkların genetik faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir (16). Bununla birlikte, çevresel faktörlerin de etkisi oldukça fazladır (18). Literatürde AIS görülme yüzdeliği %0,47-5,2 arasında olup cinsiyet için bir risk faktörüdür. (19). Ayrıca kızlarda görülme riski erkeklere göre daha fazladır. AIS deformitesinin ilerlemesi esas olarak iskelet olgunlaşması sırasındaki büyümeye bağlı olarak, eğri ilerlemesindeki artışla ilişkilendirilmiştir. Bu deformite ciddi kardiyopulmoner bozukluklara neden olmakla birlikte göğüs kafesinin varlığıyla ilişkili kalıtsal problemler nedeniyle torakal eğrilerin lumbar eğrilere göre daha fazla ilerlemesi muhtemeldir (20, 21). AIS'de görülen en sık eğri şekillerine göre çift ana eğrilerin ilerleme olasılığı tek eğrilere göre daha fazladır (22, 23). Hafif ila orta dereceli ilerleyici skolyoz, kozmetik deformite, sırt ağrısı, fonksiyonel bozukluklar ve psikolojik sorunlarla sonuçlanabilir, şiddetli vakalar ise kardiyak disfonksiyon ve pulmoner kısıtlamalarla ilişkilidir (24).

### 2.3 AIS'nin Sınıflandırılması

Skolyozu sınıflandırmak için kullanılan yöntem ilk olarak 1948'de John Cobb tarafından tanımlanmıştır (2). Günümüze kadar oluşturulan sınıflandırmaların çoğu etyolojiye göre yapılmıştır. Günümüzde hala geçerliliğini koruyan Skolyoz Araştırma Derneği'nin (SRS) önerdiği sınıflandırmaya göre yapısal (strüktürel) ve yapısal olmayan (non-strüktürel) skolyoz şeklinde iki gruba ayrılmaktadır (3, 4). Yapısal skolyoz (strüktürel), öne eğilme pozisyonunda omurganın arka kısmında görülen eğrinin konkav tarafta lateral eğrilik ile birlikte rotasyonun da görülmesidir. Lateral eğilme radyografilerinde omurganın asimetrisi ile karakterizedir. Yapısal olmayan skolyoz (non-strüktürel), eğriliğin şiddeti derece olarak daha hafif ve genellikle lumbar veya torakolumbar eğri paternleri görülmektedir. Bireylerde kısa olan ekstremiteye doğru eğrinin konkavitesinin artmasının nedeni alt ekstremitte eşitsizliğinin etkisinin olduğu düşünülebilir. Lateral eğrilik ile birlikte omurganın her iki tarafında rotasyonel çıkıntı yoktur. Yapısal olmayan eğriliğin önemi, bazı bireylerde daha sonra özel tedavi gerektirebilecek ilerleyici bir eğriliğe dönüşebilmesidir (25, 26).

Tablo 1: SRS'nin Skolyoz Sınıflaması (27)

Yapısal Skolyoz	Yapısal Olmayan Skolyoz
<ul style="list-style-type: none"> <li>• İdiyopatik Skolyoz <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İnfantil</li> <li>➤ Juvenil</li> <li>➤ Adölesan</li> <li>➤ Erişkin</li> </ul> </li> <li>• Nöromuskuler Skolyoz <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nöropatik</li> <li>➤ Myopatik</li> </ul> </li> <li>• Konjenital Skolyoz <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Formasyon yetersizliği</li> <li>➤ Segmentasyon yetersizliği</li> </ul> </li> <li>• Nörofibromatozis</li> <li>• Bağ dokusu bozukluğuna bağlı skolyoz</li> <li>• Osteokonrodistrofiler</li> <li>• Metabolik bozukluklara bağlı skolyoz</li> <li>• Tümörler</li> <li>• İnflamasyon nedenli skolyoz</li> <li>• Romatizmal nedenli skolyoz</li> <li>• Lumbosakral bölge patolojilerine bağlı skolyoz</li> <li>• Travmatik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postural</li> <li>• İnflamatuar</li> <li>• Histerik</li> <li>• Sinirkökü irritasyonuna bağlı</li> <li>• Alt ekstremitte eşitsizliği</li> <li>• Kalça eklemde görülen kontraktürlere bağlı</li> </ul>

Adölesan İdiyopatik Skolyoz'un (AIS) sınıflandırmasında en sık kullanılan sınıflandırmalar King ve Lenke sınıflandırma yöntemleridir (28). King ve ark. 1983'te ilk AIS sınıflandırma sistemini tanıtmışlardır. Lenke ve ark. yaptığı sınıflandırmada ise AIS için gerekli olduğunu düşündükleri eğri paternlerine göre yapılan bir sınıflandırma türüdür. Lenke sınıflandırma sisteminde koronal düzlem ile birlikte sagittal düzlemi de değerlendirmektedir. Sınıflamanın bir torakal bölge işaretleyicisi, bir lumbar bölge işaretleyicisi ve altı farklı eğri tipi bulunmaktadır (29).

Lenke'nin kriterlerine göre eğri tipleri (30):

Tip 1, ana torakal bölge eğrisidir. Proksimal torakal ve torakolumbar/lumbar yapısal olmayan minör eğrilikler de olabilir.

Tip 2, proksimal minör yapısal eğrilik ve ana torasik majör eğrilik içeren çift torakal bölge eğriliğidir. Ayrıca yapısal olmayan ve minör torakolumbar/lumbar eğrilik de olabilir.

Tip 3 ayrıca, ana torakal bölge eğrisi ana eğri olduğu bir çift ana eğridir. Her iki eğrilik de yapısaldır.

Tip 4, proksimal torakal, ana torakal ve TL/L bölgelerinde yapısal eğrileri olan üçlü ana eğridir.

Tip 5 torakolumbar/lumbar bölgedeki eğrilikler yapısaldır.

Tip 6 torakolumbar/lumbar bölgedeki ana torakal çift eğridir.

Tablo 2: Lenke Sınıflandırması(29)

Tip	Eğri Bölgesi	Proksimal Torakal	Temel Torakal	Torakalumbar/Lumbar
1	Temel Torakal	Yapısal olmayan	Yapısal (majör)	Yapısal olmayan
2	Çift torakal	Yapısal	Yapısal (majör)	Yapısal olmayan
3	Çift Majör	Yapısal olmayan	Yapısal (majör)	Yapısal
4	Üçlü Majör	Yapısal	Yapısal (majör)	Yapısal
5	Torakalumbar/Lumbar	Yapısal olmayan	Yapısal olmayan	Yapısal (majör)
6	Torakalumbar/Lumbar/Temel Torakal	Yapısal olmayan	Yapısal	Yapısal (majör)

AİS hastaları için başlangıç yaşı, etyolojisi, eğri şiddeti ve tipine göre farklı sınıflandırmalar mümkündür. Her farklı tipte görülen eğri için ilerleme hızı, üç boyutlu deformitenin derecesi ve paterni olarak farklı özellikler gösterir (31).

## 2.4 AİS'nin Etyolojisi

Adölesan idiyopatik skolyoz (AİS) hastalığının etyolojisi henüz tam olarak nedeni aydınlatılamamıştır. AİS nedenleri arasında, vertebral yapıda görülen doğuştan veya sonradan oluşan bozukluklarda aranmaktadır. Bu deformiteye sahip bireylerin genellikle beyin sapında asimetrik yapının görülmesi, duyuşsal ve denge bozukluğu, kan trombosit bozuklukları ve kollajen fonksiyonu gibi bir arada var olan anormalliklerden neden oldukları belirtilmektedir (32, 33). Literatürde genel olarak

hastalığın birçok multifaktöriyel nedenlerden kaynaklandığı öne sürülmektedir. Bu faktörler etyolojiyi aydınlatmak adına genetik, hormonlar, dokular, omurga biyomekaniği, biyokimya, çevre ve yaşam tarzı başlıkları altında incelenmektedir (34).

#### **2.4.1 AIS ve Genetik**

Genetik faktörlerin spinal aksiyel deformitelerin gelişimindeki rolü de vurgulanmakta ve bununla birlikte AIS'in ailelerde görülme eğilimide doğrulanmaktadır. Justice ve ark. yaptığı çalışmada bu hastalığın X kromozumuna bağlı nedenlerden dolayı ortaya çıktığını düşünmüşlerdir (35). AIS'den etkilenmiş birinci derece akrabaları olan kişilerde skolyoz gelişme riski prevalansı %6-11 oranında arttığı görülmektedir. Ayrıca, ikiz çocuklar için yapılan çalışmada monozigotik ikizlerin (%73), dizigotik ikizlere (%36) kıyasla daha yüksek AIS uyum oranlarına sahip olduğunu göstermektedir (36).

#### **2.4.2 AIS ve Hormonlar**

AIS'de etyolojiyi etkileyen hormonlar bulunmaktadır. Bu hormonlar; östrojen, melatonin, kalmodulin, büyüme hormonu, leptin olarak görülmektedir. Literatürde yapılan araştırmalara göre kızlarda östrojen hormonunun yapısı ve işlevinde meydana gelen problemin kalıtsal bir bozukluğa neden olduğu görülmektedir (37). Mao ve ark. ve Grivas ve diğerleri. kuzey enlem bölgelerinde yaşayan kızlarda AIS oranlarının daha yüksek olduğu ve gecikmiş menarş başlangıcı eğiliminin olduğu bulmuşlardır (38, 39).

Dubousset ve ark. 1990 yılında yaptığı bir çalışmada ise AIS'e neden olan melatonin hormonunun işlevinin bozukluğu sonucu ortaya çıktığını öne sürmüşlerdir (40, 41). Machida'nın yaptığı bir çalışmada ise, kız çocuklarında skolyoz deformitesinin hızla ilerlemesine etken olan kandaki melatonin düzeylerinin düşmesi

olarak görülmüştür. Melatonin hormonunun skolyoz etiyolojisindeki rolü, farklı coğrafi enlemlerde menarş yaşıyla bağlantılı olarak da tartışılmaktadır (39).

Kindsfater ve ark. kalsiyum iyonları için reseptör olan ve bu nedenle iskelet kaslarının kasılmasını etkileyebilen bir protein olan kalmodulin melatonin düzeylerini bozduğunu ve skolyozun ilerlemesinde ikinci bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Kan trombositlerinde de bulunan kalmodulinin eğri şiddetindeki ilerleme hızı 12 ay içerisinde 10°'den fazla olan bireylerde trombosit düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir (42).

Büyüme hormonu (GH), genel olarak vücudun büyümesini düzenleyen hormon olarak bilinmektedir. AIS etiyolojisi ile ilgili olarak GH, vücutta salgılanmasındaki ve fonksiyonlarındaki değişiklikler sonucunda iskeletin büyümesini etkileyebileceği düşünülmektedir. Büyüme hormonunun AIS üzerindeki etkisini araştıran bazı çalışmalarda skolyoz bireylerin normal gruplara göre daha uzun olduğu gösterilmektedir (43, 44). Yang ve ark. yaptığı çalışmada, kandaki yüksek oranda bulunan GH bahsetmişlerdir. Yüksek konsantrasyon seviyesi ile birlikte GH'nin AIS etiyolojisinde birincil olarak rol oynadığı sonucuna varılabilir. Spesifik olarak GH'nin AIS etiyolojisi ile arasındaki etkileşimi ortaya çıkarmak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmüştür (45).

Leptin, kemik oluşumunun düzenlenmesinde görev alan hormondur. Kemik oluşumunda santral ve periferik olarak iki farklı görevi bulunmaktadır. Santral bölümü nörolojik fonksiyonlarda, kemiklerin dokularla doğrudan etkileşiminde ise periferik bölüm rol almaktadır. Bu bölümlerde görülen değişiklikler AIS gelişimine neden olmaktadır. Qiu ve ark. yaptığı çalışma sonucunda beden kütle indeksinin (BKİ) AIS olan bireyler için leptin seviyesindeki azalma ile ilgili bağlantılı olduğu düşünülmektedir (46).

### 2.4.3 AİS ve Dokular

Gelişen kemik oluşumu anormalliklerinin insan vücudunda BKİ ile bağlantılı olduğu görülmüştür. Tanabe ve ark. tarafından yapılan bir çalışmaya göre AİS’li bireylerden alınan spinöz çıkıntıların kesitlerinde kemik hacim oranı sınırların altında kaldığı görülmüştür. AİS’li bireylerde kemik hacim oranının az olması ile ilgili farklı çalışmalar bulunmaktadır (47).

Literatürde bulunan çalışmaların sonucuna göre leptin hormonunun vücut ve kemik kütle az olmasında etkili olabileceği düşünülmektedir. Chen ve ark. yaptığı çalışmada AİS’li bireylerde kemik mineral yoğunluklarında azalma olduğu ve bireylerin dolaşımında leptin miktarının az olması dikkat çekmiştir (48).

AİS’de yapılan çalışmaların çoğunun kas iskelet sistemi ve yapısı üzerinde etyolojik etkisi olduğu düşünülmektedir. Genel olarak omurga ve çevresindeki kasların yapısı, dengesi, kütlesi ve sinirsel olarak etkilenimi görülmektedir. Kasların yapısında ve dengesinde görülen uyumsuzluk AIS’in ilerlemesinde rol oynamaktadır (49). AİS’li bireylerde spinal bölgedeki kaslarda Tip I liflerinin azalmış olduğu Tip II liflerinin ise artmış olduğu gözlemlenmiştir. Acaroğlu ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada eğrinin konveks bölgedeki kas dokusunu ve kontraktilesini etkileyecek kalmmodolin seviyesinin yüksek olduğu görülmüştür (50).

Hueter – Volkmann teorisine göre AİS etyolojisi vertebralarda görülen epifiz büyüme plakları üzerinde basıncın artmasıyla büyüme hızını engellediğini öne sürmektedir. Özellikle basıncın artmasıyla eğrinin konkav tarafın büyüme oranı düşerken konveks tarafın ise büyüme oranı artmaktadır (51).

Kas liflerinin EMG ile bağlantılı olarak kas kuvvet kaybında azalmalar olduğu görülmüştür. Sadece kas kuvvet kaybı olmamakla birlikte kas-kuvvet dengesizliği,

kas – sinir hasarı ile meydana gelen kontrol kayıpları birlikte spinal stabilizasyon sağlanamaktadır (52).

#### **2.4.4 AİS ve Omurga Biyomekaniği**

Üç boyutlu bir yapıdan oluşan omurga biyomekaniğinde fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri görülmektedir. Omurgada görülen hareketlerin belirli bir eklem hareket açıklıkları bulunmaktadır. Fizyolojik olarak yapılan çalışmalarda daha çok servikal bölgede lordoz, torakal bölgede kifoz ve lumbal bölgede ise lordoz deformiteler görülmektedir (34).

AİS olan bireylerde omurgada görülen yapısal değişikliklerin yanısıra farklı bir takım teoriler ortaya atılmıştır. 1996 yılında Murry ve ark. omurga biyomekaniğini analiz etmek için basit bir AİS modeli üzerinde çalışmışlardır. Model üzerindeki anterior kompartmanın posterior kompartmana göre fazla büyümesi AİS neden olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar sonucunda “Göreceli Anterior Spinal Büyüme” teorisini ortaya koymuşlardır (53).

Guo ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, AİS’te anterior kompartmanda görülen kasların ve kuvvete etki eden bağların asimetrik büyüme üzerinde de katkısı olduğu düşünülmektedir. Anterior ve posterior kompartmanda görülen asimetri artışı AİS’teki artış ile korele olduğu görülmektedir (54).

Yang ve ark. tarafından öne sürülen bir hipotezde, sağ-sol el kullanımı ile kalbin yerleşimi ve yer çekiminin AİS’in eğri paternleri üzerinde rol oynayabileceğini düşünmektedirler. Özellikle sağ el kullanımının aynı tarafta bulunan sırt kasları için kuvvetli bir uyarı etkisi oluşturduğunu bildirmişlerdir (55).

#### **2.4.5 AİS ve D Vitamini**

Yüksek D vitamini seviyeleri, kemik mineral yoğunluğundaki artış ile ilişkili olduğundan, birçok araştırmacı AIS'de D vitaminin rolünü sorgulamıştır. Yapılan son

çalışmalarda D vitamini reseptörlerinin gen polimorfizmleri ile düşük kemik mineral yoğunluğu arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir. Balioğlu ve ark. AIS'li bireylerde D vitamini düzeylerinin daha düşük olduğunu ve Cobb açısı ile negatif ilişkili olduğunu bulmuşlardır (56). Ayrıca Hampton ve ark. tarafından yapılan başka bir çalışmada ise AIS'e sahip olan bireylerin %56'sının D vitamini takviyesi kullanması gerektiğini bildirmişlerdir (57).

D vitamini kalsiyum metabolizması ile ilişkili olup kemik gelişimini etkilemesi sonucu AIS'in görölmesinde etkili olmaktadır. D vitamini etki eden diğer faktörlerinden biri olan yağ metabolizmasında görölebilecek problemler hormonlarla birlikte kemik gelişimini de etkilemektedir.

## **2.5 AIS'nin Epidemiyolojisi**

AIS sağlıklı bireylerde genel popölasyon oranı %0,93 - %12 arasında değişmekte olup en yaygın skolyoz tipidir (58). En sık bulunan değer ise adölesanların yaklaşık %2-4'ünü etkilemekte olup idiyopatik skolyoz oranının yaklaşık %90'ını oluşturmaktadır. Cobb açısı değerlerine göre görölme sıklığı değişmektedir (59).

- Cobb açısı 10°-20° arasında görölen AIS oranı %3
- Cobb açısı 30° arasında görölen AIS oranı %0,3

Literatüre göre enlemlere göre insidansın değiştiği ileri sürölmüştür. AIS'in ilerlemesi kızlarda daha sık görölmektedir. AIS'in eğrilik miktarı ile cinsiyet ilişkisine bakıldığında Cobb açısının 10°-20° arasında olduğunda kızların erkeklere (1,3:1) etkilenme oranı benzerdir. Cobb açısının 20°-30° arasında iken kızların erkeklere (5,4:1) oranı daha fazla olduğu görölmektedir. Cobb açısının 30°'nin üzerinde olduğu durumlarda bu oran 7:1 yükselmektedir (60, 61).

Türkiye'de geręekleřtirilen okul taramalarında genellikle daha küçük nüfus örneklemlerine dayalı, metodoloji ve yağ gruplarının seçimi açısından birbirinden

farklı ve dar kapsamlı birkaç çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların sonuçlarına göre Türkiye'de AIS prevalansı %0,015 ile %0,64 arasında değişmektedir (62, 63). Bu yaygınlık oranları ise bildirilenlerden daha düşüktür (64, 65). Bu nedenle Türkiye'de ve farklı bölgelerde AIS prevalansını göstermek için yetersiz oldukları gibi aynı nedenle yeterli bilgi de vermemektedirler.

## **2.6 AIS'te Risk Faktörleri ve Progresyonu**

AIS'de yapılan taramalar sonucu saptanan eğriliklerin ilerleme riskinin belirlenmesi tedavi yöntemleri için yol gösterici olmaktadır. L. Carlson ve ark. yaptığı bir çalışmada progresyonun belirlenmesi için belirli açı aralıklarında değerlendirme yapmışlardır. Çalışmaya göre  $<19^\circ$  eğrilikler için yapılan iki değerlendirme arasında eğer  $10^\circ$  artması ve  $20 - 29^\circ$  arasındaki eğrilikler için ise  $5^\circ$  fazla artış olması AIS'te progresyon olarak değerlendirilmiştir (66, 67). Cinsiyet, büyüme potansiyeli, menarş zamanı, eğriliğin tipi ve büyüklüğü progresyona etki eden risk faktörleri arasında bulunmaktadır (68). Bu faktörlere ek olarak ailede skolyoz öyküsünün pozitif olması, cilt ve eklem hiper mobilitesi, torakal bölgede kifoz artışı, değerlendirme sonrası gövde rotasyon açısının  $10^\circ$  fazla olması ve ergenlik döneminde ani boy uzamaları da progresyonun belirleyici faktörlerindedir (69). Kızlarda eğrinin progresyon durumu erkeklere oranla 10 kat daha fazladır. Özellikle kızlarda menarş zamanına bakıldığında başlamadan 6 ay öncesinde ve başladıktan sonraki 2 yıl içerisinde progresyon riskinin arttığı görülmektedir (70).

