

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADOLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZDA SPİNAL  
STABİLİZASYON EĞİTİMİ VE VÜCUT FARKINDALIĞI  
EĞİTİMİNİN SUBJEKTİF VERTİKAL ALGILAMA VE GÖVDE  
SİMETRİSİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Dr. Fzt. Gözde GÜR**

**Protez - Ortez ve Biyomekani Programı  
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA  
2015**

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADOLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZDA SPİNAL  
STABİLİZASYON EĞİTİMİ VE VÜCUT FARKINDALIĞI  
EĞİTİMİNİN SUBJEKTİF VERTİKAL ALGILAMA VE GÖVDE  
SİMETRİSİ ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Dr. Fzt. Gözde GÜR**

**Protez - Ortez ve Biyomekani Programı  
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Yavuz YAKUT**

**ANKARA  
2015**

## ONAY SAYFASI

Anabilim Dalı :Fizyoterapi ve Rehabilitasyon  
 Program :Protez - Ortez ve Biyomekani  
 Tez Başlığı :Adolesan İdiyopatik Skolyozda Spinal Stabilizasyon Eğitimi  
 ve Vücut Farkındalığı Eğitiminin Subjektif Vertikal  
 Algılama ve Gövde Simetrisi Üzerine Etkisinin Araştırılması  
 Öğrenci Adı-Soyadı :Gözde Gür  
 Savunma Sınavı Tarihi :05.06.2015

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: **Prof. Dr. A. Ayşe Karaduman**  
 (Hacettepe Üniversitesi)  
 Tez danışmanı: **Prof. Dr. Yavuz Yakut**  
 (Hacettepe Üniversitesi)  
 Üye: **Prof. Dr. Nilgün Bek**  
 (Hacettepe Üniversitesi)  
 Üye: **Doç.Dr. Suat Erel**  
 (Pamukkale Üniversitesi)  
 Üye: **Doç. Dr. İ. Engin Şimşek**  
 (Dokuz Eylül Üniversitesi)







## ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof.Dr. Ersin FADILLIOĞLU

Müdür

## TEŞEKKÜR

Meslek ve akademik hayatımın en değerli bilgilerini öğreten, nereye gidersem gideyim skolyoz ile ilgili öğrenemeyeceğim bilgi ve deneyimlerini aktarıp, profesyonel anlamda en iyi şekilde hastalarımıza faydalı olmamızı sağlayan, tezimin planlanmasında, yürütülmesinde, bulguların istatistiksel analizi ve yorumlanmasında değerli katkıları ile yol gösteren, her bir korseyi büyük emek, sevgi ve sabır ile yapan, desteği, anlayışı, özverisi ve sevgi dolu kalbi ile çok kıymetli danışman hocam, büyüğüm, sayın Prof. Dr. Yavuz Yakut'a,

Tezimin tüm aşamalarında ihtiyacım olan her zaman, bilgi ve desteğine erişebilmeme imkan sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Fatma Uygur ve Prof. Dr. Nilgün Bek'e,

Tezimin gerçekleştirilmesi için okulumuzun tüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Ayşe Karaduman'a,

Tez hastalarımın sağlanması aşamasında desteklerinden dolayı sayın Prof. Dr. Necdet Altun Güçlü ve Prof. Dr. Ali Şehirlioğlu'na,

Tezin planlanmasında ve yürütülmesinde akademik deneyim ve fikirlerini esirgemeyen, lisansüstü eğitimim boyunca desteklerini her zaman hissettiğim, örnek aldığım sevgili hocalarım, sayın Doç. Dr. Engin Şimşek, Doç. Dr. Suat Erel ve Yard. Doç. Dr. Çiğdem Ayhan'a,

Bazı tez test araçlarımın yapım aşamasında destek veren, her başım sıkıştığında yardım eden, güler yüzlü çalışma arkadaşlarım Gülay Özkan, Songül Selvi ve Sinan Muratoğlu'na,

Bu süreçte bana destek olan kıymetli çalışma arkadaşlarım Sinem Salar, Hilal Keklicek, Utku Berberoğlu, Özden Özkal, Özgün Kara, Elif Çamcı, Seval Tamer, Leyla Erarslan ve Hande Güney'e,

Akademik yaşantımın her aşamasında yanımda olan, desteğini, güler yüzünü, sevgi dolu kalbini ve kıymetli fikirlerini hiçbir zaman esirgemeyen, can dostum, kıymetlim, "Hayat" arkadaşım Burcu Dilek'e,

Tezime katılan her biri birbirinden tatlı kardeşlerime,

Bu günlere gelmemi sağlayan, desteklerini, sevgi ve şefkatlerini esirgemeyen, başarılarımda katkıları büyük olan kıymetli canım ailem M. Kemal Gür, Berkin Gür ve Dilşad Gür'e,

Aramıza katılışı ve koşulsuz sevgisiyle dünyamı aydınlatan süt yanaklı yeğenim Akın Ege Gür'e,

Anaokulu yıllarımdan bu yana, sevgi ve şefkatiyle yanımdan hiç ayrılmayan, düştüğümde yaramı saran, yorulduğum, yıldıığım zamanlarda beni cesaretlendiren, güçlendiren, güldüren, uzun saatler ders çalıştığım zamanlarda usulca gelip saçlarımı okşayan ve başımdan öpen, hep yanı başımda var olmuş ve olacak olan, sonsuz sevgim, alaimisemam, yedi rengim, gökyüzüm, bulutum, güneşim, mutluluk sebebim, meleğim, canım annem Sema Gür'e, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu doktora tezi, 014 T11 102 002 proje numarası ile Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenmiştir.

## ÖZET

**Gur, G. Adolesan İdiyopatik Skolyozda Spinal Stabilizasyon Eğitimi Ve Vücut Farkındalığı Eğitiminin Subjektif Vertikal Algılama Ve Gövde Simetrisi Üzerine Etkisinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Protez - Ortez ve Biyomekani Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2015.**

Bu çalışmanın amacı, Adolesan idiyopatik skolyozda (AİS), korselemeye ek olarak spinal stabilizasyon ve beden farkındalık eğitimini içeren egzersizlerin, klasik egzersizlere göre, subjektif vertikalite algısı, gövde simetrisi, kozmetik deformitesi ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya yaş ortalamaları  $14,40 \pm 2,01$  yıl (stabilizasyon grubu),  $14,2 \pm 2$  yıl (farkındalık grubu) ve  $13,60 \pm 1,65$  (klasik grup) olan 30 AİS'li birey dahil edilmiştir. Çalışma kapsamında adolesanların demografik bilgileri alındıktan sonra, *Risser'e* göre kemik maturasyon seviyeleri, King'e göre eğri tipleri, eğriyi içeren omurga bölgeleri kaydedilmiştir. 10 haftalık ortezleme ve egzersiz programını içeren tedavi öncesinde ve tedaviyi takiben, ön-arka röntgen yardımıyla eğrilere ait Cobb açıları ve öne eğilme testinde skolyometre ile rotasyonları, lazer sistemi ile subjektif vizüel (SVV), postural (SPV) ve haptik (SHV) vertikal algıları, Walter Reed Visuel Assessment Scale (WRVAS) 'a göre kendi, aile ve fizyoterapist kozmetik deformite algıları, Posterior Trunk Asymmetry Index (POTSI) 'ya göre vücut asimetrisi ve SRS-22 anketine göre yaşam kaliteleri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, toplam (torakal ve lomber) Cobb açısı stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi ile azalırken ( $p < 0,001$ ), klasik grupta değişiklik göstermemiştir ( $p > 0,05$ ). Toplam rotasyon ise her üç grupta da azalmıştır ( $p < 0,05$ ). SVV toplam değeri, tedavi ile her üç grupta da gelişirken ( $p < 0,05$ ), SPV ve SHV, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında gelişmiştir ( $p < 0,05$ ). POTSI'ya göre vücut asimetrisi, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi ile iyileşirken ( $p < 0,05$ ), klasik grupta değişiklik meydana gelmemiştir ( $p > 0,05$ ). WRVAS'a göre kozmetik deformite, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında iyileşirken ( $p < 0,05$ ), klasik grupta değişmemiştir ( $p > 0,05$ ). Ayrıca, tedavi öncesi değerlendirmede çocuk ve aile, kozmetik deformitenin gerçekte olduğundan daha düşük şiddette olduğunu düşünürken ( $p < 0,05$ ), tedavi sonrası fizyoterapist ile aynı fikre ulaşmışlardır ( $p > 0,05$ ). Yaşam kalitesi toplam puanlarına bakıldığında, üç grupta da tedavi ile değişiklik olmazken ( $p > 0,05$ ), stabilizasyon grubunda tedavi ile fonksiyonda artış kaydedilmiştir ( $p < 0,05$ ). Sonuç olarak, stabilizasyon ve farkındalık egzersizleri, korselemeye ek olarak AİS'lilerde, eğri progresyonunu önlemede, dik duruş algısını geliştirmede, vücut asimetrisini ve kozmetik deformiteyi iyileştirmede olumlu değişimler yaratmışlardır. Ancak, AİS'lilerde farklı tedavi yöntemlerinin, söz konusu parametreleri nasıl etkilediğini inceleyen, daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Adolesan idiyopatik skolyoz, vertikal algılama, vücut simetrisi, deformite algılaması, yaşam kalitesi.

## ABSTRACT

**Gur G. Investigation of the Effects of Spinal Stabilization Exercises and Body Awareness Exercises on Subjective Vertical Perception and Body Symmetry in Adolescent Idiopathic Scoliosis, Hacettepe University, Faculty of Health Sciences, Prosthetics Orthotics and Biomechanics Program, Doctorate Thesis, Ankara, 2015.** The aim of this study was to compare the effects of spinal stabilization and body awareness exercises in addition to brace wearing versus classical exercises on subjective verticality perception, trunk symmetry, cosmetic deformity and health related quality of life in adolescent idiopathic scoliosis (AIS). This study included 30 AIS patients between the ages of  $14.40 \pm 201$  years (stabilization group),  $14.2 \pm 2$  years (Body awareness group) ve  $13.60 \pm 1.65$  (classical group). Following recording demographic data, bone maturation level according to Risser, curve types according to King, spinal region, which includes curve, were recorded. Cobb angles by antero-posterior X-ray, rotation degrees with scoliometer in Adam's forward bend test, subjective visual (SVV), postural (SPV) and haptic (SHV) verticality perception with laser stick system, cosmetic deformity perception for patient, family and physiotherapist according with Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS), trunk asymmetries with Posterior Trunk Asymmetry Index (POTSI) and health related quality of life with SRS-22 were assessed at baseline and after 10th week of treatment. According to the obtained data, total (thoracic and lumbar) Cobb angle decreased in stabilization and awareness groups ( $p < 0,001$ ) but there was no change in classical group ( $p > 0,05$ ). Total rotation decreased in all three groups ( $p < 0,05$ ). Although SVV total score improved in all three groups with treatment, SPV and SHV improved only in stabilization and awareness groups ( $p < 0,05$ ). Body asymmetry improved in stabilization and awareness groups; there was no difference in classical group ( $p > 0,05$ ). Cosmetic deformity perception improved in stabilization and awareness group whereas did not change in classical group ( $p > 0,05$ ). Further, in patient and parent opinion, the deformity intensity was lower than real at baseline ( $p < 0,05$ ), but they had the same idea with physiotherapist after treatment ( $p > 0,05$ ). There was no difference with treatments in terms of quality of life scores in all three groups ( $p > 0,05$ ). There was only improvement in function subtest of SRS-22 in stabilization group with treatment ( $p < 0,05$ ). In conclusion, stabilization and body awareness exercises in addition to brace wearing created positive changes to prevent curve progression, to improve upright posture perception, to decrease body asymmetry and cosmetic deformity. On the other hand there is need for more studies, which investigate the effects of different treatment methods, in question above.

**Keywords:** Adolescent idiopathis scoliosis, verticality perception, body symmetry, deformity perception, quality of life

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. İdiyopatik Skolyoz	4
2.2. AİS ve Vertikal Algılama	5
2.3. AİS Konservatif Tedavisi	7
2.3.1. AİS ve Ortezleme	7
2.3.2. AİS ve Egzersiz	8
3. BİREYLER ve YÖNTEM	14
3.1. Bireyler	14
3.1.2. Örneklem Büyüklüğü	15
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Değerlendirmeler	15
3.2.2. Uygulama Protokolleri	25
3.3. İstatistiksel Yöntem	34
4. BULGULAR	35
4.1. Bireylere Ait Bulgular	37
4.2. Gruplar Arası Karşılaştırmalar	38
4.2.1. Eğriye Ait Özellikler İle İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması	38
4.2.2. Subjektif Vertikal Algılama ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması	40

4.2.3. Vücut Asimetrisi ve Kozmetik Deformite Algılaması ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması	44
4.2.4. Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması	46
4.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Değerlerin Gruplar İçi Karşılaştırılması	47
4.3.1. Tedavi Öncesi ve Sonrası Eğriye Ait Özellikler İle İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırılması	47
4.3.2. Tedavi Öncesi ve Sonrası Subjektif Vertikal Algılama ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırılması	48
4.3.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Vücut Asimetrisi ve Kozmetik Deformite Algılaması ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırılması	50
4.3.4. Tedavi Öncesi ve Sonrası SRS-22'ye göre Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırılması	51
4.4. Spinal Ortez Kullanımı ve Egzersiz Kompliyansının Sorgulanmasına ait Sonuçlar	52
4.5. Etki Büyüklüğünün Hesaplanması	52
4.6. WRVAS'a göre, skolyozlu bireyin, fizyoterapistin ve ailenin kozmetik deformite algılamalarının karşılaştırılması	53
5. TARTIŞMA	55
5.1. Eğri Şiddeti	55
5.1.2. Spinal Ortezin Eğriyi Azaltmada Etkinliği	58
5.2. Subjektif Vertikalite Algılaması	58
5.2.1. Subjektif Vizüel Vertikalite Algılaması	59
5.2.2. Subjektif Postural Vertikalite Algılaması	60
5.2.3. Subjektif Haptik Vertikalite Algılaması	62
5.3. Vücut Asimetrisi ve Kozmetik Deformite Algılaması	64
5.3.1. POTSI'ya Göre Vücut Asimetrisi	64
5.3.2. WRVAS'a Göre Kozmetik Deformite Algısı	66
5.4. SRS-22'ye Göre Yaşam Kalitesi	68
5.4.1. Kendi İmaj / Görünüş Algısı	69
5.4.2. Ruh Sağlığı	69
5.4.3. Ağrı ve Fonksiyon	70
5.4.4. Total Yaşam Kalitesi	70



5.4.5. Tedaviden Tatmin	71
5.5. Ortez ve Egzersize Uyum	71
5.5.1. Orteze Uyum	71
5.5.2. Egzersize Uyum	72
6. SONUÇLAR	76
KAYNAKLAR	77
EKLER	
Ek 1. Etik Kurul	

## SİMGELER ve KISALTMALAR

°	: Derece
AİS	: Adolesan idiyopatik skolyoz
BAT	: Beden farkındalık tedavisi
cm	: Santimetre
FAI - C7	: Frontal asimetri indeksi - C7
FAI - T	: Frontal asimetri indeksi - gövde
FAI- A	: Frontal asimetri indeksi - aksilla
HDI - A	: Yükseklik fark indeksi - aksilla
HDI - S	: Yükseklik fark indeksi - omuz
HDI - T	: Yükseklik fark indeksi - gövde
i	: İmbalans indeksi
k <sup>2</sup>	: Kruskal Wallis sıralamalı tek yönlü varyans analizi ki kare değeri
kg	: Kilogram
L	: Lumbar
n	: Birey sayısı
p	: Yanılma düzeyi
POTSI	: Posterior gövde asimetri indeksi
SEAS	: Skolyoza özel egzersiz yaklaşımları ( <i>Scientific exercises approach to scoliosis</i> )
SHV	: Subjektif haptik vertikal algılama
SOSORT	: <i>Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation</i>
SPoRT	: Simetrik, hastaya özel, rijit, aktif ve üç boyutlu yaklaşım
SPV	: Subjektif postural vertikal algılama
SRS-22	: <i>Scoliosis Research Society-22</i> yaşam kalitesi anketi
SS	: Standart sapma
SVV	: Subjektif vizüel vertikal algılama
T	: Torakal
TL	: Torako lumbar
TLSO	: Torako-lumbo-sakral ortez
TÖ	: Tedavi öncesi
TrA	: Transversus abdominus

*Treatment*

TS	: Tedavi sonrası
VAS	: Vizüel analog skalası
VKI	: Vücut kütle indeksi
WRVAS	: <i>Walter Reed</i> Görsel Değerlendirme Skalası
X	: Aritmetik ortalama
Z	: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi değeri

## ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
3.1.	<i>Risser</i> sınıflamasına göre kemik maturasyon derecesi	16
3.2.	Cobb açısının ölçülmesi	17
3.3.	Skolyometre ile rotasyonun ölçülmesi	17
3.4.	King Sınıflaması	18
3.5.	SVV testi örnekleri a) Vertikal b) Horizontal c) 45° sol	19
3.6.	SPV test örnekleri a) Vertikal b) 60°sol	20
3.7.	SHV test örnekleri a) Horizontal b) 45°sol	21
3.8.	Frontal asimetri indeksi ve Yükseklik fark indeksi	22
3.9.	WRVAS	23
3.10.	Egzersiz ve orteze uyumunu değerlendirmek için ölçek	24
3.11.	a) Alçı ölçü alınması b) Pozitif model işleme c) Polietilen çekim	26
3.12.	a) Skolyotik eğri, b) Üç nokta prensibine göre düzeltme c) TLSO	26
4.13.	Hasta akış diyagramı	36

## TABLOLAR

Tablo	Sayfa
4.1. Gruplara göre bireylerin demografik özellikleri	37
4.2. Gruplara göre cinsiyet, Riser, King ve eğri bölgelerinin dağılımı	38
4.3. Gruplar arası tedavi öncesi-ortezli anlık-tedavi sonrası Cobb açısı ve rotasyon değerinin karşılaştırılması	39
4.4. Tedavi sonrası lomber rotasyon değerinin gruplar arası ikili karşılaştırması	40
4.5. Gruplar arasında tedavi öncesi subjektif vizüel, postural, haptik algılama değerlerinin karşılaştırması	41
4.6. SVV testinin tedavi öncesine ait 30° sağ alt parametresinin gruplar arası ikili karşılaştırması	42
4.7. Gruplar arasında tedavi sonrası subjektif vizüel, postural, haptik algılama değerlerinin karşılaştırması	43
4.8. Tedavi sonrası SVV horizontal, vertikal, SPV vertikal, 60° sol ve toplam alt parametrelerinin gruplar arası ikili karşılaştırması	44
4.9. Grupların tedavi öncesi ve sonrası POTSI'ya göre vücut asimetriyelerinin karşılaştırılması	45
4.10. Tedavi sonrası FAI-C7, imbalans ve HDI S indekslerinin gruplar arası ikili karşılaştırmaları	45
4.11. WRVAS'a göre kozmetik deformite algılamasının gruplar arası karşılaştırılması	46
4.12. SRS-22'nin gruplar arası karşılaştırılması	47
4.13. SRS-22 ye göre tedavi öncesi ağrının gruplar arası ikili karşılaştırması	47
4.14. Eğriye ait özellikler ile ilgili bulguların tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	48
4.15. Subjektif vertikal algılama ile ilgili bulguların bulguların tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması	49
4.16. Tedavi öncesi ve sonrası POTSI'ya göre vücut asimetrisi ile ilgili bulguların gruplar içi karşılaştırılması	50

4.17.	Tedavi öncesi ve sonrası WRVAS'a göre kozmetik deformite algılaması ile ilgili bulguların gruplar içi karşılaştırılması	51
4.19.	Ortez ve egzersize uyumların gruplar arası karşılaştırılması	52
4.20.	Grupların tedavi etkilerinin karşılaştırılması	53
4.21.	WRVAS'a göre kozmetik deformite algılamasının çocuk, fizyoterapist ve aile cevaplarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması	54

## 1. GİRİŞ

Adolesan idiyopatik skolyoz (AİS), sağlıklı pubertal çağ çocuklarında (10 yaş üzeri), omurganın frontal eğri (lateral fleksiyon), aksiyal rotasyon ve sagittal fizyolojik eğride düzleşme (hipokifoz) bileşenlerini içeren üç boyutlu deformitesi olarak tanımlanır (1). AİS'in etyolojisi bilinmemekle birlikte, gelişim teorileri başlığı altında incelenen olası etkenler arasında, genetik faktörler, konnektif doku anomalileri, iskeletsel, kassal ve nörolojik bozukluklar bulunmaktadır (2). Erken ve hızlı büyüme ile vertebral deformasyonu içeren biyomekanik faktörler gösterilmekle birlikte, postural kontrol ve denge defekti, görsel, vestibular, propriyoseptif nöral yollarda lezyonlar üzerinde de önemle durulmaktadır (2-4).

Eğrinin deforme edici bu komponentleri konservatif yöntemlerle düzeltilmediği takdirde skolyozun, duyuşsal bütünlük bozukluğu, propriyoseptif geribildirim yetersizlikleri nedeniyle postür, denge ve lökomotor bozukluklarına neden olduğu belirtilmektedir (5). Bunlara da ikincil olarak, akciğer problemleri (6), organ bozuklukları, ağrı (7) ve yaşam kalitesinde azalma görülmektedir (8).

Dik duruş postürü skolyozda, omurganın lateral tilti ile bozulmakta ve bu tilt, vücudun internal vertikal referansının gerçek vertikal hattan sapmasına ve vücudun bu yeni hattı gerçek olarak algılamasına neden olmaktadır (9). İdiyopatik skolyozun gelişiminde, postural kontrol sistemlerinde meydana gelen normalden sapma üzerinde durulmakta ve vücut postür stabilizasyonunun da bu nedenle değiştiği belirtilmektedir. Postural vertikalliğin doğru algılanması, duruş ve yürüyüşte dik postürün sağlanması açısından önemlidir, bozulmuş algılama klinikte farkındalık bozukluklarına yol açar. Vertikal ve horizontal algılamanın da AİS'te değiştiği ve skolyoz gelişiminde faktör olduğu belirtilmektedir (9,10).

AİS'te konservatif tedavinin amacı, eğrinin ilerlemesinin önlenmesi, mümkünse şiddetinin azaltılması, skolyozun beraberinde getirdiği yukarıda belirttiğimiz olumsuzlukların minimale indirilmesi, skolyozlu kişi ile ailesinin konu ile ilgili farkındalığının sağlanması ve bilinçlendirilmesi, öz-memnuniyetinin artırılması, yaşam kalitesinin iyileştirilmesidir.

AİS konservatif tedavisinde, ortezleme ve fiziksel egzersizleri içeren pek çok yöntem tanımlanmaktadır. Ancak bu yöntemlerin ve çeşitlerinin etkinliği, birbirine göre üstünlüğü, karakteristikleri, zamanlaması ve uzun dönem sonuçları hakkında

halen henüz tam bir kaniya varılamamaktadır. Literatürde egzersizler, aktif kendini düzeltme, postural egzersizler, kuvvetlendirme, esneklik egzersizleri, cihaz yardımlı egzersizler, pilates egzersizleri, üç boyutlu egzersizler, solunum egzersizleri, kardiyovasküler enduransı artırmayı hedefleyen aerobik egzersizler ve yüzmeyi içermektedir. Ortezlemede de yine, farklı prensip ancak aynı amaca sahip pek çok yöntem içermektedir. Nachemson ve Peterson ortezlemenin, orta şiddette ya da ılımlı skolyozlarda, eğrilik progresyonunu önlemede "6° nin üzerinde" etkisi olduğunu belirtmektedir (11). Tedavi yöntemlerinin genellikle eğriyi iyileştirme üzerindeki etkinliği incelenmektedir. Konservatif tedavinin vücut simetrisi, yaşam kalitesi ve subjektif vertikal algılama üzerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

AİS'te postural asimetrinin eğri gelişiminde ve ilerlemesinde etken olduğu düşünüldüğünde, tedavinin postural simetrisinin geliştirilmesi üzerine odaklanması gerekmektedir. Postural simetrisinin geliştirilmesi de öncelikle, kişinin vertikal algılamasının, beden farkındalığının ve düzgün postürün geliştirilmesini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle bu çalışmada AİS'li bireylerde, ortezlemeye ek olarak spinal stabilizasyon ve beden farkındalığı eğitimini içeren egzersizlerin, klasik egzersizlere göre, subjektif vertikal algılama, gövde simetrisi, kozmetik deformite ve yaşam kalitesi üzerine etkinliğininin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışma için belirlenen hipotezler aşağıda sıralanmıştır.

1. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak spinal stabilizasyon egzersiz eğitiminin, subjektif vertikalite algısı üzerine etkisi vardır.
2. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak beden farkındalığı eğitiminin, subjektif vertikalite algısı üzerine etkisi vardır.
3. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak spinal stabilizasyon egzersiz eğitiminin, gövde simetrisi üzerine etkisi vardır.
4. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak beden farkındalığı eğitiminin, gövde simetrisi üzerine etkisi vardır.
5. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak spinal stabilizasyon egzersiz eğitiminin, kozmetik deformite üzerine etkisi vardır.
6. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak beden farkındalığı eğitiminin, kozmetik deformite üzerine etkisi vardır.



7. Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak spinal stabilizasyon egzersiz eğitiminin, yaşam kalitesi üzerine etkisi vardır.

8. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak beden farkındalığı eğitiminin, yaşam kalitesi üzerine etkisi vardır.

9. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak spinal stabilizasyon egzersiz eğitimi ile beden farkındalığı eğitiminin, subjektif vertikal algılama üzerinde etkileri açısından, birbirlerine göre fark vardır.

10. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak spinal stabilizasyon egzersiz eğitimi ile beden farkındalığı eğitiminin, vücut simetrisi ve kozmetik deformite üzerinde etkileri açısından, birbirlerine göre fark vardır.

11. hipotez: Adolesan idiopatik skolyozda, ortezlemeye ek olarak spinal stabilizasyon egzersiz eğitimi ile beden farkındalığı eğitiminin, yaşam kalitesi üzerinde etkileri açısından, birbirlerine göre fark vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. İdiyopatik Skolyoz

Skolyoz omurganın sagittal (torasik lordoz), frontal (lateral eğrilik) ve transvers planda (vertebral rotasyon) üç boyutlu deformitesidir. Diğer ortopedik problemlerle karşılaştırıldığında skolyozlu omurgada postural sapma görülme insidansının yüksek olduğu belirtilmektedir. Skolyoz 10 yaş ile kemik büyümesinin tamamlandığı yaş arası geliştiğinde buna, Adolesan idiyopatik skolyoz (AİS) denilmektedir. 10-16 yaş arası, adolesanlarda idiyopatik skolyoz görülme sıklığı % 2-4 olarak belirtilirken (12) bu oran aynı zamanda postural deviasyonu olanların da % 30'unu oluşturmaktadır (13). Kızlar, görülme sıklığı ve progresyon açısından erkeklerden 3-5 kat daha fazla riske sahiptir (14).

"İdiyopatik", nedeni bilinmeyen anlamına gelmekte, idiyopatik skolyozun etyopatogenezisi bilinmemesine rağmen, literatürde ilişkili pek çok faktör tanımlanmaktadır. Aile hikayesi ile ilişkili olan genetik etken (15) melatonin sekresyonu ile ilgili endokrin faktör (16), kas lif yüzdesi ve çekirdek yapısı değişikliklerini içeren histolojik etkenler (17) ve nörofizyolojik faktörler (18) bunların başında gelmektedir.

İdiyopatik skolyoz adolesanlarda, fiziksel, psikolojik ve sosyal problemlere yol açmaktadır. Görünüm farklılığı, limitli fiziksel aktivite, fiziksel becerilerde azalma ve kas iskeletsel ağrı negatif fiziksel etkilerindedir (19). Negatif psikolojik etkileri ise, vücut imajına etkisi, yaşama olan ilginin azalması, değersizleşme hissi ve kişisel ilişkilerde problemleri içermektedir (20). Sosyal etkileri arasında ise okula uyumsuzluk ve insanlarla ilişki problemlerinden söz edilmektedir (21). Tüm bu olumsuzluklarla baş etme konusunda konservatif tedavi önerilmektedir. Ayrıca skolyozun progresif olduğu düşünüldüğünde, tedavi edilmediği takdirde eğrinin zamanla kötüleşme eğiliminde olduğu vurgulanmaktadır (22).

Skolyozun mekanik sonucu, daha önce de belirtildiği gibi gövdenin morfolojik ve geometrik değişiklikleri nedeniyle oluşan, omurga üç boyutlu deformitesidir. Bu deformitenin de postural değişikliklere, duyuşsal karışıklıklara (düzensizliklere), ayakta durma instabilitesi ve yürüyüş modifikasyonlarına neden olduğu belirtilmektedir (23).

## 2.2. AİS ve Vertikal Algılama

Vizüel sistemin de skolyoz etyolojisi ile ilgili olduğu belirtilmektedir. AİS'li çocuklarda vizüel problemlerden şikayetçi olanların oranının, olmayanlardan altı kat fazla olduğu belirtilmektedir (24). Ayrıca horizontal ve vertikal planlar arasında subjektif uzaysal algılama açısının arttığı ve bu farkın, eğri şiddeti fazla olanlarda daha belirgin olduğu belirtilmektedir (25). Bu sonucun, skolyozlu hastaların, dengelerini doğru olmayan bir uzaysal referansa göre uyarladığını ve koruduğunu gösterdiği de eklenmiştir. Bu duyuşsal durum statik ve dinamik adaptif stratejilerle açıklanmaktadır (26).

İdiyopatik skolyozun gelişimini anlamak amacıyla yapılan araştırmalar, postural kontrol sistemleri üzerinde çalışmaktadır. Bu sistemin, vücut postürü stabilizasyonunda önemli olduğu belirtilmektedir (27). Kararlılık (*equilibrium*) sisteminin yanı sıra, beynin oryantasyon sisteminin de ayrıca vücut postürünün stabilizasyonu üzerinde kontrole sahip olduğu ifade edilmektedir. İdiyopatik skolyozda postural kontrol, vestibular ve somatosensoriyal fonksiyon anormallikleri tanımlanmaktadır. Omurgada oluşan anatomik farklılıklar, konkav ve konveks taraf arasındaki kas dengesizlikleri, baş, omuz kuşağı, gövde ve pelvik kuşakta morfolojik değişiklikler gibi nedenlerle, postural kontrol etkilenmektedir (28). Önceki çalışmalar, AİS'lilerde, normal olması gereken vücut kütle merkezi salınımlarından daha da artmış postural salınımları göstermektedir (29). Hareket analiz çalışmaları, yürüme ve yana adım alma sırasında normale göre yavaşlama tespit etmişlerdir (5).

