

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

**Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Proprioseptif  
Nöromusküler Fasilitasyon Tekniklerinin ve Core Stabilizasyon  
Egzersizlerinin Fiziksel ve Fonksiyonel Parametreler Üzerine  
Etkilerinin İncelenmesi**

**Mehmet Hanifi KAYA**

**Protez - Ortez ve Biyomekani**

**Programı**

**DOKTORA TEZİ**

**ANKARA**

**2023**



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

**Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Proprioseptif  
Nöromusküler Fasilitasyon Tekniklerinin ve Core Stabilizasyon  
Egzersizlerinin Fiziksel ve Fonksiyonel Parametreler Üzerine  
Etkilerinin İncelenmesi**

**Mehmet Hanifi KAYA**

**Protez - Ortez ve Biyomekani Programı**

**DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ**

**ANKARA**

**2023**

## ONAY SAYFASI

ADÖLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA PROPRİOSEPTİF  
NÖROMUSKÜLER FASİLİTASYON TEKNİKLERİNİN VE CORE  
STABİLİZASYON EGZERSİZLERİNİN FİZİKSEL VE FONKSİYONEL  
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet Hanifi KAYA

Danışman Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ

Bu tez çalışması 22.05.2023 tarihinde jürimiz tarafından "Protez Ortez ve Biyomekani Programı"nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Fatma Gül YAZICIOĞLU Hacettepe Üniversitesi	(İmza)
Üye:	Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR Hasan Kalyoncu Üniversitesi	(İmza)
Üye:	Prof. Dr. Semra TOPUZ Hacettepe Üniversitesi	(İmza)
Üye:	Doç. Dr. Öznur BÜYÜKTURAN Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	(İmza)
Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Hakan UYSAL Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	(İmza)

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

25 Mayıs 2023

Prof. Dr. Merve Yemişçi ÖZKAN

Enstitü Müdürü

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan vesahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim. Yükseköğretim Kurulu tarafından yayımlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

22/05/2023

Mehmet Hanifi KAYA

<sup>1</sup>“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.  
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

*(İmza)*

*Mehmet Hanifi KAYA*

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince hem akademik hem insani hem de manevi olarak desteğini gördüğüm; bilgi, birikim ve tecrübeleriyle her zaman bana yol gösteren; tezimin her aşamasında yanımda olan, kendisiyle çalışmaktan büyük mutluluk ve onur duyduğum değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ' ye Doktora eğitimim süresince bana büyük emekleri geçen Hacettepe Üniversitesi' ndeki değerli hocalarıma,

Yeterlilik sınavımda bilgileri ile beni aydınlatan Doç. Dr. Gözde YAĞCI ve Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR hocalarıma,

Doktora tezim boyunca tez izleme sürecinde desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Fatma Gül YAZICIOĞLU' na tezin planlanmasında ve yürütülmesinde akademik deneyim ve fikirlerini esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Buket BÜYÜKTURAN'a,

Her zaman yanımda olmasından büyük onur duyduğum, tez izleme komitemde yer alarak, tezimin planlanma sürecinde, hastaların bulunmasında, tezimin hasta takibi sürecindeve sonrasında desteğini, akademik deneyim ve fikirlerini esirgemeyen çok kıymetli hocam Sayın Doç. Dr. Öznur BÜYÜKTURAN' a,

Yine bu süreçte desteklerini esirgemeyen sevgili öğrencilerim Fzt. Ayşenur ÜZEL' e, Fzt. Nisa Nur ŞANLI' ya

Çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden değerli katılımcılara,

Her zaman desteğini hissettiğim ve akademik hayatım boyunca yanımda olan Merve Nur AYDOĞAN' a,

Her zaman yanımda olan, maddi, manevi desteklerini esirgemeyen Canım Ailem' e en içten teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Kaya, MH., Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda İki Farklı Konservatif Tedavi Seçeneğinin Etkinliğinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protez-Ortez ve Biyomekani Programı Doktora Tezi, Ankara, 2023.** Bu çalışmanın amacı, adölesan idiyopatik skolyozda (AİS), iki farklı egzersiz yönteminin skolyoz şiddeti, yürüme, fonksiyonel ve fiziksel parametreler ve yaşam kalitesi üzerine etkisinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya Lenke tip 1 eğriliğe sahip 28 AİS' li birey dahil edilmiştir ve bireyler rastgele iki gruba ayrılmıştır: Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon grubu (n = 14) ve Core stabilizasyon grubu (n = 14). Her iki gruba fizyoterapist kontrolünde haftada 3 gün 10 haftalık bir egzersiz programı uygulandı. Tedavi öncesinde ve tedavi bittikten sonra; eğrilere ait Cobb açıları ön-arka radyografî, gövde rotasyonları öne eğilme testinde skolyometre, kozmetik deformite algısı Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS), üst ve alt ekstremitte kas kuvveti ve kinestezi Biodex System 4-Pro® (Biodex Medical Systems Shirley, New York, Amerika Birleşik Devletleri), spinal mobilite Spinal Mouse®, yürüyüşe ait parametreler 10 metre yürüme testi, depresyon seviyesi çocuk depresyon ölçeği, reaksiyon zamanları Nelson el ve ayak reaksiyon testi, Denge ve Postüral Stabilitate Biodex Balance System® (Biodex Medical Systems Shirley, New York, Amerika Birleşik Devletleri) ile ve yaşam kalitesi Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) anketi ile değerlendirilmiştir. Tedavi sonrası her iki grupta, Cobb açıları ve gövde rotasyon açılarında azalma, reaksiyon zamanlarında iyileşme kozmetik deformite algısı, spinal mobilite, kas kuvveti, yürüyüş parametreleri ve yaşam kalitesinde iyileşme görüldü ( $p<0,05$ ). Sonuç olarak, Core egzersizleri AİS' de skolyoz şiddetini azaltmada, skolyoza bağlı problemlerin düzeltilmesinde ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde, üst ve alt ekstremitte kas kuvvetinin geliştirilmesinde PNF egzersizlerinden daha etkili bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Çalışmamızın sonuçları, tedavinin amacı göz önünde bulundurulduğunda her iki egzersiz yönteminin de AİS' in konservatif tedavisinde kullanılabileceğini ancak Core stabilizasyon egzersizlerinin AİS tedavi programı içerisinde yer almasının önemli olduğunu gösterdi. Çalışmamız sonuçlarının bu alanda çalışan profesyonellere AİS' in konservatif tedavisi için farklı bir bakış açısı getireceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Adölesan idiyopatik skolyoz, Egzersiz, Core stabilizasyon,

Skolyoz, Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon



**ABSTRACT**

**Kaya, MH., Investigation of the Efficacy of Two Different Conservative Treatment Options in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis, Hacettepe University School of Health Sciences Institute Prosthesis-Orthotics and Biomechanics Program PhD Thesis, Ankara, 2023.** The aim of this study was to compare the effects of two different exercise methods on scoliosis severity, gait, physical, functional parameters, and quality of life in adolescent idiopathic scoliosis (AIS). In the study, 28 individuals with AIS Lenke type 1 curvature were participated and randomly divided into two groups: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation group (n = 14) and Core stabilization group (n = 14). A 10-week exercise program was applied to both groups 3 days a week under the control of a physiotherapist. Before and after treatment; Cobb angles of curves with anterior-posterior radiography, trunk rotations with scoliometer in forward bending test, perception of cosmetic deformity with Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS), upper and lower extremity muscle strength with Biodex System 4-Pro®, spinal mobility with Spinal Mouse®, gait parameters with the 10 meter walk test, depression level with the child depression scale, reaction times with the Nelson hand and foot reaction test Balance and Postural Stability Biodex Balance System® (Biodex Medical Systems Shirley, New York, United States) and quality of life evaluated with the Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. After the treatment, a decrease in Cobb angles and trunk rotation angles, improvement in the perception of cosmetic deformity, spinal mobility, muscle strength, gait parameters, and quality of life were observed in both groups ( $p < 0.05$ ). In conclusion, Core stabilization exercises were found to be more effective than PNF exercises in reducing the severity of scoliosis, correcting scoliosis-related problems, and improving the quality of life ( $p < 0,05$ ). The results of our study showed that both exercise methods can be used in the conservative treatment of AIS considering the purpose of the treatment, but it is important to include core stabilization exercises in the AIS treatment program. It is thought that the results of our study will bring a different perspective to the professionals working in this field for the conservative treatment of AIS.