Kemik gelişimi Risser bulgusu veya Tanner evrelemesine göre tamamlanıp tamamlanmadığına karar verilmektedir. Kemik gelişimi tamamlanmamış şiddetli eğriliklerde progresyon riski oldukça fazladır (71). AIS'de eğriliğin progresyon riskini belirleyen faktörler Tablo 3'de gösterilmiştir (72).

Tablo 3: AIS’de Eğriliğin progresyon Riskini Belirleyen Risk Faktörleri (72)

RİSK FAKTÖRÜ	AÇIKLAMA
Yaş	Eğriliğin başlangıç yaşı ne kadar küçükse eğri ilerleme olasılığı o kadar fazladır
Cinsiyet	Eğrinin ilerlemesi kızlarda daha sık görülmektedir.
Menarş	Menarş sonrası progresyon yavaşlar.
Kemik Gelişimi	İskelet gelişimi tamamlandıkça progresyon azalır.
Eğriliğin Tipi	Çift major eğriliklerde progresyon daha fazladır.
Eğriliğin Şiddeti	Cobb açısı yüksek olan eğrilerde progresyon riski daha fazladır.

Tanner evrelemede yapılan skalanın adölesan bireylerde başlangıç ve ilerleme durumuna bakılmaktadır. Aynı zamanda bu skala AIS’e etki eden cinsiyet özelliğini ve ergenlikteki gelişimin nasıl olduğunu değerlendirmektedir. Tanner evrelemede cinsiyetlere göre karşılık gelen evreler bulunmaktadır. Genellikle kızlarda S2 (meme ucu kısmen hissedilir ve areola bölgesinde hafif çıkıntılı) ve P2 (düz ve hafif kıvrılmış az sayıda hafif pigmentli kasık kılı) evresine karşılık gelirken erkeklerde ise T2 (testis hacmi 1,6 ile 6 ml ve genişlemiş skrotum) ve P2 evresine karşılık gelmektedir (73). Büyüme hızıyla bağlantılı olarak büyüme tamamlanmasıyla birlikte AIS’de ilerleme riskinin azaldığı görülmektedir.

Risser bulgusunda ise kemik gelişimiyle birlikte büyüme hızının tamamlanma durumuna bakılmaktadır. Radyografik görüntüleme yardımıyla iliak apofizin anterolateralden posteromediale doğru Risser bulgusunun derecelerini görmek

mümkündür. Bu evreleme kemik gelişimi hakkında fikir vermektedir (74). Risser bulgusu evrelemesi aşağıdaki gibidir (Şekil 1) (75):

Risser 0, iliak apofizde ossifikasyon başlamamıştır.

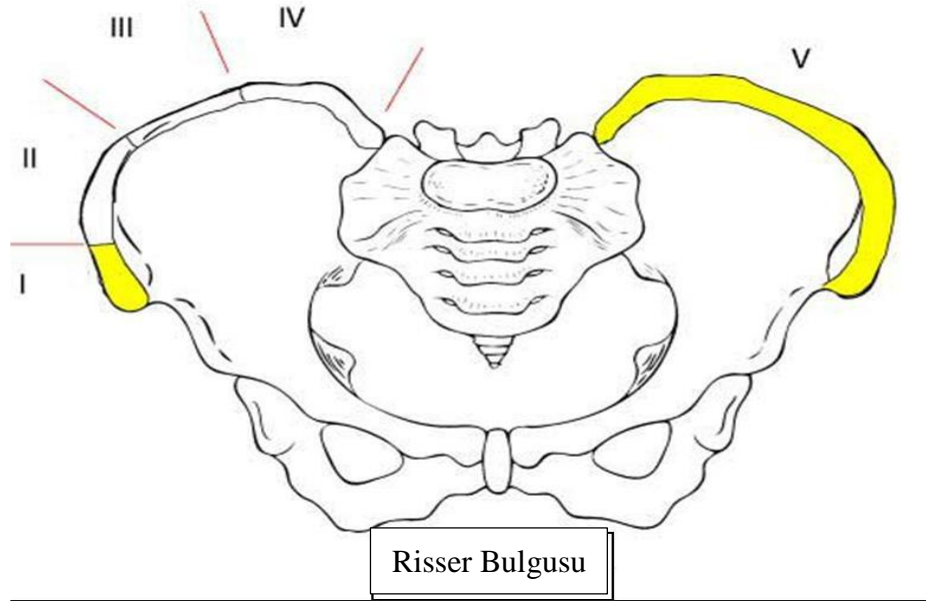
Risser 1, iliak apofizde %25 oranında ossifikasyon başlamıştır.

Risser 2, iliak apofizde %50 oranında ossifikasyon başlamıştır. Bu evrede büyüme hızının yüksek olduğu döneme karşılık gelmektedir.

Risser 3, iliak apofizde %75 oranında ossifikasyon devam etmektedir.

Risser 4, iliak apofizde %100 oranında ossifikasyon tamamlanmıştır.

Risser 5, iliak apofizin bu evrede tamamen ossifikasyon olması ile birlikte kemik gelişiminin tamamladığı görülmektedir.



Şekil 1: Risser Bulgusu Evrelemesi (75)

## **2.7 AİS’de Değerlendirme**

### **2.7.1 Hikaye**

Günlük hayatta çocuklar kıyafetle oldukları için skolyoz tanısının gözlemle yapılması kolay olmamaktadır. AİS için okul taramaları öğrencileri değerlendirerek tanı ve tedavisine yardımcı olmaktadır. AİS’de klinik değerlendirme genellikle bireyden alınan hikaye ile başlar. Bireyin demografik bilgilerinde yer alan yaş, boy, kilo değerlendirilir. Ailede skolyoz öyküsünün varlığı, sırt ağrısı varlığı, nörolojik ve psikolojik problem tanı konulmasında yardımcı olacağı için değerlendirilmektedir. Ek olarak kızlarda menarş başlangıç yaşı ve süresi oldukça önemlidir (76, 77).

### **2.7.2 Postür Değerlendirmesi**

Birey anatomik duruş pozisyonunda; baş pozisyonuna, skapulaların pozisyonuna, iki omuz yükseklik farkına, pelvis pozisyonuna (Anterior – Posterior pelvik tilt), göğüs tipi kaba bir şekilde değerlendirilmelidir (69).

### **2.7.3 Antropometrik Testler**

Yapılan uzunluk ölçümleri vücuttaki lateral asimetri hakkındaki bilgi almak amacıyla yapılmaktadır (68).

- Akromion yükseliği
- Skapulanın omurgaya olan mesafesi
- S1 – akromion mesafesi
- Bilateral akromion mesafesi
- ASİS yüksekliği
- Alt ekstremitte uzunluğu

#### 2.7.4 Fonksiyonel Testler

AİS'de fonksiyonel testler eğrinin bölgesini tespit etmeye yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Vücuttaki fonksiyonel dengesizlikler ve her iki taraf arasındaki normal eklem hareketini karşılaştırmak için kullanılmaktadır.

- **Lateral Fleksiyon Testi**

Test yapılacak birey ayaklar hafif açık ve birbirine paralel olacak şekilde kollar gövde yanında, ayakta dururken yapılmaktadır. Öncelikle sağ elin 3. Metakarpophangeal ucunun uyluk üzerindeki yeri işaretlenir. Sonra elini uyluk üzerinde aşağı kaydırarak gövdesini yana eğmesi istenir. Son nokta tekrar işaretlenip iki nokta arasındaki uzunluk mezura ile ölçülerek cm cinsinden not edilmektedir (78).

- **Omuz Kuşağı Esnekliği**

Test yapılacak birey oturma pozisyonunda bir kol arkaya doğru alttaki elin dorsal yüzü, üstteki elin palmar yüzü sırtta yerleştirilerek 3. MKP distal uçlarının arasındaki mesafe cm cinsinden not edilmektedir (78).

#### 2.7.5 Vertabral Rotasyon Değerlendirilmesi

Skolyoz şüphesi olan bir bireyin sırtını incelerken, omuzları ve kalçaları asimetri açısından incelenmelidir. SİAS noktalarından veya SIPS oluşan çukurlukların seviyesi hissedilerek hızlı bir şekilde alt ekstremitelere eşitsizliği değerlendirilmektedir. Alt ekstremitelere eşitsizliği pelviste sağa veya sola doğru düşmesi sonucu omurga eğriliğine neden olmaktadır. AİS için klasik değerlendirme testi Adam's Öne Eğilme Testi'dir. Özellikle okul taramalarında kullanılan hızlı ve kolay bir yöntemdir. Birey dizleri düz ve avuç içleri birbirine bakacak şekilde belinden öne doğru eğilmesi istenmektedir (79, 80).

Adam's öne eğilme testi yapılması sonucunda meydana gelen yükseklik varlığında gövde rotasyon açısı Bunnel skolyometre veya inklinometre ile değerlendirilmektedir. Skolyometre omurga rotasyonun değerlendirilmesinde kullanılan bir cihaz olup torakal, torakalumbur ve lumbar olarak toplam 3 bölgeden ölçüm yapılmaktadır. Birey Adam's öne eğilme pozisyonundayken skolyometre omurga üzerine dik bir şekilde yerleştirilmektedir. Herhangi bir yükselti varlığında skolyometrenin o yöne deviasyonu görülmektedir. Skolyometre ölçümünde saptanan açı Cobb açısıyla eşit olarak denk gelmemektedir. Yaklaşık olarak bakıldığında skolyometre 7° ölçülen bir açı Cob açısında 20°'ye denk gelmektedir. Literatüre bakıldığında genel olarak 20° ve üzerindeki açılar doktora yönlendirilmesi gerektiğini işaret etmektedir (81). Böylece skolyometre ile 5° ve üzerindeki eğrilikler dikkate alınıp doktor tarafından 6 ay süre ile takip edilmelidir (82).

AİS'i tanımlamak için skolyometre cihazının sensitivite ve spesifitesi kullanılan eşik değerine göre değişmektedir. Belirlenen eşik değerine göre bireyin radyografiye ihtiyaç olup olmadığına yardımcı olmaktadır (83, 84). Skolyometrenin eşik değeri farklı çalışmalardan alınan sonuçlar aşağıdaki gibidir:

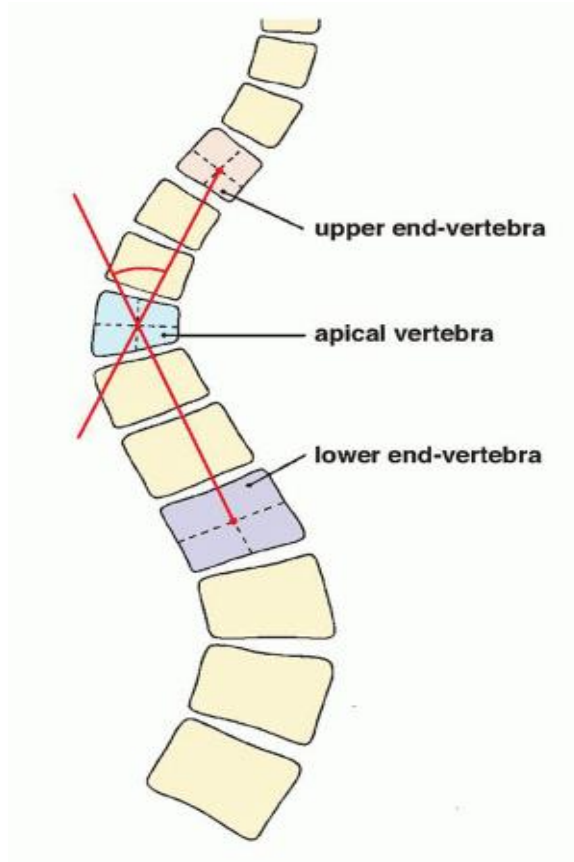
- Skolyoz Cobb açısı  $\geq 20^\circ$  şeklinde tanımlandığında (83, 84);
  - ✓ 5° skolyometre eşığı kullanıldığında
    - sensitivite %94-100, spesifite %29-33
  - ✓ 10° skolyometre eşığı kullanıldığında ise
    - sensitivite %50-53, spesifite %94-100
  - ✓ 7° skolyometre eşığı kullanıldığında ise
    - sensitivite %83, spesifite %86

## 2.7.6 Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik değerlendirme de omurganın skolyotik açılanmasının ölçülmesinde Ferguson ve Cobb yaygın olarak kullanılan iki ana yöntem olarak bilinmektedir.

### 2.7.6.1 Ferguson Yöntemi

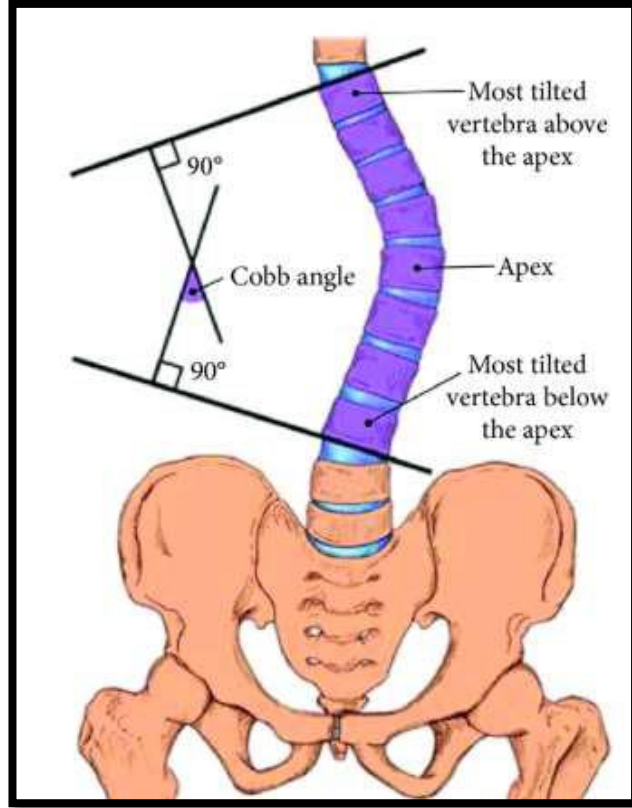
1945 yılında Ferguson tarafından açıklanan “eğrinin ortası” yöntemi olarak adlandırılan Ferguson yöntemi, skolyotik bir omurganın ön-arka röntgen filminde birincil eğrinin üst, apikal ve alt vertabraların orta noktalarının konumlandırılmasını içermektedir. Skolyotik eğrinin derecesi apikal vertebranın merkezindeki iki çizginin kesişmesiyle oluşan açı ile belirlenmektedir. Eğrinin apeksi ile vertebranın korpusunun merkezinden ve üst vertebranın merkezlerinden çizilen iki çizginin oluşturduğu açının ölçülmesine dayanmaktadır (85, 86).



Şekil 2: Ferguson Açısı Ölçümü(86)

### 2.7.6.2 Cobb Yöntemi

1935 yılında ilk olarak Lippman (1935) tarafından tanımlanan ve daha sonra John Cobb (1948) tarafından yaygınlaştırılan ikinci yöntem olan Cobb yöntemi “eğrinin sonu” olarak adlandırılmıştır. SRS kriterlerine göre vertikal ekseninde en büyük açıya sahip olan primer eğri için hesaplama yapılmaktadır. Bu yöntem, skolyotik eğrinin üst vertebranın üst yüzeyinden geçen bir çizgi ile en alt vertebranın alt yüzeyinden çizilen bir çizginin dikeylerinin kesişmesiyle oluşan açının ölçülmesine dayanmaktadır (87, 88). Cobb açısı ölçümü Şekil 2’de gösterildiği gibi ölçülmektedir (89).



Şekil 2: Cobb Açısı Ölçümü (89)

### 2.7.6.3 Nash-Moe Yöntemi

Nash - Moe yönteminde pedikülün vertebral korpusun merkezine olan ilişkisi Anterior-Posterior grafilerde görülmektedir. Bu yöntemde vertebral rotasyon 5 dereceye ayrılmaktadır. Evreleme aşağıdaki gibidir (90):

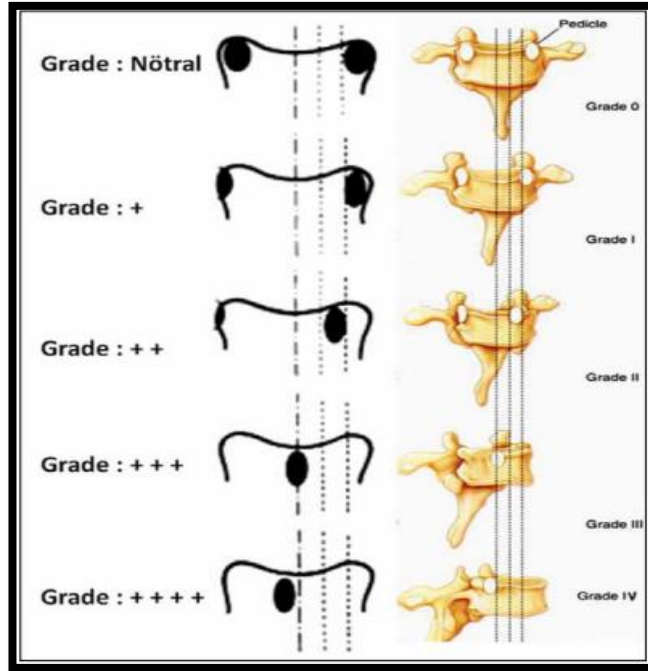
Evre 0: Her iki pedikül simetriktr.

Evre I: Konveks pedikül vertebral cismin yanından uzaklaşmıştır.

Evre II: Rotasyon derecesi evre I ile III arasındadır.

Evre III: Konveks pedikül vertebral cismin merkezindedir.

Evre IV: Konveks pedikül orta hattı geçmiştir.



Şekil 4: Nash – Moe Evrelemesi(90)

## 2.8 AİS'de Okul Taramaları

Okul taramaları skolyozu saptamak için başvurulan en hızlı, kesin ve güvenilir yoldur. Skolyoz Research Society yaptığı çalışmalarda 10 -14 yaş arasındaki çocuklarda tarama yapılmasını önermektedir (70). American Academy of Orthopedics

Surgeons göre ise 11 -13 yaş arasındaki kızlarda ve 13-14 yaş arasındaki erkeklerde tarama yapılması gerektiğini bildirmiştir (70, 91). Erken yaşlarda yapılan taramanın sağlık açısından birçok problemi önleyebileceği öne sürülmüştür.

Dünya’da bazı ülkelerde yapılan skolyoz okul tarama çalışmalarının prevalans değerleri aşağıdaki verilen tablodaki gibidir (92-97):

Tablo 4: Dünya’daki Okul Tarama Çalışmaları

<b>Skolyoz Tarama Çalışmaları</b>	<b>Ülke</b>	<b>Popülasyon Sayısı</b>	<b>Yaş Aralığı</b>	<b>Prevalans</b>
Kamtsiuris ve ark.	Almanya	17,641	0 - 17	% 5.2
			6 - 7	
Daruwalla ve ark.	Singapur	110,744	11 - 12	% 1.0
			16 - 17	
			6 - 7	
Wong ve ark.	Singapur	72,699	9 - 10	% 0.59
			11 - 12	
Nery ve ark.	Brezilya	1,340	10 - 14	% 1.4
			10 - 12	
Suh ve ark.	Kore	1,134,980	13 - 14	% 3.26
Soucacos ve ark.	Yunanistan	82,901	9 - 14	% 1.7

Bu çalışma için elde edilen verilere göre AİS için prevalans oranını % 0.47 – 5.2 göstermektedir. Literatürde belirtildiği gibi bu çalışmalarda skolyoz için genetik faktörlerin de etkisi görülmektedir. Kamtsiuris ve ark. tarafından yapılan okul tarama çalışmasında Almanya’da göçmen çocuklarda daha yüksek skolyoz prevalansı olduğu bildirilmiştir. Bu görülen farkın yetersiz beslenme veya düşük sosyal statüye sahip olabileceğini bildirmişlerdir (98). Daruwalla ve Wong ve ark. tarafından Singapur’da yapılan okul tarama çalışmalarında 6 – 7 yaş grupları skolyoz prevalansı yaklaşık olarak benzer değerler taşısa da 11 – 12 ve 16 – 17 yaş gruplarında bu oranın lehine arttığı gözlemlenmiştir (94, 95).