AİS'te dik duruş postüründen, vücudun aktif lateral tilti olan "*lateropulsiyon*" (laterale kayma) ile uzaklaşıldığı belirtilmektedir. Laterale kaymanın beynin, vücudun internal referans hattını, gerçek referans hattına uyarlama çabası ile ortaya çıktığı belirtilmektedir. Subjektif vizüel vertikalın değişimi, vestibular tonus dengesizliğinin hassas bir belirtisidir. Bu değişim santral veya periferik vestibular yollarda lezyon nedeniyle oluşabilmektedir (9).

Vizüel, vestibular (otolith organ) ve somato-duyuşsal bilginin, vertikalitenin tahmini ile ilgili bilgi sağladığı kanıtlanmıştır (30). Herman ve diğ., idiyopatik skolyozlu adolesanların algılama bozukluğu sergilediklerini, vücuda uygulanan pertürbasyon sırasında duyu-motor adaptasyon ve denge kontrolü bozukluğu

olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu bozukluğun AİS'te, merkezi sinir sisteminin yüksek bütünleyici seviyelerinde problem varlığını işaret ettiğini eklemişlerdir (3).

Postural vertikal hattın doğru algılanması, dik duruşun, yürüyüşün sağlanması ve devam ettirilmesi açısından önemlidir. Anormal postural salınımların, uzayda vücut oryantasyonunun algılanmasında problemle ilgili olabileceği düşünülmektedir. Dik postürün tahmini propriyosepsiyon ile de ilişkilendirilmektedir (31). İdiyopatik skolyozda dinamik propriyoseptif sistemin de etkilendiği belirtilmektedir (32).

Subjektif vizüel vertikal (SVV), vertikal algılamanın hassas bir işaretidir. SVV standart test yöntemi, *hemisferik dome method* ve karanlıkta ışıklı bar metodu gibi yöntemlerle değerlendirilmektedir. Ancak maliyet etkinliğinin ve cihazın kullanım kolaylığı yöntem seçiminde önemli parametreler olduğu belirtilmektedir. Vertikalite algılamanın ölçülmesinde literatürde benzer protokoller kullanılmaktadır. Subjektif vizüel vertikalite algılama, değerlendirilen hasta tamamen karanlık bir odanın içinde otururken, duvara yansıtılan, çubuk şeklindeki ışığın açısal tahminini içermektedir. Bu algılama görsel ipucu yardımıyla vestibular bilgiye dayanmaktadır ve kişi dünya-vertikal pozisyondayken sadece somato-duyusal reseptörler değil aynı zamanda gövde yerçekimi reseptörlerine de dayanmaktadır (33). Subjektif postural vertikalite (SPV) değerlendirmesi ise, kişi karanlık odada gözler kapalı olacak şekilde sandalye üzerinde otururken, bir bütün olarak vücut postürünün vertikal oryantasyonunun algılanmasına dayanmaktadır. Bu algılamaya sadece interoseptif girdiyle karar verilmektedir (34). Subjektif haptik (dokunsal) vertikal (SPV) algılama ise tahta veya metal bir çubuğun uzay-vertikal pozisyonunun, hasta tarafından, hastanın gözleri kapalıyken, propriyoseptif afferent sinyaller kullanılarak algılanması esasına dayanmaktadır (34).

SVV algılama testi, utrikular fonksiyonları ve semisirküler kanalları değerlendirmek için pek çok yıldır kullanılmaktadır (35). Literatürde vertikal algılama testleri ile ilgili genellikle vestibular fonksiyon bozukluğu olanlarda (36), vertigoda (37), inmede (38) yapılan araştırmalar mevcuttur. İdiyopatik skolyozlu hastalarda ise, subjektif vizüel algılamayı araştırdıkları çalışmalarında Cheung ve diğ., postural kontrol algılamanın değişmediğini belirtmişlerdir (10). Cakrt ve diğ., 23 AİS'li birey üzerinde araştırma yapmışlar ve idiyopatik skolyozlularda, vizüel

vertikal algılamanın, sağlıklı yaşlılarına göre normalden sapma gösterdiğini ve hatta bu sapmanın, idiyopatik skolyoz gelişiminde rol oynayabileceğini ifade etmişlerdir (9). Literatür, vertikal algılama ve idiyopatik skolyoz popülasyonu ilişkisini inceleyen araştırmalar açısından sınırlılık göstermektedir.

### **2.3. AIS Konservatif Tedavisi**

AIS konservatif tedavisi, fiziksel egzersizler, ortezleme, elektrik stimülasyonu, manipulasyon ve fizyoterapiyi içermektedir. Bu tedavilerden bazıları yetersiz kanıtla sahiptir (39). Elektrik stimülasyonu için eğrinin artış hızını yavaşlatma ya da eğriyi azaltma açısından etkin olmadığı söylenmektedir (39). Egzersizler açısından literatürde artan bir ilgi ve etkinliği ile ilgili kanıtlar mevcuttur (40-42).

#### **2.3.1. AIS ve Ortezleme**

AIS konservatif tedavisinde pek çok yöntemden söz edilmektedir (43). AIS tedavisi, frontal planda eğriliğin açısal şiddeti (Cobb açısı), eğriliğin lokalizasyonu (torasik, lumbal, torakolumbar...vb) ve hastanın büyüme potansiyeline göre değişmektedir. Genellikle orta derece eğrilerde (20°- 40°), progresyon söz konusu ise ve hasta halen gelişim dönemindeyse (iskelet gelişimi tamamlanmamış), rijit ortez kullanılmaktadır (44).

Ortezlemenin birincil amacı, büyüme dönemi boyunca eğrinin progresyonunu önlemektir (44). Son zamanlarda Weinstein ve diğ., 242 kişi üzerinde gerçekleştirdikleri çok merkezli ve kapsamlı araştırmalarında, ortezlemenin yüksek riskli eğrilerde, cerrahiden kaçınmaya yardım ederek, eğrilik progresyonunu azalttığını belirtmişlerdir (45). Bu bulgular, eğrilik progresyonunu azaltmada, orteze uyumu iyi olan hastalarda (ortezi kullanım süresi > 20 saat/ gün) ortezlemenin etkili olduğunu ifade eden önceki çalışmaları destekler niteliktedir (46,47). Literatüre göre, ortezleme, orta derece eğrilerde etkin bir tedavi seçeneğidir. Ayrıca Lusini ve diğ., ortezlemenin daha şiddetli eğrilerde de etkili olabileceğini belirtmişlerdir (48).

Son yıllarda yaygın olarak kullanılan spinal ortezler, rijit, semirijit destekler veya elastik bantlardan oluşan, her biri farklı dış düzeltici kuvvet ve uygulama

tekniklerini içeren Cheneau Konsepti, SPoRT konsepti ve Boston ortez sistemlerini içermektedir. Cheneau konsept ortezleri, deformitenin frontal planda lateral deviasyonunu, horizontal planda torakal veya lumbar kamburlaşmaya neden olan omurga torsiyonunu, sagittal planda torasik kifoz ve/veya lumbar lordozu, üç boyutlu ele alarak, ters yönde aşırı düzeltme temeline dayanmaktadır (49).

SPoRT (simetrik, hastaya özel tasarlanmış ve üretilmiş, rijit, aktif ve üç boyutlu) yaklaşımı (Sibilla ve Sforzesco ortezleri), simetrik, hastaya özel tasarlanmış ve üretilmiş, rijit, aktif ve üç boyutlu yaklaşımı içermektedir (50). Boston ortez, antilordotik, antirotatif olma prensibine göre fabrikasyon olarak üretilir (51). Kişiyeye özel yapılan ortezlerin eğriliğın progresyonunu önlediğı ve aynı zamanda bir miktar düzeltme de sağlayabildiğı belirtilmektedir (50-53).

Ortezleme ile birlikte göğüz kafesi mobilitesinin limitlenebildiğı ve bunun akciğır kapasitesinde azalma ve aerobik iş kapasitesinde azalmaya neden olabildiğı ifade edilmektedir. Bununla birlikte ortez, çocuğın görünümü ile ilgili algısını değıştirebildiğinden, çocuk üzerinde psikolojik baskı oluşturabilmekte, çocuğın okulda veya boş zaman aktivitelerinde, fiziksel aktiviteden kaçınmasına neden olabilmektedir. Ayrıca ortez ile birlikte egzersiz tedavisini, ortezin etkinliğini artırdığı belirtilmektedir (54). Ortez kullanımının beraberinde getireceğı paravertebral kas zayıflığı da dahil (54), yukarıda belirtilen tüm bu yan etkilerini azaltmak için, ortez kullanan skolyozlu adolesanların, fiziksel aktivite programlarına da alınması önerilmektedir (19,54).

### **2.3.2. AİS ve Egzersiz**

Literatürde AİS'te, ortezleme veya cerrahi söz konusu olsun ya da olmasın, spor ve fiziksel aktivite önerilmektedir (55). Skolyoza yönelik egzersizlerin AİS'lilerde kullanılmasının 3 esas klinik amacı 1) İlimli eğride tek başına 2) Orta şiddette eğrilerde ortezleme ile birlikte 3) Eğri belirli bir dereceyi aşmışsa yetişkinlikte primer tedavi, olarak belirtilmektedir (56).

Skolyozda spinal deformite, omurganın eğri ile birlikte fleksibilitesinde kayıp meydana gelmesi ile tanımlanır. Eğrinin fleksibilitesi, progresyon ve ağrı ile ters ilişki göstermektedir. Eğri daha rijit hale geldikçe, daha kötüleşme eğiliminde

olmakta ve hasta semptomlardan daha fazla şikayetçi olmaktadır. Bütün bunlar düşünüldüğünde skolyoz tedavisinde, omurganın ve göğüs kafesinin fleksibilitesini devam ettirmek ve geliştirmek için egzersiz temelli tedavilerin faydalı olduğu belirtilmektedir (57).

Romano ve diğ., sistematik derlemelerinde, skolyoza özgü egzersizlerin etkinliğini tartışmışlar ve AIS'te uygulanan herhangi bir tedavinin, özellikle tedavi ortezleme içeriyorsa, fiziksel aktivite ve egzersiz protokollerini de içermesi gerektiğini vurgulamışlardır (56).

Düzenli ve devamlı egzersiz AIS'te, anormal spinal eğriliğin iyileşmesinde önemli rol oynayan omurga çevresi kasların, fleksibilite ve kuvvetinin geliştirilmesi amacıyla tasarlanmaktadır (58). Adolesanları, daha az fiziksel aktivite yapma ve ders çalışma gibi sebepler nedeniyle daha uzun süreler oturma eğiliminde olduklarından, aktiviteye cesaretlendirmenin zor olduğu ifade edilmektedir (20). Dolayısıyla idiyopatik skolyozlu adolesanlar için de uygun egzersiz programlarının geliştirilmesi gerektiği ifade edilmektedir (59).

Egzersizin kullanımı, sadece spinal eğriliği pozitif anlamda etkilemesi ile değil ayrıca nöromotor kontrolü, omurga stabilitesini artırması, postural çökmeyi azaltarak, nefes alma fonksiyonunu geliştirmesi gibi etkilerinden yola çıkılarak hedeflenmektedir (39). Skolyozda egzersiz programları kapsamında Schroth yöntemi, Dobomed Yöntemi, SEAS egzersizleri, Pilates Egzersizleri, gibi asimetrik ya da simetrik yaklaşımları içeren pek çok yöntem bulunmaktadır (58).

İlımlı-orta derece skolyozu olan adolesanlarda fiziksel aktivitelerde iş kapasitesinin kısıtlandığı ve enerji gereksiniminin arttığı belirtilmektedir (60,61). Ayrıca Cobb açısı arttıkça, eğrinin şiddeti ile orantılı olarak solunum fonksiyonlarının kötüleştiği ifade edilmektedir (62). Fiziksel aktivite ılımlı eğrisi olan skolyozlu kızlarda önerilmektedir. Bas ve diğ., 6 haftalık, haftada üç seans, 1'er saatlik bisiklet egzersizini içeren aerobik eğitimin idiyopatik skolyozlu kızlarda, vücut kompozisyonunu değiştirdiğini (olumlu antropometrik adaptasyonlar), maksimal oksijen tüketimini % 17 oranında iyileştirdiğini (kardiyorespiratuvar parametrelerde iyileşme) ifade etmişlerdir (61). Athanasopoulos ve diğ., iki ay süresince, ortezlemeye ek olarak haftada 4 gün, yarım saatlik aerobik egzersiz tedavisi ile, sadece ortez kullanan kontrol grubuna göre, AIS'li kız bireylerin, akciğer

fonksiyonlarında gelişme elde etmişlerdir. Ayrıca ortez ve egzersizle takip edilen grubun aerobik iş performansında % 48,1'lik artış elde edilirken, sadece ortez kullanan grupta % 9,2 oranında azalma görüldüğünü eklemiştir (63). İdiyopatik skolyoz ve egzersiz ilişkisi ile ilgili literatürde genellikle, fiziksel aktivitenin, omurga mobilitesini artırma, konkav veya konveks taraftaki kas kuvvetini geliştirme ve solunum kaslarını uyarma gibi etkileri nedeniyle faydalı olduğunun belirtilmesiyle birlikte, skolyozu azaltma (eğri şiddetini azaltma) amacıyla kalistenik egzersizleri veya fiziksel aktiviteyi öneren yeterli çalışma bulunmadığı belirtilmektedir (63).

Choi ve diğ., ılımlı şiddetteki idiyopatik skolyozda uyguladıkları postür eğitim programının kognitif ve fiziksel olumlu sonuçlarıyla birlikte postür davranışını korumada etkili olduğunu belirtmişlerdir (59). Mooney ve Brigham araştırmalarında, major eğrisi 15°- 41° arasında olan 20 AİS'li bireye gövde rotasyonu için verdikleri ilerleyici dirençli egzersiz eğitimi ile bireylerin 16'sında eğride azalma, 4'ünde ise eğride stabilizasyon elde etmişlerdir (64).

AİS'te egzersizle ilgili randomize kontrollü çalışmaları inceleyen sistematik derlemelerde, çalışmalardan AİS progresyonunu önlemede fiziksel egzersizlerin faydalı olduğu sonucu çıkarılmış; ancak bu konudaki kanıt seviyesinin yüksek olmadığı belirtilmiştir (58,65).

### **Spinal Stabilizasyon Egzersizleri**

Panjabi, çeşitli postürler ve hareketlerde omurga stabilitesinin sağlanmasından sorumlu, birbiri ile koordineli olan üç alt sistemden bahsetmektedir. Bunları, pasif alt sistem (vertebralar, intervertebral diskler, ligamentler), aktif alt sistem (omurgayı çevreleyen kaslar) ve kontrol aktif sistem olarak tanımlamıştır. Nöral kontrol stratejilerinde meydana gelebilecek disfonksiyon (örneğin, kas aktivasyon seviyeleri, kas kontraksiyon koordinasyonları), omurganın fizyolojik yüklenmeler altında normal yer değiştirme paternini koruma yeteneğinde kayıp olarak belirtilen "klinik instabilite" ile sonuçlanmaktadır (66).

Bergmark (67), lumbopelvik bölgede spinal stabiliteye katkıda bulunan 2 kas sisteminden söz etmektedir. Bunlardan birincisi, kasların origo ve insersiyosunu direkt olarak vertebralardan yaptığı "lokal sistem" kasları, ikincisi kasların yükü torasik kafes ve pelvik kuşağa direkt aktardığı "global sistem" dir. Lokal sistem



genellikle multifidus, transversus abdominus (TrA), diyafragma ve pelvik taban kasları gibi derin kasları içerirken; global sistem, erektör spinalar, rektus abdominis, internal ve eksternal oblikler, kuadratus lumborum, gluteus maksimus ve latissimus dorsi gibi geniş yüzeysel kasları içermektedir (67,68).

"Core" terim olarak, önde abdominaller, arkada paraspinaler ve glutealler, çatı olarak diafragma ve taban olarak glutealler ile kalça kuşağı kaslarının oluşturduğu bir kutuyu ifade etmektedir (69). Core stabilizasyon terimi ise, "core" olarak tabir edilen yukarıda belirttiğimiz kasların, statik postürler ve dinamik hareketlerde lumbar omurga ve pelvik kuşak kasları stabilize etme yeteneği olarak kullanılmaktadır. Bu teoriler ışığında, çeşitli patolojilerde bu kasların eğitilmesi için, "Stabilizasyon Egzersizleri" geliştirilmiştir.

Stabilizasyon egzersizleri, lumbar omurga ve karın kasları ile spinal stabilite ve pelvik dengeyi korumada hayati olan fonksiyonların eğitimini tanımlar (70). Spinal stabilizasyon egzersizleri, etkin bir abdominal eğitim yoluyla, kuvvet, stabilite, denge ve dayanıklılığın artmasına yardım eder. Gövde ve spinal stabilizatör kasların eğitimi ile gövde postural kasları ve mobilizatörlerinin endüransını geliştirdiği ve bu yolla gelecekte olası bel/sırt ağrısını önlediği belirtilmektedir (71). Gövdeye etkiyen iç ve dış kuvvetlerin dinamik kontrolünü restore eder (72).

Son zamanlarda, lumbopelvik bölge için stabilizasyon egzersizlerinin, atletik performansı geliştirmek ve kronik bel ağrısını tedavi etmek amaçlı kullanımı popüler hale gelmiştir (73). Bu tip egzersizler, core lumbopelvik stabilizasyon, core stabilizasyon, lumbar stabilizasyon, gövde stabilizasyonu, nötral omurga kontrolü, segmental stabilizasyon, dinamik stabilizasyon gibi isimler almakla birlikte, bu konuda henüz üzerinde uzlaşılmış tek bir terim yoktur (69). Stabilizasyon egzersizleri, nöromusküler kontrolü, omurga çevresi kasların kuvvet ve endüransını geliştirir ve pelvise fonksiyonel stabilite sağlar (69). Lumbopelvik bölge pek çok aktivite sırasında pivot olduğundan, sportif aktiviteler sırasında core stabilitenin kuvvetlendirilmesi önem kazanmaktadır (74).

Lumbar stabilizasyon egzersizlerinin sağlıklı insanlarda ve bel ağrısı olanlarda postural salınımları azaltarak, postural kontrol üzerine yararlı etkileri olduğunu ifade eden çalışmalar mevcuttur (74,75). AİS'li popülasyon üzerinde ise Shin ve diğ., 3 hafta süresince yapılan lumbar stabilizasyon egzersizlerinin, AİS'te

oturma dengesini geliştirmede etkin olduğunu belirtmişler ve lumbar stabilizasyon egzersizlerinin AIS'te oturmada postural kontrolü geliştirmede klinik olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (76). Araujo ve diğ., yapısal olmayan skolyozda pilates yöntemi ile eğri derecesinde azalma, fleksibilitede artış ve ağrıda azalma belirtmişlerdir (77). Ancak literatürde lumbar stabilizasyon egzersizlerinin skolyozda etkinliği inceleyen araştırmalar konusunda yetersizlik mevcuttur.

### **Beden Farkındalık Tedavisi**

Beden farkındalığını geliştirmek için Yoga, TaiChi, vücut odaklı psikoterapi, meditasyon, nefes terapisi ve masaj gibi pek çok terapi yöntemi bulunmakla birlikte en yaygın olanı beden farkındalık tedavidir (Body awareness Therapy-BAT). Vücut odaklı olarak tanımlanmaktadır. Vücutta, vücut fonksiyonlarına, davranışına, vücutun nasıl kullanıldığına odaklanılmasını içeren, kişinin bedeni ile ilgili farkındalığını, dikkatli olma yeteneğini ve hareket kalitesini geliştirmeyi hedefleyen spesifik egzersizlerden oluşmaktadır. Deneyimsel açıklık, o anda olma, kabul esasına dayanır. Kronik bel ağrısı, pelvik ağrı, fibromyalji, kas-iskeletsel ağrılar, nedeni bilinmeyen genel kronik ağrılar, yeme bozuklukları, obezite, irritabl bağırsak sendromu, seksüel travmalar, koroner arter hastatıkları, konjesif kalp yetmezlikleri, kronik böbrek yetmezlikleri, yaşlılıkta düşme, anksiyete ve depresyon gibi çok çeşitli medikal durumlarla kullanılmaktadır (78). Özellikle çocuklarda kendine güven ve kimlik algısının oluşmasında oldukça yardımcı bir yaklaşım olarak kullanılabilmektedir (79). Duyusal organlar, motor organizasyon, motivasyon ve emosyonel reaksiyonlar arasında bağlantı sağlayarak, kişinin duygularını ve insan davranışını anlamasını geliştirdiğinden, psikiyatrik vakalarda da sıkça kullanılmaktadır (80). şizofreni hastalarında da etkinliğini belirten birkaç yayın belirtilmektedir (81).

BAT, iç vücut duyularının farkında olmayı ve onlara ekstra odaklanmayı içerir. Zihinle vücut arasındaki bağlantıyı yeniden kurar. Temel BAT ilk olarak Fransız psikanalisti ve hareket öğretmeni Dropsy ve fizyoterapist Roxendal tarafından ortaya atılmıştır (82,83).

Temel BAT, nefes almayı, masajı, denge eğitimini, rahat hareket etmeyi ve akıl vücut bütünlüğünü restore etmek için farkındalığı kullanır. Terapist hastayı

postural kontrol, denge, rahat nefes alma ve koordinasyon için çeşitli yollarla cesaretlendirir. Hem bireysel hem de grup terapileri şeklinde yapılabilmektedir.

BAT'ta hareket, kişinin dengesi ile nasıl başa çıktığıyla ve kendini çevre ile ilişkili olarak yer ve vertikal eksenle nasıl ilişkilendirdiğiyle ifade edilir. Postural stabilitenin bütünlüğü, rahat nefes alma ve farkındalık, dinamik denge için anahtar noktalar ve hareket kalitesi için temeldir (84).

Araştırmalarda BAT'ın genellikle haftada bir gün olmak üzere 8 haftalık program şeklinde uygulandığı belirtilmektedir. Tedavi spesifik bir takım hareketler, yürüme, masaj ve meditasyon içermektedir. Her seansta, seansın yoğunluğu fiziksel ve psikolojik olarak artırılmaktadır. BAT süresince kişiler, zihinlerini meşgul eden, rahatsız eden düşünceler veya fiziksel problemleri inkar etmek ya da itmek yerine onları anlamaya odaklanmaktadır. Bu odaklanma “o anda olma – *mindfulness*” veya “farkında olma” olarak adlandırılmaktadır. Seanslar sırasında kişilerin farkındalığını artırmak için yaratıcı ifadeler ya da müzikten yararlanılabilmektedir. Kişilerin seanslar sırasında öğrendiklerini günlük yaşamlarına entegre etmeleri de beklenmektedir (85).

Beden farkındalık tedavisi, tedavi gerektiren pek çok durumda, postür, denge, kassal gerilim ve sertlikleri normalize etmeyi hedefleyen, farkındalık sağlayarak bireyi hem psikolojik, hem fiziksel yönden özgürleştiren bir yöntemdir. Bireyin ağırlı hareket üzerinde kontrolünü artırarak, bireye kendi kendini tedavi yeteneği kazandırmakta yardımcıdır. Egzersizlerle birlikte kognitif-davranışsal tedaviyi içeren bu yaklaşımın pek çok medikal durumda tedavi edici faydaları bulunduğu belirtilmektedir. Bu durumda, kronik ağrılardan, postural kontrol problemlerine kadar geniş bir çerçevede, alternatif bir yöntem olarak hastalara, beden farkındalık tedavisinin kullanılması önerilmektedir (86).

### 3. BİREYLER ve YÖNTEM

Bu çalışma, idiyopatik skolyozu olan adolesanlarda ortezlemeye ek olarak iki farklı egzersiz yaklaşımının (tek başına geleneksel tedaviye karşı, geleneksel tedavi + spinal stabilizasyon eğitimi ve geleneksel tedavi + beden farkındalığı eğitimi) subjektif vertikal algılama, gövde simetrisi ve yaşam kalitesi üzerine etkisini araştırmak üzere gerçekleştirilmiştir.

Hacettepe Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından GO 14/19 numarası ile izlenen çalışmamız, 19.03.2014 tarihinde değerlendirilmiş olup, tıbbi etik açısından uygun bulunmuştur (EK 1).

#### 3.1. Bireyler

Bu çalışmaya, AİS tanısı almış ve ortez kullanım endikasyonu olan 10-16 yaş arası toplam 30 birey (Birinci grup: 10, İkinci grup: 10, Üçüncü grup: 10 kişi) dahil edilmiştir.

Bireyler basit rastgele örnekleme yöntemi ile stabilizasyon grubu, beden farkındalığı grubu ve kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup olan stabilizasyon grubuna haftada 2 gün 1'er saat olmak üzere toplam 10 hafta klinikte spinal stabilizasyon egzersiz eğitimi verilirken, ikinci gruba yine haftada 2 gün 1'er saat olmak üzere toplam 10 hafta klinikte beden farkındalığı eğitimi verilmiş, üçüncü grup olan kontrol grubu ise haftada 2 gün 1'er saat olmak üzere toplam 10 hafta klinikte geleneksel egzersiz tedavisi almıştır. Her üç grup da haftanın diğer beş günü, ev egzersizlerine evde bir saat devam etmesi konusunda eğitilmiştir. Ev egzersizleri, klasik skolyoz egzersizlerinden oluşmaktadır. Sonuçlar geleneksel egzersiz tedavisi ile takip edilen grup, geleneksel egzersizlere ek olarak spinal stabilizasyon eğitimi ile takip edilen grup ve geleneksel egzersizlere ek olarak beden farkındalığı eğitimi ile takip edilen grup olarak belirlenen üç grup arasında karşılaştırma yapılarak yorumlanmıştır.

Konjenital skolyozu ya da omurga deformitesi olan bireyler, herhangi bir nöromusküler hastalığı olanlar, romatolojik rahatsızlığı olanlar, vücudunun herhangi bir yerinde tümörü olan, renal, kardiyovasküler, pulmoner sistem gibi herhangi bir hastalığı olanlar, spinal cerrahi geçirenler, daha önce vertigo atağı geçirenler, denge

problemine yol açabilecek herhangi bir nörolojik hastalığı olanlar ve vestibular herhangi bir hastalığı olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

### 3.1.2. Örneklem Büyüklüğü

Çalışmamızda, ortezlemeye ek olarak egzersiz eğitimini içeren konservatif tedavinin, subjektif vertikal algılama parametresi üzerine etkisi ön görülmüş, 7 kişi ile yapılan pilot çalışma üzerinden güç analizi yapılarak, araştırmanın her bir grupta en az 9 hasta olacak şekilde yapılmasının gerekli olduğu hesaplanmıştır. Bu örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde Tip I hata düzeyi % 5, çalışmanın gücü ise % 80 olarak alınmıştır. Çalışma kriterlerine uygun olan 30 hasta belirlenmiştir. Tüm hastalar 10 haftalık tedavi programına katılmış ve çalışma 30 hasta üzerinde tamamlanmıştır. Stabilizasyon grubunda 10 birey; Beden farkındalık grubunda 10 birey; kontrol grubunda ise 10 birey hasta çalışmaya alınmıştır.

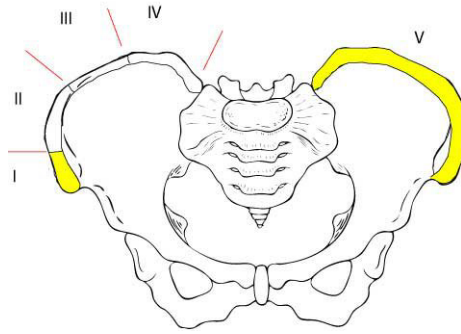
## 3.2. Yöntem

Omurga patolojileri üzerine çalışan ortopedi uzmanı tarafından gerçekleştirilen kapsamlı muayenenin ardından AIS olan ve ortez kullanımı öngörülen adolesanlar, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ortez ve Biyomekanik Ünitesi'ne yönlendirilmiştir. Bu olgulara çalışmanın içeriği hakkında bilgilendirme yapıldıktan sonra imzalı onam formları alınmıştır. Çalışmaya devam eden her bir olguya aşağıdaki değerlendirmeler tedavi öncesi ve 10 haftalık tedaviyi takiben olmak üzere toplam iki kez yapılmıştır.

### 3.2.1. Değerlendirmeler

**a. Bireylerin medikal hikayesi ve demografik özellikleri:** Bireylerin detaylı medikal hikayeleri, yaşları (yıl), boyları (cm), vücut ağırlıkları (kg) kaydedilmiştir.

**b. Skolyoza ait özellikler:** Ön arka yönde, ayakta çekilen, tüm omurgayı içeren omurga röntgeninden, eğrinin içerdiği omurga bölgesi (torakal, lumbar, torakolumbar), apeksi, Cobb açısı, *Risser'e* göre kemik maturasyon derecesine (Şekil 3.1.) karar verilerek, sonuçlar not edilmiştir.



**Şekil 3.1.** Risser sınıflamasına göre kemik maturasyon derecesi (87)

Cobb yöntemi tedaviye karar vermek ve tedavi etkinliğini ölçmede önemlidir. Cobb tekniği, skolyotik eğrinin frontal plandaki şiddetine, radyografi üzerinden ölçüm yöntemiyle karar verilmesini içeren bir yöntemdir (Şekil 3.2.). Deformasyona uğrayan tüm vertebraların oluşturduğu açının ölçülmesini içermektedir (88). Cobb açısı, spinal ortez öncesi, ortez yapılmasını takiben ve 10 haftalık tedavi sonrası olmak üzere toplam 3 kez çekirtilen radyografi üzerinden aynı vertebral son plaklar temel alınarak ölçülmüştür. Cobb açısı  $10^{\circ}$  ve  $25^{\circ}$  arası olması ılımlı skolyoz,  $25^{\circ}$ -  $40^{\circ}$  arası olması orta şiddette skolyoz ve  $40^{\circ}$  nin üzerinde olması, şiddetli skolyozu ifade etmektedir (89). Değerlendirme yaklaşımları daha üç boyutlu yöntemlere doğru eğilim gösterse de, eğri şiddetini ölçmede Cobb açısı halen altın standart olarak kabul görmektedir (90). Kemik maturasyonu sonunda çekilen röntgen üzerinden yapılan ölçümde, ilk röntgene göre Cobb açısında progresyon  $5^{\circ}$  den fazla değilse sonuç başarılı,  $6^{\circ}$ ye eşit veya  $6^{\circ}$ den büyükse tedavi başarısız olarak kabul edilmektedir (91). Araştırmamızda, 10 haftalık tedavinin etkisini değerlendirmek için, hem Cobb açısına göre değişim derecesi dikkate alınmış, hem de eğri şiddetindeki değişim % cinsinden hesaplanmıştır.



