

Adölesan İdiopatik Skolyozda Gözetimli Schroth Egzersiz ve Ev Programlarının Gövde Simetrisi, Deformite Algısı ve Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması

Kadriye Tombak

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

Doğu Akdeniz Üniversitesi
Haziran 2021
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

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

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktora derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm
Başkanı

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

Prof. Dr. İnci Yüksel
Tez Danışmanı

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Defne Kaya

2. Prof. Dr. Nur Tunalı

3. Prof. Dr. İnci Yüksel

4. Doç. Dr. Hande Güney Deniz

5. Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil

ÖZ

Bu çalışma adölesan idiopatik skolyozlu (AİS) bireylerde, Schroth 3D egzersiz yönteminin fizyoterapist gözetiminde uygulanması ile ev programı olarak uygulanmasının gövde rotasyon açısı (GRA), simetrisi ve topografisi, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ve kozmetik deformite algısı üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapıldı. Çalışmaya alınan 37 birey (10-16 yaş) randomize olarak iki gruba ayrıldı. Gözetimli Schroth Egzersiz Grubu (GSEG, n=19) on iki hafta, haftada iki kez gözetimli fizyoterapi ve ev egzersiz programı ile; Schroth Ev Egzersiz Grubu (SEEG, n= 18) aynı sürede sadece ev egzersiz programı ile izlendi. Her iki grupta da sırt yüzey topografisi üzerinden Root Mean Square (RMS) ile, Posterior Trunk Symmetry Index (POTSI) değerleri Artec Eva 3D Scanner ile hesaplandı. Hareket analizi, BTS Smart DX100 cihazı ile yapıldı. Yaşam kalitesi Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) ile ve kozmetik deformite algısı ise Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası (WRVAS) ile değerlendirildi.

Tedavi sonrasında GRA ve POTSI'de her iki grupta da anlamlı azalma varken ($p<0.05$), gruplar arasında fark bulunmadı ($p> 0.05$). Her iki grupta da torasik RMS değerlerinde anlamlı iyileşme bulunurken ($p<0.05$), gruplar arasındaki fark sadece torasik kol önde alt parametresinde GSEG lehine anlamlıydı ($p <0.05$).

Hareket analizi ölçüm verileri normal yürüyüş, Schroth yürüyüşü ve omuz zıt traksiyon (OZT) egzersizi sırasında alındı. Yürüme ölçüm verilerinin zaman içindeki değişimi gruplar arasında karşılaştırıldığında, yürüme sol kol salınımı ortalama maksimum-minimum ve sol kol salınımı alt parametrelerindeki farkın, GSEG lehine anlamlı olduğu ($p<0.05$) saptandı. Diğer parametreler açısından gruplar arasında herhangi bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Tedavi sonrasındaki Schroth yürüyüş analizinin

C7-S2 ortalama maksimum-minimum verisinde her iki grup arasındaki fark anlamlıyken ($p<0,05$), diğer veriler açısından gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$)

Tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 ve WRVAS değişkenlerinin her iki grupta da zaman içerisindeki değişimi anlamlı iken ($p<0,05$), gruplar arasındaki değişim benzer bulundu ($p>0,05$).

Sonuç olarak, AIS'li bireylerde fizyoterapist gözetimli Schroth egzersiz programlarının, morfolometrik ve kozmetik bozuklukları iyileştirmede ev egzersiz programı ile benzer etkileri olduğu görüldü.

Anahtar Kelimeler: Skolyoz, postür, yaşam kalitesi, gövde asimetrisi, 3D yüzey topografisi

ABSTRACT

This study was conducted to compare the effects of the Schroth 3D exercise method under the supervision of a physiotherapist and its application as a home program on angle of trunk rotation (ATR), symmetry and topography, health-related quality of life and cosmetic deformity perception in individuals with adolescent idiopathic scoliosis (AIS). Thirty-seven individuals (10-16 years old) included in the study were randomly divided into two groups. The Supervised Schroth Exercise Group (SSEG, $n = 19$) for twelve weeks, twice a week with supervised physiotherapy and home exercise program; The Schroth Home Exercise Group (SEEG, $n = 18$) was followed up with only a home exercise program during the same period. In both groups, root mean square (RMS) and Posterior Trunk Symmetry Index (POTSI) values have been calculated using Artec Eva Scanner that measures back surface topography. Motion analysis was done with the BTS Smart DX100 device. Quality of life was evaluated with Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) and cosmetic deformity perception with the Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS).

The change in trunk rotation angles and POTSI were statistically significant in both groups ($p < 0,01$). However, when the difference between groups was compared, no difference was found ($p > 0,05$).

Thoracic, lumbar and thoracolumbar area surface topography measurements were performed in 3 different positions. While the RMS values were statistically significant in both groups, the difference between the groups was statistically significant only in the thoracic arm anterior sub-parameter ($p < 0,05$). Motion analysis measurement data were obtained during normal gait, Schroth gait and Shoulder Counter Traction (SCT) exercise. While the change in normal walking results between

both groups was only the mean maximum-minimum left arm swing and the left arm swing number was significant ($p < 0,05$), no difference was found in other parameters ($p > 0,05$). In the results of Schroth gait, the C7-S2 mean minimum sub-parameter was found to be statistically significant in both groups ($p < 0,05$), while no statistically significant difference was found in any of the other sub-parameters ($p > 0,05$).

While the change of SRS-22 and WRVAS variables in each group over time was significant ($p < 0,05$), the difference between the groups was not statistically significant ($p > 0,05$).

As a result, it has been observed that physiotherapist-supervised Schroth exercise programs have similar effects to the home exercise program in improving morphometric and cosmetic disorders in individuals with AIS.

Keywords: Scoliosis, posture, quality of life, trunk asymmetry, 3D surface topography

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimim ve sonraki mesleki yaşantımda hep örnek aldığım, yol göstericim, akademik hayatımda desteğini her zaman hissettiğim değerli hocam Prof. Dr. İnci Yüksel'e,

Doktora eğitimime desteklerini hep hissettiren, Prof. Dr. Emine Handan Tüzün, Doç. Dr. Ender Angın, Prof. Dr. Mehtap Malkoç ve Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil'e

Her fikir danışmamda, her yeni aydınlanmamda beni destekleyen; tezimin gerçekleşmesinde çok emeği olan değerli hocam Doç. Dr. Umut Özsoy'a,

Tezimin laboratuvar desteğini sağlayan Uzm. Fzt. Yılmaz Yıldırım ve Fzt. Sezen Karaşin'e, skolyoz ve Schroth konusunda başlangıcım ve desteğim Uzm. Fzt. Deniz Aktan'a, katkı ve yardımlarından dolayı Uzm. Fzt. Mahmut Çalık, Uzm. Fzt. İlker Yatar, Yard. Doç. Dr. Yasin Yurt'a,

Yaşadığım süreci gün gün benimle yaşayan, benimle mezuniyeti hak eden Dr. Ferhan Balcı Torun ve Öğr. Gör. Emrah Eroğlu'na, süreç içerisindeki destek ve anlayışlarından dolayı Akdeniz Üniversitesi Hastanesi çalışma arkadaşlarıma ve Fizyosport'un değerli çalışanlarına,

Kendimi geliştirmem için her zaman önümü açan, fırsatlar yaratmama öncülük olan ilk öğretmenlerim, yol göstericilerim sevgili anne ve babama, Sude'me, bu zorlu yolda annelerine sabır gösteren, beklemeyi, sabretmeyi öğrenen ve öğreten çocuklarım Ceyhun ve İpek'e, yapmak istediğim her işte, almak istediğim her eğitimde ve çıkmak istediğim her yolda yanımda olan yol arkadaşım, desteğim sevgili eşim Adem Tombak'a, skolyoz macerasında birlikte olduğumuz, çalışmama destek veren değerli aileler ve birbirinden değerli çocuklarına,

Tüm kalbimle teşekkür ederim...

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
KISALTMALAR	xii
TABLO LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xvi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 Skolyoz	5
2.1.1 Skolyozun Sınıflandırılması	6
2.1.2 İdiopatik Skolyoz ve Etiyolojisi	9
2.2 Adölesan İdiopatik Skolyoz	9
2.2.1 Adölesan İdiopatik Skolyozda Progresyon ve Patogenez	11
2.2.2 Adölesan İdiopatik Skolyozda Değerlendirme Yöntemleri	13
2.2.3 Adölesan İdiopatik Skolyozda Tedavi Yöntemleri	17
2.3 Skolyozla Spesifik Fizyoterapi Egzersizleri	19
2.4 Schroth Yöntemi	20
2.4.1 Schroth Yönteminin Tarihçesi ve Temel Prensipleri	20
2.4.2 Schroth Sınıflandırması	22
2.4.3 Schroth Tedavi Hedefleri	24
2.4.4 Schroth Tedavi Yöntemi Prensipleri	24
2.5 Ortez Kullanımı	26
2.6 Cerrahi Tedavi	27

3.	BİREYLER VE YÖNTEM	28
3.1	Bireyler	28
3.1.1	Araştırmanın Evreni. Örneklem Büyüklüğü ve Randomizasyon ..	30
3.2	Değerlendirmeler	31
3.2.1	Sosyo-demografik Özellikler ve Klinik Özgeçmiş	32
3.2.2	Schroth Sınıflaması	32
3.2.3	Risser Sınıflaması	34
3.2.4	Cobb Açısı Ölçümü	35
3.2.5	Gövde Rotasyon Ölçümü	35
3.2.6	Sırt Yüzey Topografisi	36
3.2.7	Gövde Asimetrisinin Hesaplanması	41
3.2.8	Hareket Analizi	43
3.2.9	Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi	45
3.2.10	Kozmetik Deformite Algısı	46
3.3	Tedavi Yöntemleri	47
3.3.1	Gözetimli Schroth Egzersiz Grubu (GSEG)	48
3.3.2	Schroth Ev Egzersiz Grubu (SEEG)	48
3.4	Schroth Egzersizleri	49
3.4.1	Schroth Rotasyonel Solunum Egzersizleri	49
3.4.2	Pelvik Düzeltme Egzersizleri	50
3.4.3	Elongasyonla Birlikte Temel Gerilimin Öğretilmesi	51
3.4.4	Pozisyonlamalar, Pirinç Yastıklar ve Yerleşiminin Öğretilmesi ..	51
3.4.5	Omuz zıt traksiyon (OZT)	52
3.4.6	Sandalye/Top Üzerinde Oturma	52
3.4.7	Yan Yatışta OZT	53

3.4.8	Kas Silindir Egzersizleri	53
3.4.9	Sideways Hang ve Sail Egzersizleri	54
3.4.10	Prominent Hip Exercises:	56
3.4.11	Schroth Yürüyüşü	56
3.5	İstatistiksel Analiz.....	57
4.	BULGULAR	59
4.1	Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.....	59
4.2	Gövde rotasyon ölçümlerinin karşılaştırılması	60
4.3	Yüzey topografisi değerlerinin karşılaştırılması.....	61
4.4	POTSİ değerlerinin karşılaştırılması	65
4.5	Hareket analizi verilerinin karşılaştırılması	66
4.5.1	Normal yürüyüşte hareket analizi:	67
4.5.2	Schroth yürüyüş egzersizi sırasında hareket analizi:	71
4.5.3	Omuz Zıt Traksiyon Egzersizi sırasında hareket analizi:	76
4.6	Sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin SRS-22 ile değerlendirilmesi	80
4.7	Kozmetik deformite algısının WRVAS ile değerlendirilmesi	82
5.	TARTIŞMA.....	84
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	99
	KAYNAKLAR	104
	EKLER.....	124
	Ek 1: Etik Kurul Raporu	125
	Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	126
	Ek 3: Değerlendirme Formu	130
	Ek 4: SRS-22 Skolyoz Hasta Anketi	133
	Ek 5: Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası (WRVAS)	139

Ek 6: Kurum İzin Yazısı	140
-------------------------------	-----

KISALTMALAR

3D	Üç Boyutlu
AİS	Adölesan İdiopatik Skolyoz
C7	Servikal 7. Vertebra
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
GSEG	Gözetimli Schroth Egzersiz Grubu
kg	kilogram
m	metre
mm	milimetre
Ort.Maks-Min.	Ortalama maksimum-Minimum
Ort.Maks.	Ortalama maksimum
Ort.Min.	Ortalama minimum
OZT	Omuz zıt traksiyon
RMS	Root Mean Square
S2	Sakral 2. Vertebra
SEEG	Schroth Ev Egzersiz Grubu
SOSORT	The International Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment
SRS-22	Scoliosis Research Society-22
SS	Standart sapma
SSFE	Skolyoza Spesifik Fizyoterapi Egzersizleri
WRVAS	Walter Walter Reed Visual Assessment Scale
X	Ortalama
µm	Mikrometre

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Amerikan Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society-SRS) sınıflaması.	7
Tablo 2. SOSORT’a göre idiopatik skolyozun sınıflandırılması.	8
Tablo 3. SOSORT 2005 bildirgesine göre tedavi hedefleri..	10
Tablo 4. Skolyoz progresyonu tanımlamak için üzerinde durulan teoriler.	12
Tablo 5. Bireylerin yaş, vücut kütle indeksi (VKI), Cobb ve Risser ölçümlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.	59
Tablo 6. Grupların cinsiyet dağılımına	60
Tablo 7. GSEG ve SEEG’deki bireylerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası gövde rotasyon değerlerinin karşılaştırılması	60
Tablo 8. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası gövde rotasyon değerlerinin karşılaştırılması	61
Tablo 9. GSEG ve SEEG gruplarının torasik ve lumbal rotasyon verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması	61
Tablo 10. Grupların tedavi öncesi RMS değerlerinin karşılaştırılması	62
Tablo 11. Grupların tedavi sonrası RMS değerlerinin karşılaştırılması	62
Tablo 12. GSEG tedavi öncesi ve tedavi sonrası RMS değerinin karşılaştırılması ..	63
Tablo 13. SEEG tedavi öncesi ve tedavi sonrası RMS değerinin karşılaştırılması. ..	63
Tablo 14. GSEG ve SEEG gruplarının RMS ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması.	64
Tablo 15. Gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası POTSI ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.	65
Tablo 16. Grupların tedavi öncesi ve sonrası POTSI skorlarının karşılaştırılması....	65

Tablo 17. GSEG ve SEEG grubunun POTSI ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması.	66
Tablo 18. Grupların tedavi öncesi normal yürüyüş sırasındaki hareket analizi verilerinin karşılaştırılması	67
Tablo 19. Grupların tedavi sonrası normal yürüyüş sırasındaki yürüme analizi verilerinin karşılaştırılması	68
Tablo 20: GSEG'nun tedavi öncesi ve tedavi sonrası normal yürüyüş sırasında hareket analizi verilerinin karşılaştırılması	69
Tablo 21. SEEG'da tedavi öncesi ve tedavi sonrası normal yürüyüş sırasında hareket analizindeki değişim.....	70
Tablo 22. GSEG ve SEEG gruplarının normal yürüyüş ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması	71
Tablo 23 Grupların tedavi öncesi Schroth yürüyüş egzersizi sırasında yürüme analizi verilerinin karşılaştırılması	72
Tablo 24: Grupların tedavi sonrası Schroth yürüyüş egzersizi sırasında yürüme analizi verilerinin karşılaştırılması	73
Tablo 25. GSEG'un tedavi öncesi ve tedavi sonrası Schroth yürüyüş egzersizi sırasında hareket analizi verilerinin karşılaştırılması	74
Tablo 26. SEEG'nın tedavi öncesi ve tedavi sonrası Schroth yürüyüş egzersizi sırasındaki hareket analizi verilerin karşılaştırılması	75
Tablo 27. GSEG ve SEEG gruplarının Schroth yürüyüşü ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması	76
Tablo 28. Grupların tedavi öncesi OZT egzersizi sırasında yürüme analizi verilerinin karşılaştırılması	77

Tablo 29. Grupların tedavi öncesi OZT egzersizi sırasında hareket analizi verilerinin karşılaştırılması	77
Tablo 30. GSEG'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası OZT egzersizi sırasında hareket analizi verilerinin karşılaştırılması	78
Tablo 31. SEEG'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası OZT egzersizi sırasında hareket analizindeki değişimler	78
Tablo 32. GSEG ve SEEG gruplarının OZT ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması	79
Tablo 33. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 skorlarının karşılaştırılması.	80
Tablo 34. GSEG'nun tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 alt parametreleri ve total skorlarının değişimi.....	80
Tablo 35. SEEG'nun tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 alt parametreleri ve toplam skorlarının değişimi.....	81
Tablo 36. GSEG ve SEEG gruplarının SRS-22 ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması.	82
Tablo 37. Grupların tedavi öncesi ve sonrası WRVAS skorlarının karşılaştırılması.	82
Tablo 38. GSEG ve SEEG'lerinin tedavi öncesi ve sonrası WRVAS skorlarının karşılaştırılması	82
Tablo 39. GSEG ve SEEG gruplarının WRVAS ölçüm verisinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması.	83

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Skolyozlu bir bireyin antero-posterior ve sagittal tam omurga grafisi	6
Şekil 2. Risser Evrelemesi: 0'dan 5'e doğru (0=Ossifikasyon yok, 5=kemik ossifikasyonu tamamlanmış).....	13
Şekil 3. Schroth vücut blokları.....	23
Şekil 4. Hasta sayıları ve çalışma akış şeması	30
Şekil 5. Schroth tedavi prensiplerine göre vücut blokları ve segmentleri.....	33
Şekil 6. Schroth tedavi prensiplerine göre eğri paternleri.....	34
Şekil 7. a) Röntgen üzerinde Risser Bulgusu (grade 3) ok ile gösterilmektedir. b) Risser sınıflamasına göre kemik maturasyon derecesi.....	34
Şekil 8. Cobb açısı ölçümü. a) Cobb açısının şematik ölçümü, b) Radyografi üzerinden yazılım destekleri ile Cobb açısı ölçümü	35
Şekil 9. Skolyometre ile gövde rotasyon ölçümü.....	36
Şekil 10. Artec EVA 3B tarayıcı (Artec Group 2013, Luxembourg) cihazı ile üç farklı pozisyonda tarama işlemi: a) Kollar yanda, b) Kollar önde, c) Öne eğilmede	37
Şekil 11. 3 D görüntülerin Artec Eva studio yazılımı ile bilgisayara aktarılması.....	38
Şekil 12. Tedavi öncesi ve tedavi sonrasında, üç ayrı pozisyonda çekilen yüzey topografi görüntüleri. a) Kollar yanda, b) Kollar önde, c) Öne eğilmede.....	39
Şekil 13. Orijinal görüntü ve Netfabb programı tarafından oluşturulan ayna görüntüsü üzerindeki C7, S1, aksilla katlantıları, bel oyukları referans noktaları kullanılarak üst üste bindirilmesi.	40
Şekil 14. Orijinal sırt ve ayna sırt görüntüsünün üst üste bindirilmesiyle oluşturulan deviasyon renk haritası ve ortaya çıkan RMS değeri.....	41

Şekil 15. POTSI indeksinde kullanılan referans noktaları. A) Frontal asimetri indeksi, B) Yükseklik farklılıkları indeksi.....	42
Şekil 16. BTS Smart-DX 100 cihazına ait infrared kameralar.....	44
Şekil 17. BTS Smart Opto elektronik Sistem ve kullanılacak olan markırların vücuttaki konumları.	45
Şekil 18. Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası-Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS).....	47
Şekil 19. Üç boyutlu düzeltici solunum egzersizleri.....	50
Şekil 20. Farklı pozisyonlarda pasif desteklerin ve pirinç yastıkların yerleşimi.	52
Şekil 21. Farklı pozisyonlarda yapılan omuz zıt traksiyon egzersizleri.....	52
Şekil 22. Sandalye/Top üzerinde oturma egzersizi	53
Şekil 23. Yan yatışta OZT egzersizi	53
Şekil 24. Kas silindir egzersizleri.....	54
Şekil 25. Sideway hang egzersizi.....	55
Şekil 26. Sail egzersizi (ayakta ve dizüstü).....	55
Şekil 27. Prominent hip egzersizi.....	56
Şekil 28. Schroth yürüme egzersizi.....	57

Bölüm 1

1. GİRİŞ

Skolyoz omurganın sagittal, koronal ve horizontal düzlemdeki defektlerini içeren, üç boyutlu bir deformitesidir [1, 2]. Skolyozda frontal planda laterale kayma, aksiyel planda rotasyon ve sagittal planda intervertebral ekstansiyon görülmektedir [3-5]. Adölesan idiopatik skolyoz (AİS) ise, pubertal büyüme evresinde ortaya çıkan (sıklıkla 10-16 yaş) ve hızlı ilerleme gösteren bir skolyoz tipidir. Genel adölesan grupta AİS prevalansının %5,2, yıllık insidansının ise %2 oranında olduğunu gösteren yayınlar bulunmaktadır [1, 6-8]. AİS, kas iskelet sisteminde birtakım asimetrilere ve sonuç olarak da gövdede morfolojik ve geometrik değişimlere yol açmaktadır. AİS’li bireylerde postüral değişiklikler, duyuşsal bozukluklar, denge ve yürüyüş problemleri, fiziksel aktivite limitasyonları, ağrı, vücut imajında bozukluk, sosyal iletişim bozukluğu gibi birçok problem ortaya çıkmaktadır. Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT) tarafından 2005 yılında gerçekleştirilen Konsensus Toplantısı’nda, konservatif tedavi gören idiopatik skolyoz hastalarının en çok estetik problemlerden kaygı duyduğu, bunu sırasıyla yaşam kalitesi, engellilik, sırt ağrısı ve psikolojik iyilik halinin izlediği bildirilmiştir [9].

Skolyozun gerek tanısı gerekse tedavi yönteminin belirlenmesinde Cobb açısı, altın standart olarak kabul edilmektedir. Cobb açısına göre belirlenen tedavi şöyledir:

Fizik tedavi (15°-25° Cobb),

Fizik tedavi ile beraber ortez tedavisi (20°- 40° Cobb),

Spinal füzyon cerrahisi (>40°-50° Cobb) [10, 11].

AİS'nin progresyonu, erken tanı ile yavaşlatılabildiği ve hatta durdurabildiği için özellikle 40 dereceye kadar olan eğrilerde konservatif tedavi önem kazanmaktadır [12, 13]. AİS için başlıca konservatif tedavi seçenekleri egzersiz, korse, elektrik stimülasyonu, omurga mobilizasyon ve manipülasyonları, fizik tedavi ajanları ve tabanlık uygulamalarıdır [14]. İlgili literatürde, bazı tedavi yöntemlerinin kanıt düzeyinin düşük olduğu; örneğin elektrik stimülasyonunun eğriyi azaltmadığı ya da durdurmadığı gösterilmiştir [10, 15]. Bununla beraber, egzersizlerin etkinliği konusundaki kanıtlar giderek artmaktadır [10, 14, 16]. Literatürde skolyoza özel geliştirilen egzersiz konseptleri için Skolyoza Spesifik Fizyoterapi Egzersizleri (SSFE) (*Physiotherapy Scoliosis Specific Exercises*) terimi kullanılır. Yapılan randomize kontrollü çalışmalarda da SSFE'nin hafif ve orta dereceli eğrilerin tedavisinde etkili olduğu gösterilmiştir [17].

Skolyoz tedavisinde Schroth egzersiz yöntemi, asimetrik gelişen kasların kuvvetlendirilmesi ve uzaması için izometrik kas kontraksiyonları ve farklı egzersizler ile simetrik yüklenmenin kazanılmasını hedefler. Tedavi programlarında internal (3 boyutlu rotasyonel solunum, eklem pozisyon hissi) ve eksternal uyaranların (pirinç torbaları, pozisyonlama, ayna yardımı, terapistin taktil ve işitsel uyaranları) yardımı ile postüral düzeltmeler kullanılarak eğrinin azaltılması amaçlanır [13, 18]. Tedaviler genellikle kliniklerde fizyoterapist eşliğinde bireysel seanslar şeklinde uygulanmakta, bunun dışında gruplar, yatılı kamplar veya ev programları ile de gerçekleştirilmektedir [15, 17-19]. Skolyozlu bireyin motivasyonu, özgüveni ve vücut farkındalığını arttırmak için bireysel seanslar önemlidir. Hastanın bu seanslarda öğrendiği teknikleri ve modifikasyonları günlük yaşamına adapte edebilmesi hedeflenir.

Schroth egzersiz yönteminin etkinliğini gösteren yayınlar, literatürde her geçen gün artmaktadır. Bu çalışmalarda, Schroth egzersizlerinin sırt kas kuvveti ve solunum

fonksiyonunda artış sağladığı, eğri ilerleyişini yavaşlattığı, Cobb açılarını azalttığı, vücut farkındalığını arttırdığı ve cerrahi prevalansı azalttığı bildirilmektedir [20, 21]. Schroth yöntemi sıklıkla kliniklerde fizyoterapistlerin gözetiminde uygulanan bir tedavi yöntemidir [15, 16, 21]. Ev egzersiz programları ise pahalı olmaması ve daha kolay ulaşılabilirliği gibi avantajları nedeniyle, egzersiz programlarına bir alternatif olarak önerilmektedir. Süpervize Schroth egzersiz programı ve ev egzersiz programını karşılaştıran bir çalışmada, gözetimli egzersiz programı daha üstün bulunmuş, üstelik ev egzersizleriyle izlenen hastalarda skolyozun progresyon gösterdiği rapor edilmiştir [13]. Ancak bu çalışmada egzersiz süresi 6 hafta olarak belirlenmiş ve ayrıca sonuç ölçümlerinde vücut simetrisinde son derece önemli olan topografik yüzey deformitesi değerlendirilmemiştir. Bu nedenle daha uzun süreli bir Schroth egzersiz programının Cobb açısının yanı sıra topografik yüzey deformitesi üzerine etkilerini de değerlendirmek gerektiği düşünülmüştür. Topografik yüzey değerlendirmesi eğrideki küçük değişikliklerin belirlenmesinde yeterince hassas olmasa da skolyozun farklı tiplerinin belirlenmesinde ve cerrahi girişimler sonrası özellikle kozmetik iyileşmenin takibinde fayda sağlar [22, 23]

Bu çalışmanın amacı, 12 hafta süre ile fizyoterapist gözetiminde veya ev programı olarak verilen üç boyutlu (3D) Schroth egzersizlerinin etkilerini karşılaştırmaktır.

Çalışmanın hipotezleri:

H01: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, gövde simetrisi üzerindeki etkisi benzerdir.

H02: Adolesan idiopatik skolyozda, gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin gövde topografisi üzerindeki etkisi benzerdir.

H03: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, skapula simetrik hareketi üzerindeki etkisi benzerdir.

H04: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, yürüyüşte pelvik simetrik hareket üzerine etkisi benzerdir.

H05: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi üzerine etkisi benzerdir.

H06: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, kozmetik deformite algısı üzerindeki etkisi benzerdir.

Bölüm 2

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Skolyoz

Skolyoz literatürde ilk olarak omurganın lateral eğriliği olarak tanımlansa da bu tanım, zaman içerisinde daha da geliştirilmiştir [24, 25]. Skolyoz omurganın çok varyasyonlu frontal (lateral eğrilik/ translasyon), sagittal (anormal lordoz) ve transvers (vertebral rotasyon) düzlemlerde üç boyutlu deformitesidir. Bu deformitelerin yanında postüral değişiklikler, duyuşal bozukluklar, instabilite ve yürüyüşte birçok modifikasyonlar da gözlemlenebilmektedir [26, 27]. Sağlıklı bir vertebral kolonda, vertebralar frontal ve transvers düzlemlerde nötral pozisyonda dizilmiştir [3]. Normal bir omurgaya yandan bakıldığında fizyolojik eğrilikleri olmasına karşın, ön-arka planda ve normal kabul edilen sınırların dışında olan eğrilikler, patolojik olarak tanımlanmaktadır. Skolyozda ise omurgada lateral deviasyon, sagittal eğimde azalma ve aksiyal rotasyon ile karakterize bazı patolojik ve morfolojik değişiklikler gözlenmektedir. Radyografik değerlendirmelere göre skolyoz, omurganın normal vertikal hattının 10 dereceden daha fazla deviasyonudur (Şekil 1) [27, 28]. Skolyoz bir hastalık olarak tanımlanmaktan öte, omurganın en yaygın deformitesi olarak ve kimi zaman başka bir hastalığa bağlı ortaya çıkan sekonder bir problem olarak bildirilmektedir [10]. Omurgada meydana gelen bu değişiklikler aynı zamanda vertebraların ve torasik kafese ait kostaların da tipik deformasyonlarına neden olmaktadır. Bu nedenle skolyozun erken tanı ve tedavisi ile beraber takibi de çok önemlidir [29].



Şekil 1. Skolyozlu bir bireyin antero-posterior ve sagittal tam omurga grafisi

2.1.1 Skolyozun Sınıflandırılması

Skolyoz sınıflandırması birçok farklı yöntemle (yaş, eğrinin tipi, eğrinin yeri, vb) göre yapılabilmektedir. Günümüzde halen geçerliliğini koruyan en geniş sınıflandırma, Amerikan Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society-SRS) tarafından yapılan etyolojiye dayalı sınıflandırmadır (Tablo 1). Bu sınıflandırma skolyozu yapısal ve yapısal olmayan skolyoz olarak iki temel gruba ayırır. Bunların içinde de en geniş grubu idiopatik skolyoz meydana getirmektedir [24, 28].

Tablo 1. Amerikan Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society-SRS) [24, 30] sınıflaması.

Yapısal Skolyoz	İdiopatik skolyoz	İnfanıl (3 yaş altı)			
		Juvenil (3-10 yaş arası)			
		Adölesan (10 yaştan iskelet gelişimi tamamlanıncaya kadar)			
		Erişkin			
	Nöromusküler skolyoz	Üst motor nöron tipi	Serebral palsi		
			Spinocerebellar dejenerasyon	Friedreich hastalığı	
				Charcot Marie Tooth hastalığı	
				Roussy Levy hastalığı	
				Siringomiyeli	
					Spinal kord tümörü
			Spinal kord travması		
			Diğer		
			Poliomyelit		
				Diğer viral miyelitler	
		Travmatik			
		Alt motor nöron tipi		Spinal musküler atrofi	Werdnig Hoffman hastalığı
					Kugelberg Welander hastalığı
			Miyelomeningosel (paralitık)		
			Disotonomi (Riley Day sendromu)		
			Diğer		
			Myopatik	Artrogripozis	
				Musküler Distrofi	Duchenne
					Limb-girdle
					Facioscapulohumeral
				Fiber tip farklılık	
		Konjenital hipotoni			
		Miyotonia distrofika			
		Diğer			
		Konjenital Skolyoz		Formasyon yetersizliği	Kama (wedge) vertebra
				Segmentasyon Yetersizliği	Hemivertebra
	Tek taraflı (unsegmented bar)				
	Çift taraflı (sinostoz-blok vertebra)				
	Karışık tip (segmentasyon + formasyon yetersizliği)				
	Nörofibromatozis				
	Bağ dokusu hastalıkları	Marfan sendromu			
		Ehlers-Danlos sendromu			
		Diğer			
	Romatoid hastalıklar				
	Travmatik	Kırık			
		Cerrahi	Laminektomi sonrası		
			Torakoplasti sonrası		
		Radyasyona bağlı			
	Ekstra Spinal Kontraktürler	Ampiyem sonrası			
		Yanık sonrası			

Yapısal Skolyoz	Osteokondrodistrofi	Diastrofik cücelik	
		Mukopolisakkaridozis	
		Spondiloepifiziel displazi	
		Multiple epifiziel displazi	
		Akondroplazi	
	Metabolik skolyoz	Raşitizm	
		Osteogenezis imperfekta	
		Homosistinüri	
		Diğer	
	Tümöral skolyoz	Vertebral kolon tümörleri	Osteoid osteoma
		Histiositozis X	
Spinal kord tümörleri			
Lumbosakral eklemlerle ilgili patolojiler	Spondilolizis ve spondilolistezis		
	Lumbosakral bölgedeki konjenital anomaliler		
Yapısal Olmayan Skolyoz	Kemik enfeksiyonu (akut veya kronik)		
	Postüral		
	Histerik		
	Sinir kökü irritasyonuna bağlı		
	Alt ekstremiteler arası uzunluk farkına bağlı		
	İntraabdominal ve pelvik inflamasyonlara bağlı		
	Kalça eklemi etrafındaki kontraktürlere bağlı		

İdiopatik skolyoz, The International Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT) tarafından da kronolojik, radyografik ve topografik olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 2) [31, 32]. Bu sınıflandırmalar, konservatif tedavilerde eğriyi ve tedavi yönlerini tanımlamada, kliniklerde de kullanılmaktadır [31, 32].

Tablo 2. SOSORT'a göre idiyopatik skolyozun sınıflandırılması.

Kronolojik		Radyografik		Topografik		
Tanı yaşı (Yıl, ay)		Cobb Açısı (Derece)		Apeks		
				Başlangıç		Bitiş
İnfanıl	0-2	Düşük	<21	Servikal	-	Disk C6-7
Juvenil	3-9	İlımlı	21-35	Serviko-torasik	C7	T1
Adölesan	10-17	Orta şiddetli	36-40	Torasik	Disk T1-2	Disk T11-12
Yetişkin	18+	Şiddetli	41-50	Torakolumbar Lumbar	T12	L1
		Çok şiddetliye yakın	51-55			Disk L1-2
		Çok şiddetli	>55			

2.1.2 İdiopatik Skolyoz ve Etyolojisi

İdiopatik skolyoz, altta yatan herhangi bir nörolojik, musküler hastalık ya da başka bir patoloji ve radyografik bir vertebra anomalisi olmaksızın sağlıklı çocuğun omurgasında meydana gelen lateral eğriliktir [33]. Günümüzde oluş nedeni halen kesin olarak belirlenememiştir [34]. Bazen bu deformite, çocuklardaki hızlı büyüme dönemlerinde ilerleme göstermektedir. Hızlı büyüme genellikle 11-14 yaşlarında olur ve eğrilikteki en hızlı ilerleme, gelişme dönemi olan ergenliğin başlangıcında gerçekleşir [32, 35].

İdiopatik skolyozun etyolojisi günümüzde halen kesin olarak bilinmemekle beraber, multifaktöryel bir etkilenimin sözkonusu olduğu düşünülmektedir [36]. Omurganın strüktürel yapısı ile biyomekanik problemler, kaslar, kollajen yapılar, endokrin sistem, melatonin salınımı, merkezi sinir sistemi, trombosit anomalileri, genetik yapı, büyüme ve gelişme gibi birçok faktörün skolyoza neden olabileceği düşünülmekte ve patofizyolojisine ait teoriler halen tartışılmaktadır [7, 32, 37, 38].

