



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KLİNİK PİLATES EGZERSİZLERİNİN İDİOPATİK  
SKOLYOZU OLAN HASTALARDA GÖVDE ROTASYON AÇISI  
VE POSTÜR ÜZERİNE ETKİSİ**

CEREN BAŞARAN ÖZDEN  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
ORTOPEDİK VE MANİPULATİF FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI


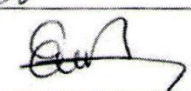

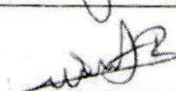
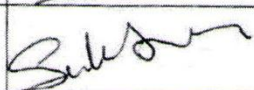
DANIŞMAN  
Doç. Dr. TUĞBA KURU ÇOLAK

İSTANBUL – 2020

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Program türü : Yüksek Lisans  
Anabilim Dalı : Ortopedik ve Manipulatif Fizyoterap ve Rehabilitasyon  
Tez Sahibi : Ceren BAŞARAN ÖZDEN  
Sınav Tarihi ve Saati : 23.01.2020, 14.00  
Tez Başlığı : Klinik Pilates Egzersizlerinin İdiopatik Skolyozu Olan Hastalarda Gövde Rotasyon Açısı ve Postür Üzerine Etkisi

Bu çalışma, içerik ve kalite bakımından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvan, Adı-Soyadı (Kurum adı)	İmza
Danışman	Doç. Dr. Tuğba KURU ÇOLAK (Marmara Üniversitesi)	
Üye	Doç.Dr. Eda TONGA (Marmara Üniversitesi)	
Üye	Doç. Dr. Gönül ACAR (Marmara Üniversitesi)	
Üye	Dr. Öğr.Üyesi Burçin AKÇAY (Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi)	
Üye	Dr. Öğr.Üyesi Şule BADILLI DEMİRBAŞ (Yeditepe Üniversitesi)	

## ONAY

Bu tez, yukarıda isimleri bulunan jüri üyeleri tarafından "Marmara Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği" nin ilgili maddeleri uyarınca kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .....05.02.2020.....tarih ve .....80.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara Kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

CEREN BAŞARAN ÖZDEN

## TEŞEKKÜR

Yüksel lisans eğitimi ve tez sürecinde değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren ve beni yönlendiren çok kıymetli hocam, tez danışmanım Doç. Dr. Tuğba KURU ÇOLAK'a

Akademik hayatımın başlamasında ve yüksek lisans eğitimim süresince bana büyük emekleri geçen değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Mine Gülden POLAT'a, Prof. Dr. S. Ufuk YURDALAN'a, Doç. Dr. Zübeyir SARI'ya ve Marmara Üniversitesi'ndeki bütün değerli hocalarıma,

Lisans eğitimi aldığım yıllarda beni yetiştiren, fizyoterapist olmamızda büyük emekleri olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Sevgi ÖZDİNÇ'e, Dr. Öğr. Üyesi Gülnur ÖZTÜRK'e, Öğr. Gör. Dr. Berna KUZUOĞLU TUNÇER'e ve Trakya Üniversitesi'ndeki bütün değerli hocalarıma,

Yüksek lisans tezimin yürütülmesi sırasında yardımlarını ve ilgisini benden esirgemeyen Sayın Prof. Dr. İlknur AKTAŞ'a, Doç.Dr. Feyza ÜNLÜ ÖZKAN'a, Doç.Dr. Pınar AKPINAR'a, Uzm. Dr. Özge Gülsüm İLLEEZ'e ve Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği ekibine,

Birlikte çalışmaktan zevk aldığım, klinik bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, örnek aldığım Sayın Fzt. Nazan VURAL'a, Uzm. Fzt. Hülya ÇAĞLIYAN HARTEVİOĞLU'na, Dr. Fzt. Nuray GİRGİN'e, Fzt. Şerife ÖZCAN'a, Uzm. Fzt. Fatma YÜKSEK'e, Fzt. Yasemin ÖZTÜRK'e ve Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ndeki bütün değerli çalışma arkadaşlarıma,

Beni yetiştiren, hayatımın her anında beni destekleyen canımdan çok sevdiğim ailem; canım babam Kerem BAŞARAN'a, biricik annem Emine Nihal BAŞARAN'a, canım kardeşim Ceyda BAŞARAN'a,

Hayatıma anlam katan, her anımda yanımda olan ve beni destekleyen canım eşim Dr. Özgür ÖZDEN'e

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum...

# İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ .....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
RESİMLER LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	1
ABSTRACT .....	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER .....	5
2.1. Skolyoz .....	5
2.1.1. Tanımı ve sınıflaması.....	5
2.2. İdiopatik Skolyoz (İS) .....	7
2.2.1. İdiopatik skolyozun etyolojisi .....	7
2.2.2. İdiopatik skolyozda sınıflandırma .....	9
2.2.3. İdiopatik skolyozda değerlendirme.....	9
2.2.4. İdiopatik skolyozda progresyon .....	11
2.3. İdiopatik Skolyozda Tedavi .....	15
2.3.1. İdiopatik skolyozda fizyoterapi .....	18
2.3.1.1. Skolyozun tedavisinde egzersiz.....	19
2.3.1.2. Klinik Pilates egzersizleri .....	21
2.3.1.3. Skolyozun tedavisinde korse yaklaşımları.....	24
2.3.2. Skolyoz tedavisinde cerrahi yaklaşımlar .....	25
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	26
3.1. Olgular .....	26
3.1.1. Olguların seçimi.....	26

3.1.2. Randomizasyon süreci.....	27
3.2. Olguların değerlendirilmesi .....	28
3.2.1. Hasta takip formu (EK 2) .....	29
3.2.1.1. Cobb açısı.....	29
3.2.2. Değerlendirme parametreleri .....	29
3.2.2.1. Gövde rotasyon açısı .....	29
3.2.2.2. Postür değerlendirmesi.....	31
3.2.2.3. Lomber Lordoz (LL) ve Torakal Kifoz (TK) açılarının ölçülmesi.....	33
3.2.2.4. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi (SRS-23) (EK 3) .....	34
3.2.2.5. Kozmetik deformite değerlendirilmesi (SAQ) (EK 4) .....	35
3.2.2.6. Ağrı değerlendirilmesi (NPRS) .....	36
3.3. Hastalara Uygulanan Tedavi Protokolü .....	37
3.3.1. Hastaların tedaviye alındığı yer .....	37
3.3.2. Çalışmada yer alan hasta grupları.....	37
3.4. Güç Analizi ve Örneklem Büyüklüğü .....	44
3.5. İstatistiksel Analiz.....	45
4. BULGULAR .....	46
4.1. Grupların Tedavi Öncesi Verilerinin Karşılaştırılması .....	47
4.2. Grupların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması.....	49
4.3. Grupların Tedavi Sonrasında Anlamlı Değişim Elde Edilen Değerlendirme Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişim Ortalamalarının Gruplar Arası Karşılaştırması .....	55
5. TARTIŞMA .....	59
KAYNAKLAR .....	68
FORMLAR.....	85
ÖZGEÇMİŞ.....	95

## SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

AİS:	Adolesan İdiopatik Skolyoz
İS:	İdiopatik Skolyoz
SRS:	Scoliosis Research Society
GWAS:	Genom çapında ilişkilendirme çalışmaları
SOSORT:	The Scientific society On Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment
FSSE:	Fizyoterapötik Spesifik Skolyoz Egzersizleri
FITS:	Skolyoz için Fonksiyonel Bireysel Terapi
SEAS:	Skolyoz'da Bilimsel Egzersiz Yaklaşımı
TrA:	M. Transversus Abdominis
PSM:	PostureScreen Mobile® (PostureCo, Inc., Trinity, FL)
GRA:	Gövde rotasyon açısı

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 2.1:</b>	<b>İdiopatik skolyozda sınıflandırma.....</b>	<b>9</b>
<b>Tablo 2.2:</b>	<b>AİS’da eğriliğin progresyonunu belirleyen risk faktörleri.....</b>	<b>12</b>
<b>Tablo 2.3:</b>	<b>Eğriliğin büyüklüğüne ve ‘Risser’ işaretine göre progresyon insidansı .....</b>	<b>13</b>
<b>Tablo 2.4:</b>	<b>Lonstein’in AİS da tahmini progresyon risk oranları.....</b>	<b>15</b>
<b>Tablo 2.5:</b>	<b>Skolyozun konservatif tedavisi .....</b>	<b>17</b>
<b>Tablo 2.6:</b>	<b>SOSORT VE SRS’in önerdiği korse kullanım süresi sınıflandırması.</b>	<b>25</b>
<b>Tablo 3.1.</b>	<b>Değerlendirme Parametreleri.....</b>	<b>28</b>
<b>Tablo 3-2:</b>	<b>Egzersiz Protokolü (İlk Seans – Isınma Fazı – Soğuma Fazı) .....</b>	<b>39</b>
<b>Tablo 3-3:</b>	<b>Egzersiz Protokolü (Egzersiz Fazı) .....</b>	<b>41</b>
<b>Tablo 4-1:</b>	<b>Gruplar arasındaki yaş, cinsiyet ve COBB açısı derecelerinin değerlendirilmesi.....</b>	<b>47</b>
<b>Tablo 4-2:</b>	<b>Gruplar arasında ve içinde gövde rotasyon açılarının ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi .....</b>	<b>49</b>
<b>Tablo 4-3:</b>	<b>Gruplar arasında ve içinde SRS-23 anket alt gruplarının ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi .....</b>	<b>51</b>
<b>Tablo 4-4:</b>	<b>Gruplar arasında ve içinde postür analiz programı parametrelerinin ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi ..</b>	<b>52</b>
<b>Tablo 4-5:</b>	<b>Gruplar arasında ve içinde lordoz ve kifoz açısı parametrelerinin ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi .....</b>	<b>53</b>
<b>Tablo 4-6:</b>	<b>Gruplar arasında ve içinde SAQ ölçeğinin ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi .....</b>	<b>54</b>
<b>Tablo 4-7:</b>	<b>Gruplar arasında ve içinde NPRS değerlerinin ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi .....</b>	<b>54</b>
<b>Tablo 4-8:</b>	<b>Grupların torakolomber rotasyon açılarında meydana gelen değişim ortalamalarının gruplar arası karşılaştırması .....</b>	<b>55</b>



<b>Tablo 4-9: Grupların kifoZ açılarında meydana gelen değişim ortalamalarının gruplar arası karşılaştırması .....</b>	<b>56</b>
<b>Tablo 4-10: Grupların SRS-23 imaj/görünüm, tedavi alt grup ve toplam skorlarında meydana gelen değişim ortalamalarının gruplar arası karşılaştırması .....</b>	<b>57</b>
<b>Tablo 4-11: Grupların ağrı skorlarında meydana gelen değişim ortalamalarının gruplar arası karşılaştırması .....</b>	<b>58</b>



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Risser bulgusu .....	13
Şekil 2-2: Lonstein'in AİS'da tahmini progresyon risk oranları ve eğriliğin progresyon riskini hesaplamada "Lonstein ve Carlson" tarafından verilen formül .....	15
Şekil 3-1: NPRS (Sayısal Ağrı Derecelendirme Ölçeği).....	36
Şekil 4-1: Çalışmanın akış diagramı .....	46
Grafik 4-1: Ağrı skoru değişim ortalaması.....	58

## RESİMLER LİSTESİ

<b>Resim 3-1: Skolyometre .....</b>	<b>30</b>
<b>Resim 3-2: PostureScreen Mobile® (PostureCo, Inc., Trinity, FL) .....</b>	<b>31</b>
<b>Resim 3-3: PSM 'de kullanılan postür değişkenleri ve anatomik noktalar .....</b>	<b>32</b>
<b>Resim 3-4: İnklinometre Değerlendirmesi.....</b>	<b>33</b>
<b>Resim 3-5: Isınma egzersizi örnekleri .....</b>	<b>40</b>
<b>Resim 3-6: Soğuma egzersizi örnekleri .....</b>	<b>40</b>
<b>Resim 3-7: Prone ve supine pozisyonundaki egzersiz örnekleri.....</b>	<b>42</b>
<b>Resim 3-8: Yan ve Oturma pozisyonundaki egzersiz örnekleri.....</b>	<b>42</b>
<b>Resim 3-9: Grup seanslarından örnekler.....</b>	<b>43</b>

## **Klinik Pilates egzersizlerinin idiopatik skolyozu olan hastalarda gövde rotasyon açısı ve postür üzerine etkisi**

**Öğrencinin Adı:** Ceren BAŞARAN ÖZDEN  
**Danışmanı:** Doç. Dr. Tuğba KURU ÇOLAK  
**Anabilim Dalı:** Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

### **ÖZET**

**Amaç:** Bu tez çalışması; idiopatik skolyozu olan hastalarda, Klinik Pilates egzersizlerinin gövde rotasyon açısı, omurganın sagittal plan dizilimi, postür, yaşam kalitesi, ağrı, kozmetik deformite algıları, kifoz ve lordoz açıları üzerine etkilerini araştırmak için planlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamıza idiopatik skolyoz tanısı almış 15 – 30 yaş arasındaki 40 birey dahil edildi. Olgular, Klinik Pilates egzersiz ve kontrol grubu üzere iki gruba ayrıldı. Klinik Pilates egzersiz grubuna haftada 2 seans olmak üzere toplamda 16 seans grup tedavisi uygulandı. Kontrol grubundaki hastalara herhangi bir egzersiz önerilmedi. Sosyodemografik değerlendirme formu ile olguların; yaş, cinsiyet, özgeçmiş, soygeçmiş ve Cobb açıları ile ilgili bilgiler alındı. Gövde rotasyon açısı (skolyometre), Postür değerlendirmesi (Posturescreen Mobile App (PostureCo Inc., Trinity, FL, USA), lomber lordoz ve torakal kifoz açıları (inklinometre), yaşam kalitesi (SRS-23), kozmetik deformite değerlendirmesi (SAQ) ve ağrı değerlendirmeleri (NPRS) uygulandı. Değerlendirmeler, tedavi öncesi ve ilk değerlendirmeden 8 hafta sonra yapıldı.

**Bulgular:** Tedavi sonrasında egzersiz grubunun torakalomber rotasyon açısında, kifoz açısında ve ağrı değerlerinde anlamlı gelişme elde edildi ( $p=0,002$ ,  $0,014$ ,  $0,000$ ). Gruplar arasında elde edilen değişim ortalamaları kıyaslandığında, ağrı skorlarındaki değişim klinik pilates grubunda anlamlı üstünlük sağladı ( $p=0,000$ ). Kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu ( $p=0,000$ ). Diğer değerlendirme parametrelerine bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık elde edilemedi.

**Sonuçlar:** Çalışmamızın sonuçları bilateral uygulanan Klinik Pilates egzersizlerinin skolyozu olan hastalarda gövde rotasyon açısı ve postür üzerine anlamlı etkisi olmadığını ancak; ağrı skorlarının azalmasında ve kifoz açılarının fizyolojik değer aralığına gelmesinde etkili olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Sözcükler:** : İdiopatik skolyoz, klinik pilates, gövde rotasyon açısı, postür, kifoz

## **The effect of clinical pilates exercises on trunk rotation angle and posture in patients with idiopathic scoliosis**

**Student's Name:** Ceren BAŞARAN ÖZDEN

**Supervisor:** Assoc. Prof. Tuğba KURU ÇOLAK

**Department:** Physiotherapy and Rehabilitation

### **ABSTRACT**

**Aim of the study:** The aim of this thesis was to investigate the effects of Clinical Pilates exercises on trunk rotation angle, spinal sagittal plan alignment, posture, quality of life, pain, cosmetic deformity perceptions, kyphosis and lordosis angles in patients with idiopathic scoliosis.

**Materials and Method:** Forty individuals aged between 15-30 years who were diagnosed as idiopathic scoliosis were included in the study. Patients were divided into two groups as Clinical Pilates exercise and control groups. Clinical Pilates exercise group received group exercises 2 sessions per week for a total of 16 sessions. No exercise was recommended to the patients in the control group. Sociodemographic evaluation form of the cases; age, sex, background, surname and Cobb angles. Angle of trunk rotation (scoliometer), Posture evaluation (Posturescreen Mobile App (PostureCo Inc., Trinity, FL, USA), lumbar lordosis and thoracic kyphosis angles (inclinometer) measurements, quality of life (SRS-23), cosmetic deformity (SAQ) and Pain assessments (NPRS) were performed. Evaluations were made before treatment and 8 weeks after the initial evaluation.

**Results:** After treatment, significant improvement was observed in the thoracolumbar rotation angle, kyphosis angle and pain values of the exercise group ( $p=0.002$ ,  $0.014$ ,  $0.000$ ). The mean change in pain scores in the clinical pilates group ( $p= 0,000$ ) indicated

better improvement. Pain scores were found to be significantly lower than the control group ( $p= 0,000$ ). When the other evaluation parameters were examined, there was no

significant difference between the groups.

**Conclusion:** The results of our study showed that bilateral Clinical Pilates exercises had no significant effect on trunk rotation angle and posture of patients with scoliosis. However it is effective in decreasing pain scores and improving kyphosis angles to the physiological range.

**Keywords:** idiopathic scoliosis, clinical pilates, angle of trunk rotation, posture, kyphosis

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Skolyoz; omurganın frontal düzlemde 10°'nin üzerindeki lateral sapması, horizontal düzlemdeki aksiyal (vertebral) rotasyonu ve sagittal düzlemdeki (kifo ve lordoz) fizyolojik eğriliklerin değişimini içeren karmaşık üç boyutlu yapısal bir deformitedir (Negrini ve ark., 2011). Türkiye'de skolyoz prevalansı üzerinde yapılmış bölgesel küçük çaplı araştırmaların sonuçlarına bakıldığında, bu oranın %0,3 ile %0,7 arasında değiştiği görülmektedir. 2018 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından skolyoz prevalansını belirlemek üzere yapılan geniş çaplı bir çalışmada; toplam 12 bölgede 16.045 çocuk değerlendirilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda, adolesan idiopatik skolyoz (AİS) prevalansı %2,3 olarak belirlenmiştir. Kız cinsiyette prevalans %3,07 ve erkek cinsiyette ise %1,49 olarak bulunmuştur. Skolyozu olan bireylerde, kız/erkek oranı 2/1 olarak belirlenmiştir (<https://shgmarge.saglik.gov.tr>, Erişim tarihi: 5 Ekim 2019).

İdiopatik skolyoz (İS) tedavisinde amaç, erken tanı ile özellikle puberte döneminde eğriliğin progresyonunu engellemek ve/veya gerilemesini sağlamak, estetik ve postüral düzgünlüğü sağlamaktır. İlerleyen eğriliklerde ise amaç; spinal ağrıyı, olası fiziksel sorunları ve solunum disfonksiyonunu engellemektir. Skolyoz tedavi planlaması; bireyin yaşına, cinsiyetine, matürasyonuna, eğriliğin derecesine ve yerleşim yerine, skolyozun türüne ve tüm bu faktörleri göz önünde bulundurularak hesaplanan ilerleme riskine göre belirlenir. Skolyoz açısının derecesini dikkate alarak hastalara çizilecek tedavi programı; olguların takibi, korse kullanımı, skolyoz spesifik egzersiz uygulamaları ve cerrahi tedavinin planlaması şeklinde olmaktadır. Temel olan, her vakanın kendi klinik değerlendirilmesini dikkate alarak bir tedavi yaklaşımı belirlemektir.

Skolyozun tedavisinde kullanılan bir çok konservatif tedavi yaklaşımları bulunmaktadır. Klinik Pilates egzersizleri de bu yaklaşımlardan biridir. Ancak literatüre bakıldığında bu konuda yapılan çalışmalar kısıtlıdır.

Bu tez çalışmasının amacı; idiopatik skolyozu olan hastalarda, klinikte kullanılan ve hastalara önerilen Klinik Pilates egzersizlerinin gövde rotasyon açısı, omurganın sagittal plan dizilimi, postür, yaşam kalitesi, ağrı, kozmetik deformite algıları, kifoz ve lordoz açıları üzerine etkilerini araştırmaktır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Skolyoz

#### 2.1.1. Tanımı ve sınıflaması

Scoliosis Research Society (SRS)' ye göre; vertebral kolondaki 10 ° ve üzerindeki lateral eğrilikler skolyoz olarak tanımlanmaktadır. Skolyoz omurganın lateral eğriliği olarak tanımlansa da, deformite sadece frontal planda sınırlı kalmaz, transvers ve sagittal planda da sapmaların görüldüğü üç boyutlu bir deformitedir. Frontal planda; lateral deviasyon, transvers planda; rotasyon ve sagittal planda normal eğriliklerin; kifozun ve lordozun bozulduğu gözlenir (Negrini ve ark., 2012).

Skolyozun sınıflamasında genel olarak, etyolojiye göre yapılan sınıflama kullanılmaktadır. Bazı skolyoz tipleri de yaşa göre sınıflandırılmaktadır. Cerrahi planlamada ise, en sık “Lenke Sınıflaması” kullanılmaktadır (Choudhry ve ark., 2016).

*Skolyozun etyolojik olarak sınıflaması (Choudhry ve ark., 2016; Goldstein ve Waugh, 1973; Otman, 2006; Reamy ve Slakey, 2001)*

#### a) Yapısal skolyoz

##### 1. İdiopatik Skolyoz

- A) İnfantil (0-3 yaş)
- B) Juvenil (4-9 yaş)
- C) Adölesan (10 yaştan iskelet gelişimi tamamlanıncaya kadar)
- D) Erişkin

##### 2. Konjenital Skolyoz

- A) Formasyon yetersizliği
- B) Segmentasyon Yetersizliği

##### 3. Nöromusküler Skolyoz

- A) Nöropatik
  - Üst motor nöron tipi (serebral palsi, siringomiyeli,



spinal kord tümörü, Friedreich hastalığı)

- Alt motor nöron tipi (poliomyelit, Werdning Hoffman hastalığı, miyelomeningosel)
- Disotonomi (Riley Day sendromu)

B) Myopatik

- Artrogripozis
- Musküler Distrofi

C) Disotonomi (Riley Day sendromu)

4. *Nörofibromatozise bağlı gelişen skolyoz*

5. *Bağ dokusu hastalıklarına bağlı skolyoz*

- Ehlers – Danlos sendromu
- Marfan sendromu
- Homosistinüri

6. *Osteo-kondro-distrofi*

7. *Travmalara bağlı gelişen skolyoz*

8. *Tümörler nedeniyle oluşan skolyoz*

9. *Lumbosakral ekleme ilgili patolojiler*

10. *Metabolik hastalıkların neden olduğu skolyoz*

11. *Kemik enfeksiyonlarına bağlı gelişen skolyoz*

**b) Yapısal olmayan skolyoz**

1. *Postüral skolyoz*

2. *Kompansatuar skolyoz*

3. *Sinir kökü irritasyonu bağlı*

4. *İnflamatuar skolyoz*

5. *Histerik skolyoz*

6. *Alt ekstremiteler arası uzunluk farkına bağlı*

7. *Kalça eklemi kontraktürlerine bağlı*

## 2.2. İdiopatik Skolyoz (İS)

İdiopatik skolyoz (İS); skolyozun en yaygın görülen tipidir. Etiyopatogenetik olarak, idiyopatik skolyozun neden olduğu spinal deformite, multifaktöriyel etiyojili bir sendromun belirtisi olarak tanımlanabilir. İS'nin sınıflaması yaşa göre belirlenir; İnfantil (0-2 yaş), Juvenil (3-9 yaş), Adölesan (10 yaştan iskelet gelişimi tamamlanıncaya kadar) ve Erişkin ( 18 yaş ve üstü). İS; infantil (<%1), juvenil (%12-21) veya adolesan (%80-88) dönemlerde ortaya çıkabilir. Buna ek olarak; erken başlangıçlı skolyoz terimi, spinal eğrinin 10 yaşından önce meydana geldiği durumu tanımlamak için kullanılırken, geç başlangıçlı skolyoz terimi 10 yaşından sonra başlayan durumu tanımlamak için kullanılır (Grivas, 2014).