**Keywords:** Adolescent idiopathic scoliosis, Exercise, Core stabilization, Scoliosis  
Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

## İçindekiler

### ONAY SAYFASI

Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

<b>YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI</b>	<b>iii</b>
<b>ETİK BEYAN</b>	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b>	<b>vi</b>
<b>ÖZET</b>	<b>vii</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>5</b>
2.1. Skolyoz	5
2.1.1. Tanımı ve Sınıflaması	5
2.2. İdiyopatik Skolyoz	6
2.3 Adölesan İdiyopatik Skolyoz	7
2.3.1. Prevalansı	7
2.3.2. Progresyonu	7
2.3.3. Risk Faktörleri	10
2.4. AİS ve İlişkili Faktörler	11
2.4.1. Spinal Mobilite	11
2.4.2. Periferik Kas Kuvveti	12
2.4.3. Postüral Kontrol	13
2.4.4. Psikolojik Durum	14
2.4.5. Yürüyüş	15
2.4.6. Yaşam Kalitesi	16
2.4.7. Kinestezi	16
2.4.8. Vücut İmajı	17
2.5. AİS ve Tedavisi	17
2.5.1. Cerrahi Tedavi	18
2.5.2. AİS ve Konservatif Tedavi	18
2.5.3. AİS ve Egzersiz	19
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	<b>22</b>
3.1. Bireyler	22
3.1.1. Örneklem Büyüklüğü	22
3.2. Yöntem	25
3.3. Araştırmanın Değişkenleri	25

3.4. Değerlendirme Yöntemleri	26
3.4.1. Bireylerin Hikayesi ve Demografik Özellikleri	26
3.4.2. Skolyoz Sınıflaması	26
3.4.3. Risser Bulgusu	27
3.4.4. Cobb Açısı	28
3.4.5. Spinal Mobilitenin Değerlendirilmesi	29
3.4.6. Kozmetik Deformite Algılaması	29
3.4.7. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi	30
3.4.8. Çocuk Depresyon Ölçeği	30
3.4.9. Gövde Rotasyon Derecesi	31
3.4.10. Kas Kuvveti Ölçümü	32
3.4.11. Yürüyüş Değerlendirmesi	34
3.4.12. Nelson El Reaksiyon Testi	34
3.4.13. Nelson Ayak Reaksiyon Testi	35
3.4.14. Postüral Kontrol	35
3.4.15. Kinestezi Ölçümü:	37
3.5. Tedavi Protokolleri	37
3.5.1. Her İki Gruptaki Kişilere Uygulanan Egzersiz Programı	38
3.5.1. Core Stabilizasyon Grubu	41
3.5.2. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Grubu	52
3.6. İstatistiksel Analiz	61
<b>4. BULGULAR</b>	<b>62</b>
4.1. Bireylere Ait Bulgular	62
4.2. Cobb Açısı Değerlerinin Karşılaştırılması	63
4.3. Gövde Rotasyon Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması	63
4.4. WRVAS' a Ait Ölçek Değerlerinin Karşılaştırılması	65
4.5. Spinal Mobiliteye Ait Ölçülen Değerlerin Karşılaştırılması	65
4.6. SRS-22 Ölçeğine Ait Değerlerin Karşılaştırılması	67
4.7. İzokinetik Kas Kuvveti Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması	69
4.8. Yürüme Verilerinin Karşılaştırılması	73
4.9. Reaksiyon Zamanlarının Karşılaştırılması	74
4.10. Denge ve Postüral Stabilite Değerlerinin Karşılaştırılması	75
4.11. Kinestetik Duyu Karşılaştırılması	78
4.11. Depresyon Skorlarının Karşılaştırılması	78

<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>80</b>
5.1. Eğri Şiddeti	80
5.2. WRVAS’a Göre Kozmetik Deformite Algısı	81
5.3. Spinal Mobilite	83
5.4. Postüral Stabilite ve Denge	84
5.5. Kas Kuvveti	85
5.6. Yaşam Kalitesi	86
5.6.1. Ağrı ve Fonksiyon	87
5.6.2. Vücut İmajı / Görünüş Algısı	88
5.6.3. Ruh Sağlığı	89
5.6.4. Tedaviden Tatmin	90
5.7. Yürüme Parametreleri	90
5.8. Reaksiyon Zamanı	91
5.9. Çocuk Depresyon Ölçeği	92
5.10. Kinestezi	93
<b>6. SONUÇLAR</b>	<b>95</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>97</b>
<b>8.EKLER</b>	<b>108</b>
EK 1. Etik Kurul Kararı	
EK 2. Orijinallik Ekran Çıktısı	
Ek 3. Dijital Makbuz	
Ek 4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF) Ebeveyn Rıza Formu	
Ek 5. Olgu Rapor Formu	
Ek 6. Kullanılan Ölçekler	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

## SİMGELER ve KISALTMALAR

<b>AİS</b>	Adölesan idiyopatik skolyoz
<b>CS</b>	Core Stabilizasyon
<b>CSG</b>	Core Stabilizasyon Grubu
<b>DRU</b>	Distal Radius ve Ulna
<b>EMG</b>	Elektromiyografi
<b>İS</b>	İdiyopatik skolyoz
<b>PNF</b>	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
<b>PNFG</b>	Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Grubu
<b>PUMC</b>	Peking Union Medical College
<b>PT/VA</b>	Peak torque / vücut ağırlığı
<b>MSS</b>	Merkezi Sinir Sistemi
<b>SEAS</b>	Scientific Exercises Approach to Scoliosis
<b>SOSORT</b>	Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation
<b>SRS</b>	Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society)
<b>SRS-22</b>	Scoliosis Research Society-22
<b>SS</b>	Standart sapma
<b>TÖ</b>	Tedavi öncesi
<b>TrA</b>	Transversus abdominus
<b>TS</b>	Tedavi sonrası

<b>VKI</b>	Vücut kütle indeksi
<b>WRVAS</b>	Walter Reed Visual Assessment Scale
<b><math>\bar{X} \pm SS</math></b>	Aritmetik ortalama $\pm$ Standart Sapma
<b>%</b>	Yüzde
<b>°</b>	Derece
<b>&lt;</b>	Küçüktür
<b>&gt;</b>	Büyüktür
<b>cm</b>	Santimetre
<b>kg</b>	Kilogram
<b>n</b>	Birey sayısı
<b>p</b>	Yanılma düzeyi
<b><math>\eta^2</math></b>	Etki büyüklüğü (Eta kare)
<b><math>\chi^2</math></b>	Ki-kare Analizi

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Progresyon Risk Grafiği	10
3.1. Çalışma akış diyagramı	24
3.2. Lenke sınıflandırması	26
3.3 Risser bulgusu	27
3.4. Cobb açısı hesaplanması	28
3.4. Skolyometre	31
3.5. Gövde Rotasyon Ölçümü	31
3.6. İzokinetik cihaz ile diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvveti ölçülmesi	33
3.7. Üst ekstremitenin izokinetik cihaz ile kuvvet ölçümü	33
3.8. Postüral Stabilite Testi	36
3.9. Stabilite Limitleri Testi	36
3.10. Pektoral Kaslara Germe Egzersizleri	38
3.11. Pektoral Kaslara Germe Egzersizleri	39
3.12. Pozisyonlama yastığı üzerinde esneme egzersizleri	39
3.13. Yan yatış pozisyonunda zıt tarafa esneme	40
3.14. Geriye doğru esneme egzersizi	40
3.15. Sağa ve sola esneme egzersizi	40
3.16. Postür Eğitim	40
3.17. Solunum eğitimi	41
3.18. Isınma ve soğuma egzersizleri	44
3.19. Çengel pozisyonu TrA kas Aktivasyonu	44
3.20. Kalça Fleksiyon	44
3.21. Düz Bacak Kaldırma	45
3.23. Köprü Kurma	45
3.25. Superman Kol Egzersizi	45
3.27. Superman Bacak Egzersizi	45
3.28. Kedi- Deve	46
3.29. Pilates Topunun Üzerinde Pelvik Tilt Çalışması	46
3.18. Isınma ve Soğuma Egzersizleri	46
3.30. Aktif TrA ile Topuk Kaydırma	47
3.31. Sırtüstü Pozisyonda Top Yuvarlama Egzersizi	47
3.32. Pilates Topu Üzerinde Diz Ekstansiyonda Köprü	47
3.33. Diz Fleksiyonda Yan Köprü	47
3.34. Yeşil Egzersiz Bandı İle Kalça Abdüksiyonu	48
3.35. Yeşil Egzersiz Bandı ile Midye Egzersizi	48
3.36. Düz Bacak Kaldırma Egzersizi	48
3.37. Top Üzerinde Kalça ve Omuz Fleksiyonu	48
3.38. Sırtüstü pozisyonda çapraz kol-bacak egzersizi	49
3.39. Çapraz Kol Bacak Superman	49