2.2 Adölesan İdiopatik Skolyoz

“Adölesan dönem” kişinin fizyolojik olarak bir takım gelişim aşamalarından geçtiği yaklaşık 1,5-4 sene kadar sürebilen bir süreçtir. Adölesan idiyopatik skolyoz, skolyoz tipleri içerisinde bu dönemlerde ortaya çıkan (sıklıkla 10-16 yaş), bilinen bir nedeni olmayan ve hızlı ilerleme gösteren skolyoz tipidir. Genel adölesan grupta prevalansı yaklaşık %5,2 ve yıllık insidansı da %2-3 olarak bildirilmektedir [1, 6, 7]. Kız ve erkek adölesanlardaki insidansı inceleyen çalışmalarda ise 10° nin altındaki eğriliklerin görülme oranı kız ve erkeklerde eşit iken, 30° üzerindeki eğriliklerin kızlarda erkeklere oranla 7 kat daha fazla görüldüğü belirtilmektedir [39]. Kız çocuklarda görülen skolyoz daha fazla ilerleme gösterdiği için [40] tedavi ve takip gereksiniminin daha fazla olduğu bildirilmektedir [8]. Türkiye’de ise 2018 yılında

16.000'den fazla çocukta yapılan kapsamlı taramada, AİS'nin cinsiyete göre dağılımı kızlarda %3.07, erkeklerde ise %1.49 bulunmuştur. AİS genel popülasyonda ise %2.3 oranında görülmektedir [41].

AİS'nin oşturduğu mekanik problemler nedeniyle gövdede bir dizi morfolojik ve geometrik değışimler ve deformiteler ortaya çıkmaktadır. AİS'li bireylerde postür bozuklukları, duysal bozukluklar, denge ve yürüyüş problemleri, fiziksel atvititenin sınırlanması, ağrı, vücut imajının bozulması, sosyal çevre ile iletişim problemleri gibi birçok problem ortaya çıkabilmektedir. AİS'nin progresif bir problem olduğu da düşünıldüğünde, tüm bu problemlerin çözümünde konservatif tedavi önem kazanmaktadır [12].

AİS'de hastalar açısından önceliklerin incelendiğı bir çalışmada tedavinin genel hedefleri hastalardan gelen cevaplar doğrultusunda belirlenmiştir. Çalışmada tedavi hedeflerinde estetik kaygılar, yaşam kalitesi, yetersizlik ilk sıralarda yer almaktadır (Tablo 3) [9].

Tablo 3. SOSORT 2005 bildirgesine göre tedavi hedefleri. (Ankette verilen cevapların yüzdesi en yüksekte en düşüğe göre sıralanmıştır).

Veri	%	Veri	%
Estetik	100	Perdriolle derecesi	75
Yaşam kalitesi	91	Skolyoz bilgisi ve anlaşılrlığı	72
Disability (Yetersizlik)	91	Vertebral kolon hareketleri	72
Sırt ağrısı	87	Kifo-lordoz cobb açısı	72
Psikolojik iyi olma hali	84	Denge	69
Büyüme progresyonu	84	Vücut motor beceri farkındalığı ve öğrenme yeteneğı	69
Solunum fonksiyonu	84	Düzeltici paternde sensory motor integrasyon	62
Skolyoz cobb aç değeri	84	Vestibular girdilerin artışı	59
Yetişkinlikte ileri düzey tedavi ihtiyacı	81	Ağırlık aktarma eşitlenmesi	56
Rib hump (Gibozite)	78	Egzersiz verimliliğı	56
Postürün bireysel aktif kontrolü	75		

2.2.1 Adölesan İdiopatik Skolyozda Progresyon ve Patogenez

AİS’de tedavi süreci ve hasta seçimi için, eğrinin progresyonu önemlidir [8, 42]. Cinsiyet, eğri paterni ve büyüklüğü, yaş, Risser bulgusu, menarş, aile hikayesi gibi birçok faktör incelendiğinde eğrinin progresyonunda rol oynayan üç temel faktör üzerinde durulmuştur:

- 1.Cinsiyet,
- 2.Büyüme potansiyeli,
- 3.Eğrinin başlangıç büyüklüğü [42, 43].

Çocuğun büyüme potansiyeli ne kadar yüksek ve ilk tanı sırasındaki eğri büyüklüğü ne kadar fazla ise progresyon riski de o kadar artmaktadır [8]. Progresyon takibinin yapıldığı uzun dönem çalışmalarda 30°’nin altındaki eğrilerde büyüme tamamlandıktan sonra genellikle eğrilikte progresyon görülmediği ancak bu değerin üzerindeki eğriliklerde (özellikle 50°’yi aşan eğrilerde) yaşam boyunca ortalama 19°’lik bir artışın görülebileceği belirtilmiştir [9]. Tedavi edilmeyen AİS’nin kemik gelişimi tamamlanana kadar ilerleme gösterebileceği de bildirilmektedir [3, 43, 44]. Progresyonu tanımlamak için geçmişte genetik aktarım üzerinde durulduysa da günümüzde farklı teoriler üzerinde çalışılmaktadır (Tablo 4) [45, 46].

Tablo 4. Skolyoz progresyonu tanımlamak için üzerinde durulan teoriler.

Genetik kaynaklı	• Kromozom anomalileri ve gen varyasyonları • Epigenetik
Mezenkimal kök hücre kaynaklı	
Doku kaynaklı	• Kemik doku • Kas doku
Omurga biyomekaniği (Relative anterior spinal overgrowth – RASO)	
Sinir sistemi kaynaklı	• Beyin • Vestibüler sistem
Hormon kaynaklı	• Melatonin ve kalmodulin • Leptin • Östrojen • Büyüme hormonu
Biyokimyasal kaynaklı	• Kemik mineral metabolizması • D Vitamini • Lipid metabolizması • Skolyotik intervertebral disk özellikleri
Çevresel kaynaklı	• Çevresel kaynaklı yüksek selenyum seviyesi • Klorine ve nörotoksik etkileri • Gut mikrobiyom kaynaklı plazma proteom değişiklikleri
Yaşam tarzı kaynaklı	• Fiziksel aktivite süresi ve tartışmalı fiziksel aktiviteler

Eğrilinin ilerleme riskinin belirlenmesinde bu faktörlerin dışında ayrıca Risser sınıflandırması veya Tanner-Whitehouse kullanılmaktadır. Tanner evrelemesinin 2-3. derecesinde skolyoz maksimum progresyon gösterir ve bu pubertal gelişimin hemen başlangıcından sonraki dönemi ifade eder. Risser bulgusunda (0'dan 5'e doğru) iskelet gelişiminin ne kadar tamamlandığı derecelendirilir. Ayrıca bu bulgu ile iliak apofizin anterolateralden posteromediale doğru dereceli bir şekilde ossifikasyonu da değerlendirilir (Şekil 2) [8, 43].



Şekil 2. Risser Evrelemesi: 0'dan 5'e doğru (0=Ossifikasyon yok, 5=kemik ossifikasyonu tamamlanmış) [43].

AİS tedavi konseptlerinde patogenezi açıklamak için Dr Stokes tarafından tanımlanan ve yol gösterici olan “patogenezin vicious cycle hipotezi”, Hueter-Volkman prensibi kullanılmıştır [47]. Buna göre skolyoz patogenezinde asimetrik vertebral büyümeye neden olan farklı yüklenmelerin vertebral kamalaşmaya neden olabileceği bildirmiştir. Patolojik olarak artan basınç kuvveti endokondral longitudinal büyümeyi inhibe ederken, azalan kompresyon kuvveti ise büyüme yönünde fasilitasyona neden olmaktadır [47, 48].

2.2.2 Adölesan İdiopatik Skolyozda Değerlendirme Yöntemleri

AİS değerlendirmeleri multidisipliner ekip anlayışı ile hikaye ve fiziksel muayeneden başlayarak nicel ve nitel sonuçlar veren anketler, röntgen ölçümleri, postür değerlendirmeleri, yürüme analizleri, topografik ölçümler, gövde rotasyonu gibi geniş bir perspektifte yapılmalı, progresyon ve tedavi süreci bireysel olarak planlanmalıdır [13, 49]. Skolyoza özel kullanılan ve skolyozun ilerleyişini ya da tedavinin etkinliğini belirlemek için kliniklerde uygulanan objektif değerlendirme yöntemleri kimi zaman yetersiz kalmaktadır [50, 51].

Fiziksel muayene ve değerlendirmede, sıklıkla röntgen üzerinden Cobb açısı ölçümü ve Risser işareti; öne eğilme pozisyonunda bakılan gövde rotasyon açısı

(Adam's testi); ağrı ve vizüel algıyı değerlendiren anketler gibi daha pratik ve uygulanabilir testler tercih edilmektedir [8]. Günümüzde ilerleyen teknoloji sayesinde daha objektif verilere ulaşmayı sağlayan, deformite ve asimetrisi belirlemede kullanılan, yüzey topografi ölçümleri, hareket analiz sistemleri de kullanılmaktadır [52-55]. Vücut hareket paternlerini daha ayrıntılı ve objektif olarak inceleyebilmek için, niceliksel üç boyutlu sistemler geliştirilmiştir [53]. Bu yöntemler; vücudun ve ekstremitelerin hem kendi içinde hem de birbirlerine göre olan eklem hareket açısı, hareket süresi, hız ve ivme gibi birçok veriyi objektif olarak ölçer [56]. Üç boyutlu topografik ölçüm yöntemleri, ekstremitelerdeki tüm eklemleri aynı anda ve birer birer değerlendirme imkânı sağladığı için değerlidir ve kliniklerde giderek daha yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır.

Sırt yüzey topografisini ortaya çıkaran farklı yöntemler bulunmaktadır. [57-59]. Bu yöntemlerden birincisi Moiré topografi yöntemidir. Bu yöntem, birbirine paralel ışık serilerinin ışık kaynağından horizontal olarak hastanın sırt yüzeyine gönderilmesi esasına dayanır. Bu ışık serilerinden sırt yüzeyinde bulunan asimetrisi temsil eden yüzey kontur haritası çıkartılır. Bu haritadan da eğriliğin yönü, konumu ve asimetri değeri tayin edilmektedir [23, 60-62].

Sırtta yüzey asimetrisine ulaşmak için kullanılan bir diğer yöntem ise elde taşınabilen ışık tabanlı, üç boyutlu tarayıcı cihazların kullanılmasıdır. Üç boyutlu tarama cihazlarıyla sırt yüzeyi taranılarak elde edilen görüntü bilgisayar ortamına ham olarak aktarılmaktadır. Daha az maliyetli bu elde taşınabilir sırt yüzey tarama cihazından elde edile ham görüntülerin işlenmesi ile de üç boyutlu sırt görüntüsü elde edilmektedir.

Üç boyutlu yüzey topografisi taramaları ile omurga eğriliği hakkında bilgiler veren çalışmalar bulunmaktadır. Bununla ilgili yapılan bir geçerlilik çalışmasında, eğri

sayıları, eğri yönü, eğri lokasyonu, apikal vertebranın yeri ve eğri şiddetleri tarama görüntülerinden tespit edilmiş ve doğruluğu karşılaştırılmıştır. Topografik görüntüden elde edilen renk haritası üzerinden eğri yönünün tespiti doğru şekilde tahmin edilmiştir. Eğri sayılarının tahminin doğruluk oranı tek, çift ve üçlü omurga eğrileri için sırasıyla %62, %66, %23 şeklinde bulunmuştur. Eğri lokasyonu ve apikal vertebra yeri içinse %92 doğruluk oranı belirlenmiştir. Sunulan bu yöntemle eğri parametrelerini belirleme de üç boyutlu tarama görüntüsünün kullanılabilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir [22, 62].

Vücutta herhangi bir eklemden meydana gelen hareket bozukluğunu kompanse etmek amacıyla diğer eklemlerin hareketlerinde de değişiklikler meydana gelmektedir. Dolayısıyla, üst ekstremiteler, gövde veya boyun gibi bir vücut bölgesindeki fonksiyon bozukluğu durumunda, gündelik hayatta gerçekleştirilen hareketlerin yapılmasını sağlayan tüm eklemlerin ayrı ayrı analiz edilmesi gerekmektedir [63, 64]. Bu da gonyometre yerine elektromanyetik hareket analizi veya optik 3D hareket analiz sistemlerinin kullanılması ile mümkün olabilmektedir. 3D hareket analiz sistemlerinin bu nedenle omurga ve diğer eklemlerin değerlendirmesinde kullanılabileceği bildirilmiştir [63, 65].

Etyoloji, başlangıç, prognoz, tedaviler ve bunlara bağlı sınıflandırmalar gibi bireyler arasında farklılıklar olduğu gibi temelde etkilenim sonrası ortaya çıkan ortak şikayetler de olabilmektedir. Başlıcaları solunum etkilenimi, oturma ve duruş etkilenimleri, ağrı, yürüyüş bozuklukları, günlük yaşam aktivitelerinde yetersizlikler ve psikolojik stresler olabilmektedir [66].

Mutluluk ve iyi olma hali eski Yunan filozoflarından beri önemli temalardandır. Günümüze kadar gelen Yaşam Kalitesi (Quality of Life-QoL) temelleri de buralara dayanmaktadır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra yeniden toparlanma

sürecinde Amerika Birleşik Devletleri'nde dile gelmeye başlayan “yaşam kalitesi” kavramı maddi durumlar ile ilişkilendirilmiştir. 1970’lerde ilerleyen ekonomik gelişim ile sosyal temalar daha önemli hale gelmiş, 1980’lerde teknolojideki ve ilaç sanayiindeki gelişmelerle “sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi” (Health Related Quality of Life (HRQOL)) ifadeleri ile kullanılmaya başlanmıştır [67]. 1995 ve sonrasında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)’nün yaşam kalitesi ile ilgili çalışan komisyonu sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi tanımını geliştirmiştir. ‘Sağlık’ sadece hastalık ya da sakatlık olmaması hali olarak değil; aynı zamanda fiziksel, ruhsal ve sosyal olarak iyi olma hali olarak tanımlamıştır [68]. Sağlığın bu şekilde tanımlamasına dayanarak çok yönlü etkilenimi olan skolyoz gibi bir deformitede de yaşam kalitesini değerlendirmesi önem kazanmıştır. Bu amaçla, Short Form Survey-36 (SF-36), Child Health Questionnaire, Scoliosis Research Society-22 (SRS-22), Scoliosis Research Society-23 (SRS-23), Quality of Life Profile for Spinal Disorders (QLPSD), Bad Sobernheim Stress Questionnaire, Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire gibi birçok anket kullanılmaktadır [67].

Skolyozda ortaya çıkan 3 boyutlu deformitenin neden olduğu kozmetik problemler hem hastalar hem de tedavi ekibi tarafından endişe vericidir. Bu deformiteleri değerlendirmek amacıyla yüzey taramaları gibi teknolojik yöntemlerin yanında hastanın kendini ifade edebileceği CAVİDRA ve Walter Reed Görsel Değerlendirme skalası gibi bazı ölçekler geliştirilmiştir [69, 70]. Bu ölçeklerin verileri, hastalardaki estetik deformite, fonksiyonel yetersizlik, yaşam kalitesindeki azalma gibi problemlerin tedavisini planlamada kullanılmakta, bunun yanı sıra gelecekte ihtiyaç duyacakları solunum fonksiyonu, yetişkin bireylerin özel gereksinimleri, yaşam kaliteleri v.b. tedavisine de ışık tutmaktadır [9].

2.2.3 Adölesan İdiopatik Skolyozda Tedavi Yöntemleri

AİS vakalarının %10'unda sadece konservatif tedavi, %0,1'inde ise (45°-50°'den büyük açılarda) cerrahi müdahale üzerinde durulmaktadır. Geri kalan AİS vakaları da rutin takip, egzersiz ve korseleme ile tedavi sürecine devam etmektedir [71]. AİS için başlıca konservatif tedavi yöntemleri terapötik egzersizler, korseler, elektrik stimülasyonu, mobilizasyon ve manüplasyon yöntemleri, fizik tedavi ajanları, tabanlık uygulamalarıdır [14]. Bu yöntemlerinin bazılarının etkinliği için yeterli kanıt bulunmazken (örneğin elektrik stimülasyonunun eğriyi azaltmadığı ya da durdurmadığı), egzersizlerin tedavideki etkinliği konusunda literatürde kanıta dayalı yayınlar giderek artmaktadır [10, 14, 16].

Tedavi planını belirlemede eğrinin şiddeti önemlidir. Düşük dereceli eğrilerde egzersiz, tedavinin ana komponentidir. İngiltere ve Amerika'da uygulanan tedavi protokolleri içerisinde genel kuvvetlendirme ve germe egzersizleri gibi fizyoterapistlerin aşına olduğu genel teknikler de kullanılmaktadır [49].

Cerrahlar ve bu alanında uzmanlaşan hekimler arasında da skolyoz tedavisi açısından iki farklı bakış açısı vardır. Birincisi grup egzersizin etkinliğine inanmaz iken ikincisi grup egzersizlerini kullanmakta ve etkinliğini de savunmaktadır. Benzer iki karşıt görüş korse kullanımı içinde geçerlidir.

Belirli bir dereceye ulaşan ya da farklı semptomlara neden olan AİS olgularında ise cerrahi sürece ortopedistler ve konservatif tedavide yer alan ekip elemanları birlikte karar verir [36].

İdiopatik skolyozun konservatif tedavisinde amaçlar morfolojik ve fonksiyonel olarak ikiye ayrılabilir. Temel amaç ve beklentiler SOSORT yetkililerinin bildirdiği üzere öncelikle estetik kaygılar, sonra da yaşam kalitesi psikolojik iyi olma hali ve

sakatlıklar ile ilgilidir. İdiopatik skolyozun kapsamlı konservatif tedavisinde temel amaçlar özetlemek gerekir ise;

1. Puberte döneminde eğrinin artışını durdurmak (ya da mümkünse azaltmak),
2. Solunum fonksiyon bozukluğunu önlemek ya da tedavi etmek,
3. Omurga da olabilecek ağrı sendromlarını önlemek ya da tedavi etmek,
4. Postüral düzeltmeler ile estetik iyileşme sağlamak [32].

Bu temel amaçların yanında büyüme sürecindeki kısa süreli ve kişiye özel hedefler de tedavinin başlangıcında belirlenmelidir. Böylece tedavi sırasında hastanın klinik durumundaki değişimler ile dinamik bir süreklilik ve takip sağlanabilir. Bu spesifik hedefleri de şöyle özetlenebilir:

- **Kesin hedef:** Konservatif tedavinin beklenen minimum hedefleridir. Diğer hedeflere ulaşamayacak olsa da bu hedefe ulaşılmalıdır.
- **Birincil Hedefler:** Her spesifik durumda tedaviye başlayan hastalar için "mümkün olan en iyi" hedeflerdir.
- **İkincil hedefler:** Birincil hedefe ulaşmanın mümkün olmadığı anlaşıldığı zaman belirlenen, ulaşılabilir hedeflerdir [32, 72].

Belirlenen bu temel ve spesifik amaçlara ulaşabilmek adına izlenen yollar ana hatları ile egzersiz, korse, tabanlık ya da cerrahi olarak özetlenebilir. Zamanla artan egzersiz farkındalığı ve egzersiz ihtiyacını bilimsel alana taşımak amacıyla kurulan SOSORT kanıta dayalı, bilimsel temelli farklı egzersiz okullarının birlikteliğini sağlamaktadır. SOSORT'nin kuruluş amacı sadece "omurga" konusuna odaklanmak değil, hasta, hasta ailesi ve hastanın yaşamını bir bütün olarak ele almaktır. SOSORT organizasyonunda temsil edilen bu farklı okulların egzersiz konseptlerine Skolyoza Spesifik Fizyoterapi Egzersizleri (SSFE), "*Physiotherapy Scoliosis Specific Exercises*" adı verilir. SSFE'nin AIS hastalarının tedavisindeki etkinliğini gösteren

Çalışma sayısı da her geçen gün artmaktadır [17]. SSFE ise, kanıt düzeyi düşük olmasına rağmen (Ib/ Iia kanıt düzeyi) son yapılan Cochrane çalışmasında [49] skolyoza özel egzersizlerin eğriliğin durdurulmasında ve/veya geriletilmesinde gelecek vaat eden sonuçları olduğu belirtilmiştir[32, 49].

Literatürde yer alan tüm okulların ortak amacı skolyozda spinal progresyona sebep olan postüral deviasyonların ortadan kaldırılması ve omurgaya binen asimetrik yüklerin azaltılmasıdır [17, 73].

2.3 Skolyoza Spesifik Fizyoterapi Egzersizleri

Skolyoza spesifik fizyoterapi egzersizleri (SSFE), kişiye özel planlanan ve deformiteyi azaltmayı hedefleyen egzersizlerdir. Bu egzersizler omurga üzerinde etkisi olan yumuşak dokuda da değişikliklere de neden olmaktadır. Böylece spinal hareketlerin alternatif kontrolündeki işleyişi de destekler. SSFE'nin bilinen bir riski ya da yan etkisi yoktur [49]. Yapılan randomize kontrollü çalışmalarda da SSFE'nin hafif ve orta derecedeki AİS'li çocukların tedavisinde etkili olduğu gösterilmiştir [17]. SSFE ile eğitime devam devam eden 7 okul bulunmaktadır. Bu okullar arasındaki temel fark, her okulun kullandığı egzersiz yönteminin başka olmasıdır.

Bu okullar kronolojik olarak Almanya'da Katharina Schroth Asklepios konsepti, Fransa'da Lyon konsepti, İtalya'da Scientific Exercise Approach to Scoliosis (SEAS) konsepti, İspanya'da Barcelona Scoliosis Physical Therapy School konsepti (BSPTS), Polonya'da Dobomed konsepti, Birleşik Krallıklar'da Side Shift konsepti ve Polonya'da Functional Individual Therapy of Scoliosis (FITS) konsepti şeklinde sayılabilir [17, 36, 74].

Skolyoz tedavisinde kullanılan SSFE'nin temel amaçları konservatif tedavinin temel amaçları ile benzerdir. Bu temel amaçlar;

1. Eğrideki artışı durdurulması ya da azaltılması,

2. Fiziksel fonksiyonların iyileştirilmesi,
3. Skolyoza bağlı engelliliğin azaltılması ya da desteklenmesi,
4. İnvaziv yöntemlerin mümkün olduğunca engellenmesi,
5. İlerlemiş durumlarda (deformitelerin fazla olduğu ya da yaşlı bireylerde) pulmoner fonksiyonların korunması,
6. Cerrahi planlanan hastalarda cerrahi öncesi ortezi ile beraber kullanılarak bir sonraki aşamaya hazırlanması olarak özetlenebilir [36].

Postürün, omurga üzerinde olumlu ya da olumsuz etkileri vardır. Günlük aktiviteler sırasında düzeltici postürün devam ettirilebilmesi gün boyunca ortaya çıkan yanlış yüklenmeyi önleyecek, böylece asimetric vertebral yüklenme döngüsü kırılacaktır. Dinlenirken de doğru postürün öğretilmesi önemlidir. Bunun sağlanamaması hastanın iyileşmesi için ortaya konan tüm çabaları geçersiz kılabilir [75].

SSFE konseptlerinden bazıları prensip olarak spesifik pozisyonlar kullanırken (Schroth, BSPTS, Side Shift) bazıları kullanmamakta (Dobomed, SEAS); bazıları ağırlıklı olarak nötral pozisyonları (Schroth, SEAS) kullanırken diğerleri hastanın esnekliğine bağlı olarak aşırı düzeltme kullanmakta, bazıları ise coronal düzlemi göz ardı etmektedir [11]. Bu yedi okulun benzer ve farklı yönlerini özetleyen yayınlarda bulunmaktadır [17]. Okullarda uygulanan tedaviler, yoğunlaştırılmış yataklı tedaviden ayaktan tedaviye ve ev programlarına uzanan çok geniş bir yelpazededir [74].

2.4 Schroth Yöntemi

2.4.1 Schroth Yönteminin Tarihçesi ve Temel Prensipleri

Orta derecede bir skolyoz hastası olan Katharina Schroth 1894'te Dresden Almanya'da doğmuştur. Farklı egzersiz yöntemlerine ek olarak 16 yaşlarında iken çelik bir korse ile de tedavi görmüş fakat simetrik egzersizlerin asimetric bir omurgayı

düzeltemediğini bizzat deneyimlemiştir. Bir balondan esinlenerek, bir aynanın önünde kendi gövdesindeki konkav bölgeleri nefes teknikleri ile düzeltmeye çalışmış (asimetrik solunum); deformiteyi ‘ayna’ ile yansıtarak, özel düzeltici egzersizler kullanarak aşırı düzeltme etkisini (overkoreksiyon) kullanmış ve böylece daha simetrik bir vücut elde etmiştir. Schroth, postüral kontrole ancak postüral algıyı değiştirerek ulaşılabileceğine inanmıştır [17, 76].

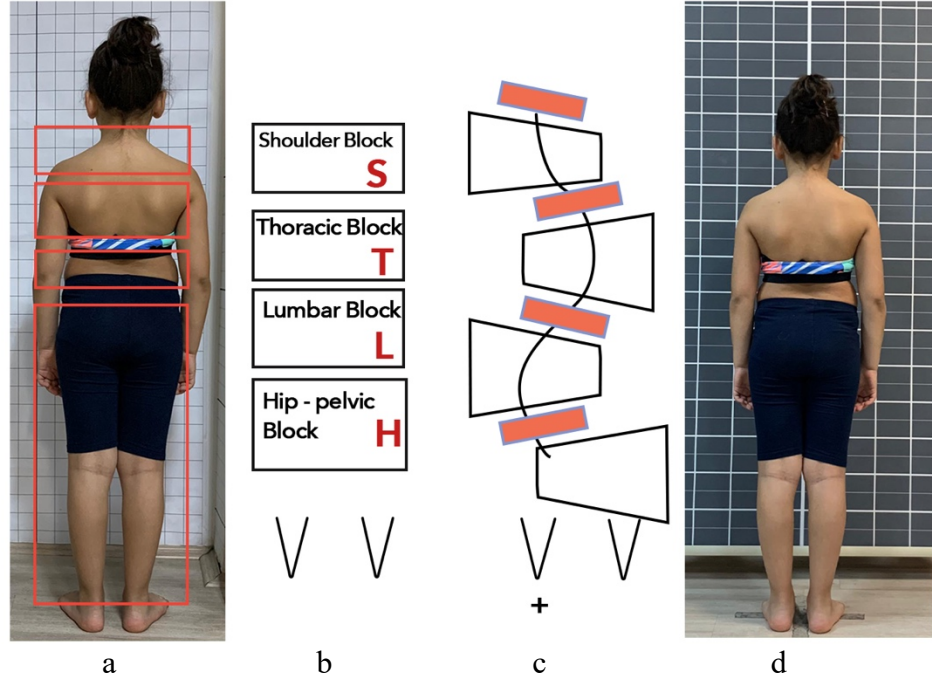
1921’den itibaren spesifik postüral düzeltme, düzeltici solunum paternleri ve postüral algının düzeltilmesi esasına dayanan bu yeni yöntemi Meissen’deki kendi küçük enstitüsünde 3 aylık rehabilitasyon yaklaşımları ile gerçekleştirmiştir. 1930’ların sonu ve 1940’ların başında fizyoterapist kızı Christa Lenhert-Schroth ile birlikte yöntemini geliştirmiş ve daha sistemik hale getirmiştir. İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra Katharina Schroth ve kızı Sobernheim’da yeni bir enstitü açmış ve 6 hafta yataklı tedavi uygulanabilen ve giderek büyüyen klinikte, sürekli olarak 150’den fazla hasta tedavi etmişlerdir. 1980’lerde kliniğin adı ‘Asklepios Katharina Schroth Klinik’ olarak değiştirilmiştir. Bu sırada bilimsel çalışmalara başlamış ve ilk prospektif kontrollü çalışma, 1989-1991 yılları arasındaki hasta örneklerinden elde edilmiştir. Bu süreçte tedavi içeriği, rehabilitasyon süreci ve ortezler geliştirilerek en iyi tedavinin uygulanmasına çalışılmıştır. 1995-2008 yılları arasında bir ortopedist olan torunu Hans-Rudolf Weiss, kliniğin direktörlüğünü yapmıştır. 2009 yılından sonra kendi kliniğinde yeni Schroth yöntemine dayalı tedavileri uygulamış ve yayınlamıştır. Bugün Asklepios Katharina Schroth Kliniği’nde 200 yatan hasta tedavi görmektedir ve yöntemin eğitim kursları yapılmaktadır. Crista Lenhert-Schroth (1924-2015) 50 yıllık kariyeri boyunca 10000’den fazla skolyoz hastasının tedavisinde yer almıştır [17].

Program halen Katharina Schroth'un 3 boyutlu tedavisinin orijinal yaklaşımları olan spesifik postüral düzeltme, düzeltici solunum paternleri ve postüral algının düzeltilmesi olarak adlandırılan temel prensiplere dayanırken; eski tekniklerde zaman içinde modifikasyonlar yapılarak, postüral eğitim formları (sagittal düzeltme, günlük yaşam aktivitesi [GYA] düzeltmeleri ve deneyimsel öğrenme) ile tedavi süreleri kısaltılmıştır [17, 76].

2.4.2 Schroth Sınıflandırması

Schroth sınıflandırma sistemi bedeni 'vücut blokları'na bölen Schroth prensiplerinden geliştirilmiştir [77]. Bu sembolik tanımlamalar, skolyotik değişiklikleri kompanse eden adaptasyonlar olarak açıklamaya yardımcı olur. Vücut blokları, gövde deformasyonunu geometrik formlarda bir dikdörtgenden yamuk şekline değişim olarak tasvir eder. Yana kayma (side-shift) ve rotasyonun yanı sıra konkav taraftaki kompresyon ve konveks taraftaki ekspansiyon açık bir şekilde görülebilir. Statik ayakta durma pozisyonunda vücut blokları, ağırlık merkezi santral sakral çizgiye (SSÇ) entegre olacak şekilde hizalanmalıdır. Skolyotik gövde asimetrisi simetri kaybıdır ve blokların eğildiğini ve merkezi hattan uzaklaştığını gösterir (Şekil 3) [17].

Vücut bloklarını ifade ederken kullanılan terimlerde ortak bir dil kullanımı hedeflenmiştir. Bu nedenle büyük harfler ile gövde blokları, küçük harfler ile lateral deviasyon ve rotasyon yönü ifade edilmektedir [17].



Şekil 3. Schroth vücut blokları: a) Anatomik, b) Şematik, c) Şematik, d) Anatomik

Şekil 3’te gösterildiği gibi, Schroth prensiplerine uygun olarak tüm vücut, parçalara ayrılır. Skolyoz nedeni ile vücut plakları geometrik olarak bir dikdörtgenden (b) bir yamuğa (c) dönüştürülerek ifade edilir. Şekilde olduğu gibi konveksitesi solda olan ve majör eğrisi lumbar bölgede olan bir hastanın lumbar bloğu sola, kalça-pelvis bloğu ise sağa kaymıştır [17].

Sınıflandırmaya genel bakış:

1. T-tipi skolyoz (majör eğri torasik omurgadadır ve eğri sağda ya da solda olabilir)
 - a. Sadece torasik,
 - b. Torasik ile beraber lumbar eğri karşı tarafta ve pelvis ortada
 - c. Torasik ile beraber lumbar eğri ve pelvis torasik eğrinin karşı tarafında çıkıntılı (protrüze)
2. L-Tipi skolyoz: majör eğri lumbar omurgadadır ve eğri sağda ya da solda olabilir

- a. Sadece lumbar omurga ve pelvis eğrinin karşı tarafına çıkıntılı,
 - b. Lumbar eğri ve beraberinde torasik eğri ve pelvis, lumbar eğrinin karşı tarafına çıkıntı yapar,
 - c. Lumbar ve torasik eğriler ile pelvis ortada.
3. Sagittal düzlemdeki deformiteler; artan torasik kifoz (yuvarlak sırt), azalan torasik kifoz (düz sırt), artan lumbar kifoz ya da lumbar omurgada normal anatomik lordozun kaybı şeklindedir [17].

2.4.3 Schroth Tedavi Hedefleri

Schroth metodu tedavi endikasyonları SOSORT kılavuzuna dayanmaktadır [17, 31].

Bireysel ve grup tedavilerinde kişiye özel benzer hedefler paylaşılır:

1. Cerrahiden kaçınmak için koruyucu (proactive) spinal düzeltmeler,
2. Progresyonu yavaşlatmak ya da önlemek için postüral eğitim ve devamlılığı,
3. Karar verme sürecini destekleyen bilgilendirmeler,
4. Ev egzersiz programının öğretilmesi,
5. Kendi kendine yardım ve düzeltme desteği,
6. Ağrıyı önleme ve onunla başedebilme stratejileri [17, 77].

2.4.4 Schroth Tedavi Yöntemi Prensipleri

Schroth yöntemi normal postüral hizalamanın yeniden düzenlenmesi, statik/dinamik postüral kontrol ve omurga stabilitesini amaçlayan sensorimotor, postür ve solunum egzersizlerine dayanır. Schroth egzersizleri sırt kas kuvvetinde artır, solunum fonksiyonunda iyileşme, eğri progresyonunda yavaşlama, Cobb açısında azalma, günlük yaşam kalitesinde artma, kas enduransında artma, ağrıda azalma ve cerrahi prevalansta azalma gibi olumlu etkiler göstermektedir [6, 15, 78, 79].

Schroth tedavi programları sensorimotor ve kinestetik prensiplere de önem verir. Bunu da proprioseptif ve eksteroseptif uyarıların yardımı ile sağlar. Farklı eğri paternlerine göre bireyselleştirilmiş 3 boyutlu egzersizler ile postüral düzgünlüğün sağlanması, bu programın bir avantajıdır [3, 80]. Bu tedavi programını uygularken vücut farkındalığını artırmak ve postüral düzeltmeleri kolaylaştırmak için zihinsel imgelemeler, dış uyaranlar (fizyoterapistin eli, pirinç yastıklar gibi) ve ayna ile bireysel kontrolün sağlanması gibi teknikler kullanılmaktadır [80].

3D Koreksiyon Prensipleri: Schroth yönteminde ana düzeltme ilkelerinin uygulanmasından önce pelvisin gövde ile en iyi şekilde hizalamasını sağlayan ve hastaya öğretilmesi gereken 7 temel prensip bulunmaktadır:

1. Aksiyal elongasyon (detorsiyon),
2. Defleksiyon/lateral fleksiyon,
3. Derotasyon,
4. Rotasyonel (3B) solunum,
5. Stabilizasyon,
6. Uygun ev egzersiz programlarının belirlenmesi,
7. Günlük yaşam aktivitelerinin düzenlenmesi.

Bu prensiplerin hastaya da anlatılarak konkav alanların nasıl daha fazla açabileceği ve çıkıntılı vücut kısımlarının nasıl düzeltileceği öğretilir [17, 20, 74, 75].

Solunum mekaniği, kas aktivasyonu ve mobilizasyonların kullanımı: Spesifik ve rotasyonel solunum Schroth yönteminin en önemli kısımlarıdır. Bunun yanı sıra egzersizlerden önce eklem hareket açıklığını artırmak için omurga ve kostalar arası mobilizasyonlar ve esneklik egzersizleri de çalıştırılabilir. Kas aktivasyonu için iliopsoas, quadratus lumborum ve erektör spina kasları gibi postüral düzeltmeyi arttıracak kaslar üzerinde durulur [17, 77].