Türkiye’de AİS için yapılan epiidemiyolojik çalışmalarda; Sivas bölgesinde toplam 3,175 çocuk incelenmiş olup 10 – 15 yaş aralığındaki çocuklar değerlendirme içerisine alınmıştır. Bu çalışmaya göre AİS prevalans oranı % 0.47 olarak belirtilmiştir. İzmir bölgesinde ise 8,207 çocuk incelenmiş olup 12 -14 yaş aralığındaki çocuklar değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya göre ise AİS prevalans oranı % 0.48 olarak belirtilmiştir (99). Türkiye’de bir çok ilde farklı şekillerde taramalar yapılmış olup benzer sonuçlar bulunmuştur. Türkiye’de 2018 yılında en son yapılan skolyoz taraması ise AİS görülme sıklığını saptamak amacıyla 10 – 15 yaş aralığındaki ortaokul öğrencilerine yapılmıştır. Türkiye İdiyopatik Skolyoz Prevalans Araştırması (TAİS-PA) verilerine göre AİS prevalansı % 2.3 olarak bildirilmiştir. Çalışmaya göre cinsiyetteki prevalans oranına baktığımızda kız/erkek oranının 2:1 olduğu bildirilmiştir (8).

## **2.9 AİS’in Konservatif Tedavisi**

Skolyoz tedavisi skolyozun tipine, eğriliğin büyüklüğüne, kalan büyüme yılı sayısına ve bireyin omurgadaki görünümü hakkındaki görüşüne göre yapılmaktadır. Doğuştan, nöromüsküler ve sendromla ilişkili ve 10 yaşından küçük

idiyopatik skolyozu olan hastaların tedavisi bir takım tartışmalara neden olmaktadır. Genellikle bu hastalar özel tedavi alanları oluşturularak rehabilitasyon sağlanmaktadır.

AİS için tedavi seçenekleri gözlem, egzersiz, destek ve ameliyatı içermektedir. 2011 yılında Uluslararası Skolyoz Ortopedik ve Rehabilitasyon Tedavisi Derneği (SOSORT) yayınladığı konsensus raporunda konservatif tedavideki amaçları aşağıdaki gibi olduğunu bildirmiştir (100).

Konservatif Tedavi Amaçları:

- Eğri ilerlemesini durdurmak / azaltmak
- Solunum fonksiyon bozukluğunu önlemek / tedavi etmek
- Spinal ağrı semptomlarını önlemek / tedavi etmek
- Postüral düzgünlüğü geliştirmek

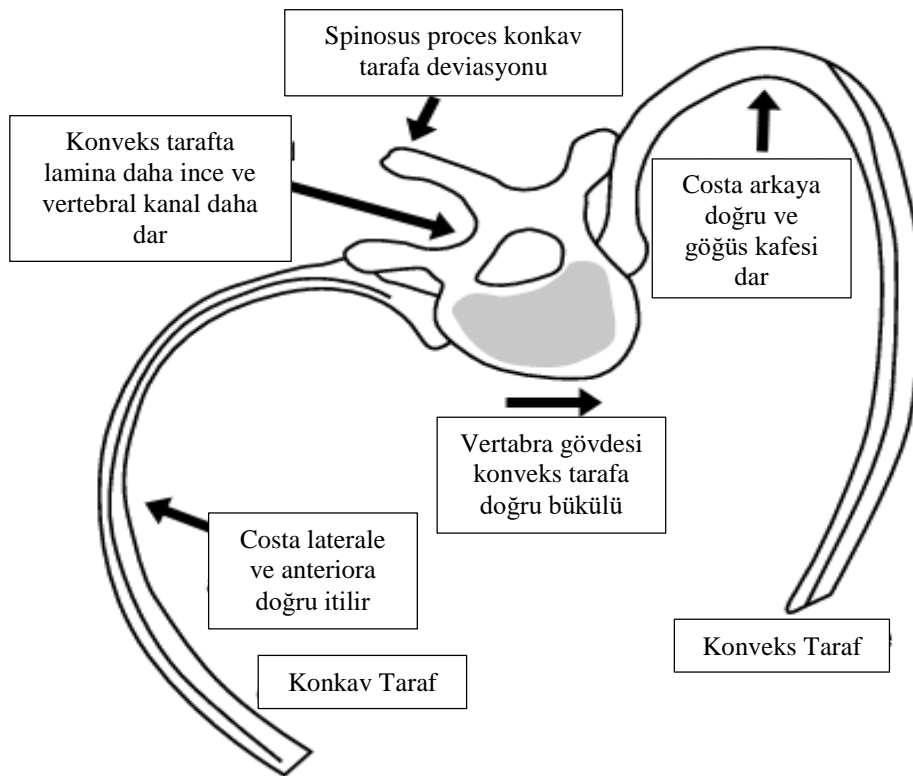
Rehabilitasyonda birçok faktörün dikkate alınması gerekirken, primer hedef eğri şiddetini 50°'nin altında tutmayı hedefleyerek deformitenin ilerlemesini önlemek olmalıdır (101).

### **2.9.1 Egzersiz Tedavisi**

Egzersiz tedavisinin ve spesifik egzersizlerin genel amacı, skolyotik deformitenin ilerlemesini azaltmak ve bireyin korse takma ihtiyacını geciktirmek veya ortadan kaldırmaktır (102). Torakal Cobb açıları 25°'ye kadar ve lumbar veya torakolumbar eğrilikleri 20°'ye kadar olan AİS'li bireyler için tek başına egzersiz almaları yeterli olmaktadır. Eğer torakal eğrilikleri 25° ile 50° ve lumbar veya torakolumbar eğrileri 20° ile 40° arasında olan bireyler için egzersizle birlikte korse kullanımı da gerekmektedir. Skolyozu hedef alan egzersizler arasında kuvvetlendirme egzersizleri, postür egzersizleri, fleksibilite egzersizleri, stabilizasyon egzersizleri ve mobilizasyon gibi farklı fiziksel egzersizleri içermektedir (103). Gövde esnekliğini ve

gücünü artırmak için pilates, yoga veya tai chi gibi düşük etkili egzersizler de bulunmaktadır.

Skolyozda genellikle eğri de konveks ve konkav bölgelerde farklı problemler görülmektedir. Konveks tarafta kaslar uzamış pozisyonda olmasıyla birlikte gerilme etkisi ile yorgunluk da görülmektedir. Konkav tarafta ise; kaslar kısalmış pozisyonda olup güçsüzlük de görülmektedir (Şekil 4)(104).



Şekil 5: Omurgadaki rotasyon ve açılma(104)

Skolyozda konservatif tedavi için geliştirilmiş farklı üç boyutlu egzersiz yaklaşımları bulunmaktadır. Üç boyutlu egzersizler olarak bilinen solunumla kombine Katharina Schroth Yaklaşımı, Skolyozda Blimsel Egzersiz Yaklaşımı (SEAS), Dobomed, Fonksiyonel Bireysel Skolyoz Tedavisi Yaklaşımı (FITS), Lyon, Barcelona Fizik Tedavi Okulu Yaklaşımı ve Side Shift Yaklaşımı bulunmaktadır. Bu farklı egzersiz yaklaşımlarının çoğunun ortak amaçları; skolyotik postürü düzeltmek,

solunum fonksiyonunu iyileştirmek, omurgayı stabilize etmek ve eğrinin ilerlemesini durdurmaktadır (105).

Sistematik derleme çalışmasında, üç boyutlu farklı egzersiz yaklaşımlarının egzersiz tedavisinde de etkili olduğu ve bireylerin korse kullanımını azalttığını bildirmişlerdir. Aynı zamanda tedavide etkili olduğu ve korse endikasyonunu azalttığını bildirmişlerdir (106).

### **2.9.1.1 Schroth Yaklaşımı**

1921 yılında Almanya’da kendisinde de skolyoz olan Katharina Schroth tarafından balonun şişirilmesinden esinlenerek geliştirdiği bir yöntem olarak bilinmektedir. Schroth yöntemi, bireye özgü en çok uygulanan üç boyutlu egzersiz yöntemidir. Geliştirilen bu yöntemle birlikte bireye özgü tedavi ve fizyoterapistler için eğitim – öğretim sağlanmaktadır (107). Schroth yönteminin temelinde akrif üç boyutlu postür düzeltme, aktif olarak düzeltici nefes alma ve postür algısını düzeltme yer almaktadır. Lehnert Schroth kendi tanımladığı sınıflandırma sisteminde vücut bloklarını omuz kuşağı, göğüs kafesi ve pelvis olmak üzere 3 blok halinde sınıflandırılmıştır (108). Bu sınıflandırmaya göre vücut bölgelerinin hangi yöne yer değiştirmesi anlamak için tanımlanmıştır.

AİS bireylerde meydana gelen değişiklikler için üç boyutlu olarak düzeltme oldukça önemlidir. Schroth yönteminde omurgayı düzeltmeye yönelik aksiyal elongasyon, defleksiyon, derotasyon, rotasyonel solunum ve stabilizasyon olmak üzere 5 temel prensip bulunmaktadır (109).

### **2.9.1.2 Skolyozda Bilimsel Egzersiz Yaklaşımı (SEAS)**

1960 yılında İtalya’da Antonio Negrini ve Nevia Verzini tarafından güncel araştırmalara dayanarak skolyozun tüm yönlerine bilimsel olarak uyarlanmış kişiselleştirilmiş bir egzersiz programıdır. SEAS eksternal bir yardım olmadan

fonksiyonel egzersizlere dahil edilen ve skolyoza özgü aktif olarak kendini düzeltme (otodüzelme) tekniğine dayanmaktadır. Birincil hedefi omurga stabilitesini düzeltmek ve korse kullanımını azaltmak olarak bilinmektedir (110).

Negrini ve ark. yaptığı bir çalışmada SEAS yöntemi uyguladıkları grupta, standart egzersiz programı uyguladıkları gruba göre daha az sayıda korse kullanım ihtiyacı olduğunu bildirmişlerdir (106).

### **2.9.1.3 Dobomed Yaklaşımı**

1979 yılında Polonya’da Prof. Krystyna Dobosiewicz tarafından ortaya atılan aktif üç boyutlu otomatik düzeltme yöntemidir (111). Bu yaklaşımda temel amaç omurgadaki deformiteleri stabilize etmek ve düzeltmek, eğrinin ilerlemesini önlemektir. Diğer yöntemlerden ayıran en önemli amacı solunum fonksiyonunu iyileştirmeye yönelik olmasıdır. Dobomed yaklaşımı, torakal bölgenin “kifotizasyonu” ve lumbar bölgenin “lordotizasyonu” ile birincil eğrinin düzeltilmesine doğru mobilizasyonuna dayanmaktadır (112).

### **2.9.1.4 Fonksiyonel Bireysel Skolyoz Tedavisi Yaklaşımı (FITS)**

2004 yılında Dr.Mihang ve Dr.Biliak tarafından geliştirilmiş üç boyutlu skolyoz yaklaşımıdır. FITS yaklaşımında skolyozda nöromuskuler koordinasyon için PNF ve miyofasyal kısıtlamaların ortadan kaldırılması için kas enerji tekniği olmak üzere iki prensip bulunmaktadır. FITS yaklaşımı duyuşal-motor denge eğitimi, lumbo-pelvik stabilizasyon, yeniden postural eğitimi ve üç düzlemde düzeltici hareketi sınırlayan miyofasyal yapıların gevşetilmesi gibi hedefleri bulunmaktadır. AIS için cobb açısı  $15^{\circ}$  ise gözlem önerilirken  $>15^{\circ}$  büyük olan eğrilerde ise cobb açısından bağımsız FITS tedavisi gerektirir. Hem tanı koymada hem de tedavide kullanılan bir yöntemdir (113, 114).

### **2.9.1.5 Lyon Yaklaşımı**

1947 yılında Dr. Gabriel Pravaz tarafından Lyon korsesinin kullanımına bağlı olarak geliştirilmiştir. Lyon korsesine odaklanılmış olsa bile alçı döküm ihtiyacını ortadan kaldıran ARTbrace korse geliştirilmiştir. Lyon yaklaşımı omurganın üç boyutlu mobilizasyonu, hasta eğitimi ve oturma pozisyonunun düzeltilmesi dahil günlük yaşam aktivitelerini ile tedaviyi desteklemek için skolyoza özgü egzersizleri içermektedir (115).

### **2.9.1.6 Barcelona Fizik Tedavi Okulu Yaklaşımı**

1968 yılında İspanya’da Elena Salvá tarafından geliştirilen üç boyutlu skolyoz yaklaşımıdır. AIS’da konjenital skolyoz türleri ve sagittal düzlemdeki deformiteleri tedavi etmek için kullanılmaktadır. “Kısır döngü” modeline göre postürü düzeltmek ve iyileştirmek için bilişsel, duyuşsal-motor ve kinestetik eğitimden oluşan kişiselleştirilmiş bir egzersiz yaklaşımıdır (115).

### **2.9.1.7 Side Shift Yaklaşımı**

1984 yılında İngiltere’de Dr.Min Mehta tarafından esnek olan bir eğrinin lateral hareketlerle stabilize edilebileceği teorisine dayanarak geliştirilmiştir. Side Shift yaklaşımının amacı tüm düzlemlerde aktif olarak postural düzeltmelerle gövdenin konkaviteye doğru özel hareketlerle skolyozun apeksine doğru aktif olarak düzeltilmesidir (109).

Panjabi, omurga stabilizasyonun sisteminden ve teorisinden bahseden ilk kişi olarak bilinmektedir. Panjabi, omurga stabilizasyonun sağlanmasında pasif, aktif ve kontrol olmak üzere üç alt sistem bulunmaktadır. Alt sistemlerden olan aktif sistemde omurgayı saran kaslardan oluşmaktadır (116).

Terim olarak ifade edilen kor kelimesi ön tarafta abdominaller, arkada paraspinaler ve ekstansör kasları, üstte diyafragma ve altta pelvik taban kasları bulunmaktadır. Kor

stabilizasyon ise bedenin merkezi olan sistemi statik ve dinamik postürde stabiliteyi koruma durumu olarak ifade edilmektedir (117).

Kor stabilizasyon, statik postürlerde ve fonksiyonel aktivitelerde gövdenin pozisyonunu kontrol ederek postüral dengeyi iyileştirmeyi ve düzeltici hareketleri önlemeyi amaçlayan bir egzersiz yaklaşımıdır (118). Kor stabilizasyonu özellikle multifidus ve paraspinal kaslar arasındaki kas dengesizliğini düzeltmesi, böylece lokal ve global spinal stabiliteyi arttırdığı bildirilmiştir. Shin ve ark. yaptığı bir çalışmada kor stabilizasyon egzersizlerinin AİS'de oturma dengesini arttırdığını bulmuşlardır (119). Alves de Araujo ve ark. yaptığı bir çalışmada ise Cobb açılarında ve ağrı şiddetinde iyileşme olduğunu bildirmişlerdir (120). Kor stabilizasyon egzersizleri, stabilizasyonu sağlayan omurga çevresindeki kasların verimliliğini artırarak omurganın yapısında düzelmeyi hedefleyen fizyoterapötik yaklaşımlardan biri olarak görülmektedir (121).

Postüral kaslarda güç ve endüransın azalması, eklem hareketlerinde kısıtlılık, kas esnekliğinde azalma ve kas zayıflıklarının görülmesi sonucunda kötü postür oluşmaktadır. Aynı zamanda bu durum kas iskelet sistemi problemleri arasında yer almaktadır. AİS'da postür egzersizlerinin amacı genellikle lumbar ve servikal bölgede görülen lordoz deformitesini azaltarak omurgayı düzeltmektir. Özellikle lumbar bölgede oluşan lordozu azaltmak için posterior pelvik tilt egzersizi verilmektedir. Bu egzersiz lumbar bölgede düzeltme sağlayarak doğru postürü öğretmeyi hedeflemektedir (122).

### **2.9.2 Korse Tedavisi**

Korse ile tedaviden beklenti, hasta iskelet olgunluğuna ulaşana kadar eğriliğin ilerlemesini önlemektir. Eğri ilerleme riski ve buna etki eden ameliyat riski büyük ölçüde azalmaktadır.

AİS için yapılan kategoride 25° - 40° arasındaki eğriler için birey kemik gelişimini tamamlanmamışsa korse tedavisi önerilmektedir. Düzenli olarak her gün belli saat aralıklarında giyilen korse üç boyutlu etki sağlamaktadır. İlk zamanlarda serviko-torako-lumbo-sakral ortez (CTLSO) olan Milwaukee korsesi kullanılırken son yıllarda yapılan çalışmalarda ise yeni korse konseptleri geliştirilmiştir. Dünyada; Sforzesco, SpineCor, Cheneau, Boston, ArtBrace ve Rigo korseleri alternatif CTLSO korseler arasında bulunmaktadır (123).

Günümüzde ise artık Milwaukee korsesinin yerini daha yeni olan 1970 yılında Hall ve Miller tarafından geliştirilen Torakolumbosakral ortez (TLSO) almıştır. Çünkü Milwaukee korsesi rijit yapıya sahip olup bireyin gelişimine göre yenilenmesi gerekmektedir. TLSO kıyafetlerle kolay kamufle edilip bireyler tarafından kullanımı daha kolay tolere edilebilmektedir. Providence, Nevington, Charleston, Riviera, Pasadena ve Welmington gibi TLSO örnekleri arasında yer almaktadır (123, 124). Korse kullanım sürelerinin sınıflandırılması SOSORT ve SRS konservatif tedavi komiteleri ile beraber hazırlanmış olduğu konsensüs belgesinde aşağıdaki tabloda gösterilmektedir (69, 124).

Tablo 5: SOSORT ve SRS'in Önerdiği Korse Kullanım Süreleri (69, 125)

Gece kullanım	Gece uyku sırasında 6 – 10 saat
Evde kullanım	Evde 14 saat kadar
Yarı zamanlı kullanım	Günün yarısında korsesiz 15 – 18 saat
Tam zamanlı kullanım	Günün belli zamanında korsesiz 19 – 22 saat
Tüm gün kullanım	Ara vermeden 23 saat

Row ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, korsenin 23 saat takılı olması %93'lük bir başarı oranı göstermiştir (71). Korse ile desteklemenin etkili olduğu gösterilmiş olmasına rağmen, psikolojik stres ile değerlendirildiğinde uyumun zayıf olduğu düşünülmüştür. AIS'li bireylerde Risser derecesi 4 veya 5'e ulaşana kadar korse kullanımına devam edilmesi gerekmektedir. Adölesan bireylere ve ebeveynlerine, korse ile desteklemenin skolyozu tamamen düzeltmediğini ancak omurga eğriliğinin belirgin olarak ilerlemesini önleyebileceği konusunda danışmanlık yapmak önemlidir (126, 127).