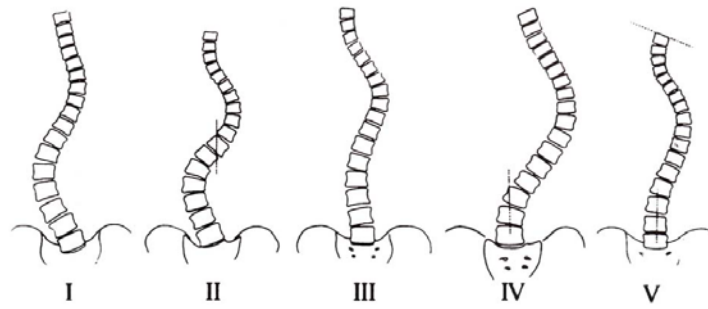
**Şekil 3.2.** Cobb açısının ölçülmesi

Vertebral torsiyonun horizontal plandaki değerlendirmesi ise, skolyometre ile öne eğilme testinde apeks vertebranın rotasyon açısının ölçülmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonucu derece cinsinden kaydedilmiştir. Skolyometre, gövdenin her iki tarafında aksiyal rotasyon derecesinin asimetrisini ölçen bir çeşit inklinometredir (Şekil 3.3.). Skolyometrenin kişilerarası güvenilirliği "mükemmel" olarak bulunurken, ölçümlerarası güvenilirliğinin "çok iyi" olduğu belirtilmiştir (92).



**Şekil 3.3.** Skolyometre ile rotasyonun ölçülmesi

**c. King Sınıflaması:** Bireylerin spinal eğri çeşitleri King-Moe Sınıflamasına göre sınıflandırılmıştır (Şekil 3.4.). Bu sınıflama, ölçülen Cobb açılarının spinal deformitenin bütüncül düşünülmesi yardımıyla şematize edilmesiyle oluşturulmuştur. Bu sınıflandırmaya göre eğriler 5 tipe ayrılmaktadır. Tip 1 eğrilerde, lumbar ve torasik çift eğri mevcuttur, lumbar eğri daha büyük ve rijittir. Tip 2 eğrilerde, lumbar ve torasik çift eğri mevcuttur, torasik eğri daha büyük ve rijittir. Tip 3 eğrilerde, tek primer torasik eğri mevcuttur, lumbar eğri yoktur. Tip 4'te uzun torasik eğri mevcuttur. Tip 5'te çift torasik eğri mevcuttur (93).

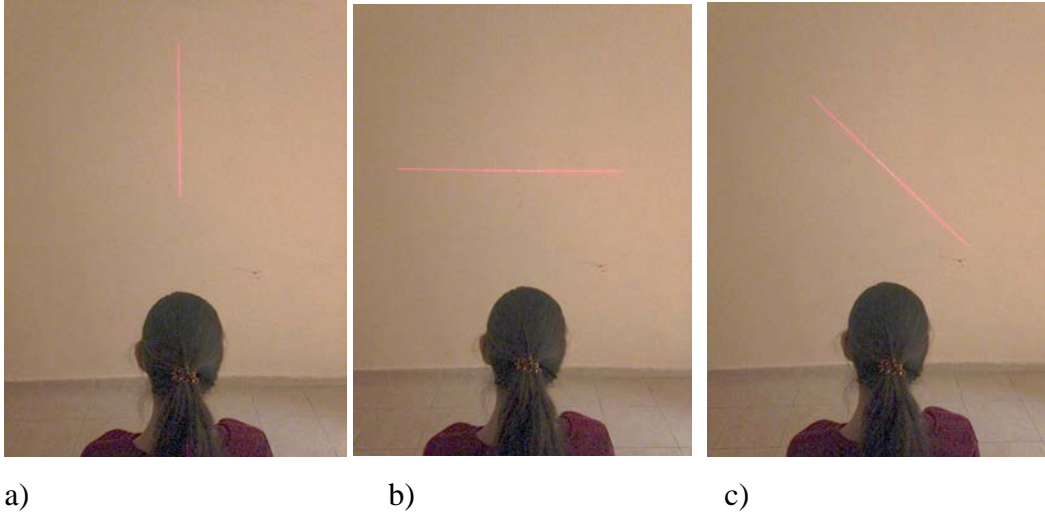


**Şekil 3.4.** King Sınıflaması (94)

**d. Subjektif vizüel vertikal algılama (SVV):** Hasta karanlık odada, duvardan 5 m uzaklığa yerleştirilen (10), yerden 45 cm yükseklikteki sandalyede, başı sıfır derece nötral pozisyonda sabit olacak şekilde pozisyonlanmıştır. 90 cm uzunluğunda ve 1 cm genişliğindeki ışıklı barın projeksiyonu, lazer ile hastanın 1 m arkasından, önündeki duvara aktarılmıştır (35). Önce lazer hattı vertikalden sapmış bir şekilde yerleştirilmiş ve kişiden düz olduğunu düşündüğü zaman haber vererek "dur" demesi istenmiştir. Bu ölçüm 0° vertikalde ifade etmektedir. 90° horizontal ölçümü için bar horizontal plandan sapmış bir şekilde yerleştirilmiş ve kişiden yere paralel olduğunu düşündüğü zaman durdurması istenmiştir. Aynı yöntem, sağ taraf 30°- 45°- 60° ve sol taraf 30°- 45°- 60° için tekrarlanmıştır. Barın her iki yöne çevrilmesiyle, pozisyonunun tahmini için toplamda bar 0° vertikalde, 30°- 45°- 60°'lerde sağda, 30°- 45°- 60°'lerde solda ve 90° horizontalde olmak üzere toplam 8 açısal nokta için 24 ölçüm elde edilmiştir (Şekil 3.5.). Her bir açı, deneme öncesinde kişiye gösterilmiş ve 15 sn öğrenmesine izin verilmiştir (34). Her bir açıdan 3 tahmin ölçümü alınarak, her bir ölçüm için gerçek açısal doğrudan sapma



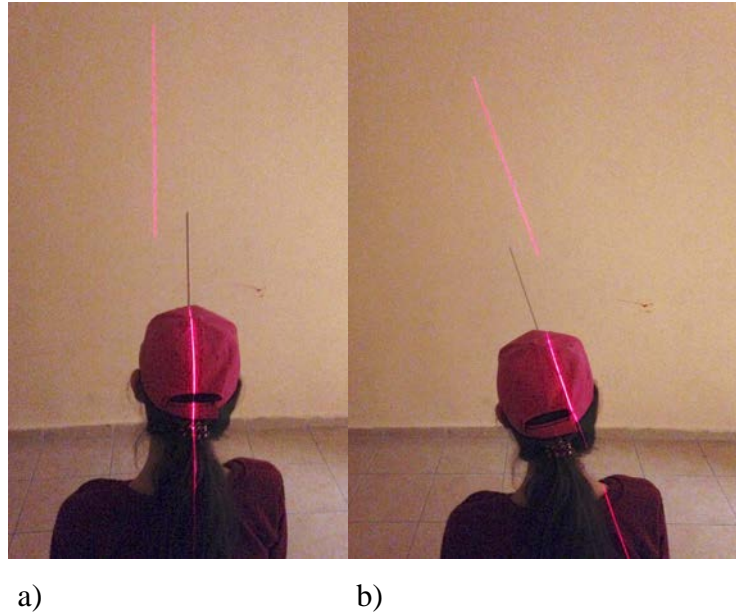
derecesi kaydedilmiştir (10). Toplamda bar  $0^\circ$  vertikalde,  $30^\circ$ -  $45^\circ$ -  $60^\circ$ lerde sağda,  $30^\circ$ -  $45^\circ$ -  $60^\circ$ lerde solda ve  $90^\circ$  horizontalde olmak üzere toplam 8 açısız doğru için 24 ölçüm elde edilmiştir (34).



**Şekil 3.5.** SVV testi örnekleri a) Vertikal b) Horizontal c)  $45^\circ$  sol

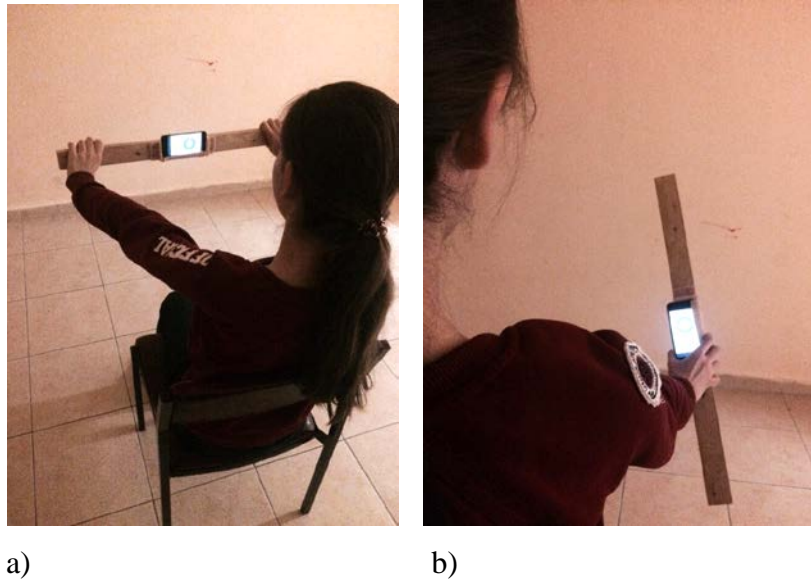
**e. Subjektif postural vertikal algılama (SPV):** Tilt temelli adaptasyonu ifade etmektedir. SPV değerlendirmesinde, kişi oturma pozisyonunda olacak şekilde kabin benzeri bir sistem içinde pozisyonlanır, baş gövde ve ekstremiteler rahat pozisyonda sabitlenir. Kabin değişik yönlerde hareket ettirilirken, kişinin pozisyonel vertikalite algılamasının gravitasyonel vertikalden ne oranda saptığının değerlendirilmesini içerir. Araştırmamızda böyle bir sistem temin edilemediğinden, postural algılama testi, karanlık odada, kişi sandalye üzerinde otururken, duvara yansıtılan ışıklı barın pozisyonunun kişinin başı tarafından gözler kapalı iken tahmini, şeklinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.6.). Protokol SVV test protokolüne benzemektedir ancak bu sefer gözlerle değil baş hareketleri ile barın ışık hattına belirtilen 8 açığa, kişinin başı ile uyum sağlama yeteneği değerlendirilmektedir. Kişilerden bu sefer ışıklı barın pozisyonunu baş pozisyonları ile tahmin etmeleri istenmiştir. Öncesinde 15 sn pratik yapılarak, barın pozisyonu kişiye öğretilmiş, sonrasında yine her bir açı için sapma, derece cinsinden kaydedilmiştir. Toplamda bar  $0^\circ$  vertikalde,  $30^\circ$ -  $45^\circ$ -  $60^\circ$  lerde sağda,  $30^\circ$ -  $45^\circ$  -  $60^\circ$  lerde solda ve  $90^\circ$  horizontalde olmak üzere toplam 8 açısız doğru için 24 ölçüm elde edilmiştir (34).

Kişinin baş pozisyonu yardımıyla vertikalite algılaması, gravitasyonel vertikalden sapma miktarı olarak değerlendirilmiştir.



**Şekil 3.6.** SPV test örnekleri a) Vertikal b) 60°sol

**f. Subjektif haptik vertikal algılama (SHV):** Kişinin gözleri kapalıyken, propriyoseptif afferent sinyallerle, tahta veya metal bir çubuğa dokunarak uzaydaki vertikal pozisyonunu algılamasını ifade etmektedir. Kişi gözlerini kapatarak elindeki çubuğu istenilen pozisyonda tutması istenmiştir (Şekil 3.7.). Her bir açısal pozisyon için 3 ölçüm alınarak, gerçek açıdan sapma, derece cinsinden kaydedilmiştir. 0° vertikal, 45° sağ, 45° sol ve 90° horizontal olarak belirtilen 4 açısal pozisyon için toplam 12 ölçüm elde edilmiştir (34).



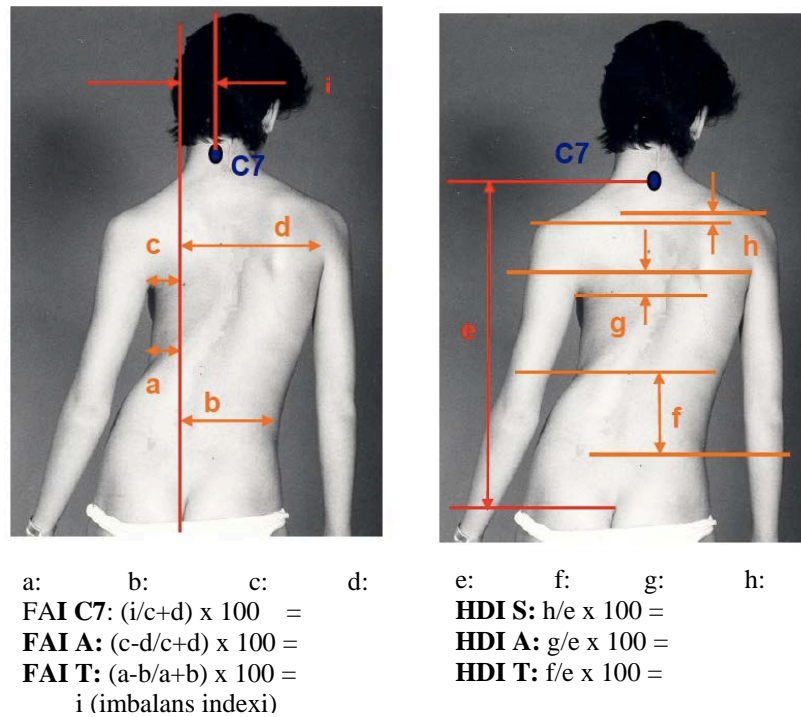
Şekil 3.7. SHV test örnekleri a) Horizontal b) 45°sol

SVV, SPV, SHV değerlendirmelerinde, hedeflenen gerçek açısal pozisyon ile kişinin geldiği pozisyon arasındaki açısal fark olan sapmanın, her üç ölçümde ortalamasının alınmasıyla, her bir açısal pozisyonun ortalaması kaydedilmiştir. 0° açısal fark, gerçek açısal pozisyonun mükemmel tahminini ifade ederken, bu farkın artması, gerçek açısal hattan deviasyonu ifade etmektedir. Öğrenme ve yorgunluğun etkisini minimize etmek için açıların rastgele seçilmesiyle, ölçüm sırası randomize edilmiştir. SVV, SPV ve SHV değerlendirmeleri arasında kişi 5'er dakika dinlendirilmiştir. Sonuçlar, kişinin herhangi bir geribildirim almaması için kişiye söylenmeden not edilmiştir. 30°- 45° - 60°lik pozisyonlar için ölçümler bar dik pozisyondan başlatılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir (34).

Algılama çevresel görünümünden etkileneceğinden, çevreden gelen görsel ipuçlarını elimine etmek için, karanlık odada gerçekleştirilen bu değerlendirmelerde kişi, değerlendirme odası ayarlandıktan sonra odaya alınmıştır (10).

**g. Vücut asimetrisi: POTSI (Posterior gövde asimetri indeksi - *Postural Trunk Asymmetry Index*)** Kişinin AIS'li bireyin gövde şeklini ve asimetrisini değerlendirmesine izin veren bir yöntemdir. Kozmetik defekti objektif olarak puanlar. Kişinin sırttan çekilmiş fotoğrafının üzerinde yapılan belirli hesaplamalar esasına dayanır. Aksillar bölgede, vertebral prominens ve intergluteal çizgiyi

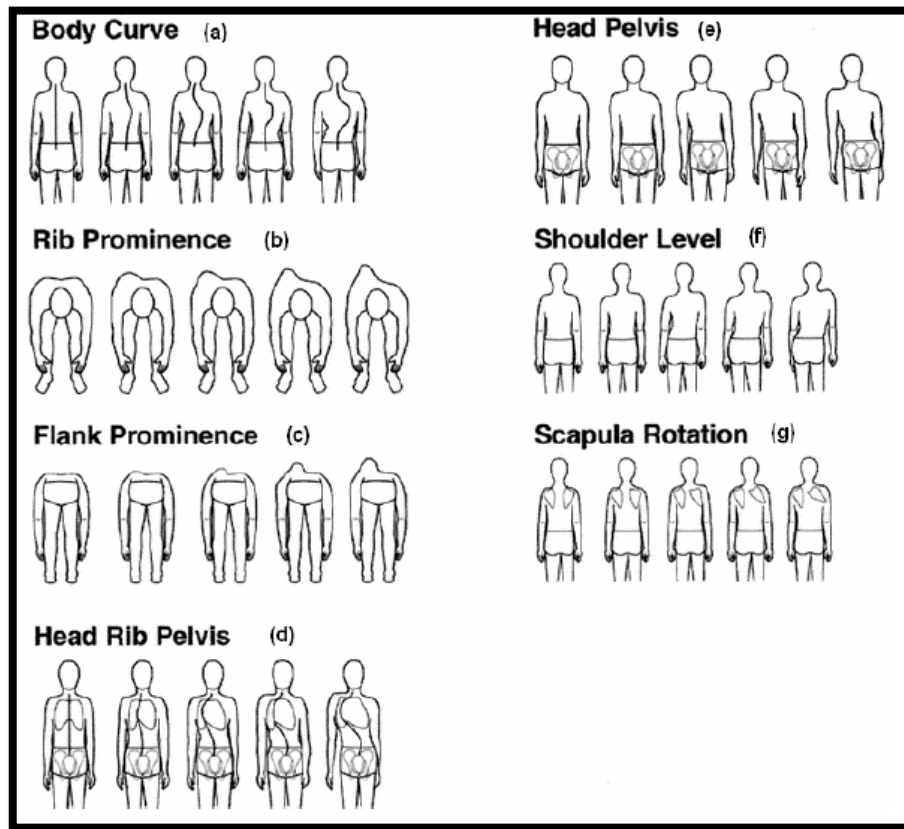
oluşturan hatta göre mediolateral farklılık, Frontal asimetri indeksi (FAI) olarak tanımlanır. FAI, FAI-C7: Frontal asimetri indeksi - C7, FAI-A: Frontal asimetri indeksi - aksilla, FAI-T: Frontal asimetri indeksi - gövde olarak üç ayrı bölge için incelenmektedir. Omuz, aksilla, bel yükseklik farkları, Yükseklik Fark İndeksi (HDI-*height differences index*) olarak ölçülür. HDI ise, HDI-S: Yükseklik fark indeksi - omuz, HDI-A: Yükseklik fark indeksi - aksilla ve HDI-T: Yükseklik fark indeksi - gövde olarak üç bölgede incelenmektedir (Şekil 3.8.). POTSI da, hesaplanan 6 indeksin toplamıdır (95).



Şekil 3.8. Frontal asimetri indeksi ve Yükseklik fark indeksi (95)

**h. Kozmetik deformite algılaması:** Bireylerin kozmetik deformitelerini kendi-algılamalarının değerlendirilmesi için, Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası-*Walter Reed Visual Assessment Scale* (WRVAS) kullanılmıştır (Şekil 3.9.). Bu skala ayrıca tedavinin vücut kozmetik deformitesini iyileştirmedeki etkinliğini değerlendirmeye de olanak vermektedir. Kişinin duruş algısına odaklanarak eğri şiddetini skorlar. WRVAS, vücut eğriliği, kaburganın belirginliği, bel çıkıntısının belirginliği, baş-kaburga-pelvis pozisyonel ilişkisi, baş-pelvis ilişkisi, omuz seviyesi ve skapula rotasyonunu içeren 7 parametreye ayrılmaktadır. Her bir parametre ise

1'den 5'e doğru şiddeti artan şekilde skorlanır. Kişi kendi vücuduna uygun olanı 1-5 arası işaretler. Aynı zamanda bu indekse göre kişinin uzman tarafından değerlendirildiği düşünüldüğünde indeks, uzman için de tedavi etkinliğini ölçmede yarar sağlamaktadır (96). Çalışmamızda bu indeks, hem değerlendiren fizyoterapist, hem skolyozlu kişi, hem de skolyozlu kişinin bakımından sorumlu birinci derece yakını tarafından doldurulmuş ve sonuçlar açısından tedavi sonrası ve öncesi arasında karşılaştırma yapılmıştır.



Şekil 3.9. WRVAS (96)

**i. SRS-22:** *Scoliosis Research Society-22* yaşam kalitesi anketi (SRS-22), skolyozlu bireylere özel oluşturulmuş basit ve pratik bir yaşam kalitesi anketidir. Ağrı, kendi imaj/görünüşü, fonksiyon/aktivite, ruh sağlığı ve tedaviden tatmin parametrelerini içermektedir. Ayrıca tedavi ile meydana gelen değişimleri değerlendirmede etkin olduğu belirtilmektedir (79).



Önceki araştırmalarda da skolyozda ortez tedavisine uyum, ortez kullanım saatlerinin sorgulanması ile tespit edilmiştir (97). Bunun dışında orteze uyumun değerlendirilmesinde, termal sensör (98), basıncı monitörü (99) gibi yöntemler olsa da, ortez kullanım saatinin sorgulanması basit, pratik ve yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

### 3.2.2. Uygulama Protokolleri

Bireyler, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyonu Bölümü Ortez ve Biyomekanik ünitesinde tedavi edilmiştir. Her üç gruptaki bireylere, eğri özelliklerine göre tasarlanan Torako-lumbo-sakral (TLSO) tip skolyoz ortezi yapılmış, bireyler 10 hafta boyunca, haftada 2 gün egzersiz programına alınmış ve haftanın diğer 5 günü, klasik egzersiz programı prensiplerince oluşturulan ev egzersizlerine günde 1 saat devam etmişlerdir.

Katılımcılar, hangi egzersiz eğitimini aldıklarından haberdar edilmiş ancak, farklı egzersiz grupları olduğundan haberdar edilmemiştir.

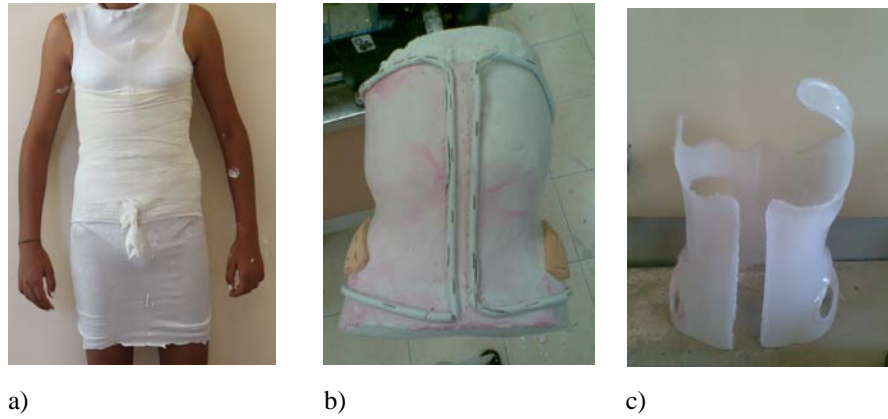
Her üç egzersiz eğitimi de, üçer-dörder kişilik gruplar oluşturularak gerçekleştirilmiştir.

### Ortezleme

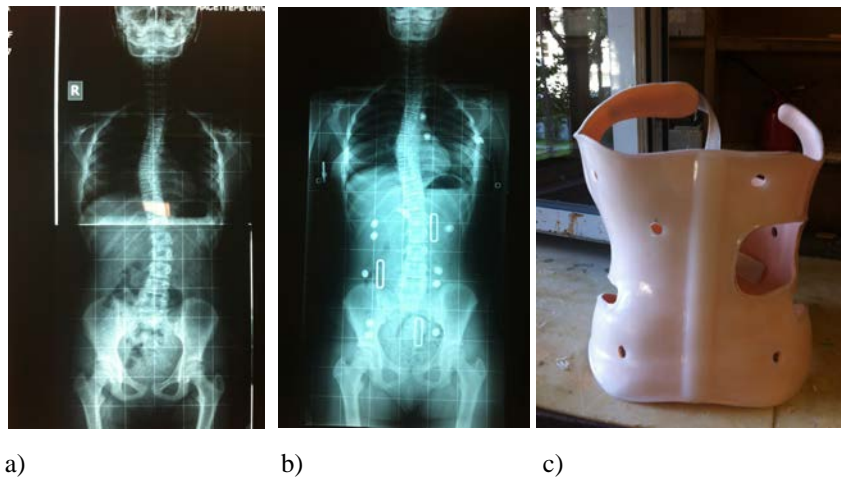
Çalışmaya katılan bireyler üzerinde SPoRT konseptine göre (simetrik, hastaya özel tasarlanmış ve üretilmiş, rijit, aktif ve üç boyutlu yaklaşım) (50) tasarladığımız ortez (53) kullanılmıştır. Ortezin etki mekanizması, omurga lateral deviasyonu ve rotasyonunu aktif olarak düzeltirken, pelvisi yukarıya doğru iterek sagittal plan deformitenin düzeltilmesini sağlama ve bu yolla simetrik bir vertebral kolon postürü elde etme şeklinedir. Ortez, orjinal vücut şeklini korurken, üç boyutlu aktif düzeltme prensibi sayesinde simetrik postürü sağlama özelliğine de sahiptir. Bireyler tarafından kullanımı artırmak amacıyla giysi üzerinden görünmeyecek özelliktedir. Gövdenin (fleksiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon) ve dört ekstremitenin hareket yeteneğini kısıtlamaması sayesinde bireyin rahatça hareket etmesine izin verir (42).



Ortezin üretimi için her bir kişiden gövde alçı ölçüsü alınmış, oluşturulan pozitif model kişinin eğrisine özel işlenmiş ve orta yoğunlukta polietilen malzemeden çekim yapılmıştır (Şekil 3.11. a, b ve c). Torasik bölgeden iliyağ kanatlara uzanan, distal sınırı dolayısıyla kalça hareketine bir miktar fleksibilite sağlayan, fizyolojik lumbar lordozu koruyan, önden açılıp kapanma özelliğe sahip, kişiye özel üretilmiş TLSO'dur. Ortezin göğüs ön kısmındaki torasik pencere yardımıyla ortez, torasik ekspansiyona ve göğüs büyümesine izin vermektedir. Ortezin temel prensibi simetridir; bu nedenle ortez üzerinde eğri apeksinden verilen düzeltici kuvvetin karşı tarafına bir pencere açılarak hareket için alan sağlanır (Şekil 3.12. a, b ve c). Hava dolaşımının sağlanması için ayrıca ortez üzerinde ufak delikler açılmaktadır (53).



**Şekil 3.11.** a) Alçı ölçü alınması b) Pozitif model işleme c) Polietilen çekim



**Şekil 3.12.** a) Skolyotik eğri, b) Üç nokta prensibine göre düzeltme c) TLSO



Bireyler ortezi günlük 23 saat /her gün kullanması konusunda eğitilmiştir. Ortez kullanılmayan 1 saatlik zaman dilimi egzersiz için planlanmıştır.

### **Spinal Stabilizasyon Egzersiz Grubu**

Spinal stabilizasyon egzersiz tedavisi alan grupta, lokal sırt stabilizatör kasların, anatomisi ve fonksiyonları düşünülerek, farklı pozisyonlarda ve egzersizlerle aktive edilmesi planlanmıştır. Tedavinin ilk haftası, lokal kas kontraksiyonu tanımlanmış ve kas kasılmasının bireye öğretilmesine ayrılmıştır. Bireyler, günde bir saat diyafragmatik solunumla kombine TrA, multifidus ve diyafragma kas kontraksiyonu çalışmıştır. Bu ilk haftada ilgili kaslara, minimal yüklenmeli çeşitli pozisyonlarda, düşük yüklenmeli aktivasyonunu içeren izometrik kasılma eğitimi verilmiştir. İkinci haftadan itibaren egzersizlerin fonksiyonel aktivitelerde stabilizasyon sağlayan kasların ko-kontraksiyonlarını içeren dinamik fonksiyonlarla (omurga veya ekstremiteler hareketlerini içeren aktiviteler) bütünleştirilmesiyle, daha ağır yüklenmeli fonksiyonel aktiviteleri içeren egzersizlere doğru program ilerletilmiştir. Omurga stabilizasyon eğitimi literatürde belirtilen şekilde; *core* bölge lokal kas stabilite eğitimi (TrA, multifidus ve diafragma), global kas stabilite eğitimi (M. Obliquus internus abdominis, M. Obliquus externus abdominis, M. Psoas major, M. Quadratus lumborum, pelvik taban kasları) global kas mobilite eğitimi (M. Rectus abdominis, sırt ekstansörleri, hamstring kasları) ve kuvvetlendirme programına doğru ilerletilmiştir. On hafta göz önüne alınarak, eğitim her hafta aşamalı olarak ilerleyecek şekilde planlanmıştır. Hastalar her hafta için belirlenen programı başarıyla tamamladığı takdirde diğer aşamaya geçebilmiştir. Başarılı olamayan hastalar, aynı programa devam etmiş, bir sonraki aşamadan basit olan egzersizleri az tekrar sayısı ile yapmıştır. Genel olarak, on hafta boyunca hastalara uygulanan eğitim şu şekilde planlanmıştır:

#### **1.Hafta**

Değerlendirmeler yapılmıştır.

Sessiz bir odada, ağrısız, rahat bir pozisyonda, kişi egzersize konsantre olacak şekilde sırtüstü uzanmış ve ilgili kasların kasılması ve nötral omurga pozisyonu nefes alıp verme teknikleri ile birlikte öğretilmiştir.

2. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Aerobik tarzda ısınma egzersizleri,

Nötral omurga pozisyonunu hatırlatmak için farkındalık egzersizleri,

Lokal stabilizasyon sistemine yönelik düşük şiddetli stabilizasyon eğitimi uygulanmıştır.

3. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Aerobik tarzda ısınma egzersizleri,

Lokal ve global stabilizasyon sistemine yönelik düşük şiddetli stabilizasyon eğitimi uygulanmıştır.

4. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Aerobik tarzda ısınma egzersizleri uygulanmış,

Lokal ve global stabilizasyon sistemine yönelik egzersizlerin şiddeti artırılmıştır.

5. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Aerobik tarzda ısınma egzersizleri,

Global stabilite ve mobilite sistemine yönelik, dinamik, orta seviye egzersizler,

Egzersiz topu ile propriyoseptif egzersizler uygulanmıştır.

6. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Aerobik tarzda ısınma egzersizleri,

Global stabilite ve mobilite sistemine yönelik, dinamik, orta seviye egzersizler,

Egzersiz topu ile propriyoseptif egzersizler uygulanmıştır.

7. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Aerobik tarzda ısınma egzersizleri,

Global stabilite ve mobilite sistemine yönelik, dinamik, ileri seviye egzersizler,

Egzersiz topu ile propriyoseptif egzersizler uygulanmıştır.

#### 8. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Aerobik tarzda ısınma egzersizleri,

Global stabilite ve mobilite sistemine yönelik, dinamik, ileri seviye egzersizler,

Egzersiz topu ile propriyoseptif egzersizler uygulanmıştır.

#### 9. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Aerobik tarzda ısınma egzersizleri,

Global stabilite ve mobilite sistemine yönelik, dinamik, ileri seviye egzersizler,

Egzersiz topu ile propriyoseptif egzersizler uygulanmıştır.

#### 10. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Aerobik tarzda ısınma egzersizleri,

Global stabilite ve mobilite sistemine yönelik, dinamik, ileri seviye egzersizler,

Egzersiz topu ile propriyoseptif egzersizler uygulanmıştır.

#### 11. Hafta

Değerlendirmeler tekrarlanmıştır.

TrA kasının doğru aktivasyonundan emin olmak için, kişiye kasını aktive ederken, abdominal ön duvarının umbilikus seviyesi altındaki kısmını "içeri çekmesi" gerektiği söylenmiştir. Ayrıca multifidus kasının aktivasyonu, fizyoterapist tarafından lumbar bölge üzerinde, spinöz çıkıntılarının her iki yanına, doğrudan kasın gövdesine yerleştirdiği parmaklarının altındaki "şişme hissi" (bulging) ile kontrol edilmiştir.

Ayrıca her seans, başlangıcında derin solunum egzersizlerini içermiştir.

### **Beden farkındalık Eğitimi Grubu**

Bu gruptaki egzersizler sırtüstü, oturma, ayakta duruş pozisyonundaki farkındalık egzersizleri ve yürüme egzersizlerinden oluşmaktadır.

On hafta göz önüne alınarak, eğitim her hafta aşamalı olarak ilerleyecek şekilde tasarlanmıştır. Genel olarak, on hafta boyunca hastalara uygulanan eğitim şu şekilde planlanmıştır:

#### 1.Hafta

Değerlendirmeler yapılmıştır.

Sırtüstü yatış pozisyonunda beden tarama,

Sırtüstü yatış pozisyonundaki egzersizler,

Ses egzersizleri yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

#### 2. Hafta (Haftada 2 gün)

Ayakta duruş pozisyonunda bedeni dengeleme,

Ayakta duruş pozisyonundaki egzersizler,

Ses egzersizleri yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

#### 3. Hafta (Haftada 2 gün)

Oturma pozisyonunda bedeni dengeleme,

Ayakta duruş pozisyonundaki egzersizler,

Ses egzersizleri yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

#### 4. Hafta (Haftada 2 gün)

Sırtüstü yatış pozisyonunda beden tarama,

Sırtüstü yatış pozisyonundaki egzersizler,

Ses egzersizleri,

Yürüme pratiği yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

#### 5. Hafta (Haftada 2 gün)

Ayakta duruş pozisyonunda bedeni dengeleme,

Ayakta duruş pozisyonundaki egzersizler,

Ses egzersizleri yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

6. Hafta (Haftada 2 gün)

Ayakta duruş pozisyonundaki egzersizler,

Yürüme pratiği,

Ses egzersizleri yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

7. Hafta (Haftada 2 gün)

Ayakta duruş pozisyonunda bedeni dengeleme,

Ayakta duruş pozisyonundaki egzersizler,

Ses egzersizleri yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

8. Hafta (Haftada 2 gün)

Sırtüstü pozisyonda bedeni dengeleme,

Ayakta duruş pozisyonundaki egzersizler,

Ses egzersizleri yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

9. Hafta (Haftada 2 gün)

Oturma pozisyonunda bedeni dengeleme,

Ayakta duruş pozisyonundaki egzersizler,

Yürüme pratiği,

Ses egzersizleri yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

10. Hafta (Haftada 2 gün)

Ayakta duruş pozisyonunda bedeni dengeleme,

Ayakta duruş pozisyonundaki egzersizler,

Ses egzersizleri yapılmıştır.

Seans sonrası 5 dakika deneyimlerin paylaşılmasına ayrılmıştır.

11. Hafta (Haftada 2 gün)

Değerlendirmeler tekrarlanmıştır.

### **Klasik Egzersiz Kontrol Grubu**

Klasik egzersiz tedavisinden oluşan kontrol grubunda, omurganın konkav tarafındaki gergin yapılara, erektor spinalara ve gergin hamstring kaslarına yönelik germe, abdominal kaslar, torasik, lumbar ekstansörler, pelvis ve omuz çevresi kaslar ile eğrinin konveks taraf kaslarına kuvvetlendirme egzersizleri, postür eğitimi ve derin solunum egzersizleri kullanılmıştır. Egzersizler yatış pozisyonundaki daha basit egzersizlerden, daha zor egzersizlere doğru ilerleme gösterecek şekilde seçilmiştir. Egzersizin dozunu her grup için eşitlemek hedeflenmiştir.

Her bir seansta, bireylere en az 10 tekrar sayısı ile ve egzersizler arasında uygun dinlenme süreleri ile bir saat eğitim verilmiştir.

Egzersizler sırasında fark edilen asimetric postür ve hareket paternleri hastalara sözel ifadelerle belirtilmiş olup, saptanan problemlere yönelik olarak postür egzersizleri ve yukarıda belirtilen egzersizler bireylere verilmiştir. Fakat bu egzersizler sırasında lokal ve global kaslarını nasıl aktive edecekleri anlatılmamıştır. Bu nedenle kontrol grubundaki bireyler, stabilizasyon grubundan farklı olarak, postür egzersizleri gibi vücut düzgünlüğü için verilen egzersizler sırasında TrA ve multifidus gibi lokal merkezi sütun kaslarını kasmadan egzersizleri yapmıştır. Genel olarak, on hafta boyunca hastalara uygulanan eğitim şu şekilde planlanmıştır:

#### 1. Hafta (Haftada 2 gün)

Değerlendirmeler yapılmıştır.

Derin solunum egzersizleri,

Germe ve esneklik egzersizleri,

Kuvvetlendirme egzersizleri (düşük seviye) yapılmıştır.

#### 2. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Germe ve esneklik egzersizleri,

Kuvvetlendirme egzersizleri (düşük seviye) yapılmıştır.

#### 3. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,

Germe ve esneklik egzersizleri,

Kuvvetlendirme egzersizleri (orta seviye) yapılmıştır.

4. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,  
Germe ve esneklik egzersizleri,  
Kuvvetlendirme egzersizleri (orta seviye) yapılmıştır.

5. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,  
Germe ve esneklik egzersizleri,  
Kuvvetlendirme egzersizleri (orta seviye) yapılmıştır.

6. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,  
Germe ve esneklik egzersizleri,  
Kuvvetlendirme egzersizleri (ileri seviye) yapılmıştır.

7. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,  
Germe ve esneklik egzersizleri,  
Kuvvetlendirme egzersizleri (ileri seviye) yapılmıştır.

8. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,  
Germe ve esneklik egzersizleri,  
Kuvvetlendirme egzersizleri (ileri seviye) yapılmıştır.

9. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,  
Germe ve esneklik egzersizleri,  
Kuvvetlendirme egzersizleri (ileri seviye) yapılmıştır.

10. Hafta (Haftada 2 gün)

Derin solunum egzersizleri,  
Germe ve esneklik egzersizleri,  
Kuvvetlendirme egzersizleri (ileri seviye) yapılmıştır.

11. Hafta

Değerlendirmeler tekrarlanmıştır.

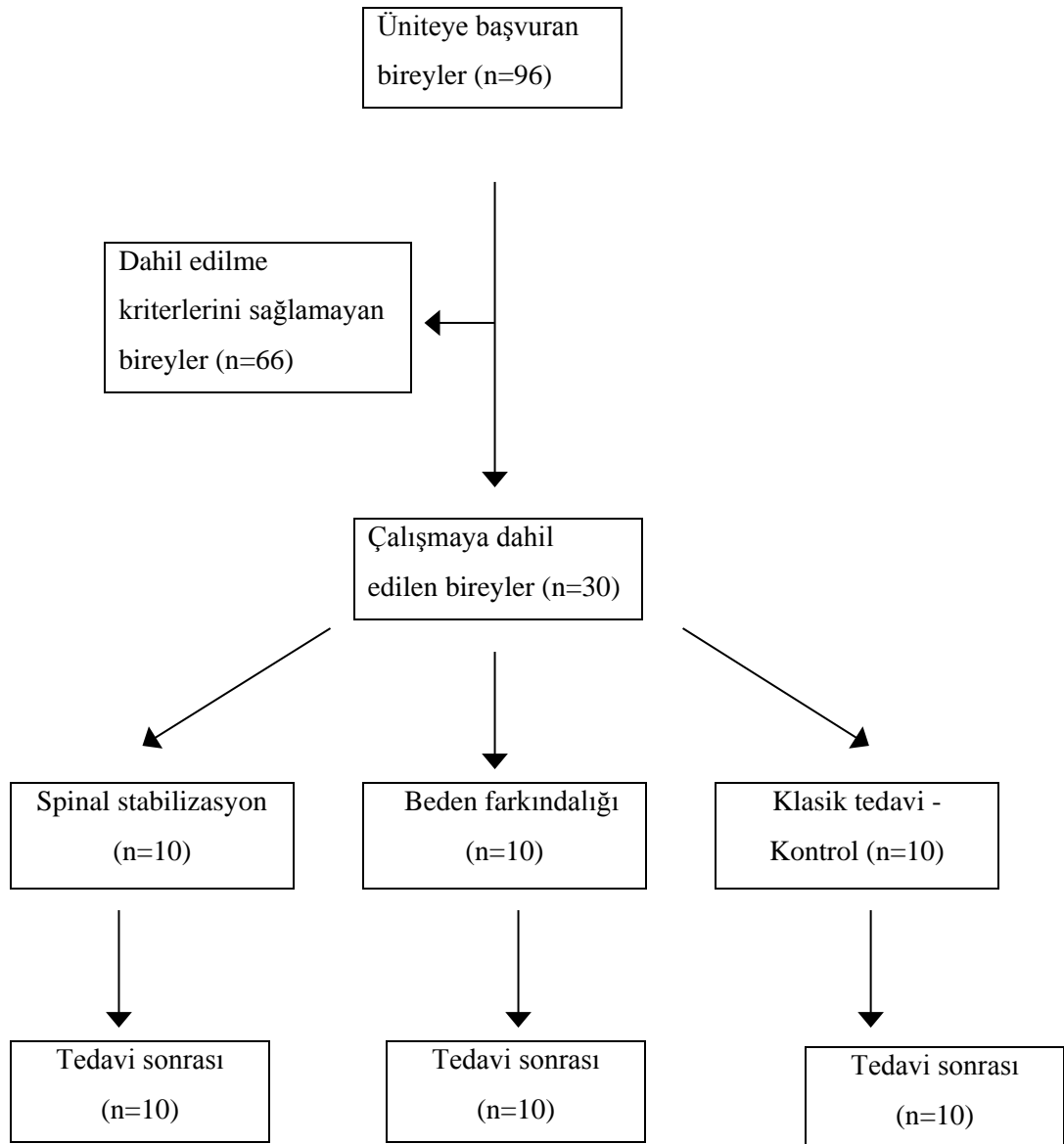
### 3.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmanın istatistik analizleri SPSS 15.00 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ölçümle belirlenen değişkenler, aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma ( $X \pm SD$ ) olarak ifade edilmiş, sayımla belirlenen değişkenler için sayısal değer hesaplanmıştır. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testleri ile verilerin tümünün normal dağılım göstermediği saptandığından, veriler bu sonuca göre analiz edilmiş ve parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Grup içindeki tedavi öncesi ve tedavi sonrası farklara Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile bakılmıştır. Üç grup arasındaki farklar, dağılım homojenlik göstermediği için Kruskal Wallis sıralamalı tek yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Üç grup arasında fark çıkması durumunda, hangi gruplar arasında fark olduğu, Mann Whitney U test istatistiği ile incelenmiştir. Üç grup arasında tedavi ile elde edilen sonuçlar arası farkın, fark bulunan değerlendirme parametreleri için önemli olup olmadığı ve birbirine kıyasla ne kadar fark oluşturduğu, etki büyüklüğü istatistiği kullanılarak hesaplanmıştır (Cohen's d). Cohen's d katsayısı yaklaşık 0,2 olanlar düşük, 0,5 olanlar orta derecede, 0,8 olanlar ise büyük etki büyüklüğüne sahip olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca bireyin, ebeveyninin ve fizyoterapistin skolyozlu bireyin vücudu ile ilgili kozmetik deformite algılamaları, Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırılmıştır. Tüm istatistiklerde p anlamlılık değeri 0,05 olarak alınmıştır.



#### 4. BULGULAR

Skolyozu nedeniyle tedavi görmek için bölümümüze başvuran 96 bireyden 66'sı dahil edilme kriterlerini sağlayamamıştır (nöromusküler hastalığı olan 37 kişi, romatolojik hastalığı olan 6 kişi, 16 yaş üzeri 9 kişi, 10 yaş altı 14 kişi). Kalan 30 birey basit rastgele yöntem (kapalı zarf usulü) ile 3 gruba ayrılmıştır. Tüm gruplardaki bireyler 10 haftalık ortezleme ve egzersizi içeren konservatif tedavi programına katılmış ve programı tamamlamıştır. Sonuç olarak araştırmamıza, ortezlemeye ek olarak spinal stabilizasyon egzersiz tedavisi gören 10 birey (stabilizasyon grubu), beden farkındalık tedavisi gören 10 birey (farkındalık grubu) ve klasik tedavi gören 10 birey (klasik grup) dahil edilmiştir. Şekil 4.13.'de hasta akış diyagramı yer almaktadır.



Şekil 4.13. Hasta akış diyagramı

#### 4.1. Bireylere Ait Bulgular

Demografik özelliklerin gruplara göre dağılımı tablo 4.1.'de gösterilmektedir. Yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi (VKİ) açısından gruplararası fark yoktur ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.1.** Gruplara göre bireylerin demografik özellikleri

Özellikler	Stabilizasyon X±SS	Farkındalık X±SS	Klasik X±SS	k <sup>2</sup>	p
Yaş (yıl)	14,40 ± 2,01	14,2 ± 2	13,60 ± 1,65	0,721	0,679
Boy (cm)	162,60 ± 8,50	158,1 ± 9,2	155,05 ± 10,43	2,462	0,292
Kilo (kg)	48,20 ± 5,85	47,4 ± 10,7	44,40 ± 10,14	0,602	0,740
VKİ (kg/ m <sup>2</sup> )	18,24 ± 1,77	18,9 ± 4,1	18,24 ± 2,57	0,204	0,903

X: ortalama, SS: standart sapma, VKİ: Vücut kütle indeksi

Gruplardaki bireylerin cinsiyet, Risser'e göre kemik maturasyon seviyesi, King Sınıflaması, eğri bölgelerine göre dağılımları Tablo 4.2.'de gösterilmektedir. Gruplarda kız bireyler yüksek çoğunlukta (p<0,05). Risser'e göre kemik maturasyonu, King'e göre eğri tipi ve eğrinin bölgesi açısından gruplar arasında fark saptanmamıştır (p>0,05).

**Tablo 4.2.** Gruplara göre cinsiyet, Riser, King ve eğri bölgelerinin dağılımı

Özellikler	Stabilizasyon X±SS	Farkındalık X±SS	Klasik X±SS	Toplam	k <sup>2</sup>	p
Cinsiyet						
Kız	9	8	10	27	2,222	0,33
Erkek	1	2	0	3		
Toplam	10	10	10	30		
Riser						
1	2	0	2	4	4,118	0,39
2	6	5	6	17		
3	2	5	2	9		
Toplam	10	10	10	30		
King						
1	1	1	4	6	10,725	0,10
2	6	5	5	16		
3	0	3	0	3		
4	3	1	1	5		
Toplam	10	10	10	30		
Eğri Bölgesi						
Sol T	0	1	0	1	5,948	0,43
Sağ T Sol L	7	7	9	23		
Sağ TL	3	1	1	5		
Sol TL	0	1	0	1		
Toplam	10	10	10	30		

X: ortalama, SD: standart sapma, T: Torakal, L: Lumbar, TL: Torakolumbar eğri

## 4.2. Gruplar Arası Karşılaştırmalar

### 4.2.1. Eğriye Ait Özellikler İle İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tedavi öncesinde, korseli ve tedavi sonrasında grupların eğriye ait torakal, lumbar ve toplam Cobb açısai değerleri arasında fark yoktur ( $p>0,05$ ). Torakal ve lumbar rotasyon değerleri, tedavi sonrası lumbar rotasyon hariç ( $p<0,05$ ) gruplar arasında farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Sonuçlar tablo 4.3.'de gösterilmektedir.

Tedavi sonrası lumbar rotasyon farkı, gruplar arasında yapılan ikili karşılaştırmalara göre, stabilizasyon grubu ile klasik grup arasındadır. Tedavi sonrası lumbar rotasyon derecesi, stabilizasyon grubunda, klasik gruptan daha düşük elde edilmiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.4).

Tablo 4.3. Gruplar arası tedavi öncesi-ortezli anlık-tedavi sonrası Cobb açısı ve rotasyon değerinin karşılaştırılması

		Stabilizasyon	Farkındalık	Klasik	$k^2$	p
		X±SS	X±SS	X±SS		
Cobb açısı	T-TÖ	33,00 ±12,01	32,10 ± 9,33	33,60 ± 5,21	0,290	0,865
	T-ortezli	22,67 ±13,59	21,44 ± 9,61	24,40 ± 6,72	2,331	0,312
	T-TS	26,33 ±12,16	24,67 ±10,43	33,88 ± 7,34	4,639	0,098
	L-TÖ	27,29 ± 8,32	28,17 ± 10,63	34,67 ± 10,38	3,245	0,197
	L-ortezli	18,50 ± 11,01	20,50 ± 5,58	24,44 ± 7,70	1,944	0,378
	L-TS	21,33 ± 10,86	24,00 ±10,86	32,71 ± 11,01	3,796	0,150
	Toplam-TÖ	52,1 ± 25,64	49 ± 23,62	64,8 ± 17,84	2,427	0,297
	Toplam-ortezli	31,5 ± 26,45	31,6 ± 20,97	49,4 ± 15,58	4,276	0,118
	Toplam-TS	40,56 ± 25,32	40,67 ± 24,21	55,56 ± 27,02	2,311	0,315
Rotasyon	T-TÖ	12,40 ± 5,28	9 ± 5,03	10,40 ± 4,40	2,633	0,268
	T-TS	9,90 ± 5,88	6,90 ± 3,90	8,80 ± 3,71	1,591	0,451
	L-TÖ	6,71 ± 2,06	7,57 ± 3,69	11,22 ± 6,28	1,970	0,374
	L-TS	3,29 ± 3,25	4,43 ± 2,70	8,33 ± 5,27	6,660	0,036*
	Toplam-TÖ	17,10 ± 7,51	14,30 ± 5,89	20,50 ± 6,31	4,262	0,119
	Toplam TS	12,20 ± 6,91	10 ± 4,11	16,30 ± 5,72	5,069	0,079

X: ortalama, SS: standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, T:Torakal, L: Lumbar eğri,

\*=  $p<0,05$ .

**Tablo 4.4.** Tedavi sonrası lomber rotasyon değerinin gruplar arası ikili karşılaştırması

	Stabilizasyon-Klasik		Stabilizasyon-Farkındalık		Klasik-Farkındalık	
	Z	p	Z	p	Z	p
Lomber rotasyon TS	-2,288	0,022*	-1,183	0,237	-1,763	0,078

TS: tedavi sonrası, \* =  $p < 0,05$ .

#### 4.2.2. Subjektif Vertikal Algılama ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Bireylerin tedavi öncesi SPV ve SHV değerleri arasında fark bulunmamıştır. SVV testinde 30° sağ dışındaki açılarda gruplar arası fark yokken ( $p > 0,05$ ), 30° sağ deviasyon değerinde gruplar arasında farklılık saptanmıştır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.5.). Sağ 30° lik açıda başlangıç deviasyonu açısından fark sadece, klasik grupla farkındalık grubu arasındadır. Farkındalık grubunda başlangıç deviasyon değeri klasik gruptan daha fazladır ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.6.).

**Tablo 4.5** Gruplar arasında tedavi öncesi subjektif vizüel, postural, haptik algılama değerlerinin karşılaştırması

Subjektif Vertikal Test	Stabilizasyon X±SS	Farkındalık X±SS	Klasik X±SS	k <sup>2</sup>	p
<b>SVV</b>					
90° horizontal	1,72 ± 0,90	2,24 ± 1,11	2,66 ± 2,31	1,447	0,485
60° sağ	6,67 ± 2,72	4,79 ± 1,45	6,36 ± 3,40	2,705	0,259
45° sağ	6,94 ± 7,74	7,52 ± 4,36	10,32 ± 4,81	3,889	0,143
30° sağ	7,16 ± 3,31	10,23 ± 4,73	5,17 ± 3,9	6,719	0,035*
0° vertikal	1,59 ± 0,88	1,73 ± 0,54	1,95 ± 0,62	3,010	0,222
30° sol	6,57 ± 3,50	8,09 ± 3,81	7,83 ± 3,74	1,169	0,557
45° sol	7,24 ± 3,79	9,55 ± 4,7	5,94 ± 2,91	3,354	0,187
60° sol	7 ± 3,34	7,34 ± 2,70	9,94 ± 7,96	0,160	0,923
Toplam	44,89 ± 11,74	51,49 ± 6,7	50,17 ± 14,38	2,364	0,307
<b>SPV</b>					
60° sağ	8,60 ± 4,45	7,20 ± 6,96	8,23 ± 3,77	1,561	0,458
45° sağ	10,17 ± 9	13,53 ± 9,84	14,80 ± 7,21	3,007	0,222
30° sağ	15,95 ± 11,57	19,80 ± 11,18	19,04 ± 12,28	0,941	0,625
0° vertikal	3,43 ± 1,87	3,06 ± 1,69	3,50 ± 2,24	0,307	0,858
30° sol	8,83 ± 5,64	8,00 ± 5,60	17,51 ± 8,83	6,036	0,050
45° sol	9,55 ± 8,39	8,06 ± 5,08	9,87 ± 6,93	0,083	0,959
60° sol	8,55 ± 8,63	6,23 ± 6,04	9,24 ± 6,66	1,228	0,541
Toplam	65,08 ± 35,44	72,42 ± 40,11	82,72 ± 38,50	1,695	0,427
<b>SHV</b>					
90° horizontal	4,37 ± 3,07	7,84 ± 4,16	5 ± 7,7	5,590	0,061
45° sağ	14,85 ± 8,84	18,19 ± 5,63	12 ± 6,6	4,713	0,095
0° vertikal	6,51 ± 5,88	12,16 ± 7,48	8,2 ± 2,7	4,313	0,116
45° sol	12,32 ± 8,75	13,74 ± 8,24	9,9 ± 4,4	0,860	0,650
Toplam	38,05 ± 18,02	51,93 ± 15,53	35,2 ± 14	5,244	0,073

X: ortalama, SS: standart sapma, SVV: Subjektif vizüel vertikal test, SPV: Subjektif postural vertikal test, SHV: Subjektif haptik vertikal test, \* = p<0,05.

**Tablo 4.6.** SVV testinin tedavi öncesine ait 30° sağ alt parametresinin gruplar arası ikili karşılaştırması

SVV ilk değerlendirme	Stabilizasyon-Klasik		Stabilizasyon-Farkındalık		Klasik-Farkındalık	
	Z	p	Z	p	Z	p
30° sağ	-1,213	0,225	-1,626	0,104	-2,422	<0,001**

SVV: Subjektif vizüel vertikal test, \*\* =  $p < 0,001$ .

Bireylerin tedavi sonrası vertikal algılama değerlerine bakıldığında, gruplar arası farklılığın, SVV için horizontal, vertikal algılama alt testlerinde, SPV için vertikal, 60° sol alt testler ile toplam değerinde olduğu görülmektedir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.7.) SHV testinde gruplar arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir ( $p > 0,05$ ).

İkili karşılaştırmalarda, tedavi sonrasında, SVV testine göre horizontal eksenden deviasyon, stabilizasyon ve farkındalık gruplarının her ikisinde de, klasik gruptan daha az bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Vertikal ekseninde deviasyon ise, farkındalık grubunda, diğer iki gruptan daha azdır ( $p < 0,05$ ). Tedavi sonrası SPV test sonuçlarına göre ise de, vertikalden deviasyon hem stabilizasyon hem farkındalık grubunda, klasik gruptan daha düşük değer göstermiştir ( $p < 0,05$ ). 60° sol için ise deviasyon miktarı stabilizasyon grubunda, klasik gruba göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Toplam SPV normalden sapma miktarının ise hem stabilizasyon hem farkındalık grubunda, klasik gruptan düşük olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.8.).



**Tablo 4.7.** Gruplar arasında tedavi sonrası subjektif vizüel, postural, haptik algılama değerlerinin karşılaştırması

Subjektif Vertikal Test	Stabilizasyon X±SS	Farkındalık X±SS	Klasik X±SS	k <sup>2</sup>	p
<b>SVV</b>					
90° horizontal	0,56 ± 0,37	0,82 ± 0,73	2,76 ± 3,84	7,460	0,024*
60° sağ	2,92 ± 1,30	4,13 ± 2,81	4,39 ± 1,87	2,182	0,336
45° sağ	5,24 ± 2,65	5,74 ± 2,53	5,84 ± 3,63	0,489	0,783
30° sağ	3,15 ± 2,80	5,46 ± 3,01	4,04± 2,44	3,465	0,17
0° vertikal	1,14 ± 0,56	0,70 ± 0,38	1,77 ± 0,86	10,925	<0,001**
30° sol	3,90 ± 2,19	4,46 ± 3,12	6,59 ± 3,51	4,057	0,132
45° sol	4,40 ± 3,99	6,60 ± 3,68	6,51 ± 3,68	1,899	0,387
60° sol	5,01 ± 4,77	4,89 ± 3,85	3,06 ± 1,69	1,697	0,428
Toplam	26,3 ± 8,9	32,80 ± 7,47	34,96 ± 11,35	4,277	0,118
<b>SPV</b>					
60° sağ	3,95 ± 5,89	2,26 ± 2,99	6,92 ± 5,81	5,619	0,060
45° sağ	8,75 ± 5,87	6,64 ± 7,22	14,18 ± 12,19	2,644	0,267
30° sağ	15,67 ± 10,52	14,47 ± 10,48	20,91 ± 8,76	2,771	0,250
0° vertikal	0,91 ± 1,23	0,56 ± 0	3,73 ± 1,60	16,176	<0,001**
30° sol	5,54 ± 6,40	10,67 ± 9,84	14,48 ± 13,01	4,188	0,123
45° sol	4,42 ± 5,70	3,90 ± 4,49	10,09 ± 6,40	5,590	0,061
60° sol	1,80 ± 2	2,50 ± 3,23	5,84 ± 3,44	6,005	0,049*
Toplam	41,04 ± 29,71	40,89 ± 33,16	77,86 ± 42,51	6,125	0,049*
<b>SHV</b>					
90° horizontal	2,91 ± 2,71	6,67 ± 7,01	4,67 ± 5,43	1,253	0,534
45° sağ	9,01 ± 7,14	7,39 ± 5,26	10,86 ± 3,02	2,661	0,264
0° vertikal	5,19 ± 6,23	9,95 ± 6,38	7,24 ± 3,62	3,203	0,202
45° sol	6,04 ± 5,77	9,87 ± 4,44	10,07 ± 5,51	5,245	0,073
Toplam	23,15 ± 15,97	33,88 ± 12,15	32,84 ± 9,86	4,745	0,093

X: ortalama, SS: standart sapma, SVV: Subjektif vizüel vertikal test, SPV: Subjektif postural vertikal test, SHV: Subjektif haptik vertikal test, \* = p<0,05, \*\* = p<0,001.

**Tablo 4.8.** Tedavi sonrası SVV horizontal, vertikal, SPV vertikal, 60° sol ve toplam alt parametrelerinin gruplar arası ikili karşılaştırması

	Stabilizasyon-Klasik		Stabilizasyon-Farkındalık		Klasik-Farkındalık	
	Z	p	Z	p	Z	p
SVV						
horizontal	-2,601	<0,001*	-0,579	0,563	-1,980	0,048*
vertikal	-1,687	0,092	-2,012	0,044*	-3,073	<0,001*
SPV						
vertikal	-3,266	<0,001*	-0,706	0,480	-3,546	<0,001*
60° sol	-2,424	<0,001*	-0,152	0,879	-1,745	0,081
toplam	-2,269	0,023*	-0,492	0,623	-1,965	0,049*

SVV: Subjektif vizüel vertikal test, SPV: Subjektif postural vertikal test, \* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,001$ .