### 2.2.1. İdiopatik skolyozun etyolojisi

"İdiopatik", nedeni bilinmeyen anlamına gelmektedir. İdiopatik skolyozun etyopatogenezi bilinmemesine rağmen, literatürde ilişkili pek çok faktör tanımlanmaktadır. Etiyopatogenetik olarak idiyopatik skolyozun neden olduğu spinal deformite, multifaktöriyel etiyojili bir sendromun belirtisi olarak tanımlanabilir (Negrini, 2018). Aile hikayesi ile ilişkili olan genetik etken (Patten, 2011), melatonin sekresyonu ile ilgili endokrin faktör (Cheung ve ark., 2009), kas lif yüzdesi ve çekirdek yapısı değişikliklerini içeren histolojik etkenler (Gaudreault ve ark., 2005) ve nörofizyolojik faktörler (Simoneau ve ark. 2006) bunların başında gelmektedir.

Genetik yatkınlık, AİS gelişiminin en çok çalışılan yönlerinden biri olmuştur. Genom çapında ilişkilendirme çalışmaları (GWAS) gibi karşılaştırmalı genetik metodolojiler kullanılarak, bazı genomik bağlantıların bu omurga patolojisi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Kikanloo ve ark., 2019).

1990'larda Dubousset rehberliğinde bir grup araştırmacı, skolyozun melatonin sentezi bozukluğu sonucu geliştiğini öne sürdü. Bu durum, skolyozu olan kızlarda melatonin düzeyleri ile sağlıklı bir kontrol grubundakiler arasında bir farklılık bulamayan diğer yazarlar tarafından sorgulanmıştır (Ippolito, 1981; Dubousset, 1998; Machida, 1996; Grivas, 2007; Machida, 2009). Halen, melatonin, skolyoz patogenezinde sınırlı bir rol oynamaktadır. Melatoninin skolyoz etiyojisindeki olası

rolünün, farklı coğrafi enlemlerde menarş yaşına bağlı olarak değiştii düşünölmektedir (Burwell ve ark., 2013; Grivas ve ark., 2006).

Daha yakın tarihli çalışmalara göre calmodulinin, melatonin seviyelerini etkileyebileceği öne sürölmüştür. Bu hipoteze dayanarak melatoninin, kalsiyum iyonları için reseptörlere sahip olan ve bu nedenle iskelet kaslarının kasılmasını etkileyebilen bir protein olan calmodulin ile etkileşimin bir sonucu olarak skolyozun kendiliğinden başlamasına ikincil bir rol oynadığı düşünölmektedir (Dubousset, 1998).



### 2.2.2. İdiopatik skolyozda sınıflandırma

İdiopatik skolyozun sınıflaması yaşa, Cobb açısının derecesine ve eğrinin yerine göre yapılabilir (Tablo 2.1) (Negrini ve ark., 2012).

**Tablo 2.1: İdiopatik skolyozda sınıflandırma (Negrini ve ark., 2012)**

<b>KRONOLOJİK SINIFLANDIRMA</b>	İnfanıl	0-2 yaş
	Jüvenil	3-9 yaş
	Adolesan	10-17 yaş
	Erişkin	18 yaş ve üstü
<b>AÇISAL SINIFLANDIRMA</b>	Cobb Açısı	
	Düşük	<20°
	Orta	21° - 35°
	Orta ile şiddetli	36° - 40°
	Şiddetli	41° - 50°
	Şiddetli ile çok şiddetli	51° - 55°
<b>TOPOGRAFİK SINIFLANDIRMA</b>	Apeks	
	Servikal	C6-7
	Serviko-torasik	C7 – T1
	Torasik	T1/2 – T11/12
	Torako-lomber	T12 – L1
	Lomber	L1-2

### 2.2.3. İdiopatik skolyozda değerlendirme

Skolyozda değerlendirme yapılırken, standart fizyoterapi değerlendirmelerinin (postür, eklem hareket açıklığı, kısalık, kas testi ve endurans değerlendirmesi) yanında özel bazı testler de kullanılabilir (Solberg, 2008).

#### A) Subjektif Değerlendirmeler:

Ayakta duruş pozisyonunda; omuz yükseklikleri, skapula pozisyonu, göğüs kafesi-pelvis-kalça eklemine pozisyonu ve omurganın lateral deviasyonu değerlendirilir. Hastadan öne doğru eğilmesi istenir. Omuzlar gevşek, dizler ekstansiyonda ve ayaklar paralel olmalıdır. Terapist, üst sırt

bölgesindeki dengesizlik veya gibozite ile ilgili subjektif bir değerlendirme yapar (Solberg, 2008).

B) Vertebral Rotasyon Açısının Değerlendirmesi (skolyometre):

Hastadan dizlerini bükmeden ellerini birleştirip öne doğru eğilmesi istenir (Adam's testi). Skolyometre ile rotasyon derecesi ölçülür.

C) Objektif Değerlendirmeler:

Çocuğun yaşı, kilosu, boyu ve ailedeki diğer skolyoz vakaları gibi demografik veriler değerlendirilir. Ayrıca çocuğun motor gelişimi ve tıbbi öyküsü hakkında bilgi edinilir (Solberg, 2008).

D) Antropometrik Testler:

Bu testler vücuttaki lateral asimetri hakkında bilgi toplaması amacıyla yapılmaktadır (Solberg, 2008).

- Akromion yüksekliği
- Skapula-omurga mesafesi
- S1-akromion mesafesi
- Biakromial çap
- Omuz kuşağındaki asimetri
- ASIS yüksekliği
- Alt ekstremitte uzunluğu

E) Fonksiyonel Testler:

Fonksiyonel testler, vücuttaki fonksiyonel dengesizlikleri belirlemek ve vücudun her iki tarafındaki eklem hareket açıklıklarını karşılaştırmak için kullanılmaktadır (Solberg, 2008).

- Yana eğilme testi: Hasta oturma pozisyonunda, sağa ve sola eğilirken C7 ile oturma yüzeyi arasındaki mesafe ölçülür (Solberg, 2008).

- Omuz kuşağının fleksibilitesi: Hasta oturma pozisyonundayken, bir eliyle aynı taraf skapulanın üst ucundan aşağı doğru avuç içi içe dönük pozisyonda uzanırken diğer eliyle avuç içi dışa dönük şekilde karşı taraf scapulanın alt ucundan yukarıya doğru uzanmaya çalışır. Her iki elin

parmakları arasındaki mesafe ölçülür (parmaklar dokunmuyorsa) (Solberg, 2008)

F) X-Ray Değerlendirmesi (Cobb açısı): Cobb açılarının röntgen üzerinde ölçülmesi, spinal deformitelerin progresyonunu izlemek için kullanılan rutin bir uygulamadır (Cobb, 1948). Cobb açısı ayakta çekilmiş posteroanterior omurga radyografisi üzerinden ölçülerek elde edilir (Reamy ve Slakey, 2001). Skolyozun üst ve alt sınırlarındaki en büyük deviasyona uğramış vertebraların üst sınırlarına paralel çizgiler çizilir ve bu iki çizgi arasındaki açı bize Cobb açısını verir (Solberg, 2008).

#### **2.2.4. İdiopatik skolyozda progresyon**

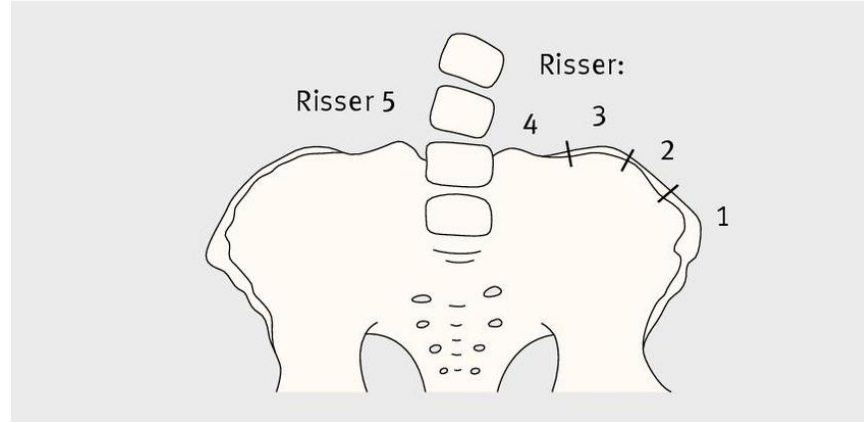
İdiopatik Skolyozda progresyon için risk faktörleri arasında; cinsiyet, büyüme potansiyeli, menarş zamanı, eğrinin tipi ve büyüklüğü sayılabilir (Solberg, 2008, Rowe ve ark., 1997). Ayrıca; pozitif aile öyküsü, cilt ve eklem hipermobilitesi, fizyolojik torasik kifozun düzleşmesi, gövde rotasyonu açısının (GRA)  $10^{\circ}$ 'yi aşması ve büyüme çağı da progresyonun belirleyici faktörlerindedir (Negrini ve ark., 2011). Genel olarak kızlarda progresyon riski erkeklerden 10 kat daha fazladır. Büyüme potansiyeli ve eğrinin büyüklüğü ne kadar fazla ise progresyon olasılığı o kadar fazla olur (Reamy ve Slakey, 2001). Pubertal büyüme döneminin başlangıcındaki eğri büyüklüğü prognozun ana belirleyicisidir. Kız çocuklarında progresyon en çok menarştan 6 ay önce ve menarştan sonraki 2 yılda görülür (Joseph ve ark., 2007). Apeks'i T12'nin üzerinde olan  $30^{\circ}$ 'den (Peterson ve ark., 1995) daha büyük eğriliklerin ilerleme olasılığının daha yüksek olduğunu söyleyen çalışmalar vardır (Nachemson ve ark., 1982).

Kemik maturasyonunu tamamlamamış büyük eğrilerin progresyon riski daha fazladır (Rowe ve ark., 1997). AIS'da eğriliğin progresyonunu belirleyen risk faktörleri Tablo 2.2'de gösterilmiştir (Altaf ve ark., 2013).

**Tablo 2.2: AIS’da eğriliğin progresyonunu belirleyen risk faktörleri (Altaf ve ark., 2013)**

<i>Risk Faktörü</i>	<i>Açıklama</i>
Yaş	Eğriliğin başlangıç yaşı ne kadar küçükse progresyon riski o kadar fazladır.
Cinsiyet	Progresyon kızlarda daha sık görülür.
Menarş	Menarş sonrası progresyon yavaşlar.
Kemik Maturasyonu	İskelet maturitesi tamamlandıkça progresyon hızı düşer.
Eğriliğin Paterni	Çift major eğriliklerde progresyon daha fazladır.
Eğriliğin Büyüklüğü	Yüksek ‘Cobb’ açılı eğriliklerde progresyon riski daha fazladır.

Büyüme potansiyelinin değerlendirmesi Tanner evrelemesi ya da Risser bulgusu ile yapılır (Şekil 2-1). Fiziksel birincil ve ikincil cins özelliklerinin gelişim derecesi Tanner derecelendirme ölçeği ile değerlendirilebilir (Buckler, 1990). Tanner evre 2 - 3, ergenlik büyümesinin başlamasından hemen sonra meydana gelir ve skolyozun maksimum ilerleme zamanıdır (Reamy ve Slakey, 2001). Risser bulgusu kemik maturasyonunun belirlenmesinde yaygın olarak kullanılır, ancak el grafilerine (Greulich – Pyle Atlası) oranla daha az kesinlik gösterir (Little ve Sussman, 1994). Risser, iliak apofizin kemikleşme ve füzyon aşamalarını 0-5 arasında derecelendirir. Derecenin artması, iskelet olgunluğuna doğru ilerlemeyi temsil eder. 0; apofizde ossifikasyon merkezinin görülmediği bir röntgeni ifade ederken, 5; iliak apofizin tam ossifikasyonunu ve füzyonunu temsil eder (Hacquebord ve Leopold, 2012).



**Şekil 2-1: Risser bulgusu (Altaf ve ark., 2013)**

Büyümenin en hızlı olduğu dönem, kızlarda 11 ila 13 yaşları arasında, erkeklerde 13 ila 15 yaşları arasında gerçekleşmektedir. Bu aşamada, Risser bulgusu hala 0 derecedir, Risser 1 kızlarda yaklaşık 13.5, erkeklerde ise 15.5 yaşlarında görülür. Risser 0'da başlangıcı olan juvenil skolyoz ve AIS' in eğri ilerleme riskinin puberte başlangıcındaki eğri büyüklüğü ile anlamlı şekilde ilişkili olduğu bulunmuştur (Charles ve ark., 2017). Reem ve ark. yaptığı kapsamlı bir çalışmada; Risser bulgusunun “skolyozu olan çocuklarda büyüme potansiyelini değerlendirirken güvenilir bir radyografik parametre” olduğu sonucuna varmıştır (Reem ve ark., 2009). Yapılan çalışmalarda; Risseri 0 ve 1 olan ve Cobb açısı  $15^{\circ}$  -  $25^{\circ}$  arasında olan AIS'li hastalarda progresyonun  $5^{\circ}$ 'den fazla olabileceği bulunmuştur. Bu hastaların yakın takibe alınıp gerektiği durumda erken tedaviye başlanması gerektiği öngörülmüştür (Zapata ve ark., 2019). Tablo 2.3'te 'Risser' kemik maturasyon derecelendirmesi ve 'Cobb' açısına göre mevcut skolyozun  $50^{\circ}$ 'ye ilerleme olasılığı yüzde olarak gösterilmiştir (Horne ve ark., 2014).

**Tablo 2.3: Eğriliğin büyüklüğüne ve 'Risser' işaretine göre progresyon insidansı (Horne ve ark., 2014)**

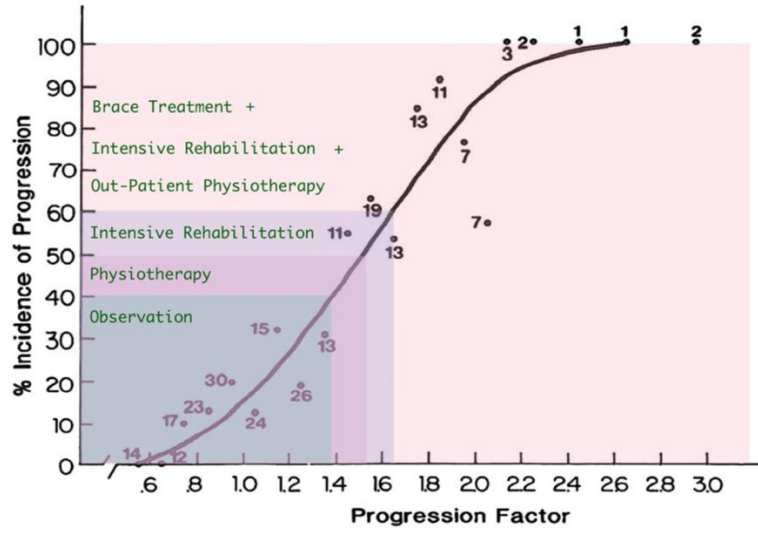
Risser işareti	$5^{\circ}$ - $19^{\circ}$ Cobb açısı	$20^{\circ}$ - $29^{\circ}$ Cobb açısı
Risser 0 ve 1	%22	%68
Risser 2, 3, 4	%1,6	%23



İnfantil eğriler; nöroaksiyel anormallikler, plagiyosefali, kalça displazisi, konjenital kalp hastalığı ve zeka geriliği ile ilişkili olabilir ve genellikle (% 90) kendiliğinden düzelir (Joseph ve ark. 2007). Jüvenil eğriler, büyüme potansiyelinden dolayı genellikle ilerleyicidir. Özellikle 30° ve üzeri eğrilerin neredeyse tamamı progresiftir (Joseph ve ark. 2007, Rowe ve ark., 1997; Tolo ve Gillespie, 1978). Adölesanlarda progresyon kızlarda daha sık görülür. Cobb açısı 10° - 20 ° arasında olduğunda, etkilenen kız çocuklarının erkek çocuklara oranı benzerdir (1.3: 1), 20° - 30 ° arasındaki Cobb açıları için oran artar (5.4: 1) ve 30° üzerindeki açı değerleri için bu oran 7: 1'e yükselir (Lonstein, 2006; Negrini ve ark., 2006).

30° den düşük eğrilerde kemik maturasyonu tamamlandıktan sonra eğriliğin progresyon riski azalmaktadır. 50° den büyük tedavi edilmemiş eğrilerin her yıl 5° kadar ilerlediği tahmin edilmektedir (Rowe ve ark., 1997; Weinstein ve Ponseti, 1983; Weinstein, 1986). Maturasyonunu tamamlamış 50° den büyük torasik eğriler ve 30° den büyük lomber eğriler yılda 0,5° den 1° ye kadar progresyon gösterebilir (Choudhry ve ark., 2016). Ayrıca, pek çok olguda 100°'ye kadar pulmoner fonksiyonların etkilenmediği görülmüştür (Joseph ve ark., 2007).

Son yıllarda, eğriliğin progresyon riskini hesaplamada kullanılan birçok prognostik formül vardır. Ergenlik döneminde idiyopatik skolyozu olan hastalarda, eğriliğin progresyon riskini hesaplamada “Lonstein ve Carlson” tarafından verilen formül kullanılmaktadır (Lonstein ve Carlson, 1984). Bu formül, 1974–1979 yılları arasında Minnesota eyaletinde (Amerika Birleşik Devletleri) okul tarama programlarında teşhis edilen 727 hasta (575 kadın, 152 erkek) arasında gözlemlenen ve iskelet olgunluğuna erişinceye kadar izlenen eğrilik ilerlemesine dayanmaktadır (Weiss ve ark., 2006). Bu formüle dayanarak, büyüme sırasında skolyoz hastalarının tedavi endikasyonları belirlenir (Lonstein ve Carlson, 1984). Şekil 1 de Lonstein'in AIS'da tahmini progresyon risk oranları gösterilmiştir (Grivas, 2008). Lonstein formülü kullanılarak hesaplanan %80 i aşan progresyon riski için, 20° ile 30° arasındaki eğriliklerde korseleme önerilmektedir (Karavidas, 2019).



Graph showing the incidence of progression according to the progression factor, which is calculated by the formula:

$$\frac{\text{Cobb Angle} - (3 \times \text{Risser sign})}{\text{Chronological age}}$$

**Şekil 2-2: Lonstein'in AIS'da tahmini progresyon risk oranları ve eğriliğin progresyon riskini hesaplamada "Lonstein ve Carlson" tarafından verilen formül (Weiss ve ark., 2006)**

**Tablo 2.4: Lonstein'in AIS da tahmini progresyon risk oranları (Grivas, 2008)**

Cobb Açısı	10-12 Yaş	13-15 Yaş	>16 Yaş
<20°	%25	%10	%0
20°-30°	%60	%40	%10
30°-60°	%90	%70	%30
>60°	%100	%90	%70

### 2.3. İdiopatik Skolyozda Tedavi

İdiopatik skolyozda kullanılan başlıca tedavi yaklaşımları; gözlem, egzersiz, korse ve cerrahidir. Uygulanacak tedavinin seçimi; hastanın maturasyonuna (yaş, menarşal durum, iliac apofizin Risser derecelendirmesine), eğriliğin lokasyonuna, skolyozun derecesine ve eğriliğin progresyon riskine bağlıdır (Fusco ve ark., 2014).

Uygulanan genel protokol; 25° den düşük eğriler için gözlem yeterli olurken, 25°-45° arasındaki eğriliklerde korse kullanılması gerekir, 45° üzerindeki eğriliklerde ise cerrahi önerilebilir (Fusco ve ark., 2014). Skolyoz ilerleme riski, yüksek Cobb açısı ve düşük Risser derecesi ile artar (Horne ve ark., 2014).

Tedavinin birincil amacı; eğri progresyonunu önlemektir. Son yapılan çalışmalarda progresyonu önleyen en güçlü yaklaşımlar korse ve cerrahidir. İS'da Cobb açısı 25° - 40° olan ve iskelet maturasyonunu tamamlamamış adölesanlar için korse tedavisi önerilmektedir (Negrini ve ark., 2012; Weinstein ve Ponseti, 1983; Kotwicki ve ark., 2013). Korsenin tam zamanlı (18-22 saat) kullanımının, adölesan ve juvenil skolyoz hastalarında eğri ilerlemesini değiştirebileceği ve korseye uyumlu hastalarda cerrahiye sevkini daha düşük olduğunu göstermiştir (Aulisa ve ark., 2014).

**Tablo 2.5: Skolyozun konservatif tedavisi (Grivas, 2008)**

Risser 0	Cobb açısı $<15^\circ$	Gözlem (6-12 aylık aralıklar)
	Cobb açısı $15^\circ-20^\circ$	Fizyoterapi (haftada 2 seans, 3 ay sonunda 2 haftada bir seanslar tekrarlanabilir)
	Cobb açısı $20^\circ-25^\circ$	Fizyoterapi (3-5 hafta, her gün yoğun rehabilitasyon programı)
	Cobb açısı $>25^\circ$	Fizyoterapi (yoğun rehabilitasyon programı) + Korse (yarı zamanlı; 12-16 saat)
Risser 0-3 (tedavi protokolü progresyon riskine göre belirlenir)	Progresyon riski $<\%40$	Gözlem (3 aylık aralıklar)
	Progresyon riski $\%40$	Fizyoterapi
	Progresyon riski $\%50$	Fizyoterapi (yoğun egzersiz programı)
	Progresyon riski $\%60$	Fizyoterapi (yoğun rehabilitasyon programı) + Korse (yarı zamanlı; 16-23 saat)
	Progresyon riski $\%80$	Fizyoterapi (yoğun rehabilitasyon programı) + Korse (tam zamanlı; 23 saat)
Risser 4-5	Cobb açısı $>25^\circ$	Fizyoterapi
	Cobb açısı $>30^\circ$	Fizyoterapi (yoğun egzersiz programı)
Erişkin	Cobb açısı $>30^\circ$	Fizyoterapi (yoğun egzersiz programı)

SOSORT (The Scientific society On Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment)'un 2005'de yayınladığı konsensüs belgesine göre skolyoz tedavisinin hedefleri (Negrini ve ark., 2006);

- Estetik (%100)
- Yaşam kalitesi (%91)
- Engellilik (%91)
- Sırt Ağrısı (%87)
- Psikolojik iyi oluş (%84)
- Yetişkinlik çağında progresyon (%84)
- Solunum fonksiyonu (%84)
- Skolyoz Cobb dereceleri (%84)
- Yetişkinlikte tedavi ihtiyacı (%81) olarak belirlenmiştir.

### **2.3.1. İdiopatik skolyozda fizyoterapi**

Fizyoterapi, idiyopatik skolyozu olan çocuklarda konservatif tedavinin bileşenlerinden biridir (Kotwicki ve ark., 2013). İdiopatik skolyoz için fizyoterapinin etkinliğine ilişkin görüşler farklılık göstermektedir (Mordecai ve Dabke, 2012; Romano ve ark., 2012; Lenssinck ve ark., 2005). Bir dizi yayın fizyoterapinin skolyoz seyri üzerine olumlu etkisinin olduğuna işaret etmektedir (Negrini ve ark., 2012; Mordecai ve Dabke, 2012; Romano ve ark., 2012; Lenssinck ve ark., 2005; Burger ve Coetzee, 2019).

Günümüzde; skolyoz tedavisinde fizyoterapistlerin rolü giderek artmaktadır. Bu durumu destekleyen çalışmalar, fizyoterapistin tedavideki rolünü tanımlamanın yanı sıra tedaviye olan ihtiyacı da göstermektedir. Erken tanı, eğri ilerlemesinin önlenmesi, destekleyici stabilizasyon egzersizleri, ağrı yönetimi, fizyoterapinin yardımcı olabileceği rollerdir. Ancak, kapsamlı bir tedavi için takımın diğer üyelerini de göz önünde bulundurarak, multidisipliner bir çalışma içinde olunması gerektiği de unutulmamalıdır (<https://research.tees.ac.uk>, Erişim tarihi: 24 Kasım 2019).