3.28. Kedi- Deve	49
3.40. Tek Ayak Yerde İken Köprü Kurma	49
3.18. Isınma ve Soğuma Egzersizleri	50
3.41. Pilates Topu Üzerinde Diz Fleksiyonu ile Köprü Egzersizi	50
3.42. Abdominal Yuvarlanma	50
3.44. Yüz Üstü Köprü	51
3.46. Siyah Egzersi Bandı ile Kalça Abdüksiyon	51
3.47. Siyah Egzersiz Bandı İle Midye Egzersizi	51
3.28. Kedi- Deve	51
3.48. Siyah Egzersiz Bandı İle Düz Bacak Kaldırma	52
3.49. Pilates Topu Üzerinde Çapraz Omuz-Kalça Fleksiyon	52
3.50. Isınma Programı	56
3.51. Derin Nefes Alma ve Pelvisin Posterior Tilti	56
3.52. Üst ve Alt Ekstremitte Paterni	56
3.53. Sırt Üstü Pozisyonda Alt Ekstremitte Paterni	57
3.54. Eklem Hareket Açıklığının Arttırılması	57
3.55. Chopping	57
3.57. Oturma Pozisyonunda Stabilizasyon	58
3.58. Yan Yatış Pozisyonunda Solunum Uyarımı	58
3.59. Skapula Mobilizasyonu	58
3.60. Omurga Düzeltilmesi ve Yan Adımlar	59
3.61. Pelvis Posterior Depresyonu Omurganın Düzeltilmesi	59
3.62. Yarım Dizüstü Pozisyonda Solunum Uyarım	59
3.63. Oturma Pozisyonunda Patern Uygulaması	60
3.64. Oturma Pozisyonunda Patern Uygulaması	60



## TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. İdiyopatik skolyozun SOSORT' a göre sınıflandırması	6
2.2. Eğrinin progresyon riski.	8
2.3. Seksüel olgunlaşma evrelerini gösteren Tanner evrelemesi	9
3.1. Çalışmada uygulanan Core stabilizasyon egzersizleri	43
3.2. Katılımcılara Uygulanan PNF Egzersizleri	54
4.1. Gruplara ait fiziksel ve demografik özelliklerin karşılaştırılması	62
4.2. Tedavi öncesi Cobb açılarının iki grup arasında karşılaştırılması	63
4.3. Tedavi sonrası Cobb açılarındaki değişimlerin karşılaştırılması	63
4.4. Tedaviden önceki gövde rotasyonuna ait ölçülen değerlerin iki grup arasındaki karşılaştırılması	64
4.5. İki gruba ait tedaviden sonraki gövde rotasyon ölçüm değerlerindeki değişime ait karşılaştırılma	64
4.6. Tedaviden önceki WRVAS ölçek skorlarının gruplar arasındaki karşılaştırılması	65
4.7. Tedavi sonrasındaki WRVAS ölçek skorlarının değişimlerinin karşılaştırılması	65
4.8. Spinal mobilite ölçüm değerlerinin tedavi öncesinde gruplar arasında karşılaştırılması	66
4.9. İki grubun tedavi sonrasındaki spinal mobilite ölçüm değerlerindeki değişimin karşılaştırılması	67
4.10. SRS-22 ölçek değerlerinin tedavi öncesinde iki grup arasında karşılaştırılması	68
4.11. Tedavi sonrası gruplara ait SRS-22 ölçek değerlerindeki değişimin karşılaştırılması	68
4.12. Tedaviden önce iki farklı üst ekstremitte paternini içeren izokinetik kas kuvveti ölçümlerinin gruplar arasında karşılaştırılması	69
4.13. Grupların tedaviden sonra iki farklı üst ekstremitte paterninde ölçülen izokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerinin değişiminin karşılaştırılması	70
4.14. Tedavi öncesinde diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kas kuvvet ölçüm değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması	71
4.15. Grupların tedaviden sonra diz fleksiyon ve diz ekstansiyon izokinetik kas kuvvet ölçüm değerlerinin değişiminin karşılaştırılması	72
4.16. Yürüyüşe ait değerlerinin tedavi öncesinde gruplar arasında karşılaştırılması	73
4.17. Grupların tedaviden sonra yürüyüşe ait değerlerinin değişiminin karşılaştırılması	74
4.18. Reaksiyon zamanlarının tedavi öncesinde gruplar arasında karşılaştırılması	75

<b>4.19.</b> Grupların tedaviden sonra reaksiyon zamanlarına ait değerlerinin değişiminin karşılaştırılması	75
<b>4.20.</b> Çalışmaya dahil edilen bireylerin tedaviden önceki postüral stabilite ve denge değerlerinin karşılaştırılması.	76
<b>4.21.</b> Grupların tedaviden sonraki postüral stabilite değerlerinin karşılaştırılması.	76
<b>4.22.</b> Grupların tedaviden sonraki stabilite limitleri değerlerinin karşılaştırılması.	77
<b>4.23.</b> Çalışmaya dahil edilen bireylerin tedaviden önceki kinestezi değerlerinin karşılaştırılması.	78
<b>4.24.</b> Grupların tedaviden sonraki kinestezi değerlerinin karşılaştırılması.	78
<b>4.25.</b> Çalışmaya dahil edilen bireylerin tedaviden önceki depresyon değerlerinin karşılaştırılması.	78
<b>4.26.</b> Grupların tedaviden sonraki depresyon değerlerinin karşılaştırılması.	79

## 1. GİRİŞ

Skolyoz, omurganın şekilsel bozukluklarını tanımlayan genel bir terimdir. Klinik olarak frontal düzlemde omurganın 10 derecenin üstünde eğriliğe sahip olması olarak tanımlanır. Omurganın lateral eğriliğinin yanında, aksiyal düzlemde de omurga rotasyonu ve omurganın sagittal eksenindeki fizyolojik eğriliklerinde de değişikliklere sebep olmaktadır (1). Deformitenin nedeninin tam olarak belli olmadığı bütün skolyoz tipleri için kullanılan idiopatik skolyoz (İS) terimi Kleinberg tarafından tanımlanmıştır. İS birçok farklı nedenden dolayı gelişebilmektedir. Skolyozun yapısal formu olan İS, bütün skolyoz tipleri arasında % 75-80' lik oranı kapsamaktadır. Adölesan idiopatik skolyoz (AİS), İS' nin bir çeşidi olup omurganın üç boyutlu bir şekilde etkilendiği deformitedir. AİS vücudun dizilimine, yumuşak doku yapılarına ve omurgaya etki ederek postürde bozukluklar, gövdede kozmetik deformite, spinal kolonda esneklik kayıpları, omurga kaslarında normallikten sapma gibi fiziksel sorunlara yol açabilmektedir. Daha şiddetli olgularda solunum fonksiyonu etkilenebilmekte ve azalma görülebilmektedir (2). AİS sadece omurgayı değil eğrilikle ilişkili segmentleri de etkilemektedir.

Gövdede, ağırlık merkezini kontrol eden ve duruş stabilitesini koruyan vücudun Core bölümüdür (3). Nöromusküler kontrolün bozulması AİS' li hastalarda gözlemlenen postüral asimetri, gövde segmentinin motor kontrolünü değiştirerek egzersiz sırasında postüral stabilitenin azalmasına yol açabilir. Zayıf denge, azalmış postüral kontrol ve artmış postüral salınım AİS' de kaydedilmiştir (4). Gövdede derin kas gruplarından (multifidus ve transversus abdominis) postüral stabilite devamlılığını sağlayan önemli kaslardır (5). Bu kasların daha iyi aktive edilmesi geri besleme mekanizmasında ağırlık merkezindeki değişiklikleri en aza indirir. Bu nedenle, patolojik kas değişiklikleri, AİS' de bozulmuş postüral kontrol değişikliklerine yol açabilir. Birçok çalışma, AİS' de değişen kas özelliklerini doğrulamıştır. *Multifidusun* lumbal bölümünde ve derin paraspinal kaslarda kas dengesizlikleri kaydedilmiştir (6, 7) AİS' de oluşabilecek bu komplikasyonların giderilebilmesi için birçok tedavi yaklaşımı önerilmektedir (8).

Eğriliğin şiddeti tedavi yaklaşımlarında farklılıklara sebep olabilir. Egzersizler, korse ve cerrahiden oluşan tedavi yaklaşımları tek tek veya birlikte deformitenin ilerlemesini durdurmak, önlemek, veya düzeltmek için kullanılmaktadır (7). Egzersiz yöntemi, AIS' li hastalarda sıklıkla kullanılan, tedavi planlamalarında önemli bir yere sahiptir. Olguların eğri şiddetine bağlı olarak, egzersiz, tedavinin ana unsuru olabildiği gibi diğer tedavilere yardımcı olarak da kullanılabilir (8).