#### 4.2.3. Vücut Asimetrisi ve Kozmetik Deformite Algılaması ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrasına ait gruplar arası POTSI'ya göre vücut asimetrisi karşılaştırma sonuçları Tablo 4.9.'da gösterilmiştir. Tedavi öncesi POTSI alt parametreleri bakımından gruplar arasında fark yok iken ( $p > 0,05$ ), tedavi sonrası FAI-C7, imbalans indeksi ve HDI-S gruplar arasında farklılık göstermiştir ( $p < 0,05$ ). Farka ait ikili karşılaştırmalar Tablo 4.10.'da gösterilmiştir. Tedavi sonrası FAI-C7 indeksi ve imbalans indeksi, farkındalık grubunda klasik gruptan daha düşükken, HDI-S indeksi stabilizasyon grubunda, klasik gruptan daha düşük bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 4.9.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası POTSI'ya göre vücut asimetriilerinin karşılaştırılması

POTSI		Stabilizasyon X±SS	Farkındalık X±SS	Klasik X±SS	k <sup>2</sup>	p
FAI-C7	TÖ	2,99 ± 1,24	3,08 ± 1,61	3,38 ± 1,59	0,382	0,826
	TS	1,78 ± 1,35	1,29 ± 1,21	3,30 ± 2,26	6,171	0,046*
FAI-A	TÖ	10,50 ± 6,45	10,55 ± 7	10,45 ± 6,11	0,031	0,985
	TS	8,69 ± 4,35	6,18 ± 5,91	9,82 ± 7,36	2,119	0,347
FAI-T	TÖ	6,28 ± 4,81	5,36 ± 4,47	5,36 ± 5,34	0,575	0,750
	TS	4,78 ± 5,24	3,54 ± 3,34	4,33 ± 4,72	0,032	0,984
İmbalans indeksi (i)	TÖ	1,01 ± 0,41	0,94 ± 0,53	1,13 ± 0,55	0,827	0,661
	TS	0,6 ± 0,46	0,42 ± 0,38	1,06 ± 0,69	6,667	0,036*
omurga boyu (e)	TÖ	49,18 ± 4,22	50,37 ± 3,60	47,64 ± 4,13	2,586	0,274
	TS	50,38 ± 4,26	52 ± 3,39	48,33 ± 3,95	5,014	0,082
HDI-S	TÖ	3,16 ± 1,55	4,81 ± 3,19	4,12 ± 2,71	1,551	0,460
	TS	1,63 ± 1,51	2,46 ± 1,63	4,50 ± 2,62	7,689	0,021*
HDI-A	TÖ	3,45 ± 1,86	4,74 ± 1,33	4,86 ± 2,41	4,222	0,121
	TS	3,91 ± 2,32	2,37 ± 1,68	4,11 ± 2,10	4,307	0,116
HDI-T	TÖ	3,91 ± 2,32	2,94 ± 1,86	4,71 ± 3,97	1,443	0,486
	TS	3,06 ± 1,26	1,73 ± 1,46	3,84 ± 3,03	4,746	0,093
POTSI	TÖ	30,28 ± 1	31,49 ± 10,97	32,88 ± 12,91	0,126	0,939
	TS	22,24 ± 9,74	17,57 ± 8,71	29,91 ± 16,81	3,192	0,203

X: ortalama, SS: standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, POTSI: Posterior gövde asimetri indeksi, FAI-C7: Frontal asimetri indeksi C7, FAI-A: Frontal asimetri indeksi aksillar, FAI-T: Frontal asimetri indeksi gövde, HDI-S: Yükseklik fark indeksi omuz, HDI-A: Yükseklik fark indeksi aksillar, HDI-T: Yükseklik Fark indeksi gövde, \* = p<0,05.

**Tablo 4.10.** Tedavi sonrası FAI-C7, imbalans ve HDI S indekslerinin gruplar arası ikili karşılaştırmaları

	Stabilizasyon-Klasik		Stabilizasyon-Farkındalık		Klasik-Farkındalık	
	Z	p	Z	p	Z	p
FAI-C7	-1,587	0,112	-1,060	0,289	-2,344	<0,001*
İmbalans	-1,687	0,092	-1,068	0,286	-2,435	0,0015*
HDI-S	-2,498	0,0012*	-1,514	0,130	-1,739	0,082

FAI-C7: Frontal asimetri indeksi C7, HDI-S: Yükseklik fark indeksi omuz, \* = p<0,05, \*\* = p<0,001.

Skolyozlu bireyin, ailesinin ve fizyoterapistin değerlendirdiği, WRVAS'a göre yapılan kozmetik deformite algılamasının tedavi öncesi ve tedavi sonrasında, gruplar arası karşılaştırma sonuçları Tablo 4.11.'de gösterilmektedir. Tedavi öncesi gruplar arasında vücut asimetrisi açısından fark bulunmazken ( $p>0,05$ ), tedavi sonrası gruplar arası fark sadece fizyoterapist değerlendirmesinde bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Gruplar arası ikili karşılaştırma sonuçlarına göre (Tablo 4.12.), tedavi sonrası vücut asimetrisi farkındalık grubunda, klasik gruba göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.11.** WRVAS'a göre kozmetik deformite algılamasının gruplar arası karşılaştırılması

WRVAS		Stabilizasyon X±SD	Farkındalık X±SD	Klasik X±SD	k <sup>2</sup>	p
çocuk	TÖ	16,9 ± 5,28	14,60 ± 3,63	16,00 ± 3,02	1,816	0,403
	TS	14,2 ± 2,86	14,00 ± 1,33	16,00 ± 2,83	3,215	0,200
fizyoterapist	TÖ	20,00 ± 4,03	21,00 ± 3,83	20,20 ± 2,94	0,804	0,669
	TS	14,3 ± 3,47	13,3 ± 2,50	17,50 ± 2,68	8,903	<0,001**
aile	TÖ	15,67 ± 5,39	19,3 ± 5,10	16,60 ± 4,12	3,322	0,190
	TS	13,00 ± 3,39	13,38 ± 3,07	16,9 ± 3,93	4,129	0,127

X: ortalama, SS: standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, WRVAS: Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası, \* =  $p<0,05$ , \*\* =  $p<0,001$ .

#### 4.2.4. Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguların Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında tedavi öncesinde, SRS-22'ye göre, kendi imaj/görünüş, fonksiyon, ruh sağlığı ve toplam puan açısından fark görülmezken ( $p>0,05$ ), tek farklılık olan parametre ağrı olmuştur ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.12). Gruplar arası ikili karşılaştırmaya göre farklılığın stabilizasyon grubu ile klasik gruptan kaynaklandığı, stabilizasyon grubunun ağrı skorunun tedavi öncesinde klasik gruptan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.13.). Bu durum tedavi başlangıcında stabilizasyon grubu bireylerinin ağrı şikayetinin klasik gruptan daha düşük şiddette olduğunu göstermektedir ( $p<0,05$ ). Tedavi sonrası gruplar arası karşılaştırmalarda, SRS-22 ve tedaviden memnuniyetin de yer aldığı alt parametrelerinde herhangi bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.12.** SRS-22'nin gruplar arası karşılaştırılması

SRS-22		Stabilizasyon X±SS	Farkındalık X±SS	Klasik X±SS	k <sup>2</sup>	p
Ağrı	TÖ	4,44 ± 0,43	4,34 ± 0,45	4,08 ± 0,58	2,303	0,316
	TS	4,74 ± 0,37	4,48 ± 0,44	3,98 ± 0,55	8,289	<0,001**
Kendi imaj (görünüş)	TÖ	3,66 ± 0,68	3,46 ± 0,45	3,52 ± 0,53	0,718	0,699
	TS	3,76 ± 0,48	3,62 ± 0,82	3,51 ± 0,71	0,854	0,653
Fonksiyon (aktivite)	TÖ	4,46 ± 0,39	4,68 ± 0,32	4,39 ± 0,51	2,308	0,315
	TS	4,70 ± 0,34	4,64 ± 0,43	4,62 ± 0,44	0,121	0,941
Ruh sağlığı	TÖ	3,40 ± 1,16	3,86 ± 0,35	3,66 ± 0,63	1,724	0,422
	TS	3,51 ± 1,05	3,88 ± 0,36	3,71 ± 0,77	0,998	0,607
Ara toplam	TÖ	3,97 ± 0,55	3,98 ± 0,36	3,90 ± 0,48	0,533	0,766
	TS	4,83 ± 0,28	4,14 ± 0,42	3,78 ± 0,49	4,738	0,094
tedavi memnuniyeti	TS	4,83 ± 0,28	4,60 ± 0,46	4,44 ± 0,46	3,696	0,158
toplam	TÖ	3,97 ± 0,55	3,98 ± 0,36	3,90 ± 0,48	0,533	0,766
	TS	4,16 ± 0,46	4,15 ± 0,38	3,86 ± 0,45	3,776	0,151

X: ortalama, SS: standart sapma, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, SRS-22: Scoliosis Research Society-22 sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketi, \* = p<0,05, \*\* = p<0,001.

**Tablo 4.13.** SRS-22 ye göre tedavi öncesi ağrının gruplar arası ikili karşılaştırması

SRS-22	Stabilizasyon-Klasik		Stabilizasyon-Farkındalık		Klasik-Farkındalık	
	Z	p	Z	p	Z	p
Ağrı - TÖ	-2,661	<0,001*	-1,255	0,210	-1,941	0,052

TÖ: Tedavi öncesi, SRS-22: Scoliosis Research Society-22 sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketi, \*\* = p<0,001.

### 4.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Değerlerin Gruplar İçi Karşılaştırılması

#### 4.3.1. Tedavi Öncesi ve Sonrası Eğriye Ait Özellikler İle İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırılması

Cobb açısı toplam değerinde her üç grupta da, spinal ortez ile azaltma elde edilmiştir (p<0,05). Ayrıca toplam (torakal ve lumbar) Cobb açısı stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi ile azalırken (p<0,001), klasik grupta değişiklik

göstermemiştir ( $p>0,05$ ). Bölgelere teker teker bakacak olursak, torakal Cobb açısında stabilizasyon grubu ve farkındalık gruplarında tedavi sonrası azalma elde edilirken ( $p<0,05$ ), klasik grupta tedavi öncesi ve sonrası sonuçlar benzerdir ( $p>0,05$ ). Lumbar Cobb açısı tedavi sonrası, farkındalık grubu ile klasik grupta tedavi öncesine göre azalırken ( $p<0,05$ ), stabilizasyon grubunda fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ).

Torakal rotasyon, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi sonrası azalırken ( $p<0,05$ ), klasik grupta değişmemiştir ( $p>0,05$ ). Lumbar rotasyonda ise, her üç grupta tedavi ile azalma elde edilmiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.14.).

**Tablo 4.14.** Eğriye ait özellikler ile ilgili bulguların tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

		Stabilizasyon (n=10)		Farkındalık (n=10)		Klasik (n=10)	
		Z	P	Z	P	Z	P
Cobb açısı	T TÖ - ortezli	-2,677	<0,001**	-2,668	<0,001**	-2,670	<0,001**
	T TÖ - TS	-2,670	<0,001**	-2,670	<0,001**	-0,597	0,551
	L ilk - ortezli	-2,207	0,027*	-1,782	0,075	-2,677	<0,001**
	L TÖ - TS	-1,577	0,115	-2,207	0,027*	-2,014	0,044*
	Toplam ilk - ortezli	-2,807	<0,001**	-2,803	<0,001**	-2,805	<0,001**
	Toplam TÖ - TS	-2,668	<0,001**	-2,673	<0,001**	-1,125	0,26
Rotasyon	T TÖ - TS	-2,375	<0,001**	-2,699	<0,001*	-1,691	0,091
	L TÖ - TS	-2,226	0,026*	-2,375	0,0018*	-2,219	0,026*
	Toplam TÖ - TS	-2,814	<0,001**	-2,670	<0,001**	-2,494	<0,001**

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, T: Torakal, L: Lumbar eğri, \* =  $p<0,05$ , \*\* =  $p<0,001$ .

#### 4.3.2. Tedavi Öncesi ve Sonrası Subjektif Vertikal Algulama ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırılması

Stabilizasyon grubunda, SVV testi horizontal,  $60^\circ$  sağ,  $30^\circ$  sağ açısız tahmininde ve toplamda sapma, SPV testi  $0^\circ$  vertikal,  $60^\circ$  sağ ve sol açısız tahmininde ve toplamda sapma, SHV testi  $45^\circ$  sağ, sol açısız tahmininde ve toplamda sapma tedavi ile azalmıştır ( $p<0,05$ ). Farkındalık grubunda, SVV testi horizontal, vertikal,  $30^\circ$  sol açısız değer tahmininde ve toplamda sapma, SPV testi

vertikal, 60° ve 45° sağ açısal değer tahmininde ve toplamda sapma, SHV testi 45° sağ açısal tahmininde ve toplamda sapma tedavi ile azalmıştır ( $p<0,05$ ). Klasik grupta ise tedavi ile azalma sadece SVV testi 45° sağ, 60° sol ve toplam değerlerindedir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.15).

**Tablo 4.15.** Subjektif vertikal algılama ile ilgili bulguların bulguların tedavi öncesi ve sonrası gruplar içi karşılaştırması

Subjektif Vertikal Test	Stabilizasyon (n=10)		Farkındalık (n=10)		Klasik (n=10)	
	Z	P	Z	P	Z	P
<b>SVV</b>						
90° horizontal TÖ-TS	-2,677	<0,001**	-2,450	0,0014*	-1,023	0,306
60° sağ TÖ-TS	-2,703	<0,001**	-0,677	0,498	-1,682	0,093
45° sağ TÖ-TS	-0,237	0,813	-1,326	0,185	-1,990	0,047*
30° sağ TÖ-TS	-2,191	0,028*	-2,073	0,038*	-0,408	0,683
0° vertikal TÖ-TS	-1,689	0,091	-2,807	<0,001**	-0,614	0,539
30° sol TÖ-TS	-1,480	0,139	-2,142	0,032*	-0,561	0,575
45° sol TÖ-TS	-1,481	0,139	-1,428	0,153	-0,357	0,721
60° sol TÖ-TS	-1,327	0,185	-1,481	0,139	-2,499	<0,001**
Toplam TÖ-TS	-2,803	<0,001**	-2,803	<0,001*	-1,988	0,047*
<b>SPV</b>						
60° sağ TÖ-TS	-2,193	0,028*	-2,501	0,0012*-	-0,612	0,541
45° sağ TÖ-TS	-0,153	0,878	-2,090	0,037*	-0,255	0,799
30° sağ TÖ-TS	-0,764	0,445	-1,540	0,123	-0,510	0,61
0° vertikal TÖ-TS	-2,809	<0,001**	-2,807	<0,001**	-0,612	0,54
30° sol TÖ-TS	-1,378	0,168	-1,173	0,241	-0,968	0,333
45° sol TÖ-TS	-2,191	0,028*	-2,090	0,037*	-0,000	1
60° sol TÖ-TS	-2,395	0,0017*	-1,887	0,059	-1,274	0,203
Toplam TÖ-TS	-1,988	0,047*	-2,191	0,028*	-0,255	0,799
<b>SHV</b>						
90° horizontal TÖ-TS	-1,780	0,075	-0,561	0,575	-0,178	0,859
45° sağ TÖ-TS	-2,310	0,021*	-2,805	<0,001**	-0,561	0,575
0° vertikal TÖ-TS	-1,327	0,185	-1,376	0,169	-1,530	0,126
45° sol TÖ-TS	-2,497	0,0013*	-1,521	0,128	-0,59	0,953
Toplam TÖ-TS	-2,803	<0,001**	-2,601	<0,001**	-0,663	0,508

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, SVV: Subjektif vizüel vertikal test, SPV: Subjektif postural vertikal test, SHV: Subjektif haptik vertikal test, \* =  $p<0,05$ , \*\* =  $p<0,001$ .

### 4.3.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Vücut Asimetrisi ve Kozmetik Deformite Algılaması ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırılması

Tedavi ile hem stabilizasyon, hem farkındalık grubunda vücut asimetrisi (POTSI değeri) ve imbalansı (i) azalırken ( $p<0,05$ ), klasik grupta değişiklik göstermemiştir ( $p>0,05$ ). Stabilizasyon grubunda ayrıca POTSI'nın alt parametreleri olan FAI-C7 ve HDI S azalırken, omurga boyu artmıştır ( $p<0,05$ ). Farkındalık grubunda ise ayrıca POTSI'nın alt parametreleri olan FAI-C7, FAI-A, HDI-S, HDI-A, HDI-T azalmıştır ( $p<0,05$ ). Klasik grupta tedavi ile omurga boyunda uzama dışında diğer alt parametrelerde herhangi bir değişiklik oluşmamıştır ( $p>0,05$ ). Sonuçlar Tablo 4.16'da gösterilmektedir.

**Tablo 4.16.** Tedavi öncesi ve sonrası POTSI'ya göre vücut asimetrisi ile ilgili bulguların gruplar içi karşılaştırılması

POTSI	Stabilizasyon (n=10)		Farkındalık (n=10)		Klasik (n=10)	
	Z	P	Z	P	Z	P
FAI-C7 TÖ-TS	-2,497	<0,001*	-2,803	<0,001*	-0,357	0,721
FAI-A TÖ-TS	-1,274	0,203	-1,988	0,047*	-0,561	0,575
FAI-T TÖ-TS	-1,481	0,139	-1,376	0,169	-0,652	0,515
imbalans indeksi (i) TÖ-TS	-2,494	0,0013*	-2,524	0,0012*	0,421	0,674
omurga boyu (e) TÖ-TS	-2,156	0,031*	-2,524	0,0012	-2,023	0,043*
HDI-S TÖ-TS	-2,090	0,037*	-2,090	0,037*	0,459	0,646
HDI-A TÖ-TS	-1,886	0,059	-2,497	0,0013*	-1,400	0,161
HDI-T TÖ-TS	-1,682	0,093	-2,191	0,028*	-1,274	0,203
POTSI TÖ-TS	-2,803	<0,001*	-2,803	<0,001*	-1,070	0,285

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, POTSI: Posterior gövde asimetri indeksi, FAI-C7: Frontal asimetri indeksi C7, FAI-A: Frontal asimetri indeksi aksillar, FAI-T: Frontal asimetri indeksi gövde, HDI-S: Yükseklik fark indeksi omuz, HDI-A: Yükseklik fark indeksi aksillar, HDI-T: Yükseklik Fark indeksi gövde, \* =  $p<0,05$ , \*\* =  $p<0,001$ .



Fizyoterapistte göre tedavi ile bireylerin kozmetik deformiteleri her üç grupta da iyileşirken, çocuklara göre kozmetik deformite, sadece stabilizasyon grubundaki çocuklara göre iyileşme göstermiş, aile algılamasına göre kozmetik deformite ise, sadece farkındalık grubundaki ailelere göre iyileşme göstermiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.17.).

**Tablo 4.17.** Tedavi öncesi ve sonrası WRVAS'a göre kozmetik deformite algılaması ile ilgili bulguların gruplar içi karşılaştırılması

WRVAS	Stabilizasyon (n=10)		Farkındalık (n=10)		Klasik (n=10)	
	Z	P	Z	P	Z	P
çocuk TÖ-TS	-2,090	0,037*	-0,420	0,675	0,000	1
fizyoterapist TÖ-TS	-2,809	<0,001*	-2,812	<0,001*	-2,527	<0,001*
aile TÖ-TS	-0,962	0,336	-2,524	0,0012*	-0,204	0,838

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, WRVAS: Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası, \* =  $p<0,05$ , \*\* =  $p<0,001$ .

#### 4.3.4. Tedavi Öncesi ve Sonrası SRS-22'ye göre Yaşam Kalitesi ile İlgili Bulguların Gruplar İçi Karşılaştırılması

Tablo 4.18'de de gösterildiği üzere, SRS-22'ye göre ağrı, kendi imaj, ruh sağlığı ve toplam değerler her üç grupta ta da tedavi ile bir değişiklik göstermezken ( $p>0,05$ ), fonksiyon sadece stabilizasyon grubundakilerde tedavi ile gelişme göstermiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.18.** Tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 ye göre yaşam kalitesi ile ilgili bulguların gruplar içi karşılaştırılması

SRS-22	Stabilizasyon (n=10)		Farkındalık (n=10)		Klasik (n=10)	
	Z	P	Z	P	Z	P
Ağrı TÖ-TS	-1,866	0,062	-1,420	0,156	-0,212	0,832
Kendi imaj (görünüş) TÖ-TS	-0,848	0,396	-0,914	0,361	-0,316	0,752
Fonksiyon (aktivite) TÖ-TS	-2,209	0,027*	-0,512	0,609	-1,160	0,246
Ruh sağlığı TÖ-TS	-0,511	0,61	-0,071	0,943	-0,425	0,671
Ara toplam TÖ-TS	-1,622	0,105	-1,153	0,249	-0,958	0,338
Toplam TÖ-TS	-1,775	0,076	-1,187	0,235	-0,255	0,799

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, SRS-22: Scoliosis Research Society-22 Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketi, \* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,001$ .

#### 4.4. Spinal Ortez Kullanımı ve Egzersiz Kompliyansının Sorgulanmasına ait Sonuçlar

Ortez ve egzersiz programına uyum konusunda gruplar arası herhangi bir farklılık bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.19).

**Tablo 4.19.** Ortez ve egzersize uyumların gruplar arası karşılaştırılması

uyum	Stabilizasyon X±SS	Farkındalık X±SS	Klasik X±SS	k <sup>2</sup>	p
ortez kullanımı (%)	86,44 ± 10,30	93,4 ± 10,22	92,25 ± 11,97	3,496	0,174
egzersiz (%)	78,56 ± 16,12	69 ± 31,87	88,13 ± 17,30	3,021	0,221

X: ortalama, SS: standart sapma.

#### 4.5. Etki Büyüklüğünün Hesaplanması

Tedaviler ile gelişme elde edilen değerlendirme parametreleri için, üç grubun etkilerinin karşılaştırılması Tablo 4.20'de verilmiştir.

**Tablo 4.20.** Grupların tedavi etkilerinin karşılaştırılması

	Stabilizasyon (n=10)		Farkındalık (n=10)		Klasik (n=10)	
	Cohen's d	etki büyüklüğü	Cohen's d	etki büyüklüğü	Cohen's d	etki büyüklüğü
T Cobb TÖ-TS	2,25	büyük			2,63	büyük
L Cobb TÖ-TS			0,93	büyük	2,42	büyük
T rot TÖ-TS	0,98	büyük			1,04	büyük
L rot TÖ-TS	1,60	büyük	0,70	orta	1,77	büyük
Top rot TÖ-TS	2,49	büyük	0,96	büyük	1,61	büyük
WRVAS fzt TÖ-TS	2,24	büyük	1,08	büyük	2,58	büyük
SVV						
horizontal TÖ-TS	1,50	büyük			1,12	büyük
vertikal TÖ-TS					1,48	büyük
toplam TÖ-TS	1,39	büyük	0,77	orta	1,77	büyük
SPV						
vertikal TÖ-TS	1,57	büyük			1,57	büyük
toplam TÖ-TS	0,71	orta			0,94	büyük
SHV						
toplam TÖ-TS	2,04	büyük			1,31	büyük
POTSI						
imbalans TÖ-TS	1,01	büyük			0,94	büyük
toplam TÖ-TS	1,22	büyük			1,56	büyük
SRS-22						
aktivite	-0,86	büyük				

T: Torakal, L: Lumbar, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, rot.:rotasyon, WRVAS: Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası, fzt: fizyoterapist, SVV: Subjektif vizüel vertikal test, SPV: Subjektif postural vertikal test, SHV: Subjektif haptik vertikal test, POTSI: Posterior gövde asimetri indeksi, SRS-22: Scoliosis Research Society-22 Sağlıkla ilgili yaşam kalitesi anketi, Cohen's d: etki büyüklüğü katsayısı.

#### 4.6. WRVAS'a göre, skolyozlu bireyin, fizyoterapistin ve ailenin kozmetik deformite algılamalarının karşılaştırılması

Tedavi öncesinde çocuk ile ailenin kozmetik deformite algıları benzer iken ( $p>0,05$ ), fizyoterapistin algısı her ikisinden de farklıdır ( $p<0,05$ ). Fizyoterapiste göre kozmetik deformite şiddeti, aile ve çocuğun düşündüğünden daha fazladır ( $p<0,05$ ). Tedavi sonrasında ise üçünün algısı arasında fark yoktur ( $p>0,05$ ). Ayrıca

çocuğun tedavi sonrası, öncesine göre deformite algısı değişmezken ( $p>0,05$ ), aileye ve fizyoterapistte göre deformite şiddeti tedavi ile azalmış, yani deformite iyileşmiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.23).

**Tablo 4.21.** WRVAS'a göre kozmetik deformite algılamasının çocuk, fizyoterapist ve aile cevaplarının tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırılması

WRVAS	Z	p
TÖ		
Fzt - çocuk	-4,516	$p<0,001^{**}$
Aile - çocuk	-0,626	0,531
Aile - Fzt	-2,968	$p<0,001^{**}$
TS		
Fzt - çocuk	-0,704	0,481
Aile - çocuk	-0,081	0,935
Aile - Fzt	-0,679	0,497
Çocuk TÖ -TS	-1,663	0,096
Fzt TÖ-TS	-4,630	$p<0,001^{**}$
Aile TÖ-TS	-1,970	0,049*

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, fzt: fizyoterapist, WRVAS: Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası, \* =  $p<0,05$ , \*\* =  $p<0,001$ .

## 5. TARTIŞMA

Adolesan idiyopatik skolyozda, korseleme endikasyonu olan bireylerde, korselemeye ek olarak spinal stabilizasyon eğitimi ve vücut farkındalığı eğitiminin, eğri şiddetinin azaltılmasında, vücut simetrisinin iyileştirilmesinde, subjektif vertikal algılamanın geliştirilmesinde ve kozmetik deformite algılamasının iyileştirilmesinde etkili olduğu bulunmuştur.

Yaş ortalamaları stabilizasyon grubunda  $14,40 \pm 2,01$ , farkındalık grubunda  $14,2 \pm 2$  ve klasik grupta  $13,60 \pm 1,65$  ile benzerdir. Stabilizasyon grubunda 9 kız 1 erkek, farkındalık grubunda 8 kız 2 erkek ve klasik grupta 10 kız olması ile gruplar arasında kız bireyler çoğunluktadır. Bireylerin kemik maturasyon seviyesi Risser'e göre 1-3 arasında dağılım göstermektedir. King'e göre eğri tipine bakıldığında, King 2 eğriler (Predominant torakal, kompensatuvar lumbar - 16 kişi) çoğunluktayken bunu King 1 (Predominant lumbar, kompensatuvar torakal - 6 kişi), King 4 (TL - 5 kişi) ve King 3 ( Major torakal - 3 kişi) eğri takip etmektedir. Eğri bölgesine göre yapılan kayıtlara göre ise, sağ torakal sol lumbar eğriler çoğunluktayken (23 kişi), sağ torakolumbar eğrisi olan toplam 5 kişi, sol torakal ve sol torakolumbar eğrisi olan 1'er kişi bulunmaktadır.

### 5.1. Eğri Şiddeti

Cobb açısı, radyografik değerlendirmede eğrinin şiddetini ölçmek için altın standart olarak kabul edilmektedir (100,101). Rotasyonel gövde deformitesi ise, yüzeysel topografi yöntemleriyle ölçüldüğü gibi, skolyometre ile gövde rotasyon açısının ölçülmesi şeklinde de değerlendirilmektedir (102). Çalışmamızda, Cobb açısal değerlerinin tedavi öncesi gruplar arası dağılımı benzerdir. Tedavi etkisine bakıldığında, toplam (torakal ve lumbar) Cobb açısına göre belirlenen eğri şiddetinin, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi ile azalırken, klasik grupta değişiklik göstermediği görülmüştür. Bölgelere göre baktığımızda ise, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında Torakal Cobb açısında tedavi ile azalma elde edilirken, klasik grupta tedavi ile herhangi bir değişiklik olmamıştır. Lumbar Cobb açısında ise iyileşme farkındalık grubu ve klasik gruptadır.

Skolyozda tedavi etkinliğini değerlendiren araştırmalara göre, ilk ve son eğri Şiddetinin lm değerleri arasında 4 derece ve üzeri fark varsa, eğride "değişim" olduğu kabul edilmektedir (103). Ortez tedavisinin "başarılı" olduğunu söylemek için, kemik büyümesi tamamlandığında, eğrinin, ilk tespit edildiği zamandaki Şiddetine göre 5° fark olup olmadığı göz önüne alınmaktadır. Eğer eğri 5° den daha fazla progresyon gstermişe, ortez tedavisinin eğri ilerlemesini durduramadığı yani "başarısız" olduğu düşünülmektedir. Eğride 5°den fazla iyileşeme varsa, eğri düzelmiştir; yani ortez başarılıdır, fark 5° ye kadar ise eğri stabilizasyonu sağlanmış olduğu kabul edilmektedir (104). Çalışmamızda gerçekleştirdiğimiz 10 haftalık tedavi verilerine göre, stabilizasyon grubunda tedavi öncesi yaklaşık 33° olan torakal eğri tedavi sonrası, 26°'ye inerken, 27° olan lomber eğri 21°'ye, farkındalık grubunda torakal eğri tedavi ile 32°'den 24°'ye, lomber eğri, 28°'den 24°'ye düşmüştür. Bu sonuçlar, ortez ile birlikte stabilizasyon ve farkındalık tedavilerinin eğri progresyonunu önlemede etkin olduğunu göstermektedir. Klasik grupta ile tedavi öncesi 33° olan torakal eğri tedavi sonrası yine 33° iken, tedavi öncesi 34° olan lomber eğri tedavi sonrası 32°'dir. Bu sonuçlara göre de ortezleme ile birlikte klasik tedavinin eğri ilerlemesini durdurmada diğer tedaviler kadar yeterli olduğu söylenebilir. Pilates ve yoga gibi genel egzersiz yaklaşımlarının skolyoz üzerinde etkinliği konusunda oldukça limitli bir literatür mevcuttur. Alves de Araujo ve diğ., pilates egzersizleri ile 18-25 yaş arası 20 kadın skolyozlu bireyin Cobb açısı ve ağrısında iyileşeme elde etmişlerdir (77). Blum, 39 yaşındaki Şiddetli bel ağrısı olan skolyozlu kadın birey üzerinde yaptığı araştırma sonucunda, kronik ağrısı olan skolyozlu hastalarda pilates egzersiz yönteminin yararlı olabileceğini belirtmiştir (105). Cochrane veri tabanındaki derlemeler, herhangi bir randomize kontrollü veya kontrollü prospektif araştırma olmadığından, yoganın etkinliğini değerlendiremediklerini belirtmişlerdir (56). Bas ve diğ. araştırmalarında, AIS'lilerde, 6 haftalık bisiklet ergometresi eğitimi ile, Cobb açısında herhangi bir değişiklik oluşturamadıklarını belirtmişlerdir. Bu eğitimin sadece vücut kompozisyonunda ve kardiyorespiratuvar parametrelerde pozitif değişikliklere neden olduğunu eklemişlerdir (61). Choi ve diğ., haftada 1 er saatlik iki seans içeren toplam 6 haftalık, planlanmış davranışlar teorisine dayanan postural tedavi programının, çalışmamız sonucuna benzer olarak postür düzeltme davranışını

geliştirdiğini ve eğriyi azalttığını belirtmişlerdir. Tedavi grubunda Cobb açısında  $1,67^\circ$  azalma, kontrol grubunda ise daha düşük değerde azalma elde etmişlerdir (59). Aynı tedavi yöntemi ile McIntire ve diğ. (106) de benzer sonucu elde etmişlerdir. Bu çalışmalar, spinal eğride azalmanın, fleksibilite ve spinal kassal kuvvetin geliştirilmesi ile AIS'lilerde postür düzgünlüğü davranışının kazandırılması yoluyla sağlandığını ifade etmişlerdir. Bir araştırmada, minimal idiyopatik skolyozu olan adolesanlarda, mekik, bacak kaldırma, pelvik tilt vb. gibi egzersizlerin günlük 10 tekrar ile yapılmasını içeren egzersiz programıyla, eğrilikte herhangi bir fark elde edilmemiştir. Sonuçların hiçbir tedavi uygulanmayan kontrol grubu ile aynı olduğu belirtilmiştir (103).