## **2.10 Adölesan Dönemde Postür**

Postür, vücudun uzaydaki pozisyonunu gösteren otomatik ve bilinçsiz olarak yerçekimi kuvvetine karşı gösterilen tepkidir (128). İskelet kaslarının kasılması ve nöromusküler fonksiyon ile ayarlanır ve korunur. Amerikan Ortopedi Birliği'nin 1947 yılında yaptığı tanıma göre postür; "İskelet öğelerinin, vücudun destek yapılarının zedelenme ve ilerleyici deformasyondan koruyacak şekilde düzgün ve dengeli dizilişidir (129)." Postür iyi ve kötü olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmaktadır. 1947 yılında AAOS tarafından iyi postür vücudun destekleyici yapıların hem çalışıp hem dinlendiği duruşa bakmadan yaralanma ve ilerleyici deformitelere karşı koruyan kas ve iskelet dengesi durumu şeklinde tanımlanmıştır." Aynı zamanda vücudun dış görünüşünün güzel ve eklem yapılarının zorlanmaması ve dengeyle birlikte duruşun iyi olduğu durumdur. (130)." Vertebraların normal açılarında olması, pelvisin nötral pozisyonu, göğüs kafesi ve sırtın pozisyonu solunum organlarının çalışmasında önemli rol oynarken başın dik pozisyonu da boyun kaslarına binen yükü azaltarak minimum düzeyde kalmasını sağlamaktadır. Bireyin biyomekanik ve fizyolojik olarak yetersiz olması kötü postürü tanımlamaktadır. Normal postür de kasların olması gerektiğinden daha fazla kasılarak çalışması enerji harcamasını da arttırmaktadır. Kötü postür

görünüü olumsuz etkileyerek vücudun kas ve kemiklerin anormal yapıya sahip olması farklı deformitelere neden olmaktadır. Kas zayıflığı ve dengesizlik, yoğunluk, stres, kifo ve lordoz gibi problemler oluşabilecek problemlere örnek gösterilebilir .

2016 yılında Wyszynska ve ark. yaptığı bir araştırma da 120 çocukta BKİ, fiziksel aktivite ve fotogrametik yöntemle postürleri değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda yağ dokusu düşük ve yüksek olan gruplar arasında skapula alt açıları ve omurganın torakalubar bölgesinde anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda fiziksel aktivite seviyesinin de postür üzerinde etkisi olduğu gösterilmiştir (131).

Günümüzde çocuklarda akıllı telefon kullanımının artması başın fleksiyon hareketinde kasların uzun süre kasılı kalması sonucunda omuzların da öne doğru protraksiyonu oluşmaktadır. Akıllı telefon kullanımında uzun süre başın fleksiyon hareketinin sürdürülmesi servikal bölgeye binen yükü de artırmaktadır (132). Aynı zamanda çocukların ağır sırt çantası taşımanın kasların gerilmesine, tek taraflı taşıma da ise omuz seviyelerinin eşit olmamasına neden olmaktadır. Farklı kas iskelet deformiteleri arasında kifo ve lordoz, düz sırt, kifolordotik postür ve skolyoz görülmektedir (133).

Lordoz; L1 üst intervertebral aralıktan geçen çizgiye dik olarak çizilen çizgi ile sakral son intervertebral aralıktan geçen çizgiye dik olarak çizilen çizgi arasında kalan açı olarak tanımlanmaktadır. Normal lumbar lordoz L3-4 mesafesi tepe noktası olarak kabul edildiğinde 40°-70° olarak kabul edilir ve bu derecenin üzerindeki eğriliklere lordoz denir (134).

Kifo; omurga eğriliğini tanımlamak için kullanılır. Omurganın sagittal düzlemde normal hareketinin artış göstererek posteriora yönelmesidir. Sagittal düzlemde normalin üzerinde olan kifo açısı fonksiyonel veya yapısal olabilir. Fonksiyonel olan kifo açısı, antagonist kasların uyum içerisinde çalışmaması ve

ligament zayıflığına bağlıdır. Torakalde bulunan ekstansör kasların zayıflığı omurga konveksitesi üzerinde oluşturduğu kuvvetin azalmasına bağlı kifoz oluşumuna sebep olur. Fonksiyonel kifoz deformiteleri kas zayıflıklarına, kas kısalıklarına ve postüre yönelik verilebilecek egzersizlerle düzeltilebilir (135)

Scheuermann Kifozu (SK) ilk olarak 1920 yılında Holger Werfel Scheuermann tarafından tanımlandı. SK birkaç omurga segmentiyle birlikte göğüs kafesini etkileyen rijit bir kifozdur. Genellikle ergenlik döneminde ortaya çıkan omurların önceden sıkışması ve Schmorl nodülleri ile sagittal düzlem deformitesidir. SK'nın 13 – 16 yaşları arasında görülme sıklığı %0,4 – 10 arasında kız ve erkek eşit oranda etkilenmektedir. Etyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte çeşitli açıklamalar öne sürülmüştür (136).

## Bölüm 3

### GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma 2022-2023 yılı eğitim ve öğretim döneminde, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Gazimağusa ilçesi ortaokullarında 10 – 15 yaş grubu öğrenciler ile gerçekleştirildi.

#### 3.1 Bireyler

Araştırmanın örneklem büyüklüğü KKTC Milli Eğitim Bakanlığı resmi internet sitesindeki <http://eohd.mebnet.net/> linkinde “Eğitim İstatistikleri” sekmesinden ulaşılan Gazimağusa resmi ve özel ortaokullarda bulunan öğrenci sayıları referans alınarak hesaplanmıştır. Gazimağusa ilçesi 2021 – 2022 dönemine ait verilerine göre, 6’sı devlet 2’si özel olan toplam 8 ortaokul bulunmaktadır. Bu okullarda toplam 2500 öğrenci bulunmaktadır. Çalışmanın örneklem büyüklüğü Epi Info TM sürüm 7 kullanılarak hesaplandı. Evren büyüklüğü 2500 kişi, beklenen prevalans hızı %5, hata payı +/- % 2 ve desen etkisinin 1 olacağı varsayımları altında %95 güven aralığında tahminde bulunmak için ilk örneklem büyüklüğü 386 kişi olarak hesaplandı. Çalışmaya katılmayı kabul etmeyenlerin olabileceği düşünülerek bu örneklem büyüklüğü % 20 arttırılarak yapılan hesaplamada son örneklem büyüklüğü toplam 463 kişi dahil edildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden öğrencilerin hepsinin ailelerine aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. Çalışma, Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’nun 05.11.2022 tarih ve 2022/012 sayılı kararı ile etik kurul onayı alındı.

### Dahil Edilme Kriterleri

- 10 – 15 yaş aralığında olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Nöromusküler skolyoza sahip olmamak

### 3.2 Yöntem

Araştırmaya başlamadan önce Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti MEB Genel Ortaöğretim Dairesi Müdürlüğü'nden gerekli izin belgeleri alındı ve tarama yapılacak ortaokullar belirlendikten sonra ilgili okullara gidilerek müdür, müdür muavini ve öğretmenlere yapılacak tarama hakkında ayrıntılı olarak bilgi verildi. Taramaya başlamadan önce öğretmenlerin öğrencilere önceden bilgilendirme yaparak ailelerine vermeleri amacıyla onam belgeleri dağıtıldı. Ayrıca tarama öncesi aileleri konu ile ilgili bilgilendirmek amacıyla isteyen okullara “Skolyoz (Omurga Eğriliği) Bilgilendirme Semineri” yapıldı. (Şekil 5)



Şekil 6: Skolyoz (Omurga Eğriliği) Bilgilendirme Semineri

Çalışmaya alınan öğrencilerin mahremiyetinin korunması için ölçümler ayrı bir odada yapıldı. Değerlendirme sırasında kız öğrencilerin çamaşırıyla kalması istenirken erkek öğrencilerin ise üst kısmının çıplak olması istendi. Çalışmaya katılan öğrencilerin demografik bilgileri alındıktan sonra, Adam's öne eğilme testi, skolyometre ölçümü, ayak postür indeksi, New York postür indeksi yapıldı.

### **3.2.1 Demografik Bilgiler**

Öğrencilerin cinsiyeti, yaşı, okuduğu okul ve sınıfı kaydedildi. Kız öğrencilerde özel olarak menarş varlığı ve başlangıcı skolyozun progresyonu için risk faktörü olduğu için sorgulandı. Daha sonra boy uzunlukları ve vücut ağırlıkları ölçülerek kaydedildi.

### **3.2.2 Ağrı Değerlendirilmesi**

Görsel Analog Skala (VAS), 'hiç ağrı yok' ve 'olabildiğince kötü ağrı' gibi uç sınırları tanımlayan ve uç noktaları olan düz bir çizgiden oluşur. 10 cm'lik bir çizgi üzerinde bireylerin ağrı şiddetinin ne kadar olduğunu işaretlemesi istenir. Bu yöntemi ilk kez 1923 yılında Freyd tarafından kullanılmıştır (137). Öğrencilerden sosyo-demografik bilgilerini aldıktan sonra son bir hafta içerisinde rahatsız edici ağrı varlığı sorgulandı. Öğrencilerden ağrı düzeyini iki uç nokta arasındaki çizgi üzerinde işaretlemesi istendi. '0 - Hiç ağrı yok' başlangıç noktası ile öğrencinin ağrı şiddetini işaretlediği yer arasındaki bölge ağrının şiddetini gösterdi.

### **3.2.3 Adam's Öne Eğilme Testi**

Skolyoz varlığını belirlemek için Adam's Öne Eğilme Testi kullanıldı. Öğrencilerden ayakkabılarını çıkarıp ayaklar bitişik, dizler düz olmasını isteyip kalçalarından 90 derece açı olacak şekilde ellerini önde birleştirerek öne doğru eğilmeleri istendi. Araştırmacı tarafından öğrencinin arkasından bakılarak skapulalar

arasındaki seviye farkına ve sırtta asimetri olup olmadığı kontrol edildi. Herhangi bir asimetri durumunda seviyesi not edildi (138).

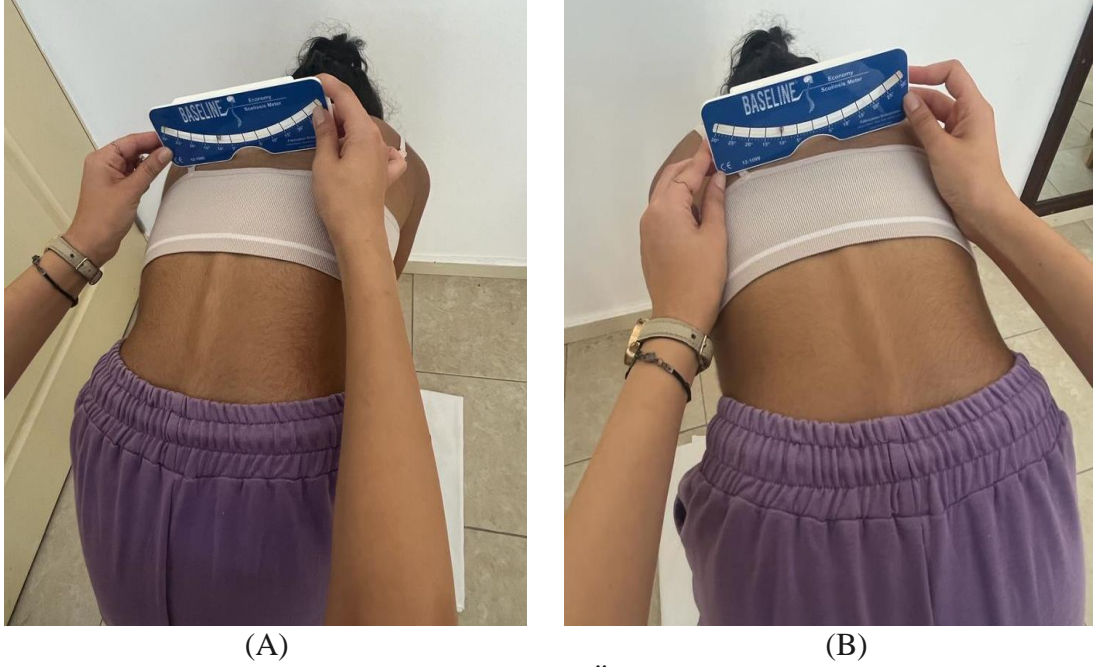


Şekil 7: Adam's Öne Eğilme Testi

### 3.2.4 Skolyometre Ölçümü

Adam's öne eğilme testi sonrasında asimetri gözlenen öğrencinin kollarını baş hizasında tuttuğu ve omuzlar ile kalçanın aynı seviyede öne eğildiği bu pozisyonda torakal, torakolumbar ve lumbar bölgelerden skolyometre ile ölçüm yapıldı. Lumbosakral bileşkede açının  $0^{\circ}$  olması beklendi. Aksi durumda alt ekstremitte eşitsizliği takviye konularak kısıklık varlığı değerlendirildi. Skolyometre ile değerlendirme sırasında lumbosakral bileşkedeki sapmanın olduğu taraftaki ayak altına skolyometre  $0^{\circ}$  olana kadar takviye konularak tekrar skolyometre ile değerlendirme yapıldı. Değerlendirme sonucunda skolyometre ölçümlerinin  $7^{\circ}$  ve üstü

olan öğrenciler için skolyoz şüphesiyle ilgili aileye bilgi verilip hekime yönlendirilmesi sağlandı (82).



Şekil 8: Skolyometre Ölçümü (A-B)

### 3.2.5 Ayak Postür Değerlendirmesi

Ayağın duruş pozisyonunu belirlemek amacıyla Ayak Postür İndeksi (API) kullanıldı. Öğrenciler ayakta rahat ve sabit bir pozisyonda ön ayak ve arka ayak olmak üzere toplam altı kritere göre değerlendirildi. API'de arka ayak, talus başının palpasyonu, lateral malleolün üstündeki ve altındaki eğrilerin gözlenmesi ve kalkaneusun inversiyon/eversiyon derecesi ile değerlendirilir. Ön ayak talonaviküler eklemler bölgesindeki şişkinliğin, medial arkın uyumunun ve arka ayak üzerinde ön ayağın abduksiyon/addüksiyon derecesinin değerlendirilmesinden oluşur. Her bir alt başlığın alabileceği değer +2 ile -2 arasında puanlandırılarak toplanır ve toplam puan +12 ile -12 arasında değişmektedir. Ölçek sonucunda toplam puan 0 ise normal ayak postürü, pozitif ise ayağın supinasyon postürü veya negatif ise ayağın pronasyon postürünü göstermektedir (139, 140).

### 3.2.6 New York Postür Değerlendirmesi

Postür değerlendirmesi New York Postür Skalası (NYPS) kullanılarak yapıldı. Nelson ve arkadaşları tarafından geliştirilen NYPS ilk olarak 1958'de yayınlanmıştır (The New York Physical Fitness Test). NYPS için güvenilirlik klinik değerlendirmelere dayalı olarak 4 ile 12 arasındaki çeşitli sınıflar için 0.93 ila 0.98 arasında katsayıları bildirilmiştir. NYPS, klinik postüral değerlendirme için yaygın olarak kullanılan, ucuz, kolay ve hızlı uygulanabilen bir subjektif postüral değerlendirme yöntemidir (141). Derecelendirme tablosu, duruşun vücut ve bölümlerinin hizalanması olduğu varsayımına dayanarak vücudun 13 bölgesini değerlendirmek için kullanıldı. 13 bölge (baş, omuzlar, omurga, kalça, ayaklar ve arkların arkadan görünümünü ve boyun, göğüs, omuzlar, üst sırt, gövde, karın ve alt sırtın yandan (sol taraf)) iki farklı pozisyonda (lateral ve posterior) değerlendirildi. Puan karar vermede kriter olarak kullanılacak görsel ipuçlarını belirtmek için kısa sözlü açıklamalar sağlandı. Pozisyona göre her alana bir puan verilir. Bireyin postürü doğru pozisyonda ise beş (5) puan; orta derece duruş bozukluğu için üç (3) puan ve ciddi derece duruş bozukluğu için bir (1) puan verildi. Test sonucunda alınan toplam puan maksimum 65 minimum 13 olmaktadır. Standart değerlendirme kriterlerine göre toplam puan  $\leq 19$  ise "kötü", 20-29 ise "zayıf", 30-39 ise "orta", 40-44 ise "iyi" ve  $\geq$  ise "çok iyi" olarak belirlendi. Puanlar yükseldikçe postüral uyum daha iyi olmaktadır (142, 143).

### 3.3 İstatiksel Analiz

Araştırma verilerinin istatistiksel analizleri için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 26.0 yazılımı kullanılmıştır.

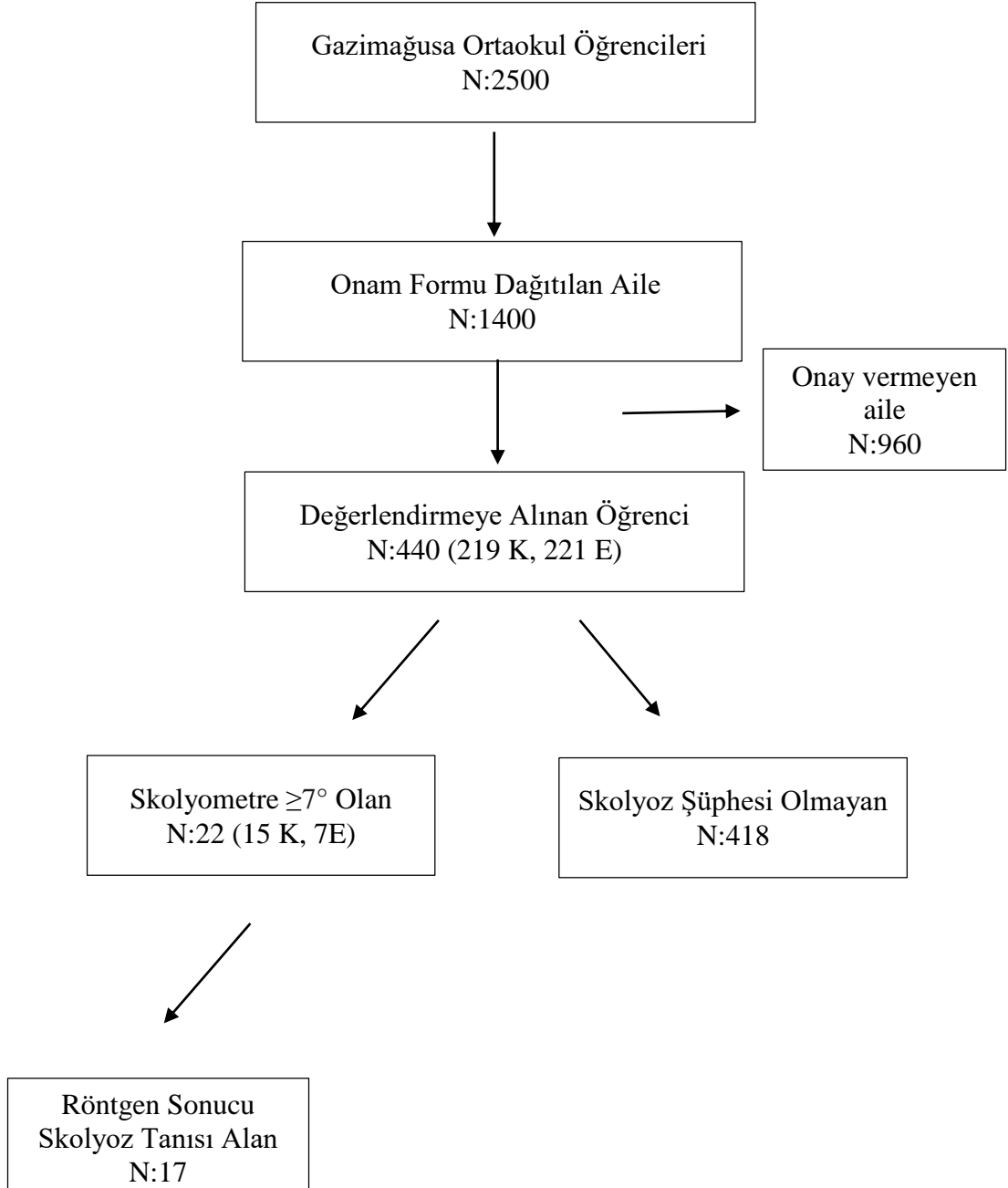
Öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri, özgeçmiş, soygeçmiş, ilaç kullanımı ve geçirilen operasyon varlığı, spor yapma ve fizyoterapi alma durumları, ağrı durumları,

Skolyometre Sonuçları, Röntgen Sonucu Skolyoz Teşhisi Durumları, Kısalık Varlığı durumları, Ayak Postür İndeksi ve New York Postür İndeksi kategorilerinin dağılımı frekans analizleriyle belirlendi.