Günlük yaşam aktiviteleri: Schroth yöntemi hastada alışılan yanlış postürün değiştirilmesini, ağrının azaltılmasını ve progresyonun yavaşlaması için kazanılan postüral düzeltmelerin gün boyunca sürdürülmesini hedefler. Vücuttaki asimetrik yüklenmeyi değiştirebilmek için egzersizler, günlük aktivitelere adapte edilebilir; böylece egzersizler için gerekli süre azalırken hastaların normal yaşantılarına da devam edebilmelerine olanak sağlanır [17].

2.5 Ortez Kullanımı

Konservatif tedavide kullanılan ikinci yöntem korsedir [7]. AIS'li hastalarda randomize kontrollü çalışmalar ile cerrahi sınır olan 25 °-40°'ye ulaşmamış ılımlı olgularda, korselerin olumlu etkileri gösterilmiştir [7, 81]. Ortez kullanımının cerrahi yüzdeyi azalttığı, sagittal profilde düzelme sağladığı, vertebral rotasyon üzerine olumlu etkileri olduğu, yüksek riskli eğrilerde ilerleyişi durdurduğu gösterilmiştir [7, 82].

Ortez kullanımının öncelikli amacı, iskelet gelişimi tamamlanmamış olan hastalarda skolyoz progresyonunu önlemektir [82]. Eğri progresyonu azalan, pubertal gelişimi devam eden ve ortez uyumu iyi olan hastalarda ortez kullanım süresi 20-23 saat /gün olarak önerilmiştir. [7, 82]. Orteze uyum, etkinliğinin belirlenmesinde önemli bir etkendir [83]. Son yıllarda yaygın olarak kullanılan spinal ortezler rijit, semirijit destekler veya elastik bantlardır. Her biri farklı teknik ile düzeltici kuvvet uygular. En çok kabul gören ortez tipleri ise Chêneau Konsepti, SPoRT konsepti, Boston ortez sistemleri, Rigo Sistem Chêneau, Sforzesco, Sibilla, Lyon konseptleri olarak özetlenebilir [3, 7, 12]. Schroth yönteminde en çok tercih edilen ortezler Chêneau tipi olanlarıdır [17]. Bu ortezler, deformitenin frontal düzlemde lateral deviasyonunu, horizontal düzlemde torasik veya lumbar lordoza neden olan omurga torsiyonunu, sagittal düzlemde torasik kifoz ve/veya lumbar lordozu üç boyutlu olarak ele alan ve ters yönde aşırı düzeltme temeline dayanan ortezlerdir [83, 84].

SOSORT yayınlarına göre multidisipliner bir ekip çalışması gerektiren konservatif tedavilerde korseleme başarıya büyük katkı sağlamaktadır [85].

2.6 Cerrahi Tedavi

AİS cerrahi tedavisi son yirmi yılda birçok gelişme göstermiştir. Yeni cerrahi tekniklerde pedikül vidalarının kullanımı, eğriyi azaltmak teknikleri, bant teknikleri ve spinal kord takipleri gibi birçok yeni operatif teknik geliştirilmiştir [86]. Amerikan Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society-SRS) tarafından iskelet maturasyonu halen devam eden ve Cobb açısı 45° üzerinde olan hastalar ve maturasyonunu tamamlamış ve Cobb açısı 50 ° üzerinde olan hastalarda cerrahi tedavi yöntemlerinin kullanılabileceği bildirilmektedir [3, 45]. Skolyoz cerrahisindeki temel amaçlar:

1. Progresyonu durdurmak,
2. Üç boyutta deformitede maksimum kalıcı düzelme sağlamak,
3. Gövde dengesini sağlayarak görünümü düzeltmek,
4. Kısa ve uzun vadede komplikasyonları minimumda tutmaktır [1].

Cerrahi uygulamaların kısa dönemde yaşam kalitesi, vücut imajı, fonksiyonellik ve ağrı üzerinde etkin olduğu da bildirilmektedir [87].

Bölüm 3

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1 Bireyler

Bu çalışma, adölesan idiopatik skolyozlu bireylerde, Schroth üç boyutlu egzersiz yönteminin fizyoterapist gözetiminde uygulanması ile ev programı olarak uygulanmasının gövde simetrisi, gövde topografisi, hareket analizi, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ve kozmetik deformite algısı üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi.

Prospektif, randomize, gözetimli ve değerlendirici-kör olarak planlanan bu çalışma, Ocak 2019 – Haziran 2020 tarihleri arasında, Akdeniz Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı ve Fizyosport Sağlıklı Yaşam ve Egzersiz Merkezi'nde yapıldı. Çalışma için, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Bilimsel araştırma ve Yayın Etiği Kurulu 02.04.2018, 2018/57-06 sayılı kararı ile gerekli izin ve onay alındı (Ek-1).

Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden tüm hasta ve ebeveynlerine ilk görüşmede fizyoterapist tarafından araştırmanın amacı, süresi, planlanan egzersizler ve yapılacak olan anket ve değerlendirme yöntemleri konusunda detaylı bilgi verildi ve ebeveynlerine “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” (Ek-2) imzalatıldı.

Çalışmaya, ilgili uzman hekim tarafından öykü, muayene ve radyolojik değerlendirmelerle AIS tanısı konarak fizyoterapi ve rehabilitasyon için yönlendirilen ve dahil edilme kriterlerini karşılayan bireyler katıldı. Katılımcılar, Gözetimli Schroth Egzersiz Grubu (GSEG) ve Schroth Ev Egzersiz Grubu (SEEG) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

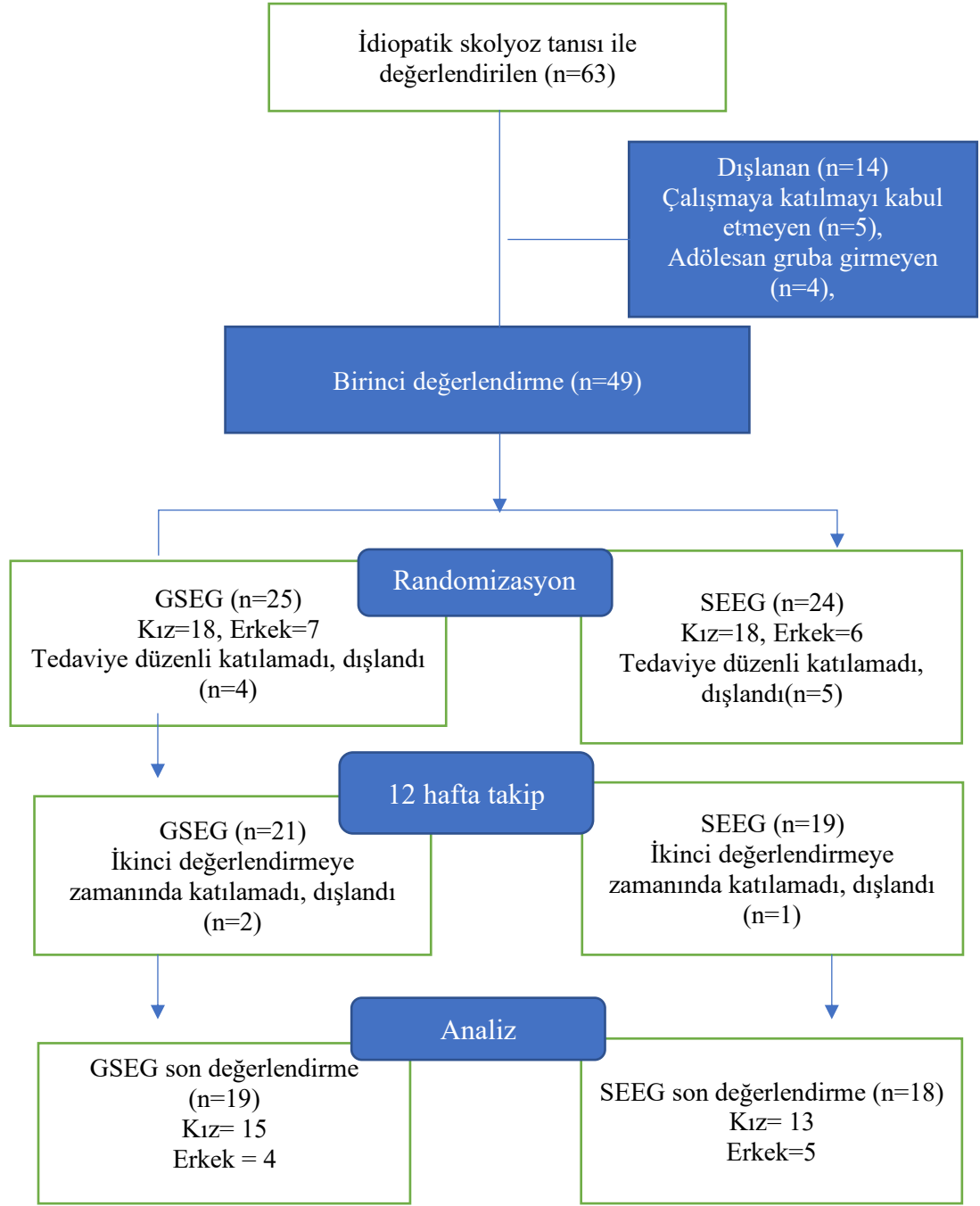
Dahil edilme kriterleri:

- Adölesan idiopatik skolyoz tanısı almak,
- 10-16 yaşları arasında olmak,
- Risser evrelemesine göre (Evre 1,2,3 ve 4) kolumna spinal iskelet gelişimini tamamlamış olmak,
- Daha önce skolyoz nedeniyle herhangi bir konservatif ve/veya cerrahi tedavi geçirmemiş olmak,
- 12 haftalık tedavi sürecini kabul etmek.

Dışlanma kriterleri:

- Konjenital skolyoz,
- Nöromusküler skolyoz,
- Onkolojik hastalıklar,
- Romatolojik, kardiovasküler ya da pulmoner hastalıklar,
- Mental retardasyon tanısı,
- Nörolojik ve kognitif bozukluklar,
- Ebeveynler tarafından ilgili onam formunun imzalanmaması.

Çalışmanın başlangıcında 63 AIS hastası ile görüşüldü. Bunların içinden dahil edilme kriterlerini karşılayan ve ebeveynleri tarafından bilgilendirilmiş onam formunu imzalayan toplam 49 AIS'li hasta (36 kız,13 erkek) çalışmaya dahil edildi. Tedaviye düzenli olarak devam etmeyen (toplamda iki seans tedaviye gelmeyen) ve ikinci değerlendirmeye zamanında gelmeyen hastalar çalışmadan çıkarıldı. Egzersiz kompliance %83,3 olarak belirlendi. Çalışmaya katılım ve süreç, akış şemasında özetlendi (Şekil 4).



GSEG: Gözetimli Schroth Egzersiz Grubu, SEEG Schroth Ev Egzersiz Grubu

Şekil 4. Hasta sayıları ve çalışma akış şeması

3.1.1 Araştırmanın Evreni. Örneklem Büyüklüğü ve Randomizasyon

Araştırma Evreni: Araştırmanın evreni, Antalya ilinde üniversite, devlet hastaneleri ve özel kliniklerinden ilgili uzman hekim tarafından AİS tanısı konulan ve skolyoza özel Schroth egzersizleri için Fizyosport Sağlıklı Yaşam ve Egzersiz

Merkezi'ne yönlendirilen hastalar içinden dahil edilme kriterlerini karşılayan, 10-16 yaş aralığındaki bireylerden oluşturuldu.

Araştırmanın Örneklemi: Araştırmanın gücünü ve örneklem büyüklüğünü saptamak için G*Power yazılımı (Version 3.1.5, Franz Faul, Universitat Kiel, Germany) kullanıldı. Analiz için Kuru ve arkadaşlarının (2016) çalışması referans alındı [13]. Örneklem büyüklüğünü belirlemek amacıyla yapılan güç analizi, 0.92 etki büyüklüğü ile 0.80 güce ulaşmak için her bir gruba en az 16 olmak üzere toplam 32 hasta alınması gerektiğini gösterdi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ düzeyi seçildi. Aritmetik ortalamalar %95 güven aralığı ile sunuldu.

Randomizasyon: Katılımcılar “Research Randomizer” isimli web sitesindeki programın belirlediği rastgele numaralar ile randomize edilerek çalışmaya alındı [76]. Dahil edilme kriterlerine uyan hastaların grupları bilgisayar programı tarafından belirlendi ve kapalı zarflara konularak numaraları seçildi. Böylece her bir hastanın hangi tedavi grubuna dahil olacağı belirlendi. Önceden oluşturulmuş bir hasta havuzu olmadığı için hastalar zarfları geliş sıralarına göre seçti. Toplam 49 adölesan idiopatik skolyoz hastası, randomize olarak Gözetimli Schroth Egzersiz Grubu (GSEG, $n=25$) ve Schroth Ev Egzersiz Grubu'na (SEEG, $n=24$) ayrıldı. İlk değerlendirmeler alındıktan sonra düzenli çalışmaya katılan ve ikinci değerlendirmeleri gerçekleştirilen AIS'li birey sayısı 37 (GSEG=19, SEEG=18)'dir. BTS Smart- DX100 ile yapılan hareket analizi ölçümleri sonuçlarında ise birkaç katılımcıda markırların yazılım tarafından görülememesi nedeni ile her iki grupta da 16'şar birey değerlendirildi.

3.2 Değerlendirmeler

Çalışmanın başlangıcında, tüm katılımcılara değerlendirme yöntemleri hakkında detaylı bilgi verildi. Değerlendirmeler, tedavi süreci başlamadan önce ve 12 haftalık tedavi bitiminde, gruplara kör olan aynı fizyoterapistler tarafından yapıldı.

Çalışmada kullanılan değerlendirmeler aşağıda sıralanmıştır:

1. Sosyo-demografik özellikler ve klinik özgeçmiş
2. Schoth sınıflaması
3. Risser sınıflaması
4. Cobb açısı ölçümü
5. Gövde rotasyon ölçümü
6. Sırt yüzey topografisi
7. Gövde asimetrinin hesaplanması
8. Hareket analizi
9. Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi
10. Kozmetik deformite algısı.

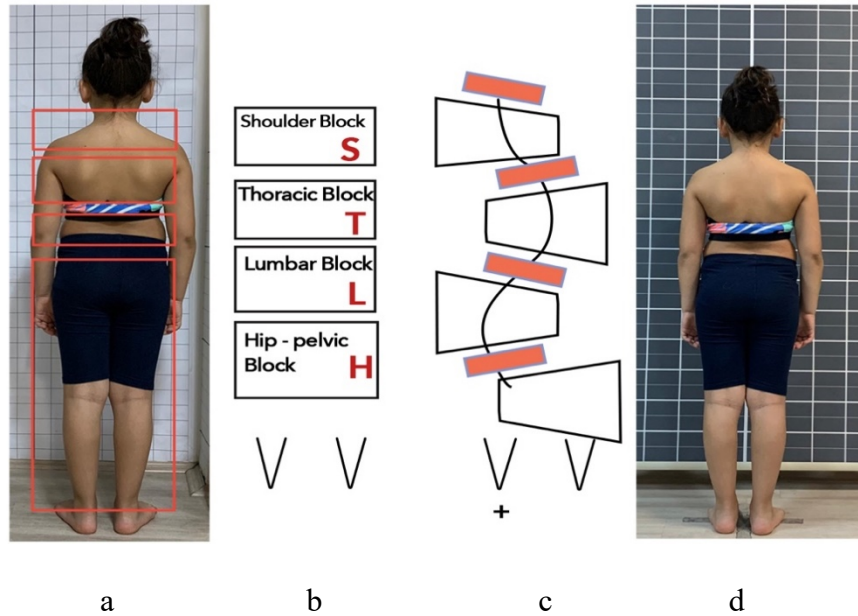
3.2.1 Sosyo-demografik Özellikler ve Klinik Özgeçmiş

Çalışmamıza katılan tüm hastaların sosyo-demografik özellikleri ve klinik özgeçmişleri sorgulandı. Doğum tarihi, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, vasi/veli iletişim bilgileri, doğum şekli, dominant el, menarş yaşı, hastalık öyküsü, düzenli ilaç kullanımı, kardeş sayısı, egzersiz alışkanlığı, korse kullanımı, tabanlık kullanımı, ağrı varlığı ve skolyoz tanısının tarihi, değerlendirme formuna kaydedildi (Ek-3).

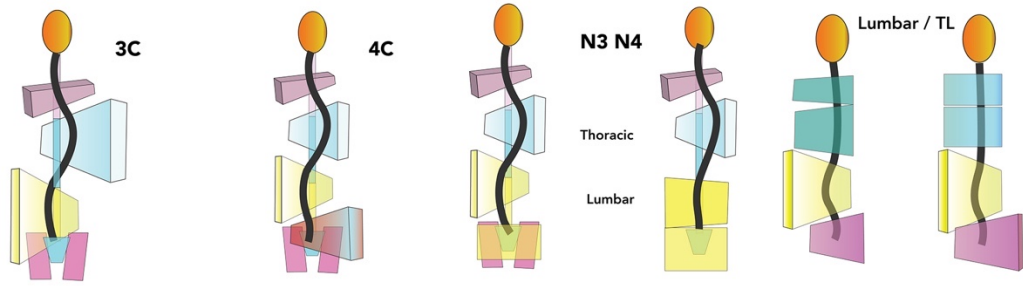
3.2.2 Schroth Sınıflaması

Egzersiz programının kişiye göre planlanabilmesi amacıyla omurgadaki eğrilerin sınıflandırılması, Schroth terapisti tarafından Schroth yöntemine göre, röntgen ve postüral inceleme sonucunda gerçekleştirildi. Kişiye özel düzeltme mekanizmalarına karar verebilmek için hastanın klinik bulgularına dikkat edildi. Primer eğri, buna eşlik eden sekonder eğri ve vücut ağırlık merkezindeki yer değişimleri incelendi.

Schroth sınıflamasında vücudun tümü omuz bloğu, torasik blok, lumbar blok ve kalça-pelvis bloğu şeklinde bloklara ayrılarak tanımlandı (Şekil 5). Sağlıklı bir omurga da tüm bu bloklar arkadan bakıldığında bir hizalanma içerisindedir (Şekil 5a-b). Skolyoz nedeni ile meydana gelen bloklardaki kayma, yön değişimi ve rotasyonlar bu bloklara da yansır (Şekil 5c-d). Skolyoz ortaya çıktığında ise bu bloklar vücut orta hattından kamalaşma yaparak konveks olan yöne doğru kayar [76, 77]. Vücut ağırlık merkezindeki değişim de “+” işareti ile ne tarafa aktarıldı ise blokların altında belirtildi (Şekil 5c). Kalça-pelvis bloğu ile lumbar bloğun birlikte hareket ettiği durumlar saptandı. Vücut blokları şematize edilip görselleştirilerek gerek hasta gerekse çalışmayı gerçekleştiren sağlık ekibi tarafından postürün ve düzeltme prensiplerinin algılanması kolaylaştırıldı (Şekil 6) [17, 76].



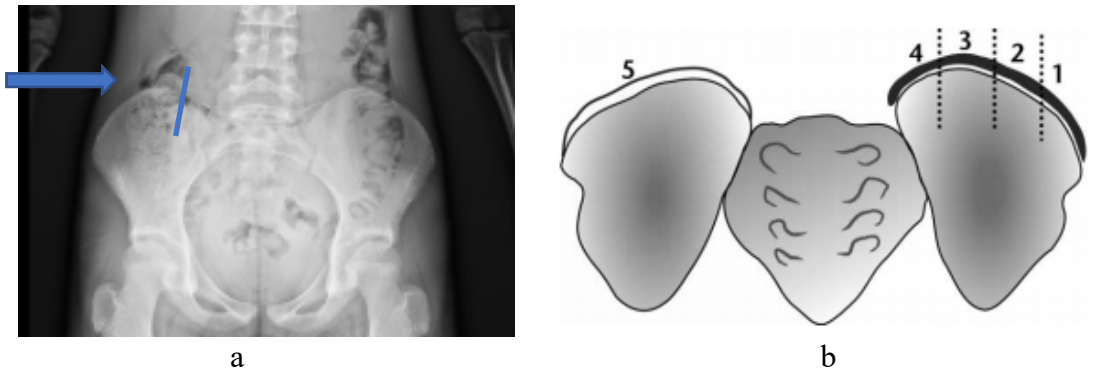
Şekil 5. Schroth tedavi prensiplerine göre vücut blokları ve segmentleri (a,b,c,d).



Şekil 6. Schroth tedavi prensiplerine göre eğri paternleri [17].

3.2.3 Risser Sınıflaması

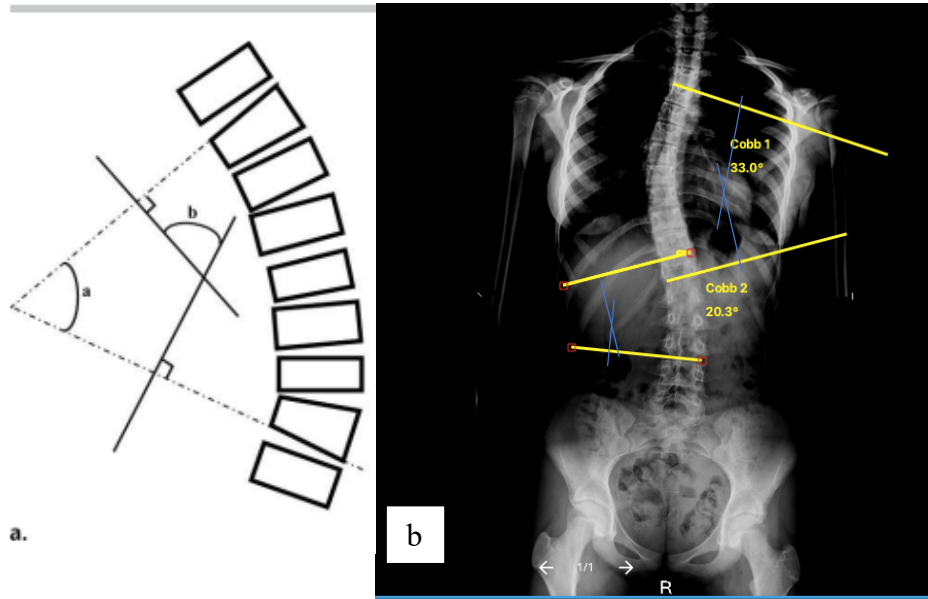
1958 yılında Dr. Risser tarafından tanımlanan Risser bulgusu, pelvisteki büyüme plağının kıkırdaktan kemiğe doğru maturasyonunu radyografi üzerinde derecelendirir (Şekil 7a). İliak apofizin anterolateralden posteromediale doğru ossifikasyonu, grade 0, 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde değerlendirilir. Grade 0, iliac apofizde ossifikasyon gözlenmediğini, grade 5 ise ossifikasyonun tamamlandığını ifade eder (Şekil 7b) [88]. Tüm hastaların Risser bulgusu, Schroth terapisti tarafından x-ray görüntüleri üzerinden değerlendirildi.



Şekil 7. a) Röntgen üzerinde Risser Bulgusu (grade 3) ok ile gösterilmektedir. b) Risser sınıflamasına göre kemik maturasyon derecesi [88]

3.2.4 Cobb Açısı Ölçümü

Cobb açısı, omurga eğriliğine katılan en proksimal vertebra korpusunun üst sınırından çizilen çizgi ile eğriliğe katılan en distal vertebra korpusunun alt yüzeyinden çizilen çizginin arasında kalan açıdır (Şekil 8a). Cobb açısı, frontal düzlemdeki eğriliğin büyüklüğünü sayısal olarak göstermekte olup, 10° 'nin üzerindeki açılar skolyotik omurga olarak tanımlanmaktadır [88]. Cobb açısı, ilgili hekim tarafından tanı amacıyla omurganın ayakta çekilen antero-posterior ve lateral radyografiler üzerinde hesaplandı (Şekil 8 b). Primer ve sekonder eğrilikler için ayrı ayrı ölçümler yapıldı. Sınıflandırma ve egzersiz programları, bu değerlere göre oluşturuldu.



Şekil 8. Cobb açısı ölçümü. a) Cobb açısının şematik ölçümü, b) Radyografi üzerinden yazılım destekleri ile Cobb açısı ölçümü [88].

3.2.5 Gövde Rotasyon Ölçümü

Gövde rotasyonu, Bunnel Skolyometresi ile ölçüldü. Skolyometre, skolyozun klinik değerlendirilmesinde kullanımı kolay, pahalı olmayan, güvenilir, pratik bir inklinometredir. Skolyometrenin içinde su yatağında hareket eden metal bir küre bulunmaktadır. Bu küre her iki yöne $0-30^\circ$ arasında hareket ederek gövde rotasyonu

derecesini gösterir. Skolyometre ölçümü, kişinin “Adam’s Öne Eğilme Testi” pozisyonunda, vertebranın spinöz proseslerine dik olacak şekilde, omurganın aksiyal eksenine yerleştirilerek yapıldı [3, 89].

Değerlendirme sırasında hastalar ayakkabısız ve ayaklar birbirine paralel olarak pozisyonlandı. Ölçüm sırasında hastadan ellerini önde birleştirerek, dizleri ekstansiyonda iken skapula ve pelvis düzgünlüğünü koruyarak öne eğilmesi istendi. Ölçümler 12 haftalık tedavi öncesi ve sonrasında aynı fizyoterapist tarafından, aynı skolyometre kullanılarak yapıldı (Şekil 9). Bunnell skolyometresi ile ölçülen 5° gövde rotasyonu, 20° veya daha fazla Cobb açısına karşılık gelmektedir [79].



Şekil 9. Skolyometre ile gövde rotasyon ölçümü.

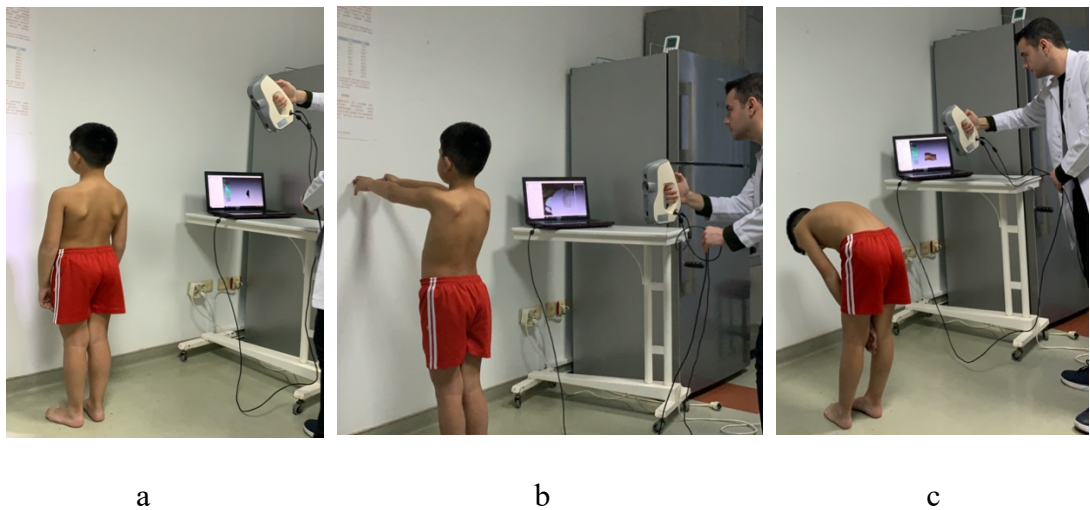
3.2.6 Sırt Yüzey Topografisi

Çalışmaya katılan tüm hastalarda sırt yüzeyinin topografisi, üç boyutlu (3D) yüzey topografi ölçüm tekniği kullanılarak tedavi başlangıcında ve 12 haftalık tedavinin sonunda ölçüldü. Ölçümler, gruplara kör olan bir fizyoterapist tarafından yapıldı. 3D sırt yüzey topografisi, hastanın sırtına ışık serilerinin yansıtılması ile sırt şeklinin yazılım programı tarafından yeniden yapılandırılarak görüntüsünün ortaya

ıkarılması esasına dayanmaktadır. Ortaya ıkarılan yeni sırt görüntüsü üzerinden yüzeyde meydana gelen asimetrilerle ilgili kantitatif veriler sağlandı. Bu yöntemlerde radyografik görüntülerde ortaya çıkmayan sırt yumuşak dokusuna ait yüzey şekilleri hakkında bilgilere de ulaşılmaktadır [22, 23].

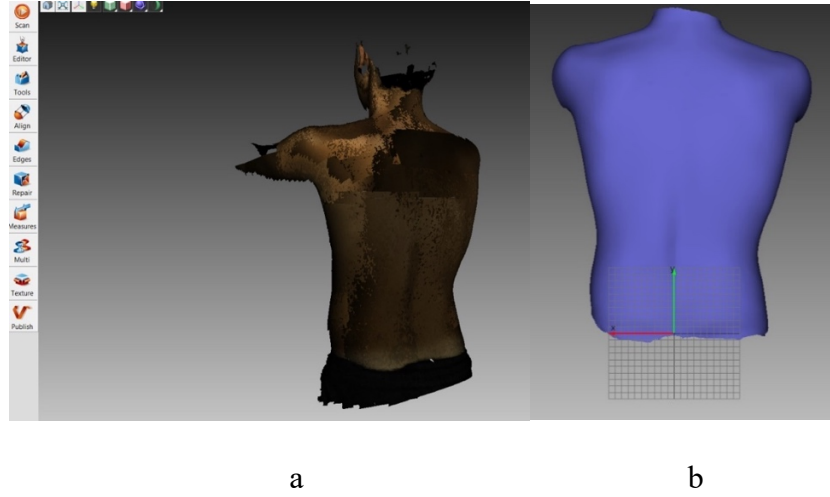
Çalışmada topografik ölçümle elde edilen 3D sırt görüntüleri üzerinden, sırt yüzeyinin sağ ve sol yarısında meydana gelen asimetriler kantitatif olarak hesaplandı. 3D sırt yüzey topografisi ile elde edilen verilerin geçerli ve güvenilir olduğu gösterildi [90].

Sırt yüzeyinin topografik taramasında ışık tabanlı Artec EVA 3B tarayıcı (Artec Group 2013, Luxembourg) cihazı kullanıldı. Tarayıcının alışma mesafesi 0.4m-1m arasında olup, üç boyutlu doğruluğu 0.05mm'e kadar ve znrlğu 0.1mm.'e kadardır. Tarayıcının lm sırasındaki hassasiyeti nedeni ile tarama sırasında hastadan mümkün olduğunca hareket etmemesi istendi. Taramalar; kollar yanda ayakta durma, kollar önde ayakta durma ve ne eğilme pozisyonlarında gerçekleştirildi (şekil 10 a, b, c).



şekil 10. Artec EVA 3B tarayıcı (Artec Group 2013, Luxembourg) cihazı ile üç farklı pozisyonda tarama işlemi: a) Kollar yanda, b) Kollar nde, c) ne eğilmede

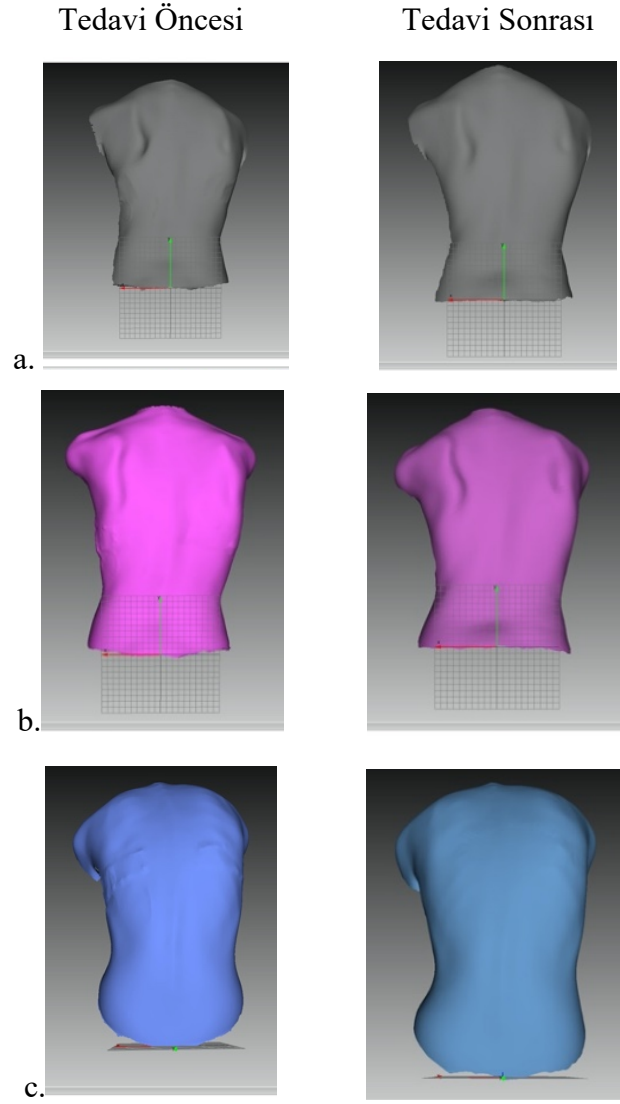
Taramanın sırtta ait üç boyutlu ham görüntüsü, bilgisayar aracılığıyla Artec Eva Studio (version 9.2.3.15; Artec Group, Luxembourg) programına aktarıldı (Şekil 11a, b).



Şekil 11. 3 D görüntülerin Artec Eva studio yazılımı ile bilgisayara aktarılması.
a) Ham görüntü, b) İşlenen 3 D görüntü

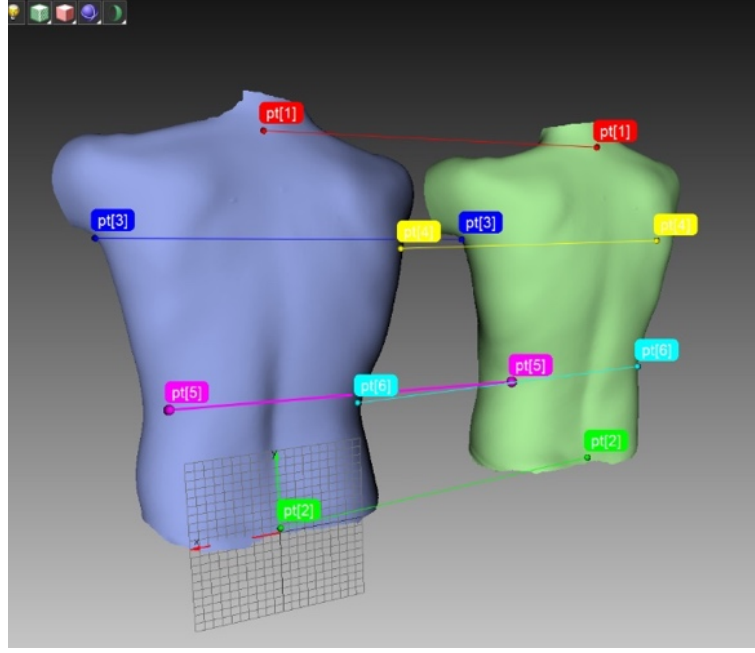
Bilgisayara aktarılan görüntüler her bir hasta için 12 haftalık tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere ayrı ayrı klasörlendi (Şekil 12). Elde edilen üç boyutlu ham görüntülerden asimetri değerleri Artec Eva Studio yazılımı ile şu şekilde elde edildi:

- Sırt dışındaki baş, boyun, kollar gibi vücut bölümleri silindi.
- Elde edilen sırt yüzeyi üzerinde çekim nedenli hatalı yüzeyleri elimine etmek için “Global Registration” işlemi gerçekleştirildi.
- Hatalı yüzeyler elimine edildikten sonra keskin bir sırt görüntüsü elde etmek için “Sharp Fusion” işlemi gerçekleştirildi.
- Görüntü yüzeyinin etrafında oluşan küçük objelerin silinmesi için “Small Object Filter” işlemi gerçekleştirildi.
- Son olarak sırt modelinin net ve pürüzsüz bir görüntüsü elde edilmesi için “Mesh Simplification” işlemi yapıldı.