Skolyoz tedavisinde etkili şekilde uygulanan skolyoza özgü tasarlanan yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar; SEAS (*Scientific Exercises Approach to Scoliosis*), Schroth yöntemi, FITS (*Functional Individual Therapy of Scoliosis*), Barcelona Okulu, Dobomed, Side Shift ve Lyon tekniğinden oluşmaktadır (9). Bunun yanında, AIS' de tedavi uygulamaları son zamanlarda çeşitlenmiştir. Yoga, Core stabilizasyon (CS) egzersizleri ve pilates egzersizleri stabilizasyonu arttıran, tedavide uygulanan yaklaşımlardan bazılarıdır. Bu egzersiz yöntemleri, Core kuvvet eğitime ve omurganın stabilitesini arttırmaya odaklanmaktadır (10, 11). Derin gövde kaslarını içeren rehabilitasyon egzersizleri postüral stabiliteyi artırabilir, bunun yanında postüral asimetrisi de azaltabilir. CS, statik postürlerde ve fonksiyonel aktivitelerde gövdenin pozisyonunu kontrol ederek postüral dengeyi iyileştirmeyi ve telafi edici hareketleri önlemeyi amaçlayan bir egzersiz yaklaşımıdır (3, 5, 12). CS' nin özellikle *multifidus* ve paraspinal kaslar arasındaki kas dengesizliğini iyileştirdiği bildirilmiştir, böylece spinal stabiliteyi artırır (13). CS' nin spinal stabilizasyonu iyileştirmek için genel fitness egzersizlerinden daha etkili olduğu, oturma dengesini arttırdığı, Cobb açısında ve ağrı skorlarında iyileşmeler sağladığı bildirilmiştir (14, 15). CS egzersizleri, omurga diziliminin düzeltilmesi ve sürdürülmesi için omurga çevresindeki kaslarda nöromusküler kontrolü, kas kuvvetini ve endüransı geliştirmek için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (16). Skolyozun tedavisinde kullanılan CS egzersiz yönteminin en önemli terapötik amaçlarından biri spinal stabilitenin geliştirilmesidir (17). CS, omurga çevresindeki stabilize edici kasların verimliliğini artırır, böylece Core kaslarının omurgayı düzeltme ve sürdürme yeteneğini geliştirir (18). Literatürde CS egzersizlerinin, skolyoz tedavisinde ve postür düzgünlüğünün artırılmasında etkili olduğunu gösteren sınırlı sayıda çalışma vardır (15, 17, 19). Spinal eğriliğin aynı zamanda Merkezi Sinir Sistemi (MSS)' ndeki bozukluklarla da ilişkili olduğunu gösteren kanıtlanmış araştırma projeleri vardır. Omurganın gelişim aşamasında, bu

bozukluklar MSS' de sapmalara neden olarak motor aktivitede asimetriye ve sonuç olarak omurganın yanlış pozisyonuna yol açmaktadır. Omurganın ilerleyici deformasyonu, vücut fonksiyonlarında artan bir asimetriye yol açar. Bu yüksek asimetri, sinir sistemi tarafından normal olarak algılanır ve bu da çocukların doğru vücut pozisyonunu algılamayı bırakmalarına neden olur (20).

Proprioseptif nöromusküler fasilasyon (PNF) yöntemi, hareket aralığını iyileştirmek ve yeniden düzenlemek için hareket modelleri ve tekniklerini içerir. Bu teknikler, omurganın da içinde olduğu vücut bölümleri üzerinde seçici olarak çalışmaya izin verir. Böylelikle doğru hareketin dizaynı ve doğru pozisyonun algılanmasına katkıda bulunur (21). Önceki çalışmalar Core stabilizasyon (CS) egzersizlerinin skolyoz tedavisinde etkili olduğunu göstermiştir. Literatürde PNF yönteminin AİS' de kullanıldığı çalışma sayısı sınırlıdır. Mohamed ve ark. (22) yaptıkları çalışmada PNF yönteminin cobb açısı üzerinde etkili olduğunu ancak gövde rotasyonunu düzeltmede cobb açısını düzeltmede olduğu kadar anlamlı bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Ek olarak, bu tür egzersiz yöntemlerinin etkinliği üzerine ve AİS' li hastalarda en iyi terapötik egzersiz tekniğini belirleyebilmek için daha yüksek kalitesi olan araştırmaların gerekliliğini bildirmişlerdir.

Skolyoz Ortopedi ve Rehabilitasyon Tedavisi Derneği (*Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment-SOSORT*), konservatif tedavilerin AİS' deki etkinliği ile ilgili kanıt düzeylerinin düşük olduğunu, düzeltici ve terapötik egzersiz yöntemlerinin izole etkilerinin açıkça tanımlanmadığını belirtmiştir. Bu sebeple, AİS' lilerin tedavisi için egzersiz tekniklerinin etkinliğini araştıran randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. AİS' de farklı tedavi yöntemlerinin etkinliğinin belirlenmesi, uygulanacak en uygun tedavi yaklaşımını belirlemek için yararlı olacaktır. Egzersiz müdahalelerinin etkilerinin belirlenmesi ve farklı türlerde egzersiz tekniklerini içeren yöntemlerin ayrı ayrı veya bir arada kullanılması AİS' e uygulanacak tedavi yaklaşımlarını geliştirecektir. Literatürde bu eksikliklerin giderilmesi için önemli olan farklı tedavi yaklaşımlarının sonuçlarının ortaya çıkartılması, uygulanacak en iyi tedavi yönteminin belirlenmesinde de literatüre katkı sağlayacaktır. Literatürde yaptığımız araştırmalar sonucunda, PNF tekniğinin etkilerini AİS' e sahip bireylerde CS egzersiz teknikleri ile karşılaştıran herhangi bir

çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın amacı AIS tedavisinde farklı iki egzersiz tekniğinin farklı parametreler üzerine olan etkinliğinin incelenmesidir.

Çalışmamız için belirlediğimiz hipotezler:

Hipotez 1.1- Core stabilizasyon egzersizleri skolyoz tedavisinde etkilidir.

Hipotez 1.0- Core stabilizasyon egzersizleri skolyoz tedavisinde etkili değildir.

Hipotez 2.1- PNF egzersizleri skolyoz tedavisinde etkilidir.

Hipotez 2.0- PNF egzersizleri skolyoz tedavisinde etkili değildir.

Hipotez 3.1- Core stabilizasyon egzersizleri skolyoz tedavisinde PNF egzersizlerinden daha etkilidir.

Hipotez 3.0- Core stabilizasyon egzersizleri skolyoz tedavisinde PNF egzersizlerinden etkili değildir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Skolyoz

#### 2.1.1. Tanımı ve Sınıflaması

Skolyoz, toraksın ve gövdenin omurga ile birlikte pozisyonel ve şekilsel olarak değişmesi ile karakterize multifaktöriyel koşullara sahip genel bir terimdir (23). İlk defa Hipokratın tanımladığı düşünülen bu terimin kökleri eski Yunanlılar' dan gelir ve "çarpık, eğri" anlamına gelmektedir. Galen, Hipokrat tarafından ortaya atılan ve omurgayı içeren tüm deformitelerde kullanılan "skolyoz" tanımını geliştirerek, skolyozun omurga eğriliklerinden laterale olanlara özel bir kelime olduğunu belirtmiş ve günümüzde bildiğimiz skolyoz, lordoz ve kifoz terimlerinin tanımlarını ortaya çıkarmıştır (24). Skolyozun günümüzde sadece frontal düzlemde olmadığı bilinmekte olup 10°' nin üstünde lateral bir eğrilikle birlikte, horizontal düzlemde vertebraların aksiyal rotasyonu, sagittal düzlemdeki anatomik eğriliklerin de genellikle düzleşmesi ve değişmesi ile karakterize olduğu bilinmektedir (23, 25).

Skolyozun birçok farklı uluslararası cemiyet tarafından geliştirilmiş olan sınıflandırma sistemi mevcuttur. Günümüzde yaygın olarak bilinen KingMoe sınıflandırması 1983 yılında torakal deformiteler göz önüne alınarak yapılmıştır (26). Lenke, sınıflamadaki eksikleri tamamlayıp 2001' de daha kapsayıcı olan halini yayınlamıştır (27). 2005 yılında Lenke sınıflandırması ile kıyaslandığında daha pratik kullanım kolaylığı daha yüksek ve daha anlaşılır olan PUMC (Peking Union Medical College) sınıflaması tanımlanmıştır (28, 29). Adölesan bireylerde kullanılan skolyoz sınıflamaları erişkin skolyozları sınıflamak için yetersiz kalmıştır. 2005 yılında Aebi, 2006 yılında ise Schwab ve Scoliosis Research Society (SRS) sınıflama sistemleri yayımlanmıştır (30, 31). 1973 yılında etyolojik olarak Skolyoz Araştırma Cemiyeti [Scoliosis Research Society (SRS)], hala geçerli olarak kullanılan bir sınıflandırma sistemi ortaya çıkarmıştır. SRS' nin yaptığı sınıflandırmaya göre strüktürel (yapısal) ve fonksiyonel (yapısal olmayan) olarak skolyoz farklı iki alt başlıkta incelenmektedir (32). Strüktürel skolyoz (yapısal skolyoz), spinal nedenlerin dışında oluşan bir eğriliktir (Örn. ekstremitelerdeki herhangi bir kısalık). Bu yönüyle fonksiyonel skolyozdan ayırt edilebilmektedir. Fonksiyonel skolyozu oluşturan sebep ortadan kaldırıldığında genellikle skolyoz şiddeti azalır veya tamamıyla ortadan kalkar.

Skolyoza sahip olanların büyük bölümünde yapısal skolyoz görülmektedir. Tüm skolyozlu olgular arasında yapısal skolyoz içinde yer alan idiyopatik skolyoz %80 oranla en çok görülen skolyoz tipidir (32, 33, 34).