Araştırmaya dahil edilen öğrencilerin antropometrik ölçümleri, ağrı şiddeti, Skolyometre sonucu, Ayak Postür İndeksi ve New York Postür İndeksi skorlarına ilişkin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum gibi tanımlayıcı istatistikler verildi.

## Bölüm 4

### BULGULAR



Şekil 8: Akış Şeması

Tablo 6’da araştırmaya dahil olan öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerinin dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 6’ya göre öğrencilerin %49,77’sinin kız ve %50,23’ünün erkek olduğu, %36,36’sının 11 yaşında, %24,09’unun 12 yaşında, %24,09’unun 13 yaşında ve %17,50’sinin 14 yaşında olduğu, %50,91’inin 6. Sınıfta, %28,41’inin 7. Sınıfta ve %20,68’inin 8. Sınıfta okuduğu, %91,82’sinin dominant tarafının sağ olduğu belirlendi.

Tablo 6: Öğrencilerin Sosyo-Demografik Özellikleri

	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Cinsiyet</b>		
Kız	219	49,77
Erkek	221	50,23
<b>Yaş (<math>\bar{x}\pm s</math>)(Min/Max)(Yıl)</b>		
	12,21 $\pm$ 1,11(11/14)	
11 yaş	160	36,36
12 yaş	106	24,09
13 yaş	97	22,05
14 yaş	77	17,50
<b>Ortaokul sınıfları</b>		
6.sınıf	224	50,91
7.sınıf	125	28,41
8.sınıf	91	20,68
<b>Dominant Taraf</b>		
Sağ	404	91,82
Sol	36	8,18

Tablo 7’de Öğrencilerin antropometrik ölçümlerine ait ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değer gibi tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 7’ye göre kız öğrencilerin boy uzunluklarının  $\bar{x}=155,42\pm 8,20$  cm, vücut ağırlıklarının  $\bar{x}=49,98\pm 13,27$  kg ve Beden Kitle İndekslerinin  $\bar{x}=20,43\pm 4,45$  kg/m<sup>2</sup> olduğu belirlendi. Araştırmadaki erkek öğrencilerin boy uzunluklarının  $\bar{x}=155,28\pm 11,35$  cm, vücut ağırlıklarının  $\bar{x}=49,64\pm 13,53$  kg ve Beden Kitle İndekslerinin  $\bar{x}=20,46\pm 4,47$  kg/m<sup>2</sup> olduğu saptandı.

Tablo 7: Öğrencilerin Antropometrik Ölçümleri

	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	s	Min	Max
<b>Boy uzunluğu (cm)</b>	Kız	219	155,42	8,20	133,00	178,00
	Erkek	221	155,28	11,35	101,00	190,00
	Toplam	440	155,35	9,90	101,00	190,00
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	Kız	219	49,98	13,27	23,00	95,00
	Erkek	221	49,64	13,53	24,50	100,00
	Toplam	440	49,81	13,38	23,00	100,00
<b>Beden Kitle İndeksi (kg/m<sup>2</sup>)</b>	Kız	219	20,50	4,49	12,04	37,39
	Erkek	221	20,43	4,45	9,65	35,43
	Toplam	440	20,46	4,47	9,65	37,39

Tablo 8’de öğrencilerin özgeçmiş, soygeçmiş, ilaç kullanımı ve geçirilen operasyon varlığı durumlarının dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 8’e göre öğrencilerin %88,0’inde tanısı konmuş herhangi bir kronik hastalık olmadığı, %3,6’sında trioid, %3,0’ünün kardivasküler problemler ve %2,5’inde skolyoz olduğu belirlendi. Öğrencilerin %60,5’inin soygeçmişinde tanısı konmuş herhangi bir kronik hastalık olmadığı, %21,6’sının ailesinde diyabet, %6,6’sının hipertansiyon, %4,8’inin kardiovasküler problemler ve %2,3’ünün

ailesinde skolyoz olduğu belirlendi. Öğrencilerin %96,82'sinin düzenli olarak ilaç kullanmadığı, %7,73'ünün operasyon geçirdiği belirlendi.

Tablo 8: Öğrencilerin Özgeçmiş, Soygeçmiş, İlaç Kullanımı ve Geçirilen Operasyon Varlığı

	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Özgeçmiş</b>		
Yok	387	88,0
Tiroid	16	3,6
Kardiovasküler Problemler	13	3,0
Skolyoz	11	2,5
Psikolojik Problemler	3	,7
Diyabet	1	,2
Hipertansiyon	1	,2
Diğer	8	1,8
<b>Soygeçmiş</b>		
Yok	266	60,5
Diyabet	95	21,6
Hipertansiyon	29	6,6
Kardiovasküler Problemler	21	4,8
Skolyoz	10	2,3
Tiroid	11	2,5
Diğer	8	1,8
<b>İlaç Kullanımı</b>		
Yok	426	96,82
Var	14	3,18
<b>Geçirilen Operasyon Varlığı</b>		
Yok	406	92,27
Var	34	7,73

Tablo 9'da araştırmadaki öğrencilerin spor yapma ve fizyoterapi alma durumları verilmiş olup, %38,64'ünün spor yaptığı, spor yapanların %33,41'inin futbol, %21,82'sinin voleybol oynadığı, %97,73'ünün bugüne kadar fizyoterapi almadığı görüldü.

Tablo 9: Öğrencilerin Spor Yapma ve Fizyoterapi Alma Durumları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Uğraştığı Spor Varlığı</b>		
Yok	170	38,64
Var	270	61,36
<b>Spor (n=270)</b>		
Futbol	147	33,41
Voleybol	96	21,82
Basketbol	13	2,95
Boks	5	1,14
Tenis	4	0,91
Okçuluk	3	0,68
Güreş	1	0,23
Jimnastik	1	0,23
<b>Fizyoterapi Alma Durumu</b>		
Evet	10	2,27
Hayır	430	97,73

Tablo 10’da araştırma kapsamına alınan öğrencilerin ağrı durumları gösterilmiş olup, öğrencilerin %21,82’sinin ağrı yaşadığı, ağrı yaşayanların ağrı şiddeti ortalamasının  $3,80 \pm 1,99$  olduğu, ağrı yaşayanların %38,54’ünün sırt, %15,63’ünün boyun, %14,58’inin bel, %13,54’ünün bacak ve %10,42’sinin ayak bölgesinde ağrı yaşadığı tespit edildi.

Tablo 10: Öğrencilerin Ağrı Durumları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Ağrı Varlığı</b>		
Yok	344	78,18
Var	96	21,82
<b>Ağrı şiddeti (<math>\bar{x}\pm s</math>)(Min-Max) (n=96)</b>	3,80 $\pm$ 1,99 (0,4/8,0)	
<b>Ağrı Bölgesi (n=96)</b>		
Sırt	37	38,54
Boyun	15	15,63
Bel	14	14,58
Bacak	13	13,54
Ayak	10	10,42
El	4	4,17
Diz	3	3,13

Tablo 11’da araştırma kapsamına dahil edilen öğrencilerin skolyometre sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 11’a göre öğrencilerin %50,0’sinin skolyometre sonucunun 7, %9,09’unun 8, %13,64’ünün 9 ve %27,27’sinin 10 olduğu, skolyometre sonuç ortalamasının 8,18 $\pm$ 1,32 olduğu belirlendi. Eğrilik bölgeleri incelendiğinde, %40,91’inin Torakalubar, %22,73’ünün Lumbar ve %36,36’sinin Torakal ve Lumbar bölgelerinden eğrilik olduğu belirlendi.

Tablo 11: Öğrencilerin Skolyometre Sonuçları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Skolyometre Sonucu</b> ( $\bar{x}\pm s$ )(Min-Max) (n=22)		8,18±1,32(7/10)
7	11	50,00
8	2	9,09
9	3	13,64
10	6	27,27
<b>Skolyometre Pozitif Sonuç</b> (n=22)		
Pozitif	22	100,00
<b>Eğrilik Bölgesi</b> (n=22)		
Torakalumbar	9	40,91
Lumbar	5	22,73
Torakal ve Lumbar	8	36,36

Tablo 12’de öğrencilerin röntgen sonucu skolyoz teşhisi durumlarının dağılımlarına yer verilmiştir.

Tablo 12 incelendiğinde, öğrencilerin %3,86’sında röntgen sonucu skolyoz teşhis edilmiş olup, teşhis alan öğrencilerin %17,65’ninin eğrilik tipinin Sağ Torakal, %17,65’ninin Sağ Lumbar, %17,65’ninin Sol Lumbar, %11,76’sının Sağ Torakalumbar, %11,76’sının Sol Torakal, %11,76’sının Sol Torakalumbar ve %11,76’sının Sağ Torakal Sol Lumbar olduğu belirlendi. Röntgen sonucu skolyoz teşhisi alan öğrencilerin %35,29’unun Cobb açısının <10, %47,06’sinin 10-15 ve %17,65’inin >20 olduğu saptandı.

Tablo 12: Öğrencilerin Röntgen Sonucu Skolyoz Teşhisi Durumları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Röntgen Sonucu Skolyoz Teşhisi</b>		
Var	17	3,86
<b>Eğriliğin Tipi (n=17)</b>		
Sağ Torakal	3	17,65
Sağ Lumbar	3	17,65
Sol Lumbar	3	17,65
Sağ Torakalumbur	2	11,76
Sol Torakal	2	11,76
Sol Torakalumbur	2	11,76
Sağ Torakal Sol Lumbar	2	11,76
<b>Cobb Açısı (n=17)</b>		
<10	6	35,29
10-15	8	47,06
>20	3	17,65

Tablo 13’de araştırmaya katılan öğrencilerin Alt Ekstremitte Eşitsizliği Durumlarının dağılımına ilişkin bulgular verilmiştir.

Tablo 13 incelendiğinde, öğrencilerin %16,59’unda alt ekstremitte eşitsizliği olduğu, eşitsizlik olan öğrencilerin %28,77’sinde 0,5 cm, %65,75’inde 1 cm ve %5,48’inde 2 cm kısalık olduğu, %38,36’sının alt ekstremitte eşitsizliğinin kısalık tarafının sağ ve %61,64’ünün sol olduğu, %24,66’sının doktora gittiği ve %68,49’unun ailesine ulaşıldığı belirlendi.

Tablo 13: Öğrencilerin Alt Ekstremitte Eşitsizliği Durumları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Alt Ekstremitte Eşitsizlik Varlığı</b>		
Yok	367	83,41
Var	73	16,59
<b>Alt Ekstremitte Eşitsizlik Miktarı (n=73)</b>		
0,5 cm	21	28,77
1 cm	48	65,75
2 cm	4	5,48
<b>Alt Ekstremitte Eşitsizlik Tarafı(n=73)</b>		
Sağ	28	38,36
Sol	45	61,64
<b>Doktora Gitme Durumu(n=73)</b>		
Evet	18	24,66
Hayır	55	75,34
<b>Aileye Ulaşılma Durumu(n=73)</b>		
Evet	50	68,49
Hayır	23	31,51

Tablo 14’de öğrencilerin Ayak Postür İndeksi ve New York Postür İndeksi durumları gösterilmiştir.

Tablo 14’e göre araştırmaya katılan öğrencilerin %49,77’sininin dominant ayak postür indeksinin normal olduğu, %44,32’sinin pronasyon ve %5,91’inin süpinasyon ve dominant ayak postür indeksinin  $3,30\pm 3,88$  olduğu belirlendi. Öğrencilerin %50,45’inin nondominant ayak postür indeksinin normal olduğu, %44,77’sinin pronasyon ve %4,77’sinin süpinasyon olduğu belirlendi ve dominant ayak postür indeksinin  $3,41\pm 3,87$  olduğu saptandı. Öğrencilerin %80,91’inin New York Postür İndeksi kategorisinin çok iyi, %14,77’sinin iyi ve %3,86’sinin orta olduğu

belirlenmiş olup, New York Postür İndeksi ortalamasının  $50,88 \pm 3,88$  olduğu tespit edildi.

Tablo 14: Öğrencilerin Ayak Postür İndeksi ve New York Postür İndeksi Durumları

	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Ayak Postür İndeksi Dominant</b> ( $\bar{x} \pm s$ )(Min-Max)	(3,30 $\pm$ 3,88)(-8/9)	
Normal	219	49,77
Pronasyon	195	44,32
Süpinasyon	26	5,91
<b>Ayak Postür İndeksi Nondominant</b> ( $\bar{x} \pm s$ )(Min-Max)	(3,41 $\pm$ 3,87)(-8/9)	
Normal	222	50,45
Pronasyon	197	44,77
Süpinasyon	21	4,77
<b>New York Postür İndeksi</b>	(50,88 $\pm$ 3,88)(-8/9)	
Çok iyi	356	80,91
İyi	65	14,77
Orta	17	3,86
Zayıf	2	0,45

## Bölüm 5

### TARTIŞMA

Gazimağusa bölgesi ortaokullarında öğrenim gören 10 – 15 yaşları arasındaki 440 ortaokul öğrencisi üzerinde skolyoz ve postüral bozuklukların saptanması amacıyla yaptığımız tarama çalışmasının sonucunda öğrencilerin %5'inde skolyoz tespit edildi.

Literatür incelendiğinde KKTC'de daha önce skolyoz prevalansı için yapılmış bir okul taramasına rastlanmamıştır. Farklı ülkelerde özellikle Türkiye'de skolyoz görülme sıklığını belirlemek için yapılmış okul taramaları bulunmaktadır.

Skolyoz prevalansı dünyanın farklı popülasyonlarında değişmektedir. Okul taramaları AİS'in erken tanısında ve saptanmasında etkilidir. 1962 yılında AİS için ilk okul taramaları Kuzey Amerika'da bulunan Delaware bölgesinde başlamıştır. Dünyada ise bazı ülkelerde okul taramaları düzenli olarak yapılmaktadır (144). Okul taramaları sadece erken tanı değil aynı zamanda gelişen psikososyal durumlara ve morbitiditelere karşı önlem alınmasında oldukça etkilidir (145). Genellikle AİS'de okul tarama çalışmaları 10-15 yaş aralığında olan adölesan dönemindeki çocuklara yapılmıştır (146).

1982 yılında Lonstein ve ark. yaptığı uzun süreli bir çalışmada 1.473.697 okul öğrencisini değerlendirerek Minnesota'da en büyük örneklem büyüklüğünü içeren skolyoz taramasını yapmışlardır. Yapılan bu araştırmada daha çok 10-14 yaş aralığındaki çocuklar değerlendirilmiş olup skolyoz görülme oranı %1.1 olduğu saptanmıştır (147). Skolyoz Araştırma Derneği (SRS) başta olmak üzere bir çok

kurum, okullarda yapılan skolyoz taramalarını desteklemişlerdir. Skolyoz Araştırma Derneği taramada kız çocuklarının 10 – 14 yaş aralığında olmasını önerirken Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi (AAOS) taramanın kızlarda 11 – 13 yaş aralığında ve erkeklerde ise 13 – 14 yaş aralığında yapılmasını önermektedir (148).

Konieczny ve ark. 2013 yılında çeşitli ülkelerde çeşitli çalışmalardan elde edilen verilere göre AIS prevalansının %0,93 – 5,2 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmaya göre en yüksek AIS prevalansı Almanya’da %5,2 olduğu görülürken en düşük prevalansa sahip ülke ise %0,93 ile Türkiye olduğu bildirilmiştir (98, 149). Kullanılan yöntemler ve tanı kriterlerinin yanı sıra etnik köken ve ırkın da skolyoz prevalansında büyük etkisi vardır. Skolyoz prevalansı yapılan okul taramalarına göre farklı ülkelerde %1 – 16 arasında farklılık göstermektedir. Japonya’da %0,87, Suudi Arabistan’da %0,78 ve Singapur’da ise %1,18 prevalans verilmiştir (150). Bizim çalışmamızda 10 – 15 yaş aralığındaki toplam 440 öğrenci değerlendirilmiş olup skolyoz prevalans değeri %5 bulunarak bu değerlerden daha yüksek bir sonuç elde edilmiştir. Kore’de skolyoz prevalans değeri %3,26, Almanya’da %5,2 ve Gaziantep’te ise %5 bulunan değerler bizim bulgularımıza benzerdir (92). Türkiye’de bulunan Gaziantep ilinde yapılan taramaya alınan öğrencilerin 10-14 yaş aralığında ve bu yaş grubunun adölesan dönem için riskli grup olması sonucunda skolyoz prevalans oranının bizimle benzer olduğunu düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda kullandığımız değerlendirme metodları ve örneklem büyüklüğü yapılan çalışma ile benzer olan sonuçları açıklayabilir. Diğer yandan öğrencilerin %50,91 oranında 6. Sınıf olması ve ileriki yıllarda skolyoz gelişme riski göz önüne alındığında, çalışmada bulduğumuz oran adölesan dönemin tamamı düşünüldüğünde daha yüksek olabilir.

Genetik faktörler, sinir sistemi anormallikleri, anormal kemik büyümesi, hormonal ve metabolik bozukluklar, biyomekanik faktörler, çevre ve yaşam tarzı

skolyoz oluşumunu etkilediği düşünülen faktörlerdir (151). Burwell ve ark. (39, 151) 2012 yılında yaptığı çalışmada bu faktörlerin skolyozu iki şekilde etkilediğini açıklamıştır. Bunlardan ilki genetik faktörler olduğu ve öğrencilerin genetik yatkınlıklarının olması durumunda kemik defromitesini ve açı şiddetini arttırdığı bildirilmiştir. Bizim de çalışmamızda öğrencilerin demografik bilgilerinde soygeçmiş sorgulandı ve %2,3 oranında skolyoz varlığı saptandı. Ancak öğrencilerin skolyoz ile ilgili bilgileri göz önüne alındığında bu rakamın değişebileceğini düşünmekteyiz. Burwell ve ark. skolyozu ikinci olarak etkileyebilecek durumun psikolojik faktörler olduğu söylenmiştir. Adölesan dönemdeki öğrencilerin benlik algısı birbirinden farklı olabilir (151). Bazı öğrencilerin postürü daha doğru iken bazı öğrencilerin ise kifotik olabilir. Öğrencilerde gelişimin etkisiyle vücut yapılarının değişmesi özellikle kızlarda meme gelişimiyle birlikte kifotik postüre de etki edeceğini ve öğrencilerde skolyoz gelişimine sebep olabilecek bir faktör olabilir.

AİS olan çocuk ve adölesanların genellikle farklı vücut şekline sahip olduğu kabul edilmektedir. Yetişkinlerden farklı olarak daha ince ve uzun görünebilmektedirler. Bu, skolyoza sahip çocukların ve adölesanların aynı cinsiyet ve yaş grubundaki normal adölesanlara göre daha hafif vücut kütesine ve daha uzun boylara sahip olduğunu bildiren bazı araştırmalarla doğrulanmıştır (152, 153). Bizim çalışmamızda kız öğrencilerin boy uzunluklarının ortalaması 155,42 cm, vücut ağırlıklarının ortalaması ise 13,27 kg iken erkek öğrencilerin boy uzunluklarının ortalaması 155,28 cm, vücut ağırlıklarının ortalaması ise 13,53 kg olarak bulundu. Diğer çalışmalarla uyumlu olan bu sonuçlar adölesanların BKİ oranlarının düşük olup daha uzun boya sahip olmalarının skolyoz için risk faktörü görüşünü desteklemektedir.