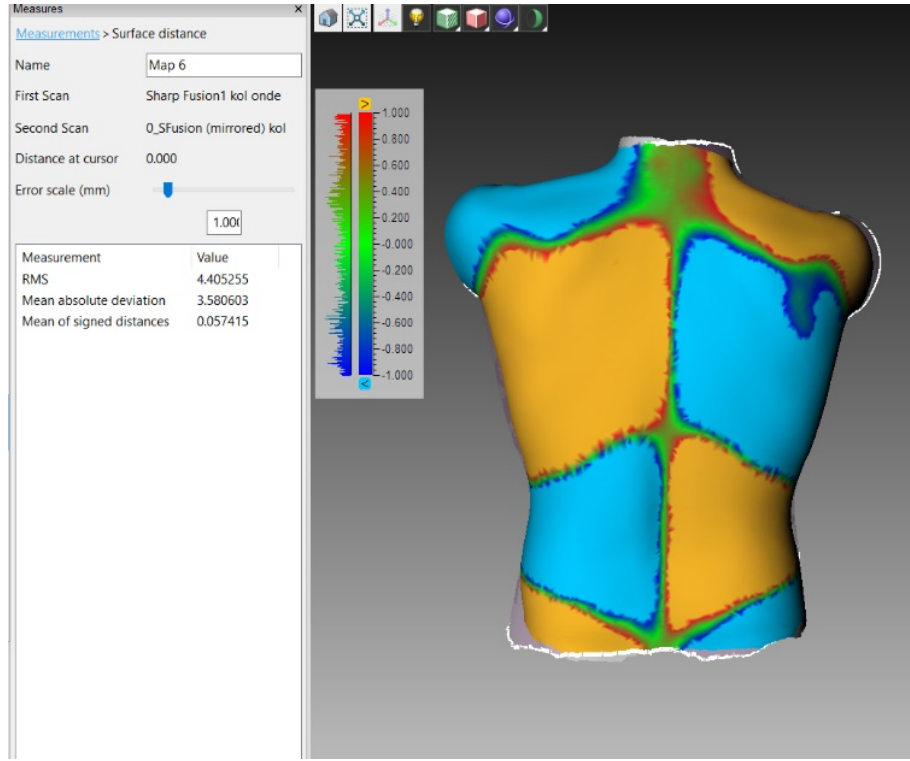
Şekil 12. Tedavi öncesi ve tedavi sonrasında, üç ayrı pozisyonda çekilen yüzey topografi görüntüleri. a) Kollar yanda, b) Kollar önde, c) Öne eğilmede.

Gövde Asimetri Analizi: Sırt orta hattının sağ ve sol yüzeylerindeki asimetri farklarına bakabilmek için, elde edilen orijinal sırt görüntüleri üzerinden Netfabb Basic 6.0.0146 (netfabb GmbH 2013 Lupburg Germany) programı kullanılarak ayna sırt görüntüleri oluşturuldu. Orijinal ve ayna görüntüleri Artec Eva studio programı aracılığıyla aynı hizaya getirilip üst üste bindirilerek aynı koordinat üzerinde olmaları sağlandı (Şekil 13). Böylece görüntüler, gövde asimetrisinin analizi için uygun hale getirildi.



Şekil 13. Orijinal görüntü ve Netfabb programı tarafından oluşturulan ayna görüntüsü üzerindeki C7, S1, aksilla katlantıları, bel oyukları referans noktaları kullanılarak üst üste bindirilmesi.

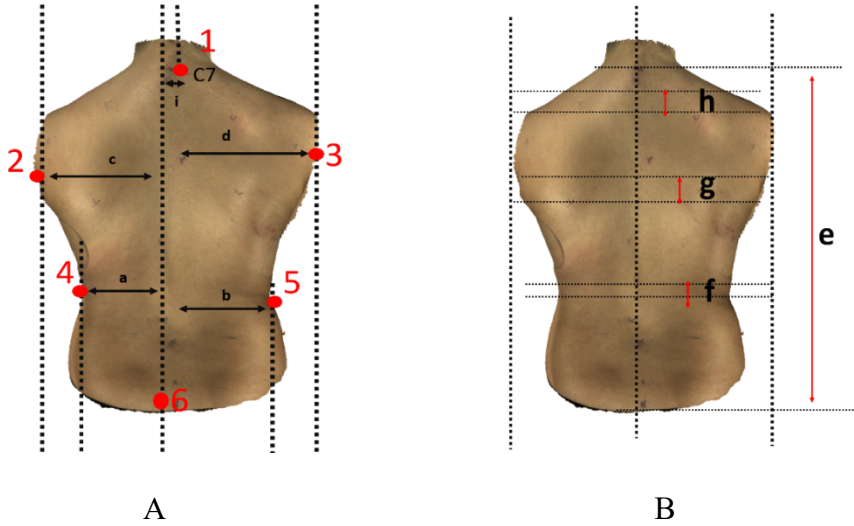
Orjinal sırt ve ayna sırt görüntüleri üst üste bindirilerek yazılım tarafından otomatik olarak asimetri değeri olan RMS (root mean square) hesaplandı. Elde edilen RMS değerleri; sırtın orta hatta göre, sağ ve sol yarısı arasındaki asimetriyi kantitatif olarak göstermektedir (Şekil 14).



Şekil 14. Orijinal sırt ve ayna sırt görüntüsünün üst üste bindirilmesiyle oluşturulan deviasyon renk haritası ve ortaya çıkan RMS değeri.

3.2.7 Gövde Asimetrisinin Hesaplanması

AİS’li hastalarda omurga deformitesi nedeni ile ortaya çıkan gövde asimetrisinin hesaplanmasında, *Posterior Trunk Symmetry Index* (POTSI) kullanıldı. Gövde asimetrisini değerlendirmek amacıyla yapılan POTSI ölçümünün Stolinski ve ark’ı. tarafından klinik ortamda postür değerlendirmesi için kullanılabileceği belirtilmiştir [91]. Ölçümler için spinöz çıkıntılar, skapulanın en belirgin olduğu açısı, bel oyugunun en girintili noktası, akromion gibi referans noktalar belirlendi. Bu noktalardan deformite endeksleri hesaplandı [92, 93]. Bu referans noktalarının frontal planda birinci sakral vertebradan geçen vertikal eksene göre uzaklıkları frontal asimetri indeksleri (FAI), referans noktalarının birbirleri arasında yükseklik farkları ise yükseklik farkı indeksi (HDI) olarak tanımlanmaktadır. POTSI değeri de bu iki indeksin toplamı ile elde edilmektedir (Şekil 15) [94].



(A) Frontal asimetri indeksi (FAI), 1: C7 vertebra'nın spinöz çıkıntısı, 2 ve 3: sol – sağ aksilla katlantılarını, 4 ve 5: sol – sağ bel oyuklarını, 6: S1'inci vertebra'nın spinal çıkıntısı. İ: C7 ve S1'den geçen vertikal hattın birbirine olan uzaklığı, c: sol aksilla katlantısının, d: sağ aksilla katlantısının, a: sol bel oyukunun, b: sağ bel oyukunun; S1'den geçen vertikal hatta frontal planda uzaklıklarını göstermektedir. (B) Yükseklik asimetri indeksi (HDI). e: C7 ve S1 noktalarından geçen horizontal çizgiler arasındaki yükseklik, h: sağ ve sol acromion'dan geçen horizontal çizgiler arasındaki yükseklik, g: sağ ve sol aksilla katlantılarından geçen horizontal çizgiler arasındaki yükseklik, f: sağ ve sol bel oyuklarından geçen horizontal çizgiler arasındaki yükseklik.

Şekil 15. POTSI indeksinde kullanılan referans noktaları. A) Frontal asimetri indeksi, B) Yükseklik farklılıkları indeksi [95].

Çalışmada, tedavi öncesi ve sonrası POTSI değerleri, üç farklı kol pozisyonundan elde edilen, 3D sırt görüntüleri üzerinden Artec Eva Studio yazılımı kullanılarak hesaplandı. POTSI değerinin hesaplanmasında kullanılan referans noktalar hem FAI hem de yükseklik asimetri indeksi (HDI) için yazılım üzerinden manuel olarak işaretlendi (Şekil 15) [95].

POTSI formülü alt parametrelerinin hesaplanması:

Frontal indeksler

FAI C7: $(i/c+d) \times 100$

FAI Aksilla: $(c-d/c+d) \times 100$

FAI Gövde: $(a-b/a+b) \times 100$

Yükseklik indeksleri

HDI Omuz: $(h/e) \times 100$

HDI Aksilla: $(g/e) \times 100$

HDI Gövde: $(f/e) \times 100$

$$\text{POTSI} = \text{FAI C7} + \text{FAI A} + \text{FAI T} + \text{HDI S} + \text{HDI A} + \text{HDI T}$$

FAI'nin hesaplanması için, referans noktalarının orta hatta olan uzaklıkları bulundu. X ekseninde orijine olan uzaklık, bu referans noktalarının sakral 1. vertebradan geçen vertikal hatta olan uzaklığı olarak belirlendi. Frontal asimetri indekslerini oluşturulan parametreler Microsoft Excel Çalışma Sayfası'na yazılarak formülize edildi. HDI içerisinde, referans noktalarının vertikal hat üzerinde birbirlerine olan mesafenin ölçülmesi için şu yöntem izlendi: Her bir referans noktasına ait x, y ve z koordinatları ile y ordinatları arasındaki mesafe ölçüldü. Referans noktalarına ait yükseklik farklılıkları Microsoft Excel Çalışma Sayfası'na yazılarak formülasyon sağlandı [95].

3.2.8 Hareket Analizi

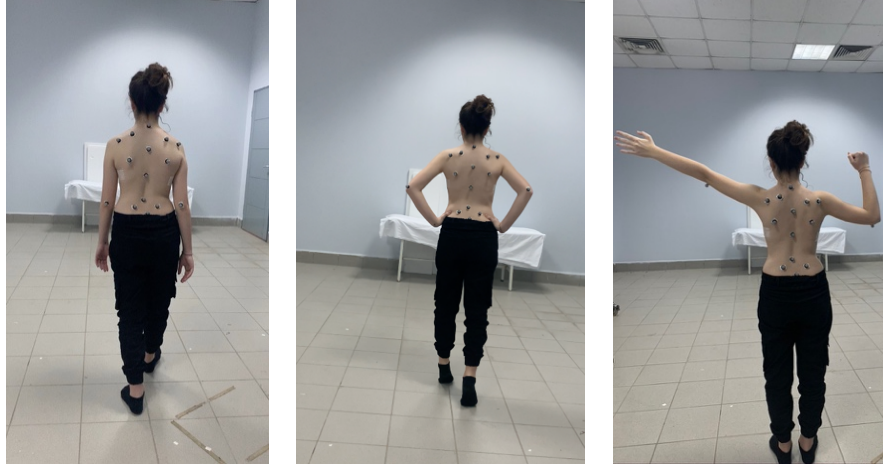
Çalışmaya katılan bireylerin vücut hareket paternlerini ayrıntılı ve objektif olarak incelemek için, kantitatif markır tabanlı üç boyutlu hareket analiz sistemi kullanıldı. Bu yöntem ile vücudun ve ekstremitelerin hem kendi içinde hem de birbirlerine göre eklem hareket açıları, hareket süreleri, hız ve ivme gibi birçok verileri objektif olarak belirlenebilmektedir. Bu yöntemin çalışma prensibi, kızılötesi ışığı yakalayabilen en az iki özel kamera ve bu kameralar tarafından özel işaretleyicilerin takip edilmesi esasına dayanır [56].

Çalışmamızda, hareket analizi, optik hareket yakalama sistemi (BTS Smart-DX100, BTS Bioengineering, Milan, Italy) ile yapıldı. Analizde, 4 adet senkronize kızılötesi kamera (1.1 μm) kullanıldı (Şekil 16) [96].



Şekil 16. BTS Smart-DX 100 cihazına ait infrared kameralar.

Veri yakalama işlemi, kameralar aracılığı ile belirli anatomik noktalara konan markırlar üzerinden gerçekleştirildi. Markırlar C7 ve S2'nin spinal çıkıntıları, sağ ve sol spina iliaca posterior superiorlar, angulus skapularis inferiorlar ve angulus skapularis lateralisler üzerine, alerjik olmayan çift taraflı bant aracılığı ile sabitlendi (Şekil 17) [96, 97] . Çalışmaya katılan kız çocuklarına, mahremiyetin sağlanması için sırt kısmı olmayan büstiyer giydirildi. Analizde normal yürüyüş, Schroth yürüyüşü ve omuz zıt traksiyon (OZT, omuz itme) hareketleri değerlendirildi. Bireylerden nefes egzersizi ile beraber 6 m normal yürümeleri, sonra 6 m kendilerine öğretilen Schroth yürüyüşü ile yürümeleri ve üçüncü olarak sabit duruş pozisyonunda kendilerine öğretilen omuz zıt traksiyon egzersizini 4 kez yapmaları istendi ve hareketler kaydedildi (Şekil 17).



Şekil 17. BTS Smart Opto elektronik Sistem ve kullanılacak olan markırların vücuttaki konumları.

Kayıt sonrası yapılan işlemler: Model oluşturma işleminde, BTS Smart Tracker yazılımı kullanıldı. Protokolün yazılımı, BTS Smart Analyzer yazılımı versiyon 1.10.469.0 (BTS Bioengineering, Italy) kullanılarak yapıldı. Her bir landmark için interpolasyon ve filtreleme yapıldı.

Oluşturulan referans sistemleri arasındaki üç boyutlu açı değişiminin ölçülmesi: Bu ölçümler için BTS Smart Analyzer kullanıldı. Euler XZY operatörü kullanılarak C7, S2, Spina iliaca posterior superior ve angulus skapularis inferiorların üç boyutlu açısal değişimleri tedavi öncesi ve sonrası analiz edildi [64].

3.2.9 Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde, “*Scoliosis Research Society-22*” (SRS-22) kullanıldı (Ek-4).

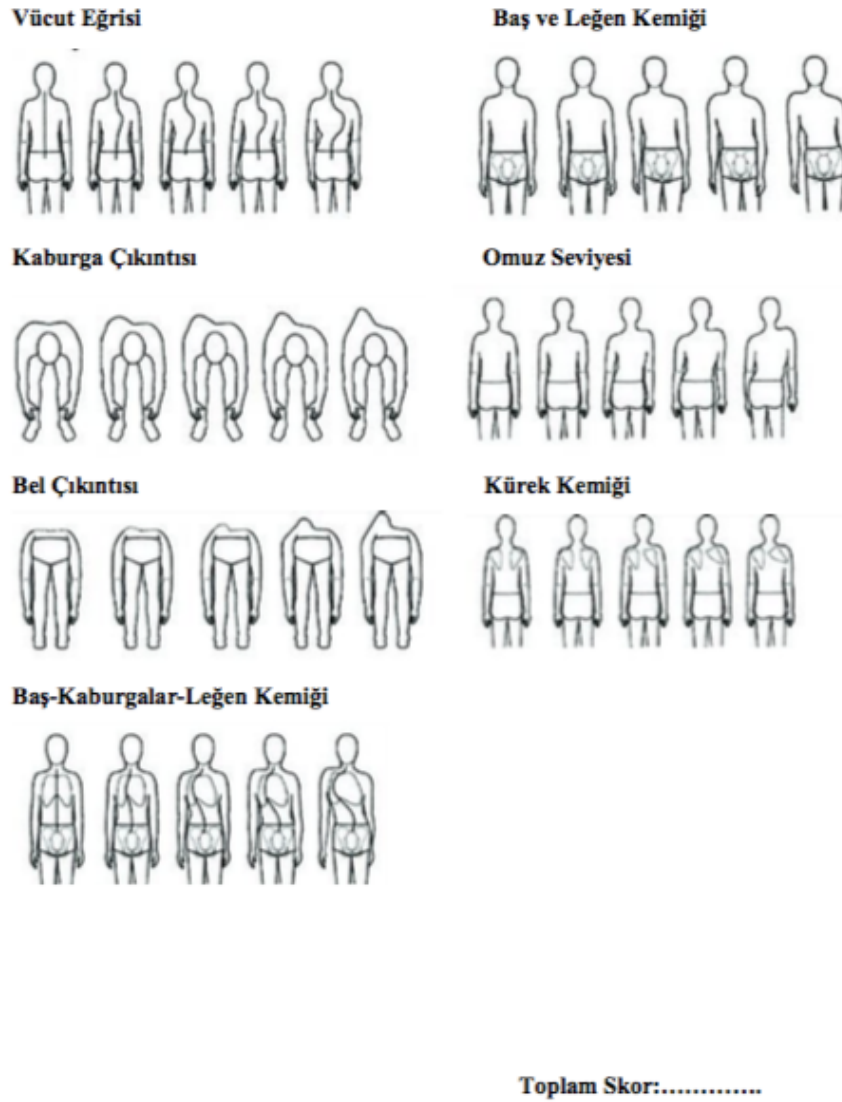
SRS-22, Skolyoz Araştırmaları Derneği tarafından geliştirilen, geçerlilik ve güvenilirliği yapılan bir ankettir [100]. Bu anketin, Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2005 yılında Alanay ve ark. tarafından yapılmıştır (101). SRS-22, hastaların sağlıkla ilgili yaşam kalitelerini 5 alt madde ve 22 soru ile değerlendirir. Bu 5 alt madde; ağrı, imaj/görünüm, fonksiyon/aktivite, mental sağlık ve tedavi

memnuniyetidir. Her bir soru 0=en kötü, 5=en iyi arasında puanlanır. Hastalar anketi kendileri, tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez, sessiz bir ortamda doldurdular.

3.2.10 Kozmetik Deformite Algısı

Kozmetik deformite algısı, Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası-*Walter Reed Visual Assessment Scale* (WRVAS) kullanılarak değerlendirildi (Ek-5).

WRVAS, bireyin fiziksel deformitesini kendi kendine değerlendirmesi amacıyla geliştirilmiş olan, bir dizi figürden oluşan bir skaladır [69]. Skalada deformite yedi yönden değerlendirilmekte olup bunlar omurga deformitesi, kaburga çıkıntısı, lumbar çıkıntı, torasik deformite, gövde imbalansı, omuz asimetrisi ve skapula asimetrisidir. Yedi figür dizisinin her biri 5 ayrı resimden oluşur ve hasta bunlara minimum 1(en az deformite)- maksimum 5 (en fazla deformite) arasında puan verir. Skorlama her figüre verilen puanın toplanması ile yapılır. Elde edilen skor, bireyin arkadan nasıl görüldüğü, başkaları tarafından nasıl algılandığı hakkındaki hislerini gösterir (Şekil18) [69]. Hastalar skalayı tedavi öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez, sessiz bir ortamda doldurdular.



Şekil 18. Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası-Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS)

3.3 Tedavi Yöntemleri

AİS tanısı ile yönlendirilen ve randomize olarak Gözetimli Schroth Egzersiz Grubu (GSEG) ve Schroth Ev Egzersiz Grubu (SEEG) olmak üzere iki gruba ayrılan tüm hastalara, ilk seansta Schroth egzersiz yöntemi ve çalışmanın içeriği konusunda bilgi verildi. Katılımcılara, hangi egzersiz eğitimine katıldıkları söylenmekle birlikte, farklı bir egzersiz grubu daha olduğundan haberdar edilmediler.

3.3.1 Gözetimli Schroth Egzersiz Grubu (GSEG)

Bu grupta yer alan 19 birey ve ailesi, öncelikle tedavi hakkında detaylı olarak bilgilendirildi. Bireyler, tedavi öncesi ve sonrasındaki değerlendirme seansları dışında, 12 hafta boyunca haftada iki kez (toplam 24 seans) ve yaklaşık 1 saat süre ile Schroth eğitim sertifikalı fizyoterapist tarafından bireysel tedaviye alındılar.

Bu grupta bulunan bireylere kendi skolyoz eğri paternlerine uygun nefes egzersizleri ile beraber 8-10 egzersiz öğretildi, 12 haftalık süreç içerisinde egzersiz progresyonu için solunum sayısı arttırma, pozisyonel bazı eklemeler ile egzersiz sayısı 15'e kadar çıkarıldı. Ayrıca bireyin egzersizlere evde de devam etmesi için bir ev egzersiz programı oluşturuldu. Ev programı, daha önce öğretilen egzersizler içinden seçilerek oluşturuldu ve yaklaşık 1 saat sürecek şekilde düzenlendi. Bu egzersizler video kayıt yöntemi ile de kaydedilerek evde unutulmamaları sağlandı. Aile bireyleri de egzersize devamlılık konusunda bilgilendirildi ve kendilerinden geri bildirim istendi.

3.3.2 Schroth Ev Egzersiz Grubu (SEEG)

Bu grupta yer alan 18 birey ve ailesi, tedavi programına başlamadan önce detaylı olarak bilgilendirildi. SSEG'de yer alan bireyler tedavi öncesi ve sonrası değerlendirme seansları dışında, bir kez ve yaklaşık 1,5 saat süren bireysel tedaviye alındılar. Bu grupta bulunan bireylere de kendi skolyoz eğri paternlerine uygun nefes egzersizleri ile beraber 8-10 egzersiz öğretildi, 12 haftalık süreç içerisinde egzersiz progresyonu için solunum sayısı arttırma, pozisyonel bazı değişiklikler ile egzersiz çeşidi 15'e kadar çıkarıldı. Tedavi sırasında egzersizlerin fotoğrafları video kayıtları alınarak aileye verildi ve ev egzersizleri sırasında izlenmesi önerildi. Ayrıca hastalar, her dört haftada bir kez egzersiz kontrolü için çağrılarak gerekli düzenlemeler yapıldı. Böylece Schroth egzersizlerini daha düzgün yapabilmeleri için gerekli takip sağlandı.

Hastalara ev egzersizlerini belirtilen tekrar sayısında ve yaklaşık 1 saat süre ile yapmaları önerildi.

Her iki grup için değerlendirme ve kontroller, her defasında aynı fizyoterapist tarafından yapıldı. Genel değerlendirmeler, Risser evrelemesi ve Cobb değerlendirmeleri, gövde rotasyon ölçümleri ve skolyoz sınıflandırmaları Schroth terapisti tarafından, laboratuvar ölçümleri çalışmaya kör olan fizyoterapist tarafından ve anketler hasta tarafından tamamlandı.

3.4 Schroth Egzersizleri

3.4.1 Schroth Rotasyonel Solunum Egzersizleri

Hastalara, konkav bölgenin mobilizasyonuna katkı sağlayan rotasyonel solunum egzersizleri öğretildi. Konkav bölgenin mobilizasyonu ve rotasyonel solunum ile düzeltici intrinsik kuvvetler oluşturarak gövde volümlerinde değişiklik, konkavite bölgelerinde farkındalık ve aktif derotasyonel düzeltme sağlanması amaçlandı. Rotasyonel solunum hareketi ile zıt-fleksiyon, arkaya ekspansiyon, derotasyon ve ventral flat zonda öne doğru ekspansiyon ile torasik rekifozizasyon desteklendi. Yukarı yöndeki nefes ile de omurganın genel oto-elongasyonu desteklendi. Solunum egzersizleri ile hastaya, kostalarını yukarı ve dışa hareket ettirmesi öğretildi. Böylece kostaların geriye gidebileceği daha fazla alan yaratılarak “respiratuvar torasik hareket” sağlandı. Skolyoz nedeni ile deprese olmuş ya da daralmış kostaların, rotasyonel solunum egzersizleri ile anteriora ve yukarı doğru mobilize olması ve aynı zamanda gibozite bölgelerinin de yukarı ve içeri doğru rotasyon yapması hedeflendi. Hastadan rotasyonel solunumu hem günlük yaşantısına uyarlaması hem de egzersizler sırasında uygulaması istendi (Şekil 19).



Şekil 19. Üç boyutlu düzeltici solunum egzersizleri.

3.4.2 Pelvik Düzeltme Egzersizleri

Pelvik düzeltme, pelvisin düzgün pozisyonlanmasıdır. Hastalara aşağıda belirtilen beş adet pelvik düzeltme öğretildi:

1. Pelvik düzeltme: Sagital planda, ayakta durma pozisyonunda dizler tam ekstansiyonda kilitli, pelvis ayak orta noktasından geçen denge merkezinde dengede ve gövde sagital olarak hizalandı.
2. Pelvik düzeltme: Sagital plan ve temel gerilim korunarak, alt lumbar omurga sagital orta pozisyonunda anterior-posterior pelvik tilt kontrollü ile dengelendi. Hastalara, lumbosakral kavşakta stabil bir fizyolojik pozisyon elde edebilmek için temel gerilim kullanmaları önerildi.
3. Pelvik düzeltme: Frontal planda, medial kayma ve ağırlık aktarmanın sağlanması için çıkıntılı olan kalçanın mediale kaydırılması istendi. Vücut ağırlığının taşıdığı taraftan diğer tarafa aktarılması öğretildi.
4. Pelvik düzeltme: Transvers planda, rotasyon çalışmaları ile eğri tipine göre pelviste nötral orta hat kazanılmaya çalışıldı.
5. Pelvik düzeltme: Frontal planda iliak krista seviyelerinin eğri tipine göre dengelenmesi için çalışıldı.

Pelvik düzeltmeler, solunum egzersizleri ile beraber Schroth'un temel egzersizleridir. Hastalardan, tüm egzersizleri yaparken solunum egzersizlerini ve pelvik düzeltmelerini kontrollü bir şekilde devam ettirmeleri istendi.

3.4.3 Elongasyonla Birlikte Temel Gerilimin Öğretilmesi

Hastalara, postüral kontrolü artırabilmek amacıyla temel gerilimin nasıl sağlanacağı gösterildi. Bunun için pelvik stabilitenin, bacaklarda düzgün dizilimin ve kor stabilitenin aynı anda sağlanabilmesi üzerinde çalışıldı. Aktif elongasyona başlarken hastadan düzelen postürünü ve temel gerilimini koruması isteni. Gerekli durumlarda fizyoterapist manuel fasilasyonlar ve sözel uyarılar ile ekspansiyonu destekledi. Nefes egzersizleri ile beraber elongasyon sağlandı. Gerektiğinde, görselleştirme ya da imgelemeler kullanıldı. Örneğin pelvisin bir binanın temeli olduğu ve elongasyonlar ile bu kuledeki uzamayı hissetmesi gibi örneklemeler yapıldı. Temel gerilim ile pelvik pozisyonun korunmasına da yardımcı olundu. Elongasyon sırasında vücutta konkavite olan bölgelerin ekspansiyonu hedeflendi. Böylece detorsiyonel kuvvetler ile üç boyutlu düzeltme kuvvetleri üretildi.

3.4.4 Pozisyonlamalar, Pirinç Yastıklar ve Yerleşiminin Öğretilmesi

Aşağıdan yukarıya doğru tüm vücut blokları üç boyutta düzeltilerek egzersize hazırlık yapıldı. Egzersizler sırtüstü, yüzüstü, yan yatış, dizüstü, ayakta duruş gibi birçok pozisyonda yapıldı. Gerektiğinde aynı egzersizin farklı varyasyonları farklı pozisyonlarda verilerek kişiye göre uyarlandı. Bu pozisyonlarda, düzeltilmiş postürün korunması için pirinç yastıkları ile pasif yardım sağlandı.

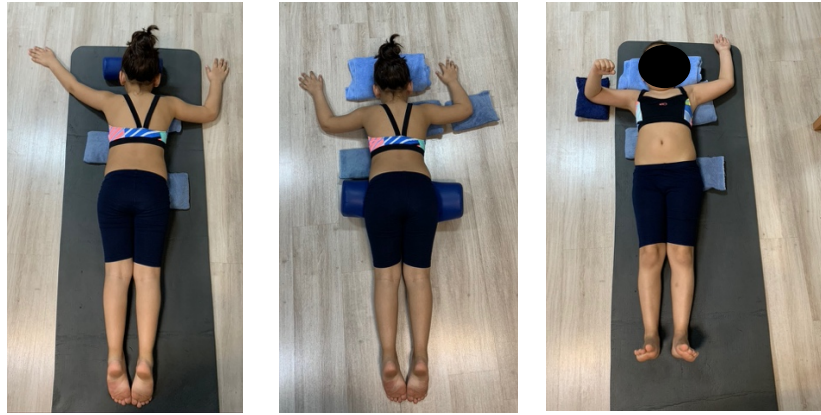
Aktif düzeltme içeren egzersizlere odaklanmadan önce hastaya, eğrisine ve majör eğrisine göre içerisinde 150-200 gram pirinç olan pirinç yastıklar ile pozisyonlamalar ve pirinç yastık yerleşimleri öğretildi. Bu yerleşimler her hastada, her pozisyonda farklı ve kişiye özeldir. Bazı yerleşimler Şekil 20'de görülmektedir.



Şekil 20. Farklı pozisyonlarda pasif desteklerin ve pirinç yastıkların yerleşimi.

3.4.5 Omuz zıt traksiyon (OZT)

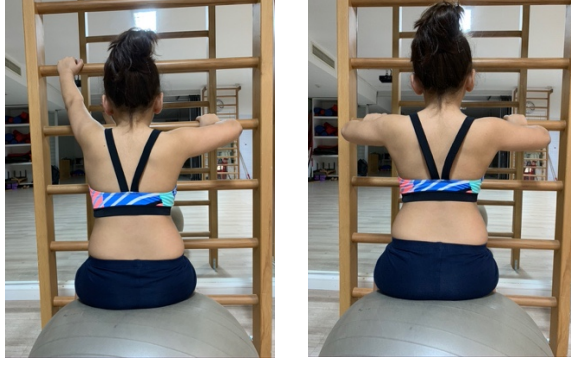
Bu egzersizlerle ilk olarak, ana torasik ve servikotorasik eğrilerin düzeltilmesi hedeflendi. Lumbar eğriliğin de eşlik ettiği durumlarda ise psoas kas aktivasyonundan da yararlanıldı (Şekil 21).



Şekil 21. Farklı pozisyonlarda yapılan omuz zıt traksiyon egzersizleri

3.4.6 Sandalye/Top Üzerinde Oturma

Hastalara oturma pozisyonunda temel düzeltmeyi korurken aynı zamanda OZT egzersizleri yapmaları öğretildi (Şekil 22).



Şekil 22. Sandalye/Top üzerinde oturma egzersizi

3.4.7 Yan Yatışta OZT

Pirinç yastık gibi pasif destekler, yer çekiminin etkisi ve basic düzeltmeler kullanılarak OZT egzersizleri çalışıldı.



Şekil 23. Yan yatışta OZT egzersizi

OZT egzersizleri sırtüstü, yüzüstü, yan yatış, oturma ve ayakta duruş pozisyonlarında çalıştırıldı. Hastaların vücut farkındalıkları, katılımları ve egzersizleri yapabilme yeteneklerine göre egzersizler modifiye edildi. Egzersizler 4 set, 5-10 tekrar şeklinde yapıldı.

3.4.8 Kas Silindir Egzersizleri

Lumbar eğriliğin düzeltilmesi için gibozitenin olduğu taraftaki quadratus lumborum kasının aktive edilmesi hedeflendi. Bunun için kasın sabit noktası iliac crista olarak değiştirip, origosunun (T12-L4), insersioya (iliac crista) doğru çekilerek hastaya quadratus lumborum kasını ters bir şekilde çalıştırması öğretildi. Böylece

lumbar eğri için zıt-fleksiyon ve derotasyon etkisi oluşturuldu. Egzersiz sırasında özellikle ikinci pelvik düzeltmenin korunmasına dikkat edildi. Hastaya bu egzersizleri yan yatış, yarım dizüstü, ayakta duruş veya oturma pozisyonlarında çalışabileceği söylendi (Şekil 24). Egzersizlerin 4 set ve 6 tekrar şeklinde yapılması önerildi.



Şekil 24. Kas silindir egzersizleri.

3.4.9 Sideways Hang ve Sail Egzersizleri

Bu egzersiz, 3. pelvik düzeltme sağlamak amacıyla torasik konkavitenin açılmasını sağlar. Aynı zamanda torasik ve kalça-pelvis bloklarında da frontal

düzlemde düzelme sağlamak amaçlanır. Egzersiz, hastalara 5 set, 5 tekrar şeklinde verildi.



Şekil 25. Sideway hang egzersizi.

Bu egzersizler ile torasik konkavitenin olduğu zayıf tarafta uzama hedeflendi. Frontal planda torasik bloğun yana kaydırılması ile düzeltme sağlandı. Egzersizler ayakta ve yarım dizüstü pozisyonlarda yapıldı (Şekil 25 ve 26). Egzersiz 5 set ve 5 tekrar şeklinde verildi.



Şekil 26. Sail egzersizi (ayakta ve dizüstü).

3.4.10 Prominent Hip Exercises:

Bu egzersiz, özellikle ayaktaki pozisyonlarda pelvik düzeltmeleri öğretmek, yaptırmak ve devamlılığını sağlamak amacıyla kullanıldı. Egzersizler ayakta duruş pozisyonunda bir top yardımıyla ya da fizyoterapistin dizi ile destekleyerek yapıldı. Egzersizler 4 set ve 6 tekrar şeklinde uygulandı (Şekil 27).



Şekil 27. Prominent hip egzersizi.

3.4.11 Schroth Yürüyüşü

Yavaş ve gözetimli yapılan yürüyüş egzersizi sırasında konsentrik ve egzentrik aktiviteler ile aktif elongasyon, temel düzeltmeler ve temel gerilimin devamlılığı sağlandı. Solunumla birleştirilerek kullanıldı. Egzersiz için 10 metrenin 4 kez yürünmesi istendi (Şekil 28).



Şekil 28. Schroth yürüme egzersizi.

3.5 İstatistiksel Analiz

Verilerin analizinde “IBM SPSS Statistics 26.0” programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov Smirnov testleri ile incelendi. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ kabul edildi. Çalışmada kesikli ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler, ortalama $\pm$ standart sapma ve sayı şeklinde verildi.