*Skolyoz tedavisinde kullanılan standart fizyoterapi yaklaşımları (Marti ve ark., 2015):*

- Stabilizasyon egzersizleri (%76)
- Spesifik postüral yaklaşımlar (%73)
- Mobilizasyon (%55)

Fizyoterapötik spesifik skolyoz egzersizleri (FSSE), eğrinin lokasyonuna ve büyüklüğüne göre planlanan bir egzersiz yaklaşımıdır (Bettany-Saltikov ve ark., 2014). Öngörülen tedavi etkileri arasında; eğri ilerlemesinin önlenmesi, solunum fonksiyon bozukluğunun en aza indirilmesi, ağrısı semptomlarının önlenmesi ve estetik ve postürel düzeltmenin iyileştirilmesi yer alır (Burger ve Coetzee, 2019). Hastanın eğri lokasyonuna, büyüklüğüne ve özelliklerine göre bireysel olarak uyarlanır. Deformiteyi azaltmak ve ilerlemesini önlemek amacıyla uygulanır. Korse ihtiyacını ve cerrahinin gerekliliğini sınırlandırmak amacıyla elde edilen gelişmeleri stabilize etmeyi hedefler (Bettany-Saltikov ve ark., 2014).

### **2.3.1.1. Skolyozun tedavisinde egzersiz**

Skolyozun tedavisinde kullanılan egzersizler; güçlendirme, mobilize etme ve postürel düzeltme egzersizlerinin yanı sıra gövde esnekliğini ve gücünü artırmak için Pilates, Yoga veya Tai Chi gibi düşük etkili egzersizleri içerir (Burger ve Coetzee, 2019).

IS tedavisi için egzersiz kullanımı tartışmalıdır. Cobb açısı ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu düşünülmektedir. Bununla birlikte; sınırlı sayıda tanımlanmış makale ve bunların metodolojik eksiklikleri, bu sonuçların yorumlanmasında ve uygulanmasında dikkatli olmayı gerektirmektedir (Burger ve Coetzee, 2019). Monticone ve ark. nin yaptıkları bir çalışmada, egzersiz grubundaki katılımcıların SRS-22 anketinin fonksiyon, ağrı, self-imaj ve zihinsel sağlık bölümlerinde daha fazla gelişme gösterdiği görülmüştür (Monticone ve ark., 2014). Schreiber ve arkadaşları da Schroth egzersizlerinden sonra hastaların SRS-

22'nin ağrı ve self-imaj alanlarında daha büyük yarar bulmuşlardır (Schreiber ve ark., 2015). Ayrıca Zapata ve arkadaşları, spinal stabilizasyon egzersizlerinin kontrolsüz 8 haftalık tedavisinden sonra, hastalarda sayısal ağrı değerlendirme puanlarında ve hastaya özel fonksiyonel ölçek puanlarında azalma olduğunu gözlemlemiştir (Zapata ve ark., 2015). Yapılan bir diğer çalışmada, core stabilizasyon egzersizlerinin, gövde rotasyonu ve ağrı şikayetini azaltmada geleneksel egzersizlere göre daha etkili olduğu bulunmuştur (Gur ve ark., 2017). Negrini ve ark. nin yaptıkları bir çalışmada, skolyoza özgü egzersizlerin uygulandığı grupta korse ihtiyacının azaldığı ve Cobb açısının korunduğu gözlemlenmiştir (Negrini ve ark., 2003). Birçok yazar tarafından bulunan olumlu verilere göre, AIS'li hastalarda spinal stabilizasyon ve spinal kuvvetlendirme egzersizlerini, germe egzersizlerini ve solunum egzersizlerini içeren rehabilitasyon protokollerinin uygulanması teşvik edilmektedir (Negrini ve ark., 2003; Kumar ve ark., 2017; Monticone ve ark., 2014).

İdiyopatik skolyoz egzersizlerini sistematik hale getirmek için SOSORT 2012 yılında, fizyoterapötik tedavi konusunda bir konsensus belgesi hazırlamıştır (Negrini ve ark., 2012). 'FSSE' terimi kanıta dayalı tıp kılavuzlarına göre tanımlanmıştır. Belirli bir fizyoterapötik yöntemi idiyopatik skolyozda spesifik olarak tanımlamak için; çocukların, ergenlerin ve yetişkinlerin tedavisinde yararlılık göstermesi gerekir. Aynı zamanda, eğrilik açısında azalma, kardiyorespiratuar parametrelerde iyileşme, ağrıda azalma, vücut estetiğinde ve yaşam kalitesinde iyileşme görülmelidir. Bu egzersizler; sagittal, transvers ve frontal düzlemde üç boyutlu deformitenin düzeltilmesi, aktif olarak düzeltilmiş vücut duruşunun stabilizasyonu ve ergenlerin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken vücut duruşlarının nasıl korunacağına dair eğitimi de içermektedir (Negrini ve ark., 2012; Kotwicki ve ark., 2009). Egzersizler, eğrinin lokasyonuna, büyüklüğüne ve özelliklerine göre uyarlanmıştır (Bettany-Saltikov ve ark., 2014). SOSORT (The Scientific society On Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment) tarafından belirlenen, FSSE'leri kullanırken izlenmesi gereken dört ortak hedef belirlenmiştir (Negrini ve ark., 2012). Bu hedefler:

- Eğrinin progresyonunu önlemek

- Solunum disfonksiyonunu önlemek
- Ağrıyı kontrol altına almak
- Postürü iyileştirmek

FSSE’ler eğitilmiş ve sertifikalı fizyoterapistler tarafından uygulanmalıdır. Yukarıda belirtilen kriterleri taşıyan, FSSE için kullanılabilen birkaç yöntem vardır. Bunlar:

- Schroth
- Barcelona Okulu
- DoboMed
- Skolyoz için Fonksiyonel Bireysel Terapi (FITS)
- Lyon
- Skolyoz'da Bilimsel Egzersiz Yaklaşımı (SEAS)
- Side Shift

teknikleridir.

### 2.3.1.2. Klinik Pilates egzersizleri

Klinik Pilates yöntemi, 1900'lü yılların başlarında Joseph Pilates tarafından geliştirilmiş ve “Contrology” olarak adlandırılmıştır. Bu yöntem, 1980'lerde dansçılar tarafından kullanılmaya başlanmıştır. 1990 yılında Avusturyalı fizyoterapist ve eski balet Craig Phillips tarafından her egzersizde spinal stabiliteyle birlikte nefes kontrolünü ve hareketin kinestetik farkındalığını geliştiren, kassal ve zihinsel gevşemeyi bir arada sağlayan “Kliniğe uyumlu Pilates Egzersizleri” modifiye edilmiştir. 2000'li yıllarda sağlıklı bireyler dışında rehabilitasyon amacıyla, farklı hastalık gruplarında kullanılmaya başlanmıştır (Muscolino ve Cipriani, 2004). Klinik Pilates’in sekiz temel prensibi vardır (Ünal, 2014; Ünal, 2015):

**I. Konsantrasyon (vücut ve akıl arasında):** Egzersizler akıl ve vücut birlikteliğini sağlar. Burada hareketin düzgünlüğünün kontrolü hastadadır. Hasta, egzersizler sırasında sadece gövdedeki kassal korseyi sürdürmeyi düşünür. Bu sırada nefes kontrolü ile dikkatini sürekli kılar.



**II. Solunum (yaşamın birincil aktivitesi):** Hastalar doğru nefes tekniğini ve solunuma odaklanmayı öğrenir. Mental odaklanma ve stabilite silindirinin aktivasyonunu sürdürmek için solunumdan faydalanılır. Böylece tüm dokulara optimum oksijenin taşınması sağlanır.

**III. Merkezleme (core bölgesi, güç evi):** Kassal korse güç evidir. Hareketin tüm gücü buradan sağlanır. Korse ne kadar iyi oluşturulursa hareket o kadar rahat ve doğru olur.

**IV. Kontrol:** Kaslarımız bizim kontrolümüzde hareket ederler. Pilates egzersizleri sırasında kasların konsentrik aktivitesinin yanı sıra eksantrik aktivitesi de bir düzen dahilinde gerçekleştirilmektedir. Egzersizler yerçekiminin etkisi ile değil, hasta kontrolünde yavaşça sonlandırılır. Bu sayede yaralanmalar da en aza indirilir. Çünkü, kassal yaralanmanın %90' lık bölümü kasın eksantrik kasılmamasından kaynaklanır.

**V. Kararlılık:** Hareket yanlış yapılıyor olsa da kesilmez. Bir sonraki hareket doğru paternde yapılır. Hareketin devamlılığı bu şekilde sağlanmış olur. Buradaki felsefe kişiye kendi hatalarını kabullenmesini, bağışlamasını ve düzeltmesini öğretmektir.

**VI. Harekette alışkanlık:** Hareketler belli bir ritimde ve yavaş yapılıdır. Hareketler arasında esnek geçişler olur ve hasta gevşemeyi kendi kontrolüyle sağlar. Böylece hareketin akışkanlığı ve anın farkındalığı sağlanır. Hareketlerdeki alışkanlık, yaşamdaki akışı öğretir.

**VII. İzolasyon (total vücut farkındalığı):** Egzersiz, sadece o hareketi sağlayan kas yapısı ile gerçekleştirilir. Diğer kaslarda, herhangi bir aktivite istenmez. Böylece izole hareket kalıpları oluşturulur. Bu izolasyonu sağlamak için görsel imgelemelerden yararlanır. İzole hareketi öğrenen hasta bunu yaşamına aktararak olayları da birbirinden ayırmayı öğrenir.

**VIII. Rutin:** Egzersiz, bir alışkanlık haline getirilmeli ve düzenli aralıklarla ömür boyu yapılmalıdır.

Klinik Pilates egzersizleri, bu prensiplerin yaşama geçirilmesi yoluyla, akıl ve vücudu bir bütün olarak ele alır. Ağrı-anksiyete-depresyon kısır döngüsünü kırarak yaşam kalitesini olumlu yönde etkilemektedir (Ünal, 2014).

Pilates ilkelerinin doğru kullanımı core stabilizasyonunu sağlar. Günümüzde, fizyoterapide nöromuskuler reedükasyon ve fonksiyonel aktivite eğitiminde kullanılan Klinik Pilates Egzersizleri esneklik eğitimi, kan dolaşımını uyarma, postüral uyumun iyileştirilmesi ve vücut farkındalığı için yaygın olarak kullanılmaktadır (Muscolino ve Cipriani, 2004; Özdemir ve ark., 2009; Bryan ve Hawson, 2003; Yakut ve ark., 2006).

Klinik pilates, vücuttaki kasların gerilmesi ve kuvvetlendirilmesini amaçlamaktadır. Temelde vurgulanan kaslar merkezi sütun (core) bölgesi olarak isimlendirilmekte ve “bedenin güç evi” olarak düşünülmektedir (Altan ve ark., 2012). Merkezi Sütunun (Core bölgesi, güç evi) üst duvarını M. Diaphragma, yan duvarlarını M. Transversus Abdominis (TrA), arka duvarını M. Multifidius, tabanını ise pelvik taban kasları oluşturur ve bu yapı bir silindire benzetilmektedir. Egzersizler, bu stabilite silindirinin ve kassal yapıların ilişkisi vurgulanarak, bu postüral düzgünlüğün devamlılığını sağlayacak ve temelde bu dört kas grubunun kullanılmasını içerecek şekilde yapılır. Böylece; egzersizler sırasında bu kassal korsenin sürdürülmesiyle yaralanmaları önleyici bir zemin oluşturulmuş olur (Altan ve ark., 2012). Bu amaçla hastaya klinik pilatesin 5 anahtar elementi öğretilir. Bu elementler:

**I. Solunum:** Yardımcı solunum kaslarının aktivasyonu engellenir. Alt kostalara doğru nefes alması istenir.

**II. Odaklanma:** Odaklanma, TrA, multifidus, pelvik taban ve diyafragmanın ko-aktivasyonu ile lumbar omurganın nötral pozisyonunu ifade eder.

**III. Göğüs kafesi yerleşimi:** Göğüs kafesinin pelvis ile uyumlu olarak rahat, gevşek bir pozisyona yerleştirilmesi ve bu pozisyonun korunmasını içermektedir.

**IV. Omuz yerleşimi:** Skapular retraksiyon ve depresyonun sağlanmasını içerir.

**V. Baş ve boyun yerleşimi:** Üst servikal omurganın fleksiyonunu sağlayan derin boyun fleksörlerinin optimal pozisyonlarına yerleştirilmesini içerir.

Yapılan çalışmalar Klinik Pilates egzersizlerinin ağrıyı azalttığını, yaşam kalitesi ve fonksiyonel kapasiteyi arttırdığını göstermiştir. Kısa süreli Klinik Pilates eğitiminin, vücut kompozisyonu üzerinde etkili olduğu bulunmuştur (Kamioka ve ark., 2016; Russell ve ark., 2006).

Kim ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; Pilates egzersizlerinin omurganın segmentasyon hareketiyle gövde esnekliğini arttırdığı, aynı zamanda omurganın lateral fleksiyonunu ve statik dengeyi geliştirdiği bildirilmiştir. Ayrıca, Pilates egzersizinin 20'li yaşlardaki kadınlarda uygulanmasının, postürde iyileşme sağladığı ve statik dengeyi geliştirdiği ortaya çıkmıştır (Kim ve HawangBo, 2016). Araújo ve arkadaşlarının 18-25 yaşları arasındaki fizyoterapi öğrencileri üzerinde yaptığı bir diğer çalışmada; Pilates egzersizlerinin; minimal skolyozda, skolyoz derecesini düşürdüğü, ekstansör kasların esnekliğini arttırdığı ve omurgada ağrıyı azalttığı bulunmuştur (Araújo ve ark., 2012). Lee ve ark.nın; 20 orta yaşlı kadın üzerinde yaptığı bir çalışmada, Pilates egzersiz grubundaki kadınlarda sagittal ve horizontal düzlemlerde postüral uyumun arttığı ortaya konulmuştur (Lee ve ark., 2016).

### **2.3.1.3. Skolyozun tedavisinde korse yaklaşımları**

Bir diğer konservatif tedavi şekli korse tedavisidir. Korse tedavisinin cerrahi prevalansı azalttığı, sagittal profili düzelttiği ve vertebra rotasyonu etkilediği gözlemlenmiştir (Kalichman ve ark., 2016). İdiyopatik skolyozlu 25 ° –40 ° Cobb açısı olan kemik maturasyonunu tamamlamamış adolesanlar için korse tedavisi önerilmektedir. Korsenin üç boyutlu etkili bir düzeltme sağlaması için, her gün belli bir süre giyilmesi gerekmektedir. Bazı durumlarda korse ile skolyozu düzeltmek mümkün olurken, bazılarında ise ilerleme oranı sadece cerrahi öncesi yavaşlatılabilir (Negrini ve ark., 2012).

Son yıllarda, en invaziv korselerin yerine yeni alternatif konseptler geliştirilmiştir: birkaç yıl önce Milwaukee korselerin yerine torakolumbosakral korse (TLSO), daha yakın geçmişte gece korselerinin veya TLSO'ların yerine SpineCor kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde; dünyada Sforzesco, SpineCor, Cheneau, Boston, ArtBrace, Rigo ve Gensingen korseleri kullanılmaktadır (Negrini ve ark., 2012).

SOSORT ve SRS konservatif tedavi yönetim komitelerinin beraber hazırladığı “İS tedavisine yönelik araştırmalar için öneriler” konsensüs belgesinde belirtilen korse kullanım süresi sınıflandırması Tablo 2.5’da gösterilmiştir (Kotwicki ve ark., 2013; Negrini ve ark., 2015).

**Tablo 2.6: SOSORT VE SRS’in önerdiği korse kullanım süresi sınıflandırması (Kotwicki ve ark., 2013; Negrini ve ark., 2015)**

Gece kullanımı	<b>Sadece gece uykuda kullanır (6 – 10 saat)</b>
Evde kullanımı	Sadece evde (14 saate kadar kullanır)
Yarı zamanlı kullanımı	Günün yarısında korsesiz (15-18 saat kullanır)
Tam zamanlı kullanımı	Günün yarısından azında korsesiz (19-22 saat kullanır)
Tüm gün kullanımı	Neredeyse hiç ara vermeksizin (23-24 saat kullanır)

### **2.3.2. Skolyoz tedavisinde cerrahi yaklaşımlar**

Adolesan progresif idiyopatik skolyoz için cerrahi tedavinin temel amaçları; deformitenin ilerlemesini durdurmak, üç boyutlu patolojik omurga eğriliğini düzeltmek, gövdeyi dengelemek, giboziteyi azaltmak, sürekli düzeltmeyi sağlamaktır (Lafage ve ark., 2009). İdiopatik skolyozda, kemik maturasyonu tamamlanmamış 45° nin üzerindeki ve büyümenin tamamlanmasından sonra 50° yi aşan ve progresyon riski olan eğrilerde cerrahi önerilir (Negrini ve ark., 2012; Weinstein ve ark., 2008).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

#### 3.1. Olgular

Randomize kontrollü bir araştırma olarak tasarlanan çalışmamıza; Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği ile Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği polikliniklerine başvurarak uzman hekim tarafından idiopatik skolyoz tanısı almış 15 – 30 yaş arasındaki 40 birey dahil edildi. 09.2019.591 protokol numaralı çalışmamız, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Komitesi'nin 14. 06.2019 tarihli toplantısında etik yönden onay aldı (Ek 1).

Araştırmaya katılan bütün hastalara ve ebeveynlerine program öncesi ilk görüşmede; araştırmanın amacı, süresi, yapılacak uygulamalar, beklentilerimiz, kullanılan sorgulama formları ve ne amaçla kullanıldıkları hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik kurulu tarafından belirlenen standartlara uygun olarak “Gönüllü Bilgilendirme Formu” ve “Onam Formu” kendilerine ya da ebeveynine imzalatıldı.

#### 3.1.1. Olguların seçimi

##### *Çalışmaya dahil edilme kriterleri*

- 15-30 yaş aralığında olması
- İdiopatik skolyoz tanısı almış olması
- Gönüllü olması

##### *Çalışmadan dışlanma kriterleri*

- Nöromusküler hastalığının olması
- Tümör, vertebral malformasyon, travma geçmişi
- Omurga veya alt ekstremitte cerrahisi geçirmiş olması

- Tanı almış psikiyatrik problemlerinin olması
- Romatizmal hastalığının olması
- Konjenital deformite varlığı
- Çalışmanın uygulandığı süreçte skolyoz için bir başka tedavi alıyor olmak
- Gebelik

Çalışmanın Hipotezleri:

H0: Klinik pilates egzersizlerinin, idiopatik skolyozu olan hastalarda gövde rotasyon açısı omurganın sagittal plan dizilimi ve postür üzerine etkisi olmayacaktır.

H1: Klinik pilates egzersizlerinin, idiopatik skolyozu olan hastalarda gövde rotasyon açısı omurganın sagittal plan dizilimi ve postür üzerine olumlu etkisi olmayacaktır.

### 3.1.2. Randomizasyon süreci

Çalışmamıza gerekli kriterleri taşıyan ve gönüllü olarak katılmayı kabul eden hastalar “Research Randomizer” isimli internet sitesindeki randomizasyon programının belirlediği rastgele numaralar ile randomize edilerek çalışmaya alınmıştır. Çalışmamıza dahil edilme kriterlerini taşıyan hastalar, önceden bilgisayar programı tarafından hangi gruba ait olduğu belirlenmiş ve küçük kapalı zarflara konulmuş numaraları, kliniğe geliş sıralarına göre seçmişlerdir. Böylece her bir hastanın hangi tedavi grubuna dahil olacağı belirlenmiştir. Randomizasyon sonucunda; 20 hasta egzersiz grubuna dahil edilirken, 20 hasta kontrol grubuna dahil edilmiştir.

Randomizer.org tarafından belirlenen numara listesi:

Grup 1: 30, 11, 38, 14, 16, 3, 5, 9, 39, 19, 35, 29, 34, 15, 23, 20, 40, 2, 33, 25,

Grup 2: 37, 4, 1, 22, 31, 10, 26, 17, 8, 13, 7, 6, 21, 27, 36, 32, 28, 24, 12, 18

### 3.2. Olguların Değerlendirilmesi

Gerekli kriterlere uyan ve gönüllü olarak araştırmaya katılmayı kabul eden tüm hastalar için “Hasta Takip Formu” doldurularak, tedavi programı öncesinde ve 8. haftada Tablo 3.1. de belirtilen ölçüm ve değerlendirme yöntemleri uygulandı.

**Tablo 3.1. Değerlendirme Parametreleri**

DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ	DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ
Gövde rotasyon açısı	Skolyometre
Postür değerlendirmesi	Posturescreen Mobile App (PostureCo Inc., Trinity, FL, USA)
Lomber Lordoz ve torakal kifoz açılarının ölçümü	İnklinometre
Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi	SRS-23
Kozmetik deformite değerlendirmesi	SAQ (Spinal Görünüm Anketi)
Ağrı değerlendirmesi	NPRS (Sayısal Ağrı Derecelendirme Ölçeği)

### **3.2.1. Hasta takip formu (EK 2)**

Her hastanın kişisel ve klinik bilgileri tarafımızca hazırlanan “Hasta Takip Formu” na işlendi. Hasta takip formunun maddeleri arasında; hastanın adı, soyadı, yaşı, cinsiyeti, anemnez bilgileri ve değerlendirme parametreleri bulunmaktadır.

#### **3.2.1.1. Cobb açısı**

Cobb açısı; postero-anterior planda ayakta çekilen radyografi üzerinden skolyozun lateral fleksiyonunun açısal ölçümü ile elde edilir (Choudhry ve ark., 2016). Cobb açısı ismini Amerikalı ortopedik cerrah John Robert Cobb’dan almaktadır (Cobb, 1948). Skolyozun koronal düzlemdeki deformitesinin değerlendirilmesini sağlar. Cobb açısı, deformitenin sınıflandırılmasında ve tedavi seçiminde en önemli faktörlerden biridir (Negrini ve ark., 2018). Skolyozun üst ve alt sınırlarındaki en büyük deviasyona uğramış vertebraların üst sınırlarına paralel çizgiler çizilir ve bu iki çizgi arasındaki açı bize Cobb açısını verir (Solberg, 2008). Çalışmamızda bu ölçüm her olgu için, universal goniometre kullanılarak ayakta çekilmiş posteroanterior röntgenler üzerinden aynı fizyoterapist tarafından ölçüldü ve hasta değerlendirme formuna kaydedildi. Bunun yanısıra olguların skolyoz tipi, eğriliğin bulunduğu bölgeye ve şekline göre torakal, lomber, torakalomber olmak üzere sınıflandırılarak kaydedildi.

### **3.2.2. Değerlendirme parametreleri**

#### **3.2.2.1. Gövde rotasyon açısı**

Gövde rotasyonu, transvers düzlemde oluşur ve İS spinal deformitenin bir özelliği olup derecesi, Cobb metodu kullanılarak ölçülen skolyoz açısına bağlıdır (Krawczyński ve ark., 2006). Radyolojik yöntemlerin dışında; tedavinin etkinliğini, skolyozun prognozunu belirlemede kullanılan bir klinik değerlendirme yöntemidir (Amendt ve ark., 1990).



Bir skolyometre ile belirlenen 5 derecelik minimum gövde rotasyon açısının (GRA) bilgisayar analizlerinde 20 derecelik bir Cobb açısını ifade ettiği gösterilmiştir (Bunnel, 1984; Bunnel, 1993; Burwell ve ark., 1983). Günümüzde, özellikle okul taramalarında skolyometre ile ölçülen 5° - 7°'lik bir gövde rotasyon açısı, sevk için ideal bir eşik değer olarak kabul edilmektedir (Negrini ve ark., 2012). Literatürde okul çocuklarında skolyoz prevalansını belirlemek için gövde rotasyon açısının  $\geq 5^\circ$  değeri kullanılması önerilmiştir (Negrini ve ark., 2012; Samuelsson ve Norén, 1997).