Çalışmamızda AİS tanısı alan toplam 22 öğrenci bulundu. Bu öğrencilerin %68,18 kız (n: 15) ve % 31,80 erkek (n: 7) olup kızların erkeklere oranı 2.14/1

bulundu. 2018 yılında Türkiye’de yapılan AİS prevalans çalışmasının sonucuna göre kız/erkek oranı 2.1/1 olup bizim bulgularımızla uyumludur. Bu duruma göre kızlarda skolyoz görülme sıklığı ve ilerleme durumu erkeklere göre daha fazla olduğunu söylemek mümkündür. Hatta bazı ülkelerde riskli yaş gruplarında bulunan kızlardan kaynaklı sadece tek bir cinsiyet grubuna tarama yapılmaktadır. Literatürde yapılan diğer tarama çalışmaların da; Kore ve Singapur’da kızların erkeklere göre etkileniminin daha fazla olduğu görülmüştür (92, 154, 155). Türkiye’de İzmir ilinde yapılan başka bir skolyoz taraması çalışmasında da kızlarda AİS görülme sıklığının 3,4 kat daha fazla olması çalışmamızda olduğu gibi Türk popülasyonda da kız etkileniminin fazla olduğunu destekler niteliktedir.

Okul tarama programlarında kullanılan skolyometre ile omurganın torakal, torakalumbur ve lumbur bölgerinden orta hattın sağa sola sapma derecesini belirleyen yöntemdir. Labelle ve ark. tarama metodunda kullanılan en iyi yöntemin skolyometre olduğunu ve gövde rotasyon açısının  $5^{\circ}$ - $7^{\circ}$  arasındaki değerler orta derecede kanıt oluşturduğuna dikkat çekmektedir (156). Skolyometre testinin kullanıldığı bir çok çalışmada kaç derece üzeri pozitif ve şüpheli sayılacağı konusunda farklı yorumlar mevcuttur. Bazı çalışmalar  $5^{\circ}$  ve üzerini şüpheli kabul ederek radyolojik doğrulama isterken bazı çalışmalarda ise  $7^{\circ}$  ve üzeri çıkan değerler için kabul edilmektedir (165). Bunnel, spinal bölge taramalarında herhangi bir bölgenin  $7^{\circ}$  ve üzeri değerlerin kullanılmasını tavsiye etmektedir (157). 2018 yılında Gaziantep’te ve 2020 yılında Çanakkale, Singapur ve Endonezya’da yapılan tarama çalışmalarında metotta kullanılan skolyometrenin gövde rotasyon açısı  $\geq 5^{\circ}$  olan değerler dikkate alınmıştır. Çalışmaların sonucunda kullanılan eşik değerinin  $5^{\circ}$  üzeri olması radyolojik istek oranını artmıştır ve skolyoz prevalans değerleri normal değerlere göre daha fazla görülmüştür. Bizim çalışmamızda metotta kullanılan skolyometrenin sapma değeri  $7^{\circ}$

ve üzeri alınması sonucunda skolyoz prevalans değeri diğer çalışmalara göre farklılık gösterdiğini düşünmekteyiz.

KKTC’de bugüne kadar bir skolyoz taraması yapılmamıştır. Ancak Türkiye’de bölgesel olarak birçok ilde skolyoz tarama çalışmaları yapılmıştır. Çalışmamızda 10 – 15 yaş aralığındaki öğrencilerin skolyometre sonucu 7° ve üzeri çıkması durumunda aileler aranıp doktor yönlendirmesi yapıldı. Skolyometre 7° ve üzeri olan öğrencilerin %3,86’sında skolyoz teşhis edilmiştir. Çalışmamızda bulunan en sık saptanan skolyoz bölgesi torakolumbar ve torakal – lumbar bölgeydi (145, 148). Prevalans çalışmalarının çoğunda bildirilen skolyoz eğrilikleri bu iki bölgedir. Türkiye’de Sivas ilinde yapılan prevalans çalışmasında skolyoz eğrisi en sık görülen bölge %73,3 olarak lumbar bölge ve Gaziantep’te %33,2 olarak bildirilmiştir (149,165). Ayrıca skolyoz eğrisi yönü için bildirilen en sık yön İzmir’de, Sivas’ta, Ankara ve Gaziantep’te sağ olarak bildirilmiştir (146, 149, 158, 165). Üst ekstremitde de dominant tarafın sağ veya sol olması yer çekimiyle birlikte eğrinin bulunduğu bölgeyi etkilediğini düşünülebilir. Bizim bulgularımızda da skolyoz eğrisinin bölgesi en fazla torakolumbar bölge %40,91 ve eğrinin yönü sağ olması bu çalışmaları destekler nitelikteydi.

Postür vücudun yerçekimine karşı gösterdiği tepki ile birlikte otomatik ve farkında olmadan verdiği tepkidir. Nöromusküler fonksiyonunla birlikte iskelet kaslarının düzgün bir şekilde kasılmasıyla postür korunmaktadır. Vücudun anatomik olarak bir uyum içerisinde olması için omurgada görülen kifoz ve lordozun doğru postür sağlanabilmesi için uyum içerisinde olmaları gerekmektedir (128). Genellikle lumbal bölgede lordoz torakal bölgede ise kifoz deformiteleri görülmektedir. Lordozun ve kifozun birlikte veya ayrı ayrı olması durumları da kötü postüre neden olmaktadır (159). Aynı zamanda postürde görülen bozukluklar ayağın postüründe de değişikliklere neden olabilmektedir. Ayak postüründe supinasyon veya pronasyon

görülme durumuna göre omurga ve pelvisi de etkileyebilmesi ile bağlantılı olarak ayak arkındaki değişikliklerle postüral hataları ilişkendirmek mümkündür. 2013 yılında yapılan bir çalışmada ayak ve omurga arasındaki bağlantı incelenmiş ve ayak arkı düşük olan bireylerin normal arka sahip bireylere göre pelvisin anterior pelvik tilt, omurgada kifoz ve lordoz deformitelerinin arttığı gösterilmiştir. Kifozun artması omurgadaki diğer yapıları korumak adına (lumbal lordozun atması gibi) farklı mekanizma ile tolere ettiğini ifade etmişlerdir. Ghasemi ve ark. yaptığı çalışma da ayakta bilateral olarak ayak pronasyonun artması sonucunda sakral açı, pelvik tilt, lumbal bölgede lordozun ve torakal bölgede ise kifozun arttığını ortaya koymuşlardır (160). Aynı zamanda daha önce yapılan başka çalışmalarda tek taraflı ayakta durmada pes planusun kalça ve pelviste yanlış dizileme ve bununla birlikte kalçada rotasyona neden olduğunu göstermiştir. Tüm bu sistem incelendiğinde distal kısım olan ayaktan omurgaya doğru herhangi bir yapının bozulması sonucunda vücut postürünün kötüleşebileceğini söyleyebiliriz. Çalışmamızda ise API sonuçlarına göre öğrencilerin %44,32'sinin ayakta pronasyon postürüne, %5,91 supinasyon postürüne sahip olduğu bulundu. Ayağın pronasyon postürünün supinasyon postürüne göre daha fazla olması diz ve kalça bölgelerinde dizilim bozukluğu sonucunda vücut postürünün de kötüleştiğini destekler niteliktedir.

Alt ekstremitte eşitsizliği, bir veya daha fazla kemiğin alt ekstremitede kısalması veya aşırı büyümesinden kaynaklanan yaygın bir ortopedik durumdur. Adölesan dönemdeki çocukların yaklaşık %10'unda görülmektedir (161, 162). Bizim çalışmamızda da 10 – 15 yaş aralığındaki toplam 73 öğrencide alt ekstremitte eşitsizliği %16 olması bulgularımızla uyumludur. Genellikle <2 cm kısalık farkı yaygındır ve nadiren bir soruna neden olmaktadır. Ancak >2 cm kısalıklarda belirgin yürüyüş ve duruş bozukluklarına neden olmaktadır. Bu nedenle sadece kozmetik bir problem

olmamakla birlikte aynı zamanda ayak durma sırasında postüral dengesizliğe bağlı yürüyüş için de endişe yaratmaktadır (163). Alt ekstremite eşitsizliği, kesin olarak belirlenmesi önemli bir problemdir. Değerlendirmede yaygın olarak kullanılan yöntem ise mezura ile SİAS – medial malleoli olan mesafenin ölçülmesidir. Ayrıca klinikte yaygın olarak kullanılan bir ölçüm olan ayak altına takviye konulması ile pelvisin horizontallığının kontrol edilmesi yöntemi ile de kısalığın incelenmesi mümkündür (164). Kısalık miktarının az olması çocuk ve yetişkinlerde hissedilmezken genellikle muayaneden kişi tarafından da ihmal edilir. Ancak bu kadar küçük farklılıklar bile frontal düzlemde pelvikde asimetreye neden olur. Ayrıca görülen pelvik asimetri sonucunda bel bölgesinde skolyoz gelişimini de olumsuz etkilemektedir. Pelvisteki asimetri ile Cobb açısı birbirini etkilediği skolyoz için bir risk faktörü olmaktadır. Bizim çalışmamızda da skolyoz olduğu belirlenen öğrencilerde kısalık miktarı  $\geq 1$  cm üzeri olan kişilerin %71,23 oranında olması skolyoz için bir risk faktörü olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın diğer önemli bir sonucu %38,54'ünün sırt, %15,63'ünün boyun bölgeleri olmak üzere %21,82'sinin ağrısının olmasıydı. Statik postür değerlendirmeleri çok kötü olmamasına rağmen sık görülen ağrı problemi öğrencilerin ders çalışma, tablet, telefon ve bilgisayar kullanımı gibi aktiviteler sırasındaki postürlerinin kötü olmasından kaynaklanıyor olabilir. Günümüzde akıllı telefon kullanımının postür bozuklukları, biyomekanik değişiklikler, ağrı ve propriyoseptif eksiklikler gibi bazı kas-iskelet sorunlarına neden olabileceği kanıtlanmıştır (132). Aynı zamanda telefon kullanımının uzun süreli olarak sürdürülmesi sonucunda ise boyun ve sırt bölgelerinde kemik, eklem ve kas yapısının etkilendiği bilinmektedir. Boyun ve sırt normalden daha fazla stress halinde olması periferik bölgede hem iskelet hem de kas yapılarının çalışma mekanizmalarını etkilediği görülmüştür (132).

Çalışmamızda sadece ayakta duruş postürü değerlendirilmiş olup New York Postür sonuçlarımız çok iyi olsa da ayak postür sonuçlarının çok iyi olmadığını ve çocuklarda pronasyon postürünün daha fazla olduğunu gözlemledik. Bununla birlikte öğrencilerin postürlerinin sadece ayakta değil farklı pozisyon ve aktivitelerdeki postürlerinin de değerlendirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

## Bölüm 6

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Gazimağusa bölgesi ortaokullarında belirlemek amacı ile yaptığımız öğrenim gören 10 – 15 yaşları arasındaki öğrencilerde skolyoz prevalans çalışmamızdan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

- Gazimağusa bölgesi ortaokullarında skolyoz prevalansı %5 olarak bulunmuştur.
- AIS tanısı alan toplam 22 öğrencide %5 skolyoz varlığı tespit edildi. Bu öğrencilerin % 68,18 kız (n: 15) ve % 31,80 erkek (n: 7) olup kızların erkeklere oranı 2.4/1 bulundu. Röntgen görüntüsü olan 17 kişinin de Cobb açısı 10 – 15° arasındaydı.
- Skolyometre sonucuna göre eğrilik bölgeleri %40,91 torakalumbur, %22,73 lumbur ve %36,36 torakal-lumbur bulundu. Primer eğrinin %47,06'sı Cobb açısı 10-15° aralığında bulundu.
- Tarama yapılan öğrencilerin alt ekstremite eşitsizlik oranı %16,59 kısıklık olduğu, %83,41'inde kısıklık olmadığı saptandı.
- Öğrencilerin %44,32'sinin ayakta pronasyon postürüne, %5,91 supinasyon postürüne sahipti.
- Öğrencilerin %80,91'inin çok iyi postüre, %4,31'inin kötü postüre sahip olduğu bulundu.
- Öğrencilerin %21,82'sinin ağrı yaşadığı ve ağrı şiddetinin en fazla %38,54 olarak sırt bölgesinde tespit edildi.

- Adölesan İdiopatik Skolyoz'un görülme sıklığı göz önüne alındığında deformitenin tespit edilmesi ve eğrilikteki ilerlemenin durdurulabilmesi için erken tanı ve tedavi yaklaşımları büyük önem taşımaktadır. Okul taramalarının bir devlet politikası olarak ülke çapında rutin tarama programları ile desteklenmesi gerekmektedir. Ayrıca skolyoz ve postüral düzgünlüğe yönelik verilecek olan eğitim ve öneriler ile toplumun farkındalığı arttırılarak kas iskelet sistemi problemlerine yönelik koruyucu fizyoterapi bilinci oluşturulması faydalı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- (1) Kleinberg, S. (1922), *The Operative Treatment of Scoliosis*, Archives of Surgery 5, 631-645.
- (2) Ovadia, D. (2013), *Classification of adolescent idiopathic scoliosis (AIS)*, Journal of children's orthopaedics 7, 25-28.
- (3) Bradford, D. S. (1987), *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*, WB Saunders.
- (4) Tecklin, J. S. (2008), *Pediatric physical therapy*, 4th Edition, America; The Point.
- (5) Yaman, O., and Dalbayrak, S. (2014), *Idiopathic scoliosis*, Turkish neurosurgery 24.
- (6) Riseborough, E. J., and Wynne-Davies, R. (1973), *A genetic survey of idiopathic scoliosis in Boston, Massachusetts*, JBJS 55, 974-982.
- (7) Perdriolle, R., and Vidal, J. (1985), *Thoracic idiopathic scoliosis curve evolution and prognosis*, Spine 10, 785-791.
- (8) Tekin, A., Serin, S., Özkan, O., Köse, M. R., İlbars, E. H., Akünel, A., Karakaya, U. D. S., and Can, S. (2018), *TC SAĞLIK BAKANLIĞI EKİBİ*.

- (9) Konieczny, M. R., Senyurt, H., and Krauspe, R. (2013), *Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis*, *Journal of children's orthopaedics* 7, 3-9.
- (10) Picault, C., Demauroy, J., Mouilleseaux, B., and Diana, G. (1986), *Natural history of idiopathic scoliosis in girls and boys*, *Spine* 11, 777-778.
- (11) Cross, A. W. (1985), *Health screening in schools. Part II*, *The Journal of pediatrics* 107, 653-661.
- (12) Weinstein, S. L., Dolan, L. A., Cheng, J. C., Danielsson, A., and Morcuende, J. A. (2008), *Adolescent idiopathic scoliosis*, *The lancet* 371, 1527-1537.
- (13) Brooks, H., Azen, S., Gerberg, E., Brooks, R., and Chan, L. (1975), *Scoliosis: a prospective epidemiological study*, *JBJS* 57, 968-972.
- (14) Reamy, B. V., and Slakey, J. B. (2001), *Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts*, *American family physician* 64, 111-117.
- (15) Kane, W. J. (1977), *Scoliosis prevalence: a call for a statement of terms*, *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 43-46.
- (16) Miyanji, F. (2014), *Adolescent idiopathic scoliosis: current perspectives*, *Orthopedic Research and Reviews*, 17-26.

- (17) Nissinen, M., Heliövaara, M., Ylikoski, M., and Poussa, M. (1993), *Trunk asymmetry and screening for scoliosis: a longitudinal cohort study of pubertal schoolchildren*, *Acta Paediatrica* 82, 77-82.
- (18) Grivas, T., Mouzakis, V., Vasiliadis, E., Mihas, K., and Polyzois, V. (2005), *Why the prevalence of AIS is different in various countries? Relation to geographic latitude and the possible role of the age at menarche*, Proceedings of IMAST: 7–9 July 2005; Banff.
- (19) Grivas, T. B., Vasiliadis, E., Savvidou, O., Mouzakis, V., and Koufopoulos, G. (2006), *Geographic latitude and prevalence of adolescent idiopathic scoliosis*, 5<sup>th</sup> Edition, Netherlands; IOS Press.
- (20) Thompson, R. M., Hubbard, E. W., Jo, C.-H., Virostek, D., and Karol, L. A. (2017), *Brace success is related to curve type in patients with adolescent idiopathic scoliosis*, *JBJS* 99, 923-928.
- (21) Yao, G., Cheung, J. P., Shigematsu, H., Ohrt-Nissen, S., Cheung, K., Luk, K. D., and Samartzis, D. (2017), *Characterization and predictive value of segmental curve flexibility in adolescent idiopathic scoliosis patients*, *Spine* 42, 1622-1628.
- (22) Ohrt-Nissen, S., Hallager, D. W., Gehrchen, M., and Dahl, B. (2016), *Flexibility predicts curve progression in providence nighttime bracing of patients with adolescent idiopathic scoliosis*, *Spine* 41, 1724-1730.

- (23) Cheung, J. P. Y., Cheung, P. W. H., Yeng, W. C., and Chan, L. C. K. (2020), *Does curve regression occur during underarm bracing in patients with adolescent idiopathic scoliosis?*, *Clinical Orthopaedics and Related Research* 478, 334.
- (24) Harris, J. A. (2015), *Answer to the Letter to the Editor of TB Grivas concerning "A comprehensive review of thoracic deformity parameters in scoliosis" by Harris JA, et al. Eur Spine J (2014): DOI 10.1007/s00586-014-3580-8*, *European Spine Journal* 24, 619-620.
- (25) Herring, J. A., and Tachdjian, M. (2002), *Pediatric orthopaedics*, 3th Edition, Philadelphia; W.B. Saunders Company.
- (26) Collis, D. K., and Ponseti, I. V. (1969), *Long-term follow-up of patients with idiopathic scoliosis not treated surgically*, *JBJS* 51, 425-445.
- (27) Tan, K.-J., Moe, M. M., Vaithinathan, R., and Wong, H.-K. (2009), *Curve progression in idiopathic scoliosis: follow-up study to skeletal maturity*, In *Orthopaedic Proceedings*, pp 484-485, Bone & Joint.
- (28) King, H. A., Moe, J. H., Bradford, D. S., and Winter, R. B. (1983), *The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis*, *JBJS* 65, 1302-1313.
- (29) Lenke, L. G., Betz, R. R., Harms, J., Bridwell, K. H., Clements, D. H., Lowe, T. G., and Blanke, K. (2001), *Adolescent idiopathic scoliosis: a new*

*classification to determine extent of spinal arthrodesis*, J Bone Joint Surg Am 83, 1169-1181.

- (30) Özdemir, Ö., Diren, F., Boyalı, O., Terzibaşıoğlu, A. M., Civelek, E., and Kabataş, S. (2022), *IS IT POSSIBLE TO DETERMINE THE PREVALENCE OF ADULT THORACIC SCOLIOSIS WITH A CHEST X-RAY?*, The Journal of Turkish Spinal Surgery 33, 68.
- (31) Campbell Jr, R. M., and Hell-Vocke, A. K. (2003), *Growth of the thoracic spine in congenital scoliosis after expansion thoracoplasty*, JBJS 85, 409-420.
- (32) Kotwicki, T., Durmała, J., Czaprowski, D., Głowacki, M., Kołban, M., Snela, S., Sliwiński, Z., and Kowalski, I. M. (2009), *Conservative management of idiopathic scoliosis--guidelines based on SOSORT 2006 Consensus*, Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja 11, 379-395.
- (33) Vasiliadis, E. S., Grivas, T. B., and Kaspiris, A. (2009), *Historical overview of spinal deformities in ancient Greece*, Scoliosis 4, 1-13.
- (34) Peng, Y., Wang, S.-R., Qiu, G.-X., Zhang, J.-G., and Zhuang, Q.-Y. (2020), *Research progress on the etiology and pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis*, Chinese medical journal 133, 483-493.
- (35) Grauers, A., Einarsdottir, E., and Gerdhem, P. (2016), *Genetics and pathogenesis of idiopathic scoliosis*, Scoliosis and spinal disorders 11, 1-7.