Çalışmalardaki gruplara ait sonuçlar arası farkın önemli olup olmadığını gösteren bir başka ölçüt etki büyüklüğü yöntemidir. Etki büyüklüğü, klinik olarak anlamlı farklılığın ortaya konması için ilgilenilen sonuç değişkenine göre iki ortalama ya da iki oran arasındaki beklenen farklılık olarak ifade edilebilir [98]. Başka bir ifadeyle yeni denenen bir yöntemin, eskisine kıyasla ne kadar fark oluşturduğu kavramı olup farklı şekillerde hesaplanabilmektedir. Etki büyüklüğünün hesaplanmasında en yaygın kullanılanı Cohen tarafından geliştirilen hesaplama (d) olmakla birlikte, Hedge’s d, Glass’s Δ gibi hesaplamalar bulunmaktadır. Yaptığımız çalışmada kısmi eta-kare (partial η^2) etki büyüklüğü yöntemi kullanılmıştır. Kısmi η^2 değeri 0.01 düşük etki, 0.06 orta etki, 0.14 ve üstü büyük etki olarak değerlendirilmiştir [99].

İki grup arasındaki fark incelenirken normal dağılıma uygun dağılım gösteren veriler Independent-Samples T testi, normal dağılıma uygun olmayan veriler için ise Mann-Whitney U testi kullanıldı.

GSEG ve SEEG’de tedavi öncesi ve tedavi sonrası arasındaki farkı karşılaştırmak için normal dağılıma uygun olan veriler Paired-Samples T testi ile normal dağılıma uygun olmayan veriler ise Wilcoxon testi ile analiz edildi.

GSEG ve SEEG grubunun ölçümle belirlenen değişkenlerinin zaman içindeki değişimi ve grup zaman etkileşimlerini değerlendirmek için tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi (Mixed design repeated measures ANOVA) kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için toplam tip-1 hata düzeyi %5 olarak belirlendi.

Bölüm 4

4. BULGULAR

4.1 Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

Hastaların başlangıçtaki demografik bilgileri (yaş ve vücut kütle indeksi), skolyoz Cobb açısı değerleri ve Risser ölçümlerinin karşılaştırması Tablo 5'te gösterilmektedir.

Hastaların yaş, vücut kütle indeksi (VKİ), Risser ve Cobb ölçümlerinin gruplara göre karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmektedir. Gruplar arasında yaş, VKİ, Risser derecesi ve Cobb ölçümleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Bu sonuca bakılarak grupların bu özellikler açısından benzer dağılıma sahip olduğu ve homojen gruplar olduğu gözlemlendi.

Tablo 5. Bireylerin yaş, vücut kütle indeksi (VKİ), Cobb ve Risser ölçümlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	Grup		p
	GSEG X±SS (n=19)	SEEG X±SS (n=18)	
Yaş (yıl)	13,47 ± 1,71	14,16 ± 2,03	0,189
VKI (kg/m ²)	21,12 ± 1,51	21,22 ± 1,50	0,845
Cobb Torasik(°)	18,52 ± 9,94	14,14 ± 5,49	0,109
Cobb Lumbar(°)	16,13 ± 8,54	11,83 ± 4,68	0,068
Risser derecesi	2,26 ± 1,04	2,38 ± 0,84	0,692

Independent-Samples T-test, GSEG: Gözetimli Schroth Egzersiz Grubu, SEEG: Schroth Ev Egzersiz Grubu; VKİ: Vücut kütle indeksi, X; ortalama, SS; Standart Sapma, kg=kilogram, m=metre, °=derece

VKI, Cobb açısı, Risser bulgularına (Tablo 5) göre karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Grupların cinsiyet dağılımları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Grupların cinsiyet dağılımına

		GSEG	SEEG	Toplam
Cinsiyet	Kız	15	13	28
	Erkek	4	5	9
Toplam		19	18	37

4.2 Gövde rotasyon ölçümlerinin karşılaştırılması

Gruplar, tedavi öncesi torasik ve lumbar rotasyon değerleri açısından benzerdi ($p>0,05$). Tedavi sonrasında da torasik ve lumbar rotasyon değerleri açısından gruplar arasında fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 7).

Tablo 7. GSEG ve SEEG’deki bireylerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası gövde rotasyon değerlerinin karşılaştırılması (°).

Bölge		GSEG X±SS (n=19)	SEEG X±SS (n=18)	p*
Tedavi Öncesi	Torasik	6,84±3,56	6,11±2,42	0,663
	Lumbar	5,94±2,89	5,38±2,03	0,641
Tedavi Sonrası	Torasik	3,68±2,53	3,44±1,09	0,916
	Lumbar	3,26±2,10	3,16±1,46	0,869

* Mann-Whitney U testi

Her iki grupta da tedavi sonrası gövde rotasyon açılarında (hem torasik hem lumbar) tedavi öncesine göre anlamlı azalma kaydedildi (tüm p’ler <0.05), (Tablo 8).

Tablo 8. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası gövde rotasyon değerlerinin karşılaştırılması (°).

Grup	Bölge	Tedavi Öncesi X±SS	Tedavi Sonrası X±SS	P*
GSEG (n=19)	Torasik	6,84±3,56	3,68±2,53	0,000
	Lumbar	5,94±2,89	3,26±2,10	0,000
SEEG (n=18)	Torasik	6,11±2,42	3,44±1,09	0,000
	Lumbar	5,38±2,03	3,16±1,46	0,000

* Wilcoxon Testi, p* < 0.05

GSEG ve SEEG gruplarının gövde rotasyon açılarının zaman ve grup-zaman karşılaştırması Tablo 9’da verildi. Gövde rotasyon verilerinin tüm alt parametrelerinin zaman içindeki değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,05). Gövde rotasyon açılarının zaman içindeki değişimi açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı (p>0,05). Böylece her iki gruba uygulanan tedavi yöntemleri tedavi öncesine göre gövde rotasyon açılarında (torasik (p=0,000) ve lumbar (p=0,000) alt değişkenler için istatistiksel olarak fark oluştururken; uygulanan tedavi yöntemlerinin gruplar üzerinde meydana getirdiği değişim farkı açısından ise istatistiksel olarak fark bulunmayıp benzer değişim farkları oluşturduğu gözlemlendi (p>0,05).

Tablo 9. GSEG ve SEEG gruplarının torasik ve lumbar rotasyon verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması (°).

Skolyometre (°)		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	Zaman F/p	Grup*zaman F/p	Etki Büyüklüğü
Torasik	Önce	6,84±3,56	6,11±2,42	84,08 / 0,000**	0,59 / 0,445	0,017
	Sonra	3,68±2,54	3,44±1,10			
Lumbar	Önce	5,95±2,90	5,39±2,03	106,39 / 0,000**	0,94 / 0,338	0,026
	Sonra	3,26±2,10	3,17±1,47			

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi, **p<0,01

4.3 Yüzey topografisi değerlerinin karşılaştırılması

Torasik, lumbar ve torakolumbar bölge topografik ölçüm RMS değerlerine 3 farklı pozisyonda bakıldı. Bunlardan tedavi öncesi, torasik bölge RMS değerleri

incelendiğinde GSEG ve SEEG arasında torasik bölge her üç pozisyonda da istatistiksel anlamda bir farklılık olduğu ($p<0,05$); lumbar ve torakolumbar bölge RMS ölçümlerinde ise her üç pozisyonda da grupların benzer olduğu ($p>0,05$) görüldü (Tablo 10).

Tablo 10. Grupların tedavi öncesi RMS değerlerinin karşılaştırılması (mm).

Bölge	Pozisyon	GSEG X±SS (n=19)	SEEG X±SS (n=18)	p
Torasik	Ayakta	5,92±4,60	2,97±1,44	0,029*
	Kol Önde	5,90±3,99	2,96±1,49	0,009*
	Öne Eğilme	4,94±3,01	3,24±2,11	0,042*
Lumbar	Ayakta	3,17±1,90	2,84±2,08	0,538
	Kol Önde	3,79±3,00	2,79±1,30	0,538
	Öne Eğilme	3,72±2,17	3,04±1,70	0,343
Torakolumbar	Ayakta	6,19±3,19	4,57±1,89	0,092
	Kol Önde	6,23±2,75	5,01±2,06	0,138
	Öne Eğilme	5,82±2,59	4,73±1,96	0,159

*Mann-Whitney U, Independent-Samples T * $p<0.05$

Tedavi sonrası RMS değerleri incelendiğinde torasik bölgeye ait ayakta ve kol önde, lumbar bölgeye ait ayakta RMS değerlerinde iki grup arasında istatistiksel anlamda bir farklılık olduğu ($p<0,05$); diğerleri parametreler açısından gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$), (Tablo 11).

Tablo 11. Grupların tedavi sonrası RMS değerlerinin karşılaştırılması (mm).

Bölge	Pozisyon	GSEG X±SS (n=19)	SEEG X±SS (n=18)	p
Torasik	Ayakta	4,12±1,81	2,64±1,07	0,005*
	Kol Önde	3,88±1,79	2,85±0,75	0,030*
	Öne Eğilme	3,79±2,14	3,00±1,36	0,443
Lumbar	Ayakta	2,91±1,59	2,22±1,11	0,284
	Kol Önde	3,25±1,97	2,47±1,19	0,233
	Öne Eğilme	2,46±1,15	2,60±1,81	0,641
Torakolumbar	Ayakta	5,39±1,87	4,05±1,41	0,020*
	Kol Önde	5,51±2,42	4,78±2,03	0,328
	Öne Eğilme	4,88±2,38	4,19±1,52	0,305

*Mann-Whitney U, Independent-Samples T, *p<0.05

GSEG'nun tedavi öncesi ve sonrası yüzey topografisi ile elde edilen RMS değerleri incelendiğinde torasik bölgenin her üç pozisyonundaki ölçümü, lumbar ve torakolumbar bölgelerde ise öne eğilme pozisyonlarında RMS değerlerindeki değişim anlamlı bulundu (p<0,05) (Tablo 12).

Tablo 12. GSEG tedavi öncesi ve tedavi sonrası RMS değerinin karşılaştırılması (mm).

Bölge	Pozisyon	Tedavi Öncesi X±SS (n=19)	Tedavi Sonrası X±SS (n=19)	P
Torasik	Ayakta	5,92±4,60	4,12±1,81	0,031*
	Kol Önde	5,90±3,99	3,88±1,79	0,018*
	ÖneEğilme	4,94±3,01	3,79±2,14	0,002*
Lumbar	Ayakta	3,17±1,90	2,91±1,59	0,231
	Kol Önde	3,79±3,00	3,25±1,97	0,573
	ÖneEğilme	3,72±2,17	2,46±1,15	0,020*
Torakolumbar	Ayakta	6,19±3,19	5,39±1,87	0,421
	Kol Önde	6,23±2,75	5,51±2,42	0,066
	ÖneEğilme	5,82±2,59	4,88±2,38	0,000**

* Wilcoxon, Paired-Samples T, *p<0.05, **p<0.01

SEEG'nun tedavi öncesi ve sonrası yüzey topografisi ile elde edilen RMS değerleri incelendiğinde üç bölge ve üç pozisyonundaki ölçümlerde RMS değerlerindeki değişimler arasında fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 13).

Tablo 13. SEEG tedavi öncesi ve tedavi sonrası RMS değerinin karşılaştırılması, (mm).

Bölge	Pozisyon	Tedavi Öncesi X±SS (n=18)	Tedavi Sonrası X±SS (n=18)	p
Torasik	Ayakta	4,16±0,32	2,64±1,07	0,472
	Kol Önde	2,96±1,49	2,85±0,75	0,679
	ÖneEğilme	3,24±2,11	3,00±1,36	0,913
Lumbar	Ayakta	2,84±2,08	2,22±1,11	0,372
	Kol Önde	2,79±1,30	2,47±1,19	0,296
	ÖneEğilme	3,04±1,70	2,60±1,81	0,170
Torakolumbar	Ayakta	4,57±1,89	4,05±1,41	0,055
	Kol Önde	5,01±2,06	4,78±2,03	0,578
	ÖneEğilme	4,73±1,96	4,19±1,52	0,072

Wilcoxon, Paired-Samples T

GSEG ve SEEG gruplarının RMS ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması Tablo 14’te verilmiştir. RMS ölçüm verilerinin lumbar ayakta, lumbar kol önde ve torakolumbar kol önde parametreleri hariç; diğer tüm alt parametrelerin (torasik ayakta p=0,022, torasik kol önde p=0,009, torasik öne eğilme p=0,010, lumbar öne eğilme p=0,008, torakolumbar ayakta p=0,034, torakolumbar öne eğilme p=0,000) zaman içindeki değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu değişkenler için uygulanan tedavi yöntemi, her iki grupta da etkili oldu.

RMS ölçüm verilerinin zaman içindeki değişimi gruplar arasında karşılaştırıldığında ise sadece RMS torasik kol önde parametresinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunurken (p=0,017); diğer parametrelerde herhangi bir farka rastlanmadı (p>0,05).

Tablo 14. GSEG ve SEEG gruplarının RMS ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması, (mm).

RMS		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	Zaman F/p	Grup*zaman F/p	Etki Büyükliği
Torasik Ayakta	Önce	5,93±4,60	2,97±1,45	5,71 / 0,022*	2,71 / 0,108	0,072
	Sonra	4,13±1,81	2,64±1,08			
Torasik Kol önde	Önce	5,9±4,00	2,96±1,49	7,72 / 0,009**	6,27 / 0,017*	0,152
	Sonra	3,89±1,79	2,86±0,76			
Torasik Öne eğilme	Önce	4,94±3,01	3,25±2,12	7,41 / 0,010*	3,17 / 0,083	0,083
	Sonra	3,79±2,14	3,01±1,37			
Lumbar Ayakta	Önce	3,18±1,90	2,84±2,08	2,79 / 0,104	0,44 / 0,512	0,012
	Sonra	2,91±1,59	2,22±1,12			
Lumbar Kol önde	Önce	3,79±3,00	2,79±1,30	1,23 / 0,274	0,09 / 0,766	0,003
	Sonra	3,25±1,98	2,48±1,20			
Lumbar Öne eğilme	Önce	3,72±2,17	3,05±1,70	7,99 / 0,008**	1,79 / 0,189	0,049
	Sonra	2,47±1,15	2,6±1,82			
Torakolumbar Ayakta	Önce	6,19±3,20	4,57±1,89	4,85 / 0,034*	0,21 / 0,648	0,006
	Sonra	5,39±1,88	4,05±1,42			
Torakolumbar Kol önde	Önce	6,23±2,76	5,01±2,07	3,01 / 0,091	0,80 / 0,376	0,022
	Sonra	5,51±2,42	4,78±2,04			
Torakolumbar Öne eğilme	Önce	5,83±2,60	4,73±1,97	17,64 / 0,000**	1,32 / 0,258	0,036
	Sonra	4,88±2,38	4,19±1,52			

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi, **p<0,01, *p<0,05

4.4 POTSİ değerlerinin karşılaştırılması

Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrasında topografik fotoğraf üzerinden üç ayrı pozisyonda yapılan POTSİ ölçümleri karşılaştırıldı. GSEG ve SEEG'lerin POTSİ skorları karşılaştırıldığında gruplar arasında gerek tedavi öncesinde gerekse tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 15).

Tablo 15. Gruplar arasında tedavi öncesi ve tedavi sonrası POTSİ ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

POTSİ	Pozisyon	GSEG X±SS (n=19)	SEEG X±SS (n=18)	p
Tedavi Öncesi	Ayakta	22,90±10,64	20,91±8,33	0,533
	Kol Önde	24,60±11,01	21,48±9,53	0,363
	Öne Eğilme	20,81±10,15	18,19±9,17	0,599
Tedavi Sonrası	Ayakta	23,55±11,48	19,29±7,60	0,195
	Kol Önde	23,81±12,35	18,35±7,81	0,116
	Öne Eğilme	25,14±11,52	21,56±6,95	0,259

*Mann-Whitney U, Independent-Samples T

Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası her üç pozisyonda ölçülen POTSİ değerleri karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 16).

Tablo 16. Grupların tedavi öncesi ve sonrası POTSİ skorlarının karşılaştırılması.

Grup	Pozisyon	Tedavi Öncesi X±SS (n=18)	Tedavi Sonrası X±SS (n=18)	p
GSEG	Ayakta	22,90±10,64	23,55±11,48	0,774
	Kol Önde	24,60±11,01	23,81±12,35	0,785
	Öne Eğilme	20,81±10,15	25,14±11,52	0,091
SEEG	Ayakta	20,91±8,33	19,29±7,60	0,248
	Kol Önde	21,48±9,53	18,35±7,81	0,296
	Öne Eğilme	18,19±9,17	21,56±6,95	0,199

Wilcoxon, Paired-Samples T

GSEG ve SEEG grubunun POTSI ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması Tablo 17’de verildi.

POTSI alt parametrelerinin zaman içindeki değişimleri her iki grup içinde istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p<0,05$), POTSI ölçüm verilerinin zaman içindeki değişimi açısından gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$).

Başka bir ifadeyle her iki gruba uygulanan tedavi yöntemleri tedavi öncesine göre POTSI kol önde öne eğilme alt parametresinin grup zaman değişimi için istatistiksel olarak fark oluşurken($p=0,000$); uygulanan tedavi yöntemlerinin gruplar üzerinde meydana getirdiği iyileşme, benzer bulundu ($p>0,05$). Yani uygulanan tedavi yöntemleri, POTSI verilerinde birbirine üstünlüğü görülmedi.

Tablo 17. GSEG ve SEEG grubunun POTSI ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması.

POTSI		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	Zaman F/p	Grup*zaman F/p	Etki Büyüküğü
Ayakta	Önce	22,9±10,64	20,92±8,33	5,71 / 0,022*	2,71 / 0,108	0,072
	Sonra	23,55±11,49	19,29±7,61			
Kol önde	Önce	24,61±11,02	21,48±9,53	7,72 / 0,009**	6,27 / 0,017*	0,152
	Sonra	23,81±12,35	18,35±7,82			
Öne eğilme	Önce	20,82±10,15	18,19±9,18	7,41 / 0,010*	3,17 / 0,083	0,083
	Sonra	25,15±11,53	21,57±6,95			

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi, ** $p<0,01$, * $p<0,05$

4.5 Hareket analizi verilerinin karşılaştırılması

Hareket analizi ölçümleri normal yürüyüş, Schroth yürüyüşü ve OZT egzersizleri sırasında yapılmıştır. Burada C7-S2 spinöz prosesleri arasındaki açıların, skapula üst ve alt açılarının, krsta iliakanın yer ile yaptığı açının, sağ ve sol kol salınımlarındaki açıların değişimine bakıldı.

4.5.1 Normal yürüyüşte hareket analizi:

Tedavi öncesinde, GSEG ile SEEG'ye ait normal yürüyüş sırasındaki hareket analizi verileri karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (tüm p'ler >0,05), (Tablo 18).

Tablo 18. Grupların tedavi öncesi normal yürüyüş sırasındaki hareket analizi verilerinin karşılaştırılması (°).

Bölge		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	p
C7-S2	Ort.Maks.	5,78±1,96	7,24±2,34	0,121
	Ort. Min.	2,38±1,37	3,55±2,16	0,178
	Ort.Maks-Min.	3,38±0,77	3,65±0,83	0,368
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	45,91±4,06	46,40±5,81	0,645
	Ort. Min.	38,48±4,10	38,60±6,25	0,981
	Ort.Maks-Min.	7,42±3,47	7,80±2,75	0,904
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	44,02±5,60	46,55±5,19	0,231
	Ort. Min.	36,38±6,11	38,17±5,37	0,544
	Ort.Maks-Min.	7,63±3,62	8,37±2,94	0,790
Krista İliaka	Ort.Maks.	59,48±4,48	59,82±4,10	0,842
	Ort. Min.	53,30±4,94	53,47±4,81	0,716
	Ort.Maks-Min.	6,08±1,47	6,40±2,66	0,645
Sol Kol Salınımı	Ort.Maks.	22,64±24,10	13,16±5,4	0,139
	Ort. Min.	10,76±13,35	7,7±4,6	0,403
	Ort.Maks-Min.	5,05±2,67	5,4±2,19	0,577
Sağ Kol Salınımı	Ort.Maks.	13,50±14,06	12,70±5,38	0,837
	Ort. Min.	10,37±13,96	8,49±4,84	0,620
	Ort.Maks-Min.	3,20±2,64	4,48±2,78	0,195

Mann-Whitney U, Independent-Samples T C7=Servikal 7. Vertebral, S2=Sacral 2. Omurga, Ort.Maks.=Ortalama maksimum, Ort.Min.=Ortalama minimum, Ort.Maks-Min.=Ortalama maksimum-Minimum,

GSEG ile SEEG'nin tedavi sonrası normal yürüyüş verileri karşılaştırıldığında, C7-S2 açısı ortalama maksimum ve minimum değerleri açısından, gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), Diğer parametreler açısından gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 19).

Tablo 19. Grupların tedavi sonrası normal yürüyüş sırasındaki yürüme analizi verilerinin karşılaştırılması (°).

Bölge		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	p
C7-S2	Ort.Maks.	4,82±1,28	7,20±1,85	0,001**
	Ort. Min.	1,78±1,42	3,54±1,96	0,008**
	Ort.Maks-Min.	3,03±0,57	3,66±0,98	0,069
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	48,50±5,34	45,94±7,88	0,178
	Ort. Min.	41,64±4,79	38,24±7,8	0,212
	Ort.Maks-Min.	6,85±2,67	7,69±2,85	0,447
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	45,43±3,68	45,35±7,19	0,975
	Ort. Min.	39,10±3,48	37,42±7,17	0,134
	Ort.Maks-Min.	6,32±2,39	7,92±2,97	0,121
Krista İliaka	Ort.Maks.	62,54±3,11	61,51±5,97	0,577
	Ort. Min.	56,93±3,29	54,55±6,59	0,134
	Ort.Maks-Min.	5,60±3,03	6,95±3,27	0,577
Sol Kol Salınımı	Ort.Maks.	14,75±5,73	12,55±3,78	0,342
	Ort. Min.	5,22±2,84	6,41±3,48	0,481
	Ort.Maks-Min.	9,53±5,73	6,14±3,30	0,134
Sağ Kol Salınımı	Ort.Maks.	12,65±4,29	11,80±3,92	0,716
	Ort. Min.	5,36±3,11	6,27±5,3,52	0,790
	Ort.Maks-Min.	7,32±5,76	5,81±4,68	0,459

Mann-Whitney U, Independent-Samples T, **p<0.01

GSEG'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası normal yürüyüş sırasındaki hareket analizi verileri karşılaştırıldığında, tedavi sonrasında sol kol salınımında tedavi öncesine göre anlamlı oranda arttığı saptandı ($p<0.05$). Diğer parametrelerin tedavi öncesi ve sonrası değerleri arasında fark yoktu ($p>0.05$), (Tablo 20).

Tablo 20: GSEG'nun tedavi öncesi ve tedavi sonrası normal yürüyüş sırasında hareket analizi verilerinin karşılaştırılması (°).

		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
		X±SS (n=19)	X±SS (n=18)	
C7-S2	Ort.Maks.	5,78±1,96	4,82±1,28	0,050
	Ort. Min.	2,38±1,37	1,78±1,42	0,248
	Ort.Maks-Min.	3,38±0,77	3,03±0,57	0,534
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	45,91±4,06	48,50±5,34	0,286
	Ort. Min.	38,48±4,10	41,64±4,79	0,110
	Ort.Maks-Min.	7,42±3,47	6,85±2,67	0,594
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	44,02±5,60	45,43±3,68	0,722
	Ort. Min.	36,38±6,11	39,10±3,48	0,286
	Ort.Maks-Min.	7,63±3,62	6,32±2,39	0,155
Krista İliaka	Ort.Maks.	59,48±4,48	62,54±3,11	0,182
	Ort. Min.	53,30±4,94	56,93±3,29	0,110
	Ort.Maks-Min.	6,08±1,47	5,60±3,03	0,722
Sol Kol Salınımı	Ort.Maks.	22,64±24,10	14,75±5,73	0,594
	Ort. Min.	10,76±13,35	5,22±2,84	0,477
	Ort.Maks-Min.	5,05±2,67	9,53±5,73	0,026*
Sağ Kol Salınımı	Ort.Maks.	13,50±14,06	12,65±4,29	0,424
	Ort. Min.	10,37±13,96	5,36±3,11	0,929
	Ort.Maks-Min.	3,20±2,64	7,32±5,76	0,317

* Wilcoxon, *p<0,05

SEEG'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası normal yürüyüş sırasında hareket analizi değişim verileri incelendiğinde, hiçbir parametrede, istatistiksel anlamda bir fark gözlenmedi (tüm p'ler>0.05), (Tablo 21).

Tablo 21. SEEG'da tedavi öncesi ve tedavi sonrası normal yürüyüş sırasında hareket analizindeki değişim (°).

		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
		X±SS (n=19)	X±SS (n=18)	
C7-S2	Ort.Maks.	7,24±2,34	7,20±1,85	0,642
	Ort. Min.	3,55±2,16	3,54±1,96	0,717
	Ort.Maks-Min.	3,65±0,83	3,66±0,98	0,836
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	46,40±5,81	45,94±7,88	0,278
	Ort. Min.	38,60±6,25	38,24±7,8	0,255
	Ort.Maks-Min.	7,80±2,75	7,69±2,85	0,756
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	46,55±5,19	45,35±7,19	0,148
	Ort. Min.	38,17±5,37	37,42±7,17	0,196
	Ort.Maks-Min.	8,37±2,94	7,92±2,97	0,379
Krista İliaka	Ort.Maks.	59,82±4,10	61,51±5,97	0,352
	Ort. Min.	53,47±4,81	54,55±6,59	0,717
	Ort.Maks-Min.	6,40±2,66	6,95±3,27	0,469
Sol Kol Salınımı	Ort.Maks.	13,16±5,4	12,55±3,78	0,642
	Ort. Min.	7,7±4,6	6,41±3,48	0,326
	Ort.Maks-Min.	5,4±2,19	6,14±3,30	0,642
Sağ Kol Salınımı	Ort.Maks.	12,70±5,38	11,80±3,92	0,569
	Ort. Min.	8,49±4,84	6,27±5,3,52	0,121
	Ort.Maks-Min.	4,48±2,78	5,81±4,68	0,535

Wilcoxon

GSEG ve SEEG gruplarının normal yürüyüş ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması Tablo 22’de verildi. Yürüme ölçüm verilerinin zaman içerisindeki değişimi karşılaştırıldığında, yürüme sol kol salınımı ortalama maksimum-minimum ($p<0,05$) ve yürüme sağ kol salınımı ortalama maksimum-minimum alt parametrelerinde her iki grupta da iyileşme yönünde anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$), diğer alt parametrelerde fark saptanmadı ($p>0,05$).

Yürüme ölçüm verilerinin zaman içindeki değişimi gruplar arasında karşılaştırıldığında ise yürüme sol kol salınımı ortalama maksimum-minimum ve kol salınımı sol alt parametrelerinde saptanan istatistiksel farkın GSEG lehine anlamlı olduğu ($p<0,05$), diğer bir deyişle GSEG’deki iyileşmeinin SEEG’ye göre daha fazla olduğu saptandı. Diğer parametreler açısından gruplar arasında herhangi bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 22. GSEG ve SEEG gruplarının normal yürüyüş ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması (°).

		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	Zaman F/p	Grup*zaman F/p	Etki Büyüklüğü
C7S2 ortmax	Önce Sonra	5,78±1,97 4,82±1,28	7,24±2,35 7,2±1,86	1,87 / 0,184	1,58 / 0,220	0,059
C7S2 ortmin	Önce Sonra	2,39±1,37 1,79±1,42	3,56±2,17 3,54±1,97	0,99 / 0,327	0,90 / 0,351	0,035
C7S2 ortmaxmin	Önce Sonra	3,39±0,77 3,03±0,57	3,66±0,83 3,66±0,99	0,68 / 0,417	0,73 / 0,400	0,029
Skapula Üst Açısı ortmax	Önce Sonra	45,92±4,06 48,50±5,34	46,41±5,82 45,95±7,88	0,47 / 0,497	0,97 / 0,333	0,037
Skapula Üst Açısı ortmin	Önce Sonra	38,49±4,10 41,65±4,79	38,6±6,25 38,25±7,82	0,92 / 0,346	1,45 / 0,240	0,055
Skapula Üst Açısı ortmaxmin	Önce Sonra	7,43±3,47 6,85±2,67	7,8±2,76 7,7±2,86	0,40 / 0,531	0,19 / 0,664	0,008
Skapula Alt Açısı ortmax	Önce Sonra	44,02±5,61 45,43±3,68	46,55±5,19 45,36±7,19	0,00 / 0,945	0,73 / 0,399	0,029
Skapula Alt Açısı ortmin	Önce Sonra	36,39±6,12 39,11±3,49	38,17±5,38 37,43±7,18	0,45 / 0,504	1,41 / 0,245	0,054
Skapula Alt Açısı ortmaxmin	Önce Sonra	7,63±3,62 6,33±2,39	8,38±2,94 7,93±2,98	2,74 / 0,110	0,66 / 0,424	0,026
Krista İliaka ortmax	Önce Sonra	59,49±4,48 62,54±3,12	59,82±4,1 61,52±5,98	4,09 / 0,054	0,33 / 0,567	0,013
Krista İliaka ortmin	Önce Sonra	53,31±4,94 56,93±3,29	53,48±4,81 54,56±6,6	3,93 / 0,058	1,15 / 0,294	0,044
Krista İliaka ortmaxmin	Önce Sonra	6,09±1,47 5,61±3,03	6,41±2,66 6,96±3,28	0,00 / 0,944	1,02 / 0,322	0,039
Sol Kol Salınımı ortmax	Önce Sonra	22,64±24,11 14,75±5,74	13,16±5,5 12,56±3,79	1,90 / 0,180	1,40 / 0,248	0,053
Sol Kol Salınımı ortmin	Önce Sonra	10,77±13,36 5,22±2,85	7,71±4,65 6,41±3,48	3,20 / 0,085	1,23 / 0,277	0,047
Sol Kol Salınımı ortmaxmin	Önce Sonra	5,05±2,68 9,53±5,74	5,45±2,2 6,15±3,31	8,45 / 0,008**	4,51 / 0,044*	0,153
Sağ Kol Salınımı ortmax	Önce Sonra	13,51±14,06 12,65±4,30	12,7±5,39 11,8±3,92	0,19 / 0,667	0,00 / 0,991	0,000
Kol Salınımı Sol	Önce Sonra	3,18±0,60 3,64±0,50	3,56±0,63 3,31±0,48	0,58 / 0,453	6,89 / 0,015*	0,216
Kol Salınımı Sağ	Önce Sonra	3,18±0,6 3,36±0,5	3,06±0,57 3,19±0,66	2,07 / 0,162	0,07 / 0,792	0,003
Sağ Kol Salınımı ortmin	Önce Sonra	10,38±13,97 5,36±3,12	8,49±4,84 6,28±3,52	3,09 / 0,091	0,46 / 0,502	0,018
Sağ Kol Salınımı ortmaxmin	Önce Sonra	3,2±2,64 7,33±5,76	4,49±2,79 5,81±4,68	8,06 / 0,009**	2,12 / 0,158	0,078

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi **p<0,01, *p<0,05

4.5.2 Schroth yürüyüş egzersizi sırasında hareket analizi:

Grupların tedavi öncesi Schroth yürüyüş egzersizi sırasında yürüme analizi verileri, Tablo 23'te karşılaştırıldı. Buna göre tedavi öncesindeki C7-S2 ortalama maksimum ve ortalama maksimum-minimum, skapula alt açısının ortalama

maksimum-minimum, skapula alt açısının ortalama maksimum-minimum, sağ kol salınımı ortalama maksimum-minimum değeri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,05$). Diğer parametreler açısından tedavi öncesi iki grup arasında fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 23 Grupların tedavi öncesi Schroth yürüyüş egzersizi sırasında yürüme analizi verilerinin karşılaştırılması (°).

Bölge		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	p
C7-S2	Ort.Maks.	6,86±2,40	9,52±2,48	0,011*
	Ort. Min.	2,53±2,27	3,18±1,55	0,387
	Ort.Maks-Min.	4,35±1,08	6,33±1,94	0,005**
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	45,73±6,69	46,73±5,75	0,682
	Ort. Min.	38,79±5,78	35,93±6,03	0,231
	Ort.Maks-Min.	7,18±1,73	10,77±3,39	0,004**
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	43,32±7,39	45,57±5,86	0,318
	Ort. Min.	36,23±6,59	36,10±5,07	0,954
	Ort.Maks-Min.	7,08±2,031	10,82±3,49	0,004**
Krista İliaka	Ort.Maks.	61,39±5,81	62,00±4,33	0,757
	Ort. Min.	53,64±4,75	51,28±5,20	0,241
	Ort.Maks-Min.	7,74±5,09	10,72±3,78	0,093
Sol Kol Salınımı	Ort.Maks.	48,95±7,73	47,55±5,63	0,589
	Ort. Min.	44,15±6,80	44,22±6,80	0,476
	Ort.Maks-Min.	4,80±2,12	6,58±2,56	0,070
Sağ Kol Salınımı	Ort.Maks.	47,52±8,08	51,65±5,91	0,137
	Ort. Min.	44,61±6,32	42,57±5,41	0,379
	Ort.Maks-Min.	5,60±3,91	9,65±3,91	0,042*

Independent-Samples T Mann-Whitney U, * $p<0,05$, ** $p<0,01$

Tedavi sonrası Schroth yürüyüş egzersizi sırasında yürüme analizi verileri karşılaştırıldığında, C7-S2 ortalama maksimum-minimum verisinde her iki grup arasında istatistiksel olarak bir fark olduğu ($p<0,05$), diğer veriler açısından gruplar benzer bulundu ($p>0,05$) (Tablo 24).

Tablo 24: Grupların tedavi sonrası Schroth yürüyüş egzersizi sırasında yürüme analizi verilerinin karşılaştırılması (°).

Bölge		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	p
C7-S2	Ort.Maks.	6,71±1,88	8,63±1,77	0,012*
	Ort. Min.	1,58±1,36	2,81±1,42	0,064
	Ort.Maks-Min.	5,12±0,71	5,82±1,38	0,136
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	49,26±5,64	44,82±7,88	0,122
	Ort. Min.	41,51±6,13	36,43±8,71	0,108
	Ort.Maks-Min.	7,74±1,98	8,40±3,18	0,549
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	45,96±5,18	44,11±5,44	0,385
	Ort. Min.	37,83±5,90	36,17±8,62	0,585
	Ort.Maks-Min.	8,13±2,06	8,52±3,44	0,741
Krista İliaka	Ort.Maks.	63,81±3,39	60,83±7,06	0,208
	Ort. Min.	56,17±3,66	52,20±8,68	0,089
	Ort.Maks-Min.	7,67±3,06	8,47±3,07	0,512
Sol Kol Salınımı	Ort.Maks.	50,40±8,01	49,60±7,12	0,788
	Ort. Min.	45,50±7,35	43,86±6,18	0,535
	Ort.Maks-Min.	4,89±1,98	5,76±2,83	0,390
Sağ Kol Salınımı	Ort.Maks.	51,51±8,20	50,92±7,16	0,843
	Ort. Min.	45,42±6,27	44,43±6,83	0,706
	Ort.Maks-Min.	6,09±3,92	6,48±4,11	0,810

Independent-Samples T, Mann-Whitney U, *p<0,05

GSEG'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası Schroth yürüyüş egzersizi sırasında hareket analizi verilerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde istatistiksel olarak hiçbir veride anlamlı bir fark bulunmadı (tüm p'ler>0,05) (Tablo 25).