Horizontal planda deformite şiddetini ifade eden rotasyon açısına göre ise tedavi öncesi gruplar arası fark yoktur. Çalışmamızda torakal rotasyon, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi ile azalırken, lumbar rotasyon her üç grupta da tedavi ile azalmıştır. Ancak tedavi ile elde edilen lumbar rotasyon derecesinde azalmanın, stabilizasyon grubunda, klasik gruba göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Kinel ve diğ., Cobb açısı  $45^\circ$ 'nin üzerinde (şiddetli eğri) eğrisi olan AIS'li bireylerde, günlük yarım saat evde fizyoterapiye ek olarak bir yılın üzerinde ortez kullanımı ile Cobb açısı değişmezken, gövde şeklinin değişme potansiyelinin olduğunu belirtmiştir (107). Fusco ve diğ. (39), Romano ve diğ. (56), sistematik derlemelerinde, araştırmaların, egzersizin eğri progresyonunu azaltmada (puberteye kadar) ve Cobb açısal şiddetini iyileştirmede etkili olduğu (kemik büyümesi sonunda) sonucuna vardığını belirtmişlerdir. Ayrıca egzersizlerin, ortez kullanım gerekliliğini de azalttığını belirtmişlerdir. Söz konusu egzersizler, "*SEAS*", "*Side shift therapy*", "*Schroth*", "*Lyon*", gibi yöntemleri içermektedir (39). Manticone ve diğ. araştırmalarında, aktif kendini düzeltme ve görev yönelimli egzersizleri içeren rehabilitasyon programının, spinal deformiteyi azaltma (Cobb açısında  $5^\circ$  azalma) ve yaşam kalitesini geliştirmede, geleneksel egzersizlere göre daha üstün olduğunu belirtmişlerdir. Tedavi ile birinci grupta gelişme elde ederken, geleneksel egzersiz tedavisi alan grupta spinal deformitenin değişmediğini bulmuşlardır. Ayrıca tedavi sonrası bir yıllık takipte birinci grupta elde edilen gelişmelerin varlığını sürdürürken, diğer grupta kötüleşme meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Aktif kendini düzeltme ve görev yönelimli egzersizleri içeren rehabilitasyon ile ilgili söz konusu gelişmeleri,

haftada bir gün bir saat klinikte, iki gün yarımşar saat evde yapılacak şekilde düzenledikleri rehabilitasyon programı ile bireylerin iskelet maturasyonu tamamlandığında yaptıkları değerlendirmede elde etmişlerdir (108).

### **5.1.2. Spinal Ortezın Eğriyi Azaltmada Etkinliği**

Ortez tedavisinin AIS'te etkinliğini araştıran son literatür derlemesi, 2 prospektif kohort kontrollü araştırma ve 18 longitudinal vaka kontrollü çalışma sonucunu incelemiştir (44). Bu makale ile birlikte günümüz araştırmaları da ortezin, skolyoz progresyonunu önlemede etkinliği ile ilgili limitli bilimsel kaliteyi içeren kanıt seviyesine sahip olduğunu belirtmektedir (109). Ortez konusunda hala tartışmalar mevcut olmasına rağmen, ortezleme skolyozun en iyi konservatif tedavisi olarak varlığını sürdürmektedir (110,111).

Eğriyi iyi oranda düzeltici özelliği olan ortezlerin, hastanın orteze uyumunun da iyi olduğu durumda, tedavide daha etkili olduğu belirtilmektedir (112). Ortezın eğriyi düzeltici özelliğini değerlendirmek için ortez öncesinde ve ortez yapımını takiben ortezli ön-arka skolyoz röntgenleri çekilmektedir. Ortezli-ortezsiz eğri şiddeti 5°'den fazla fark ediyorsa, o ortezin eğriyi düzeltici özelliği olduğu kabul edilir. Çalışmamızda ortez ile her üç grubun eğri şiddetinde de (Cobb açısı toplam değerine göre), spinal ortez ile azaltma elde edilmiştir ( $p<0,05$ ). Stabilizasyon grubunda ortez ile anlık eğride düzelme yaklaşık değerine baktığımızda, torakal ve lumbar bölgeler için sırasıyla stabilizasyon grubunda, % 33 ve % 33, farkındalık grubunda % 10, ve % 28, klasik grupta % 18 ve % 29 olmuştur. Tüm gruplarda ortez eğriyi azaltıcı özelliğe sahiptir.

### **5.2. Subjektif Vertikalite Algılaması**

Statik durumlarda postural kontrol, yerçekimi kuvvetleri ve dış kuvvetlerin bozucu etkisine karşı dik postürün sağlanmasında, vücut oryantasyonu yerçekimi vektörüne göre uyumlanması anlamına gelmektedir (30). Bu vertikalitenin tahmini ve dolayısıyla vücut postürünün oryantasyonu ve aksiyal iskelet stabilizasyonu, vizüel (113), vestibuler (31), propriyoseptif (114) ve dokunsal (115), bilgiler



tarafından sağlanmaktadır (30) . Vertikalite algılaması (tahmini), SVV, SPV ve SHV ile temsil edilmektedir.

### 5.2.1. Subjektif Vizüel Vertikalite Algılaması

SVV, yerküre gravitesi ile ilişkili kişinin kendi-oryantasyon algılamasını değerlendirmektedir. Subjektif vizüel algılama, vücut oryantasyonuna dayanmaktadır ve karanlıkta statik koşulda otolit sinyallerden etkilenmektedir. Karanlık ortamda yapıldığında, beyin sapına giden görsel girdinin elimine edildiği farzedilmektedir. Tüm dış görsel ipuçları elimine edildiğinden, vücut postürünün iç bozukluğunun ortaya çıktığı düşünülür (116). Herhangi bir görsel ipucu olmadığında, durum tamamen beynin, vestibular ipucuna (iç kulaktan gelen) ve vücuttan gelen propriyoseptif ipucuna bağlı olarak vertikal ve horizontal oryantasyonlara karar vermeye yeteneğine dayandığı belirtilmektedir. Bir kez görsel bilgi sağlandığında, beynin karar vermede "öğrenilmiş" vertikalite kullandığı düşünülür. Ancak oda karanlık olduğunda, beyin "öğrenilmiş vertikalite" kullanamayacak, dolayısıyla sonuç öğrenilmiş görsel oryantasyona dayanmayacaktır, denmektedir (10,27). SVV algılamasının görsel ipucu yardımıyla vestibular bilgiye dayandığı, sadece somato-duyusal reseptörlerden değil aynı zamanda gövde yerçekimi reseptörlerinden de bağımsız olduğu belirtilmektedir (33,36,117). Anastopoulos ve diğ. SVV'yi, vizüel ve vestibular bilgiye dayanan vertikalite algılamasının hassas bir işareti olarak tanımlamış ve vestibular tonus dengesizliğinin işareti olarak ifade etmiştir (36). Vestibular dengesizliğin santral ve periferel vestibular yollardaki lezyondan kaynaklandığı belirtilmekte ve bu sonucun, IS'lu bireylerde bir miktar santral ve periferel dengesizlik olabileceği hipotezini de desteklediği öngörülmektedir (9).

Vizüel reseptörler başın uzayda pozisyonlaması için önemlidir (118). Boyun bölgesinden gelen afferent girdileri tanımlama gibi diğer reseptörler subjektif dik pozisyona karar vermede önemli algısal rol oynamaktadır (119).

Postural denge bozukluğu skolyoz gelişiminde etyolojik faktör olarak gösterilmekte (11,43) ve aynı zamanda postural dengesizlik, eğri şiddeti ile de ilişkilendirilmektedir (4). Araştırmalar çoğunlukla postural kontrol, stabilite

değerlendirmeleri üzerinde dururken direkt olarak vertikal algılamayı değerlendiren çalışmaların sayısı az miktardadır.

Çalışmamızda tedavi öncesi SVV testi değerleri, 30° sağ hariç gruplar arası benzerdir. Farkındalık grubunda 30° sağ başlangıç sapma değerinin, klasik gruptan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tedavi sonrası ise, toplam değerler göz önüne alındığında, gerçek açısal tahminden sapma değeri SVV testinde her üç grupta da azalmıştır. Subjektif vertikal algılama her üç grupta da tedavi ile gelişmiştir. 0° vertikal görsel algılama yalnız farkındalık grubunda gelişmiştir. Horizontal görsel algılama, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında gelişmiştir. Ayrıca stabilizasyon grubunda 60° ve 30° sağ görsel algılama gelişirken, klasik grupta gelişme 45° için söz konusudur. Cheung ve diğ. araştırmalarında, vertikal ve horizontal vizüel algılama açısından, AİS'liler ve sağlıklı kontrol grubu arasında herhangi bir fark bulamamışlardır. Ancak vertikal ve horizontal lazer hattı arasındaki açının, eğri şiddeti arttıkça büyüdüğünü belirtmişler ve bu değişimin skolyozun kendi içindeki ikincil değişimden kaynaklanabileceği eklemişlerdir (10). Cakrt ve diğ. bunun aksine, vizüel vertikal algılamanın IS'da değiştiğini ve hatta bunun skolyoz gelişiminde de faktör olabileceğini ifade etmişlerdir (9). Assaiante ve diğ. araştırmalarında, skolyozun vertikal oryantasyon kontrolünü ve segmental stabilizasyon stratejilerini etkilemediğini belirtmiştir. Araştırmalarında yer alan hem sağlıklı kontrol grubunda, hem orta şiddette eğri olan AİS'li grupta, görsel girdinin postural kontrolü iyileştirdiğini ve postural kontrolün adolesanlarda, yetişkinlere göre daha fazla görsel ipucuna bağlı olduğunu eklemişlerdir (32). Vaugoyeau ve diğ., sağlıklı genç bireylerde, dik vücut postürünün sağlanmasında görsel ve vestibular ipuçlarının daha etkinken, vücut oryantasyon kontrolünde propriyoseptif ipuçlarının daha etkin olduğunu kanıtlamıştır (30).

### 5.2.2. Subjektif Postural Vertikalite Algılaması

Postural vertikal algılamanın doğruluğu, dik duruş ve yürüyüşün sağlanması için önemli kabul edilmektedir. Postural salınım artışının, uzayda vücut oryantasyon algılamalarındaki bozukluk ile ilgili olabileceği düşünülmektedir (120). AİS'te de postural salınım artışı pek çok çalışma ile gösterilmiştir (3,18,53).

SPV testinde, görme tamamen bloklanır ve kişiler vücutlarının vertikal oryantasyonunu algıladıklarında, bunu belirtirler. Subjektif postural algılamaya sadece interoseptif girdiler ile karar verildiği belirtilmektedir (117).

Çalışmamızda toplam değerler göz önüne alındığında, gerçek açısız tahminden sapma değeri açısından SPV sapmasının, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında azalması, bu tedaviler ile postural algılamının geliştiğini göstermektedir. 0° vertikal postural algılama ise, stabilizasyon ve farkındalık grubunun her ikisinde de gelişmiştir. Ayrıca stabilizasyon grubunda 60° sağ-sol ve 45° sol postural algılamada tedavi ile gelişme söz konusudur. SPV testlerinde, klasik grupta tedavi ile herhangi bir değişiklik olmamıştır. Literatürde tedavi ile görsel vertikal algılamada olduğu gibi postural vertikal algılamada değişimi inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Ancak çalışmamıza benzer olarak, Shin ve diğ., AIS'lileri spinal stabilizasyon egzersizleri ile takip etmiş ve bu egzersiz tedavisi ile postural kontrolün geliştiğini belirtmiştir (121). Eijgelaar ve diğ., skolyozu olan ve olmayan genç kızlarda baş oryantasyonunu karşılaştırmış, vertikalite tahmininde skolyozlu kızlarda, baş oryantasyonu için gereken duyuşal bütünlük gelişim sürecinin farklı olduğunu vurgulamıştır (122).

Baş hareket kontrolü (123) ve vertikalite algılaması (124) vestibular fonksiyonla yakından ilişkilendirilmektedir. Baş pozisyonunun ve vücut postürünün merkezi temsiline oluşumunu, somatoduyusal ve görsel girdilerle birlikte vestibular bilginin sağladığı belirtilmektedir. Bu temsiline aynı zamanda dengenin ve postür kontrolünün sağlanmasında önemli olduğu ifade edilmektedir (125). Duyusal bilgi yardımıyla, sağlıklı kişiler, baş veya vücut tiltte olduğu hale bile gerçek vertikal ve horizontale karar verme becerisine sahiptirler (126). Birbirlerinin kayıplarını kompanse edebilmek için bu üç sistemin fonksiyonel sınırlarının örtüştüğü ifade edilmektedir (10). Defektif postural kararlılık, skolyoz gelişimine katkıda bulunan faktör olarak geçmektedir. AIS'lilerin algısal bozukluk, duyu-motor adaptasyonda ve denge kontrolünde yetersizlik gösterdiği, vücutlarının vertikalitesini tahmin etme doğruluğu konusunda daha az yeteneğe sahip olduğu belirtilmektedir (3,18).

Vestibulokolik, servikokolik, pelvooküler, vestibulooküler, servikooküler refleksler ve servikal somatosensoryal girdinin baş ve boyun bölgesinde bulunduğu ve orada ortaya çıktığı belirtilmektedir. Normalden sapma olan baş postürünün

düzeltilmesinin, yukarıdan aşağıya tüm omurganın optimal postural düzeltmesinin sağlanması için kaçınılmaz olduğu ifade edilmektedir (127). Diab araştırmasında, skolyozlu bireylerde, klasik skolyoz tedavi programlarına ek olarak başın öne tilt postürünü düzeltmeye yönelik verilen egzersizlerin, üç boyutlu skolyotik postürü iyileştirdiğini göstermiştir. Aynı çalışmada, baş düzeltme için klasik egzersiz programına eklenen derin servikal fleksör, omuz rekraktör kaslara yönelik kuvvetlendirme egzersizleri ve servikal ekstansörler, pektorallere yönelik germe egzersizleri ile tek başına klasik egzersiz tedavisine göre, gövde inklinasyonunda, lateral deviasyonunda, gövde imbalansında, torakal kifozda, omurga rotasyonu ve pelvik torsiyonda azalma, kraniyovertebral açı ve lumbar lordozda artış ile karakterize üç boyutlu postural parametreleri iyileştirdiğini ifade etmiştir. Araştırmada, söz konusu gelişmeler, 3 haftalık tedavi programı ile elde edilmiştir (128).

Everett ve Patel de skolyoz tedavisinin, asimetric gravitasyonel yüklenmenin ortadan kaldırılmasıyla, omurganın bir bütün olarak simetrisinin sağlanması becerisi ile ilişkili olduğunu savunmaktadır (129).

Postür, çoğunlukla reflektif ve istemsiz kontrol tarafından sağlanmaktadır. Postural kontrol için reflektif komponentler, primer olarak baş ve boyun bölgesinde yer almaktadır. İstemsiz kontrol çoğunlukla servikal eklem mekanoreseptörleri ve muskulotendinöz bölge ile ligamentlerden gelen afferent girdi ile bağlantılı olduğu için (130), disafferentasyon (eklem reseptörlerinden gelen anormal afferent girdi) sürecinden sorumlu postural distorsiyonları düzeltmenin, postural kontrolün de değiştiği skolyotik postürün düzeltilmesinde faydalı olacağı belirtilmektedir (131).

### **5.2.3. Subjektif Haptik Vertikalite Algılaması**

Çalışmamızda toplam değerler göz önüne alındığında, SHV stabilizasyon ve farkındalık tedavileri ile gelişmiştir. Ayrıca 45° sağ haptik algılama, stabilizasyon ve farkındalık grubunun her ikisinde de gelişirken, 45° sol haptik algılama stabilizasyon grubunda gelişim göstermiştir. SHV testlerinde klasik grupta tedavi ile herhangi bir değişiklik olmamıştır. Klasik tedavinin subjektif haptik algılamaya etkisi olmadığını söylebiliriz.

SHV algılamanın propriyoseptif afferent sinyaller ile gerçekleştiği belirtilmektedir (34). AIS'te postural kontrole propriyoseptif katkıyı değerlendiren araştırmalar, AIS'lilerde artmış vücut salınımlarından yola çıkarak tespit ettikleri duyuşal bütünlük problemi, propriyoseptif bozukluktan bahsetmektedirler (3,18). Assainte ve diğ., AIS'te statik propriyoseptif sistem (statik platform üzerinde ayakta duruş) etkilenmezken, esas olarak dinamik propriyoseptif sistemin (hareketli platform üzerinde ayakta duruş) etkilendiğini belirtmiştir (32).

Propriyosepsiyon, bir hareket ortaya çıktığında, harekete ait yön, genlik (amplütüd) özelliği ile hareketin hızını tayin yeteneğini ifade eden hareket hissi ve ilk ile son pozisyonu karşılaştırma yeteneğini ifade eden pozisyon hissi gibi çeşitli fonksiyonları içermektedir (132). Bu nedenle SHV test sonucunu direkt olarak propriyosepsiyon olarak yorumlamak doğru olmayacaktır. Ancak, uzaysal oryantasyonun propriyoseptif algılamasında, kinematığe (örneğin, pozisyon, hız vb) karşı kinetik bilginin (örneğin kuvvetle ilişkili) göreceli katkısının tespit edilmesinde, subjektif haptik algılama testi önemle önerilmektedir (133,134).

Graviteye karşı dik postürün korunması için, vücut segmentlerinin vertikal dizilimini ayarlama da rol alan kas aktiviteleri gerekir. Ekstremitelerin kinematik oryantasyonunu kodlayan propriyoseptif kinetik zincirler birbirine, ek olarak zincirlenir (135). Propriyoseptif sistem, vertikalite yönü ve ekstremitelerin statik momentlerinden gelen bilgileri sağlayan bu kinematik zincirler bütünüdür (136). Baş tilt durumunda iken tiltten kaynaklanan hatalar, baş ve gövde eksen dizilimini bozar, baş-gövde-vücut kütle merkezi ekseninden sapmalara neden olur (137). Bütün bu değişiklikler nedeniyle, beynin subjektif haptik algılamasının değişip değişmeyeceği halen tartışma konusu olarak belirtilmektedir (138). Baş tiltinin, boyun reseptörlerinin stimülasyonuna neden olarak, görsel vertikal algılamayı da (139), dokunsal vertikal algılamayı da (140) değiştirdiği ifade edilmektedir. Baş tiltinin subjektif vertikalite üzerine etkisi, primer olarak kas içiği afferent sinyallerinden kaynaklanan propriyoseptif kinematik zincire dayandırılmıştır (136).

### 5.3. Vücut Asimetrisi ve Kozmetik Deformite Algılaması

#### 5.3.1. POTSI'ya Göre Vücut Asimetrisi

AİS'li bireylerin görüşüne göre, tedavinin sadece eğrinin radyolojik parametrelerini stabilize etmesi değil, aynı zamanda kozmetik görünümü de iyileştirmesi gerekmektedir. Radyolojik olarak eğrinin stabilizasyonu ile kombine klinik olarak eğrinin düzeltilmesi, orta şiddette eğrisi olan AİS'li bireyler için, yaşamları boyunca sağlıklı fonksiyonu birlikte kazanmaları için cazip bir tedavi seçeneği olarak görülmektedir (141).

Gövde morfolojisini değerlendirmede temel klinik parametre, POTSI indeksinin kullanılmasıyla, yüzey topografisi yöntemiyle objektif bir şekilde ölçülen, C7 hattı, omuz ve kalça asimetrisidir (95). POTSI indeksi, skolyoz tedavisini değerlendirmede kozmetik defekte de önem veren bir yöntem olmasıyla, hem kullanışlı hem de ölçülebilir özelliği olan bir klinik gösterge olarak kabul edilmektedir (142).

Çalışmamızda, POTSI'ya göre vücut asimetrisinin hem stabilizasyon hem farkındalık grubunda tedavi ile azalma gösterdiği; ancak klasik grupta herhangi bir değişiklik göstermediği bulunmuştur. Ayrıca frontal dengeyi de ifade eden imbalans indeksi yine stabilizasyon ve farkındalık grubunda tedavi ile iyileşirken, klasik grupta değişiklik olmamıştır. Bununla birlikte, POTSI'nın alt parametreleri incelendiğinde, stabilizasyon grubunda C7 frontal plan asimetrisi ve omuz yükseklik farkı asimetrisi tedavi ile azalırken, farkındalık grubunda C7 ve aksillar frontal plan asimetrisi, gövde, omuz, aksillar yükseklik farkı asimetrisi tedavi ile azalmıştır. Klasik grupta vücut asimetrisi, tedavi ile herhangi bir değişiklik göstermemiştir. Bu sonuçlara bakıldığında klasik tedavinin vücut simetrisinin geliştirilmesi üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını görmekteyiz. Spinal stabilizasyon ile beden farkındalık tedavilerinin ise vücudun asimetrisinin azalarak daha simetrik hale gelmesinde etkili olduğunu söylebiliriz. Inami ve diğ., 55 normal çocukta ortalama POTSI değerini,  $16,5 \pm 8,2$  olarak bulurken bu değer, 195 skolyozlu çocuğa ait  $28,1 \pm 12,8$  olan POTSI değerinden düşük olduğunu belirtmiştir. Araştırmamızda ise bu çalışmaya benzer olarak, 30 AİS'li çocuğun POTSI değeri,  $31,54 \pm 11,6$  ile normal olarak adlandırılan popülasyona göre belirtilenden daha yüksektir.

Araştırmacılar, POTSI değeri ile Cobb açısı arasındaki ilişkinin zayıf olduğunu ( $r=0,435$ ) ifade etmişlerdir. Cerrahi geçiren 40 skolyozlu bireyin cerrahi öncesi ve sonrası değerlerini karşılaştırmışlar, cerrahi öncesi  $46,9 \pm 21,1$  olan POTSI değerinin cerrahi düzeltme ile  $24,3 \pm 14,6$  ya düşerken, Cobb açısının  $52,4^\circ$ 'ten  $21,5^\circ$ 'ye indiğini belirtmişlerdir. Ayrıca  $10^\circ$ 'nin altında eğrisi olanlarda minimal,  $10^\circ$  ile  $30^\circ$  arasında eğrisi olanlarda ortalama,  $40^\circ$ 'nin üzerinde eğrisi olanlarda, ciddi gövde asimetrisi gözlemişlerdir (142). Shin ve diğ., lumbar stabilizasyon egzersizlerinin AIS'li bireylerin oturma dengesi üzerindeki etkinliğini inceledikleri araştırmalarında, 3 haftalık egzersiz tedavisi ile oturma dengesinin geliştiğini göstermişlerdir. Oturma dengesindeki bu gelişmeyi, lumbar stabilizasyon egzersizlerinin, gövde fleksör kaslarını güçlendirici etkisi ile vücut simetrisini iyileştirici etkisine bağlamışlardır (121).

Kotwicki ve diğ., araştırmaların, eğrisi 25-40 arası olan, 10-16 yaş arası 50 AIS'li kızını iki gruba ayırarak, bir gruba 6 ay boyunca günde en az 16 saat giyecek şekilde TLSO (Cheneau ortez) ortez tedavisi uygulamış, diğer grubu ise bu süreçte ortezsiz takip etmiştir. Benzer Cobb açılarına sahip olsalar da, ortez tedavisinin gövde morfolojisini değiştireceğini düşünerek, ortez kullanan ve kullanmayan iki gruptaki bireylerin gövde morfolojisinde fark olabileceği hipotezini test etmek istemişlerdir. Cobb açısı ortezli grupta  $34,9^\circ \pm 4,8^\circ$ , ortez kullanmayan grupta  $32,7^\circ \pm 4,9^\circ$  olarak belirtilirken, primer eğrinin gövde rotasyon açısı (skolyometre ile ölçülen) ortezli grupta  $8,4^\circ \pm 2,7^\circ$ , diğer grupta  $11,4^\circ \pm 2,7^\circ$  olarak not edilmiştir. POTSI değerlerinin ise sanılanın aksine tedavi sonunda gruplar açısından fark göstermediği ifade edilmiştir. Ancak skolyozlu bireyin tedaviye uyumunun artırılması için uzmanlar açısından, radyolojik değerlendirmeler kadar klinik değerlendirmelerin de önem kazanması gerektiğini vurgulamışlardır (143). İdiyopatik skolyozda klinik ve radyolojik uyumsuzluk, orta şiddette eğrisi olan 116 bireyde, sırt gibozitesi yüksekliği, spinöz çıkıntıların dikey eksene uzaklığı gibi klinik parametreler ile Cobb açısı arasında uyumsuzluk tespit eden Grosso ve diğ. (144), sırtta kosta belirginliği ile Cobb açısı arasındaki zayıf ilişki olduğunu belirten Thulbourne ve Gillespie (145) tarafından da tanımlanmıştır. Diab, klasik rehabilitasyon yaklaşımına ek olarak başın ön pozisyonunu düzeltmeye yönelik verilen egzersizlerin, sadece klasik rehabilitasyon alan gruba göre, AIS'de lateral

deviasyonu, gövde imbalansını, yüzey rotasyonunu azaltarak üç boyutlu skolyotik postürü ve fonksiyonel statüyü iyileştirdiğini belirtmiştir (128).

Kinel ve diğ. araştırmalarında, şiddetli eğrisi olan AİS'li kızlarda günlük yarım saat evde fizyoterapiye ek olarak bir yıllık ortez tedavisi alan grup ile tedavi almayan grubu karşılaştırmış, her iki grubun da yıl sonunda eğrisinin 45°nin üzerine çıktığını, ortezli grupta (diğer gruba nazaran) hem skolyometre hem yüzey topografisine göre rotasyonel gövde deformitesinin azaldığını göstermişlerdir. Bir yılın üzerinde ortez kullanımı ile gövde şekli iyileşirken, Cobb açısının değişmediği sonucuna varmışlardır. Cobb açısı ile yüzey topografisi arasında herhangi bir ilişki bulamadıklarını belirtmişlerdir (107). Benzer şekilde Weiss, AİS'li bir kızda ortez tedavisinin, Cobb açısında artışı engelleyememesine rağmen klinik görünümü iyileştirdiğini belirtmiştir (146).

### **5.3.2. WRVAS'a Göre Kozmetik Deformite Algısı**

Skolyozlu bireylerde gövdenin kozmetik görünümün, yalnızca Cobb açısının şiddetine dayanmazken, bireyin frontal gövde dengesine, torasik hipokifozuna, fronal göğüs kafesi deformitesine, sırt gibozitesine, bel asimetrisine ve gövde rotasyonuna da bağlı olduğu ifade edilmektedir (147).

Çoğu AİS'li kız birey için, vücut deformitelerinin görünümü başlı başına bir problemdir. Vücutlarındaki fiziksel değişiklikleri yakından takip ederler, kendilerini skolyozu olmayan adolesan yaşıtları ile karşılaştırlar ve bu negatif vücut değerlendirmeleri, vücutlarından memnuniyetsizlik, negatif vücut görünüm algısı, vücut şekil ve boyularından endişe duyma gibi farklı tepkilerinin doğmasına yol açmaktadır (148).

Çalışmamızda WRVAS'a göre kozmetik deformite algılaması çocuk, aile ve fizyoterapist tarafından sorgulanmıştır. Fizyoterapiste göre kozmetik deformite her üç grupta da tedavi ile iyileşmiştir. Çocuğa göre kozmetik deformite stabilizasyon grubunda iyileşirken, aileye göre farkındalık grubunda iyileşmiştir. Çalışmamızda ayrıca çocuk, fizyoterapist ve ailenin kozmetik deformite algılamaları karşılaştırılmıştır. Fizyoterapist değerlendirmesi göz önüne alındığında, tedavi öncesi, aile de çocuk da kozmetik açıdan deformitenin gerçekte olduğundan daha



düşük şiddette olduğunu düşünmektedir. Tedavi sonrası ise, çocuk da fizyoterapist de, aile ile aynı fikirdedir. Skolyozda, tıpkı diğer vücut şekil bozukluklarında olduğu gibi omurga defomitesinin, kişilerin vücut imajı, yaşam kalitesi ve özgüven üzerine negatif etkilere yol açtığı belirtilmektedir (149). Ayrıca ortezlemenin de kişi üzerinde bir miktar psikolojik strese yol açabildiği söylenmektedir. Donnelly ve diğ., konservatif olarak tedavi edilen skolyozlu bireylerin, dış görünüş ve hastalıkları sebebiyle yalnızlık hissi yaşadıklarını not etmişlerdir (150). Ancak çalışmamızda bu çalışmaların aksine, çocuklar da aileleri de tedavi başlangıcında gövde deformitelerinin olduğundan daha iyi olarak yorumlamaktadır.

Çalışmamızda aile ve çocuğun kozmetik deformite konusunda aynı algıya sahip olduğu görülmüştür. Ailenin pediatrik ortopedik hastanın perspektifini anlama yeteneği üzerinde yaygın olarak çalışılmış ve sonuçlar, aile ile çocuk cevapları arasında çalışmamızın aksine genel olarak yüksek seviyede anlaşmazlık olduğunu göstermiştir. Ayrıca, ebeveynin ve hastanın arasında, adolesanların fiziksel fonksiyon, genel sağlık ve mental sağlık ile ilgili değerlendirmesi arasında uyumsuzluk belirtilmiştir (151). Bu ifadelere benzer olarak Rinella ve diğ. (152) ile Smith ve diğ. (153), AIS'te gövde deformitesi konusunda, çocuklar ve ailelerinin farklı algılamaya sahip olduğunu ifade etmiştir. AIS'li bireyin vücut imaj bozukluğu algılamasının gelişiminde, ailesinin, gövde deformitesi hakkında sürekli negatif fikir ve davranışta olmasının etkilediği gösterilmiştir (154). Glowacki ve diğ., bu nedenlerle AIS tedavisinde hem kişinin ve hem de ailenin AIS algılamasının ve bunun psikososyal etkisi ile vücut bozukluk (şekilsizlik) algılamasına etkisinin dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir (155). Sanders ve diğ., WRVAS ile gerçekleştirdiği araştırmalarında, ailenin, diğer bölgelere ait deformite algısının hastalarla aynı olup, göğüs kafesi ve omuzları içeren deformite algısının hastalara göre daha fazla olduğunu belirtmiştir (96). Smith ve diğ. ise çalışmamız sonucuna benzer olarak, hastanın postoperatif görünüm algısı açısından hasta ve ailenin hem fikir olduğunu belirtmişlerdir (153).