- (36) Cheng, J. C., Castelein, R. M., Chu, W. C., Danielsson, A. J., Dobbs, M. B., Grivas, T. B., Gurnett, C. A., Luk, K. D., Moreau, A., and Newton, P. O. (2015), *Adolescent idiopathic scoliosis*, *Nature reviews disease primers* 1, 1-21.
- (37) Grivas, T. B., Burwell, G. R., Vasiliadis, E. S., and Webb, J. K. (2006), *A segmental radiological study of the spine and rib-cage in children with progressive Infantile Idiopathic Scoliosis*, *Scoliosis* 1, 1-11.
- (38) Mao, S.-h., Jiang, J., Sun, X., Zhao, Q., Qian, B.-p., Liu, Z., Shu, H., and Qiu, Y. (2011), *Timing of menarche in Chinese girls with and without adolescent idiopathic scoliosis: current results and review of the literature*, *European Spine Journal* 20, 260-265.
- (39) Grivas, T. B., Vasiliadis, E., Mouzakis, V., Mihas, C., and Koufopoulos, G. (2006), *Association between adolescent idiopathic scoliosis prevalence and age at menarche in different geographic latitudes*, *Scoliosis* 1, 1-12.
- (40) Dubousset, J. (1998), *Melatonin: a possible role in the pathogenesis of human idiopathic scoliosis*, In *Proceedings of the 10th International Philip Zorab Symposium on Scoliosis*, Oxford, UK, 1998.
- (41) Moreau, A., Forget, S., Azeddine, B., Angeloni, D., Fraschini, F., Labelle, H., Poitras, B., Rivard, C.-H., and Grimard, G. (2004), *Melatonin signaling dysfunction in adolescent idiopathic scoliosis*, *Spine* 29, 1772-1781.

- (42) Ponseti, I. V., Duval-Beaupere, G., Pedrini, V., and WYNNE-DAVIES, R. (1976), *Pathogenesis of scoliosis*, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 268-280.
- (43) Hershkovich, O., Friedlander, A., Gordon, B., Arzi, H., Derazne, E., Tzur, D., Shamiss, A., and Afek, A. (2014), *Association between body mass index, body height, and the prevalence of spinal deformities*, *The Spine Journal* 14, 1581-1587.
- (44) Yim, A. P., Yeung, H.-Y., Hung, V. W., Lee, K.-M., Lam, T.-P., Ng, B. K., Qiu, Y., and Cheng, J. C. (2012), *Abnormal skeletal growth patterns in adolescent idiopathic scoliosis—a longitudinal study until skeletal maturity*, *Spine* 37, E1148-E1154.
- (45) Yang, Y., Wu, Z., Zhao, T., Wang, H., Zhao, D., Zhang, J., Wang, Y., Ding, Y., and Qiu, G. (2009), *Adolescent idiopathic scoliosis and the single-nucleotide polymorphism of the growth hormone receptor and IGF-1 genes*, *Orthopedics (Online)* 32, 411.
- (46) Qiu, Y., Sun, X., Qiu, X., Li, W., Zhu, Z., Zhu, F., Wang, B., Yu, Y., and Qian, B. (2007), *Decreased circulating leptin level and its association with body and bone mass in girls with adolescent idiopathic scoliosis*, *Spine* 32, 2703-2710.
- (47) Tanabe, H., Aota, Y., Nakamura, N., and Saito, T. (2017), *A histomorphometric study of the cancellous spinal process bone in adolescent idiopathic scoliosis*, *European Spine Journal* 26, 1600-1609.

- (48) Chen R-Q, Watanabe K, Hosogane N, Hikata T, Iwanami A, Ishii K, et al. Spinal coronal profiles and proximal femur bone mineral density in adolescent idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*. 2013;22:2433-7.
- (49) Wang, Y., and Pessin, J. E. (2013), *Mechanisms for fiber-type specificity of skeletal muscle atrophy*, *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care* 16, 243.
- (50) Acaroglu, E., Akel, I., Alanay, A., Yazici, M., and Marcucio, R. (2009), *Comparison of the melatonin and calmodulin in paravertebral muscle and platelets of patients with or without adolescent idiopathic scoliosis*, *Spine* 34, E659-E663.
- (51) Stokes, I. A. (2007), *Analysis and simulation of progressive adolescent scoliosis by biomechanical growth modulation*, *European Spine Journal* 16, 1621-1628.
- (52) Vutan, A.-M., Lovasz, E.-C., Gruescu, C.-M., Sticlaru, C., Sîrbu, E., Jurjiu, N.-A., Borozan, I.-S., and Vutan, C. (2022), *Evaluation of Symmetrical Exercises in Scoliosis by Using Thermal Scanning*, *Applied Sciences* 12, 721.
- (53) Murray, D., and Bulstrode, C. (1996), *The development of adolescent idiopathic scoliosis*, *European Spine Journal* 5, 251-257.
- (54) Guo, X., Chau, W., Chan, Y., Cheng, J., Burwell, R., and Dangerfield, P. (2005), *Relative anterior spinal overgrowth in adolescent idiopathic scoliosis—result of disproportionate endochondral-membranous bone growth? Summary of an*

*electronic focus group debate of the IBSE*, European Spine Journal 14, 862-873.

(55) Li, M. (2011), *There may be a same mechanism of the left–right handedness and left–right convex curve pattern of adolescent idiopathic scoliosis*, Medical Hypotheses 76, 274-276.

(56) Balioglu, M. B., Aydin, C., Kargin, D., Albayrak, A., Atici, Y., Tas, S. K., and Kaygusuz, M. A. (2017), *Vitamin-D measurement in patients with adolescent idiopathic scoliosis*, Journal of Pediatric Orthopaedics B 26, 48-52.

(57) Hampton, M., Evans, O., Armstrong, S., Naylor, B., Breakwell, L., Cole, A., and Michael, A. R. (2016), *Prevalence and significance of vitamin D deficiency in patients with adolescent idiopathic scoliosis requiring corrective surgery*, The Spine Journal 16, S105.

(58) Burwell, R., James, N., Johnson, F., Webb, J., and Wilson, Y. (1983), *Standardised trunk asymmetry scores. A study of back contour in healthy school children*, The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume 65, 452-463.

(59) El-Hawary, R., and Akbarnia, B. A. (2015), *Early onset scoliosis-time for consensus*, Spine deformity 2, 105-106.

- (60) Parent, S., Newton, P. O., and Wenger, D. R. (2005), *Adolescent idiopathic scoliosis: etiology, anatomy, natural history, and bracing*, Instructional course lectures 54, 529-536.
- (61) Lonstein, J. E. (2006), *Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment*, Clinical Orthopaedics and Related Research® 443, 248-259.
- (62) Ugras, A. A., Yilmaz, M., Sungur, I., Kaya, I., Koyuncu, Y., and Cetinus, M. E. (2010), *Prevalence of scoliosis and cost-effectiveness of screening in schools in Turkey*, Journal of back and musculoskeletal rehabilitation 23, 45-48.
- (63) Tezeren, G., Özlü, K., Aydemir, A., Ayaşlı, A., Kahraman, Y., and Dülgeroğlu, D. (1993), *School screening for scoliosis in Ankara*, J Turk Spinal Surg 3, 92-94.
- (64) Tanchev, P. (1996), *School screening for scoliosis in Sofia: an analysis of screening results of 4800 students*, Orthop Trauma (Bul) 33, 69-73.
- (65) Grivas, T. B., Koukos, K., Koukou, U. I., Maziotou, C., and Polyzois, B. D. (2002), *The incidence of idiopathic scoliosis in Greece-analysis of domestic school screening programs*, In Research into Spinal Deformities 4, pp 71-75, IOS Press.
- (66) İdiopatik skolyozda Genel, A. E. A. (2002), *değerlendirme ve Konservatif Tedavi*, Totbid Dergisi 1, 10-13.

- (67) Bunnell, W. P. (1986), *The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity*, Spine 11, 773-776.
- (68) Solberg, G. (2007), *Postural disorders and musculoskeletal dysfunction: diagnosis, prevention and treatment*, Elsevier Health Sciences.
- (69) Negrini, S., Aulisa, A. G., Aulisa, L., Circo, A. B., De Mauroy, J. C., Durmala, J., Grivas, T. B., Knott, P., Kotwicki, T., and Maruyama, T. (2012), *2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth*, Scoliosis 7, 1-35.
- (70) Janicki, J. A., and Alman, B. (2007), *Scoliosis: Review of diagnosis and treatment*, Paediatrics & child health 12, 771-776.
- (71) Rowe, D. E., Bernstein, S. M., Riddick, M. F., Adler, F., Emans, J. B., and Gardner-Bonneau, D. (1997), *A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis*, JBJS 79, 664-674.
- (72) Altaf, F., Gibson, A., Dannawi, Z., and Noordeen, H. (2013), *Adolescent idiopathic scoliosis*, Bmj 346.
- (73) Dickson, R. A. (1983), *Scoliosis in the community*, Br Med J (Clin Res Ed) 286, 615-618.

- (74) Di Stasio, G. D., and Mansi, L. (2014), *Simone Waldt and Klaus Woertler (Eds): Measurements and Classifications in Musculoskeletal Radiology: Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2014; ISBN 978-3-13169271-9, Springer.*
- (75) Nault, M.-L., Parent, S., Phan, P., Roy-Beaudry, M., Labelle, H., and Rivard, M. (2010), *A modified Risser grading system predicts the curve acceleration phase of female adolescent idiopathic scoliosis, JBJS 92, 1073-1081.*
- (76) Kotwicki, T., Negrini, S., Grivas, T. B., Rigo, M., Maruyama, T., Durmala, J., Zaina, F., Orthopaedic, i. S. o. S., and it, R. T. i. i. (2009), *Methodology of evaluation of morphology of the spine and the trunk in idiopathic scoliosis and other spinal deformities-6 th SOSORT consensus paper, Scoliosis 4, 1-16.*
- (77) Wu, L., Qiu, Y., Wang, B., Zhu, Z. Z., and Ma, W. W. (2010), *The left thoracic curve pattern: a strong predictor for neural axis abnormalities in patients with "idiopathic" scoliosis, Spine 35, 182-185.*
- (78) Clayson, S. (1962), *Evaluation of mobility of hip and lumbar vertebrae in normal young women, Arch Phys Med Rehabil 43, 1-8.*
- (79) Grossman, T. W., Mazur, J. M., and Cummings, R. J. (1995), *An evaluation of the Adams forward bend test and the scoliometer in a scoliosis school screening setting, Journal of Pediatric Orthopaedics 15, 535-538.*

- (80) Côté, P., Kreitz, B. G., Cassidy, J. D., Dzus, A. K., and Martel, J. (1998), *A study of the diagnostic accuracy and reliability of the Scoliometer and Adam's forward bend test*, Spine 23, 796-802.
- (81) Bunnell, W. P. (1984), *An objective criterion for scoliosis screening*, JBJS 66, 1381-1387.
- (82) De Wilde, L., Plasschaert, F., Cattoir, H., and Uyttendaele, D. (1998), *Examination of the back using the Bunnell scoliometer in a Belgian school population around puberty*, Acta orthopaedica belgica 64, 136-143.
- (83) Murrell, G., Coonrad, R. W., Moorman 3rd, C., and Fitch, R. D. (1993), *An assessment of the reliability of the Scoliometer*, Spine 18, 709-712.
- (84) Ashworth, M., HANCOCK, J. A., ASHWORTH, L., and Tessier, K. (1988), *Scoliosis Screening An Approach to Cost/Benefit Analysis*, Spine 13, 1187-1188.
- (85) Cobb, J. (1948), *Outline for the study of scoliosis*, Instructional course lecture.
- (86) LUSSKIN, R. (1962), *Curves and Angles: A Comparison of Scoliosis Measurement*, Clinical Orthopaedics and Related Research® 23, 232-235.
- (87) Ferguson, A. B. (1939), *Roentgen diagnosis of the extremities and spine*, Paul B. Hoeber New York.

- (88) KITTLESON, A. C., and LIM, L. W. (1970), *Measurement of scoliosis*, American Journal of Roentgenology 108, 775-777.
- (89) Greiner, K. A. (2002), *Adolescent idiopathic scoliosis: radiologic decision-making*, American family physician 65, 1817-1823.
- (90) Otsuka, N. Y., Hey, L., and Hall, J. D. (1998), *Postlaminectomy and postirradiation kyphosis in children and adolescents*, Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007) 354, 189-194.
- (91) Surgeons, A. A. o. O. *American Academy of Orthopaedic Surgeons Position Statement: Off-label Use of Medical Products.*
- (92) Suh, S.-W., Modi, H. N., Yang, J.-H., and Hong, J.-Y. (2011), *Idiopathic scoliosis in Korean schoolchildren: a prospective screening study of over 1 million children*, European spine journal 20, 1087-1094.
- (93) Nery, L. S., Halpern, R., Nery, P. C., Nehme, K. P., and Tetelbom Stein, A. (2010), *Prevalence of scoliosis among school students in a town in southern Brazil*, Sao Paulo medical journal 128, 69-73.
- (94) Daruwalla, J. S., Balasubramaniam, P., Chay, S. O., Rajan, U., and Lee, H. P. (1985), *Idiopathic scoliosis. Prevalence and ethnic distribution in Singapore schoolchildren*, The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume 67, 182-184.

- (95) Wong, H.-K., Hui, J. H., Rajan, U., and Chia, H.-P. (2005), *Idiopathic scoliosis in Singapore schoolchildren: a prevalence study 15 years into the screening program*, Spine 30, 1188-1196.
- (96) Soucacos, P. N., Soucacos, P. K., Zacharis, K. C., Beris, A. E., and Xenakis, T. A. (1997), *School-screening for scoliosis. A prospective epidemiological study in northwestern and central Greece*, JBJS 79, 1498-1503.
- (97) Wynne-Davies, R. (1968), *Familial (idiopathic) scoliosis: a family survey*, The Journal of bone and joint surgery. British volume 50, 24-30.
- (98) Kamtsiuris, P., Atzpodien, K., Ellert, U., Schlack, R., and Schlaud, M. (2007), *Prevalence of somatic diseases in German children and adolescents. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS) Ergebnisse des Kinder-und Jugendgesundheits surveys (KiGGS)*, Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz 50, 686-700.
- (99) Cilli, K., Tezeren, G., Turan, T., Bulut, O., Ozturk, H., Oztemur, Z., and Unsaldi, T. (2009), *School screening for scoliosis in Sivas, Turkey*, Acta orthopaedica et traumatologica turcica 43, 426-430.
- (100) Negrini, S., Grivas, T. B., Kotwicki, T., Maruyama, T., Rigo, M., Weiss, H. R., Orthopaedic, m. o. t. S. s. O. S., and it, R. T. s. n. i. (2006), *Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 Consensus paper*, Scoliosis 1, 1-14.

- (101) Nachemson, A., and Peterson, L. (1995), *members of The Brace Study Group of the Scoliosis Research Society. Effectiveness of treatment with a brace in girls who have adolescent idiopathic scoliosis. A prospective, controlled study based on data from the Brace Study of the Scoliosis Research Society*, J Bone Joint Surg Am 77, 815-822.
- (102) Romano, M., Minozzi, S., Bettany-Saltikov, J., Zaina, F., Chockalingam, N., Kotwicki, T., Maier-Hennes, A., and Negrini, S. (2012), *Exercises for adolescent idiopathic scoliosis*, Cochrane Database of Systematic Reviews.
- (103) Monticone, M., Ambrosini, E., Cazzaniga, D., Rocca, B., and Ferrante, S. (2014) *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*, European spine journal 23, 1204-1214.
- (104) Van Rooyen, C., Du Plessis, L. Z., Geldenhuys, L., Myburgh, E., Coetzee, W., Vermeulen, N., Joubert, F., and Burger, M. (2019), *The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis*, South African Journal of Physiotherapy 75, 1-9.
- (105) Berdishevsky, H., Lebel, V. A., Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., Romano, M., Bialek, M., M'hango, A., and Betts, T. (2016), *Physiotherapy scoliosis-specific exercises—a comprehensive review of seven major schools*, Scoliosis and spinal disorders 11, 1-52.

- (106) Negrini, S., Zaina, F., Romano, M., Negrini, A., and Parzini, S. (2008) *Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective controlled cohort study with worst-case analysis*, Journal of rehabilitation medicine 40, 451-455.
- (107) Weiss, H.-R. (2011), *The method of Katharina Schroth-history, principles and current development*, Scoliosis 6, 1-22.
- (108) Lehnert-Schroth, C. (2007), *Three-dimensional treatment for scoliosis: a physiotherapeutic method for deformities of the spine*, Martindale Press.
- (109) Weiss, H., and Maier-Hennes, A. (2008), *Specific exercises in the treatment of scoliosis-differential indication*, Studies in Health Technology and Informatics 135, 173.
- (110) Romano, M., Negrini, A., Parzini, S., Tavernaro, M., Zaina, F., Donzelli, S., and Negrini, S. (2015), *SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis): a modern and effective evidence based approach to physiotherapeutic specific scoliosis exercises*, Scoliosis 10, 1-19.
- (111) Rigo, M., and Weiss, H. (2008), *The Chêneau concept of bracing-Biomechanical aspects*, USA: IOS Press.
- (112) Dobosiewicz, K., Durmala, J., Czernicki, K., and Jendrzejek, H. (2002), *Pathomechanic basics of conservative treatment of progressive idiopathic*

*scoliosis according to Dobosiewicz method based upon radiologic evaluation,*  
In Research into Spinal Deformities 4, USA: IOS Press.

- (113) Bialek, M., and M'hango, A. (2008), "*FITS*" concept *Functional Individual Therapy of Scoliosis*, Studies in health technology and informatics 135, 250-261.
- (114) Białek, M. (2015), *Mild angle early onset idiopathic scoliosis children avoid progression under FITS method (Functional Individual Therapy of Scoliosis)*, Medicine 94.
- (115) Ng, S.-Y., Nan, X.-f., Lee, S.-G., and Tournavitis, N. (2017), *Suppl-9, M7: The Role of Correction in the Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis*, The open orthopaedics journal 11, 1548.
- (116) Panjabi, M. M. (1992), *The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement*, Journal of spinal disorders 5, 383-383.
- (117) Brumitt, J., Matheson, J., and Meira, E. P. (2013), *Core stabilization exercise prescription, part I: current concepts in assessment and intervention*, Sports Health 5, 504-509.
- (118) Ayhan, C., Unal, E., and Yakut, Y. (2014), *Core stabilisation reduces compensatory movement patterns in patients with injury to the arm: a randomized controlled trial*, Clinical rehabilitation 28, 36-47.

- (119) Shin, S. S., Lee, Y. W., and Song, C. H. (2012), *Effects of lumbar stabilization exercise on postural sway of patients with adolescent idiopathic scoliosis during quiet sitting*, Journal of physical therapy science 24, 211-215.
- (120) de Araújo, M. E. A., da Silva, E. B., Mello, D. B., Cader, S. A., Salgado, A. S. I., and Dantas, E. H. M. (2012), *The effectiveness of the Pilates method: reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students*, Journal of bodywork and movement therapies 16, 191-198.
- (121) Płaszewski, M., and Bettany-Saltikov, J. (2014), *Non-surgical interventions for adolescents with idiopathic scoliosis: an overview of systematic reviews*, PloS one 9, e110254.
- (122) Force, U. P. S. T. (2004), *Screening for idiopathic scoliosis in adolescents: recommendation statement*, <http://www.preventiveservices.ahrq.gov>. (30 Haziran 2023)
- (123) Braddom, R. L. (2010), *Physical medicine and rehabilitation e-book*, London: IntechOpen.
- (124) Lonstein, J. E. (1994), *Adolescent idiopathic scoliosis*, Pennsylvania: Institute for Scientific Information .