Tablo 25. GSEG'un tedavi öncesi ve tedavi sonrası Schroth yürüyüş egzersizi sırasında hareket analizi verilerinin karşılaştırılması (°).

		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
		X±SS (n=19)	X±SS (n=19)	
C7-S2	Ort.Maks.	6,86±2,40	6,71±1,88	0,725
	Ort. Min.	2,53±2,27	1,58±1,36	0,068
	Ort.Maks-Min.	4,35±1,08	5,12±0,71	0,080
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	45,73±6,69	49,26±5,64	0,063
	Ort. Min.	38,79±5,78	41,51±6,13	0,097
	Ort.Maks-Min.	7,18±1,73	7,74±1,98	0,510
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	43,32±7,39	45,96±5,18	0,162
	Ort. Min.	36,23±6,59	37,83±5,90	0,382
	Ort.Maks-Min.	7,08±2,031	8,13±2,06	0,296
Krista İliaka	Ort.Maks.	61,39±5,81	63,81±3,39	0,269
	Ort. Min.	53,64±4,75	56,17±3,66	0,175
	Ort.Maks-Min.	7,74±5,09	7,67±3,06	0,964
Sol Kol Salınımı	Ort.Maks.	48,95±7,73	50,40±8,01	0,592
	Ort. Min.	44,15±6,80	45,50±7,35	0,564
	Ort.Maks-Min.	4,80±2,12	4,89±1,98	0,863
Sağ Kol Salınımı	Ort.Maks.	47,52±8,08	51,51±8,20	0,229
	Ort. Min.	44,61±6,32	45,42±6,27	0,752
	Ort.Maks-Min.	5,60±3,91	6,09±3,92	0,771

Paired-Samples T

SEEG'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası Schroth yürüyüş egzersizi sırasında hareket analizinde meydana gelen değişimler incelendiğinde istatistiksel olarak hiçbir veride anlamlı bir fark bulunmadı (tüm p'ler >0,05) (Tablo 26).

Tablo 26. SEEG'nın tedavi öncesi ve tedavi sonrası Schroth yürüyüş egzersizi sırasındaki hareket analizi verilerin karşılaştırılması (°).

		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	p
		X±SS (n=18)	X±SS (n=18)	
C7-S2	Ort.Maks.	6,86±2,40	6,71±1,88	0,725
	Ort. Min.	2,53±2,27	1,58±1,36	0,068
	Ort.Maks-Min.	4,35±1,08	5,12±0,71	0,080
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	45,73±6,69	49,26±5,64	0,063
	Ort. Min.	38,79±5,78	41,51±6,13	0,097
	Ort.Maks-Min.	7,18±1,73	7,74±1,98	0,510
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	43,32±7,39	45,96±5,18	0,162
	Ort. Min.	36,23±6,59	37,83±5,90	0,382
	Ort.Maks-Min.	7,08±2,031	8,13±2,06	0,296
Krista İliaka	Ort.Maks.	61,39±5,81	63,81±3,39	0,269
	Ort. Min.	53,64±4,75	56,17±3,66	0,175
	Ort.Maks-Min.	7,74±5,09	7,67±3,06	0,964
Sol Kol Salınımı	Ort.Maks.	48,95±7,73	50,40±8,01	0,592
	Ort. Min.	44,15±6,80	45,50±7,35	0,564
	Ort.Maks-Min.	4,80±2,12	4,89±1,98	0,863
Sağ Kol Salınımı	Ort.Maks.	47,52±8,08	51,51±8,20	0,229
	Ort. Min.	44,61±6,32	45,42±6,27	0,752
	Ort.Maks-Min.	5,60±3,91	6,09±3,92	0,771

Paired-Samples T

GSEG ve SEEG gruplarının Schroth yürüyüşü ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması Tablo 27'de verilmiştir. Schroth yürüyüşü ölçüm verilerinden sadece C7-S2 ortalama minimum alt parametresinin zaman içindeki değişiminde GSEG lehine anlamlı bir fark bulunurken ($p<0,05$); diğer alt parametrelerin hiçbirinde fark saptanmadı ($p>0,05$). Schroth yürüyüşü ölçüm verilerinin zaman içindeki değişimi gruplar arasında karşılaştırıldığında hiçbir alt parametrede fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 27. GSEG ve SEEG gruplarının Schroth yürüyüşü ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması (°).

		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	Zaman F/p	Grup*zaman F/p	Etki Büyüklüğü
C7S2 ortmax	Önce Sonra	6,86±2,41 6,71±1,88	9,52±2,49 8,64±1,78	1,67 / 0,207	0,83 / 0,369	0,032
C7S2 ortmin	Önce Sonra	2,53±2,28 1,59±1,37	3,18±1,55 2,81±1,43	6,04 / 0,021*	1,16 / 0,292	0,044
C7S2 ortmaxmin	Önce Sonra	4,36±1,08 5,12±0,72	6,34±1,95 5,83±1,38	0,21 / 0,730	2,99 / 0,096	0,107
Skapula Üst Açısı ortmax	Önce Sonra	45,73±6,7 49,27±5,64	46,73±5,75 44,83±7,89	0,24 / 0,629	2,65 / 0,116	0,096
Skapula Üst Açısı ortmin	Önce Sonra	38,79±5,79 41,52±6,13	35,93±6,03 36,43±8,72	1,07 / 0,310	0,51 / 0,480	0,020
Skapula Üst Açısı ortmaxmin	Önce Sonra	7,18±1,73 7,75±1,98	10,78±3,4 8,41±3,18	1,43 / 0,243	3,79 / 0,063	0,132
Skapula Alt Açısı ortmax	Önce Sonra	43,32±7,4 45,97±5,18	45,57±5,86 44,12±5,45	0,18 / 0,672	2,17 / 0,153	0,080
Skapula Alt Açısı ortmin	Önce Sonra	36,23±6,59 37,83±5,9	36,1±5,08 36,17±8,63	0,27 / 0,607	0,22 / 0,639	0,009
Skapula Alt Açısı ortmaxmin	Önce Sonra	7,09±2,04 8,13±2,06	10,82±3,49 8,52±3,45	0,54 / 0,467	3,88 / 0,060	0,135
Krista İliaka ortmax	Önce Sonra	61,39±5,82 63,82±3,39	62±4,33 60,84±7,07	0,21 / 0,649	1,71 / 0,202	0,064
Krista İliaka ortmin	Önce Sonra	53,65±4,76 56,18±3,67	51,28±5,21 52,21±8,69	1,46 / 0,237	0,31 / 0,579	0,013
Krista İliaka ortmaxmin	Önce Sonra	7,74±5,09 7,67±3,07	10,72±3,78 8,47±3,07	1,99 / 0,170	1,76 / 0,196	0,066
Sol Kol Salınımı ortmax	Önce Sonra	48,96±7,74 50,41±8,01	47,55±5,64 49,61±7,13	1,37 / 0,252	0,04 / 0,840	0,002
Sol Kol Salınımı ortmin	Önce Sonra	44,15±6,8 45,51±7,35	42,23±6,81 43,86±6,19	1,35 / 0,256	0,01 / 0,914	0,000
Sol Kol Salınımı ortmaxmin	Önce Sonra	4,81±2,12 4,9±1,99	6,58±2,56 5,76±2,83	0,51 / 0,481	0,80 / 0,378	0,031
Sağ Kol Salınımı ortmax	Önce Sonra	47,53±8,09 51,52±8,2	51,65±5,91 50,92±7,16	1,09 / 0,306	2,29 / 0,142	0,084
Sağ Kol Salınımı ortmin	Önce Sonra	44,62±6,33 45,43±6,28	42,58±5,42 44,44±6,83	0,91 / 0,348	0,14 / 0,711	0,006
Sağ Kol Salınımı ortmaxmin	Önce Sonra	5,61±3,91 6,1±3,92	9,66±5,35 6,48±4,11	2,26 / 0,145	4,21 / 0,051	0,144

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi, *p<0,05

4.5.3 Omuz Zıt Traksiyon Egzersizi sırasında hareket analizi:

Grupların tedavi öncesi omuz zıt traksiyon (OZT) egzersizi sırasındaki hareket analizi verileri karşılaştırıldığında iki grup arasında, hiçbir parametrede fark olmadığı görüldü (tüm p'ler>0,05) (Tablo 28).

Tablo 28. Grupların tedavi öncesi OZT egzersizi sırasında yürüme analizi verilerinin karşılaştırılması (°).

Bölge		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	p
C7-S2	Ort.Maks.	3,68±1,31	5,06±2,43	0,099
	Ort. Min.	1,61±0,95	1,93±1,31	0,506
	Ort.Maks-Min.	2,06±0,75	3,13±2,08	0,178
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	45,75±5,89	49,47±8,81	0,233
	Ort. Min.	39,16±8,56	44,11±6,71	0,104
	Ort.Maks-Min.	6,55±8,29	4,29±3,07	0,753
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	42,22±6,64	44,29±4,84	0,357
	Ort. Min.	38,79±6,93	41,15±4,90	0,394
	Ort.Maks-Min.	3,42±1,02	3,14±0,86	0,451
Krista İliaka	Ort.Maks.	57,30±4,63	58,97±3,50	0,296
	Ort. Min.	55,74±4,70	56,59±3,79	0,607
	Ort.Maks-Min.	1,56±0,64	2,36±1,47	0,099

Independent-Samples T Mann-Whitney

Tedavi sonrası OZT egzersizi sırasında hareket analizi verileri karşılaştırıldığında da iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü (tüm p'ler>0,05), (Tablo 29).

Tablo 29. Grupların tedavi öncesi OZT egzersizi sırasında hareket analizi verilerinin karşılaştırılması (°).

Bölge		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	p
C7-S2	Ort.Maks.	4,12±1,23	4,58±2,15	0,827
	Ort. Min.	1,73±1,71	2,04±1,36	0,598
	Ort.Maks-Min.	2,39±0,99	2,53±1,47	0,789
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	44,61±6,36	48,24±7,27	0,192
	Ort. Min.	40,82±6,49	44,07±7,21	0,242
	Ort.Maks-Min.	3,78±1,45	4,16±1,65	0,827
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	41,32±5,34	44,10±6,18	0,294
	Ort. Min.	37,66±6,94	41,45±6,42	0,212
	Ort.Maks-Min.	4,11±2,61	2,64±0,88	0,110
Krista İliaka	Ort.Maks.	59,86±5,23	59,33±4,78	0,784
	Ort. Min.	58,06±4,67	57,82±4,82	0,900
	Ort.Maks-Min.	1,80±0,90	1,50±0,93	0,414

Independent-Samples T Mann-Whitney U

GSEG'nın OZT egzersizi sırasındaki hareket analizine ait tedavi öncesi ve tedavi sonrası değerleri arasında fark yoktu (tüm p'ler >0,05) (Tablo 30).

Tablo 30. GSEG'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası OZT egzersizi sırasında hareket analizi verilerinin karşılaştırılması (°).

		Tedavi Öncesi X+SS (n=19)	Tedavi Sonrası X+SS (n=19)	p
C7-S2	Ort.Maks.	3,68±1,31	4,12±1,23	0,400
	Ort. Min.	1,61±0,95	1,73±1,71	0,853
	Ort.Maks-Min.	2,06±0,75	2,39±0,99	0,413
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	45,75±5,89	44,61±6,36	0,641
	Ort. Min.	39,16±8,56	40,82±6,49	0,596
	Ort.Maks-Min.	6,55±8,29	3,78±1,45	0,657
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	42,22±6,64	41,32±5,34	0,731
	Ort. Min.	38,79±6,93	37,66±6,94	0,374
	Ort.Maks-Min.	3,42±1,02	4,11±2,61	0,407
Krista İliaka	Ort.Maks.	57,30±4,63	59,86±5,23	0,203
	Ort. Min.	55,74±4,70	58,06±4,67	0,235
	Ort.Maks-Min.	1,56±0,64	1,80±0,90	0,537

Paired-Samples T, Wilcoxon

SEEG'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası OZT egzersizi sırasında hareket analizi verilerindeki değişimler incelendiğinde, C7-S2 ortalama maksimum-minimum, skapula alt açısı ortalama maksimum-minimum, krista iliaka ortalama maksimum-minimum ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$); diğer parametrelerde meydana gelen değişimlerin ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($p>0,05$) (Tablo 31).

Tablo 31. SEEG'nin tedavi öncesi ve tedavi sonrası OZT egzersizi sırasında hareket analizindeki değişimler (°).

		Tedavi Öncesi X+SS (n=18)	Tedavi Sonrası X+SS (n=18)	p
C7-S2	Ort.Maks.	5,06±2,43	4,58±2,15	0,251
	Ort. Min.	1,93±1,31	2,04±1,36	0,741
	Ort.Maks-Min.	3,13±2,08	2,53±1,47	0,036*
Skapula Üst Açısı	Ort.Maks.	49,47±8,81	48,24±7,27	0,690
	Ort. Min.	44,11±6,71	44,07±7,21	0,987
	Ort.Maks-Min.	4,29±3,07	4,16±1,65	0,438
Skapula Alt Açısı	Ort.Maks.	44,29±4,84	44,10±6,18	0,929
	Ort. Min.	41,15±4,90	41,45±6,42	0,352
	Ort.Maks-Min.	3,14±0,86	2,64±0,88	0,013*
Krista İliaka	Ort.Maks.	58,97±3,50	59,33±4,78	0,792
	Ort. Min.	56,59±3,79	57,82±4,82	0,367
	Ort.Maks-Min.	2,36±1,47	1,50±0,93	0,005**

Paired-Samples T, Wilcoxon, * $p<0,05$, ** $p<0,01$

GSEG ve SEEG gruplarının OZT ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması Tablo 32’de görülmektedir. OZT ölçüm verilerinin tedavi öncesi ve sonrası zaman içerisindeki değişimi karşılaştırıldığında her iki grupta da istatistiksel olarak fark bulunmadı (tüm p’ler>0,05). OZT ölçüm verilerinin zaman içindeki değişimi gruplar arasında karşılaştırıldığında ise C7-S2 ortalama maksimum-minimum ve krista iliaka ortalama maksimum-minimum alt parametrelerindeki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunurken ($p<0,05$); diğer parametrelerde gruplar arasında herhangi bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Her iki gruba uygulanan tedavi yöntemlerinin bu parametrelerde tedavi öncesine göre tedavi sonrasında SEEG grubu üzerinde daha fazla etki meydana getirdiği gözlemlendi.

Tablo 32. GSEG ve SEEG gruplarının OZT ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması (°).

		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	Zaman F/p	Grup*zaman F/p	Etki Büyükliği
C7S2 ortmax	Önce Sonra	3,68±1,32 4,13±1,24	5,07±2,43 4,58±2,15	0,00 / 0,953	2,08 / 0,162	0,077
C7S2 ortmin	Önce Sonra	1,62±0,96 1,73±1,71	1,93±1,32 2,05±1,36	0,12 / 0,724	0,00 / 0,996	0,000
C7S2 ortmaxmin	Önce Sonra	2,06±0,76 2,4±0,99	3,13±2,08 2,54±1,48	0,35 / 0,560	4,29 / 0,049*	0,147
Skapula Üst Açısı ortmax	Önce Sonra	45,75±5,9 44,61±6,36	49,47±8,82 48,25±7,28	0,32 / 0,574	0,00 / 0,983	0,000
Skapula Üst Açısı ortmin	Önce Sonra	39,16±8,57 40,82±6,49	44,12±6,71 44,08±7,21	0,18 / 0,667	0,20 / 0,652	0,008
Skapula Üst Açısı ortmaxmin	Önce Sonra	6,56±8,29 3,79±1,45	4,3±3,07 4,16±1,65	1,13 / 0,250	1,14 / 0,295	0,044
Skapula Alt Açısı ortmax	Önce Sonra	42,22±6,64 41,33±5,34	44,3±4,85 44,1±6,19	0,10 / 0,747	0,04 / 0,83	0,002
Skapula Alt Açısı ortmin	Önce Sonra	38,8±6,93 37,67±6,94	41,15±4,9 41,45±6,43	0,05 / 0,814	0,16 / 0,684	0,007
Skapula Alt Açısı ortmaxmin	Önce Sonra	3,42±1,03 4,11±2,62	3,14±0,87 2,64±0,88	0,08 / 0,780	2,96 / 0,098	0,106
Krista İliaka ortmax	Önce Sonra	57,31±4,63 59,87±5,24	58,98±3,51 59,33±4,78	1,72 / 0,201	0,99 / 0,329	0,038
Krista İliaka ortmin	Önce Sonra	55,74±4,7 58,07±4,68	56,6±3,79 57,83±4,92	2,59 / 0,120	0,24 / 0,625	0,010
Krista İliaka ortmaxmin	Önce Sonra	1,57±0,64 1,8±0,9	2,37±1,48 1,5±0,94	2,04 / 0,165	6,21 / 0,020*	0,199

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi, * $p<0,05$

4.6 Sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin SRS-22 ile değerlendirilmesi

Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 total ve alt parametre skorları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak, anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi (tüm p'ler>0.05), (Tablo 33).

Tablo 33. Gruplar arasında tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 skorlarının karşılaştırılması.

SRS-22 Bölüm		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	p
Tedavi Öncesi	Fonksiyon	4,68±0,34	4,72±0,15	0,940
	Ağrı	3,90±0,81	3,63±0,45	0,425
	İmaj	3,72±0,41	3,54±0,28	0,258
	Mental Sağlık	3,58±0,59	3,42±0,63	0,414
	Memnuniyet	4,47±0,42	4,25±0,42	0,118
	Toplam Skor	4,01±0,40	3,91±0,37	0,391
Tedavi Sonrası	Fonksiyon	4,69±0,41	4,76±0,17	0,916
	Ağrı	4,30±0,62	4,22±0,39	0,632
	İmaj	3,86±0,37	3,77±0,36	0,461
	Mental Sağlık	3,69±0,65	3,56±0,57	0,532
	Memnuniyet	4,94±0,15	4,86±0,23	0,374
	Toplam Skor	4,22±0,31	4,16±0,32	0,573

Independent-Samples T

GSEG grubunun SRS-22 anketi alt parametreleri ve toplam skorlarının 12 haftalık tedavi öncesi ve sonrası değişimi incelendiğinde ağrı, memnuniyet ve toplam skordaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) olduğu; fonksiyonellik, vücut imajı, mental sağlık parametrelerinde ise fark olmadığı saptandı ($p>0,05$) (Tablo 34).

Tablo 34. GSEG'nun tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 alt parametreleri ve total skorlarının değişimi.

Parametre	Tedavi Öncesi (n=19)	Tedavi Sonrası (n=19)	p
Fonksiyon	4,68±0,34	4,69±0,41	0,813
Ağrı	3,90±0,81	4,30±0,62	0,001**
İmaj	3,72±0,41	3,86±0,37	0,082
Mental Sağlık	3,58±0,59	3,69±0,65	0,126
Memnuniyet	4,47±0,42	4,94±0,15	0,002**
Toplam Skor	4,01±0,40	4,22±0,31	0,001**

Wilcoxon, Paired-Samples T, ** $p<0,01$

SEEG grubunun 12 haftalık tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 anketi alt parametreleri ve toplam skorlarının değişimi incelendiğinde ağrı, imaj, memnuniyet ve toplam skorlarındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p<0,05$), fonksiyonellik ve mental sağlık parametrelerinde ise fark olmadığı saptandı ($p>0,05$) (Tablo 35).

Tablo 35. SEEG'nun tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 alt parametreleri ve toplam skorlarının değişimi.

Parametreler	Tedavi Öncesi (n=18)	Tedavi Sonrası (n=18)	p
Fonkiyon	4,72±0,15	4,76±0,17	0,157
Ağrı	3,63±0,45	4,22±0,39	0,000**
İmaj	3,54±0,28	3,77±0,36	0,002**
Mental sağlık	3,42±0,63	3,56±0,57	0,055
Memnuniyet	4,25±0,42	4,86±0,23	0,001**
Toplam Skor	3,91±0,37	4,16±0,32	0,005**

Wilcoxon, Paired-Samples T, ** $p<0,01$

GSEG ve SEEG gruplarının SRS-22 ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması Tablo 36'da verilmiştir. SRS-22 ölçüm verilerinin fonksiyon alt parametresi hariç; diğer alt parametreleri olan ağrı, imaj, mental sağlık, memnunnunniyet ve toplam skorlarının zaman içindeki değişimleri, her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). SRS-22 ölçüm verilerinin zaman içindeki değişimi incelendiğinde, gruplar arasında karşılaştırıldığında hiçbir alt parametrede istatistiksel olarak bir fark görülmedi ($p>0,05$)

Tablo 36. GSEG ve SEEG gruplarının SRS-22 ölçüm verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması.

		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	Zaman F/p	Grup*zaman F/p	Etki Büyüklüğü
Toplam	Önce	4,01±0,4	3,91±0,38	33,58 / 0,000**	0,24 / 0,622	0,007
	Sonra	4,22±0,31	4,16±0,33			
Fonksiyon	Önce	4,68±0,34	4,72±0,16	1,01 / 0,320	0,38 / 0,538	0,011
	Sonra	4,69±0,42	4,77±0,17			
Ağrı	Önce	3,91±0,81	3,63±0,45	93,10 / 0,000**	3,39 / 0,074	0,088
	Sonra	4,31±0,63	4,22±0,4			
İmaj	Önce	3,73±0,42	3,54±0,28	14,85 / 0,000**	1,00 / 0,322	0,028
	Sonra	3,86±0,37	3,78±0,37			
Mental Sağlık	Önce	3,59±0,6	3,42±0,63	6,78 / 0,013*	0,16 / 0,685	0,005
	Sonra	3,69±0,65	3,57±0,57			
Memnuniyet	Önce	4,47±0,42	4,25±0,43	63,29 / 0,000**	1,01 / 0,320	0,028
	Sonra	4,95±0,16	4,86±0,23			

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi, * p<0,05, **p<0,01

4.7 Kozmetik deformite algısının WRVAS ile değerlendirilmesi

Grupların tedavi öncesi WRVAS skorları benzer bulundu (p>0.05). Tedavi sonrası WRVAS skorları açısından ise gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı (p<0,05) (Tablo 37).

Tablo 37. Grupların tedavi öncesi ve sonrası WRVAS skorlarının karşılaştırılması.

WRVAS	GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	p
Tedavi Öncesi	17,57±4,61	19,50±4,27	0,198
Tedavi Sonrası	13,42±2,69	15,72±3,90	0,043*

Independent-Samples T, *p<0,05

GSEG ve SEEG'nin tedavi öncesi ve sonrası WRVAS skorları incelendiğinde, her iki grupta da değişimlerin anlamlı olduğu görüldü (Tablo 38), (p<0,05).

Tablo 38. GSEG ve SEEG'lerinin tedavi öncesi ve sonrası WRVAS skorlarının karşılaştırılması

Grup	Tedavi Öncesi X+SS (n=19)	Tedavi Sonrası X+SS (n=19)	p
GSEG WRVAS	17,57±4,61	13,42±2,69	0,000**
SEEG WRVAS	19,50±4,27	15,72±3,90	0,000**

Paired-Samples T, WRVAS: Walter Reed Görsel Değerlendirme skalası, **p<0,05

GSEG ve SEEG gruplarının WRWAS verilerinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması da Tablo 39’de yer almaktadır. WRWAS verilerinin zaman içindeki değişimi her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0,05$). Grup-zaman etkileşiminde ise istatistiksel olarak herhangi bir fark yoktu ($p>0,05$). Başka bir ifadeyle gruplara uygulanan tedavi yöntemleri WRWAS değişkeni üzerinde benzer etki meydana getirdi.

Tablo 39. GSEG ve SEEG gruplarının WRWAS ölçüm verisinin zaman ve grup-zaman karşılaştırması.

		GSEG X+SS (n=19)	SEEG X+SS (n=18)	Zaman F/p	Grup*zaman F/p	Etki Büyükliği
WRWAS	Önce	17,58±4,61	99,5±4,27	75,55 / 0,000**	0,17 / 0,680	0,005
	Sonra	13,42±2,69	5,72±3,911			

Tekrarlı Ölçümlerde İki yönlü Varyans Analizi, ** $p<0,01$

BÖLÜM 5

5. TARTIŞMA

Üç boyutlu (3D) Schroth egzersizlerinin fizyoterapist gözetiminde veya ev programı olarak 12 hafta süre uygulanmasının çeşitli parametreler üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçları, Schroth egzersizlerinin fizyoterapist gözetiminde ve ev egzersiz programı olarak uygulanmasının gövde simetrisi, gövde topografisi, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ve kozmetik deformite algısı üzerinde benzer etkilileri olduğunu göstermiştir.

Bu çalışma yaş, vücut kütle indeksi ve bölgesel Cobb açıları yönünden benzer özellikteki iki grup AIS hastası üzerinde gerçekleştirildi. Schroth egzersizleri bir grupta ağırlıklı olarak fizyoterapist gözetiminde yapılırken diğer gruptaki hastalar ise bir seans Schroth eğitimi aldıktan sonra egzersizlerini düzenli bir şekilde evde yaptılar ve aylık kontrollerle izlendiler. Tedavi kompliansı fizyoterapist gözetiminde olan grupta %100, ev egzersiz grubunda ise %96,89 olarak hesaplandı.

Tedavi sonuçları incelendiğinde, her iki grupta da tedavi sonrasına ait rotasyon açısında, yüzey topografik ölçümlerde, yaşam kalitesini değerlendiren SRS-22 toplam skoru ve bazı alt parametrelerinde ve deformite algısını değerlendiren WRVAS puanında, tedavi öncesine göre anlamlı iyileşme saptandı ($p<0,005$). Bu sonuçlar, Schroth egzersizlerinden oluşan 12 haftalık tedavi programının iyileştirici etkisinin her iki grupta da benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada, skolyoz tedavisinde Katharina Schroth tarafından geliştirilen ve kızı Christa Schroth tarafından yaygınlaştırılan bireye ve skolyoz paternine özgü

olarak planlanmış olan üç boyutlu Schroth egzersiz programı kullanıldı [77]. Schroth yöntemi, skolyozun konservatif tedavisinde oldukça yaygın kullanılması ve egzersiz eğitimlerinin temelini oluşturması nedeni ile tercih edildi [17]. Skolyoz tedavisinde gerek Schroth gerekse Schroth temeline dayanan diğer egzersiz programlarının etkinliğini araştıran çalışmalarda, yöntemin eğri progresyonunu azalttığı, cerrahi oranını düşürdüğü, gövde rotasyon açısını azalttığı, yaşam kalitesini arttırdığı, vücut imajında düzelmeler sağladığı, kas gücü ve tonusunu arttırdığı, vital kapasiteyi geliştirdiği bildirilmiştir [6, 15, 21, 80, 100, 101]. Randomize kontrollü çalışmalarda, Schroth egzersizlerinin AIS'da Cobb açısını azaltmada ve yaşam kalitesini geliştirmedeki kanıt düzeyinin seviye II olduğu ileri sürülmektedir [20]. Bu çalışmada da literatür ile paralel olarak, Schroth yönteminin her iki grubun tedavisinde de çoğu parametrede (yüzey topografik ölçümlerde, yaşam kalitesini değerlendiren SRS-22 toplam skoru ile bazı alt parametrelerinde ve WRVAS) başarılı sonuçlar ortaya koymuştur.

Negrini ve arkadaşları tarafından (2008) yapılan bir çalışmada, iki grup AIS hastası, klasik fizyoterapi teknikleri ve skolyoza özel egzersiz yöntemi ile 12 ay süresince tedavi edilmiştir [102]. Çalışmada, skolyoza özel egzersiz yapan grupta rotasyon açısının $0,33^{\circ}$ azaldığı, klasik fizyoterapi grubunda ise bu açının $1,12^{\circ}$ arttığı gösterilmiştir [102]. Schreiber ve arkadaşları tarafından 2016'da yapılan bir diğer çalışmada ise 6 ay süreyle Schroth egzersizleri ile tedavi edilen AIS hastalarında majör eğride ve toplam Cobb açısında azalma olurken kontrol grubunda bu değerlerin arttığı saptanmıştır [15]. Białek ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan bir araştırmada, Functional Individual Therapy of Scoliosis (FITS) konseptine göre bir ay boyunca farklı Cobb açılarına sahip hastalara skolyoza özel egzersizler uygulanmış ve Cobb açısı farklı derecelerde olan hastaların rotasyon açısının rehabilitasyon

sonrası azaldığı belirtilmiştir [103] Bizim çalışmamızda da bu çalışmaları destekler şekilde her iki grupta da rotasyon açısındaki değişim anlamlı bulundu ($p<0,05$). Özellikle fizyoterapist gözetiminde Schroth egzersizi yapan GSEG’de rotasyon açısındaki değişim miktarının diğer gruba göre daha da fazla olduğu görüldü ($p<0,001$). Skolyoza özel egzersizler, yukarıdaki çalışmaların sonuçlarında da vurgulandığı gibi, eğriliğin tedavisinde klasik egzersizlere göre daha etkilidir. Bu nedenle bu çalışmada da skolyoz tedavisinde bireyin gereksinimlerine özgü olarak düzenlenen Schroth egzersiz programı kullanıldı. Skolyoz tedavisi ile ilgili olarak literatürdeki çalışmalar, genellikle Schroth tedavisinin hiçbir tedavi almayan kontroller ile karşılaştırıldığında ya da farklı tedavi yöntemlerinin etkinliğinin karşılaştırıldığı araştırmalardan olmaktadır. Bu çalışmada, Schroth tedavi programının fizyoterapist gözetiminde veya ev programı şeklinde uygulandığında tedavi parametreleri üzerinde ne gibi farklar yaratacağı araştırılmıştır. Bu yönü ile ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatürde, Schroth egzersiz yönteminin etkinliğini araştıran çalışmalarda tedavi sürelerinin yeteri kadar uzun olmadığı belirtilmekte ve daha kapsamlı değerlendirmeler içeren çalışmalara ihtiyaç olduğu ileri sürülmektedir [13, 79, 80, 101]. Bu çalışmada tedavi süresi 12 hafta olarak belirlenmiş ve yüzeyel topografi ve hareket analiz sistemleri gibi oldukça kapsamlı ve objektif değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Bu yönüyle de çalışma, skolyoz hastalarının izlenmesinde kullanılan gerek klasik fizyoterapi değerlendirmelerine gerekse radyasyon içeren görüntüleme yöntemlerine farklı bir seçenek sunmaktadır.

Radyografî, skolyoz gibi spinal deformitelerin tanısı ve takibi açısından 70 yıldan bu yana altın standart olarak kullanıldığı gibi muhtemelen bundan sonra da kullanılacaktır. Skolyoz progresyonunun öngörülemezliği, kişisel farklılıklar gibi

nedenler ile hastaların tedavi ve gözlem süreçlerinde tekrarlı radyografilerine ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu nedenle skolyoza bağlı medikal durum dışında bir de bu iyatrojenik radyasyona tekrarlı maruziyet endişeye neden olmaktadır[104]. Kliniklerde bu amaçlarla geliştirilmiş çeşitli geleneksel görüşlerden başlayıp 3D radyografiye, entegre sensörlerin olduğu son derece teknolojik yöntemlere kadar farklı değerlendirmelerden bahsedilebilmektedir. Adölesan grubun iyon maruziyetini azaltan EOSTM Machine gibi radyografik yöntemler geliştirilse de tanı sonrası takip için geliştirilen yöntemlerden olan topografik ölçümlerin önemi ve tedavideki yeri gün geçtikçe artmaktadır [105]. Yapılan herhangi bir tedavi sonrasında gövdedeki kozmetik iyileşmeye ait niceliksel veriler hasta ve ailesi için büyük önem taşımaktadır.

AİS hastalarında gözetimli ve ev programı şeklinde verilen Schroth egzeriz eğitiminin etkinliğini incelediğimiz bu çalışmada, sırt yüzeyinde meydana gelen deformiteler, tedavi öncesi ve sonrasında yüzey topografi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Yüzey topografisi şimdiye dek skolyoz hastalarının egzersiz takibinde kullanılan bir değerlendirme yöntemi olmadığı için, bu çalışmada kullanımının uygunluğunu araştırmak amacıyla, tez çalışması sürecinde bir de geçerlik ve güvenilirlik çalışması gerçekleştirilmiştir (95). Bu çalışma, tez çalışmasına dahil edilme kriterlerini sağlayan AİS hastalarının yüzey topografileri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Literatüre kazandırılan bu çalışmada, yüzey topografisi yönteminin hem gözlemci içi (r, P1: 0.96, P2: 0.99, P3: 0.93) hem de gözlemciler arası (r, P1: 0.84, P2: 0.97, P3: 0.96) güvenilirliği göstermiştir [90]. Ayrıca bu metodoloji ile skolyoz tesbitinde kullanılan klasik yöntemler arasındaki korelasyon da araştırılmış ve her üç vücut pozisyonunda da RMS ve Cobb değerleri arasında torasik (r, P1=0.80, P2=0.76, P3=0.71) ve lomber bölgede (r, P1=0.56, P2=0.65, P3=0.63) anlamlı ($p<0,01$) korelasyon bulunmuştur. Benzer şekilde, RMS ve skolyometre değerleri

arasında torasik (r , $P1=0.58$, $P2=0.50$, $P3=0.41$) ve lumbar bölgelerde (r , $P1=0.35$, $P2=0.41$, $P3=0.59$) anlamlı ($p<0,01$) korelasyon saptanmıştır [95]. Bu ön çalışma, AIS hastalarında uygulanan egzersiz programlarının sonuçlarını değerlendirme amacıyla yüzey topografisinin kullanımının geçerli ve güvenilir olduğunu göstermesi bakımından son derece önemli olup tez çalışmasının güçlü yanlarından birini oluşturmaktadır.