GRA'nın ölçümünde, Bunnell skolyometresi kullanıldı (Resim 3-1). Bunnell skolyometresi, skolyozun klinik değerlendirmesinde kullanılan, kullanımı kolay bir inklinometredir. Güvenilirliği sayısız çalışma ile sağlanmıştır ve kullanımı yaygındır (Amendt ve ark., 1990; Bunnell, 2005).

Ölçümler; hasta ayaktayken, gövde horizontal konuma gelene kadar Adam's öne eğilme testi pozisyonunda, kollar gevşek, skapula ve pelvis aynı hizaya gelecek şekilde uygulandı. Üst torakal, alt torakal, torakolomber, lomber ve sakral bölgeden alınan vertebral rotasyon açısı değerleri tedavi öncesinde ve 8 hafta sonunda fizyoterapist tarafından ölçülerek ayrı ayrı kaydedildi.



**Resim 3-1: Skolyometre**

### 3.2.2.2. Postür değerlendirmesi

Üç boyutlu deformasyon sonucunda oluşan yük dağılımındaki değişim, idiopatik skolyozlu hastalarda postür değişikliklerine neden olmaktadır. Gövde ve pelvis arasındaki dengesizlik sonucunda oluşan postür değişiklikleri, spinal deformite ile ilişkilidir (Heitz, 2018). AİS ile ilişkili postür asimetrisi yaygındır ve skolyozun progresyon riski ve fonksiyonel aktivitenin kısıtlanması ile ilişkilidir (Kouwenhoven ve Castelein, 2008; Fortin ve ark., 2012). En yaygın görülen postür deviasyonları; pelvis, skapula, omuz ve başın sağ ve sol yükseklik farkının oluşmasıdır (Masso ve Gorton, 2000; Zabjek ve ark., 2008). Klinik olarak, bu asimetrisi pelvik eğiklik veya tilt, omuz tilti ve üst torasik omurların lateral kayması olarak adlandırılır (Zabjek ve ark., 2008). Skolyozu olan bireyler üzerinde yapılan çalışmaların çoğu, Optotrak (Northern Digital Inc., Waterloo, Kanada), Vicon (Vicon Hareket Sistemleri, Oxford, İngiltere), Hareket Analizi (Motion Analysis Corporation, Santa Rosa, CA) ve yüzey topografya sistemleri gibi 3 boyutlu teknikleri kullanarak postürü analiz eder (Masso ve Gorton, 2000; Zabjek ve ark., 2008; De la Huerta ve ark., 1998; Le Blanc ve ark., 1996; Zabjek ve ark., 2005). Bu teknikler güvenilir ve tekrarlanabilir olmasına rağmen, çoğu klinisyenin erişemediği pahalı ekipman ve sistemler gerektirir (Penha ve ark., 2017).

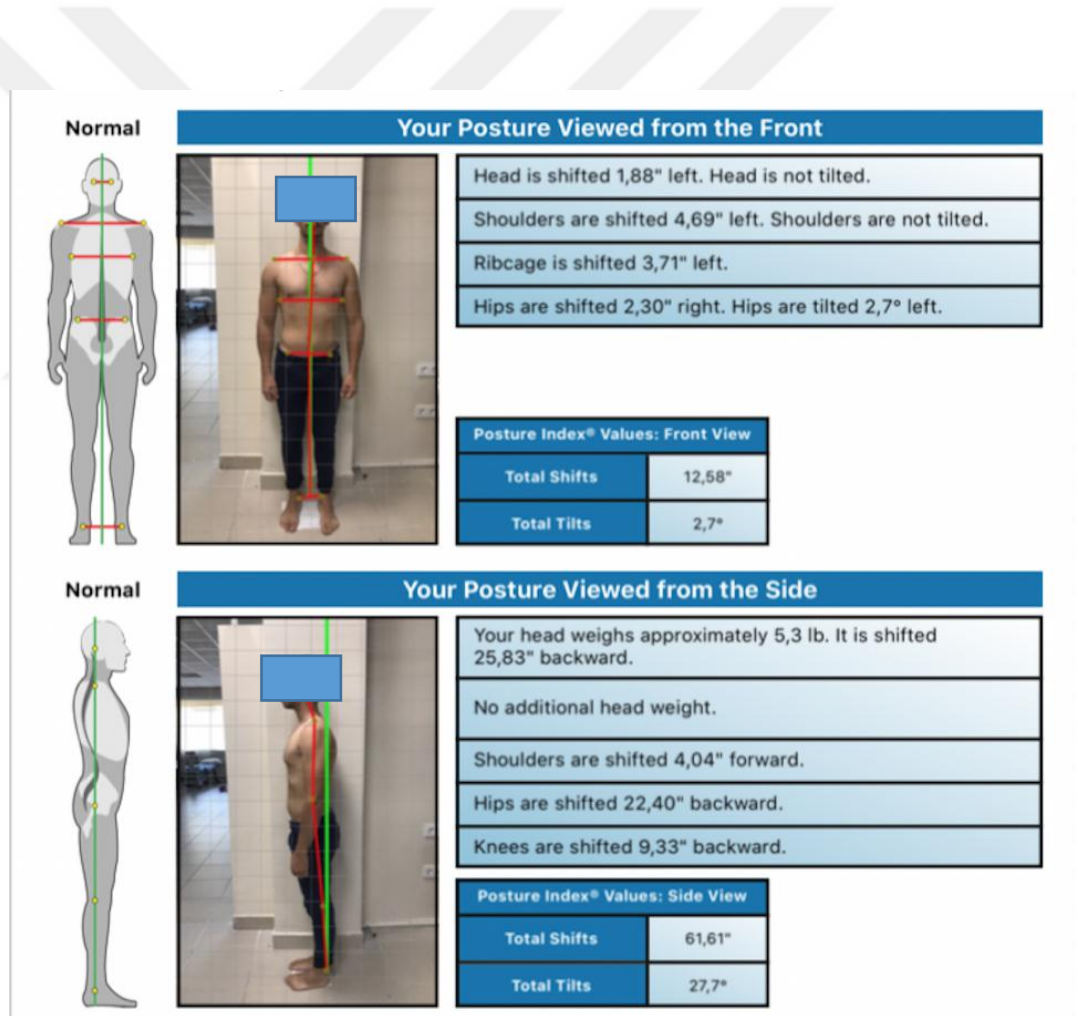
Katılımcıların postür değerlendirmeleri; PostureScreen Mobile® (PostureCo, Inc., Trinity, FL) (PSM) ile yapıldı (Resim 3-2). PSM; farklı ortamlarda postür değerlendirmesini daha etkili hale getiren yeni bir uygulamadır. Kullanımı kolay, hızlı ve ucuzdur (Hopkins, 2014).



**Resim 3-2: PostureScreen Mobile® (PostureCo, Inc., Trinity, FL)**

Boland ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada; PSM'nin daha güvenli sonuçlar elde etmesi için, ölçümlerin minimal kıyafetli olarak yapılmasını önermişlerdir (Boland ve ark., 2016).

PSM; Ipad veya Iphone cihazlarına yüklenerek kullanılabilir. Postür analizi için Iphone cihazının kamerasını kullanarak; düz bir zeminin önünde katılımcıların anterior ve lateralden fotoğrafları çekildi. Daha sonra; manuel olarak anatomik noktalar fotoğraf üzerinde işaretlendikten sonra, program analiz işlemini gerçekleştirdi. PSM ile; anteriorda baş, omuz, kaburga ve kalçada meydana gelen shift ve tilt değerleri ile lateralde baş, omuz, kalça ve dizde meydana gelen shift ve tilt değerleri hesaplandı. Daha sonra her iki açıdan elde edilen toplam shift ve tilt değerleri hesaplandı. PSM’de hesaplanan postür değişkenleri ve değişkenleri hesaplamada kullanılan anatomik noktalar Resim 3-3’ de gösterilmiştir.



**Resim 3-3: PSM ‘de kullanılan postür değişkenleri ve anatomik noktalar**

### 3.2.2.3. Lomber Lordoz (LL) ve Torakal Kifoz (TK) açılarının ölçülmesi

Anatomik segmentasyona göre, sagittal plandaki omurga eğrileri sakral kifoz (sakrum), lomber lordoz (L1 - L5), torasik kifoz (T1 - T12) ve servikal lordozdur (C1 - C7) (Roussouly ve Pinheiro-Franco, 2011). Sagittal düzlem ölçümleri; torasik kifoz ve lomber lordozun derecesini belirlemek için kullanılır. Torasik kifozun normal değerleri  $20^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  , lomber lordozun normal değerleri  $30^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  arasındadır. Genel olarak, idiopatik skolyoz torasik omurgada hipokifoza neden olur (Wiesel ve ark., 2011).

Torasik kifoz (TK) ; T1 ve T12 vertebra gövdeleri arasındaki sagittal düzlem eğriliğidir. Torasik kifozun ölçümünde; çalışmalarda güvenilirliği ortaya konmuş yerçekimine bağlı inklinometre (Baseline® Bubble® Inclinator) kullanıldı (Resim 3-4) (Lewis ve Valentine, 2010). İnklinometrenin ayakları palpasyonla belirlenen ‘T1 - T2’ ve ‘T12 – L1’ vertebra proseslerine yerleştirilip, hastanın kendini en rahat hissettiği pozisyonda ölçümler gerçekleştirildi. Kifoz derecesi; her iki noktada ölçülen değerler toplamıyla elde edildi. İlk ölçülen değer kaydedildi.



**Resim 3-4: İnklinometre Değerlendirmesi**

Lomber lordoz (LL); L1 ve L5 vertebra gövdeleri arasındaki sagittal düzlem eğriliğidir. LL; sakrumun eğimini desteklemek, yukarı doğru omurga oryantasyonunu düzeltmek ve ileri bir eğimden kaçınmak için oluşmuş bir eğriliktir. Sagittal düzlemde anterior konvekstir. Bu eğri, bel omurgasına belirli bir esneklik verir ve onu basınç kuvvetlerinden korumaya yardımcı olur (Hong ve ark., 2010).

Lomber lordozun ölçümünde de yerçekimine bağlı inklinometre kullanıldı. Lomber omurga lordozunu ölçmek için; inklinometre 'T12-L1' ve 'S1-S2' vertebra proseslerine yerleştirilip, hastanın rahat olduğu pozisyonda ölçümler gerçekleştirildi. Lordoz derecesi; her iki noktada ölçülen değerler toplamıyla elde edildi (Pourahmadi ve ark., 2019). İlk ölçülen değer kaydedildi.

#### **3.2.2.4. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi (SRS-23) (EK 3)**

İdiopatik skolyoz, yaşam kalitesini etkileyen bir deformite türüdür (Alanay ve ark., 2005). Skolyoz; fiziksel görünüm, prognozun ilerleyişi ve tedaviyle ilişkin uygulamalar (ortez kullanımı, cerrahi uygulamalar) ile ilgili endişeler nedeniyle fiziksel ve psikososyal bozulmalara neden olabilir (Freidel ve ark., 2002).

Farklı çalışmalar, skolyozun psikososyal problemler için önemli bir risk faktörü olduğunu göstermiştir. Ergenler arasında skolyoz; vücut gelişimi ve akran etkileşimi ile ilgili endişeler ve intihar düşünceleri için bir risk faktörü olarak bulunmuştur (Payne ve ark., 1997). Yetişkin skolyozu olan hastalar; kendilerini daha az sağlıklı algırlar ve özellikle kadın hastalar, öz benliklerini ve vücut imajlarına ait pozitif algıları daha azdır (Freidel ve ark., 2002).

Haher ve arkadaşları 1999 yılında idiyopatik skolyoza yönelik yaşam kalitesini değerlendirmek amacı ile basit ve pratik sorgulama formu olan SRS-22'yi geliştirmiştir (Haher ve ark., 1999). Literatür incelendiğinde; SRS-22 sorgulama formunun skolyozu olan hastaların yaşam kalitesini sorgulamada geçerli, güvenilir bir değerlendirme yöntemi olduğu ortaya konmuştur (Alanay ve ark., 2005; Bezalel ve ark., 2018; Simony ve ark., 2016). SRS-22 sorgulama formunun Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2005 yılında Alanay ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (Alanay ve ark., 2005).

Çalışmamızda; hastalarımızın yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla SRS-23 sorgulama formu kullanıldı. SRS-23; uygulamasının kısa ve kolay olması nedeniyle literatürde idiopatik skolyoza yönelik en sık kullanılan yaşam kalitesi değerlendirme ölçeklerinden biridir.

SRS-22 ve SRS-23 arasında farklı bir soru yer almaktadır ve bu soru vücut imajına 0 ile 9 arasında kaç puan verileceğini sorgulamaktadır (Alanay ve ark., 2005).

SRS-23; beş alt grubu olan 23 sorudan oluşan bir yaşam kalitesi ölçeğidir. Bu alt gruplar; ağrı, imaj/görünüm, fonksiyon/aktivite, mental sağlık ve tedavi memnuniyeti olarak sınıflandırılmıştır. Her bir soru için 0 (en kötü), 5 (en iyi) puan olarak tanımlanmıştır (<https://www.srs.org>, Erişim tarihi: 15 Kasım 2019). Çalışmamızda, her bir alt grup ayrı olarak puanlanmıştır.

#### **3.2.2.5. Kozmetik deformite değerlendirmesi (SAQ) (EK 4)**

İdiopatik skolyozda kozmetik görünümün düzeltilmesi büyük önem taşımaktadır. İdiopatik skolyozu olan hastaların kozmetik görünümüleriyle ilgili endişeleri, yaşam kalitelerini ciddi şekilde etkilemektedir.

Çalışmamızda; katılımcıların spinal deformitesinin çeşitli yönleriyle ilgili algısını değerlendirmek için, spinal görünüm anketi (SAQ) kullanıldı. Literatür incelendiğinde, SAQ formunun skolyozu olan hastaların kozmetik deformitesini sorgulamada geçerli ve güvenli bir anket olduğunu gösteren çalışmalar vardır (Li ve ark., 2017; Lee ve ark., 2017).

SAQ; 11 görsel madde ve hastaların beklentileri ile ilgili 22 sorudan oluşmaktadır. İlk 11 madde, çeşitli spinal deformite bileşenlerinin değişken şiddetini gösteren standart çizimlerden oluşmaktadır. Bu çizimler arasında; vücut eğrisi, kaburga çıkıntısı, bel çıkıntısı, baş kaburga pelvis, baş pelvis, omuz seviyesi, skapula rotasyonu, omuz açısı, baş pozisyonu ve omurga belirginliği vardır. Her bir deformite bu resimlerle, minimum “1”, maksimum “5” olarak puanlanır. Diğer 22 soruda; hastaların görünümüyle ilgili düşüncelerini sorgulayan 22 soru yer alır.

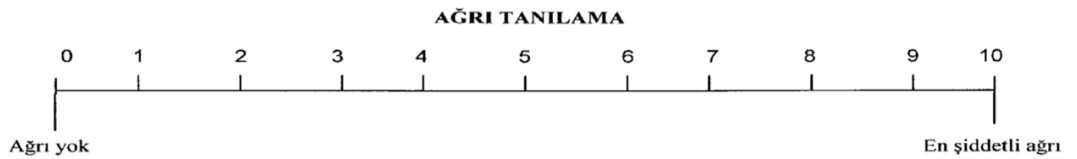
Sorulara verdikleri cevaplar ve puanları; “Doğru değil” (1), “Biraz doğru” (2), “Biraz doğru” (3), “Oldukça doğru” (4) ve “Çok doğru” (5) şeklindedir. Daha yüksek bir skor kötü bir deformasyon algısına işaret eder (Carreon ve ark., 2011).

### 3.2.2.6. Ağrı değerlendirme (NPRS)

İdiopatik skolyozda anormal mekanik stres altında olan çeşitli spinal dokulardan kaynaklanan bel ağrısı oluşabilir. Spinal eğrilere sekonder olarak gelişen paraspinal kas aktivitesindeki dengesizliklerin ağrıya sebep olabileceği düşünülmektedir (Diakow, 1984).

İdiopatik skolyoz, nadiren juvenil ve adolesanlarda ağrıya neden olur. Genellikle bu ağrı; lomber lordoz kaybı, gibozite ve omuz, göğüs veya pelvis asimetrisi nedeniyle oluşur (Trobisch ve ark., 2010). Bel ağrısı, skolyozu olan erişkin hastaların % 60-80'inde ortaya çıkan yaygın bir semptomdur (Yang ve ark., 2015). Ağrı şiddeti, eğrinin boyutu ile ilişkili değildir (Asher ve Burton, 2006). Eğri paterni artan ağrı ile ilişkilendirilebilir (Asher ve Burton, 2006; Weinstein ve Ponseti, 1983). Erişkin idiyopatik skolyozu olan hastalarda ağrı; lomber lordoz kaybı ve torakolomber kifoz ile anlamlı şekilde ilişkilidir (Schwab ve ark., 2002).

Çalışmamızda ağrı; 11 puanlık sayısal ölçekle (NPRS) ölçüldü (Şekil 3-1). Hasta; kendi değerlendirmesiyle ağrısını ölçek üzerinde; 0 “ağrı yok” ve 10 “mümkün olan en kötü ağrı” olarak işaretledi (Thompson ve Antcliff, 2019).



**Şekil 3-1: NPRS (Sayısal Ağrı Derecelendirme Ölçeği)**

### **3.3. Hastalara Uygulanan Tedavi Protokolü**

#### **3.3.1. Hastaların tedaviye alındığı yer**

Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalar, Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi Bölümü'nde değerlendirilmiş ve fizik tedavi salonunda tedavi programına alınmıştır.

#### **3.3.2. Çalışmada yer alan hasta grupları**

##### **1. Klinik Pilates Egzersiz Grubu**

Klinik Pilates egzersiz grubunda yer alan 20 hastaya ve ebeveynlerine tedavi programına başlamadan önce Klinik Pilates egzersizleri ve süresi hakkında bilgi verildi. Hastalara egzersiz programı, grup seansları şeklinde Klinik Pilates eğitimi almış sertifikalı fizyoterapist tarafından uygulandı. Hastalar egzersizlerini her seansta fizyoterapist eşliğinde yaptılar. Grup seanslarının daha verimli geçmesi için, 20 hasta rastgele 10'ar kişilik iki gruba ayrıldı.

Bu grupta yer alan hastalar 8 hafta süresince haftada 2 seans olmak üzere 16 seans egzersiz programına alındılar. Grup seanslarından önce tüm katılımcılara bireysel bir seans uygulanıp klinik pilatesin temel prensipleri öğretildi. Grup seansı içerisinde; 10 dk ısınma, 10 dk soğuma ve 40 dk bilateral klinik pilates egzersizleri olmak üzere 15-20 egzersiz öğretildi ve bir grup seansı yaklaşık 1 saat sürdü. Her bilateral egzersiz 10 tekrar şeklinde uygulandı. Egzersizlere geldikleri günler dışında, fizyoterapist eşliğinde uygulanan egzersizleri her gün günde 1 kere evde de yapmaları istendi.



### *Klinik Pilates Egzersiz Programı*

Egzersiz grubuna dahil edilen hastalarla ilk görüşme “Değerlendirme Seansı” olarak yapıldı. Bu seansta; değerlendirme parametreleri hastalara uygulandı.

Grup seanslarından önce, tüm hastalarla birebir seanslar düzenlendi. Bu seanslarda, hastalara klinik pilates egzersizlerinin 5 anahtar elementi öğretildi. Eğitimlerde, 5 anahtar elementi oluşturan baş, omuz, göğüs kafesi ve lumbopelvik bölge pozisyonlarını sağlarken solunumu nasıl sağlayacağı anlatıldı. Hastalar, bu öğretiy sağlandıktan sonra grup eğitimine alındılar. Hastalardan haftada 2 kez, 8 hafta boyunca egzersiz programına devamlılık istendi. Bu egzersiz programı; ısınma (10 dakikalık yavaş tempolu egzersiz), bilateral egzersiz eğitimi (40 dakikalık amaca yönelik egzersizler) ve soğuma (10 dakikalık yavaş tempolu egzersizler) periyotlarından oluşturulmuştur. İlk 4 hafta sadece mat egzersizleri uygulandı. Sonraki 4 hafta theraband egzersizleri eklendi. Egzersizler 8 haftalık periyotlara uyum esas alınarak, klinik pilates egzersizlerinin 5 anahtar elementine uygun olarak ve hastanın bir önceki aşamayı başarması dikkate alınarak haftalar içinde zorlaştırıldı. Isınma ve soğuma egzersizleri; klinikte sık kullanılan egzersizler arasından seçilirken, bilateral Klinik Pilates egzersizleri global kasları kuvvetlendiren egzersizler arasından seçildi.

**Tablo 3-2: Egzersiz Protokolü (İlk Seans – Isınma Fazı – Soğuma Fazı)**

<b>İLK SEANS</b> <b>(Bire bir Seans)</b>	5 anahtar elementin öğretilmesi <ul style="list-style-type: none"><li>• Solunum</li><li>• Pelvis-lumbal bölge</li><li>• Omuz</li><li>• Göğüs kafesi</li><li>• Baş-boyun</li></ul>
<b>ISINMA FAZI</b>	Roll down Üst ekstremité PNF paternleri Kleopatra The Saw Spine stretch Toy soldier Ayak bileği stabilizasyonu Squat
<b>SOĞUMA FAZI</b>	Shell stretch Cat stretch Mermaid (theraband ile) Germeler (quadriceps, priformis, hamstring, iliopsoas) Swinging Atitüt



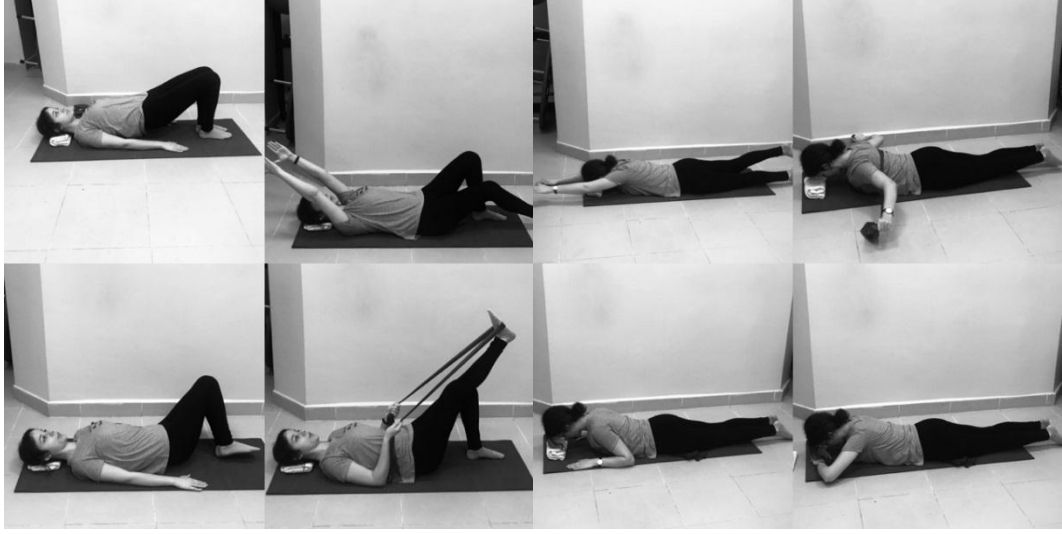
**Resim 3-5: Isınma egzersizi örnekleri**



**Resim 3-6: Soğuma egzersizi örnekleri**

**Tablo 3-3: Egzersiz Protokolü (Egzersiz Fazı)**

<b>EGZERSİZ FAZI</b>		
	<b>İLK 4 HAFTA</b> (1 set/10 tekrar)	<b>SON 4 HAFTA</b> (theraband egzersizleri eklendi) (1 set/10 tekrar)
<b>Supine pozisyon</b>	Hundreds 1 ve 2 (2 set, max. 5 tekrar) One leg stretch 1 ve 2 Double leg stretch 1 Shoulder bridge 1 Hip twist 1 ve 2 Abdominal preparation Scissors (3 set 5 tekrar)	Hundreds 3 (2 set, max. 5 tekrar) One leg stretch 2 ve 3 Double leg stretch 2 ve 3 Shoulder bridge (theraband ile) Hip twist 2 ve 3 Abdominal preparation Scissors (3 set 5 tekrar) Scissors with neck support (theraband ile)
<b>Yan yatış pozisyonu</b>	Clam 1 Side kick 1 Arm openings 1 Side bend 1 Lift lower	Clam 2 Side kick 2 Arm openings 1 Side bend 1 Lift lower Side kick press (theraband ile)
<b>Prone pozisyon</b>	Swan dive 1 Swimming 1 One leg kick 1	Swan dive (theraband ile) Swimming 1
<b>Oturma pozisyonu</b>	Roll up	Diamond press with arm opening (theraband ile) Roll up with biceps (theraband ile) Roll up with rowing (theraband ile) Spine twist (theraband ile)



**Resim 3-7: Prone ve supine pozisyonundaki egzersiz örnekleri**



**Resim 3-8: Yan ve Oturma pozisyonundaki egzersiz örnekleri**



**Resim 3-9: Grup seanslarından örnekler**

## 2. Kontrol Grubu

Kontrol grubunda yer alan 20 hastaya ve ebeveynlerine skolyoz ve katılacakları çalışma hakkında bilgi verildi. Ancak bu hastalara herhangi bir egzersiz önerilmedi ve normal hayatlarını sürdürmeleri istendi. 8 haftalık kontrol süresi bittikten sonra isteyen bireylerin de egzersiz programına alınacağı belirtildi. Kontrol sürecine başlamadan önce ve sonrasında değerlendirme parametreleri uygulandı.