- (125) Kotwicki, T., Chowanska, J., Kinel, E., Czaprowski, D., Tomaszewski, M., and Janusz, P. (2013), *Optimal management of idiopathic scoliosis in adolescence*, Adolescent health, medicine and therapeutics, 59-73.
- (126) MacLean Jr, W. E., Green, N. E., Pierre, C. B., and Ray, D. C. (1989), *Stress and coping with scoliosis: psychological effects on adolescents and their families*, Journal of Pediatric Orthopaedics 9, 257-261.
- (127) Betz, R. R., Ranade, A., Samdani, A. F., Chafetz, R., D'Andrea, L. P., Gaughan, J. P., Asghar, J., Grewal, H., and Mulcahey, M. J. (2010), *Vertebral body stapling: a fusionless treatment option for a growing child with moderate idiopathic scoliosis*, Spine 35, 169-176.
- (128) Carini, F., Mazzola, M., Fici, C., Palmeri, S., Messina, M., Damiani, P., and Tomasello, G. (2017), *Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art*, Acta Bio Medica: Atenei Parmensis 88, 11.
- (129) Evcik, D., Tur, B., and Gök, H. (2008), *Kas İskelet sisteminde Pratik Ölçme ve Değerlendirme*, Ankara: Pelikan Tıp ve Teknik Kitapçılık.
- (130) Grimmer-Somers, K., Milanese, S., and Louw, Q. (2008), *Measurement of cervical posture in the sagittal plane*, Journal of manipulative and physiological therapeutics 31, 509-517.

- (131) Wyszynska, J., Podgórska-Bednarz, J., Drzał-Grabiec, J., Rachwał, M., Baran, J., Czenczek-Lewandowska, E., Leszczak, J., and Mazur, A. (2016), *Analysis of relationship between the body mass composition and physical activity with body posture in children*, BioMed research international 2016.
- (132) Yilmaz, S. *Evaluation of the effects of smartphone use on posture, pain, function and quality of life in young adults*, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- (133) Yamak, B., İmamoğlu, O., İslamoğlu, İ., and Çebi, M. (2018), *The effects of exercise on body posture*, Electronic Turkish Studies 13.
- (134) Denge, O. S. (2014), *Sagittal balance in the spine*, Turkish Neurosurgery 24, 13-19.
- (135) Bruno, A. G., Anderson, D. E., D'Agostino, J., and Boussein, M. L. (2012), *The effect of thoracic kyphosis and sagittal plane alignment on vertebral compressive loading*, Journal of Bone and Mineral Research 27, 2144-2151.
- (136) Etemadifar, M. R., Jamalaldini, M. H., and Layeghi, R. (2017), *Successful brace treatment of Scheuermann's kyphosis with different angles*, Journal of Craniovertebral Junction & Spine 8, 136.
- (137) Haefeli M, Elfering A. (2006), *Pain assessment. European spine journal*, 15, S17-S24.

- (138) Altaf, F., Drinkwater, J., Phan, K., and Cree, A. K. (2017), *Systematic review of school scoliosis screening*, *Spine deformity* 5, 303-309.
- (139) Redmond, A. C., Crosbie, J., and Ouvrier, R. A. (2006), *Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index*, *Clinical biomechanics* 21, 89-98.
- (140) Behling, A.-V., and Nigg, B. M. (2020), *Relationships between the foot posture Index and static as well as dynamic rear foot and arch variables*, *Journal of biomechanics* 98, 109448.
- (141) McRoberts, L. B., Cloud, R. M., and Black, C. M. (2013), *Evaluation of the New York Posture Rating Chart for assessing changes in postural alignment in a garment study*, *Clothing and Textiles Research Journal* 31, 81-96.
- (142) CM, A. (2000), *The reliability of five clinical postural alignment measures for women with osteoporosis*, *Physiother Can* 52, 286-294.
- (143) Johnson, B. L., and Nelson, J. K. (1969), *Practical measurements for evaluation in physical education*.
- (144) Cronis, S., and Russell, A. Y. (1965), *Orthopedic screening of children in Delaware public schools*, *Delaware medical journal* 37, 89-92.

- (145) Yawn, B. P., Yawn, R. A., Hodge, D., Kurland, M., Shaughnessy, W. J., Ilstrup, D., and Jacobsen, S. J. (1999), *A population-based study of school scoliosis screening*, *Jama* 282, 1427-1432.
- (146) Keskin, D. (1997), *School screening for scoliosis in Turkish children*, *Eur J Phys Med Rehabil* 7, 42-45.
- (147) Lonstein, J. E., Bjorklund, S., Wanninger, M. H., and Nelson, R. P. (1982), *Voluntary school screening for scoliosis in Minnesota*, *JBJS* 64, 481-488.
- (148) Renshaw, T. S. (1988), *Screening school children for scoliosis*, *Clinical Orthopaedics and Related Research*® 229, 26-33.
- (149) Cilli, K., Tezeren, G., Taş, T., Bulut, O., Öztürk, H., Öztemur, Z., and Ünsaldı, T. (2009), *Sivas il merkezinde skolyoz için okul taraması*, *Acta Orthop Traumatol Turc* 43, 426-430.
- (150) Ueno, M., Takaso, M., Nakazawa, T., Imura, T., Saito, W., Shintani, R., Uchida, K., Fukuda, M., Takahashi, K., and Ohtori, S. (2011), *A 5-year epidemiological study on the prevalence rate of idiopathic scoliosis in Tokyo: school screening of more than 250,000 children*, *Journal of Orthopaedic Science* 16, 1-6.
- (151) Burwell, R., Dangerfield, P., Moulton, A., and Anderson, S. (2008), *Etiologic theories of idiopathic scoliosis: autonomic nervous system and the leptin-sympathetic nervous system concept for the pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis*, *Research into Spinal Deformities* 6, 197-207.

- (152) Wang, W., Wang, Z., Zhu, Z., Zhu, F., and Qiu, Y. (2016), *Body composition in males with adolescent idiopathic scoliosis: a case–control study with dual-energy X-ray absorptiometry*, BMC Musculoskeletal Disorders 17, 1-6.
- (153) Smith FM, Latchford GJ, Hall RM, Dickson RA. *Do chronic medical conditions increase the risk of eating disorder? A cross-sectional investigation of eating pathology in adolescent females with scoliosis and diabetes*. Journal of Adolescent Health. 2008;42(1):58-63.
- (154) Deepak, A., Ong, J., Choon, D., Lee, C., Chiu, C., Chan, C., and Kwan, M. (2017), *The clinical effectiveness of school screening programme for idiopathic scoliosis in Malaysia*, Malaysian orthopaedic journal 11, 41.
- (155) Lee, J.-Y., Moon, S.-H., Kim, H. J., Park, M. S., Suh, B.-K., Nam, J. H., Jung, J. K., and Lee, H.-M. (2014), *The prevalence of idiopathic scoliosis in eleven year-old Korean adolescents: a 3 year epidemiological study*, Yonsei medical journal 55, 773-778.
- (156) Labelle, H., Richards, S. B., De Kleuver, M., Grivas, T. B., Luk, K. D., Wong, H. K., Thometz, J., Beauséjour, M., Turgeon, I., and Fong, D. Y. (2013), *Screening for adolescent idiopathic scoliosis: an information statement by the scoliosis research society international task force*, Scoliosis 8, 1-6.
- (157) Bunnell, W. P. (1993), *Outcome of spinal screening*, Spine 18, 1572-1580.

- (158) İbişoğlu, Y. U., and Çalış, F. A. (2012), *İzmir ili Bornova İlcesi İlköğretim Kurumlarında Okuyan 12-14 Yaş Grubu Çocuklarda Skolyoz Prevalansı*, Turkish Journal of Physical Medicine & Rehabilitation/Turkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi 58.
- (159) Mac-Thiong, J.-M., Labelle, H., and Roussouly, P. (2011), *Pediatric sagittal alignment*, European spine journal 20, 586-590.
- (160) Ghasemi, M. S., Koochpayehzadeh, J., Kadkhodaei, H., and Ehsani, A. A. (2016), *The effect of foot hyperpronation on spine alignment in standing position*, Medical journal of the Islamic Republic of Iran 30, 466.
- (161) Young RS, Andrew PD, Cummings GS. (2000), *Effect of simulating leg length inequality on pelvic torsion and trunk mobility*. Gait & posture. 11(3), 217-23.
- (163) Zabjek K, Leroux M, Coillard C, Martinez X, Griffet J, Simard G, et al. (2001), *Acute postural adaptations induced by a shoe lift in idiopathic scoliosis patients*, European Spine Journal 10, 107-13.
- (163) Raczkowski, J. W., Daniszewska, B., and Zolynski, K. (2010), *Functional scoliosis caused by leg length discrepancy*, Archives of Medical Science 6, 393-398.
- (164) Terry, M. A., Winell, J. J., Green, D. W., Schneider, R., Peterson, M., Marx, R. G., and Widmann, R. F. (2005), *Measurement variance in limb length*

*discrepancy: clinical and radiographic assessment of interobserver and intraobserver variability*, Journal of Pediatric Orthopaedics 25, 197-201.

- (165) Yakut, Y., Turhan, B., Kocamaz, D., et al. (2017), *School Screening of Idiopathic Scoliosis in School Living in Gaziantep: A Preliminary Study*, 11th Hellenic Spine Congress, Athens Greece

## **EKLER**

## Ek 1: Etik Kurul Onayı

 <p><b>Doğu Akdeniz Üniversitesi</b> "Eğilim, Bilgi, Çözüm"</p>	<p><b>Eastern Mediterranean University</b> "Virtue, Knowledge, Achievement"</p>	<p>Galileo Galilei Sk. / Str., 59628, Gazimağusa, KÜZGEY KÜRSÜ / Famagusta, NORTH CYPRUS, sic-Moski 10, TURKEY Tel: (+90) 392 630 1327 bayek@emu.edu.tr</p>
--	---	---

Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu (BAYEK) / Board of Scientific Research and Publication Ethics

Sayı: ETK00-2022-0220

05.11.2022

**Konu:** Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.

**Sayın:** Araş. Gör. Tuğba Paksoy

**Sağlık Bilimleri Fakültesi**

Sağlık Etik Alt Kurulu'nun 04.01.2022 tarih ve 2022/012 sayılı toplantısında incelenerek uygun bulunan, Doç. Dr. Yasin Yurt danışmanlığında yürüttüğünüz "**Gazimağusa Bölgesi Ortaokullarında Skolyoz Ve Postüral Deformite Değerlendirmesi**" adlı yüksek lisans tez çalışmanız, Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Çalışmalarınızda başarılar dilerim.



Prof. Dr. Yücel Vural

Etik Kurulu Başkanı



## Ek 2: Milli Eğitim Bakanlığı İzin Belgesi



KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ  
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI  
GENEL ORTAÖĞRETİM DAİRESİ MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı : GOÖ.0.00-174/06[174/06]-22/E.13771  
Konu : Tuğba Paksoy' un Anket Başvuru  
Formu

31 Ekim 2022

Sayın Tuğba PAKSOY

İlgi : 26 Ekim 2022 tarihli ve GOÖ.0.00-174/06[174/06]-22/E.13608 sayılı yazınız.

Tuğba Paksoy tarafından gerçekleştirilecek "Gazimagusa Bölgesindeki Ortaokullarda Skelyoz ve Postüral Deformite Değerlendirmesi" konulu çalışmanızdaki araştırma soruları incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda çalışmanın; araştırma etiği ilkeleri, katılımcuların gizlilik ve gönüllülük esaslarına bağlı olarak gerçekleştirilmesi uygun görülmüştür. Ancak uygulanacak okulların Müdürlüğümüz ile istişarede bulunulup, çalışmanın hangi okulda ve ne zaman uygulanabileceği birlikte saptanmalıdır. Çalışma uygulandıktan sonra sonuçlarının Talim ve Terbiye Dairesi Müdürlüğü'ne ulaştırılması yasa gereğidir.

Bilgilerinize saygı ile rica ederim.

e-İmzalıdır  
Cengiz Topel UZUN  
Daire Müdürü

Not: 93/2007 sayılı Elektronik İmza Yasası'nın 6.maddesi gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

ŞEH. MEHMET HASAN TUNA SOK. NO.5 YENİŞEHİR 99010 Lefkoşa  
2286745

Bilgi için Refiye EMİRSOYU  
Arşiv Memuru

## Ek 3: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu



Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu  
Sağlık Etik Alt Kurulu

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

#### ARAŞTIRMANIN ADI:

Bu form ile “*Gazimağusa Bölgesi Ortaokullarında Skolyoz ve Postüral Deformite Değerlendirmesi*” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayımlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmenizin sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, *Doç. Dr. Yasin YURT* sorumluluğu altında yapılmaktadır.

#### Araştırmanın Konusu ve Amacı:

Gazimağusa bölgesi ortaokul öğrencilerinde skolyoz ve postüral deformitelerin değerlendirmektir.

#### Araştırmanın Yöntemi:

Çalışmaya Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Gazimağusa bölgesi resmi ve özel okullarda tarama şeklinde gerçekleştirilip dahil edilme kriterlerine uyan ortaokul öğrenciler dahil edilecektir. İlk olarak öğrenciler hakkında genel bilgi alınacaktır. Öne eğilme testi ile çocukların kalçalarından 90° öne eğilmesi istenip sırttaki herhangi bir asimetri durumuna bakılacak olup açısal ölçümü yapılacaktır. Postüral değişikliklerine bakmak amacıyla öğrencilerin ayak postürüne hareketsiz olarak ayakta ve gevşek pozisyonda değerlendirilecektir. Bu uygulamalar için herhangi bir para talep edilmeyecektir. Değerlendirmeler için gerekli zaman yaklaşık 15 dakika olarak tahmin edilmektedir

**Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler :**  
Gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Yasin YURT  
Görevi : Öğretim Üyesi  
Telefon: 0392 630 2448

### **Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:**

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağı şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda Yasin YURT veya Tuğba PAKSOY ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

### **Veli /vasi Onayı**

Adı, soyadı:  
Adres:  
Tel:  
İmza:  
Tarih:

### **Katılımcı Onayı**

Adı, soyadı:  
Adres:  
Tel:  
İmza:  
Tarih:

### **Görüşme Tanığı**

Adı, soyadı:  
Adres:  
Tel:  
İmza:  
Tarih:

**Arastirmaci**

Adı soyadı, unvanı: Tuğba PAKSOY

Adres: DAÜ Protez Ortez ve Biyomekanik Merkezi / Mağusa

Tel: 0392 630 30 72

İmza:

Tarih: 18/08/2022

## Ek 4: Sosyo-Demografik Form



### DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

#### GAZİMAĞUSA BÖLGESİ ORTAOKULLARINDA SKOLYOZ VE POSTÜRAL DEFORMİTE DEĞERLENDİRMESİ DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih: .... / .... / ....

Olgu Numarası:

Cinsiyet:  Kız  Erkek

Menarş başladı mı?  Evet  Hayır

Menarşdan sonra geçen süre (ay olarak): .....

Yaş: .....

Boy: .....

Vücut ağırlığı: .....

BKİ: ..... kg/m<sup>2</sup>

Dominant Taraf:  Sağ  Sol

Okul adı: .....

Sınıf:  6.sınıf  7.sınıf  8.sınıf

Özgeçmiş: .....

Soygeçmiş: .....

İlaç Kullanımı:  Yok  Var / Hangi İlaçlar: .....

Geçirilen Operasyonlar:  Yok  Var / Nelerdir: .....

Giyilen Ayakkabı Türü: Spor  Klasik  Bez  Topuklu  Bot  Diğer.....

Uğraştığı spor dalı: .....

Skolyoz teşhisi aldı mı?  Evet  Hayır

Daha önce fizyoterapi aldı mı? .....

**Ağrı:**

VAS

0

10

Bölge:

## Ek 5: Gövde Rotasyon Açısı Formu

### Adam's ne EĞilme Testi:

	Negatif	Pozitif
Skolyoz Şüphesi		

### Gövde Rotasyon Açısı:

Skolyometre lmne göre	Açı Değeri	Takviyeli
1) Torakal (T7 seviyesi)		
2) Torakolumbar (T12 seviyesi)		
3) Lumbar (L3 seviyesi)		

### Sonuç:

- Skolyoz yok.  Şüpheli skolyoz var, radyolojik doğrulama gereklidir.

## Ek 6: Ayak Postür İndeksi

	<b>FAKTÖR</b>	<b>DÜZLEM</b>	<b>Sol</b> -2 → +2	<b>Sağ</b> 2 → +2
<b>Arka Ayak</b>	Talus başı palpasyonu	Transvers		
	Lateral malleolün alt ve üst eğimi	Frontal / Transvers		
	Kalkeneal inversiyon / eversiyon	Frontal		
<b>Ön Ayak</b>	Talonavikular eklem bölgesinde çıkıntı	Transvers		
	Medial longitudinal ark uyumu	Sagital		
	Ön ayak abduksiyon / adduksiyon	Transvers		
<b>TOPLAM SKOR</b>				

## Ek 7: New York Postür İndeksi

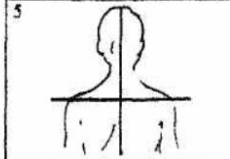
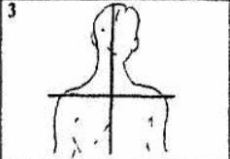
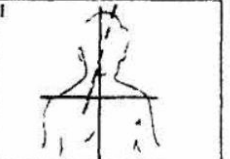
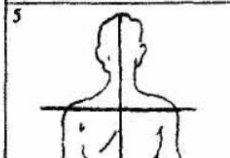
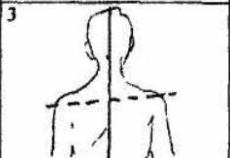
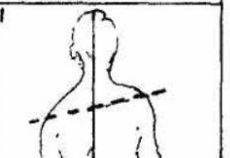
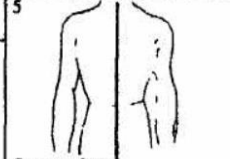
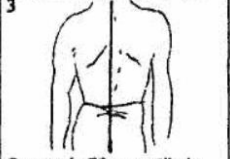
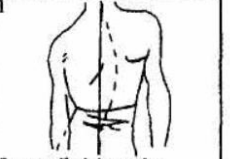
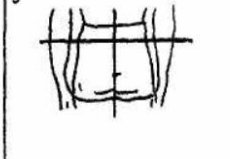


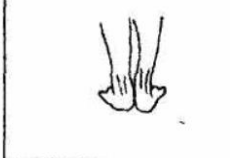
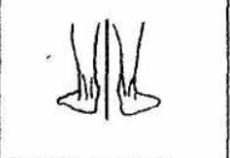




### NEW YORK POSTÜR DEĞERLENDİRME TESTİ

Adı Soyadı:

TARİH:

Yaş:

Cins:

	5	3	1	1.	2.	3.
<b>A</b>	 <p>Baş dik gravite hattı direk merkezden geçiyor</p>	 <p>Baş hafifçe yana eğilmiş veya dönmüş</p>	 <p>Baş ileri derecede yana eğilmiş veya dönmüş</p>			
<b>B</b>	 <p>Omuzlar yere paralel</p>	 <p>Bir omuz diğerinden hafifçe yukarıda</p>	 <p>Bir omuz diğerinden ileri derecede yukarıda</p>			
<b>C</b>	 <p>Omurga düz</p>	 <p>Omurga hafif yana eğilmiş</p>	 <p>Omurga ileri derecede eğilmiş</p>			
<b>D</b>	 <p>Kalçalar yere paralel</p>	 <p>Bir kalça diğerinden hafifçe yukarıda</p>	 <p>Bir kalça ileri derecede diğerinden yukarıda</p>			
<b>E</b>	 <p>Ayaklar düz</p>	 <p>Ayaklar dışarıya dönmüş</p>	 <p>Ayaklar pronasyonda</p>			
<b>F</b>	 <p>Arkalar yüksek</p>	 <p>Arklar hafif düşük</p>	 <p>Arklar düşük düz taban</p>			
	5 normal	3 orta seviyede	1 ileri seviyede			
	<b>Birinci sayfa toplamı</b>					