Kuru ve arkadaşları (2016), AIS'li hastalarda süpervize veya ev programı şeklinde verilen Schroth egzersizlerinin sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, fizyoterapist eşliğinde yapılan grupta Schroth egzersizlerinin radyografi ile ölçülen Cobb açısı ile beraber gövde rotasyonu, yaşam kalitesi ve gibozitede (rib hump) azalma sağladığını göstermişlerdir [13]. Bu çalışmada, Kuru ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olarak, ev programı ile izlenen grupta da süpervize egzersiz grubu ile benzer düzeyde olumlu etkileri olduğu sonucuna vardık. Ayrıca çalışmamızda, egzersiz programının vücut asimetrisi üzerindeki etkilerini değerlendirmek için yine bu çalışmadan farklı olarak radyografi yerine radyasyon içermeyen, kantitatif verilere dayalı yüzeyel topografi kullandık. Bu çalışma, X ışınlarına tekrarlı maruziyetin sakıncalı olduğu durumlarda yüzey topografisinin başarıyla kullanılabileceğini de göstermektedir. Ayrıca literatürde şimdiye kadar yapılan taramalarda, Schroth tedavi yönteminin etkilerini radyasyon içermeyen, objektif ve kantitatif yöntemlerle değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Komeili ve ark. (2015) tarafından gövdenin üç boyutlu asimetri analizi ile omurganın radyografik değerlendirmeleri arasındaki korelasyonun araştırıldığı bir çalışmada, 100 skolyoz hastasında eğri sayısı, yönü ve lokasyonu, apikal vertebranın yeri ve eğri şiddeti, tarama görüntülerinden tespit edilerek doğruluğu radyografi

görüntülerine göre karşılaştırılmıştır [22]. Çalışmada eğrilerin yönünün, renk haritası üzerinden doğrulukla saptanabildiği belirtilmektedir. Eğri sayılarının tahminindeki doğruluk oranları tek, çift ve üçlü omurga eğrileri için sırasıyla %62, %66, %23 şeklinde bulunurken; eğri lokasyonu için %63, %92, %62 olarak belirtilmiştir. Sunulan bu yöntemle eğri parametrelerini belirlemede üç boyutlu tarama görüntüsünün kullanılabilir ve güvenilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır [22]. Çalışmamıza katılan hastaların majör eğrileri her iki grupta da özellikle, torasik bölgede idi. Fizyoterapist eşliğinde egzersiz yapan grupta tedavi öncesi-sonrası özellikle torasik bölge RMS değerlerindeki değişim anlamlı bulundu ($p<0,05$). Schroth egzersiz prensibinde de öncelikle koreksiyonlar, nefes ve elongasyon kazanıldıktan sonra öncelikle majör eğriye sonra diğer eğrilere doğru ilerleyen bir tedavi programı planlanmaktadır. Elde ettiğimiz veriler, bu 12 haftalık süreçte, öncelikle majör eğriye ait yüzeylerde değişim olduğunu göstermiştir. Daha uzun süreli tedavi süreçlerinde, tüm bölgelerdeki eğrilerde iyileşme gerçekleşmesi olasıdır.

Skolyozun değerlendirilmesinde kullanılan yüzey topografisi asimetri analizi ile radyografik veri arasında anlamlı korelasyon olduğunu gösteren çalışmalar vardır [22, 55, 93]. İnfrared termografi [106], scolioscan [27] gibi yöntemler de skolyozun değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Yayınlarda skolyozun takibinde altın standardın Cobb açısı olduğu belirtilmekle birlikte fizyoterapistler tarafından da uygulanabilen bu objektif yöntemler ile hastaların daha sık aralarla değerlendirilmesi mümkün olabilir. Fizyoterapi kliniklerinde, hastanın tedavi programındaki ilerlemeler ve modifikasyonların gerçekleştirilmesinde, omurga eğriliklerinin ve yüzey simetrisinin sık aralıklarla ölçülmesinde yarar vardır. Sık değerlendirme, hastanın motivasyonu açısından da yararlıdır. Kliniklerde uygulanabilecek farklı değerlendirme teknikleri üzerinde geliştirilen çalışmalar halen devam etmektedir [27, 105, 107, 108].

Yüzey topografisi analizi omurga eğriliğini analiz eden ve yalnızca hekim tarafından değerlendirilebilen Cobb açısı ölçümünden farklı olarak hasta ve ailelerinin de gözlemlediği morfolojideki değişimi kantitatif olarak yansıtan bir yöntemdir. Bu nedenle bu yöntemle elde edilen veriler hastaların yaşam kalitesini de pozitif yönde etkileyebilir [97, 109]. Değerlendirme yöntemlerinden bazıları (EOS, infrared termografi gibi) klinikte çalışanlar tarafından ulaşımının ve kullanımının zor olması, pahalı olması ya da özel uzmanlık/egitim gerektirmesi gibi nedenlerle tercih edilmemektedir [110]. Bu yüzden hem maliyeti ve ulaşılabilirliği kolay hem de hasta açısından sekonder problemlere neden olmayacak güvenli, geçerli alternatif değerlendirme yöntemleri araştırılmaktadır [22, 23, 58, 107]. Bu çalışmada, yüzey topografisi skolyoz tedavisinde egzersizin etkililiğini araştırmada şimdiye dek kullanılmamış olup bizim çalışmamız bu özelliği ile literatürde bir ilktir.

AİS'li bireylerde skolyoza bağlı olarak bazı postüral asimetriklerin meydana geldiği bilinmektedir. Torasik eğriliklerde konveks tarafta omuz yüksekliğindeki artış, göğüs kafesinin lateral deviasyonu ve konveks tarafa doğru olan gövde rotasyonu, lumbal eğriliklerde bel kavsinin konkav taraftaki artışı ve konveks tarafta gövde rotasyonundaki artış bunlardan bazılarıdır. Postüral simetride meydana gelen bu değişikliklerin eğrilikler üzerinde de asimetrik yüklenmeye bağlı olarak eğriliklerde de artışa neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle tedavi yöntemleri (egzersiz, korse, cerrahi) içerisinde değerlendirilen en önemli ölçütlerden biri, postüral simetridir.

Skolyozda bel veya omuz simetrisi ATSI, POTSİ gibi birçok sayısal değer veren birçok yöntem ile değerlendirilebilmektedir. Bu çalışmanın planlanma aşamasında, bu ölçümlerin skolyoz gibi karmaşık bir yapının meydana getirdiği asimetriklerin, incelenmesinde yetersiz hatta bazen yanıltıcı (fotoğraf üzerinden yapılan değerlendirmelerde olduğu gibi) olabileceği düşünülmüş ve ek yöntemler

araştırılmıştır. Literatür incelendiğinde POTSI değerinin fotoğraflar ya da bireyin kendisi üzerinden ölçülmesine oranla topografik veriler üzerinden hesaplanmasının daha objektif sonuçlar vereceği düşünülmüş ve çalışmamızda bu yöntem kullanılmıştır. Sonuçta, bu çalışmada POTSI ölçümlerinin bireylerden elde edilen 3D yüzeyel topografi görüntüleri üzerinden yapılmasına karar verilmiştir. Jelacic ve ark. 4 hafta süreyle, haftada beş gün ve günde üç saat süren yoğun bir egzersiz protokolü uyguladıkları skolyoz hastalarında, tedavinin etkilerini değerlendirmek amacıyla yüzey topografik ölçümlerini (Formetric) kullanmışlar, sonuçta frontal plan simetrisinde ve spinal dengede iyileşme olduğunu göstermişlerdir [111]. Borysov ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, Cobb açıları farklı olan çocuklar 5 günlük Schroth eğitimine (günde 120 dakika) alınmış, süpervize eğitim sonrasında ise ev egzersiz programı ve haftada bir yapılan grup egzersizleri ile takip etmişlerdir [101]. Çalışmanın sonucunda, gövde simetri değerlerinin tedavi öncesine göre anlamlı oranda iyileştiği bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da her iki grubun tedavi sonrasındaki POTSI değerleri, tedavi öncesine göre anlamlı oranda düzelme göstermekle birlikte, iki gruba uygulanan tedavi yöntemlerinin birbirine üstün olmadığı gözlemlendi. Bu sonuç gerek fizyoterapist gözetiminde gerekse ev programı şeklinde uygulanan Schroth tedavisinin benzer düzeyde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Yukarıda bahsedilen çalışmalar Schroth egzersizlerinin etkinliği göstermekle birlikte, tek grup üzerinde yapılmış olup, bu programın gözetimli mi yoksa ev egzersiz programı şeklinde mi yürütülmesinin daha etkili olduğuna dair bir fikir vermemekte ve karşılaştırma olanağı sunmamaktadır. Literatürde, benzer değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı ve gövde asimetrisinin değerlendirildiği bir başka çalışmaya rastlanmadığı için elde edilen sonuçlar, diğer çalışmalarla kıyaslanamamıştır.

İnsan yürüyüşü, hareketin en temel formu ve kısa süreçlerde bireyin en rahat ve ekonomik mobilite şeklidir. Karmaşık birçok mekanizmanın etkileşimine rağmen yürüyüş, insan eklemlerinde sinematografik yöntemlerle kaydedilebilen düzgün ve tekrarlanabilir hareketlerle karakterizedir. Yürüyüş klinik uygulamalarda, elde edilen sonuçları bir referans grubun sonuçlarıyla karşılaştırmak için insan hareket analizinde sıklıkla kullanılır [64, 96]. AIS omurganın üç boyutlu bir deformasyonudur ve bu deformasyon hareket mekanizmaları üzerinde patolojik etkilere neden olabilmektedir. Asimetrik postüral yüklenmeler transvers düzlemde omuz ve pelviste, frontal düzlemde ise statik duruş postüründe asimetriye yol açmakta ve sonuçta quadratus lumborum ve erektör spina kaslarında sertlik ya da çalışma mekanizmalarında bozukluğa neden olabilmektedir. Bu nedenle, ortaya çıkabilecek asimetrik hareketleri değerlendirebilmek için kliniklerde hareket analiz sistemleri kullanılmaktadır [112]. Asimetrik ve kısıtlanmış hareketler ve kas sertlikleri de gövde stabilitesini koruyabilmek için toraks-pelvis koordinasyonunda anormalliklere neden olabilmektedir [65].

AİS'li ya da sağlıklı bireylerde yürüme ve hareket sırasındaki stabilizeyi değerlendirmek için geliştirilmiş farklı yöntemler vardır [65, 112]. Bu yöntemlerde toraks, pelvis, omuzlar ve vertebral kolonun belli anahtar noktalarından alınan ölçümler üzerinden hareket analizleri yapılmaktadır [112-114]. Bu çalışmalarda genellikle skolyoz hastaları ile sağlıklı bireyler karşılaştırılmış olup skolyozun neden olduğu değişiklikler ve deformiteler analiz edilmeye çalışılmıştır. Çalışmamızda ise Schroth tedavisi öncesi ve sonrası harekette meydana gelen değişimler objektif değerlendirme yöntemleri ile analiz edilmiş ve sonuçlar gözetimli ve ev egzersiz gruplarında karşılaştırılmış olup, çalışmamız bu yönü ile literatürdeki eksikliği giderecek niteliktedir.

Bu çalışmadaki hareket analizi, normal yürüyüş, Schroth yürüyüşü ve OZT sırasında, belirli anatomik noktalardan yapılan lmler ile gerçekleştirildi. Normal yürüyüşte tedavi öncesi gruplar arasında fark yokken, tedavi sonrası sadece bir parametrede (C7-S2) değişimin olması fizyoterapist gözetiminde yapılan egzersizlerde orta hat kazanımının daha erken sağlandığına işaret etmektedir. Normal yürüyüş sırasında, sadece kol salınımlarının zamana bağlı değişimi açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunurken, diğer parametrelerde anlamlı bir fark olmaması, tedavi etkinliğinin iki grupta da benzer olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Schroth yürüyüşü sırasındaki hareket analizinde, tedavi ncesi C7-S2, skapula st ve alt açıları, sağ kol salınımları açısından gruplar arasında fark bulunmuştur. Ancak, 12 haftalık tedavi sonrası iki grup arasında sadece C7-S2 arasında fark bulunması, her iki grupta da tedavinin benzer etkileri olduğu, tedavinin orta hat, skapula pozisyonları ve kol salınımları üzerinde olumlu etkileri olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca Schroth yürüyüşü sırasında C7-S2 alt parametresinin zaman içerisindeki değişimi de her iki grupta anlamlı bulunmuştur. Bu da tedavinin her iki grupta da Schroth yürüyüşü sırasındaki değişkenler üzerine olumlu etkileri olduğunu göstermiştir.

OZT egzersizi sırasında ise, Schroth Ev Egzersiz Grubu'nun tedavi öncesi ve sonrası verilerinden C7-S2, skapula alt açısı ve iliak krista seviyelerinde olumlu değişimler olmuş ve simetriye yaklaşılmıştır. Ayrıca C7-S2 ve iliak krista verilerinin grup-zaman değişimleri de Schroth Ev Egzersiz Grubu'nda tedavinin etkin olduğunun bir göstergesidir.

Hareket analizi verilerinden elde ettiğimiz bu sonuçlara göre, önemli morfolojik ve anatomik değişimlerin olduğu AİS'li bireylerde, Schroth egzersizleri orta hat, skapula seviyesi gibi parametrelerde olumlu değişimler sağlayabilmiş, orta

hat kazanımları her iki grupta da objektif olarak gösterilebilmiştir. Çalışmada gruplara uygulanan farklı tedavi yöntemlerinin etkileri karşılaştırıldığında ise Schroth egzersizlerinin gözetimli yapılması ile evde yapılması arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Daha uzun süreli tedaviyi içeren çok merkezli ve uzun takip süresi olan gelecekteki çalışmalar ile bu tedavilerin etkinliği ve birbirlerine üstünlüğü yeniden sorgulanabilir.

Çalışmada, her iki grupta uygulanan farklı Schroth egzersiz eğitim protokollerinin sağlıkla ilişkili kalitesi ve deformite algısı üzerindeki etkileri anketler aracılığı ile araştırıldı. Skolyoza bağlı ortaya çıkan morfolojik bozukluklar sonucunda meydana gelen fiziksel değişiklikler ve bunların psikolojik sonuçları da yaşam kalitesini doğrudan etkilemektedir [21]. Çalışmada, skolyozlu bireylerin yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde, onların öncelikli problemlerini dikkate alan, uygulanması kolay olan ve Türkçe versiyonunun geçerlilik güvenirlik çalışması yapılmış olan SRS-22 anketi kullanılmıştır [115]. Çalışmalar, Schroth egzersizlerinin spinal eğrilikleri azaltarak, fonksiyonel kapasiteyi artırarak, postüral kontrolü geliştirerek ve kozmetik algıyı iyileştirerek etkili olduğunu göstermektedir (6,31). Bunların yanı sıra, Schroth egzersizlerinin sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin fonksiyonellik, memnuniyet ve ağrı gibi parametrelerinde de iyileşme sağladığı gösterilmiştir [6, 80]. Schreiber ve arkadaşları (2015), Schroth egzersizlerinin yaşam kalitesi ve kassal endurans üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalarında da bu olumlu değişimi bildirmişlerdir [6]. Çalışmamızda da literatüre benzer şekilde, Schroth egzersizleri verilen her iki grupta da yaşam kalitesinin anlamlı derecede arttığı görüldü.

AİS’li hastalar tarafından ifade edilen birçok problem olmakla birlikte bunlar arasında en belirgin olanlar estetik kaygı kaynaklı yaşam kalitesinde azalma,

yetersizlik, sırt ağrısı, psikolojik bozuklukla ve progresyon gibi bireysel sorunlardır [9]. Üç boyutlu bir deformite olan skolyozun meydana getirdiği kozmetik defekt hastaları, ailelerini ve fizyoterapistleri ilgilendiren major bir problemdir [9]. Gerek hastaların gerekse ailelerin deformite algısı ile eğrinin radyolojik büyüklüğü arasında kuvvetli bir korelasyon olduğu bildirilmektedir [69, 70]. AIS’lilerde sensorimotor etkilenimin ve vücut farkındalığının araştırıldığı çalışmalarda bu kişilerde sağlıklı bireylere göre sensorimotor mekanizmada da bir disfonksiyon olduğu belirtilmiştir [51]. Bu çalışmada da Schroth egzersizlerinin AIS’li hastaların vücut imajı üzerindeki etkileri araştırıldı. Çalışmanın sonucunda, Schroth eğitim programı sonrasında WRVAS ile değerlendirilen vücut imajı değişimlerinin her iki grupta da anlamlı ($p<0,01$) bulundu. Schtoth egzersiz eğitiminin gerek fizyoterapist gözetiminde gerekse iyi düzenlenmiş bir ev programı şeklinde yürütülmesi, her iki grupta da vücut imajında olumlu yönde gelişmelerle sonuçlanmıştır.

Çalışmamızın süresinin nispeten kısıtlı olması nedeniyle Schroth egzersiz uygulamasının adölesan idiopatik skolyozda daha uzun süreli etkisi araştırılamamıştır. Tedavi süresinin 12 hafta ile sınırlı olması ve takip verilerimizin olmayışı çalışmanın bir limitasyonu olsa da gelecekteki çalışmalarda bu eksikliği gidererek literatüre katkı sağlaması hedeflenmektedir. Bu çalışma, AIS’li bireylerde uygulanan tedavi yöntemlerinin yüzey topografisi ve hareket analizi sistemleri ile değerlendirildiği ilk çalışma olup bu yönü ile de özgündür ve literatüre katkı sağlamaktadır.

Çalışmada, her iki gruba da ilk seansta verilen eğitim seansında, hastaların egzersiz programına motive olmalarına özel bir özen gösterilmiştir. Schroth egzersizlerinin öğretilmesi kolay değildir ve uzun bir süre almaktadır. Literatürde yer alan çalışmalardan da bilindiği üzere, tek seansta tüm Schroth ilkelerini öğretmenin çeşitli zorlukları vardır. Bu çalışmada da bu güçlüklerle karşılaşılacakla birlikte, ilk

seansta öğretilen egzersizlerin video kayıtlarının alınmış olması, özellikle ev egzersiz programı ile takip edilen gruptaki başarının temel nedeni olmuştur. Ev programının düzenlenmesinde ve takibinde gösterilen  zen, çalışmanın güçlü yanlarından birini oluşturmaktadır.

Çalışmamızda, AİS hastalarında uygulanan her iki Schroth tedavi protokolü de değerlendirilen birçok parametre açısından başarılı sonuçlar vermiştir.  kemizde, Schroth eğitimi almış fizyoterapist sayısı fazla değildir. AİS hastalarının gerek sosyo-ekonomik nedenler, gerekse coğrafi koştullar nedeniyle bu tedaviye erişimleri oldukça kısıtlıdır. İçinde bulunduğumuz pandemi dönemi, birçok sağlık sistemine ket vurduğu gibi, özellikle egzersiz gibi süreklilik gerektiren tedavilerin kliniklerde sürdürülmesini de olanaksız hale getirmiştir. Bu  alışma, sağlık hizmetlerine uzaktan erişimin ön plana çıktığı günümüz koştullarında, ev programlarının ve telerehabilitasyonun önemini de vurgular niteliktedir. Ev programlarının etkililiğini araştıran karştılaştırmalı çalışmalar incelendiğinde, çok farklı alanlarda çok farklı yöntemlerin kullanıldığı ve farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Ev programlarının başarısı, eğitim seanslarının iyi düzenlenmesi ile yakından ilişkilidir. Bu çalışmada her bir egzersiz kişiye özgü planlanmış olup, her bir hastanın tüm egzersizlerinin video kayıtları tek tek alınmış ve aileye egzersizlerin bu kayıtlar eşliğinde yapılması rica edilmiştir. Her iki grupta da elde edilen bu olumlu sonuçlar, Schroth yönteminin skolyoz tedavisindeki başarısını bir kez daha vurgulamıştır. Sonu olarak bu  alışma, Schroth yöntemi ile skolyoz tedavisi konusunda sertifika almış olan fizyoterapistlere sürekli ulaşımla olanağı bulunmayan çocuklar için çok iyi düzenlenen Schroth ev programı yönteminin de gerekli durumlarda kullanılabileceğini göstermiştir.

Çalışmanın giriş bölümünde verilen hipotezlerin bir kısmı doğrulanmış bir kısmı ise reddedilmiştir:

Hipotez 1: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, gövde simetrisi üzerindeki etkisi benzerdir.

Bu hipotez tamamen kabul edilmiştir.

Hipotez 2: Adolesan idiopatik skolyozda, gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin gövde topografisi üzerindeki etkisi benzerdir.

Bu hipotez tamamen kabul edilmiştir.

Hipotez 3: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, skapula simetrik hareketi üzerindeki etkisi benzerdir.

Bu hipotez tamamen kabul edilmiştir.

Hipotez 4: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, yürüyüşte pelvik simetrik hareket üzerine etkisi benzerdir.

Bu hipotez normal yürüyüş ve Schroth yürüyüş egzersizi için tamamen kabul edilmiştir. Ancak OZT egzersizi sırasında SEEG lehine daha anlamlı değişim olduğu için kısmen kabul edilmiştir.

Hipotez 5: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi üzerine etkisi benzerdir.

Bu hipotez tamamen kabul edilmiştir.

Hipotez 6: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersizleri ile ev programı yöntemlerinin, kozmetik deformite algısı üzerindeki etkisi benzerdir.

Bu hipotez tamamen kabul edilmiştir.

5.1 Limitasyonlar

Hastaların tedavi süreleri 12 hafta ile sınırlandırıldığı için daha uzun tedaviler ile elde edilebilecek sonuçlar değerlendirilememiştir. Eğer pandemi süreci içerisinde

hastalar tedaviye devam ederlerse, uzun süreli takip verilerinin de değ erlendirilmesi planlanmaktadır.

Çalışmada kullanılan yüzey topografik ölçümü ve hareket analizi yöntemlerinin en önemli limitasyonları nispeten uzun olan görüntüleme s residir. 3D tarama sırasında her bir görüntüleme yaklaşık 20 saniye sürmektedir. Hareket analizinde de ortalama 6 metre yürüme mesafesi sırasında pozisyonların korunması gerekmektedir. Bu değ erlendirme yöntemleri, hastalarda yorgunluğa neden olabilmektedir.

Bölüm 6

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma AİS tanısı almış bireylerde üç boyutlu (3D) Schroth egzersizlerinin fizyoterapist gözetiminde veya ev programı olarak uygulanmasının gövde simetrisi, gövde topografisi, sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ve kozmetik deformite algısı üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır. On iki haftalık tedavi öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmelerde, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiş ve bazı öneriler sunulmuştur.

1. Çalışmanın sonucunda, çoğu parametrede, Schroth egzersizlerinin fizyoterapist gözetiminde veya ev programı olarak uygulanması arasında fark bulunmayıp her iki yöntemin de etkili ve yararlı olduğu saptanmıştır. Çalışmada hem aile hem de AİS'li hasta ile iletişimin ve bilgilendirmenin önemli olduğu ve tedaviye olumlu yansıdığı görülmüştür. Bu nedenle skolyozdaki ilerlemeyi durdurmak ve ortaya çıkabilecek diğer semptomları en aza indirebilmek amacıyla, skolyoza özel fizyoterapi egzersizlerine yönlendirilen birey ve ailelerinin detaylı bir şekilde bilgilendirilmesi ve egzersizlerine imkanları dahilinde maksimum düzeyde katılımları önerilir.
2. AİS'li hastaların takibinde kullanılan ölçüm yöntemlerinden ve tedavi başarısının önemli parametrelerinden biri de gövde rotasyon açısıdır. Çalışmada, her iki grupta da GRA'nın, tedavi sonrasında anlamlı oranda azaldığı saptanmıştır. Schroth egzersizlerinde üç boyutlu rotasyonel egzersizlerin gövde rotasyonuna olan katkıları göz önüne alındığında, bu

egzersizlerin erken dönem tedavi hedeflerinde ve tedavi programlarında mutlaka yer almasının önemi ortaya çıkmaktadır.

3. Çalışmada sırt asimetrisinin değerlendirilmesinde kullanılan yüzey topografisi, radyografik yöntemlerle kıyaslandığında, ışıık tabanlı olması ve iyonize radyasyon içermemesi nedeniyle, özellikle adölesan dönemdeki hastaların takibi için uygundur ve tercih edilmelidir. Çalışmada, Schroth egzersizlerinin uygulandığı her iki grupta da yüzey topografi ölçümlerinin tedavi öncesi ve sonrası değişimleri incelendiğinde torakal bölgede her üç pozisyonda, lumbar öne eğilme ve torakolumbar öne eğilme pozisyonlarında anlamlı değişimler bulunmuştur. On iki haftalık tedavi ile elde edilen bu sonuç, daha uzun süreli tedaviler ile diğer bölge rotasyonel ölçümlerinde de düzelme elde edilebileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle bu hastalarda uzun süreli takip ve değerlendirmelere gereksinim vardır.
4. AIS'ye bağılı gelişen gövde asimetrisinin değerlendirilmesinde kullanılan POTSİ parametresinde, tedavi sonrasında meydana gelen iyileşme düzeyi, her iki grupta da benzer bulunmuştur. Omurga eğriliklerinde orta hatta yaklaşım ve simetri, bu tedavinin ilk hedeflerindendir. Dolayısıyla her iki grupta da tedavi bu açıdan amacına ulaşmıştır. Ancak edilen bu sonuçların uzun dönem etkilerinin araştırılması ve klinikte yapılan uzun süreli tedavi sonuçlarının POTSİ yönteminin yanı sıra radyolojik olarak da değerlendirilmesi ve sonuçların karşılaştırılması yararlı olacaktır.
5. Gruplara uygulanan tedavi yöntemleri, her iki grupta da tedavi sonrası yürüyüş analizi sonuçlarında anlamlı bir değişiklik oluşturmamakla beraber, tedavi sonrası gruplar karşılaştırıldığında, iki grup arasında C7-S2

orta hat çizgisindeki açısal değişim anlamlı bulunmuştur. Bu parametrenin gruplarda zaman içerisindeki değişimi ise anlamlı bulunmamıştır. Yürüyüş statik değil dinamik bir hareket paternine sahiptir. Ayrıca günlük yaşam aktiviteleri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Skolyoz gibi üç boyutlu bir deformitede, bu kompleks hareketler zincirinin tüm parametrelerinde olumlu değişimin gösterilebilmesi için daha uzun süreli tedavilere ihtiyaç olabilir.

6. Schroth yürüyüşü tedavide orta hat, vücut simetrisi, dinamik stabilizasyon ve dengenin çalışılabildiği önemli bir egzersizdir. Bu egzersiz sırasında yapılan hareket ölçüm verilerinde de C7-S2 ve skapula açılarında tedavi öncesinde iki grup arasında fark anlamlı iken (SEEG’da açısal değerler daha fazla idi), tedavi sonrası iki grubun açısal değerlerin benzer bulunmuştur. Bu sonuç, ev egzersiz grubunda uygulanan tedavinin bu parametreler üzerinde daha etkili olduğunu şeklinde yorumlanabilir. Bu nedenle dinamik bir egzersiz olan yürüyüş gibi günlük yaşamdaki yürüyüşe benzer günlük yaşam aktivitelerinin ve diğer dinamik egzersizlerin de değerlendirilerek tedavilerin etkinliği açısından araştırılması yararlı olacaktır.
7. Yaşam kalitesinin artırılması da skolyoz tedavilerinin önemli hedeflerdendir. Çalışmada, tedavi öncesinde benzer yaşam kalitesi düzeyinde sahip her iki grubun da tedavi sonrasında, SR22 ile değerlendirilen yaşam kalitelerinde anlamlı oranda artış saptanmıştır. Bu anlamlı değişimin, gruplar arasında birbirine üstünlüğünün olmayışı, özellikle de ev egzersiz grubundaki egzersize devamlılığın takibinin ne kadar önemli olduğunu göstermiştir. Yaşam kalitesinin özellikle ağrı, imaj,

mental sağlık, memnuniyet alt parametrelerinde ve total skorda elde edilen zaman içi değişimin anlamlı olması, kısa sürede kazanılmış önemli bir başarıdır. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaşam kalitelerindeki artış, onların motivasyonu da artırmış ve tedaviye devamlılıklarını sağlamıştır.

8. Skolyozun meydana getirdiği kozmetik deformite, özellikle adölesanlarda vücut imajında bozukluklara yol açmaktadır. Çalışmanın sonuçları, her iki Schroth tedavi grubunda da tedavi sonrasında vücut imajının anlamlı şekilde iyileştiğini göstermiştir. Tedavi sonrası WRWAS skorları açısından gruplara uygulanan Schrot protokollerinin birbirine üstünlüğünün olmaması yine ev programının düzenlenmesi ve takibinde gösterilen özen ve dikkat ile ilişkilendirilebilir. Çalışmada kozmetik deformite algısının değerlendirilmesinde, hastanın öz bildirimini içeren bir anket kullanılmıştır. Kozmetik deformite algısı birey kadar aile ve fizyoterapistler tarafından da fark edilebilen bir problemdir. Bu nedenle kozmetik deformitenin ayrıca bağımsız bir fizyoterapist tarafından ve aileler tarafından da değerlendirilmesi, farklı ve objektif sonuçlar verebilir.
9. İnsanlık tarihini etkileyen, ortalama her yüzyılda bir gözlenen pandemi, maalesef ki 2020 yılında Covid-19 olarak tüm Dünya'yı etkilemiştir. Covid-19 pandemisi iş, eğitim, iletişim gibi birçok yaşamsal alanı etkilediği gibi sağlık alanını da etkilemiştir. Sağlık alanında da tedavilerin uzaktan planlanmasının ve çevrimiçi takip sistemlerinin önemini gözler önüne sermiştir. Bu çalışma, farklı nedenlerle yüz yüze gerçekleştirilemeyen bazı fizyoterapi yaklaşımlarının, bireye özgü düzenlenen, gözetimli ev egzersiz programları şeklinde yürütülebileceği öngörüsünü de kazandırmıştır. Ailelerin ve hastaların bilgilendirildiği,

bireye özgü düzenlenmiş olan ve görsellerle desteklenen kapsamlı ev programları hem hastalar hem de fizyoterapistlere kolaylık zaman tasarrufu sağlaması açısından Schroth yöntemi ile skolyoz tedavisinde tercih sebebi olabilir.

Özetle bu çalışma, AİS'li hastalarda gözetimli ve ev egzersizi şeklinde uygulanan 12 haftalık Schroth yönteminin, çalışmada incelenen çoğu skolyoz parametresi üzerindeki etkililiğini göstermiştir. Özellikle gövde rotasyon açısı, yüzey topografisi, vücut simetrisi, yaşam kalitesi ve kozmetik deformite algısında her iki grupta da anlamlı gelişmeler elde edilmiştir. Ancak, hareket analizinin birçok alt parametresinde değişim gözlenmemiştir. Bunun nedeni, birçok faktörden etkilenen yürüyüş gibi kompleks bir hareket paternini düzeltmek için 12 haftanın yeterli olmamasına bağlanabilir. Daha uzun süreli Schroth egzersiz eğitimi ile adölesan idiopatik skolyozlu hastaların yürüyüş parametrelerinde olumlu değişimlerin gözlenmesi mümkün olabilir.

Literatürde AİS'li hastalarda Schroth tedavi yönteminin etkilerini araştıran çalışmalarda, radyografi, gövde rotasyonu ve anketler dışında herhangi bir değerlendirme yöntemi kullanılmamıştır. Çalışmamız bu yöntemlerden farklı olarak, yüzey topografisi ve hareket analizi yöntemlerinin birlikte kullanıldığı ilk çalışmadır. Bu yönü ile ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Weinstein, S.L., L.A. Dolan, J.C.Y. Cheng, A. Danielsson, and J.A. Morcuende, *Adolescent idiopathic scoliosis*. The Lancet, 2008. **371**(9623): p. 1527-1537.
2. Davis, C.M., C.A. Grant, M.J. Percy, G.N. Askin, R.D. Labrom, M.T. Izatt, C.J. Adam, and J.P. Little, *Is there asymmetry between the concave and convex pedicles in adolescent idiopathic scoliosis? A CT investigation*. Clinical Orthopaedics and Related Research®, 2017. **475**(3): p. 884-893.
3. Çolak, T., *Adolesan İdiopatik Skolyozda Schroth Yöntemine Göre 3 Boyutlu Egzersizlerin Etkinliği. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı*. 2012, Doktora Tezi. İstanbul.
4. Castro, F.P., Jr., *Adolescent idiopathic scoliosis, bracing, and the Hueter-Volkman principle*. Spine J, 2003. **3**(3): p. 180-5.
5. Rowe, D.E., S.M. Bernstein, M.F. Riddick, F. Adler, J.B. Emans, and D. Gardner-Bonneau, *A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis*. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1997. **79**(5): p. 664-74.
6. Schreiber, S., E.C. Parent, E.K. Moez, D.M. Hedden, D. Hill, M.J. Moreau, E. Lou, E.M. Watkins, and S.C. Southon, *The effect of Schroth exercises added*

to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis—an assessor and statistician blinded randomized controlled trial: “SOSORT 2015 Award Winner”. *Scoliosis*, 2015. **10**(1): p. 24.

7. Kalichman, L., L. Kendelker, and T. Bezalel, *Bracing and exercise-based treatment for idiopathic scoliosis*. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2016. **20**(1): p. 56-64.
8. Reamy, B.V. and J. Slakey, *Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts*. *American Family Physician*, 2001. **64**(1): p. 111-116.
9. Negrini, S., T.B. Grivas, T. Kotwicki, T. Maruyama, M. Rigo, and H.R. Weiss, *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): p. 4.
10. Weiss, H.R., D. Turnbull, N. Tournavitis, and M. Borysov, *Treatment of Scoliosis-Evidence and Management (Review of the Literature)*. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health*, 2016. **3**(2).
11. Borysov, M., M. Moramarco, N. SY, and S. G Lee, *Postural Re-Education of Scoliosis - State of the Art (Mini-review)*. *Current Pediatric Reviews*, 2016. **12**(1): p. 12-16.

12. Gür, G., *The investigation of effectiveness of spinal stabilization exercises and body awareness therapy on subjective vertical perception and trunk symmetry in patients with adolescent idiopathic scoliosis*, in *Physiotherapy and Rehabilitation*. 2015, Hacettepe University.
13. Kuru, T., İ. Yeldan, E.E. Dereli, A.R. Özdiñler, F. Dikici, and İ. Çolak, *The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial*. *Clinical rehabilitation*, 2016. **30**(2): p. 181-190.
14. Fusco, C., F. Zaina, S. Atanasio, M. Romano, A. Negrini, and S. Negrini, *Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review*. *Physiother Theory Pract*, 2011. **27**(1): p. 80-114.
15. Schreiber, S., E.C. Parent, E.K. Moez, D.M. Hedden, D.L. Hill, M. Moreau, E. Lou, E.M. Watkins, and S.C. Southon, *Schroth Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercises Added to the Standard of Care Lead to Better Cobb Angle Outcomes in Adolescents with Idiopathic Scoliosis - an Assessor and Statistician Blinded Randomized Controlled Trial*. *PloS one*, 2016. **11**(12).
16. Yang, J.M., J.H. Lee, and D.H. Lee, *Effects of consecutive application of stretching, Schroth, and strengthening exercises on Cobb's angle and the rib hump in an adult with idiopathic scoliosis*. *Journal of Physical Therapy Science*, 2015. **27**(8): p. 2667-2669.

17. Berdishevsky, H., V.A. Lebel, J. Bettany-Saltikov, M. Rigo, A. Lebel, A. Hennes, M. Romano, M. Bialek, A. M'hango, and T. Betts, *Physiotherapy scoliosis-specific exercises—a comprehensive review of seven major schools*. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 2016. **11**(1): p. 20.

18. Lehnert-Schroth, C., *Introduction to the three-dimensional scoliosis treatment according to Schroth*. *Physiotherapy*, 1992. **78**(11): p. 810-815.