### 3.4. Güç Analizi ve Örneklem Büyüklüğü

Araştırmamızın gücünü ve örneklem büyüklüğünü belirlemek için bilgisayar ortamında “GPower 3.1” programı kullanıldı. Yapılan analiz sonucunda; çalışmanın gücünün en az % 80 olması hedeflendiğinde, ortalamalar arasında anlamlı bir fark oluşması için minimum örneklem büyüklüğü 27 olarak belirlendi. %80’in sağlanması açısından 20’şer kişilik gruplar oluşturuldu.

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirildi.

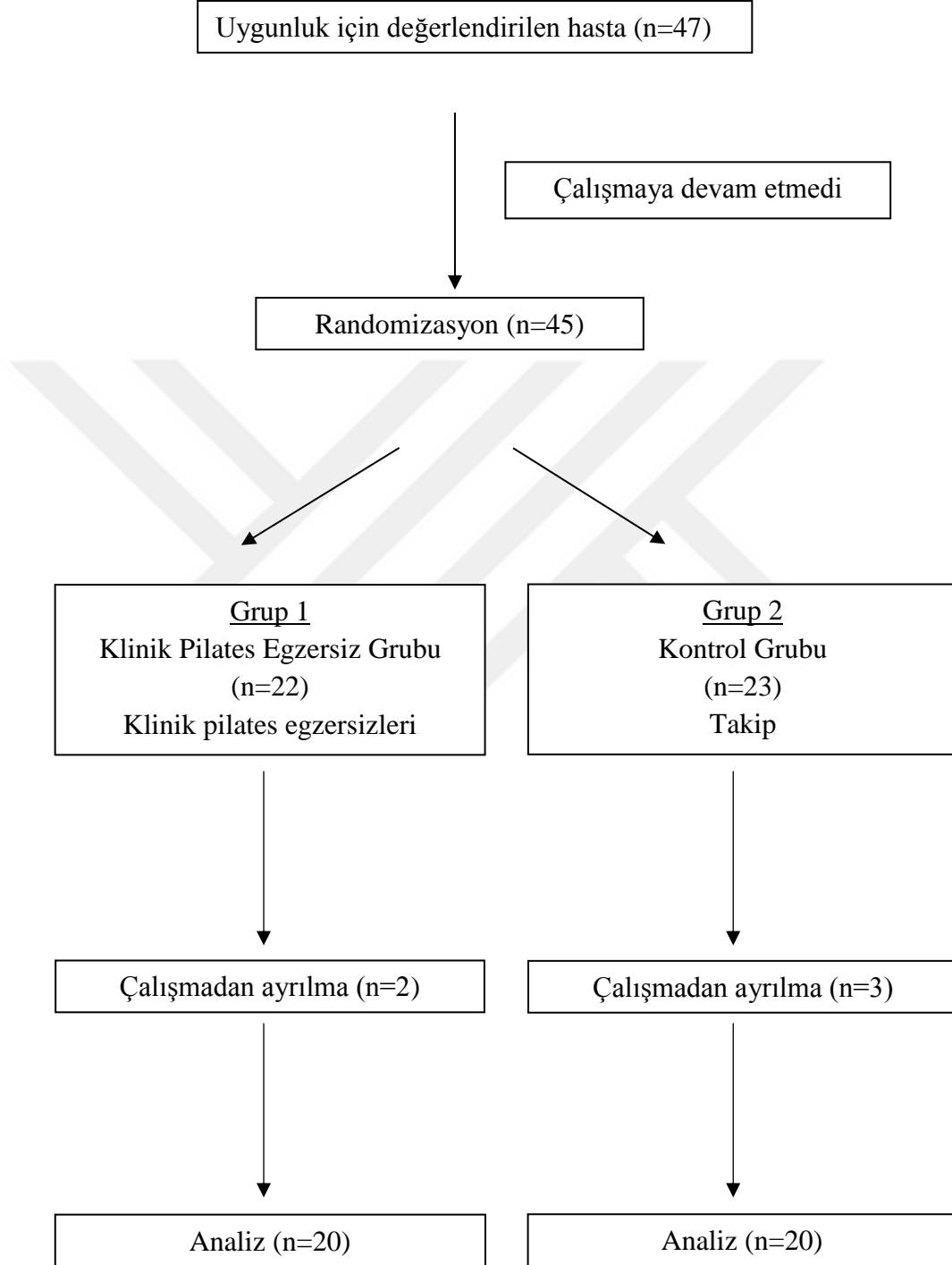
Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı.

Normal dağılım gösteren niceliksel verilerin grup içi karşılaştırmalarında Paired Sample t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon Signed Ranks test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Fisher's Exact test kullanıldı. Anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.



#### 4. BULGULAR

Şekil 4-1’de araştırmanın akış diagramı sunulmuştur.



Şekil 4-1: Çalışmanın akış diagramı

Çalışmanın başlangıcında değerlendirmeye 47 hasta alındı. 2 hastaya ulaşılamaması nedeniyle 45 hasta randomizasyon ile iki gruba ayrıldı. Egzersiz grubundan 2 hasta çalışmadan kendi isteği ile ayrıldı. Kontrol grubunda ise takip dönemde 3 hasta çeşitli nedenlerle çalışmadan ayrıldı. İki grupta toplam 40 hastanın değerlendirme sonuçları analiz edildi.

Çalışma; yaşları 15 ile 29 arasında değişen ve yaş ortalaması  $18.9 \pm 3.76$  olan, 35'i (%87.5) kadın ve 5'i (%12.5) erkek olmak üzere toplam 40 olgu ile gerçekleştirilmiştir. Olgular; 20'si Egzersiz, 20'si Kontrol olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Egzersiz grubundakilerin tedavi seansına katılma sayıları 9 ile 16 arasında değişmekte olup, ortalaması  $14.05 \pm 2.37$  ve medyanı 15'dir.

Çalışmaya dahil edilen olguların eğrilik tipleri değerlendirildiğinde; egzersiz grubunda 11 torakolomber, 7 lomber, 2 torakal eğrilik paterni vardı. Kontrol grubunda ise 11 torakolomber, 6 lomber ve 3 torakal eğrilik paterni mevcuttu.

#### 4.1. Grupların Tedavi Öncesi Verilerinin Karşılaştırılması

Grupların başlangıçtaki yaş, cinsiyet ve Cobb açıları Tablo 4-1'de gösterildi.

**Tablo 4-1: Grupların yaş, cinsiyet ve COBB açısı derecelerinin değerlendirilmesi**

	<b>Egzersiz grubu</b> (n=20) <b>Ort±SS</b> (min - max)	<b>Kontrol grubu</b> (n=20) <b>Ort±SS</b> (min - max)	<b>P</b>
<b>Yaş</b>	17,85±3,2	19,95±4,06	<sup>1</sup> <b>0,077</b>
<b>Cinsiyet</b> <i>n</i> (%)			
<b>Kadın</b>	19 (%95)	16 (%80)	<sup>2</sup> <b>0,342</b>
<b>Erkek</b>	1 (%5)	4 (%20)	
<b>COBB açısı (derecesi)</b> ( <i>medyan</i> )	23,75±8,41 (20) (10 - 40)	17,25±8,96 (15) (10 - 35)	<sup>3</sup> <b>0,012*</b>

<sup>1</sup>Student t Test, <sup>2</sup>Fisher's Exact Test, <sup>3</sup>Mann Whitney U Test, \* $p < 0,05$

Verilerin normal dağılıma uygunluğu “Shapiro Wilks” testi ile değerlendirildi. Olguların yaş ortalamalarının karşılaştırılmasında normal dağılıma uygunluk gösterdiğinden “Student t” testi, cinsiyet dağılımlarının karşılaştırılmasında “Fisher’s Exact test” ve Cobb açılarının karşılaştırılmasında normal dağılıma uymadığı için “Mann Whitney U” testi kullanılmıştır. Grupların başlangıç yaş ortalamaları ve cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-1).

Egzersiz grubunun Cobb açısı değerleri, Kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptandı ( $p=0,012$ ;  $p<0,05$ ) (Tablo 4-1).



## 4.2. Grupların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Verilerinin Karşılaştırılması

**Tablo 4-2: Gruplar arasında ve içinde gövde rotasyon açılarının ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi**

Gövde Rotasyon Açısı (derece)		Egzersiz grubu	Kontrol grubu	p <sup>1</sup>
		Ort±SS (medyan)	Ort±SS (medyan)	
ÜT	İlk değerlendirme	1,55±1,36 (1)	2,55±2,31 (2)	<b>0,213</b>
	Son değerlendirme	1,2±1,01 (1)	1,95±1,39 (2)	<b>0,082</b>
	p <sup>2</sup>	<b>0,410</b>	<b>0,088</b>	
AT	İlk değerlendirme	5,65±5,01 (4)	5,1±3,52 (3,5)	<b>0,978</b>
	Son değerlendirme	4,6±3,45 (3)	4,6±4,52 (4)	<b>0,721</b>
	p <sup>2</sup>	<b>0,055</b>	<b>0,055</b>	
TL	İlk değerlendirme	6,65±3,23 (7)	5±4,22 (4)	<b>0,049*</b>
	Son değerlendirme	4,05±2,42 (3)	5,2±3,3 (4)	<b>0,281</b>
	p <sup>2</sup>	<b>0,002*</b>	<b>0,930</b>	
L	İlk değerlendirme	7,65±4,56 (7)	4,75±2,57 (4)	<b>0,047*</b>
	Son değerlendirme	6,95±4,01 (6,5)	4,35±3,38 (3)	<b>0,027*</b>
	p <sup>2</sup>	<b>0,466</b>	<b>0,406</b>	
S	İlk değerlendirme	2,4±1,67 (2,5)	2,4±1,43 (2)	<b>0,989</b>
	Son değerlendirme	1,25±0,79 (1)	2±1,3 (1,5)	<b>0,057</b>
	p <sup>2</sup>	<b>0,007*</b>	<b>0,194</b>	

<sup>1</sup>Mann Whitney U Test    <sup>2</sup>Wilcoxon Sign Test    \*p<0,05

Üst torakal (ÜT), Alt torakal (AT), Torakolomber (TL), Lomber (L), Sakral (S)

Grupların çalışma öncesi üst trokal, alt trokal ve sakral gövde rotasyon açıları benzerdi ( $p>0,05$ ). Trokalomber ( $p=0,049$ ) ve lomber ( $p=0,047$ ) rotasyon açılarının ilk değerlendirmelerinde ise egzersiz grubunun ortalama değerleri daha fazlaydı ( $p<0,05$ ) (Tablo 4-2).

Egzersiz ve kontrol gruplarında; hem grup içi hem de grupları arası karşılaştırıldığında; üst torakal ve alt torakal gövde rotasyon açılarının ilk ve son değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-2).

Egzersiz grubunun ilk değerlendirme torakolomber gövde rotasyon açı değerleri, Kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p=0,049$ ;  $p<0,05$ ) (Tablo 4-2).

Egzersiz grubunda; İlk değerlendirme torakolomber gövde rotasyon açı değerlerine göre son değerlendirmede görülen gelişme istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ( $p=0,002$ ;  $p<0,05$ ), kontrol grubunda anlamlı bir değişim gözlenmedi. Her iki grup kıyaslandığında ise; son değerlendirmede torakolomber gövde rotasyon açı değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). (Tablo 4-2).

Egzersiz grubunun ilk değerlendirme Lomber gövde rotasyon açı değerleri, Kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p=0,047$ ;  $p<0,05$ ) (Tablo 4-2).

Egzersiz ve kontrol gruplarında; grup içi ilk değerlendirmede Lomber gövde rotasyon açı değerlerine göre son değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı ( $p>0,05$ ). Egzersiz grubunun son değerlendirme Lomber gövde rotasyon açı değerleri, Kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p=0,027$ ;  $p<0,05$ ) (Tablo 4-2).

Egzersiz grubunda; İlk değerlendirme Sakral gövde rotasyon açı değerlerine göre son değerlendirmede görülen gelişme istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,007$ ;  $p<0,05$ ). Ancak; gruplar arası karşılaştırıldığında; son değerlendirmelerinde anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-2).

**Tablo 4-3: Gruplar arasında ve içinde SRS-23 anket alt gruplarının ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi**

SRS -23 anketi		Egzersiz	Kontrol	p
		grubu	grubu	
		Ort±SS	Ort±SS	
Ağrı	İlk değerlendirme	3,77±0,55	3,78±0,54	<sup>1a</sup> <b>0,933</b>
	Son değerlendirme	3,9±0,46	3,79±0,45	<sup>1a</sup> <b>0,433</b>
	<i>p</i> <sup>2a</sup>	<b>0,307</b>	<b>0,921</b>	
İmaj/Görünüm	İlk değerlendirme	3,59±0,53	3,47±0,63	<sup>1a</sup> <b>0,517</b>
	Son değerlendirme	4,04±0,43	3,7±0,71	<sup>1a</sup> <b>0,076</b>
	<i>p</i> <sup>2a</sup>	<b>0,001*</b>	<b>0,036*</b>	
Fonksiyon/Aktivite	İlk değerlendirme	4,45±0,37	4,56±0,35	<sup>1a</sup> <b>0,344</b>
	Son değerlendirme	4,52±0,52	4,51±0,48	<sup>1a</sup> <b>0,950</b>
	<i>p</i> <sup>2a</sup>	<b>0,566</b>	<b>0,596</b>	
Mental sağlık <sub>(medyan)</sub>	İlk değerlendirme	3,53±0,53 (3,7)	3,54±0,69 (3,7)	<sup>1b</sup> <b>0,652</b>
	Son değerlendirme	3,61±0,86 (3,7)	3,73±0,37 (3,8)	<sup>1b</sup> <b>0,924</b>
	<i>p</i> <sup>2b</sup>	<b>0,212</b>	<b>0,277</b>	
Tedavi	İlk değerlendirme	4,68±1,45	4,45±1,63	<sup>1a</sup> <b>0,648</b>
	Son değerlendirme	5,58±0,91	5,05±1,38	<sup>1a</sup> <b>0,158</b>
	<i>p</i> <sup>2a</sup>	<b>0,026*</b>	<b>0,028*</b>	
Toplam SRS-23	İlk değerlendirme	3,89±0,37	3,86±0,46	<sup>1a</sup> <b>0,803</b>
	Son değerlendirme	4,13±0,42	4±0,4	<sup>1a</sup> <b>0,348</b>
	<i>p</i> <sup>2a</sup>	<b>0,003*</b>	<b>0,030*</b>	

<sup>1a</sup>Student t Test <sup>1b</sup>Mann Whitney U Test <sup>2a</sup>Paired Samples t Test <sup>2b</sup>Wilcoxon Sign Test

\**p*<0,05

Egzersiz ve kontrol gruplarında; hem gruplar arasında hem de grupların kendi içindeki değerlendirmelerine bakıldığında, SRS-23 anket formunun alt skorlarından ağrı, fonksiyon/aktivite ve mental sağlık değerleri açısından son değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-3).

Egzersiz ve kontrol gruplarında; SRS-23 skalasının alt grup skorlarından imaj/görünüm ve tedavi ile toplam skorlarında tedavi sonrasında elde edilen gelişme istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4-3).

Egzersiz ve Kontrol grupları arasında; son değerlendirmelerinde imaj/görünüm, tedavi alt grup skorları ile toplam skorları kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-3).

**Tablo 4-4: Gruplar arasında ve içinde postür analiz programı parametrelerinin ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi**

Postür Analiz Programı		Egzersiz grubu	Kontrol grubu	p <sup>1</sup>
		Ort±SS	Ort±SS	
Anterior shift	İlk değerlendirme	18,13±7,86	13,28±6,82	<b>0,044*</b>
	Son değerlendirme	15,37±6,12	18,64±8,59	<b>0,174</b>
	p <sup>2</sup>	<b>0,267</b>	<b>0,027*</b>	
Anterior tilt	İlk değerlendirme	6,08±4,59	5,49±3,31	<b>0,647</b>
	Son değerlendirme	5,07±2,53	6,39±2,92	<b>0,135</b>
	p <sup>2</sup>	<b>0,331</b>	<b>0,346</b>	
Side shift	İlk değerlendirme	52,13±24,1	54,27±28,54	<b>0,799</b>
	Son değerlendirme	48,9±20,19	63,16±26,02	<b>0,060</b>
	p <sup>2</sup>	<b>0,584</b>	<b>0,188</b>	
Side tilt	İlk değerlendirme	22,63±6,65	21,03±10,43	<b>0,567</b>
	Son değerlendirme	19,15±7,86	22,91±9,5	<b>0,181</b>
	p <sup>2</sup>	<b>0,083</b>	<b>0,530</b>	

<sup>1</sup>Student t Test

<sup>2</sup>Paired Samples t Test

\* $p<0,05$

Egzersiz grubunun ilk değerlendirmedeki anterior shift değerleri, Kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p=0,044$ ;  $p<0,05$ ) (Tablo 4-4).

Egzersiz grubunda; ilk değerlendirme anterior shift değerlerine göre son değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmezken ( $p>0,05$ ), Kontrol grubunda son değerlendirmede anterior shift değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulundu ( $p=0,027$ ;  $p<0,05$ ). Egzersiz ve Kontrol grupları arasında; son değerlendirme anterior shift değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-4).

Egzersiz ve kontrol gruplarında; hem gruplar arasında hemde grupların kendi içindeki değerlendirmelerine bakıldığında, anterior tilt, side sshift ve side tilt değerlerine göre son değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-4).

**Tablo 4-5: Gruplar arasında ve içinde lordoz ve kifoz açısı parametrelerinin ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi**

		<b>Egzersiz grubu</b>	<b>Kontrol grubu</b>	<b>P</b>
		<b>Ort±SS</b>	<b>Ort±SS</b>	
<b>Lordoz açısı</b>	<b>İlk değerlendirme</b>	35,6±11,78	35,3±10,73	<b><sup>1</sup>0,933</b>
	<b>Son değerlendirme</b>	36±10,95	35,55±9,97	<b><sup>1</sup>0,893</b>
	<b><math>p^2</math></b>	<b>0,874</b>	<b>0,922</b>	
<b>Kifoz açısı</b>	<b>İlk değerlendirme</b>	19,8±5,81	19,35±7,89	<b><sup>1</sup>0,838</b>
	<b>Son değerlendirme</b>	24,2±7,57	21,6±5,46	<b><sup>1</sup>0,221</b>
	<b><math>p^2</math></b>	<b>0,014*</b>	<b>0,103</b>	

<sup>1</sup>Student t Test <sup>2</sup>Paired Samples t Test \* $p<0,05$

Egzersiz ve kontrol gruplarında; hem gruplar arasında hem de grupların kendi içindeki değişimler incelendiğinde, lordoz açısı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-5).



Egzersiz grubunda; İlk değerlendirme kifoz açısı değerlerine göre son değerlendirmede görülen artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,014$ ;  $p<0,05$ ). Gruplar arasındaki değişimlere bakıldığında ise kifoz açısı değerleri bakımından anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-5).

**Tablo 4-6: Gruplar arasında ve içinde SAQ ölçeğinin ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi**

		Egzersiz grubu	Kontrol grubu	p
		Ort±SS	Ort±SS	
SAQ	İlk değerlendirme	62,45±25,97	72,25±19,65	<sup>1</sup> 0,186
	Son değerlendirme	60,75±26,26	70,65±17,56	<sup>1</sup> 0,169
$p^2$		0,583	0,649	

<sup>1</sup>Student t Test <sup>2</sup>Paired Samples t Test \* $p<0,05$

Egzersiz ve kontrol gruplarında; hem gruplar arasında hem de grupların kendi içerisinde, SAQ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4-6).

**Tablo 4-7: Gruplar arasında ve içinde NPRS değerlerinin ilk ve son değerlendirmelerinin değerlendirilmesi**

		Egzersiz grubu	Kontrol grubu	p
		Ort±SS	Ort±SS	
NPRS (medyan)	İlk değerlendirme	4,4±2,33 (4,5)	3,9±2,51 (4)	<sup>1</sup> 0,397
	Son değerlendirme	1,75±1,59 (1,5)	3,65±2,28 (4)	<sup>1</sup> 0,007*
$p^2$		0,000*	0,673	

<sup>1</sup>Mann Whitney U Test <sup>2</sup>Wilcoxon Sign Test \* $p<0,05$

Egzersiz ve Kontrol grupları arasında tedavi öncesinde ağrı skorları benzerdi ( $p>0,05$ ) (Tablo 4 -7).

Egzersiz grubunda; tedavi sonrasında NPRS değerlerinde elde edilen gelişme istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,000$ ;  $p<0,05$ ). Egzersiz grubunun tedavi

sonrası elde edilen ağrı skorlarının da kontrol grubunun skorlarından daha iyi olduğu saptandı ( $p=0,007$ ;  $p<0,05$ ) (Tablo 4 -7).

#### 4.3. Grupların Tedavi Sonrasında Anlamlı Değişim Elde Edilen Değerlendirme Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişim Ortalamalarının Gruplar Arası Karşılaştırması

Grupların tedavi sonrasında anlamlı değişim elde edilen değerlendirme ölçümlerinde meydana gelen değişim ortalamalarının gruplar arası karşılaştırması Mann Whitney U testi ile gerçekleştirildi.