## 2.2. İdiyopatik Skolyoz

Tüm skolyozlu olgular arasında en yaygın görülen tiptir. Çocuklarda görülen skolyoz tipinin % 80' ini bu tip oluşturur. İdiyopatik skolyozun nedeni bilinmemektedir. İdiyopatik Skolyoz (İS), Kleinberg tarafından 1922 yılında tanımlanmıştır. Deformite nedeninin tam olarak belli olmadığı, spesifik bir hastalık nedeninin ortaya konulamadığı, tüm skolyoz durumları bu tanımlamanın içindedir. Etyolojisi bilinmemesine rağmen, literatürde İS ile ilişkili birçok faktör tanımlanmaktadır (34). Genetik ve nörolojik faktörler, büyüme anormallikleri, metabolik problemler ve hormonal durumlar bu faktörlerin içerisinde yer almaktadır (35). İS' li bireylerde faktörlerin hepsi veya bazıları, İS' nin başlangıcında veya İS' nin bir sonucu olarak görülebilmektedir. Böylelikle altında yatan ana faktörler ile sekonder veya adaptasyona yönelik farklılıkları belirlemek zorlaşmaktadır. İS' deki spinal deformite, birden fazla faktörün etkili olduğu bir etyolojiye sahip sendromun sonucu olarak gösterilebilir (35, 36). SOSORT' un idiyopatik skolyoz için apeks, yaş, eğrilik şiddetini kapsayan sınıflandırması Tablo 2.1' de gösterilmiştir (37). Tabloda gösterilen sınıflandırmada en çok görülen skolyoz türü AIS dir (23).

**Tablo 2.1.** İdiyopatik skolyozun SOSORT' a göre sınıflandırması

Yaş Faktörüne Göre		Cobb Açısı Faktörüne Göre		Apeksin Yerine Göre	
İnfantil	0-2	Hafif	10 ° -20 °	Servikal	C6-C7 diske kadar
Jüvenil	3-9	Orta	21° -35 °	Servikal-Torasik	C7-T1
Adölesan	10-17	Orta-Ciddi	36 ° -40 °	Torasik	T1/T2 disk – T11/T12 disk
Yetişkin	>18	Ciddi	41 ° -50 °	Torakolumbar	T12-L1
		Ciddi-Çok Ciddi	51 ° -55 °	Lumbar	L1-L2 diske kadar
		Çok Ciddi	>56 °		



### 2.3 Adölesan İdiyopatik Skolyoz

AİS toplumun yaklaşık olarak %1 ile %3' ünü etilemektedir. 10-17 yaşlar arasında en sık görülen skolyoz türüdür. İS' li bireylerin %80' lik kısmı bu gruba girmektedir. Genellikle sağ torakal eğrilikler şeklinde ve %90 oranında kız çocuklarında görülmektedir (23, 38).

#### 2.3.1. Prevalansı

AİS' de prevelans % 0,5 - 5,3 arasında değişen oranlarda görülmektedir. Genel popülasyonda prevelans % 3 olarak kabul edilmektedir (39). AİS' in prevelansı cinsiyete, eğriliğin tipine ve Cobb açısına göre değişiklik gösterebilmektedir. Cobb açısının 10° den daha fazla olduğu eğriliklerde % 1,5 ile % 3 arasında, 20° yi geçen eğriliklerde % 0, 3 ile % 0,5, 40° üzerindeki eğriliklerde ise % 0,04 ile % 0,3 arasında olduğu bildirilmektedir (40). Postüral deviasyona sahip bireylerin % 30' luk kısmını bu insidansın içindekiler oluşturmaktadır (41). Cinsiyete göre görülme yüzdesi erişkin kızlarda, erkek akranlarına göre 3 ile 5 kat daha fazladır (42). Farklı eğri tipleri içinde torasik eğrilerin görülme sıklığı %48, torako-lumbar / lumbar eğriliklerin %40, çift eğriliklerin %9 ve çift torasik eğriliklerin ise %3' tür (43). Literatürde skolyoz prevelansının ülke konumlarına hatta ülkelerin enlemlerine göre değişebildiği bilinmektedir. Kuzey ülkelerinde AİS' in görülme oranı daha yüksektir (44, 45). Türkiyede yapılan AİS prevelans araştırmaları farklılıklar göstermektedir. Epidemiyolojik bir çalışmada AİS' e sahip olan 10 ile 15 yaş arasındaki bireyler incelenmiş ve prevelans bu çalışmanın sonuçlarına göre % 0,47 olarak bildirilmiştir (38). Bir başka araştırmaya göre ise 10 ile 14 yaş arasındaki 4259 birey araştırılmış ve AİS prevelansı' nın % 0, 25 olduğu bildirilmiştir (46).

#### 2.3.2. Progresyonu

AİS ortaya çıktıktan sonra oluşan ve akla gelen ilk durum hastalığa neden olan faktörün ne olduğu ve eğriliğin ilerleyip ilerlemeyeceğidir. Progresyonun üç temel belirleyicisi; hastanın cinsiyeti, ilerleyen yaşlardaki artma potansiyeli ve tanı anındaki eğriliğin derecesidir. Kız adölesanlar, erkek akranlarına göre ilerleme riski bakımından 10 kat daha fazla potansiyel taşımaktadırlar (2). Hastanın büyüme potansiyeli ve eğrilik miktarı arttıkça, eğrideki progresyon ihtimali kuvvetlenir (47). Risser 0 ile 5 arasında değerler alan, iliak apofizyal eklem iskelet olgunluğu hakkında önemli bilgiler veren bir değerlendirme yöntemidir. İliak apofizyal eklem, krista iliakanın

lateral anteriorundan medial posterioruna doğru kapanmaya başlar (48). Risser dereceleri: Sıfır risser, ossifikasyonun olmadığını, derece 1 ossifikasyonun % 25 olduğunu, derece 2 ossifikasyonun % 26-50 olduğunu, derece 3 ossifikasyonun % 51-75 olduğunu ve derece 4 ossifikasyonun % 76-100 olduğunu gösterirken; 5. derece, apofizdeki kemikleşmenin tamamlandığını göstermektedir (49). Yapılmış olan bir çalışmaya göre, Risser derecesi ve eğrinin ilerleme riskinin doğrudan ilişkili olduğu bildirilmiştir (Tablo 2.2) (50).

Tanner evrelemede 1. Evre puberte öncesini ifade ederken, 2 ve 3. Evre pubertal büyüme başlangıcının hemen sonrasında meydana gelir. Bu evreler skolyoz derecesindeki artışın maksimum olduğu dönemidir. Tanner evrelemede son aşaması olan 5. Evre genital bölge ve memede büyümeler ve kıllanmanın oluşmasıyla tamamlanmaktadır (Tablo 2.3) (51).

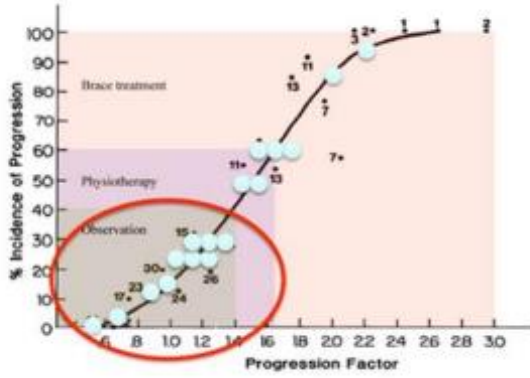
**Tablo 2.2.** Eğrinin progresyon riski.

Eğri derecesi	Risser	Risk
10-19 °	Sınırlı (2-4)	Düşük Seviye
10-19 °	Yüksek	Orta Seviye
20-29 °	Sınırlı (2-4)	Düşük/ Orta Seviye
20-29 °	Yüksek (0-1)	Yüksek Seviye
>29 °	Sınırlı (2-4)	Yüksek Seviye
>29 °	Yüksek (0-1)	Çok yüksek Seviye