#### 5.4. SRS-22'ye Göre Yaşam Kalitesi

Dünya sağlık örgütüne göre yaşam kalitesi bireyin, içinde yaşadığı, hedefleri, beklentileri, değerleri ve standartları ile ilişkilendirdiği kültür ve değerler sisteminde pozisyonunu algılaması olarak tanımlanmaktadır (156). AİS, kişilerin yaşam kalitesini önemli derecede etkileyen kompleks ve ilerleyici bir durum olarak tanımlanmaktadır. Teşhis sürecinde kişiler, tipik olarak iyi bir sağlığa sahip olmakta ve tedavi edilmeyen skolyozun doğal seyrinden habersiz yaşamaktadırlar. Skolyozun tedavisinin primer amacı deformite progresyonunu azaltmak olduğu kadar, estetik görünüm ve yaşam kalitesini de geliştirmektedir (157). Ortez temelli tedavilerin, hastaların yaşamının stres seviyesini artırmaktan günlük yaşamı negatif yönden etkilemeye kadar pek çok etkisi olabilmektedir (158). AİS'li kişiler konservatif tedaviye katıldıklarında sosyal izolasyon, depresyon ve boş zaman aktivitelerine ayıracakları zamanın kısıtlanması gibi tecrübeler edinebilmektedir (159). Yaşam kalitesinin AİS tedavisinde önemli bir yerde olduğunun hesaba katılması, tedavide kişinin yaşı, cinsiyeti, ailesel geçmişi, hastalığı kabul durumu, eğrilik şiddeti, ortez tipi, günlük tedavi durasyonu, estetik anormallikler ve yaşam tipi değişikliklerinin göz önünde bulundurulması gerektiği ifade edilmektedir (160).

SF-36, AİS'li kişilerde yaşam kalitesini değerlendirmek için geliştirilen ilk testtir. Ancak bu anket, skolyoza spesifik yaşam kalitesi değişikliklerini incelemede yetersiz olarak görülmüştür. Bu nedenle özellikle skolyotik popülasyonu hedefleyen, Scoliosis Research Society - 22 (SRS-22) (161), Brace Questionnaire (BrQ) (162), Bad Sobernheim Stress Questionnaire (BSSQ) (163) gibi anketler geliştirilmiştir. Araştırmamızda kullanım kolaylığı, güvenilirliği, tatmin edici iç tutarlılığı ve AİS'li bireylerde yaşam kalitesindeki değişimlere duyarlılığı nedeniyle SRS-22 kullanılmıştır.

Çalışmamızda, SRS-22 toplam skoru açısından, tedavi öncesi stabilizasyon grubunda ortalama 3,97, farkındalık grubunda 3,98 ve klasik grupta 3,90 ile gruplar arasında fark yoktur. Tedavi sonrası ise fark olmama durumu devam etmektedir. Tedavi ile SRS-22'de meydana gelen tek değişiklik, stabilizasyon grubunda fonksiyon alt parametresinde gözlenmiştir. Stabilizasyon tedavisi ile, SRS'ye göre fonksiyonda iyileşme gerçekleşmiştir. Diğer alt parametrelerde, toplam SRS-22 puanında, gruplarda tedavi ile herhangi bir gelişme elde edilmemiştir.

#### 5.4.1. Kendi İmaj / Görünüş Algısı

Çalışmamızda AIS'li adolesanların SRS-22'ye göre tedavi öncesi gruplar arası kendi-görünüm algısı arasında, stabilizasyon grubunda, (5 en iyi görünüm algısı) yaklaşık 3,66, farkındalık grubunda 3,46 ve klasik grupta 3,52 ile fark yoktur. Tedavi sonrası ise söz konusu değerlerde tedavi ile ve gruplar arasında herhangi bir fark gözlenmemiştir. Yani görünümleri hakkındaki algıları tedavi ile değişiklik göstermemiştir. Rinella ve diğ.'nin yaptığı araştırmada araştırmamıza benzer olarak, pre-operatif ve post-operatif değerlendirmelerinde, SRS-24 skala verilerine göre çocukların, kendi-görünüm ve toplam memnuniyet açısından yüksek olmayan ve benzer bir skor gösterdiği belirtilmiştir (152). Watanabe ve diğ., torasik eğri 30°'nin altında olduğunda, AIS'li bireylerin sırt görünümleri hakkında negatif bir kendi-görünüm algısına sahip olmadıklarını, ancak Cobb açısı 40°'nin, rotasyon açısı da 20°'nin üzerine çıktığı zaman, negatif kendi-görünüm algısına sahip olduklarını belirtmiştir (164).

#### 5.4.2. Ruh Sağlığı

Çalışmamızda AIS'li adolesanların SRS-22'ye göre tedavi öncesi ruh sağlığı değerlendirmeleri, stabilizasyon grubunda, (5 üzerinden - 5 en iyi) yaklaşık 3,40, farkındalık grubunda 3,86 ve klasik grupta 3,66 ile birbirine benzerdir. Tedavi sonrası da kendi-ruh sağlığı değerlendirilmelerinde herhangi bir düşüş saptanmamıştır. Bu yönüyle bireylerin ortez tedavisine herhangi kötü bir psikolojik adaptasyon geliştirmediklerini düşünmekteyiz. Skolyoz, önceki bir araştırmada çalışmamızın aksine, özellikle ortez ile tedavi edilen hastalarda, psikolojik olarak kendini rahat hissedememe açısından önemli bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır (160). Glowacki ve diğ. ise çalışmamızla benzer olarak hastaların ve ailelerinin skolyotik deformiteye ve ortez kullanımına iyi derecede psikolojik adaptasyon geliştirdiğini belirtmiştir (155).

### 5.4.3. Ağrı ve Fonksiyon

AİS'in doğal gelişimi, intervertebral disk ve faset eklemlerde erken dejenerasyona neden olan omurga üzerine binen asimetrik yüklenmeleri içermektedir (165). Bu duruma da, kronik ağrı ile sonuçlanan lomber kassal yapılarda kısalma eşlik etmektedir (166). İdiyopatik skolyozda adolesan dönemde ağrı, literatürde tanımlanmaktadır. Çalışmamızda bireylerin ağrı ifadesi, stabilizasyon grubunda yaklaşık 4,44, farkındalık grubunda 4,34 ve klasik grupta 4,08 ile (0 en kötü, 5 en iyi ifade) iyi orandadır. Ayrıca gruplar arasında ağrı açısından fark yoktur. Literatürde ise AİS'lilerin sağlıklı yaşlılarına göre ağrı şikayetinin daha fazla olduğu belirtilmektedir (167). Weinstein ve diğ., tedavi görmeyen 117 idiyopatik skolyozlu bireyin 50 yıllık takibinde, % 61' inin bel ağrısına sahip olduğunu, bunların hemen hemen % 70'inin ağrısının az veya orta derece olduğunu ve az miktarda fiziksel bozuklukla beraber olduğunu belirtmiştir (141). Çalışmamızdaki bireyler tedavi öncesinde ciddi bir ağrı şikayetine sahip değilken, bu durum tedavi sonrasında da herhangi bir değişiklik göstermemiştir. Bir araştırmaya göre, ortez kullanan AİS'lilerin daha düşük ağrı skoruna sahip olduğu ifade edilmiştir (168).

Çalışmamızda "fonksiyon" ortalamaları tedavi öncesi, stabilizasyon grubu için, yaklaşık 4,46, farkındalık grubu için 4,68, klasik grup için 4,39 dur. Bu durum fonksiyon açısından önemli bir düşüş olmadığını belirtmektedir. Tedavi sonrası ise fonksiyon, stabilizasyon grubunda gelişirken, diğer gruplarda herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Danielsson ve diğ., ortez ile tedavi edilen bireylerde daha fazla sırt ağrısı mevcutken, minimal fonksiyonel bozukluk ya da yaşam kalitesine etkinin söz konusu olduğunu belirtmiştir (169). Çalışmamız sonucuna benzer olarak Nicks, pilates egzersizleri ile fonksiyonda iyileşme elde edildiğini belirtmiştir (170).

### 5.4.4. Total Yaşam Kalitesi

Çalışmamızda, tedavi öncesi yaşam kalitesi stabilizasyon grubu için 3,97 iken, farkındalık grubu için 3,98, klasik grup için 3,90 yaklaşık puan ortalamasına sahiptir (5 en iyi). Bu durum, yaşam kalitesinin bir miktar azaldığını gösterirken, "mükemmel" olarak ifade edilen yaşam kalitesine göre ciddi bir azalma da olmadığını ifade etmektedir. Tedavi sonrası ise her üç grupta da yaşam kalitesinde

herhangi bir düşüş gözlenmemiştir. Kimi araştırmalara göre ortez yaşam kalitesini düşürürken (157,158), Ugwonali ve diğ. araştırmalarında çalışmamıza benzer olarak, ortez kullanımının idiyopatik skolyozlu adolesanlarda yaşam kalitesini düşürmediğini göstermiştir (171). Bu farklı görüşler, Climent ve Sanchez'in belirttiği üzere, durumun şiddeti, iskelet maturasyonu (Risser'e göre), ortez tedavisinin durasyonu ve düzeltme derecesi (ortez ve/veya cerrahi ile) gibi klinik tablodaki çeşitliliklerin, yaşam kalitesini farklı etkileyebileceği nedenine bağlanmıştır (158). Ayrıca kişinin ortezden yarar görme becerisini etkileyen tüm bu faktörler de, kişinin fiziksel, emosyonel ve psikolojik iyilik haline dayandırılmıştır. Psikolojik sıkıntı nedeniyle orteze devam edememe oranı literatürde % 9 olarak tanımlanmıştır (172). Çalışmamızda böyle bir vakaya rastlanmamıştır. Araştırmamızda, tüm bireyler ortez kullanımı ile ilgili önerilere uyumuş ve tedavi süreci boyunca ortezini düzenli olarak kullanmıştır. Ayrıca, ortez yapımında kullanılan materyal, ortezin tasarlanması ve teknik destek ile ortezin negatif etkilerinin minimale indirilmesi gerektiği söylenmektedir (173).

#### **5.4.5. Tedaviden Tatmin**

Çalışmamızda tedaviden tatmin oranı 5 tam puan üzerinden, stabilizasyon grubu için yaklaşık 4,68, farkındalık grubu için 4,60, klasik grup için ise, 4,44 olarak yüksek bulunmuştur. Ayrıca gruplar arasında tedavi tatmini açısından fark yoktur. Negrini ve Carabalona, idiyopatik skolyozun, tedavinin sadece etkinliği, yararlılığı, yeterliği değil; aynı zamanda kabul edilebilirliği üzerine yapılan araştırmaların artmaya başladığını ifade etmiş ve düzenlenen tedavi programlarının, bireylerin sosyal kabul edilebilirliğini de dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir (174).

### **5.5. Ortez ve Egzersize Uyum**

#### **5.5.1. Orteze Uyum**

Ortezin başarısı, etkinliğine ve bireyin iyi uyumuna dayanmaktadır. Araştırmalar ortezin günlük kullanım süresi fazla olanlarda ortez kullanımının daha iyi sonuçlara yol açtığını göstermektedir. Genellikle gün içinde 12-23 saat kullanım

önerilmektedir (175). Weinstein ve diğ., ortezlemenin eğri progresyonunu azalttığını belirtmiştir (45). Aynı şekilde önerilen talimata ortez kullanım uyumu olan bireylerde, ortezin eğri progresyonunu azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir. Bu çalışmalarda belirtilen ortez kullanım süresi günlük en az 20 saattir (46,47). Çalışmamızda gruplara göre ortez kullanım süreleri arasında fark bulunmamıştır. Stabilizasyon grubu bireyleri günde 23 saatlik ortez kullanım programına % 86 oranında uyum gösterdiklerini belirtirken, farkındalık grubu bireylerinde bu oran % 93,4, klasik grupta ise % 92,25'tir. Gruplarda ortez kullanımına uyum yüksek olarak belirlenmiştir. Takemitsu ve diğ., idiyopatik skolyozlu bireylerin önerilen ortez kullanım saatine uyma oranının % 75 olduğunu belirtmiş ve yaşla orteze uyum arasında negatif bir ilişki olduğunu da eklemiştir (175). Longstein ve Winter, tam zamanlı ortez kullanımı açısından günlük 20 saatin üzerinde ortez kullanımına uyum, % 89 olarak ifade etmiştir (176). Diğer bir araştırmada, önerilen tam zamanlı programa en az % 75 uyum oranının, düşük olduğu gösterilmiştir (177). Literatürde orteze uyum oranındaki bu farklılıklar, eğri şiddeti, ortezin çeşidi, uyum sorgulama yöntemi (kim tarafından ve nasıl sorgunladığı) gibi faktörlere bağlanmaktadır (175).

### **5.5.2. Egzersize Uyum**

Tam bir konservatif tedavi yaklaşımı olarak ortez ile birlikte egzersizin, sadece orteze göre daha etkili ve yararlı olduğu belirtilmektedir. Bu SOSORT'a göre de konu ile uğraşan profesyoneller için standart haline getirilmiştir (157).

Egzersizin ölçülmesi gereken bir tedavi edici rejim olduğu belirtilmektedir. Etkin olması için, uyumun devamlı olması, iyi izlenmesi, kaydedilmesi gerektiği ve ilerleme sürecinin değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmektedir (64). Çalışmamızda egzersize uyumun günlük ile takip edilmesi amaçlanmış; ancak bireylerin çoğunun tuttıkları günlükleri kaybetmeleri nedeniyle, bireysel ev egzersiz uyumu, tedavi bitimini takiben yüzdeler oran üzerinden puanlanarak değerlendirilmiştir. Bireylerin gruplara göre ev egzersiz uyumları açısından fark bulunmamıştır. Stabilizasyon grubu için egzersiz uyum oranı % 78,5 iken, bu oran farkındalık grubu için % 69, klasik grup için ise % 88,1'dir. Bireylerin egzersize yüksek uyum gösterdiği görülmektedir. Bir araştırmada bireylerin çoğunun egzersizleri öğretildiği gibi

yapmadığı, % 59' unun kendisine öğretilen egzersizleri hatırladığı belirtilmiştir (103). Çalışmamızda orteza ya da egzersiz kompliyansını artırmak ve tüm negatif psikolojik, sosyal faktörleri en aza indirmek için egzersizler, grup egzersizleri şeklinde tasarlanmış ve unutmamaları için tüm egzersizler kağıda yazılarak bireylere verilmiştir.

Çalışmaya aldığımız bireylerin, ilk kez araştırmamız kapsamında tedavi görmesi özelliğinin, etkisi olabilecek diğer faktörleri elimine etmek açısından avantaj sağladığını düşünmekteyiz.

### **Çalışmanın kısıtlılıkları**

Çalışmamızda elde edilen değişiklikler 10 haftalık sonuçları içermektedir. Konservatif tedavinin eğriyi düzeltme ya da eğri stabilizasyonunu sağlamayı başardığını söylemek için araştırmaların iskelet maturasyonunu takiben iki yıl sonrasına ait takip sonuçlarını vermesi gerektiği belirtilmektedir (104). Çalışmamızdaki bireyleri iskelet maturasyonuna kadar takip etmeyi planlamaktayız.

Çalışmaya alınacak bireylerin King sınıflamasına göre eğrisinin belirli bir tip olması gerektiğinin belirlenmesiyle, aynı tip eğriler alınarak eğri bölgesinin ve sayısının araştırmaya etkisi izole edilebilirdi.

Çalışmanın diğer bir limitasyonu, hastaların günlük orteza kullanım sürelerinin objektif olarak kayıt edilmemesidir. Günlük egzersiz sürelerinin kayıt edilmesi için günlük oluşturulmuş, bireylere verilmiş, ancak bu günlüklerden birkaçı dışında tedavi sonunda tekrar ulaşabildiğimiz günlük olmamıştır. Bireyler günlükleri kaybettiğinden tedavi bitiminde hastanın sorgulanmasıyla uyum, 100 üzerinden oranlanmıştır. Egzersiz ve orteze uyum konusunda, hastanın sorgulanmasını içeren daha ileri yöntemlere ihtiyaç vardır.

Vizüel vertikal algılama değerlendirilmesinde, değerlendirilen bireyin "dur" emrini kullanması ile değerlendiricinin durması arasında geçen saniyenin yarattığı sapmanın derecesinin kaydedilememesi, çalışmanın bir diğer limitasyonudur.

Çalışmada SPV algılama testi olarak tilt temelli adaptasyon sistemleri ile tüm vücut pozisyonu yerine, baş pozisyonu değerlendirilmiştir. Diğer faktörlerin elimine edilerek direkt olarak SPV algılamanın ölçülmesi için, tüm vücudu içine alan kabin benzeri bir sisteme ihtiyaç doğmaktadır.

### **Sonuç olarak**

AİS, omurganın, sabit ve dengesiz postür geliştirme potansiyeliyle birlikte, dik duruşta normal sagittal ve koronal pozisyondan saptığı üç boyutlu progresif deformitesidir (65). Egzersiz ve ortezlemeyi içeren konservatif tedavi yöntemleri, bu progresif deformite ve beraberinde gelen pek çok olumsuzluk ile başa çıkmada yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir (157).

AİS'te farklı egzersiz veya ortezleme yöntemlerinin eğri şiddetine olan etkisini değerlendiren araştırmalar olmakla birlikte, bu uygulamaları karşılaştıran çalışmalar yetersizdir. Ayrıca konservatif tedavinin, eğri şiddeti üzerine etkisini araştıran yayınlar çoğunluk olmakla birlikte (39,57,61,77,107) , tedavinin postür, gövde simetrisi, kişinin gövde deformite algılaması, yaşam kalitesi üzerine etkisini araştıran çok az çalışma bulunmaktadır (107,108,128,143,146). İdiyopatik skolyoz gelişiminde subjektif vertikal algılamının etkisi olduğunu gösteren araştırmalar olmakla birlikte (9), tedavinin bunun üzerine etkisini ölçen herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır.

Bu çalışmadaki hipotezimiz, tedavi ile subjektif vertikal algılamada değişiklik olabileceği ve farklı egzersiz yöntemlerinin etkilerinin farklı olabileceği şeklindeydi. Diğer bir hipotezimiz ise, ortezleme ve egzersizi içeren konservatif tedavi yöntemi ile vücut simetrisinin, gövde kozmetik deformitesinin, kişinin deformite algısının ve yaşam kalitesinin geliştirilebileceği ve bu parametrelere farklı egzersiz yöntemlerinin de değişik etkiyebileceği yönündeydi. Çalışmamızda, stabilizasyon ve beden farkındalık egzersizleri ile, eğri progresyonunun azaltılabileceği, vücut simetrisinin artırılabilceği, kozmetik deformitenin iyileştirilebileceğini, subjektif vizüel, postural ve haptik algılamının geliştirilebileceğini gösterdik. Stabilizasyon ve beden farkındalık egzersizlerinin çalışmamızda, klasik egzersizlere göre, AİS'de eğri ve beraberinde getirdiği postural olumsuzluklar ile başa çıkmada daha etkili olduğunu söyleyebiliriz. Çalışmamızda ayrıca spinal orteze de, her üç egzersiz yöntemine de bireylerin yüksek uyumu söz konusu olmuştur. Bu bakımdan, stabilizasyon ve beden farkındalık egzersizlerinin, başta fizyoterapistler olmak üzere tüm klinisyenler ve akademisyenler için, skolyoz rehabilitasyon sürecinde yararlı olabileceği görüşündeyiz. Bireyin isteği ve uyumu da göz önünde bulundurularak, tedavi programına söz konusu egzersiz yönteminin



(-lerinin) de dahil edilebileceğini düşünmekteyiz. Bundan sonra yapılacak klinik uygulamalar ve araştırmalarda, çalışmamızdaki kısıtlılıkların göz önünde bulundurulmasını önermekteyiz.

## 6. SONUÇLAR

- Eğri progresyonu (Toplam torakal ve lumbar Cobb açısı) stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi ile azalırken, klasik grupta değişiklik göstermemiştir.

- Toplam rotasyon şiddeti her üç grupta da azalmıştır.

- SVV, tedavi ile her üç grupta da gelişmiştir.

- SPV ve SHV, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi ile gelişirken, klasik grupta değişiklik göstermemiştir.

- POTSI'ya göre vücut asimetrisi, stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi ile azalırken, klasik grupta değişiklik meydana gelmemiştir.

- WRVAS'a göre kozmetik deformite stabilizasyon ve farkındalık gruplarında tedavi ile iyileşirken, klasik grupta değişmemiştir.

- Tedavi öncesi ilk değerlendirmede, çocuk ve aile, kozmetik deformitenin gerçekte olduğundan (fizyoterapiste göre) daha düşük şiddette olduğu görüşüne sahiptir. Tedavi sonrası ise fizyoterapist ile algıları arasında fark saptanmamıştır. Bu durum, deformite iyileşmesiyle, bireylerin görüşünün aynı kalmasına bağlanmıştır.

- Yaşam kalitesi toplam puanlarına bakıldığında, üç grupta da tedavi ile değişiklik olmamıştır. Yalnızca stabilizasyon grubunda tedavi ile fonksiyonda artış kaydedilmiştir.

- Çocukların her üç egzersize uyum oranları da yüksek bulunmuştur. Ayrıca korseye uyum oranları da yüksektir.

- Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda skolyoz rehabilitasyon programlarına stabilizasyon ve beden farkındalık egzersizlerinin de eklenmesinin yararlı olacağı düşünülmüştür.

- Klasik egzersizler, faydaları bulunmakla birlikte, eğri progresyonunu azaltmada, kozmetik deformiteyi iyileştirmede ve vücut simetrisini geliştirmede stabilizasyon ve beden farkındalık egzersizleri gibi etkin bulunmamıştır.

- Çalışmamızda egzersizler her gün, günde 1 saat olacak şekilde programlanmıştır. Elde edilen olumlu sonuçlar düşünüldüğünde AİS'te egzersizin günde en az bir saat yapılmasını önermekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Stokes, I.A. (1994) Three-dimensional terminology of spinal deformity. A report presented to the Scoliosis Research Society by the Scoliosis Research Society Working Group on 3-D terminology of spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)*, 19 (2), 236-248.
2. Veldhuizen, A.G., Wever, D.J., Webb, P.J. (2000) The aetiology of idiopathic scoliosis: biomechanical and neuromuscular factors. *Eur Spine J*, 9 (3), 178-184.
3. Herman, R., Mixon, J., Fisher, A., Maulucci, R., Stuyck, J. (1985) Idiopathic Scoliosis and the Central Nervous-System - a Motor Control Problem - the Harrington Lecture, 1983 Scoliosis-Research-Society. *Spine*, 10 (1), 1-14.
4. Beaulieu, M., Toulotte, C., Gatto, L., Rivard, C.H., Teasdale, N., Simoneau, M. ve diğeri. (2009) Postural imbalance in non-treated adolescent idiopathic scoliosis at different periods of progression. *Eur Spine J*, 18 (1), 38-44.
5. Mallau, S., Bollini, G., Jouve, J.L., Assaiante, C. (2007) Locomotor skills and balance strategies in adolescents idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 32 (1), E14-22.
6. Koumbourlis, A.C. (2006) Scoliosis and the respiratory system. *Paediatr Respir Rev*, 7 (2), 152-160.
7. Gotfryd A.O., Franzin F.J., Poletto P.R., Abreu L.C., Valenti V.E., Rodrigues L.M.R. (2014) Pain assessment in patients with adolescent idiopathic scoliosis at different stages of disease evolution. *Medical Express j*, 1 (4), 170-173.
8. Han, J., Xu, Q., Yang, Y., Yao, Z., Zhang, C. (2015) Evaluation of quality of life and risk factors affecting quality of life in adolescent idiopathic scoliosis. *Intractable Rare Dis Res*, 4 (1), 12-16.

9. Cakrt, O., Slaby, K., Viktorinova, L., Kolar, P., Jerabek, J. (2011) Subjective visual vertical in patients with idiopathic scoliosis. *J Vestib Res*, 21 (3), 161-165.
10. Cheung, J., Sluiter, W.J., Veldhuizen, A.G., Cool, J.C., Van Horn, J.R. (2002) Perception of vertical and horizontal orientation in children with scoliosis. *J Orthop Res*, 20 (3), 416-420.
11. Nachemson, A.L., Peterson, L.E. (1995) Effectiveness of treatment with a brace in girls who have adolescent idiopathic scoliosis. A prospective, controlled study based on data from the Brace Study of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg Am*, 77 (6), 815-822.
12. Champain N. (2004) In: Pastel (ed) Recherche des facteurs biomécaniques dans l'aggravation des scolioses idiopathiques. *These biomecanique ENSAM*.
13. Bassani, E., Candaotti, C.T., Pasini, M., Melo, M., La Torre, M. (2008) Assessment of neuromuscular activation in individuals with scoliosis using surface electromyography. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 12 (1), 13-19.
14. Sanders, J.O., Browne, R.H., McConnell, S.J., Margraf, S.A., Cooney, T.E., Finegold, D.N. (2007) Maturity assessment and curve progression in girls with idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*, 89 (1), 64-73.
15. Patten, S.A., Moldovan, F. (2011) Could genetic determinants of inner ear anomalies be a factor for the development of idiopathic scoliosis? *Med Hypotheses*, 76 (3), 438-440.
16. Cheung, K.M.C., Wang, T., Poon, A.M.S., Carl, A., Tranmer, B., Hu, Y.G. ve diğeri. (2005) The effect of pinealectomy on scoliosis development in young nonhuman primates. *Spine*, 30 (18), 2009-2013.
17. Gaudreault, N., Arsenault, A.B., Larivière, C., DeSerres, S.J., Rivard, C.H. (2005) Assessment of the paraspinal muscles of subjects presenting an idiopathic scoliosis: an EMG pilot study. *Bmc Musculoskeletal Disorders*, 6.

18. Simoneau, M., Richer, N., Mercier, P., Allard, P., Teasdale, N. (2006) Sensory deprivation and balance control in idiopathic scoliosis adolescent. *Experimental Brain Research*, 170 (4), 576-582.
19. Shneerson, J.M., Madgwick, R. (1979) The effect of physical training on exercise ability in adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Scand*, 50 (3), 303-306.
20. Choi, J.H., Oh, E. G., & Lee, H. J. . (2011) Comparisons of postural habits, body image, and peer attachment for adolescents with idiopathic scoliosis and healthy adolescents. *Journal of Korean Academy of Child Health Nursing*, 17 (3), 167-173.
21. Lee, C.H., Jeong, Y.T., Kim, H.C., & Yoo, H. S. (2006) Comparison of physique, physical fitness and mental health between spinal scoliotic and normal students. *The Korean Journal of Growth and Development*, 14 (2), 87-94.
22. Stokes, I., Gardner-Morse, M. (2002) The role of muscles and effects of load on growth. *Stud Health Technol Inform*, 91, 314-317.
23. Yang, J.H., Suh, S.W., Sung, P.S., Park, W.H. (2013) Asymmetrical gait in adolescents with idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*, 22 (11), 2407-2413.
24. Catanzariti, J.F., Salomez, E., Bruandet, J.M., Thevenon, A. (2001) Visual deficiency and scoliosis. *Spine*, 26 (1), 48-52.
25. Cheung, J., Sluiter, W.J., Veldhuizen, A.G., Cool, J.C., Van Horn, J.R. (2002) Perception of vertical and horizontal orientation in children with scoliosis. *Journal of Orthopaedic Research*, 20 (3), 416-420.
26. Sahlstrand, T., Ortengren, R., Nachemson, A. (1978) Postural Equilibrium in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 49 (4), 354-365.

27. Sahlstrand, T., Lidstrom, J. (1980) Equilibrium factors as predictors of the prognosis in adolescent idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* (152), 232-236.
28. Nault, M.L., Allard, P., Hinse, S., Le Blanc, R., Caron, O., Labelle, H. ve diğ erleri. (2002) Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 27 (17), 1911-1917.
29. Guo, X., Chau, W.W., Hui-Chan, C.W., Cheung, C.S., Tsang, W.W., Cheng, J.C. (2006) Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function. *Spine (Phila Pa 1976)*, 31 (14), E437-440.
30. Vaugoyeau, M., Viel, S., Amblard, B., Azulay, J.P., Assaiante, C. (2008) Proprioceptive contribution of postural control as assessed from very slow oscillations of the support in healthy humans. *Gait & Posture*, 27 (2), 294-302.
31. Bisdorff, A.R., Wolsley, C.J., Anastasopoulos, D., Bronstein, A.M., Gresty, M.A. (1996) The perception of body verticality (subjective postural vertical) in peripheral and central vestibular disorders. *Brain*, 119 ( Pt 5), 1523-1534.
32. Assaiante, C., Mallau, S., Jouve, J.L., Bollini, G., Vaugoyeau, M. (2012) Do Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS) Neglect Proprioceptive Information in Sensory Integration of Postural Control? *Plos One*, 7 (7).
33. Trousselard, M., Barraud, P.A., Nougier, V., Raphel, C., Cian, C. (2004) Contribution of tactile and interoceptive cues to the perception of the direction of gravity. *Brain Res Cogn Brain Res*, 20 (3), 355-362.
34. Sharpe, J.A. (2003) What's up, doc? Altered perception of the haptic, postural, and visual vertical. *Neurology*, 61 (9), 1172-1173.
35. Pavlou, M., Wijnberg, N., Faldon, M.E., Bronstein, A.M. (2003) Effect of semicircular canal stimulation on the perception of the visual vertical. *J Neurophysiol*, 90 (2), 622-630.