**Tablo 4-8: Grupların torakolomber rotasyon açılarında meydana gelen değişim ortalamalarının gruplar arası karşılaştırması**

Gövde Rotasyon Açısı		Fark 1 Ort $\pm$ SS Median (min-max)
TL	<b>Klinik Pilates Grubu (n=20)</b>	-2,6 $\pm$ 3,2 -2,0 (-11,0 – 2,0)
	<b>Kontrol Grubu (n=20)</b>	0,2 $\pm$ 3,9 -0,5 (-9,0 – 9,0)
	<b><i>p</i> değeri</b>	<b>0,012*</b>

\* $p<0,05$ , Fark 1: ilk ve son değerlendirmeler arasındaki fark

Grupların torakolomber gövde rotasyon açılarının değerlendirmeleri arasında elde edilen farklar incelendiğinde, iki grup arasında istatistiksel olarak farklılık göstermekteydi ( $p=0,012$ ,  $p<0,05$ ) (Tablo 4-8)

**Tablo 4-9: Grupların kifoz açılarında meydana gelen değişim ortalamalarının gruplar arası karşılaştırması**

		<b>Fark 1 Ort ± SS Median (min-max)</b>
<b>Kifoz açısı</b>	<b>Klinik Pilates Grubu (n=20)</b>	4,4 ± 7,2 2,5 (-9,0 – 23)
	<b>Kontrol Grubu (n=20)</b>	2,2 ± 5,8 0,0 (-5,0 – 16)
	<b><i>p</i> değeri</b>	<b>0,201</b>

*Fark 1: ilk ve son değerlendirmeler arasındaki fark*

Grupların; kifoz açı değerlerinin ilk ve son değerlendirmesinde elde edilen ölçüm farkları karşılaştırıldığında; iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı saptandı (Tablo 4-9).

**Tablo 4-10: Grupların SRS-23 imaj/görünüm, tedavi alt grup ve toplam skorlarında meydana gelen değişim ortalamalarının gruplar arası karşılaştırması**

SRS-23 skalası		Fark 1 Ort ± SS Median (min-max)
İmaj/Görünüm	<b>Klinik Pilates Grubu (n=20)</b>	0,4 ± 0,5 0,4 (-1,0 – 1,2)
	<b>Kontrol Grubu (n=20)</b>	0,2 ± 0,4 0,2 (-0,4- 1,2)
	<i>p değeri</i>	<b>0,086</b>
Tedavi	<b>Klinik Pilates Grubu (n=20)</b>	0,9 ± 1,6 0,7 (-2,0 – 4, 0)
	<b>Kontrol Grubu (n=20)</b>	0,6 ± 1,1 0,2 (-1,0 – 3,5)
	<i>p değeri</i>	<b>0,429</b>
Toplam	<b>Klinik Pilates Grubu (n=20)</b>	0,2 ± 0,3 0,2 (-0,2 – 0,5)
	<b>Kontrol Grubu (n=20)</b>	0,1 ± 0,2 0,1 (-0,3 – 0,7)
	<i>p değeri</i>	<b>0,235</b>

*Fark 1: ilk ve son değerlendirmeler arasındaki fark*

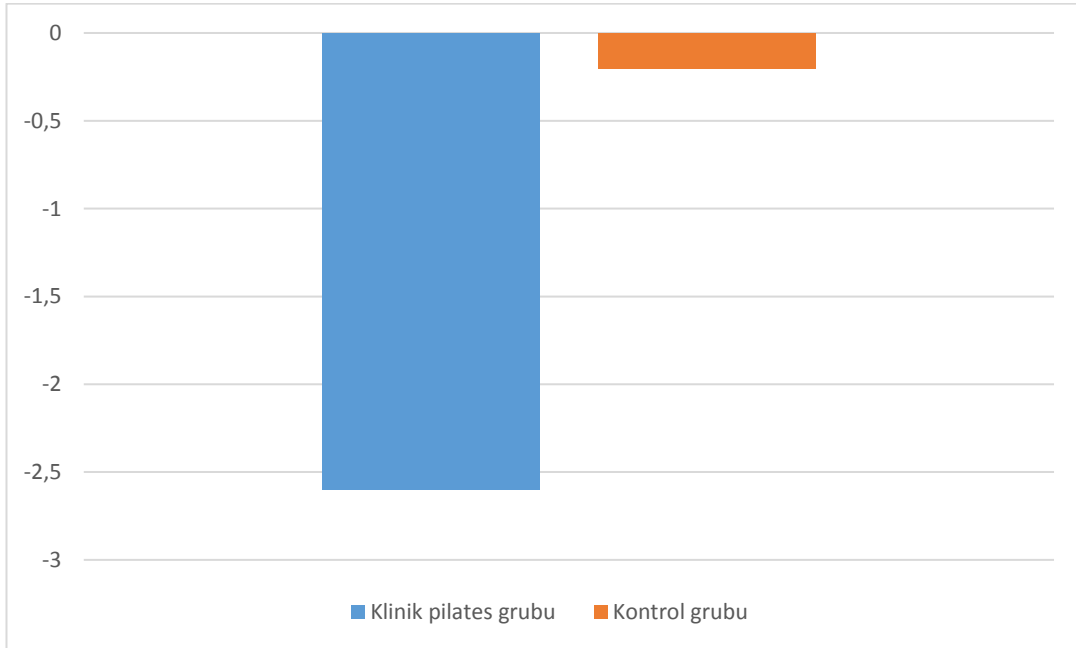
Grupların; SRS-23 imaj/görünüm, tedavi alt gruplarında ve toplam skorlarının ilk ve son değerlendirmesinde elde edilen ölçüm farklarının kıyaslanması Tablo 4-10'da sunuldu. İki grup arasında ölçüm farklarının karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı belirlendi (Tablo 4-10).

**Tablo 4-11: Grupların ağrı skorlarında meydana gelen değişim ortalamalarının gruplar arası karşılaştırması**

		<b>Fark 1 Ort ± SS Median (min-max)</b>
<b>Ağrı</b>	<b>Klinik Pilates Grubu (n=20)</b>	-2,6 ± 1,8 -3,0 (-7 – 0)
	<b>Kontrol Grubu (n=20)</b>	-0,2 ± 1,6 0,0 (-6,0 – 2,0)
	<b><i>p değeri</i></b>	<b>0,000*</b>

\* $p < 0,05$ , Fark 1: ilk ve son değerlendirmeler arasındaki fark

Egzersiz grubunda ağrı skorlarında daha fazla azalma olduğu belirlendi (Grafik 4-1, Tablo 4-11). Ağrı skorlarındaki egzersiz grubunda meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,000$ ) (Tablo 4-11).



**Grafik 4-1: Ağrı skoru değişim ortalaması**

## 5. TARTIŞMA

Çalışmada amacımız; idiopatik skolyozu olan hastalarda, hareket boyunca kas-iskelet sisteminin kullanımındaki dengeyi korumaya odaklanan Klinik Pilates egzersizlerinin gövde rotasyon açısı, omurganın sagittal plan dizilimi, postür, yaşam kalitesi, ağrı, kozmetik deformite algıları ve lordoz üzerine etkilerini araştırmaktır.

Çalışmamızın sonucunda; Klinik Pilates egzersizlerinin skolyozu olan hastalarda kontrol grubuna kıyasla ağrı üzerinde anlamlı düzeyde etki sağladığı belirlendi. Egzersiz grubunda; tedavi öncesi ve sonrası ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında; torakolomber gövde rotasyon açısı, sakral gövde rotasyon açısı, kifoz açısı ve SRS-23 anket formunun toplam değeri ile alt gruplarından tedavi ve imaj-görünüm alanlarında istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde gelişim görüldü.

Çalışmamıza dahil edilen, idiopatik skolyoz tanısı almış 40 olgu randomize olarak iki gruba ayrıldı. Çalışmanın başlangıcında grupların yaş ortalamaları ve cinsiyet dağılımları bakımından benzerdi. Egzersiz grubunun yaş ortalaması  $17,85\pm 3,2$  olarak bulundu. Kim ve HwangBo'nun skolyozu olan kız adolesanlarda Schroth ve Pilates egzersizlerinin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında; Pilates egzersiz grubunda benzer yaş ortalamasına sahip bireyler vardı ( $15.3\pm 0.8$ ) (Kim ve HwangBo, 2016). Pilates egzersizlerinin skolyozu olan hastalardaki etkinliğini araştıran diğer çalışmalarda da, cinsiyet dağılımları bizim çalışmamızla benzerdi (Araújo ve ark., 2012; Kim ve HwangBo, 2016; Gür ve ark., 2017).

Çalışmamızda; egzersiz grubunun Cobb açısı değerleri, kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksekti ( $p=0.012$ ). Gruplara olguların dahil edilmesi rastgele belirlendiği için bu farklılık göz ardı edildi. Çalışmamıza Cobb açısı  $10^\circ - 40^\circ$  olan bireyler dahil edildi. Kombine Schroth ve Pilates egzersizlerinin idiopatik skolyozda yaşam kalitesine etkisinin araştırıldığı bir araştırmaya da Cobb açısı  $10^\circ - 45^\circ$  arasında bireyler dahil edilmiştir (Malaj ve ark., 2018). Pilates egzersizlerin üç ay süreyle haftada iki kere uygulandığı bir çalışmada araştırmacılar Cobb açısının  $7.6^\circ$  den  $4.8^\circ$ 'ye düştüğünü rapor etmişler ve bu gelişmenin kontrol grubuna göre üstün olduğunu bildirmişlerdir (Araújo ve ark., 2012). Kim ve HwangBo; skolyozu olan kız adolesanlarda Schroth ve Pilates egzersizlerinin etkinliğini araştırdıkları

çalışmalarında her iki yöntemin de Cobb açısını azaltmada etkili olduğunu bildirmişlerdir; ancak tedavi öncesi ve sonrası Cobb açısı değerlerinde elde edilen değişim ortalamalarını kıyaslamamışlardır (Kim ve HwangBo, 2016).

Bizim çalışmamızda ikinci röntgen değerlendirmesi için gereken 6 ay süre geçmediği için olguların Cobb açısı değişimleri çalışmaya dahil edilememiştir.

Gövde rotasyon açısı; skolyozun ana eğriliğindeki giboziteyle ilişkilidir. Bu nedenle; skolyometre ile gövde rotasyon açısının ölçülmesi, skolyozun değerlendirilmesinde önemli bir unsurdur.

Grupların çalışma öncesi üst trokal, alt trokal ve sakral gövde rotasyon açıları benzerdi. Tedavi sonrasında grupların gövde rotasyon açılarının değerlendirmeleri arasında elde edilen farklar incelendiğinde, torakolomber bölge ölçümleri bakımından egzersiz grubu üstünlük göstermekteydi ( $p=0,012$ ). HwangBo' nun yaptığı bir çalışmada; Cobb açısı  $20^\circ$  ve daha az olan 16 skolyoz hastasını iki gruba ayırmışlar (HwangBo, 2018). 12 hafta boyunca; bir gruba Schroth methodunda kullanılan solunum egzersizleriyle kombine Pilates egzersizleri uygulanırken, diğer gruba sadece unilateral Pilates egzersizleri uygulanmış. Tedavi sonrası gövde rotasyon açıları karşılaştırıldığında; her iki grupta grup içi anlamlı düzeyde azalma gözlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada ise Schroth methodunda kullanılan solunum egzersizleriyle kombine Pilates egzersizleri uygulanan gruptaki gelişme diğer gruba göre daha anlamlı bulunmuştur. Unilateral Pilates egzersizlerinin uygulandığı gruptaki rotasyon açısındaki azalma  $-2.08 \pm 1.07$  derece bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da torakolomber rotasyon açısı değerlendirmesinde benzer farklar elde ettik ( $-2,6 \pm 3,2$ ). Sadece torakolomber rotasyon açısında anlamlı değişiklik elde etmemiz, olguların çoğunun (%55'inin) eğrilik tipinin torakolomber paternde olmasından kaynaklanıyor olabilir.

İdiopatik skolyozu olan hastalarda, core stabilizasyon egzersizleriyle üç boyutlu SEAS egzersizlerinin korse ile kombine etkinliğini karşılaştıran bir çalışmada; katılımcılar iki gruba ayrılmış ve her gruba 4 ay boyunca haftada bir 40 dakikalık bireysel seanslar uygulanmıştır (Yağcı ve Yakut, 2019). Çalışmanın sonucunda; lomber ve torakal gövde rotasyon açılarında her iki grup arasında anlamlı bir değişim saptanmamıştır. Bu durumun, egzersiz tedavisiyle beraber korse kullanımına bağlı

olarak geliştiği sonucuna varmışlardır. Gr ve ark.'nın 2017 yılında yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada; core stabilizasyon egzersizlerinin AIS hastalarındaki etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmaya 10-16 yaşları arasındaki korse kullanan 25 hasta dahil edilmiştir. Bir gruba core stabilizasyon egzersizleri uygulanırken diğer gruba nefes egzersizleri, posr eğitimi, omurga esnekliği egzersizleri, konkav taraf kaslar için germe egzersizleri ve pelvis-omuz kuşağı kasları için güçlendirme egzersizlerini içeren geleneksel egzersizler uygulanmıştır. Her iki gruba da 10 hafta boyunca haftada iki kez olmak üzere toplamda 20 seans tedavi programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda; core stabilizasyon egzersizlerinin gövde rotasyon açısı ve ağrıyı azaltmada geleneksel egzersizlerden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Gr ve ark., 2017). Her iki çalışmanın sonucu core stabilizasyon egzersizleriyle kombine korse tedavisinin, gövde rotasyon açısını azaltmada etkili olduğu sonucuna varabiliriz.

Yaşam kalitesi bireyin sağlık durumu, fiziksel, psikolojik ve sosyal fonksiyon yetenekleri dahil olmak üzere çok boyutlu bir kavramdır. Yaşam kalitesi kişinin hayattan zevk alması, beklentileri ve kişisel gelişimi sağlama yeteneğinden etkilenir. Adolesan idiopatik skolyoz progresif ve kompleks bir sağlık problemi olarak kabul edilebilir. Genellikle ilk tanı aldıklarında adolesanlar iyi bir yaşam kalitesine sahiptir; ancak deformite oluşumunu azaltmak, eğriliğin progresyonunu durdurmak, eğriliği azaltmak amacıyla uygulanan konservatif tedavi yaklaşımlarının idiopatik skolyozu olan adolesanların yaşam kalitesini etkilediği dşnlmektedir. AIS tedavisinin primer amaçlarından biri de yaşam kalitesini geliştirmektir (The WHOQOL Group, 1995; Negrini ve ark., 2006; Climent ve Snchez, 1999; Vasiliadis ve ark., 2006; Botens-Helmus ve ark., 2006).

Çalışmamızda olguların yaşam kalitesini değerlendirmek için SRS-23 skalası kullanıldı. Çalışmanın başlangıcında iki grubun total ve alt grup yaşam kalitesi skorları benzerdi. Egzersiz ve kontrol gruplarında; grup içi SRS-23 skalasının alt grup skorlarından imaj/görünüm, tedavi ve toplam skorlarında tedavi sonrasında elde edilen gelişme anlamlı bulunurken, gruplar arası karşılaştırmada anlamlı bir fark elde edilemedi. Tedavi sonrasında elde edilen değişim ortalamaları kıyaslandığında egzersiz grubunun kontrol grubuna üstünlük sağlamadığı belirlendi. Rrecaj-Malaj ve arkadaşları üç ay süresince uygulanan Schroth ve Pilates egzersizlerinin AIS tanılı



hastaların SRS-22r yaşam kalitesi toplam ve alt skorlarının geliştiğini rapor etmişlerdir (Malaj ve ark., 2018). Gür ve arkadaşları core stabilizasyon ve geleneksel fizyoterapi egzersizlerinin AIS hastalarında etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, olguların yaşam kalitesi SRS-22 skalası ile değerlendirilmiştir. Sadece core stabilizasyon grubunda SRS-22 skalasının ağrı alt gruplarında gelişme elde edildiği bildirilmiştir (Gür ve ark., 2017). Bir başka çalışmada sedanter bireylerde 12 hafta uygulanan Pilates egzersizlerinin yaşam kalitesini geliştirdiği bildirilmiştir (Leopoldino ve ark., 2013). Çalışmamızda Pilates ve kontrol grubunun yaşam kalitesi skorlarının benzer çıkması çalışmamıza dahil edilen adolesanların, yaşam kalitesini etkilediği bilenen korse kullanımlarının olmamasından ya da tedavi süresinin kısa olmasından kaynaklanıyor olabilir.

İS, gövdenin üç boyutlu morfolojik modifikasyonları ile ilişkilidir ve bu da postüral asimetriye neden olur. Bu asimetri, fonksiyonel faaliyetleri etkileyebilecek ve aktif yaşama katılımı sınırlandırabilecek deformasyonun progresyon riskiyle ilişkilidir. Bu nedenle postürün düzeltilmesi skolyozu olan çocuklarda ve ergenlerde önemli bir tedavi hedefidir (Fortin ve ark., 2012). Pilates egzersizleri, pelvik-lomber bölgeyi stabilize etmek için gövde kaslarının bilinçli kullanımını içerir (Rydeard ve ark., 2006). Bu yöntem, hareketlerin solunumla birlikte gücünü, duruşunu ve koordinasyonunu sağlayarak esnekliği ve genel vücut sağlığını iyileştirmek için tasarlanmıştır (Segal ve ark., 2004).

Çalışmamızda, olguların postür değerlendirmesinde PSM uygulaması kullanıldı. Egzersiz ve kontrol grupları arasında; son değerlendirmelerinde anterior shift, anterior tilt, side shift ve side tilt değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı.

Szucs ve Brown tarafından; 2018 yılında PSM'nin 20 sağlıklı birey üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Bu konuda yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak, anatomik noktaları işaretlemek için katılımcılar üzerinde özel işaretleyiciler kullanılmış ve hastaların minimal kıyafetli olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; anatomik noktaları belirlemede özel işaretleyiciler kullanıldığında güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır (Szucs ve Brown, 2018). Aly ve ark.'nın 2019 yılında yaptıkları bir çalışmada; PSM kullanılarak AIS hastalarının

postür değerlendirmeleri yapılmıştır. Çalışmada; Cobb açıların ortalaması  $36 \pm 4,1$  olan ve yaş ortalaması  $14.6 \pm 1,2$  olan 10 AIS hastasına Schroth egzersizleri, manuel terapi, miyofasyal salınım, core stabilizasyon egzersizleri, Yoga ve Pilates'ten oluşan entegre bir egzersiz programı uygulamışlardır. Egzersizler, haftada ortalama 2 seans ve her seans ortalama 120 dakika olmak üzere toplam 6 hafta boyunca uygulanmıştır. Tedavi sonucunda PSM ile ölçülen postür değişkenlerinde anlamlı iyileşmeler tespit etmişlerdir (Aly ve ark., 2019).

Bizim alışmamızda; anatomik noktaları işaretlemede maliyetinin yüksek olması sebebiyle herhangi bir özel işaretleyici kullanılmadı. Ayrıca; değerlendirmeler sırasında, hastaların bir kısmı minimal kıyafetli olmayı kabul etmedi. Tüm bu kısıtlamalar göz önünde bulundurulduğunda; PSM uygulamasının klinik değerlendirmelerde yetersiz kaldığı sonucuna varabiliriz.

Emery ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada; Klinik Pilates egzersizlerinin, core bölge kaslarını kuvvetlendirme ve postür üzerine olumlu etkilerinin olduğunu göstermişlerdir (Emery ve ark., 2009). Gür ve ark.'nın yaptıkları çalışmada; AIS hastalarına korse ile kombine core stabilizasyon egzersizlerini uyguladıklarında postür al asimetride iyileşme rapor etmişlerdir (Gür ve ark., 2017). Kloubec ise; 12 haftalık pilates programından sonra postür ve dengede anlamlı bir iyileşme elde edememiş ancak katılımcıların boy uzunluklarında minimal artış tespit etmiştir. Bu durumu sagittal dizilimdeki düzeltilmeler ile ilişkilendirmiştir (Kloubec, 2010).

Somerville, torasik idiyopatik skolyozun torasik lordoz, aksiyal rotasyon ve lateral fleksiyondan oluştuğu sonucuna varmış ve torasik lordozun omurganın posterior segmentindeki büyümenin zayıflığından kaynaklandığını öne sürmüştür (Somerville, 1952). İdiopatik skolyozu olan hastalarda azalmış torasik kifoz ve azalmış lumbar lordoz lateral spinal eğrilik ile ilişkilidir (Weiss ve ark., 2006; Deacon ve ark; 1984).

Literatüre bakıldığında; Pilates egzersizlerinin, daha çok hiperlordozu azaltmadaki etkinliğin incelendiğini ve olumlu sonuçlar elde edildiği görülmektedir (Kudchadkar ve ark., 2019; Samira ve Laleh, 2015). Çalışmamızın başlangıcında iki grupta yer alan hastaların torakal kifoz ve lomber lordoz açıları benzerdi. Lordoz

açıları fizyolojik aralıkta yer alırken, kifoz açıları fizyolojik açıların altındaydı (Wiesel ve ark., 2011). Egzersiz ( $19,8\pm 5,81$ ) ve kontrol ( $19,35\pm 7,89$ ) gruplarının torasik sagittal plan değerlendirmeleri hipokifotik olduklarını gösterdi. Primer torasik skolyozlu hastaların tipik olarak hipokifotik oldukları bildirilmiştir (Newton ve ark., 2010).

Çalışmamızdaki egzersiz ve kontrol gruplarında; hem gruplar arasında hem de grupların kendi içindeki değişimler incelendiğinde, lordoz açılarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Egzersiz grubunun lordoz açısındaki minimal iyileşme istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Egzersiz grubunun son değerlendirmede kifoz açı değerleri ortalaması  $24,2\pm 7,57$  derece iken kontrol grubunun kifoz açı ortalaması  $21,6\pm 5,46$  dereceydi. Egzersiz grubunun kifoz açı değerlerindeki gelişme istatistiksel açıdan anlamlı bulundu. Ancak; gruplar arasındaki değişimler ve elde edilen ölçüm farkları karşılaştırıldığında, anlamlı bir farklılık elde edilemedi. Pilates egzersizlerinin sagittal parametreler üzerine etkisini araştıran bazı çalışmalar bulunmaktadır. 34 sağlıklı yetişkin üzerinde yapılan 10 haftalık mat Pilates uygulamasından sonra (Kuo ve ark., 2009) ve 19 sağlıklı birey üzerinde yapılan 12 haftalık Pilates egzersiz uygulamasından sonra (Emery ve ark., 2009) torakal kifozda minimal iyileşmeler saptanmıştır. Çalışmalar sonucunda iyileşmelerin minimal düzeyde olmasının tedavi süresinin kısa olmasından kaynaklandığını düşünmüşlerdir.

Bizim çalışmamızda da egzersiz grubundaki hastaların torasik kifoz açı değerleri fizyolojik değer aralığına ulaştı. Lomber lordoz değerlerinde minimal iyileşme gözlemlendi. Bu durumun; Klinik Pilates egzersizlerinin 5 temel prensibinde yer alan omuz kuşağı/skapula yerleşimi ve core bölge kaslarının aktif kullanımından kaynaklanıyor olabilir. Tedavi süresinin daha uzun olması durumunda sagittal parametrelerdeki gelişmenin daha fazla olabileceğini düşünmekteyiz.

Skolyozda temel problemlerden biri de üç boyutlu deformiteye bağlı olarak gelişen kozmetik kaygıdır. Kozmetik görünümün bozulması en büyük endişelerden biridir ve tedavinin birincil hedefidir. Vücut imajı algısı tedavinin hedefleri dışında AIS'li bireylerde sağlıkla ilgili yaşam kalitesini de etkileyen unsurlardandır (Negrini ve ark., 2006; Pineda ve ark., 2006).

Tedavi sonrası egzersiz ve kontrol gruplarında; hem gruplar arasında hem de grupların kendi içerisinde, SAQ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmadı. Tedavinin kısa olması ve anketin uygulanmasında özen gösterilmemesinin bu sonuca sebep olabileceğini düşünmekteyiz. Fusco ve ark.'nın yaptığı bir sistematik incelemede; fiziksel egzersizlerin kozmetik görünümü iyileştirdiğini rapor etmişlerdir (Fusco ve ark., 2011). Yağcı ve Yakut; İS hastalarına uyguladıkları korse ile kombine egzersiz tedavisinde, core stabilizasyon ve SEAS grupları arasında kozmetik deformite değerlendirme sonuçları bakımından anlamlı fark elde edememişlerdir (Yağcı ve Yakut, 2019). Gür ve ark.'nın core stabilizasyon egzersizlerinin AIS hastaları üzerindeki etkinliklerini araştırdıkları çalışmada; olguların tedavi sonrası kozmetik değerlendirmelerinde gruplar arası fark elde edememişlerdir (Gür ve ark., 2017). 06.01.2020 tarihine kadar olan literatür incelendiğinde; Pilates egzersizlerinin skolyoz hastaları üzerindeki etkinliğini araştıran çalışmalarda SAQ ölçeğini kullanan bir çalışma bulunamadı.