**Tablo 2.3** Seksüel olgunlaşma evrelerini gösteren Tanner evrelemesi

	<b>Erkeklerde</b>	<b>Kızlarda</b>
<b>Evre1</b>	<b>Testis:</b> Hacim <1.5 mL <b>Fallus:</b> Çocuk gibi <b>Pubik kıllanma:</b> Yok	<b>Meme:</b> Glandular doku yok <b>Areola ve papilla:</b> Areola göğüs orta hatta <b>Pubik kıllanma:</b> Yok
<b>Evre 2</b>	<b>Testis:</b> Hacim 1.6- 6 mL <b>Skrotum:</b> Büyüme <b>Fallus:</b> Değişiklik yok <b>Pubik kıllanma:</b> Hafif uzun ve renklenme başlamış, skrotum ve fallusun bazalinde	<b>Meme:</b> Küçük glandüler doku <b>Areola:</b> Genişlemiş <b>Pubik kıllanma:</b> Labium majorde, hafif uzun ve renklenme başlamış
<b>Evre 3</b>	<b>Testis:</b> Hacim 6-12 ml <b>Skrotum:</b> Büyüme <b>Fallus:</b> Boyunda artma <b>Pubik kıllanma:</b> Daha laterale yerleşmiş ve rengi koyulaşmış, kıvrıcıklaşmış	<b>Meme:</b> Daha büyük ve geniş <b>Areola ve papilla:</b> Büyümeye ve genişlemeye devam eder <b>Pubik kıllanma:</b> Daha laterale yerleşmiş, rengi koyulaşmış, kıvrıcıklaşmış
<b>Evre 4</b>	<b>Testis:</b> Hacim 12-20 ml <b>Skrotum:</b> Büyüme ve renkte koyulaşma <b>Fallus:</b> Eninde artma <b>Pubik kıllanma:</b> Erişkin tipinde ama uyluk iç yüzeylerine yayılmamış	<b>Meme:</b> Daha geniş ve yukarda <b>Areola ve papilla:</b> Göğüs duvarından ayrı çıkıntı halindedir <b>Pubik kıllanma:</b> Erişkin tipinde, uyluk iç yüzeyine yayılmamış
<b>Evre 5</b>	<b>Testis:</b> Hacmi >20 mL <b>Skrotum ve fallus:</b> Erişkin tipinde <b>Pubik kıllanma:</b> Erişkin tipinde	<b>Meme:</b> Erişkin tipinde <b>Areola ve Papilla:</b> Erişkin tipinde <b>Pubik kıllanma:</b> Erişkin tipinde

Progresyon genellikle kemik matürasyonu tamamlanana kadar devam etmektedir. Matürasyon tamamlandıktan sonra eğrilik 30° nin altındaysa genellikle artış görülmediği, 30° - 50° eğriliklerde genellikle 10°- 15° artışlar görülebildiği ve eğrilik 50° nin üzerinde ise genellikle senede 1° eğrilik artışının olabildiği bildirilmiştir (52). Lonstein, skolyozun progresyon riskinin tahmini yüzde olarak hesaplanabileceği bir formülasyon bildirmiştir (49).



**Şekil 2.1.** Progresyon Risk Grafiği (53)

*Progresyon Riski (%) = Cobb açısı - 3 × Risser Bulgusu Kronolojik Yaş / Kronolojik Yaş*

### 2.3.3. Risk Faktörleri

AİS' de risk faktörleri; nörolojik faktörler, kemik büyüme problemleri, genetik faktörler, hormonal fonksiyon bozuklukları şeklinde sıralanmaktadır. Bu faktörlerin hepsi bir arada veya birbirinden ayrı olarak hastaların bazılarında görülebilmektedir. Bu faktörlerin, AİS' in bir sonucundan dolayı mı yoksa AİS' in başlangıcında prognozu etkileyerek mi ortaya çıktığı net değildir. Risk faktörlerinin hiçbiri kuvvetli kanıt düzeyine sahip değildir (35, 54).

*Orta seviye kanıt düzeyi olarak;* AİS ile bağlantılı nöromusküler anomaliler, yürüme kontrolündeki yetersizlikler, metabolik faktörlerdeki anormallikler, kemik mineral dansitesinin azalması sayılabilir.

*Zayıf kanıt düzeyi olarak;* Vestibüler morfometre değişiklikleri, serebral kortikal kalınlığın azalması, serebellar bölge hacim farklılıkları, somato-sensoriyal uyarılma potansiyellerinin asimetrisi, azalmış gövde kas kuvveti ve vücut ağırlığı sayılabilir.

*Yetersiz kanıt düzeyi olarak ise;* Serebellar tonsilin pozisyonu, bölgesel beyin hacim farklılıkları, spinal kord-vertebra uzunluk oranı, kas içiği fonksiyonundaki farklılıklar, korpus kollosumun hacim değişimi sayılmaktadır (55).

## 2.4. AİS ve İlişkili Faktörler

### 2.4.1. Spinal Mobilite

Omurga, esnek ve mobil olması nedeniyle günlük yaşamımızdaki fonksiyonellikte önemli derecede rol oynar. Omurga geniş hareket aralığına sahip (ekstansiyon, lateral fleksiyon rotasyon ve fleksiyon) bazen bir bazen birden fazla hareketi aynı anda yapabilme kabiliyetindedir. Bu hareket kombinasyonları omurga segmentlerinin bazen ayrı bazen de birlikte katılımı ile oluşmaktadır (56, 57, 58). Hareket kombinasyonlarında diskler, çevre kas dokuları ve faset eklemler önemli yer tutarlarken aynı zamanda omurganın hareketli segmentlerinin hareket kapasitesini artırır veya kısıtlarlar (59, 60). AİS' de omurgada oluşan ve normal olmayan eğrilik paternleri hem vertebralarda hem de disk konumlarında olumsuz etkiler gösterir. Gövdenin normal duruşunda bozulmalara ve asimetrilere sebep olur. Omurganın normal ekseninden sapması ve ağırlık merkezinin yer değiştirmesi faset eklemlerde ve disklerde asimetrik yüklenmelere sebep olmaktadır. Bu sebeplerle omurganın var olan fizyolojik işlevlerinde bozulmalar görülür. Bu durumun sonucunda omurga segmentlerindeki hareket paternleri etkilenebilmektedir (61).

Faset eklemlerin yerleri ve eğriliğin pozisyonuna göre omurgadaki biyomekanik özellikler farklılaşabilmektedir. Eğrinin şiddetindeki artma, faset eklemlerin normal pozisyonunu ve sertliğini de etkileyebilmekte ve kısıtlanmalara sebep olabilmektedir (61, 62). Daha önceki çalışmalarda AİS' li bireylerin skolyoz şiddeti ve vertebra rotasyonu arttıkça lumbar bölgedeki fleksiyon derecelerinin kısıtlandığı gösterilmiştir (63). Bir başka çalışmada eğrilik şiddeti arttıkça, lumbar rotasyon hariç, tüm lumbar ve torakal bölge hareketlerinin azaldığı gösterilmiştir (64). Diğer çalışmalarda ise omurga segmentindeki hareketliliğin kısıtlanmasına sebep olan patolojik intervertebral disklerin varlığından bahsedilmiştir (65, 66). Diskteki dejenerasyon miktarının artması omurga esnekliğini azaltmaktadır. Deformite progresyonunun ilerlemesi omurganın sertleşmesine sebep olur. Bu durum ise dejenerasyon miktarının ilerlemesine yol açtığı gibi esneklik kaybına ve omurgadaki beslenme döngüsünün negatif bir şekilde etkilenmesine sebep olur (61, 65, 67). Literatürdeki bir çalışmaya göre, AİS' e sahip bireylerde, sağlıklı yaşlılarına göre daha fazla süreli fonksiyonel rahatsızlıklar görülmekte, sırt ağrısı miktarı artmakta ve disk dejenerasyonları daha sık görülmektedir (68, 69). Bu sebeplerin sonucunda AİS' de

omurgadaki esnekliğin ve mobilitenin geliştirilmesi önemli görülmektedir. Omurganın esnekliği ve mobilitesi eğri derecesinin büyüklüğünü ortaya çıkartabilen önemli bir belirti olabilmektedir (66).

#### 2.4.2. Periferik Kas Kuvveti

Egzersiz kapasitesi birden fazla sistem ve organ tarafından değerlendirilerek belirlenebilmektedir. Egzersiz kapasitesinin belirlenmesinde en önemli yapılardan biri de iskelet kaslarıdır. İskelet kaslarının değerlendirilmesi ise, periferik kas kuvveti ölçümü ile belirlenebilmektedir. AIS' de oluşan eğrilik paterninin konkav ve konveks taraflarındaki kasların biyomekaniksel olarak bozulmaları sonucunda, derin paraspinal kaslar ve *Multifidus* başta olmak üzere gövdede bulunan kasların birçoğu değişken kas özellikleri gösterir. Kaslarda görülen atrofiler ve kas liflerindeki değişimler bu farklılaşan kas özelliklerindedir (70). Gövdede oluşan kas atrofisinin artmış olan yağ infiltrasyonundan kaynaklandığı bildirilmektedir (71). Kas dengesizlikleri ile karakterize konveks tarafta bulunan kas grupları aşırı uzamış ve güçsüzleşmiştir. Konkav taraftaki kas grupları ise normal durumuna göre kısalmış pozisyonudadır. Bu duruma bağlı olarak omurgada stabilitenin sürdürülmesinde yetersiz kalılabilmektedir (72). Yapılan bir çalışmaya göre, AIS' de eğrinin kollabe olmuş olan tarafında bulunan derin torasik kaslarının kalınlıklarında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farkların ve kasın morfolojik durumundaki değişikliklerin genellikle kollabe olmuş tarafta meydana geldiği ultrasonografik ölçümlerle gösterilmiştir. Konservatif yöntemlerle yapılan tedavilerin gövdede oluşan bu kas dengesizliğini iyileştirebileceği ile ilgili araştırma gerekliliğini vurgulamışlardır (73). Başka bir çalışmada, AIS' de eğrilik hem konveks hem de konkav taraftaki kas gruplarının etkilendiğini, konveks taraftaki kas gruplarındaki tip I kas liflerinde artış görülürken konkav tarafta ise tip I kas liflerinin azaldığı bildirilmiştir. Konkav bölgede oluşan bu azalmanın, kaslardaki atrofi ve dejenerasyonun sonucu olarak ortaya çıktığı bildirilmektedir (74). AIS' de omuz kinematiği ve ilişkili kasların aktivasyonunun incelendiği bir başka çalışmaya göre ise omurgadaki konveks taraf için skapula dinlenim durumunda normale göre daha anterior tiltte, kollabe olmuş tarafta ise dinlenim sırasında daha fazla skapula rotasyonu görülmüştür. Elektromiyografi (EMG) amplitüdüne göre inceleme yapıldığında eğrinin konveks olan bölümünde normale göre daha fazla trapez kasılması belirlenmiştir. Konkav bölümde ise daha düşük miktarda trapez alt parça ve