19. Asklepios Katharina Schroth Klinik, B.S. *S O S O R T - Annual Meeting 2014 Wiesbaden, Germany*. *Schroth 3D Scoliosis Therapy 2014* [cited 2014; 05:[Available from: <http://www.sosort-lyon.net/P/pdf2014/A2%20Schroth%203D%20Scoliosis%20Therapy.pdf>.

20. Burger, M., W. Coetzee, L.Z. du Plessis, L. Geldenhuys, F. Joubert, E. Myburgh, C. van Rooyen, and N. Vermeulen, *The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis*. *South African Journal of Physiotherapy*, 2019. **75**(1): p. 904.

21. Kim, K.-D. and P.-N. Hwangbo, *Effects of the Schroth exercise on the Cobb's angle and vital capacity of patients with idiopathic scoliosis that is an operative indication*. *Journal of physical therapy science*, 2016. **28**(3): p. 923-926.

22. Komeili, A., L. Westover, E.C. Parent, M. El-Rich, and S. Adeeb, *Correlation between a novel surface topography asymmetry analysis and radiographic data in scoliosis*. *Spine Deformity*, 2015. **3**(4): p. 303-311.

23. Pino-Almero, L., M.F. Mínguez-Rey, S. Sentamans-Segarra, M.R. Salvador-Palmer, and R.M.C.-O. de Anda, *Quantification of topographic changes in the surface of back of young patients monitored for idiopathic scoliosis: correlation with radiographic variables*. Journal of Biomedical Optics, 2016. **21**(11): p. 116001.
24. Goldstein, L. and T. Waugh, *Classification and terminology of scoliosis*. Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007), 1973. **93**(93): p. 10-22.
25. Oestreich, A., L.W. Young, and T.Y. Poussaint, *Scoliosis circa 2000: radiologic imaging perspective*. Skeletal radiology, 1998. **27**(11): p. 591-605.
26. Haber, C.K. and M. Sacco, *Scoliosis: lower limb asymmetries during the gait cycle*. Archives of physiotherapy, 2015. **5**(1): p. 4.
27. Zheng, Y.P., T.T.Y. Lee, K.K.L. Lai, B.H.K. Yip, G.Q. Zhou, W.W. Jiang, J.C.W. Cheung, M.S. Wong, B.K.W. Ng, and J.C.Y. Cheng, *A reliability and validity study for Scolioscan: a radiation-free scoliosis assessment system using 3D ultrasound imaging*. Scoliosis and Spinal Disorders, 2016. **11**(1): p. 13.
28. Korkmaz, M.F., R. Sevimli, E.B. Selcuk, and Y. Cigremis, *Three-dimensional spinal deformity: scoliosis üç boyutlu omurga deformitesi: Skolyoz*. Med Sci, 2015. **4**: p. 1796-808.

29. Kaya, F., *Adölesan Idiopatik Skolyoz lu Çocuklarda Omurga Eğriliklerinin Frontal Düzlemde Değerlendirilmesinde Spinal Mouse un Geçerlilik ve Güvenilirliğinin İncelenmesi*. 2013, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
30. McAlister, W. and G. Shackelford, *Classification of spinal curvatures*. Radiologic Clinics of North America, 1975. **13**(1): p. 93-112.
31. Negrini, S., A.G. Aulisa, L. Aulisa, A.B. Circo, J.C. de Mauroy, J. Durmala, T.B. Grivas, P. Knott, T. Kotwicki, T. Maruyama, S. Minozzi, J.P. O'Brien, D. Papadopoulos, M. Rigo, C.H. Rivard, M. Romano, J.H. Wynne, M. Villagrasa, H.-R. Weiss, and F. Zaina, *2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth*. Scoliosis, 2012. **7**(1): p. 3-3.
32. Negrini, S., S. Donzelli, A.G. Aulisa, D. Czaprowski, S. Schreiber, J.C. de Mauroy, H. Diers, T.B. Grivas, P. Knott, T. Kotwicki, A. Lebel, C. Marti, T. Maruyama, J. O'Brien, N. Price, E. Parent, M. Rigo, M. Romano, L. Stikeleather, J. Wynne, and F. Zaina, *2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth*. Scoliosis Spinal Disord, 2018. **13**: p. 3.
33. Weiss, H., *Best Practice in conservative scoliosis care*. Pflaum, Munich, 2012. **4**.
34. Bettany-Saltikov, J., H.R. Weiss, N. Chockalingam, R. Taranu, S. Srinivas, J. Hogg, V. Whittaker, R.V. Kalyan, and T. Arnell, *Surgical versus non-surgical*

interventions in people with adolescent idiopathic scoliosis. Cochrane Database Syst Rev, 2015(4): p. Cd010663.

35. Skalli, W., C. Vergari, E. Ebermeyer, I. Courtois, X. Drevelle, R. Kohler, K. Abelin-Genevois, and J. Dubousset, *Early detection of progressive adolescent idiopathic scoliosis: a severity index*. Spine, 2017. **42**(11): p. 823-830.
36. Bettany-Saltikov, J., T. Cook, M. Rigo, J.C. De Mauroy, M. Romano, S. Negrini, J. Durmala, A. del Campo, C. Coillard, and A. M'Hango, *Physical Therapy for Adolescents with Idiopathic Scoliosis*. Physical Therapy Perspectives in the 21st Century—Challenges and Possibilities, 2012: p. 3-40.
37. Veldhuizen, A., D. Wever, and P. Webb, *The aetiology of idiopathic scoliosis: biomechanical and neuromuscular factors*. European Spine Journal, 2000. **9**(3): p. 178-184.
38. Cheung, K.M., T. Wang, G. Qiu, and K.D. Luk, *Recent advances in the aetiology of adolescent idiopathic scoliosis*. International orthopaedics, 2008. **32**(6): p. 729-734.
39. Montgomery, F. and S. Willner, *The natural history of idiopathic scoliosis. Incidence of treatment in 15 cohorts of children born between 1963 and 1977*. Spine (Phila Pa 1976), 1997. **22**(7): p. 772-4.
40. Lenssinck, M.-L.B., A.C. Frijlink, M.Y. Berger, S.M. Bierma-Zeinstra, K. Verkerk, and A.P. Verhagen, *Effect of bracing and other conservative*

interventions in the treatment of idiopathic scoliosis in adolescents: a systematic review of clinical trials. Physical therapy, 2005. **85**(12): p. 1329-1339.

41. Yılmaz, H., C. Zateri, A.K. Ozkan, G. Kayalar, and H. Berk, *Prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey: an epidemiological study*. The Spine Journal, 2020. **20**(6): p. 947-955.
42. Ylikoski, M., *Growth and progression of adolescent idiopathic scoliosis in girls*. Journal of pediatric orthopaedics B, 2005. **14**(5): p. 320-324.
43. Lonstein, J. and J. Carlson, *The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth*. J Bone Joint Surg Am, 1984. **66**(7): p. 1061-71.
44. Miller, N.H., *Cause and natural history of adolescent idiopathic scoliosis*. Orthopedic Clinics North Am, 1999. **30**(3): p. 343-352, vii.
45. Cheng, J.C., R.M. Castelein, W.C. Chu, A.J. Danielsson, M.B. Dobbs, T.B. Grivas, C.A. Gurnett, K.D. Luk, A. Moreau, P.O. Newton, I.A. Stokes, S.L. Weinstein, and R.G. Burwell, *Adolescent idiopathic scoliosis*. Nat Rev Dis Primers, 2015. **1**(1): p. 15030.
46. Peng, Y., S.-R. Wang, G.-X. Qiu, J.-G. Zhang, and Q.-Y. Zhuang, *Research progress on the etiology and pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis*. Chinese Medical Journal, 2020. **133**(4): p. 483-493.

47. Lam, G.C., D.L. Hill, L.H. Le, J.V. Raso, and E.H. Lou, *Vertebral rotation measurement: a summary and comparison of common radiographic and CT methods*. Scoliosis, 2008. **3**: p. 16.
48. Stokes, I.A., R.G. Burwell, and P.H. Dangerfield, *Biomechanical spinal growth modulation and progressive adolescent scoliosis—a test of the 'vicious cycle' pathogenetic hypothesis: Summary of an electronic focus group debate of the IBSE*. Scoliosis, 2006. **1**(1): p. 16.
49. Romano, M., S. Minozzi, F. Zaina, J.B. Saltikov, N. Chockalingam, T. Kotwicki, A.M. Hennes, and S. Negrini, *Exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a Cochrane systematic review*. Spine, 2013. **38**(14): p. E883-E893.
50. Ma, H.-H., C.-L. Tai, L.-H. Chen, C.-C. Niu, W.-J. Chen, and P.-L. Lai, *Application of two-parameter scoliometer values for predicting scoliotic Cobb angle*. Biomedical Engineering Online, 2017. **16**(1): p. 136.
51. Pialasse, J.P., P. Mercier, M. Descarreaux, and M. Simoneau, *Sensorimotor Control Impairment in Young Adults With Idiopathic Scoliosis Compared With Healthy Controls*. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 2016. **39**(7): p. 473-479.
52. Park, Y.S., Y.T. Lim, K. Koh, J.M. Kim, H.J. Kwon, J.S. Yang, and J.K. Shim, *Association of spinal deformity and pelvic tilt with gait asymmetry in adolescent idiopathic scoliosis patients: Investigation of ground reaction force*. Clinical Biomechanics, 2016. **36**: p. 52-57.

53. Ghaneei, M., A. Komeili, Y. Li, E.C. Parent, and S. Adeeb, *3D Markerless asymmetry analysis in the management of adolescent idiopathic scoliosis*. BMC Musculoskeletal Disorders, 2018. **19**(1): p. 385.
54. Nishida, M., T. Nagura, N. Fujita, N. Hosogane, T. Tsuji, M. Nakamura, M. Matsumoto, and K. Watanabe, *Position of the major curve influences asymmetrical trunk kinematics during gait in adolescent idiopathic scoliosis*. Gait & posture, 2017. **51**: p. 142-148.
55. Goldberg, C.J., M. Kaliszer, D.P. Moore, E.E. Fogarty, and F.E. Dowling, *Surface topography, Cobb angles, and cosmetic change in scoliosis*. Spine, 2001. **26**(4): p. E55-E63.
56. Vastola, R., V. Medved, A. Daniele, S. Coppola, and M. Sibilio, *Use of Optoelectronic Systems for the Analysis of Technique in Trials*. Journal of Sports Science 2016.
57. M.L., S.T., *Dynamic Surface Topography And Its Application To The Evaluation of Adolescent Idiopathic Scoliosis*, in *Department of Computing School of Technology*. 2010, Oxford Brookes University: Oxford, U.K. p. 253.
58. Oxborrow, N., *Assessing the child with scoliosis: the role of surface topography*. Archives of disease in childhood, 2000. **83**(5): p. 453-455.
59. Knott, P., P. Sturm, B. Lonner, P. Cahill, M. Betsch, R. McCarthy, M. Kelly, L. Lenke, and R. Betz, *Multicenter comparison of 3D spinal measurements*

using surface topography with those from conventional radiography. Spine Deformity, 2016. **4**(2): p. 98-103.

60. Adair, I.V., M.C. Van Wijk, and G.W. Armstrong, *Moire topography in scoliosis screening. Clin Orthop Relat Res*, 1977(129): p. 165-71.
61. Ruggerone, M. and J.H. Austin, *Moire topography in scoliosis. Correlations with vertebral lateral curvature as determined by radiography. Phys Ther*, 1986. **66**(7): p. 1072-7.
62. Navarro, I.J.R.L., B.N. da Rosa, and C.T. Candotti, *Anatomical reference marks, evaluation parameters and reproducibility of surface topography for evaluating the adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review with meta-analysis. Gait & Posture*, 2019. **69**: p. 112-120.
63. Henmi, S., K. Yonenobu, T. Masatomi, and K. Oda, *A biomechanical study of activities of daily living using neck and upper limbs with an optical three-dimensional motion analysis system. Mod Rheumatol*, 2006. **16**(5): p. 289-93.
64. Pietraszewski, B., S. Winiarski, and S. Jaroszczuk, *Three-dimensional human gait pattern - reference data for normal men. Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 2012. **14**(3): p. 9-16.
65. Holewijn, R.M., M. de Kleuver, I. Kingma, and N.L.W. Keijsers, *A prospective analysis of motion and deformity at the shoulder level in surgically treated adolescent idiopathic scoliosis. Gait Posture*, 2019. **69**: p. 150-155.

66. Hsu, P.-C., C.-K. Feng, S.-H. Huang, J.-W. Chiu, C.-L. Chou, and T.-F. Yang, *Health-related quality of life in children and adolescent with different types of scoliosis: A cross-sectional study*. Journal of the Chinese Medical Association, 2019. **82**(2): p. 161-165.
67. D'Agata, E. and C. Pérez-Testor, *Health related quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis*. Recent Advances in Scoliosis, 2012: p. 281.
68. Organisation, W.H. *Definition of Health*. . 2020; Erişim 26 Nisan 2020.]. Available from: <https://www.who.int/about/who-we-are/frequently-asked-questions>.
69. Pineda, S., J. Bago, C. Gilperez, and J.M. Climent, *Validity of the Walter Reed Visual Assessment Scale to measure subjective perception of spine deformity in patients with idiopathic scoliosis*. Scoliosis, 2006. **1**(1): p. 18.
70. Sanders, J.O., D.W. Polly Jr, W. Cats-Baril, J. Jones, L.G. Lenke, M.F. O'Brien, B.S. Richards, D.J. Sucato, and A.S.o.t.S.D.S. Group, *Analysis of patient and parent assessment of deformity in idiopathic scoliosis using the Walter Reed Visual Assessment Scale*. Spine, 2003. **28**(18): p. 2158-2163.
71. Menger, R.P. and A.H. Sin, *Adolescent and idiopathic scoliosis*, in *StatPearls [Internet]*. 2019, StatPearls Publishing.
72. Negrini, S., S. Atanasio, C. Fusco, and F. Zaina, *Effectiveness of complete conservative treatment for adolescent idiopathic scoliosis (bracing and*

exercises) based on SOSORT management criteria: results according to the SRS criteria for bracing studies - SOSORT Award 2009 Winner. Scoliosis, 2009. 4: p. 19.

73. Day, J.M., J. Fletcher, M. Coghlan, and T. Ravine, *Review of scoliosis-specific exercise methods used to correct adolescent idiopathic scoliosis. Archives of physiotherapy, 2019. 9(1): p. 8.*
74. Bettany-Saltikov, J., E. Parent, M. Romano, M. Villagrasa, and S. Negrini, *Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescents with idiopathic scoliosis. Eur J Phys Rehabil Med, 2014. 50(1): p. 111-21.*
75. Weiss, H.R., M.M. Moramarco, M. Borysov, S.Y. Ng, S.G. Lee, X. Nan, and K.A. Moramarco, *Postural Rehabilitation for Adolescent Idiopathic Scoliosis during Growth. Asian Spine J, 2016. 10(3): p. 570-581.*
76. Weiss, H.-R., *The method of Katharina Schroth-history, principles and current development. Scoliosis, 2011. 6(1): p. 17.*
77. Lenhert-Schroth, C., *The Schroth scoliosis three dimensional treatment. Norderstedt: Books on Demand GmbH, 2007.*
78. Otman, S., N. Kose, and Y. Yakut, *The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. Neurosciences (Riyadh), 2005. 10(4): p. 277-283.*

79. Bezalel, T., E. Carmeli, D. Levi, and L. Kalichman, *The Effect of Schroth Therapy on Thoracic Kyphotic Curve and Quality of Life in Scheuermann's Patients: A Randomized Controlled Trial*. Asian Spine J, 2019. **13**(3): p. 490-499.
80. Park, J.H., H.S. Jeon, and H.W. Park, *Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis*. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 2018. **54**(3): p. 440-449.
81. Weinstein, S., L. Dolan, and J. Wright, *Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis*. 50 Landmark Papers Every Spine Surgeon Should Know, 2018: p. 205.
82. Negrini, S., S. Donzelli, M. Lusini, S. Minnella, and F. Zaina, *The effectiveness of combined bracing and exercise in adolescent idiopathic scoliosis based on SRS and SOSORT criteria: a prospective study*. BMC Musculoskelet Disord, 2014. **15**: p. 263.
83. Weiss, H.-R., D. Turnbull, S. Seibel, and A. Kleban, *First end-result of a prospective cohort with AIS treated with a CAD Chêneau style brace*. Journal of Physical Therapy Science, 2019. **31**(12): p. 983-991.
84. Weiss, H.R. and M. Rigo, *The cheneau concept of bracing--actual standards*. Stud Health Technol Inform, 2008. **135**: p. 291-302.

85. Rigo, M. and M. Jelačić, *Brace technology thematic series: the 3D Rigo Chêneau-type brace*. Scoliosis and spinal disorders, 2017. **12**(1): p. 10.
86. de Kleuver, M., S.J. Lewis, N.M. Gernscheid, S.J. Kamper, A. Alanay, S.H. Berven, K.M. Cheung, M. Ito, L.G. Lenke, and D.W. Polly, *Optimal surgical care for adolescent idiopathic scoliosis: an international consensus*. European Spine Journal, 2014. **23**(12): p. 2603-2618.
87. Kwan, K.Y., H.Y. Koh, K.M. Blanke, and K.M. Cheung, *Complications following surgery for adolescent idiopathic scoliosis over a 13-year period: a review of 84,320 patients from the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Database*. The Bone & Joint Journal, 2020. **102b**(4): p. 519-523.
88. Kim, H., H.S. Kim, E.S. Moon, C.-S. Yoon, T.-S. Chung, H.-T. Song, J.-S. Suh, Y.H. Lee, and S. Kim, *Scoliosis imaging: what radiologists should know*. Radiographics, 2010. **30**(7): p. 1823-1842.
89. Amendt, L.E., K.L. Ause-Ellias, J.L. Eybers, C.T. Wadsworth, D.H. Nielsen, and S.L. Weinstein, *Validity and reliability testing of the Scoliometer®*. Physical therapy, 1990. **70**(2): p. 108-117.
90. Yıldırım, Y., K. Tombak, S. Karaşin, İ. Yüksel, A.H. Nur, and U. Ozsoy, *Assessment of the reliability of hand-held surface scanner in the evaluation of adolescent idiopathic scoliosis*. European Spine Journal, 2021: p. 1-9.

91. Stolinski, L., M. Kozinoga, D. Czaprowski, M. Tyrakowski, P. Cerny, N. Suzuki, and T. Kotwicki, *Two-dimensional digital photography for child body posture evaluation: standardized technique, reliable parameters and normative data for age 7-10 years*. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 2017. **12**(1): p. 1-24.

92. Parittotakaporn, S., P. Sira-Uksorn, P. Chaichanadee, T. Phatrapornnant, and T. Parittotokkaporn. *An evaluation of automatic marking of anatomical landmarks for back surface deformity analysis*. in *2016 7th International Conference of Information and Communication Technology for Embedded Systems (IC-ICTES)*. 2016. IEEE.

93. Pino-Almero, L., M.F. Mínguez-Rey, D. Rodríguez-Martínez, C.-O. de Anda, M. Rosa, M.R. Salvador-Palmer, and S. Sentamans-Segarra, *Clinical application of back surface topography by means of structured light in the screening of idiopathic scoliosis*. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 2017. **26**(1): p. 64-72.

94. Suzuki, N., K. Inami, T. Ono, K. Kohno, and M. Asher, *Analysis of Posterior Trunk Symmetry Index (POTSI) in scoliosis. Part 1*. *Studies in Health Technology and Informatics*, 1999. **59**: p. 81-84.

95. Yıldırım, Y., *Three-dimensional analysis of anatomical changes in the thoracic and lumbar regions in patients with adolescent idiopathic scoliosis*, in *Department of Anatomy*. 2020, Akdeniz University. p. 51.

96. Rettig, O., B. Krautwurst, M.W. Maier, and S.I. Wolf, *Definition of anatomical zero positions for assessing shoulder pose with 3D motion capture during bilateral abduction of the arms*. BMC musculoskeletal disorders, 2015. **16**(1): p. 383.
97. Patias, P., T.B. Grivas, A. Kaspiris, C. Aggouris, and E. Drakoutos, *A review of the trunk surface metrics used as Scoliosis and other deformities evaluation indices*. Scoliosis, 2010. **5**(1): p. 12.
98. Dawson, B. and R. Trapp, *Basic & Clinical Biostatistics*. ALANGE medical book. 2001, New York: Lange Medical Books/McGraw Hill.
99. Cohen, J., *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2013: Academic press.
100. Anwer, S., A. Alghadir, A. Shaphe, and D. Anwar, *Effects of exercise on spinal deformities and quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis*. BioMed research international, 2015. **2015**: p. 123848.
101. Borysov, M. and A. Borysov, *Scoliosis short-term rehabilitation (SSTR) according to 'Best Practice' standards-are the results repeatable?* Scoliosis, 2012. **7**(1): p. 1.
102. Negrini, S., F. Zaina, M. Romano, A. Negrini, and S. Parzini, *Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective*

- controlled cohort study with worst-case analysis*. Journal of rehabilitation medicine, 2008. **40**(6): p. 451-455.
103. Bialek, M., *Conservative treatment of idiopathic scoliosis according to FITS concept: presentation of the method and preliminary, short term radiological and clinical results based on SOSORT and SRS criteria*. Scoliosis, 2011. **6**(1): p. 25.
 104. Oakley, P.A., N.N. Ehsani, and D.E. Harrison, *The scoliosis quandary: are radiation exposures from repeated x-rays harmful? Dose-Response*, 2019. **17**(2): p. 1559325819852810.
 105. Applebaum, A., R. Ference, and W. Cho, *Evaluating the role of surface topography in the surveillance of scoliosis*. Spine Deformity, 2020. **8**(3): p. 397-404.
 106. Kwok, G., J. Yip, K.L. Yick, M.C. Cheung, C.Y. Tse, S.P. Ng, and A. Luximon, *Postural Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis with Infrared Thermography*. Scientific Reports, 2017. **7**(1): p. 14431.
 107. Gipsman, A., L. Rauschert, M. Daneshvar, and P. Knott, *Evaluating the Reproducibility of Motion Analysis Scanning of the Spine during Walking*. Advances in Medicine, 2014. **2014**: p. 721829.
 108. Mínguez, M.F., M. Buendía, R.M. Cibrián, R. Salvador, M. Laguía, A. Martín, and F. Gomar, *Quantifier variables of the back surface deformity obtained with*

- a noninvasive structured light method: evaluation of their usefulness in idiopathic scoliosis diagnosis*. European Spine Journal, 2007. **16**(1): p. 73-82.
109. Vasiliadis, E. and T.B. Grivas, *Quality of life after conservative treatment of adolescent idiopathic scoliosis*. Studies in Health Technology and informatics, 2008. **135**: p. 409-413.
 110. Kandasamy, G., J. Bettany-Saltikov, and P. van Schaik, *Posture and Back Shape Measurement Tools: A Narrative Literature Review*, in *Spinal Deformities in Adolescents, Adults and Older Adults*. 2020, IntechOpen.
 111. Jelačić, M., M. Villagrasa, E. Pou, G. Quera-Salvá, and M. Rigo, *Barcelona Scoliosis Physical Therapy School–BSPTS–based on classical Schroth principles: short term effects on back asymmetry in idiopathic scoliosis*. Scoliosis, 2012. **7**(1): p. 1-1.
 112. Park, H.-J., T. Sim, S.-W. Suh, J.H. Yang, H. Koo, and J.H. Mun, *Analysis of coordination between thoracic and pelvic kinematic movements during gait in adolescents with idiopathic scoliosis*. European Spine Journal, 2016. **25**(2): p. 385-393.
 113. Mahadevan, V., *Anatomy of the vertebral column*. Surgery (Oxford), 2018. **36**(7): p. 327-332.
 114. Patel, A., R. Pivec, N.V. Shah, D.M. Leven, A. Margalit, L.M. Day, E.M. Godwin, V. Lafage, N.H. Post, H. Yoshihara, B.G. Diebo, and C.B. Paulino,

Motion analysis in the axial plane after realignment surgery for adolescent idiopathic scoliosis. Gait Posture, 2018. 66: p. 181-188.

115. Alanay, A., A. Cil, H. Berk, R.E. Acaroglu, M. Yazici, O. Akcali, C. Kosay, Y. Genc, and A. Surat, *Reliability and validity of adapted Turkish Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. Spine, 2005. 30(21): p. 2464-2468.*

EKLER

Ek 1: Etik Kurul Raporu

	Doğu Akdeniz Üniversitesi "Uluslararası Kariyer İçin"	Eastern Mediterranean University "For Your International Career"	P.K.: 99628 Gazimağusa, KUZey KIBRIS / Famagusta, North Cyprus, via Mersin-10 TURKEY Tel: (+90) 392 630 1995 Faks/Fax: (+90) 392 630 2919 bayek@emu.edu.tr
Etik Kurulu / Ethics Committee			
Sayı: ETK00-2018-0155 Konu: Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.		13.04.2018	
Sayın Uzm. Fzt. Kadriye Tombak Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Doktora Öğrencisi			
Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 02.04.2018 tarih ve 2018/57-06 sayılı kararı doğrultusunda, Adolesan İdiopatik Skolyozda Kontrollü Schroth Egzersiz ve Ev Programlarının Gövde Simetrisi Deformite Algısı ve Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması adlı tez çalışmanızı, Prof. Dr. İnci Yüksel'in danışmanlığında araştırmanız, Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.			
Bilginize rica ederim.			
			
Doç. Dr. Sükrü Tuzmen Etik Kurulu Başkanı			
ŞT/sky.			
www.emu.edu.tr			

Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu



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

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ARAŞTIRMANIN ADI: Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersiz ve ev programlarının gövde simetrisi, deformite algısı ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması

Bu form ile **“Adolesan idiopatik skolyozda gözetimli Schroth egzersiz ve ev programlarının gövde simetrisi, deformite algısı ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması”** isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

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

Çalışmaya katılıp katılmama tamamen sizin kararınıza bağlıdır. Katılmayı kabul etmemeniz halinde çocuğunuz değerlendirme programı dışında bırakılacak ve herhangi bir uygulama yapılmayacaktır. Bu çalışmayı kabul ettikten sonra herhangi

bir nedenle istediğiniz bir aşamada çalışmadan ayrılma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmada kayıtlarınız kesinlikle gizli kalacaktır. Hassas olabileceğiniz kişisel bilgilerinizi yalnızca araştırma amacıyla toplanacak ve işlenecektir. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılmayacaktır.

Araştırmanın Konusu ve Amacı:

Omurganızda var olan eğrilik konusunda ilgili hekiminiz tarafından tanı alıp egzersiz amacı ile yönlendirildiniz. Yaptığımız doktora çalışması ile sizlere uygulayacağımız ve öğreteceğimiz Schroth egzersiz yönteminin etkinliğini belirleyebilmek, siz ve sizin gibi hastalara etkinliğini objektif olarak değerlendirebilmek için sizi bu çalışmaya dahil etmek istiyoruz.

Araştırmanın Yöntemi:

Araştırmamız ve değerlendirmelerimiz tedavi başında ve 12 hafta sonunda 1 er saat olacaktır. Ayrıca evde uygulayacağınız egzersizler günde 1 saat, birlikte yapacağımız egzersizlerde 1 saat zamanınızı alacaktır. Yapacağımız egzersizler sonucunda; omurga sağlığınızda, yaşam kalitenizde, dış görünüşünüzde ve skolyoz açılarınızda azalma yani düzelme bekliyoruz. Beklenen bir zararlı etki söz konusu değildir.

Schroth terapisi 3 adımlı egzersiz sürecinden oluşmaktadır:

1. Pelvis pozisyonunun düzeltilmesi,
2. Omurga ve kostaları mümkün olan en iyi pozisyona getirmek için omurga elongasyonu ve daha sonra rotasyonel solunum teknikleri,
3. Zayıf kasları güçlendirmek ve düzeltilen postürü korumak için gövde kas egzersizleri. Çalışmamızda da bu egzersiz prensiplerine dikkat edilecektir. Ayrıca, hastalarımızın günlük yaşamda kullanacakları mekanik düzelticiler planlanacak ve ailelere de eğitim verilecektir. Bu düzeltmeleri objektif olarak değerlendirmek içinde yapacağımız yöntemler şunlardır.
 1. Topografik ölçüm yapan bir cihaz ile resim çekilecek ve bu resim üzerinden değerlendirme ve analizler, değişimler belirlenecektir.
 2. Hareket Analiz Ölçümleri: yürüyüş ve hareket sırasında vücut biyomekaniğindeki değişimleri 3 kameralı bir sistem ve skolyozlu hastanın vücudunda belirlenen noktalara yapıştırılan markerler ile bilgisayar ortamında değerlendirmesi yapılacaktır.
 3. Posterior Gövde Asimetri İndeksi- Postural Trunk Asymmetry Index (POTSI) ile topografik ölçüm ile çekilen fotoğraf üzerinden ölçümler yapılarak kişinin asimetri ile ilgili değerleri belirlenecektir.
 4. Kozmetik Deformite Algısı: Skolyozlu bireylerin kendi vücut algılamaları

ile ilgili bir değerlendirme yapılacaktır. Kişinin duruş algısına odaklanarak eğri şiddetini puanlanacaktır.

5. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi: Skolyozlu bireyin ağrı, kendi imajı/görünüşü, fonksiyon/aktivite, ruh sağlığı ve tedaviden tatmin parametrelerini içeren bir değerlendirme yapılacaktır.

Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler:

Gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : Kadriye Tombak
Görevi : Uzm. Fizyoterapist
Telefon : 05056795965

Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:

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

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

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda **Kadriye TOMBAK** ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

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

Veli Veya Vasisi:

Gönüllü/Katılımcı:

Adı, soyadı:

Adı, soyadı:

Adres:

Adres:

Tel:

Tel:

İmza:

İmza:

Tarih:

Tarih:

Tanıklık eden Kişi:

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Araştırmacı

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Ek 3: Değerlendirme Formu

FORMLAR

SKOLYOZ HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih.....

....

Hasta No:

Cinsiyeti: K / E

Doğum Tarihi:

Anamnez (özgeçmiş ve soygeçmiş):

Egzersiz ya da özel sporlar ve süreleri:

•

1.Değerlendirme

2. Değerlendirme

Boy	
-----	--

Kilo

Skolyoz tanısı aldığı yaş:

Menarş yaşı:

İlk Tanıdaki Cobb açısı: T TRL L

Prognoz:

Schroth Sınıflaması: 3c, 3cp, 4c, 4cp, TRL

Rotasyon dereceleri:

Risser bulgusu:

Tanner evrelemesi:

Bacak kısalığı:

Diğer nedenler ve hastalık bulguları:

Pelvik shift veya tilt:

Ölçümler:

Skolyoz eğrileri, x-ray tarihi:

Apex vertebra / Cobb açısı:

1. değerlendirme: üst torasik th th-l ya da l

12. hafta değerlendirmesi: üst torasik th th-l ya da l

Rotasyon açıları:

1. değerlendirme: üst torasik th th-l ya da l

12. hafta değerlendirmesi: üst torasik th th-l ya da l

Gibozite yüksekliği: 1. değerlendirme 12.Hafta değerlendirmesi

Ağrı (GAS skoru, hareket, dinlenme ve gece):

1. değerlendirme 12. haftada

Topografik Ölçüm RMS Değerleri:

Hareket Analiz Ölçüm Değerleri:

Ek 4: SRS-22 Skolyoz Hasta Anketi

Hasta No: _____

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 göründüğünü 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, V oltaren, 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?

- ☐ 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

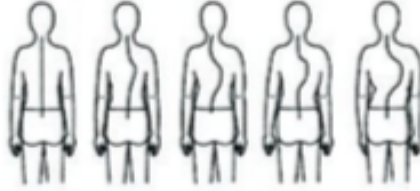
23. Aşağıda 1'in çok düşük, 9'un çok yüksek olduğu 1'den 9'a kadar numaralandırılmış bir ölçekte kendi görüntünüze kaç puan verirdiniz?

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

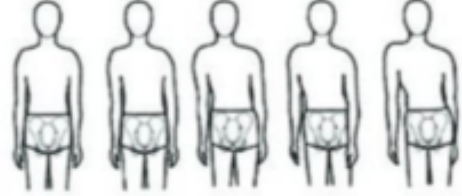
Ek 5: Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası (WRVAS)

Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası (WRVAS)

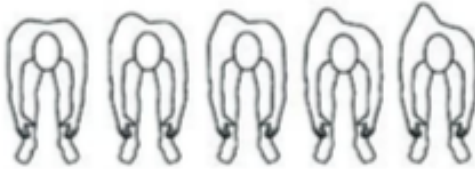
Vücut Eğrisi



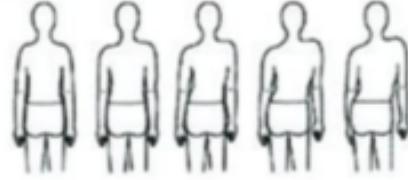
Baş ve Leğen Kemîği



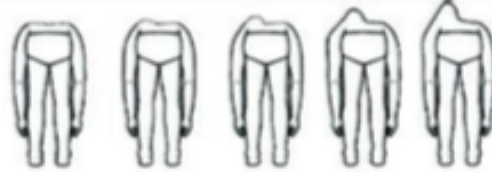
Kaburga Çıkıntısı



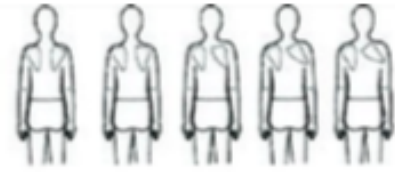
Omuz Seviyesi



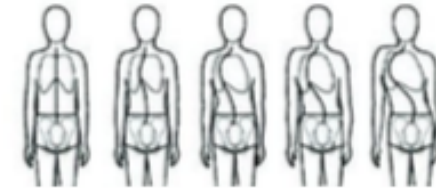
Bel Çıkıntısı



Kürek Kemîği



Baş-Kaburgalar-Leğen Kemîği



Toplam Skor:.....

Ek 6: Kurum İzin Yazısı

Fizyo Sport *Hareket özgürlüğünü keşfedin* **Fizyo Sport**
info@fizyosport.com
www.fizyosport.com

28.02.2018

DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitünüz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü Doktora programı öğrencisi Kadriye TOMBAK'ın Adolesan İdiopatik Skolyozda Schroth Egzersiz Yönteminin Etkinliğinin Araştırılması konulu doktora tez çalışması bilginiz ve izniniz dahilinde gerçekleşecektir.

FIZYO SPORT CENTER
Fatma BAĞCI
Arapsuyu Mahallesi 625 Sokak No:27 A/1
Konyaaltı / ANTALYA Tel: 0242 290 10 90
Okkapılar Vergi Dairesi: 265 471 40 190

Fizyo Sport
Fizyoterapist Adem TOMBAK
Dip. No: 03 362 01 4
Arapsuyu Mah 625 Sokak No:27A
Konyaaltı- Antalya

Fizyo Sport
Adres : Arapsuyu Mah 625 sok M Gökay Plaza
No: 27A Konyaaltı / ANTALYA

Tel : 0 (242) 290 10 90
Web : www.fizyosport.com
e-posta : info@fizyosport.com