Ağrı; skolyozu olan erişkin bireylerde görülen en yaygın semptomlardan biridir (Wong ve ark., 2017). Bu durumun; konkav taraftaki kas yorgunluğu ve spazmindan kaynaklandığı düşünülmektedir (Haladay ve ark., 2013). Çalışmamızda olguların ağrı düzeyleri sayısal ağrı skalası ile değerlendirildi. Tedavi öncesi egzersiz ve kontrol gruplarının ağrı skorları benzerdi. Egzersiz grubunun tedavi sonrası elde edilen ağrı skorlarının kontrol grubunun skorlarından daha iyi olduğu saptandı ( $p=0,007$ ). Ağrı skorlarındaki egzersiz grubunda meydana gelen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Çalışmamızda; Klinik Pilates egzersizlerinin ağrı skorları üzerindeki olumlu etkisinin, esnekliğin ve kas kuvvetinin artırılmasıyla elde edildiğini düşünmekteyiz.

Core stabilizasyon egzersizinin kronik bel hastalarında ağrı ve fonksiyonu iyileştirmede etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak, literatür skolyozu olan erişkin popülasyonunda bu egzersizlerin etkilerini destekleyen belirsiz kanıtlar içermektedir (Alanazi ve ark., 2018). 20-55 yaş arasında 39 sağlıklı birey üzerinde yapılan bir çalışmada; bir gruba 4 hafta boyunca Pilates Egzersizleri verilirken bir grup sadece gözlem altında tutulmuş. Pilates Egzersiz grubunda 4 haftanın sonunda diğer gruba kıyasla ağrı ve fonksiyonel aktivitelerde belirgin iyileşmeler görülmüştür (Rydeard ve ark., 2006). Bizim çalışmamızda da 8 hafta sonunda ağrı skorlarında kontrol

grubuna göre üstünlük elde ettik. Yağcı ve Yakut'un İS hastaları üzerinde yaptıkları çalışmada; SEAS ve core stabilizasyon egzersizlerini karşılaştırmışlar ve SRS-22 anketinin ağrı alt grup skorlarında, sadece core stabilizasyon egzersiz grubunda iyileşme elde etmişlerdir (Yağcı ve Yakut, 2019). Araújo MEA ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada; Pilates egzersizlerinin 18 – 25 yaş arasında minimal skolyozu olan hastalar üzerindeki etkinliğini araştırmışlar ve ağrı değerlerinde -2.478 birim azalma elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da; Pilates egzersiz grubunun ağrı skorlarında -2,6 ± 1,8 birim azalma elde ettik.

Pilates egzersizlerinin bel ağrısı olan erişkin hastalardaki etkinliğini araştıran çalışmalar da; ağrıyı azaltmada etkili olduğunu rapor etmişlerdir (Gladwell ve ark., 2006; Donzelli ve ark., 2006; Rydeard ve ark., 2006).

Çalışmamızın sonuçları; idiopatik skolyoz tedavisinde bilateral Klinik Pilates egzersizlerinin skolyozu olan hastalarda gövde rotasyon açısı ve postür üzerine anlamlı bir etkisiz olmadığını ancak; ağrı skorlarının azalmasında ve kifoz açılarının fizyolojik değer aralığına gelmesinde etkili olduğunu göstermiştir.

Çalışmadaki kısıtlamaları değerlendirdiğimizde öncelikle; postür değerlendirmesinde kullandığımız PSM uygulamasında, anatomik noktaları işaretlemeye kullanılan özel işaretleyicilerin kullanılmamış olmasının ve olguların bir kısmının ölçüm sırasında minimal kıyafetli olmamalarının postür değerlendirme sonuçlarımızı olumsuz etkilediğini düşünmekteyiz. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda, bu durumu göz önünde bulundurmalarını önermekteyiz. Ayrıca; tüm bu kısıtlamalara ek olarak literatürde yeterli kanıtları olmamasından dolayı, postür değerlendirmesinde kullandığımız PSM uygulamasının klinik değerlendirmelere uygun olmadığını düşünmekteyiz. Klinik pilates egzersizlerini kullanarak sagittal parametrelerde minimal gelişme elde edilmesine rağmen gövde rotasyon açısı üzerinde yeterli iyileşme sağlanamadı. Bu durumun; Klinik Pilates egzersizlerinin temelinde üç boyutlu düzeltme prensiplerinin ve rotasyonu azaltacak bir egzersizin bulunmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın bir yüksek lisans tez çalışması olması sebebiyle süre kısıtlamasının olması; çalışmaya dahil edilen hasta sayısının az olması ve tedavi süresinin kısa tutulmasına sebep olmuştur. Gelecekte planlanacak çalışmalarda; farklı

egzersiz yöntemlerinin etkinliğinin kıyaslanmasını, postür değerlendirmesinde farklı bir değerlendirme ölçütü kullanılmasını ve tedavi süresinin daha uzun tutulmasını önermekteyiz.



## **KAYNAKLAR**

Alanay A, Cil A, Berk H, Acaroglu RE, Yazici M, Akcali O, Kosay C, Genc Y, Surat A. Reliability and Validity of Adapted Turkish Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) Questionnaire. *Spine*. 2005;30(21):2464-8

Alanazi MH, Parent EC, Dennett E. Effect of stabilization exercise on back pain, disability and quality of life in adults with scoliosis: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018;54(5):647-653

Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, Noordeen H. Adolescent idiopathic scoliosis. *BMJ*. 2013;346,f2508.

Altan L, Korkmaz N, Dizdar M, Yurtkuran M. Effect of Pilates training on people with ankylosing spondylitis. *Rheumatology International*. *Rheumatol Int*. 2012; 32(7):2093-9

Aly MIE, Amin FS, Negm MA, Diad AAM. Effect of integrated exercise program on posture in adolescent Idiopathic Scoliosis (case study). *J Adv Pharm Edu Res*. 2019; 9(S2):169-172

Amendt LE, Ause-Ellias KL, Eybers JL, Wadsworth CT, Nielsen DH, Weinstein SL. Validity and reliability testing of the scoliometer. *Phys Ther*. 1990;70:108-117.

Asher MA, Burton DC. Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis*. 2006;1:2

Araújo MEA, Bezerra da Silva E, Bragade Mello D, Cader SA, Shiguemi Inoue Salgado A, Dantas EH. The effectiveness of the Pilates method: Reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students. *J Bodyw Mov Ther*. 2012;16(2):191-8

Aulisa AG, Giordano M, Falciglia F, Marzetti E, Poscia A, Guzzanti V. Correlation between compliance and brace treatment in juvenile and adolescent idiopathic scoliosis: SOSORT 2014 award winner. *Scoliosis*. 2014;9:6

Bettany-Saltikov J, Parent EC, Romano M, Villagrassa M, Negrini S. Physiotherapeutic Scoliosis-Specific exercises for Adolescents with Idiopathic Scoliosis. *Eur J Phys Med Rehab*. 2014;50,111-21

Bezalel T, Carmeli E, Kalichman L. Adaptation of the Scoliosis Research Society-22 Questionnaire for the Hebrew Language: Transcultural Adaptation and Reliability Analysis. *Spine Deform*. 2018;6(4):397-402

Boland DM, Neufeld EV, Ruddell J, Dolezal BA, Cooper CB. Inter- and intra-rater agreement of static posture analysis using a mobile application. *J Phys Ther Sci*. 2016;28: 3398–3402

Botens-Helmus C, Klein R, Stephan C. The reliability of the Bad Sobernheim Stress Questionnaire (BSSQbrace) in adolescents with scoliosis during brace treatment. *Scoliosis*. 2006;1: 22-10.1186/1748-7161-1-22

Bryan, M, Hawson, S. The benefits of Pilates exercise in orthopaedic rehabilitation. *Techniques in Orthopaedics*. 2003;18(1),126-129

Buckler JM. A longitudinal study of adolescent growth. Springer, 1990

Bunnell WP. An objective criterion for scoliosis screening. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66:1381–1387

Bunnell WP. Outcome of spinal screening. *Spine*. 1993;18:1572–1580

Bunnell WP. Selective screening for scoliosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;(434):40-45



Burger M, Coetzee W. The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *S Afr J Physiother.* 2019; 75(1): 904

Burwell RG, Dangerfield PH, Moulton A, Grivas TB, Cheng JC. Whither the etiopathogenesis (and scoliogeny) of adolescent idiopathic scoliosis? Incorporating presentations on scoliogeny at the 2012 IRSSD and SRS meetings. *Scoliosis.* 2013;8:4

Burwell RG, James NJ, Johnson F, et al. Standardised trunk asymmetry scores. A study of back contour in healthy school children. *J Bone Joint Surg Br.* 1983;65: 452–463

Carreon LY, Sanders JO, Polly DW, Sucato DJ, Parent S, Roy-Beaudry M, Hopkins J, McClung A, Bratcher KR, Diamond BE. Spinal appearance questionnaire: factor analysis, scoring, reliability, and validity testing. *Spine.* 2011;36:4

Charles YP, Canavese F, Diméglio A. Curve progression risk in a mixed series of braced and nonbraced patients with idiopathic scoliosis related to skeletal maturity assessment on the olecranon. *J Pediatr Orthop B.* 2017;26(3):240-244

Cheung KM, Wang T, Poon AM, Carl A, Tranmer B, Hu Y, Luk KD, Leong JC. The effect of pinealectomy on scoliosis development in young nonhuman primates. *Spine.* 2005;30(18),2009-2013

Choudhry MN, Ahmad Z, Verma R. Adolescent Idiopathic Scoliosis. *The Open Orthopaedics Journal.* 2016;10,143-154

Climent JM, Sánchez J. Impact of the type of brace on the quality of life of Adolescents with Spine Deformities. *Spine.* 1999;24:1903-1908

Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. *Am Acad Orthop Surg Instr Course Lect.* 1948;5:261–275

Cobb JR. *The American Academy of Orthopedic Surgeons Instructional Course Lectures. Vol 5.* Ann Arbor: Edwards; 1948

Deacon P, Flood BM, Dickson RA. Idiopathic scoliosis in three dimensions. A radiographic and morphometric analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 1984;66(4):509-12

De la Huerta F, Leroux MA, Zabjek KF, Coillard C, Rivard CH. Stereovideographic evaluation of the postural geometry of healthy and scoliotic patients. *Ann Chir.* 1998;52(8):776-783

Diakow PRP. Pain: a forgotten aspect of idiopathic scoliosis. *J Can Chiropr Assoc.* 1984;28:315–318

Donzelli S, Di Domenica E, Cova AM, Galletti R, Giunta N. Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. *Eura Medicophys.* 2006;42(3):205-10

Dubousset J, Machida M. Melatonin: A possible role in pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine.* 1996;21(10):1147-1152

Emery K, De Serres SJ, McMillan A, Côté JN. The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clin Biomech.* 2009;25:124–30

Fortin C, Feldman DE, Cheriet F, Gravel D, Gauthier F, Labelle H. Reliability of a quantitative clinical posture assessment tool among persons with idiopathic scoliosis. *Physiotherapy.* 2012;98(1):64-75

Freidel K, Petermann F, Reichel D, Steiner A, Warschburger P, Weiss HR: Quality of Life in Women With Idiopathic Scoliosis. *Spine.* 2002;15;27(4):E87-91

Fusco C, Donzelli S, Lusini M, Salvatore M, Zaina F, Negrini S. Low rate of surgery in juvenile idiopathic scoliosis treated with a complete and tailored conservative approach: end-growth results from a retrospective cohort. *Scoliosis*. 2014;9:12

Fusco C, Zaina F, Atanasio S, Romano M, Negrini A, Negrini S. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review. *Physiother Theory Pract*. 2011;27:80–114

Gaudreault, N, Arsenault, AB, Lariviere, C, DeSerres, SJ, Rivard CH. Assessment of the paraspinal muscles of subjects presenting an idiopathic scoliosis: an EMG pilot study. *Bmc Musculoskeletal Disorders, BMC Musculoskelet Disord*. 2005;6:14

Goldstein LA, Waugh TR. Classification and terminology of scoliosis. *Clin Orthop Relat Res*. 1973;93:10-22

Gladwell V, Head S, Haggart M, Beneke R. Does a program of Pilates improve chronic non-specific low back pain? *J Sport Rehabil*. 2006;15,338e350

Grivas TB, Savvidou OD. Melatonin the “light of night” in human biology and adolescent idiopathic scoliosis. *Scoliosis*. 2007;2:6

Grivas TB. The conservative scoliosis treatment. In: *SOSORT 2014, 4th Educational Courses* (ed. SOSORT Educational Committee). P:38–43

Grivas TB. *The Conservative Scoliosis Treatment*. 1 edition. IOS Press; 2008, p:167

Grivas TB. *The Conservative Scoliosis Treatment*. 1 edition. IOS Press; 2008, p:266

Grivas TB, Vasiliadis E, Mouzakis V, Mihas C, Koufopoulos G. Association between adolescent idiopathic scoliosis prevalence and age at menarche in different geographic latitudes. *Scoliosis*. 2006;1:9

Gur G, Ayhan C, Yakut Y. The effectiveness of core stabilization exercise in adolescent idiopathic scoliosis: A randomized controlled trial. *Prosthet Orthot Int.* 2017;41(3),303-310

Hacquebord JH, Leopold SS. In brief: The Risser classification: a classic tool for the clinician treating adolescent idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(8):2335-8

Haher TR, Gorup JM, Shin TM, Homel P, Merola AA, Grogan DP, Pugh L, Lowe TG, Murray M. Results of the Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis: a multicenter study of 244 patients. *Spine.* 1999;24:1435-1440

Haladay DE, Miller SJ, Challis J, Denegar CR. Quality of systematic reviews on specific spinal stabilization exercise for chronic low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(4):242-250

Heitz PH, Aubin-Fournier JF, Parent É, Fortin C. Test-retest reliability of posture measurements in adolescents with idiopathic scoliosis. *Spine J.* 2018;18(12):2247-2258

Hong JY, Suh SW, Modi HN, Hur CY, Song HR, Park JH:Reliability analysis for radiographic measures of lumbar lordosis in adult scoliosis: a case-control study comparing 6 methods. *Eur Spine J.* 2010;19(9):1551-7

Hopkins BC. Validity of PostureScreen Mobile® in the measurement of standing posture. Provo: Brigham Young University, 2014

Horne JP, Flannery R, Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *Am Fam Physician.* 2014;89(3),193-198

HwangBo. The Effects of Pilates Exercise Using the Three Dimensional Schroth

Breathing Technique on the Physical Factors of Scoliosis Patients. *J Kor Phys Ther.* 2018;30(6):229-233

Ippolito E, Ponseti IV. Juvenile kyphosis: histological and histochemical studies. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63(2):175–82

Joseph A Janicki, MD, Alman B, MD FRCSC. Scoliosis: Review of diagnosis and treatment. *Paediatr Child Health.* 2007;12(9):771–776

Kamioka H, Tsutani K, Katsumata Y, Yoshizaki T, Okuizumi H, Okada S, Park SJ, Kitayuguchi J, Abe T, Mutoh Y. Effectiveness of Pilates exercise: A quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. *Complement Ther Med.* 2016;25:1-19

Kalichman L, Kendelker L, Bezalel T. Bracing and exercise based treatment for idiopathic scoliosis. *J Bodyw Mov Ther.* 2016;20(1):56-64

Karavidas N. Bracing In The Treatment Of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Evidence To Date. *Adolesc Health Med Ther.* 2019;8;10:153-172

Kikanloo SR, Tarpada SP, Cho W. Etiology of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Literature Review. *Asian Spine J.* 2019;13(3):519-526

Kim G, HawangBo PN. Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. *J Phys Ther Sci.* 2016, 28(3):1012–1015

Kloubec, J. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance and posture. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2010;24(3)661-667

Kotwicki T, Chowanska J, Kinel E, Czaprowski D, Tomaszewski M, Janusz P. Optimal management of idiopathic scoliosis in adolescence. *Adolesc Health Med Ther.* 2013;4,59-73

Kotwicki T, Durmała J, Czaprowski D, Głowacki M, Kołban M, Snela S, Sliwiński Z, Kowalski IM, SOSORT. Conservative management of idiopathic scoliosis. Guidelines based on SOSORT 2006 consensus. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2009;11:379–395

Kouwenhoven JW, Castelein RM. The pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis: review of the literature. *Spine.* 2008;33(26):2898-2908

Krawczyński A, Kotwicki T, Szulc A, Samborski W. Clinical and radio-graphic measurement of the rotation of the vertebrae in patients with idiopathic scoliosis. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2006;6:602–607

Kudchadkar GS, Gurudut P, Welling A. Comparative effect of mat pilates and egoscue exercises in asymptomatic individuals with lumbar hyperlordosis: A randomized controlled trial. *Indian J Phys Ther Res.* 2019;1:79-88

Kumar A, Kumar S, Sharma V, Srivastava RN, Gupta AK, Parihar A, Verma V, Kumar D. Efficacy of Task Oriented Exercise Program Based on Ergonomics on Cobb's Angle and Pulmonary Function Improvement in Adolescent Idiopathic Scoliosis- A Randomized Control Trial. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(8), YC01-YC04

Kuo YL, Tully EA, Galea MP. Sagittal spinal posture after Pilates- based exercise in healthy older adults. *Spine.* 2009;34(10):1046–51

Lafage V, Schwab F, Patel A, Hawkinson N, Farcy JP. Pelvic tilt and truncal inclination two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. *Spine.* 2009;34:E599–E606

Le Blanc R, Labelle H, Poitras B, Rivard CH, Kratzenberg J. 3-D evaluation of posture in normal and scoliotic adolescents [Article in French]. *Ann Chir.* 1996;50(8):631-636

Lee HT, Oh HO, Han HS, Jin KY, Roh HL. Effect of mat Pilates exercise on postural alignment and body composition of middle-aged women. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(6):1691-5

Lee JS, Shin JK, Goh TS, Son SM, An SJ. Validation of the Korean version of the Spinal Appearance Questionnaire. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2017; 6;30(6):1203-1208

Lenssinck ML, Frijlink AC, Berger MY, Bierman-Zeinstra SM, Verkerk K, Verhagen AP. Effect of bracing and other conservative interventions in the treatment of idiopathic scoliosis in adolescents: a systematic review of clinical trials. *Phys Ther.* 2005;85:1329–1339

Leopoldino AA, Avelar NC, Passos GB Jr, Santana NA, Teixeira VP, de Lima VP, de Melo Vitorino DF. Effect of Pilates on sleep quality and quality of life of sedentary population. *J Bodyw Mov Ther.* 2013;17(1):5-10

Lewis JS, Valentine RE. Clinical measurement of the thoracic kyphosis. A study of the intra-rater reliability in subjects with and without shoulder pain. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2010;1;11:39

Little DG, Sussman MD. The Risser sign: a critical analysis. *J Pediatr Orthop.* 1994; 14:569–575

Li Y, Zhao X, Zhang X, Zhang C, Ma H, Jiao M, et al. Validation study of the safety attitudes questionnaire (SAQ) in public hospitals of Heilongjiang province, China. *PLoS One.* 2017;21;12(6):e0179486

Lonstein JE, Carlson JM. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66(7):1061-71

Lonstein JE. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;443:248-259

Machida M, Dubousset J, Yamada T, Kimura J. Serum melatonin levels in adolescent idiopathic scoliosis prediction and prevention for curve progression—a prospective study. *J Pineal Res.* 2009;46(3):344–8

Machida M, Dubousset J, Imamura Y, Miyashita Y, Yamada T, Kimura J. Melatonin. A possible role in pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine.* 1996;21(10):1147–52

Malaj SR, Hykolli A, Lumi S, Murtezani A. Quality of Life in Adolescent's Idiopathic Scoliosis before and after Physical Therapy: A Preliminary Study. *Sport Mont.* 2018;16(2):69-72

Marti CL, Glassman SD, Knott PT, Carreon LY, Hresko MT. Scoliosis Research Society Members Attitudes Towards Physical Therapy and Physiotherapeutic Scoliosis Specific Exercises for Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Scoliosis.* 2015;10:16

Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the “powerhouse”—I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 2004;8(1):15-24

Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, de Mauroy JC, Durmala J, et al. 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis.* 2012;7(1):3



Negrini S, Grivas TB, Kotwicki T, Maruyama T, Rigo M, Weiss HR. Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 Consensus paper. *Scoliosis*. 2006;1(1):4

Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Ferrante S. Active Self-correction and Task-oriented Exercises Reduce Spinal Deformity and Improve Quality of Life in Subjects with Mild Adolescent Idiopathic Scoliosis. Results of a Randomised Controlled Trial. *Eur Spine J*. 2014; 23(6):1204–1214

Mordecai SC, Dabke HV. Efficacy of exercise therapy for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a review of the literature. *Eur Spine J*. 2012;21:382–389

Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the power house-II. *J Bodyw Mov Ther*. 2004;8: 122–130

Masso PD, Gorton III GE. Quantifying changes in standing body segment alignment following spinal instrumentation and fusion in idiopathic scoliosis using an optoelectronic measurement system. *Spine*. 2000;25(4): 457-462

Nachemson A, Lonstein JE, Weinstein SL. Report of the prevalence and natural history committee. Park Ridge: Natural History Committee of Scoliosis Research Society, 1982

Negrini S, Antonini G, Carabalona R, Minozzi S: Physical exercises as a treatment for adolescent idiopathic scoliosis. A systematic review. *Pediatr Rehabil*. 2003;6:227–235

Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, de Mauroy JC, Durmala J, et al. 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 2012;7: 3

Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018;10;13:3

Negrini S, Grivas TB, Kotwicki T, Maruyama T, Rigo M, Weiss HR, Members of the Scientific society On Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT). Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. *Scoliosis.* 2006;1:4-10.1186/1748-7161-1-4

Negrini, S, Hresko, TM, O'Brien JP, Price N, Boards S, et al. Recommendations for research studies on treatment of idiopathic scoliosis: Consensus 2014 between SOSORT and SRS non-operative management committee. *Scoliosis.* 2015;10,8

Newton PO, Yaszay B, Upasani VV, Pawelek JB, Bastrom TP, Lenke LG, et al. Preservation of thoracic kyphosis is critical to maintain lumbar lordosis in the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine.* 2010;15;35(14):1365-70

Otman SA. Egzersiz tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler. Ankara: Metekasan AŞ, 2006, p:161

Özdemir N, Subaşı SS, Gelecek N, Sarı Ş. Pilates Egzersiz Eğitiminin Diz Proprioepsiyonu Üzerine Etkileri- Randomize Kontrollü Çalışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi.* 2009;23(2),71-79

Patten SA, Moldovan F. Could genetic determinants of inner ear anomalies be a factor for the development of idiopathic scoliosis? *Med Hypotheses.* 2011;76 (3), 438-440

Payne WK, Ogilvie JW, Resnick MD, et al. Does scoliosis have a psychological impact and does gender make a difference? *Spine.* 1997;15;22(12):1380-4

Penha PJ, Penha NLJ, De Carvalho BKG. Posture Alignment of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Photogrammetry in Scoliosis School Screening. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(6):441-451

Peterson LE, Nachemson AL. Prediction of progression of the curve in girls who have adolescent idiopathic scoliosis of moderate severity. Logistic regression analysis based on data from the Brace Study of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:823-7

Pineda S, Bago J, Gilperez C, Climent JM. Validity of the Walter Reed Visual Assessment Scale to measure subjective perception of spine deformity in patients with idiopathic scoliosis. *Scoliosis.* 2006;1(1):18