serratus anterior kas aktivitesi gösterilmiştir (75). AİS' de hem üst hem de alt ekstremitelerde kas gruplarının incelendiği ve fonksiyon bozukluklarının gösterildiği bir başka çalışmada, AİS hem bir spinal deformite olarak hem de kas fonksiyonunun bozulmasına sebep olabilecek bir durum olarak tanımlanmıştır (76). Ayrıca AİS' e sahip olan bireylerde primer olarak şiddetli bir ventilasyon sorunu görülmesi de egzersiz toleransının azalmasının genel anlamda kas disfonksiyonundan kaynaklandığı bildirilmiştir. Başka bir çalışmada (77) torakal bölgenin etkilendiği hafif ve orta şiddetli skolyozu olan AİS' li bireylerde egzersiz toleransındaki azalmanın, ventilasyon kapasitesinin düşmesi ve azalan periferik kas fonksiyonundan kaynaklandığı bildirilmiştir. Bu bulgularla birlikte, egzersiz toleransını arttırmak için fiziksel aktivite miktarının geliştirilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Toraks ve lomber bölgeyi kapsayan eğriliği olan AİS' lilerde üst ekstremitelerde fonksiyonlarının eğrinin paterni ile ilişkisinin incelendiği başka bir çalışmada, eğrilik yerinin torakal bölgede olduğu bireylerde el kavrama gücünün bilateral olarak sağlıklı bireylere göre daha az olduğu bildirilmiştir. Ayrıca aynı bireylerin torakolumbar / lomber bölgede eğriliği olan bireylerle karşılaştırılmasında bu bireylerin konkav olan taraftaki üst ekstremitelerinde, azalmış miktarda el çevirme becerisi, el reaksiyon süresi ve kavrama kuvveti gösterilmiş ve üst ekstremitenin koordinasyonunun azaldığı bildirilmiştir (78).

### 2.4.3. Postüral Kontrol

Postüral kontrol, oryantasyon ve stabilite sağlamak amacıyla vücut bölümlerinin uzaydaki konumunu içeren durumu tanımlar (79). Postüral stabilite, vücudun ağırlık merkezinin, vücuttaki destek elemanlarının taban alanına göre vücudu kontrol edebilme yeteneğini tanımlar. Postüral oryantasyon ise vücudun bölümlerinin ve vücut ile çevresel faktörler arasındaki ilişkinin düzgün bir şekilde sürdürülebilme yeteneği olarak tanımlanır (80, 81). Postüral kontrol, dinamik ve statik koşullarda stabilitenin korunabilmesi için birden fazla dinamik sensorimotor ve bilişsel sistemin birbirleri arasındaki iletişime dayanan kompleks becerileri içerir. Vücut sistemlerinin herhangi birinde oluşan bir patoloji, oluşan patolojiye göre postüral defisitlere yol açabilecektir (82). Vücudun büyümesi ile özellikle olarak pubertal büyümenin hızlı olduğu dönemde etki gösterebilen bütün nöromusküler farklılıklar, skolyoz oluşumunda etkili olabilir (83). AİS' in patogenezi net olarak bilinmemektedir ve birden fazla faktörün rol oynadığı düşünülmektedir. Somatik ve otonomik sinir

sistemlerinin aralarındaki uyumsuzluklar, somato-sensoriyel girdilerin motor çıkışlarında değişikliklere sebep olabilmektedir (83). Motor çıkışlardaki bu değişiklikler, eğriliğin başlangıç yerini ve progresyon durumunu etkileyebilen postüral stabilite bozulmalarına neden olabilir (84). Dengenin normal kontrolü vestibüler, görsel ve somastatik girdilerle sağlanır ve duyu bilgilerinin düzgün biçimde merkezi olarak işlenmesi gereklidir. Bu işlemler, motor cevapların uygun bir şekilde üretilmesini sağlar (85). Literatür gözden geçirildiğinde, AİS' li ve sağlıklı kişiler karşılaştırıldığında postüral kontrol bakımından anlamlı farkların olduğu gösterilmiştir. Dinamik olarak bireyler test edildiğinde, AİS' li kişilerde daha az seviyede postüral tilt ve daha fazla seviyede kas aktivitesi (lumbar multifidus ve gastroknemius) tespit edilmiştir (86). AİS' li bireylerde gözlemlenen artmış salınım hızı öncelikle görsel girdilerin azaldığı anlarda belirginleşmektedir. AİS' de yürüme hız seviyesinin azaltılması, dengeyi arttırabilmek için bireylerin kullanmakta olduğu ilk stratejidir. AİS' li bireylerde dinamik bir strateji olan adım alma stratejisi de eğrilik yönüne bağımlı bir şekilde etkilenmektedir (87). Literatür incelendiğinde AİS' li bireylerde tedavi prensiplerinin postüral kontrol ile ilişkisini araştıran çalışma sayısı sınırlıdır. Uygulanan tedavi çeşitleri bireylerin postüral kontrolü ve dengesi üzerinde değişiklikler gösterebilmektedir (88).

#### **2.4.4. Psikolojik Durum**

AİS, fiziksel ve psikososyal açıdan bireyin tüm işleyişini etkileyen bir patolojidir. İyi klinik ve radyografik sonuçlar her zaman hasta memnuniyeti ile orantılı olmayabilir. Bu nedenle AİS' de tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde sadece eğrinin düzeltilmesi yeterli değildir. Yaşam kalitesi, psikososyal durum ve işlevsellikteki değişiklikler de tedavide göz önünde bulundurulması gereken parametrelerdendir. AİS' deki vücut dismorfizmi, bireyin yaşam kalitesi, psikolojik işleyişi ve beden imajının gelişimi vücut üzerinde belirgin bir olumsuz etkiye sebep olabilmektedir. Ek olarak, AİS artan kaygı, depresyon ve stres ile benlik saygısını ve sosyal güveni azaltabilir (89). AİS' li hastaların yaklaşık %40' ı hem tedavi sırasında hem de sonrasında yalnızlık ve depresyon yaşamaktadır (90). AİS hastaları, çeşitli düzeylerde olumsuz benlik saygısı ve aşağılık kompleksine sahip olma eğilimindedir. Ayrıca AİS, psikolojik durum, arkadaşlık gelişimi ve sosyal uyum yeteneği ile ilgili olumsuz etkilere de sebep olabilir (91). Fiziksel sorunların yanında, bu bireylerde



psikolojik ve ruhsal sorunlar gözardı edilmemelidir. Ek olarak, AİS' li bireylerde depresyon, sosyallikten kaçma ve boş zaman etkinliklerine katılmama gibi etkiler de görülebilmektedir. Omurgadaki eğrilik AİS' li bireylerde yüksek seviyede psikolojik stres ve endişeye sebep olmaktadır. Bu kaygılanma durumları bireylerin tedavilerindeki etkinlik düzeyini etkileyebilir. Aynı zamanda iyileşmede olumsuz durumlara ve aile dinamiklerinde olumsuz etkilere sebep olabilmektedir. Bu yüksek kaygı düzeyi, AİS' lilerin anormal başa çıkma mekanizmalarına, davranışlarında değişikliklere ve gereksiz stres artışına bağlı rahatsızlık oluşmasına yol açabilirken bu durum AİS' lilerde olumsuz birtakım etkilenmelere sebep olabilir (92).