36. Anastasopoulos, D., Haslwanter, T., Bronstein, A., Fetter, M., Dichgans, J. (1997) Dissociation between the perception of body verticality and the visual vertical in acute peripheral vestibular disorder in humans. *Neurosci Lett*, 233 (2-3), 151-153.
37. Faralli, M., Manzari, L., Panichi, R., Botti, F., Ricci, G., Longari, F. ve diğ erleri. (2011) Subjective visual vertical before and after treatment of a BPPV episode. *Auris Nasus Larynx*, 38 (3), 307-311.
38. Bonan, I.V., Guettard, E., Leman, M.C., Colle, F.M., Yelnik, A.P. (2006) Subjective visual vertical perception relates to balance in acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 87 (5), 642-646.
39. Fusco, C., Zaina, F., Atanasio, S., Romano, M., Negrini, A., Negrini, S. (2011) Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review. *Physiother Theory Pract*, 27 (1), 80-114.
40. Lenssinck, M.L., Frijlink, A.C., Berger, M.Y., Bierman-Zeinstra, S.M., Verkerk, K., Verhagen, A.P. (2005) Effect of bracing and other conservative interventions in the treatment of idiopathic scoliosis in adolescents: a systematic review of clinical trials. *Phys Ther*, 85 (12), 1329-1339.
41. Den Boer, W.A., Anderson, P.G., v Limbeek, J., Kooijman, M.A. (1999) Treatment of idiopathic scoliosis with side-shift therapy: an initial comparison with a brace treatment historical cohort. *Eur Spine J*, 8 (5), 406-410.
42. Negrini, S., Antonini, G., Carabalona, R., Minozzi, S. (2003) Physical exercises as a treatment for adolescent idiopathic scoliosis. A systematic review. *Pediatr Rehabil*, 6 (3-4), 227-235.
43. Asher, M.A., Burton, D.C. (2006) Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis*, 1 (1), 2.
44. Maruyama, T., Grivas, T.B., Kaspiris, A. (2011) Effectiveness and outcomes of brace treatment: a systematic review. *Physiother Theory Pract*, 27 (1), 26-42.

45. Weinstein, S.L., Dolan, L.A., Wright, J.G., Dobbs, M.B. (2013) Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *N Engl J Med*, 369 (16), 1512-1521.
46. Rahman T, B.J., Takemitsu M, Scott C. (2005) The association between brace compliance and outcome for patients with idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop*, 25 (4), 420-422.
47. Seifert J, S.A., Flieger C, Gunther KP. (2009) [Compliance as a prognostic factor in the treatment of idiopathic scoliosis]. *Orthopade*, 38 (2), 151-158.
48. Lusini, M., Donzelli, S., Minnella, S., Zaina, F., Negrini, S. (2014) Brace treatment is effective in idiopathic scoliosis over 45 degrees : an observational prospective cohort controlled study. *Spine J*, 14 (9), 1951-1956.
49. Weiss, H.R., Rigo, M. (2008) The cheneau concept of bracing--actual standards. *Stud Health Technol Inform*, 135, 291-302.
50. Zaina, F., Fusco, C., Atanasio, S., Negrini, S. (2011) The SPoRT concept of bracing for idiopathic scoliosis. *Physiother Theory Pract*, 27 (1), 54-60.
51. Grivas, T.B., Kaspiris, A. (2011) The classical and a modified Boston brace: description and results. *Physiother Theory Pract*, 27 (1), 47-53.
52. Negrini, S., Minozzi, S., Bettany-Saltikov, J., Zaina, F., Chockalingam, N., Grivas, T.B. ve diğerleri. (2010) Braces for idiopathic scoliosis in adolescents. *Spine (Phila Pa 1976)*, 35 (13), 1285-1293.
53. Gur, G., Dilek, B., Ayhan, C., Simsek, E., Aras, O., Aksoy, S. ve diğerleri. (2015) Effect of a spinal brace on postural control in different sensory conditions in adolescent idiopathic scoliosis: A preliminary analysis. *Gait Postüre*, 41 (1), 93-99.
54. Negrini, S., Negrini, A., Romano, M., Verzini, N., Negrini, A., Parzini, S. (2006) A controlled prospective study on the efficacy of SEAS.02 exercises in preparation to bracing for idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform*, 123, 519-522.



55. Green, B.N., Johnson, C., Moreau, W. (2009) Is physical activity contraindicated for individuals with scoliosis? A systematic literature review. *J Chiropr Med*, 8 (1), 25-37.
56. Romano, M., Minozzi, S., Zaina, F., Saltikov, J.B., Chockalingam, N., Kotwicki, T. ve diğerleri. (2013) Exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a Cochrane systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*, 38 (14), E883-893.
57. Deviren, V., Berven, S., Kleinstueck, F., Antinnes, J., Smith, J.A., Hu, S.S. (2002) Predictors of flexibility and pain patterns in thoracolumbar and lumbar idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 27 (21), 2346-2349.
58. Negrini, S., Fusco, C., Minozzi, S., Atanasio, S., Zaina, F., Romano, M. (2008) Exercises reduce the progression rate of adolescent idiopathic scoliosis: results of a comprehensive systematic review of the literature. *Disabil Rehabil*, 30 (10), 772-785.
59. Choi, J., Kim, H.S., Kim, G.S., Lee, H., Jeon, H.S., Chung, K.M. (2013) Postüre Management Program Based on Theory of Planned Behavior for Adolescents with Mild Idiopathic Scoliosis. *Asian Nursing Research*, 7 (3), 120-127.
60. DiRocco, P.J., Vaccaro, P. (1988) Cardiopulmonary functioning in adolescent patients with mild idiopathic scoliosis. *Arch Phys Med Rehabil*, 69 (3 Pt 1), 198-201.
61. Bas, P., Romagnoli, M., Gomez-Cabrera, M.C., Bas, J.L., Aura, J.V., Franco, N. ve diğerleri. (2011) Beneficial effects of aerobic training in adolescent patients with moderate idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*, 20 Suppl 3, 415-419.
62. Wong, C.A., Cole, A.A., Watson, L., Webb, J.K., Johnston, I.D.A., Kinnear, W.J.M. (1996) Pulmonary function before and after anterior spinal surgery in adult idiopathic scoliosis. *Thorax*, 51 (5), 534-536.

63. Athanasopoulos, S., Paxinos, T., Tsafantakis, E., Zachariou, K., Chatziconstantinou, S. (1999) The effect of aerobic training in girls with idiopathic scoliosis. *Scand J Med Sci Sports*, 9 (1), 36-40.
64. Mooney, V., Brigham, A. (2003) The role of measured resistance exercises in adolescent scoliosis. *Orthopedics*, 26 (2), 167-171; discussion 171.
65. Hawes, M.C. (2003) The use of exercises in the treatment of scoliosis: an evidence-based critical review of the literature. *Pediatr Rehabil*, 6 (3-4), 171-182.
66. Panjabi, M.M. (1992) The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *J Spinal Disord*, 5 (4), 390-396; discussion 397.
67. Bergmark, A. (1989) Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl*, 230, 1-54.
68. Barr, K.P., Griggs, M., Cadby, T. (2005) Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. *Am J Phys Med Rehabil*, 84 (6), 473-480.
69. Akuthota, V., Nadler, S.F. (2004) Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil*, 85 (3 Suppl 1), S86-92.
70. Brumitt, J., Matheson, J.W., Meira, E.P. (2013) Core stabilization exercise prescription, part I: current concepts in assessment and intervention. *Sports Health*, 5 (6), 504-509.
71. Fredericson, M., Moore, T. (2005) Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 16 (3), 669-689.
72. McGill, S.M., Karpowicz, A. (2009) Exercises for spine stabilization: motion/motor patterns, stability progressions, and clinical technique. *Arch Phys Med Rehabil*, 90 (1), 118-126.

73. Barr, K.P., Griggs, M., Cadby, T. (2007) Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2. *Am J Phys Med Rehabil*, 86 (1), 72-80.
74. Kibler, W.B., Press, J., Sciascia, A. (2006) The role of core stability in athletic function. *Sports Med*, 36 (3), 189-198.
75. Muthukrishnan, R., Shenoy, S.D., Jaspal, S.S., Nellikunja, S., Fernandes, S. (2010) The differential effects of core stabilization exercise regime and conventional physiotherapy regime on postural control parameters during perturbation in patients with movement and control impairment chronic low back pain. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*, 2, 13.
76. Shin, S.S., C.H., Lee, Y.W., Song, C.H. (2012) Effects of lumbar stabilization exercise on postural sway of patients with adolescent idiopathic scoliosis during quiet sitting. *Phys. Ther. Sci.*, 24 (2), 211-215.
77. Alves de Araujo, M.E., Bezerra da Silva, E., Bragade Mello, D., Cader, S.A., Shiguemi Inoue Salgado, A., Dantas, E.H. (2012) The effectiveness of the Pilates method: reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students. *J Bodyw Mov Ther*, 16 (2), 191-198.
78. Mehling, W.E., Wrubel, J., Daubenmier, J.J., Price, C.J., Kerr, C.E., Silow, T. ve diğerleri. (2011) Body Awareness: a phenomenological inquiry into the common ground of mind-body therapies. *Philos Ethics Humanit Med*, 6, 6.
79. Alanay, A., Cil, A., Berk, H., Acaroglu, R.E., Yazici, M., Akcali, O. ve diğerleri. (2005) Reliability and validity of adapted Turkish Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. *Spine (Phila Pa 1976)*, 30 (21), 2464-2468.
80. Gyllensten AL, H.L., Ekdahl C. (2003) Basic Outcome of Basic Body Awareness Therapy. A Randomized controlled Study of Patients in Psychiatric Outpatient Care. *Advances in Physiotherapy* 5: 179-190. . *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 7 (3), 173-183.

81. Hedlund, L., Gyllensten, A.L. (2013) The physiotherapists' experience of Basic Body Awareness Therapy in patients with schizophrenia and schizophrenia spectrum disorders. *J Bodyw Mov Ther*, 17 (2), 169-176.
82. Dropsy, J. (1988) The harmonious body (in Swedish): Stockholm: Natur och Kultur.
83. Roxendal, G. (1995). Psychosomatically oriented physiotherapy. Sivik, T & Theorell, T. (Ed.). (s. 296 - 312). Lund: Studentlitteratur: Psychosomatic Medicine.
84. Skjaerven, L.H., Kristoffersen, K., Gard, G. (2008) An eye for movement quality: a phenomenological study of movement quality reflecting a group of physiotherapists' understanding of the phenomenon. *Physiother Theory Pract*, 24 (1), 13-27.
85. Landsman-Dijkstra, J.J., van Wijck, R., Groothoff, J.W., Rispen, P. (2004) The short-term effects of a body awareness program: better self-management of health problems for individuals with chronic a-specific psychosomatic symptoms. *Patient Educ Couns*, 55 (2), 155-167.
86. Gyllensten, A.L., Hansson, L., Ekdahl, C. (2003) Patient experiences of basic body awareness therapy and the relationship with the physiotherapist. *J Bodyw Mov Ther*, 7 (3), 173-183.
87. Greulich, W.W., Pyle, S.I. (1959) Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist, 2nd edition. Stanford: CA: Stanford University Press.
88. Weinstein, S.L., Ponseti, I.V. (1983) Curve progression in idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*, 65 (4), 447-455.
89. Lonstein, J.E. (2006) Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res*, 443, 248-259.
90. Negrini, S., Aulisa, A.G., Aulisa, L., Circo, A.B., de Mauroy, J.C., Durmala, J. ve diğerleri. (2012) 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and

- Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*, 7 (1), 3.
91. Karol, L.A. (2001) Effectiveness of bracing in male patients with idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 26 (18), 2001-2005.
  92. Coelho, D.M., Bonagamba, G.H., Oliveira, A.S. (2013) Scoliometer measurements of patients with idiopathic scoliosis. *Braz J Phys Ther*, 17 (2), 179-184.
  93. King, H.A., Moe, J.H., Bradford, D.S., Winter, R.B. (1983) The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Am*, 65 (9), 1302-1313.
  94. Dormans J.P. (2005) *Pediatric Orthopaedics: Core Knowledge in Orthopaedics*. 1st Edition. (s. 265-278). Philadelphia: Elsevier Mosby
  95. Suzuki, N., Inami, K., Ono, T., Kohno, K., Asher, M.A. (1999) Analysis of Posterior Trunk Symmetry Index (POTSI) in scoliosis. Part 1. *Research into Spinal Deformities* 2, 59, 81-84.
  96. Sanders, J.O., Polly, D.W., Cats-Baril, W., Jones, J., Lenke, L.G., O'Brien, M.F. ve diğ erleri. (2003) Analysis of patient and parent assessment of deformity in idiopathic scoliosis using the Walter Reed Visual Assessment Scale. *Spine*, 28 (18), 2158-2163.
  97. Wiley, J.W., Thomson, J.D., Mitchell, T.M., Smith, B.G., Banta, J.V. (2000) Effectiveness of the Boston brace in treatment of large curves in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*, 25 (18), 2326-2332.
  98. Lavelle, J., Smith, K., Platts, R., Morley, T., Ransford, A., Edgar, M. (1996) An assessment of brace compliance in adolescent idiopathic scoliosis using a new brace timer. *J Bone Joint Surg Br*, 78, 162.
  99. Havey, R., Gavin, T., Patwardhan, A., Pawelczak, S., Ibrahim, K., Andersson, G.B. ve diğ erleri. (2002) A reliable and accurate method for measuring orthosis wearing time. *Spine*, 27 (2), 211-214.

100. Cobb., J.R. 1948). Outline for the study of scoliosis [Poster]. AAOS Instructional Course Lectures Knee.
101. Grivas, T.B., de Mauroy, J.C., Negrini, S., Kotwicki, T., Zaina, F., Wynne, J.H. ve diğerleri. (2010) Terminology - glossary including acronyms and quotations in use for the conservative spinal deformities treatment: 8th SOSORT consensus paper. *Scoliosis*, 5, 23.
102. Bunnell, W.P. (1984) An objective criterion for scoliosis screening. *J Bone Joint Surg Am*, 66 (9), 1381-1387.
103. Stone, B., Beekman, C., Hall, V., Guess, V., Brooks, H.L. (1979) The effect of an exercise program on change in curve in adolescents with minimal idiopathic scoliosis. A preliminary study. *Phys Ther*, 59 (6), 759-763.
104. Shaughnessy, W.J. (2007) Advances in scoliosis brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *Orthop Clin North Am*, 38 (4), 469-475, v.
105. Blum, C.L. (2002) Chiropractic and pilates therapy for the treatment of adult scoliosis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 25 (4), E1-E8.
106. McIntire, K.L., Asher, M.A., Burton, D.C., Liu, W. (2008) Treatment of adolescent idiopathic scoliosis with quantified trunk rotational strength training: a pilot study. *J Spinal Disord Tech*, 21 (5), 349-358.
107. Kinel, E., Kotwicki, T., Stryla, W., Szulc, A. (2012) Corrective bracing for severe idiopathic scoliosis in adolescence: influence of brace on trunk morphology. *ScientificWorldJournal*, 2012, 435158.
108. Monticone, M., Ambrosini, E., Cazzaniga, D., Rocca, B., Ferrante, S. (2014) Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. *Eur Spine J*, 23 (6), 1204-1214.
109. Bunge, E.M., Habbema, J.D., de Koning, H.J. (2010) A randomised controlled trial on the effectiveness of bracing patients with idiopathic

- scoliosis: failure to include patients and lessons to be learnt. *Eur Spine J*, 19 (5), 747-753.
110. Negrini, S., Aulisa, L., Ferraro, C., Frascini, P., Masiero, S., Simonazzi, P. ve diğerleri. (2005) Italian guidelines on rehabilitation treatment of adolescents with scoliosis or other spinal deformities. *Eura Medicophys*, 41 (2), 183-201.
  111. Weiss, H.R., Negrini, S., Rigo, M., Kotwicki, T., Hawes, M.C., Grivas, T.B. ve diğerleri. (2006) Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Scoliosis*, 1, 5.
  112. Fernandez-Feliberti, R., Flynn, J., Ramirez, N., Trautmann, M., Alegria, M. (1995) Effectiveness of TLSO bracing in the conservative treatment of idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop*, 15 (2), 176-181.
  113. Howard, I.P., Childerson, L. (1994) The contribution of motion, the visual frame, and visual polarity to sensations of body tilt. *Perception*, 23 (7), 753-762.
  114. Kavounoudias, A., Gilhodes, J.C., Roll, R., Roll, J.P. (1999) From balance regulation to body orientation: two goals for muscle proprioceptive information processing? *Exp Brain Res*, 124 (1), 80-88.
  115. Anastasopoulos, D., Bronstein, A.M. (1999) A case of thalamic syndrome: somatosensory influences on visual orientation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 67 (3), 390-394.
  116. Cody, K.A., Nelson, A.J., Jr. (1978) The effect of verticality perception on body balance in normal subjects. *Phys Ther*, 58 (1), 35-41.
  117. Mittelstaedt, H. (1998) Origin and processing of postural information. *Neurosci Biobehav Rev*, 22 (4), 473-478.
  118. Nashner, L.M., Shupert, C.L., Horak, F.B. (1988) Head-trunk movement coordination in the standing posture. *Prog Brain Res*, 76, 243-251.

119. Karnath, H.O. (1994) Subjective body orientation in neglect and the interactive contribution of neck muscle proprioception and vestibular stimulation. *Brain*, 117 ( Pt 5), 1001-1012.
120. Buchele, W., Brandt, T., Degner, D. (1983) Ataxia and oscillopsia in downbeat-nystagmus vertigo syndrome. *Adv Otorhinolaryngol*, 30, 291-297.
121. Shin, S.S., Lee, Y.W., Song, C.H. (2012) Effects of Lumbar Stabilization Exercise on Postural Sway of Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis during Quiet Sitting. *Journal of Physical Therapy Science*, 24 (2), 211-215.
122. Eijgelaar, P.N., Wapstra, F.H., Otten, E., Veldhuizen, A.G. (2014) Altered head orientation patterns in children with idiopathic scoliosis in conditions with sensory conflict. *Eur Spine J*, 23 (12), 2626-2634.
123. Guitton, D., Kearney, R.E., Wereley, N., Peterson, B.W. (1986) Visual, vestibular and voluntary contributions to human head stabilization. *Exp Brain Res*, 64 (1), 59-69.
124. Guedry, F.E. (1974) Psychophysics of vestibular sensation. In: *Handbook of Sensory Physiology*. (c. 6): New York: Springer-Verlag.
125. Lopez, C., Bachofner, C., Mercier, M., Blanke, O. (2009) Gravity and observer's body orientation influence the visual perception of human body postures. *J Vis*, 9 (5), 1.1-14.
126. Asch, S.E., Witkin, H.A. (1992) Studies in space orientation. II. Perception of the upright with displaced visual fields and with body tilted. *J Exp Psychol Gen*, 121 (4), 407-418; discussion 404-406.
127. Floman, Y. (1998) Thoracic scoliosis and restricted neck motion: a new syndrome? A report of six cases. *Eur Spine J*, 7 (2), 155-157.
128. Diab, A.A. (2012) The role of forward head correction in management of adolescent idiopathic scoliotic patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 26 (12), 1123-1132.



129. Everett, C.R., Patel, R.K. (2007) A systematic literature review of nonsurgical treatment in adult scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 32 (19 Suppl), S130-134.
130. Grod, J.P., Diakow, P.R. (2002) Effect of neck pain on verticality perception: a cohort study. *Arch Phys Med Rehabil*, 83 (3), 412-415.
131. Gauchard, G.C., Lascombes, P., Kuhnast, M., Perrin, P.P. (2001) Influence of different types of progressive idiopathic scoliosis on static and dynamic postural control. *Spine (Phila Pa 1976)*, 26 (9), 1052-1058.
132. Grigg, P. (2010) Peripheral neural mechanisms in proprioception. *JSR*, 3 (1).
133. Van de Langenberg, R., Kingma, I., Beek, P.J. (2007) Perception of limb orientation in the vertical plane depends on center of mass rather than inertial eigenvectors. *Exp Brain Res*, 180 (4), 595-607.
134. Pagano, C.C., Turvey, M.T. (1995) The inertia tensor as a basis for the perception of limb orientation. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 21 (5), 1070-1087.
135. Roll, J.P., Vedel, J.P., Roll, R. (1989) Eye, head and skeletal muscle spindle feedback in the elaboration of body references. *Prog Brain Res*, 80, 113-123; discussion 157-160.
136. Dietz, V., Gollhofer, A., Kleiber, M., Trippel, M. (1992) Regulation of bipedal stance: dependency on "load" receptors. *Exp Brain Res*, 89 (1), 229-231.
137. Guerraz, M., Poquin, D., Luyat, M., Ohlmann, T. (1998) Head orientation involvement in assessment of the subjective vertical during whole body tilt. *Percept Mot Skills*, 87 (2), 643-648.
138. Fourre, B., Isableu, B., Bernardin, D., Gueguen, M., Giraudet, G., Vuillerme, N. ve diğerleri. (2009) The role of body centre of mass on haptic subjective vertical. *Neurosci Lett*, 465 (3), 230-234.
139. Golomer, E., Guillou, E., Testa, M., Lecoq, C., Ohlmann, T. (2005) Contribution of neck proprioception to subjective vertical perception among

- experts in physical activities and untrained women. *Neurosci Lett*, 381 (1-2), 31-35.
140. Guerraz, M., Luyat, M., Poquin, D., Ohlmann, T. (2000) The role of neck afferents in subjective orientation in the visual and tactile sensory modalities. *Acta Otolaryngol*, 120 (6), 735-738.
141. Weinstein, S.L., Dolan, L.A., Spratt, K.F., Peterson, K.K., Spoonamore, M.J., Ponseti, I.V. (2003) Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *Jama*, 289 (5), 559-567.
142. Inami, K., Suzuki, N., Ono, T., Yamashita, Y., Kohno, K., Morisue, H. (1999) Analysis of posterior trunk symmetry index (POTSI) in scoliosis. Part 2. *Studies in Health Technology and Informatics*, 85-88.
143. Kotwicki, T., Kinel, E., Stryla, W., Szulc, A. (2007) Discrepancy in clinical versus radiological parameters describing deformity due to brace treatment for moderate idiopathic scoliosis. *Scoliosis*, 2, 18.
144. Grosso, C., Negrini, S., Boniolo, A., Negrini, A.A. (2002) The validity of clinical examination in adolescent spinal deformities. *Stud Health Technol Inform*, 91, 123-125.
145. Thulbourne, T., Gillespie, R. (1976) The rib hump in idiopathic scoliosis. Measurement, analysis and response to treatment. *J Bone Joint Surg Br*, 58 (1), 64-71.
146. Weiss, H.R. (2006) Clinical improvement and radiological progression in a girl with early onset scoliosis (EOS) treated conservatively--a case report. *Scoliosis*, 1, 13.
147. Korovessis, P., Kyrkos, C., Piperos, G., Soucacos, P.N. (2000) Effects of thoracolumbosacral orthosis on spinal deformities, trunk asymmetry, and frontal lower rib cage in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 25 (16), 2064-2071.

148. Dixit, S., Agarwal, G., Singh, J., Kant, S., Singh, N. (2011) A study on consciousness of adolescent girls about their body image. *Indian J Community Med*, 36 (3), 197-202.
149. Rumsey, N., Harcourt, D. (2004) Body image and disfigurement: issues and interventions. *Body Image*, 1 (1), 83-97.
150. Donnelly, M.J., Dolan, L.A., Grande, L., Weinstein, S.L. (2004) Patient and parent perspectives on treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *Iowa Orthop J*, 24, 76-83.
151. Matsumoto, H., Vitale, M.G., Hyman, J.E., Roye, D.P., Jr. (2011) Can parents rate their children's quality of life? Perspectives on pediatric orthopedic outcomes. *J Pediatr Orthop B*, 20 (3), 184-190.
152. Rinella, A., Lenke, L., Peelle, M., Edwards, C., Bridwell, K.H., Sides, B. (2004) Comparison of SRS questionnaire results submitted by both parents and patients in the operative treatment of idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 29 (3), 303-310.
153. Smith, P.L., Donaldson, S., Hedden, D., Alman, B., Howard, A., Stephens, D. ve diğ erleri. (2006) Parents' and patients' perceptions of postoperative appearance in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 31 (20), 2367-2374.
154. McCabe, M.P., Ricciardelli, L.A. (2003) Sociocultural influences on body image and body changes among adolescent boys and girls. *J Soc Psychol*, 143 (1), 5-26.
155. Glowacki, M., Misterska, E., Adamczyk, K., Latuszewska, J. (2013) Changes in Scoliosis Patient and Parental Assessment of Mental Health in the Course of Cheneau Brace Treatment Based on the Strengths and Difficulties Questionnaire. *J Dev Phys Disabil*, 25 (3), 325-342.
156. The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. (1995) *Soc Sci Med*, 41 (10), 1403-1409.


157. Negrini, S., Grivas, T.B., Kotwicki, T., Maruyama, T., Rigo, M., Weiss, H.R. (2006) Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 Consensus paper. *Scoliosis*, 1, 4.
158. Climent, J.M., Sanchez, J. (1999) Impact of the type of brace on the quality of life of Adolescents with Spine Deformities. *Spine (Phila Pa 1976)*, 24 (18), 1903-1908.
159. Danielsson, A.J., Wiklund, I., Pehrsson, K., Nachemson, A.L. (2001) Health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a matched follow-up at least 20 years after treatment with brace or surgery. *Eur Spine J*, 10 (4), 278-288.
160. Aulisa, A.G., Guzzanti, V., Perisano, C., Marzetti, E., Specchia, A., Galli, M. ve diğ erleri. (2010) Determination of quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis subjected to conservative treatment. *Scoliosis*, 5, 21.
161. Asher, M., Min Lai, S., Burton, D., Manna, B. (2003) The reliability and concurrent validity of the scoliosis research society-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 28 (1), 63-69.
162. Vasiliadis, E., Grivas, T.B., Gkoltsiou, K. (2006) Development and preliminary validation of Brace Questionnaire (BrQ): a new instrument for measuring quality of life of brace treated scoliotics. *Scoliosis*, 1, 7.
163. Botens-Helmus, C., Klein, R., Stephan, C. (2006) The reliability of the Bad Sobernheim Stress Questionnaire (BSSQbrace) in adolescents with scoliosis during brace treatment. *Scoliosis*, 1, 22.
164. Watanabe, K., Hasegawa, K., Hirano, T., Uchiyama, S., Endo, N. (2007) Evaluation of postoperative residual spinal deformity and patient outcome in idiopathic scoliosis patients in Japan using the scoliosis research society outcomes instrument. *Spine (Phila Pa 1976)*, 32 (5), 550-554.

165. Ascani, E., Bartolozzi, P., Logroscino, C.A., Marchetti, P.G., Ponte, A., Savini, R. ve diğerleri. (1986) Natural history of untreated idiopathic scoliosis after skeletal maturity. *Spine (Phila Pa 1976)*, 11 (8), 784-789.
166. Danielsson, A.J., Romberg, K., Nachemson, A.L. (2006) Spinal range of motion, muscle endurance, and back pain and function at least 20 years after fusion or brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study. *Spine*, 31 (3), 275-283.
167. Gotfryd, A.O., Franzin, F.J., Poletto, P.R., Abreu, L.C.D., Valenti, V.E.,Rodrigues, L.M.R. (2014) Pain assessment in patients with adolescent idiopathic scoliosis at different stages of disease evolution. *MedicalExpress*, 1 (4), 170-173.
168. Smorgick, Y., Mirovsky, Y., Baker, K.C., Gelfer, Y., Avisar, E., Anekstein, Y. (2013) Predictors of back pain in adolescent idiopathic scoliosis surgical candidates. *J Pediatr Orthop*, 33 (3), 289-292.
169. Danielsson, A.J., Hasserijs, R., Ohlin, A., Nachemson, A.L. (2007) A prospective study of brace treatment versus observation alone in adolescent idiopathic scoliosis: a follow-up mean of 16 years after maturity. *Spine (Phila Pa 1976)*, 32 (20), 2198-2207.
170. Nicks, B., Barbara, S. (2014) Pilates As A Tool To Aid In The Treatment Of Mild To Moderate Scoliosis.
171. Ugwonalı, O.F., Lomas, G., Choe, J.C., Hyman, J.E., Lee, F.Y., Vitale, M.G. ve diğerleri. (2004) Effect of bracing on the quality of life of adolescents with idiopathic scoliosis. *Spine J*, 4 (3), 254-260.
172. Korovessis, P., Stamatakis, M., Baikousis, A., Kirkos, C.,Kavouris, A. (1996) Vertical transmission of the hip rolls due to wearing of TLSO for scoliosis. *J Spinal Disord*, 9 (4), 326-333.
173. Negrini, S. (2008) Bracing adolescent idiopathic scoliosis today. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 3 (3), 107-111.

174. Negrini, S., Carabalona, R. (2006) Social acceptability of treatments for adolescent idiopathic scoliosis: a cross-sectional study. *Scoliosis*, 1, 14.
175. Takemitsu, M., Bowen, J.R., Rahman, T., Glutting, J.J., Scott, C.B. (2004) Compliance monitoring of brace treatment for patients with idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 29 (18), 2070-2074; discussion 2074.
176. Lonstein, J.E., Winter, R.B. (1994) The Milwaukee brace for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. A review of one thousand and twenty patients. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 76 (8), 1207-1221.
177. Emans, J.B., Kaelin, A., Bancel, P., Hall, J.E., Miller, M. (1986) The Boston bracing system for idiopathic scoliosis: follow-up results in 295 patients. *Spine*, 11 (8), 792-801.

## EKLER

### Ek 1. Etik Kurul



**T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu **-EK 1**

Sayı : 16969557 -335 Mart 2014

**ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

**Toplantı Tarihi** : 19.03.2014 ÇARŞAMBA  
**Toplantı No** : 2014/05  
**Proje No** : GO 14/19 (Değerlendirme Tarihi 08.01.2014)  
**Karar No** : GO 14/19 - 03

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterepi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Prof.Dr.Yavuz YAKUT'un sorumlu araştırmacı olduğu Uzm.Fzt.Gözde GÜR'un tezi olan GO 14/19 kayıt numaralı ve "Adolesan İdiyopatik Skolyozda Spinal Stabilizasyon Eğitimi ve Vücut Farkındalığı Eğitiminin Subjektif Vertikal Algılama ve Gövde Simetrisi Üzerine Etkisinin Araştırılması" başlıklı proje önerisi araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan)	9 Prof. Dr. Melahat Görduysus (Üye)
<b>GÖREVLİ</b>	<b>GÖREVLİ</b>
2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye)	10. Prof. Dr. Cansın Saçkesen (Üye)
3. Prof. Dr. M. Yılmaz Sara (Üye)	11. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye)
4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye)	12. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye)
5. Prof. Dr. Cenk Sokmensüer (Üye)	13 Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye)
6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye)	14. Prof. Dr Leyla Dinç (Üye)
7. Prof. Dr. Songül Vaizoglu (Üye)	15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye)
8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal (Üye)	16. Av. Meltem Onurlu (Üye)