Pourahmadi M, Hesarikia H, Ghanjal A, Shamsoddini A. Psychometric Properties of the iHandy Level Smartphone Application for Measuring Lumbar Spine Range of Motion and Lordosis: A Systematic Review of the Literature. *J Sport Rehabil.* 2019;12:1-22

Reamy BV, Slakey JB. Adolescent Idiopathic Scoliosis: Review and Current Concepts. *Am Fam Physician.* 2001;64:111-116

Reem J, Carney J, Stanley M, Cassidy J. Risser sign inter-rater and intra-rater agreement: is the Risser sign reliable? *Skeletal Radiol.* 2009;38:371-375

Romano M, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Zaina F, Chockalingam N, Kotwicki T, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;8: CD007837

Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Sagittal parameters of the spine: biomechanical approach. *Eur Spine J.* 2011;20 Suppl 5:578-85

Rowe DE, Bernstein SM, Riddick MF, Adler F, Emans JB, Gardner-Bonneau D. A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:664-674

Russell J, Jonker L, Missaghian M, Baranowski T. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Prevent Med.* 2006;42:177-180

Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 2006;36 (7), 472e484

Samira MS, Laleh B. The Impact of 8-week Selected Pilates Exercises on Lordosis Correction and BMI in Female Teens Aged 15-18. *Biological Forum – An International Journal.* 2015;7(1):1267-1271

Samuelsson L, Norén L. Trunk rotation in scoliosis. The influence of curve type and direction in 150 children. *Acta Orthop Scand.* 1997;68(3):273–6

Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM. The Effect Of Schroth Exercises Added to the Standard of Care on the Quality of Life and Muscle Endurance in Adolescents With Idiopathic Scoliosis - An Assessor and Statistician Blinded Randomized Controlled Trial: "SOSORT 2015 Award Winner". *Scoliosis.* 2015;18;10:24

Schwab FJ, Smith VA, Biserni M, Gamez L, Farcy J-PC, Pagala M. Adult scoliosis: a quantitative radiographic and clinical analysis. *Spine.* 2002; 27(4):387–92

Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2004; 85 (12), 1977e1981

Simoneau M, Richer N, Mercier P, Allard P, Teasdale N. Sensory deprivation and balance control in idiopathic scoliosis adolescent. *Experimental Brain Research*. 2006; 170 (4), 576-582

Simony A, Carreon LY, Andersen MO. Reliability and Validity Testing of a Danish Translated Version of the Scoliosis Research Society Instrument-22 Revised (SRS-22R). *Spine Deform*. 2016;4(1):16-21

Solberg G. *Postural Disorders and Musculoskeletal Dysfunction. Diagnosis, Prevention and Treatment*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2008, p: 96-116

Somerville EW. Rotational lordosis: the development of a single curve. *J Bone Joint Surg*. 1952;34- B:421-427

Szucs KA, Brown ED. Rater reliability and construct validity of a mobile application for posture analysis. *J Phys Ther Sci*. 2018;30(1):31–36

The WHOQOL Group. The World Health Organization Quality of Life Assessment (WHOQOL): Position Paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med*. 1995;41: 1403-1409

Thompson DP, Antcliff D, Woby SR. Cognitive factors are associated with disability and pain, but not fatigue among physiotherapy attendees with persistent pain and fatigue. *Physiotherapy*. 2019;S0031-9406(19)30012-4

Tolo VT, Gillespie R. The characteristics of juvenile scoliosis and results of its treatment. *J Bone Joint Surg Br*. 1978;60-B:181-8

Trobisch P, Suess O, Schwab F. Idiopathic Scoliosis. *Dtsch Arztebl Int*. 2010;107(49): 875–884

Ünal E. Bilişsel Egzersiz Terapi Yaklaşımı (BETY). Ünal E, editor. Fizyoterapide Kanıta Dayalı Egzersiz Yaklaşımları. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015, p:35.

Ünal E. Bilişsel Egzersiz Terapi Yaklaşımı (BETY). Ünal E, editör. Romatizmal Hastalıklarda Biyopsikososyal Model: Bilişsel Egzersiz Terapi Yaklaşımı (BETY). Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2014, p:55.

Vasiliadis E, Grivas TB, Gkoltsiou K. Development and preliminary validation of Brace Questionnaire (BrQ): a new instrument for measuring quality of life of brace treated scoliotics. *Scoliosis*. 2006;1: 7-10.1186/1748-7161-1-7

Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, Danielsson A, Morcuende JA. Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet*. 2008;371:1527–1537

Weinstein SL. Idiopathic scoliosis. Natural history. *Spine*. 1986;11:780-3

Weinstein SL, Ponseti IV. Curve progression in idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65:447-455

Weiss HR, Dallmayer R, Gallo D. Sagittal counter forces (SCF) in the treatment of idiopathic scoliosis: a preliminary report. *Pediatr Rehabil*. 2006;9(1):24-30

Weiss HR, Negrini S, Rigo M, Kotwicki T, Hawes MC, Grivas TB, et al. Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Scoliosis*. 2006;1:5

Wiesel BB, Sankar WN, Delahay JN, Wiesel SW. *Orthopaedic Surgery: Principles of diagnosis and treatment*. 1st ed: LWW; 2011, p:378

Wong E, Altaf F, Oh LJ, Gray RJ. Adult Degenerative Lumbar Scoliosis. *Orthopedics*. 2017;29(3):95-107.

Yagci G, Yakut Y. Core stabilization exercises versus scoliosis-specific exercises in moderate idiopathic scoliosistreatment. *Prosthet Orthot Int.* 2019;43(3):301-308

Yakut E, Vardar Yağlı N, Akdoğan A, Kiraz S. Diz Osteoartriti Olan Hastalarda Pilates Egzersizlerinin Rolü: Bir Pilot Çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 2006;17(2), 51- 61

Yang JM, Lee JH, Lee DH. Effects of consecutive application of stretching, Schroth, and strengthening exercises on Cobb's angle and the rib hump in an adult with idiopathic scoliosis. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(8):2667-9

Zabjek KF, Leroux MA, Coillard C, Rivard CH, Prince F. Evaluation of segmental postural characteristics during quiet standing in control and idiopathic scoliosis patients. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2005;20(5):483-490.

Zabjek KF, Leroux MA, Coillard C, Prince F, Rivard CH. Postural characteristics of adolescents with idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop.* 2008;28(2):218-224.

Zapata KA, Sucato DJ, Lee MC, Jo CH. Skeletally Immature Patients With Adolescent Idiopathic Scoliosis Curves 15°-24° Are at High Risk for Progression. *Spine Deform.* 2019;7(6):870-874

Zapata KA, Wang-Price SS, Sucato DJ. Spinal Stabilization Exercise Effectiveness for Low Back Pain in Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Randomized Trial. *Pediatr Phys Ther.* 2015;27(4):396-402

# FORMLAR

## EK-1



### Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	09.2019.591
	PROJE ADI	Klinik pilates egzersizlerinin idiopatik skolyozu olan hastalarda gövde rotasyon açısı ve postür üzerine etkisi
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Doç. Dr. Tuğba Kuru ÇOLAK

KARAR BİLGİLERİ	Tarih : 14. 06. 2019
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekeceği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığı için Kurulumuzca onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir. Onay sonrasında yapılacak her türlü proje değişiklikleri (katılımlar, başlık vb.) veya protokol değişikliklerinin Etik Kurula bildirilerek proje onayının yenilenmesi gerekmektedir.

ÜYELER						
Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu / EK Üyeligi	Onaylanan Proje ile İlişkisi		Toplantıya katılım	İmza
Prof.Dr. Haner DİRESKENELİ	Romatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/ Başkan	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Tülin ERGUN	Dermatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Başkan Yrd.	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Atilla KARAALP	Farmakoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> EVET <input type="checkbox"/> HAYIR	
Prof. Dr. Şefik GÖRKEY	Tıp Tarihi ve Etik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Handan KAYA	Patoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. M.Bahadır GÜLLÜOĞLU	Genel Cerrahi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Semra SARDAŞ	Eczacı	M.Ü Eczacılık Fak./Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Prof.Dr. Başak DOĞAN	Diş Hekimi	M.Ü Diş Hekimliği Fak./Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Prof. Dr. Beste Melek ATASOY	Radyasyon Onkolojisi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Doç. Dr. Ehf KARAKOÇ AYDINER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Doç.Dr. Meltem KORAY	Diş Hekimi	İstanbul Üniv. Diş Hekimliği Fak./Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Doç. Dr. Gürkan SERT	Hukukçu	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Doç.Dr. Figen DEMİR	Halk Sağlığı	Acıbadem Üniv. Tıp Fak.	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Doç.Dr. Pınar Mega TİBER	Biyofizik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	<input type="checkbox"/> Var	<input type="checkbox"/> Yok	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	
Gözde Aynur MİRZA	Sağlık Mensubu olmayan kişi	Serbest	<input type="checkbox"/> Var <input type="checkbox"/> Yok		<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır	



## EK-2

### HASTA TAKİP FORMU

TARİH:

HASTANIN ADI – SOYADI:

YAŞI:

CİNSİYETİ: (K) – (E)

TELEFON:

ANAMNEZ (ÖZGEÇMİŞ VE SOYGEÇMİŞ):

COBB AÇISI VE LOKASYONU:

DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ:

➤ Gövde Rotasyon Değerlendirmesi

	Üst torakal	Alt torakal	torakolomber	Lomber	Sakral
İlk değerlendirme					
Son değerlendirme					

➤ Lordoz ve kifoz değerlendirme

	İlk değerlendirme	Son değerlendirme
Lordoz açısı		
Kifoz açısı		

➤ Postür analizi

*Anterior:*

	<u>İLK DEĞERLENDİRME</u>		<u>SON DEĞERLENDİRME</u>	
	<i>SHİFT</i>	<i>TİLT</i>	<i>SHİFT</i>	<i>TİLT</i>
<i>HEAD</i>				
<i>SHOULDER</i>				
<i>RİBCAGE</i>				
<i>HİPS</i>				
<i>TOTAL</i>				

*Side:*

	<u>İLK DEĞERLENDİRME</u>		<u>SON DEĞERLENDİRME</u>	
	<i>SHİFT</i>	<i>TİLT</i>	<i>SHİFT</i>	<i>TİLT</i>
<i>SHOULDER</i>				
<i>HİPS</i>				
<i>KNEES</i>				
<i>TOTAL</i>				

➤ Yaşam kalitesi değerlendirme

SRS-23	İlk değerlendirme	Son değerlendirme
Ağrı		
İmaj-Görünüm		
Fonksiyon-Aktivite		
Mental sağlık		
Tedavi		
TOPLAM		

➤ Kozmetik değerlendirme

	İlk değerlendirme	Son değerlendirme
SAQ		

➤ Ağrı değerlendirme



## EK-3

### SRS-23 ANKETİ

Ad Soyadı: \_\_\_\_\_

Anket tarihi .../.../....

Bu anket ile sırtınızın ve belinizin şu andaki durumunu değerlendirmek istiyoruz. Bu nedenle bu soruları bizzat kendinizin yanıtlaması bizim için çok önemli. Lütfen tüm sorularda kendinize en uygun olan cevabı ilgili kutucuğa çarpı koyun. Ameliyat geçirenler 1. ve 2. Bölümü birlikte yanıtlamalı ameliyat olmayanlar sadece birinci bölümü yanıtlamalıdır.

1. Aşağıdaki cevaplardan hangisi son 6 ay süresince sizin yaşadığınız ağrıyı en iyi şekilde tarif eder ?

Hiç  Hafif  Orta  Orta-Şiddetli  Şiddetli

2. Aşağıdaki cevaplardan hangisi son 1 ay süresince sizin yaşadığınız ağrıyı en iyi şekilde tarif eder?

Hiç  Hafif  Orta  Orta-Şiddetli  Şiddetli

3 . Son 6 ay boyunca çok sinirli bir kişi miydiniz ?

Hiçbir zaman  Çok nadir  Bazen  Çoğu zaman  Her zaman

4 . Eğer hayatınızın geri kalanını beliniz veya sırtınızın şu andaki şekli ile geçirecek olsanız, bu konuda kendinizi nasıl hissederdiniz?

Çok mutlu  Mutlu  Ne mutlu ne de mutsuz  Mutsuz  Çok mutsuz

5 . Şu anda ne kadar hareket edebiliyorsunuz ?

- Yatağa/ Tekerlekli sandalyeye bağlı olarak
- Tek başıma hareket edemiyorum
- Hafif işler, ev işleri yapabiliyorum
- Orta ağırlıkta işler ve yürüyüş, bisiklet sürme gibi hafif sporlar yapabiliyorum
- Hiçbir kısıtlama olmaksızın her hareketi yapabiliyorum

6 . Kıyafetinizin içinde kendinizin nasıl görüldüğünü düşünüyorsunuz ?

Çok güzel  Güzel  Orta güzellikte  Kötü  Çok kötü

7 Son 6 ay içerisinde hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar moraliniz bozuk oldu mu ?

Çok sık  Sık  Arada sırada  Çok ender  Hiçbir zaman

8 . İstirahat sırasında bel veya sırt ağrınız oluyor mu ?

Çok sık  Sık  Arada sırada  Çok ender  Hiçbir zaman

9 . Şu anda iş ya da okulda ne kadar hareket edebildiğinizi düşünüyorsunuz ?

- % 100 normal hareket ediyorum
- % 75 normal hareket ediyorum
- % 50 normal hareket ediyorum
- % 25 normal hareket ediyorum
- % 0 normal hareket ediyorum

10 . Aşağıdaki cevaplardan hangisi gövdenizin görünüşünü en iyi şekilde tarif eder ?

- Çok güzel
- Güzel
- Orta güzellikte
- Kötü
- Çok kötü

11 . Aşağıdakilerden hangisi beliniz veya sırtınız için kullandığınız ilaçları en iyi şekilde tarif eder ?

- Hiç ilaç kullanmıyorum
- Uyuşturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri haftada bir veya daha az kullanıyorum.(Örn:Aspirin, Novalgin, Parol, Voltaren, Apranax, Naprosyn, Viox)
- Uyuşturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri günlük kullanıyorum.
- Uyuşturucu özelliği olan ağrı kesicileri haftada bir veya daha az kullanıyorum. (Örn:Morfin, Dolantin)
- Uyuşturucu özelliği olan ağrı kesicileri günlük olarak kullanıyorum.

12 . Beliniz veya sırtınızdaki problem ev içinde yaptığınız işlere engel oluyor mu ?

- Hiçbir zaman
- Çok ender
- Arada sırada
- Sık sık
- Çok sık

13 . Son 6 ay boyunca kendinizi ne kadar süre sakin ve huzurlu hissettiniz ?

- Her zaman
- Çoğu zaman
- Bazen
- Çok ender
- Hiçbir zaman

14 Beliniz veya sırtınızın durumunun başka insanlarla olan ilişkilerinizi etkilediğini düşünüyor musunuz?

- Etkilemiyor
- Biraz etkiliyor
- Orta derecede etkiliyor
- Sıklıkla etkiliyor
- Çok fazla etkiliyor

15 . Beliniz veya sırtınızdaki problem sizin veya ailenizin ekonomik sıkıntılar çekmesine neden oluyor mu ?

- Bu problem ailemin ekonomik sıkıntılar çekmesine neden oluyor
- Çok fazla neden oluyor
- Sıklıkla neden oluyor
- Orta derecede etkiliyor
- Biraz etkiliyor
- Hiç etkilemiyor

16 . Son 6 ay içerisinde kendinizi hiç mutsuz ve kederli hissettiniz mi ?

- Hiçbir zaman      Çok ender     Arada sırada      Sık sık  
Çok sık

17 . Son 3 ay içinde işten/ okuldan hiç bel/sırt ağrısı nedeniyle izin aldınız mı ? Eğer aldıysanız kaç gün ?

- 0 gün aldım (hiç almadım)  
1 gün aldım  
2 gün aldım  
3 gün aldım  
4 veya daha fazla gün aldım

18 Beliniz veya sırtınızın durumu, arkadaşlarınız ya da ailenizle dışarı çıkmanızı kısıtlıyor mu

- Hiçbir zaman      Çok ender      Arada sırada    Sık sık      Çok sık

19 . Beliniz veya sırtınızın şu anki haliyle kendinizi çekici buluyor musunuz ?

- Evet, kendimi çok çekici buluyorum  
Evet, kendimi oldukça çekici buluyorum  
Ne çekici ne değilim  
 Hayır, pek fazla değilim  
 Hayır, kendimi hiç çekici bulmuyorum

20 . Son 6 ay içinde mutlu bir insan mıydınız ?

- Hiçbir zaman      Çok ender    Bazen      Çoğu zaman      Her zaman

21 . Bel veya sırtınıza uygulanan tedavinin sonucundan memnun kaldınız mı ?

- Çok memnun kaldım  
Memnun kaldım  
Ne memnunum, ne de değilim  
Biraz hayal kırıklığı oldu  
Tamamen hayal kırıklığı oldu

22 . Şu anki değerlendirmeniz sonucunda, aynı hastalık için size yine aynı tedavi önerilseydi kabul eder miydiniz ?

- Kesinlikle evet  
Muhtemelen evet  
Emin değilim  
Muhtemelen etmezdim  
Kesinlikle etmezdim

23. Aşağıda 1'in çok düşük, 9'un çok yüksek olduğu 1den 9'a kadar numaralandırılmış bir ölçekte kendi görüntünüze kaç puan verirdiniz\

- 1    2    3    4    5    6    7    8    9

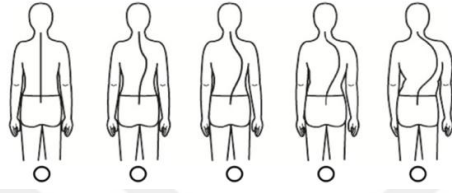
## EK-4

### SPİNAL GÖRÜNÜM ANKETİ(SAQ)

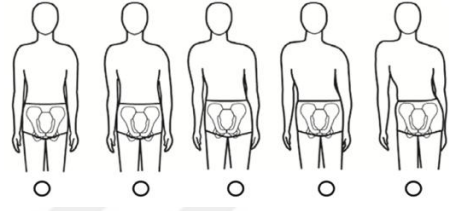
Ad Soyadı: \_\_\_\_\_

Anket tarihi .../.../....

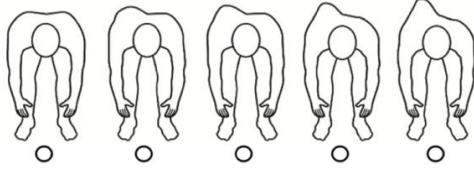
Vücut Eğrisi



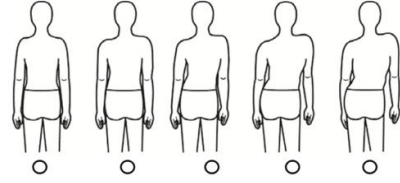
Baş ve Leğen Kemliği



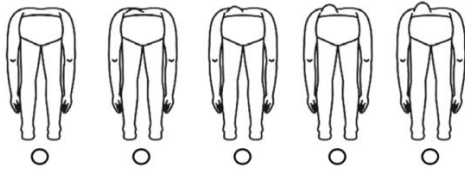
Kaburga Çıkıntısı



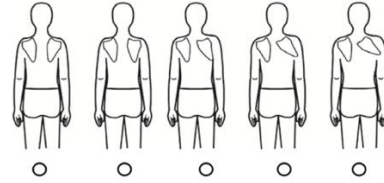
Omuz Seviyesi



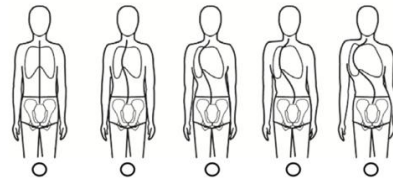
Bel Çıkıntısı



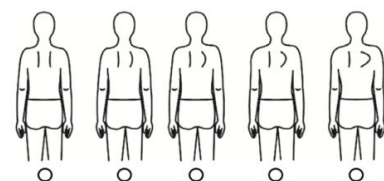
Kürek Kemliği



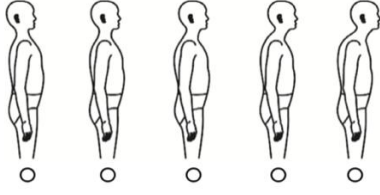
Baş-Kaburgalar-Leğen Kemliği



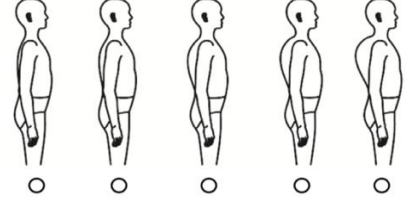
Omuz Açısı



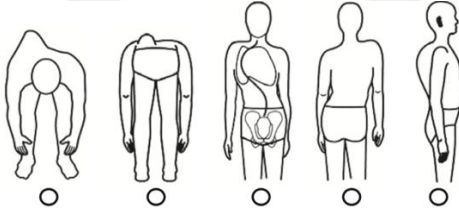
### Baş Pozisyonu



### Omurga Belirginliği



5 görüntü kategorisinden sizi en çok rahatsız eden görüntüyü işaretleyiniz.





<b>SORULAR:</b>	<b>Doğru değil</b>	<b>Birazcık doğru</b>	<b>Biraz doğru</b>	<b>Oldukça doğru</b>	<b>Çok doğru</b>
12.Daha düzgün olmak isterim					
13.Daha düzgün omuzlarım olsun isterim					
14.Daha düzgün kalçalarım olsun isterim					
15.Daha düzgün belim olsun isterim					
16.Öndeki kaburgalarımın daha düzgün olmasını isterim					
17.Arkadaki kaburgalarımın daha düzgün olmasını isterim					
18.Bacak uzunluğumun daha düzgün olmasını isterim					
19.Göğüslerimin daha düzgün olmasını isterim					
20.Göğsümün ön tarafının daha düzgün olmasını isterim					
21.Göğsümün arka tarafının daha düzgün olmasını isterim					
22.Kıyafetlerimin içinde daha iyi görünmek isterim					
23.Mayomun içinde daha iyi görünmek isterim					
24.Atletimin içinde daha iyi görünmek isterim					
25.Skolyoz scarımın bilincindeyim(sadece skolyoz ameliyatı olanlar yanıtlamalı)					
26.Daha çekici görünmek isterim					
27.Beni sırtımın şeklinden daha fazla rahatsız eden şeyler var					
28.Sırtımın şeklinden daha çok boyumdan rahatsızım					
29.Sırtımın şeklinden daha çok kilomdan rahatsızım					
30.Sırtımın şeklinden daha çok yüzümün görüntüsünden rahatsızım					
31.12-30 arasındaki sorulardan hangisi senin için daha önemli?					
32.Öz benliğini nasıl değerlendirirsin?					

33.Vücut şeklinle ilgili en çok neyi değiştirmek istersin?

\_SKOR:

## ÖZGEÇMİŞ

<b>Adı</b>	CEREN	<b>Soyadı</b>	BAŞARAN ÖZDEN
<b>Doğum Yeri</b>	İZMİR	<b>Doğum Tarihi</b>	07.08.1990
<b>Uyruğu</b>	TC	<b>Tel</b>	05532784360
<b>E-mail</b>	cerenbsrn.fzt@gmail.com		

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
<b>Doktora/Uzmanlık</b>		
<b>Yüksek Lisans</b>		
<b>Lisans</b>	Trakya Üniversitesi	2015
<b>Lise</b>	Özel İzmir Bilge Ata Lisesi	2008

### İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1 Fizyoterapist	Özel Asya Fizik Tedavi Merkezi	05.2017- 08.2018
2 Fizyoterapist	Fatih Sultan Mehmet E.A.H.	08.2018 – Halen devam

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	İyi	orta	iyi

### Yabancı Dil Sınav Notu #

YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
55								

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
<b>ALES Puanı</b>	82,26187	79,67486	66,24831

### Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Word - Excel	iyi