#### 2.4.5. Yürüyüş

Fonksiyonel bir yürüyüşte, pelvisin, ayak bileğinin, dizin, kalçanın, omurganın ve üst ekstremitelerin koordineli şekilde hareket etmesi gerekmektedir. AİS' li bireylerin yürüyüşünde, spinal mobilite, gövde dengesi ve hareket paterninde birtakım değişiklikler görülebilmektedir. Deformitenin etkisiyle ağırlık merkezinde sapmalar da görülebilmektedir. Bu normalden sapmaları kompanse etmek ve yürüyüş esnasındaki dengenin bozulmasını önlemeye çalışmak, bazı yürüyüş bozukluklarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (93). Yürüyüş ve ayakta duruş sırasındaki postür farklılıklarını tanımlamak, yaşam kalitesini arttırabilmek için önem taşımaktadır. AİS' de yürüyüş sırasındaki postüral değişikliklerin ve eklem kinematiklerinin incelendiği bir çalışmada, AİS' li bireylerin, sağlıklı yaşlılarına göre pelvis, gövde ve alt ekstremitte kinematiklerindeki sapmaların daha fazla olduğu bildirilmiştir. Yürüme esnasındaki postüral değişikliklerin, eklem pozisyonlarında 3 boyutlu değişikliklere sebep olduğu gösterilmektedir. Bu tür değişikliklerin belirlenebilmesi ve ilgili eklem kinematiklerindeki değişikliklerin tanımlanmasının, tedavi sürecinin başarısında etkili olacağı bildirilmektedir (93). Ek olarak; AİS' lilerde, yürüme esnasındaki enerji ihtiyacının ve kas aktivasyonunun sağlıklı akranlarına kıyasla daha fazla olduğu belirtilmektedir. Yürüyüşteki bozulmaların sebepleri henüz net olarak açıklanamamıştır. Nörolojik disfonksiyonlara bağlı olarak geliştiği yönündeki fikirler hem spinal deformiteyi hem de normal yürüyüşten olan sapmaları açıklayıcı niteliktedir (93).

Bir derleme çalışmasında (94), AİS' e sahip bireylerin yürüme kinematik ve EMG analiz yöntemleri ile değerlendirilmiş ve sağlıklı yaşlılarıyla

karşılaştırılmıştır. Çalışmaya göre AİS' lilerin frontal düzlemde omuz, kalça ve pelvis hareketlerinin, sagittal düzlemde ise diz eklemine hareketlerinde azalma, *gluteus medius*, *quadratus lumborum*, *erector spinae* ve *semitendinosus*' da kas aktivasyonunun bilateral olarak uzadığını göstermişlerdir. AİS' de yürümeye ait parametreleri ve bu parametrelerin yürüme sırasında tüketilen enerji üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir derleme çalışmasında, yapılmış olan çalışmaların bazıları, skolyozu olan bireylerle normal yaşlıları arasında adım genişliği, kadans ve yürüme hızı bakımından önemli bir fark olmadığını göstermişken bazı çalışmalarda ise farklar tespit edilmiştir (95). Literatür incelendiğinde AİS' de uygulanan egzersiz yöntemlerinin yürüme parametreleri üzerine etkisinin değerlendirildiği araştırmaların artırılmasının yararlı olacağı görülmektedir.

#### **2.4.6. Yaşam Kalitesi**

AİS, kişilerin yaşam kalitelerini etkileyen kompleks, ilerleyici ve üç boyutlu bir deformite olarak tanımlanır (96). Bu sebeplerle AİS' in tedavi amaçlarında bireylerin yaşam kalitesinin artırılması yer almaktadır (37). AİS' de kişilerin yaşam kalitesinin etkilenmesi, bireylerin dış görünümünün normal halinden sapması, gövde kaslarının normal fonksiyonlarında yetersizleşmesi, omurga mobilitesinin olumsuz etkilenmesi, ağrı, respiratuar fonksiyonlarda azalma gibi sebeplerle olmaktadır. AİS' de omurganın stabilitesinde azalmalar, kaslarda imbalans ve gövde kaslarında endurans azalmasına bağlı olarak postürdeki bozulmalar ağrı ve yorgunluk oluşumuna sebep olabilmektedir (97, 98). Bu sebeplerle birlikte adolesanlarda günlük aktiviteler ve sportif faaliyetler etkilenebilmektedir (98, 99). Yaşam kalitesi, estetik kaygılardan ve vücut görünümünde algılanmanın bozulmasından önemli ölçülerde etkilenebilmektedir (100). Yapılan bir çalışmada (101), AİS' li bireylerde beden imajının olumsuz algılanmasının, bireylerin yaşam kalitesini de önemli oranda etkileyebildiği ve beden imajındaki olumsuzluklarla yaşam kalitesi arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Ayrıca bireylerde deformitelerin düzeltilmesinin bireylerin yaşam kalitesinde önemli iyileşmeler sağlayacağı belirtilmektedir (102).

#### **2.4.7. Kinestezi**

Kinestezi propriyoseptif duyunun alt başlıklarından biri olarak görülmekte ve birden fazla test yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Bu duyunun

değerlendirilmesi genelde ekstremiteler üzerine yük bindirilerek veya yük verilmeden yapılabilmektedir (103, 104). Eklem hareketlerinde meydana gelen değişik hızları algılayabilme yeteneği ile değerlendirilebilmektedir. AİS' li bireylerdeki kinestetik farklılığın, bireyin pozisyon hissi ve doğru pozisyon algısını direkt etkilediği bilinmektedir. AİS tedavisi sensorimotor ve kinestetik prensiplere dayanır ve hedefleri asimetrik gövde ve postürün düzeltilmesini kolaylaştırmaktır (105). Bu sebeple kinestetik duyunun değerlendirilmesi AİS' li bireylerde önem arz etmektedir. Kinestezi, test edilmek istenen ekstremiteler bölümü daha önce tespit edilmiş olan hızlarda, test yapılan bireyin belirttiği yönlerde cihaz kullanılarak test edilebilmektedir. Değerlendirmede doğru sonuç çıktılarını elde edebilmek için test olacak kişinin test öncesinde belirlenen hızlardaki uyarının farkedilebilmesi değerlendirilmelidir (106).

#### **2.4.8. Vücut İmajı**

Yapılan çalışmalarda, kız çocuklarında, erkek akranlarına göre vücut imajındaki olumsuzluklar sebebiyle sosyalleşme gibi konularda daha fazla problem yaşadıkları ve boş zaman aktivitelerinden erkeklere göre daha çok vazgeçtikleri bildirilmiştir (107). Bir başka çalışmada, AİS' e sahip kız bireylerin, erkek akranlarına göre vücuttaki imaj problemini daha rahatsız edici bulabildiği ve sağlıklı akranlarına göre ise daha düşük seviyede mutlu olma ve yaşam memnuniyetine sahip oldukları bildirilmiştir (108). Ayrıca, duygu-durum, sosyal ilişki, stres seviyesi, okul aktiviteleri, sosyal yaşam, bireyin kendi sağlık durumunun algısı, duygusal işlevler, özlük saygısı, estetik kaygılar ve ağrı düzeyleri gibi alanlarda, AİS' li erkek bireylerin kızlara göre daha olumlu puanlar aldıkları, Aulisa ve ark. (96) tarafından bildirilmiştir. Bireylerin tedavi sonrası vücut imajındaki değişiklikleri değerlendirmesi AİS' in tedavisinde önemli bir parametre olmaktadır.

#### **2.5. AİS ve Tedavisi**

AİS tedavisi cerrahi ve cerrahi dışı yaklaşımlar olarak iki başlık altındadır. Literatürde, Cobb açısına göre kabul edilen tedavi planlamasına göre 0 ile 20 derece arasındaki bireylerde konservatif tedavi; gözlem ve fizyoterapi yaklaşımlarını içermektedir. 20 ile 40 derece arasındaki bireylerde konservatif tedavi; ortez ve fizyoterapi yaklaşımlarını içerirken, 45 derece üzerindeki bireylerde ise cerrahi tedavi önerilmektedir (109). Tedavi planı bireylerin istek, şikayet, beklenti, tedavi uyumu

gibi parametrelere göre değişebilmekteyken aynı zamanda eğrinin tipi, etyolojisi, şiddeti, prognoz faktörü de tedavi seçiminde önem arz etmektedir (110).

### 2.5.1. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi kararının verilmesindeki en önemli faktörler; eğriliğın şiddeti, progresyon ve iskelet maturasyon durumudur. Bireylerin cerrahiye bakış açısı ve beklentileri de cerrahi karar alınmasında önemlidir (111). Cerrahi tedavide birçok yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar; posterior spinal füzyon, kompresyon temelli teknikler, büyüme takipli teknikler, distraksiyon temelli teknikler olarak ayrılmaktadır. Son zamalarda ise füzyonsuz bir teknik olan *vertebral body tethering* tekniğı başarılı sonuçlar vermiştir (112).

### 2.5.2. AİS ve Konservatif Tedavi

SOSORT' un 2016 yılında oluşturduğu konsensus tarafından, konservatif tedavinin hedeflerini genel olarak; skolyoza bağılı eğrinin progresyonunu durdurmak veya mümkün olduğu kadar azaltmak, bireylerin pulmoner fonksiyonunun korunması ve artırılması, ağrı durumlarının kontrol altına alınması ve spinal düzeltmeler sağlanarak estetik görüntünün geliştirilmesi olarak bildirilmiştir (30). Literatür incelendiğinde AİS' in konservatif tedavi yaklaşımlarında, elektrik stimülasyonları, egzersiz, manuel uygulamalar, skolyoza özgü egzersiz yaklaşımları ve korseleme tekniklerinin uygulamaları bireylere özgü şekilde yapılmaktadır (53, 54). Korseleme tedavisi genellikle Risser derecesinin 2 veya daha altında olan eğriliklerde ve genellikle eğrilik derecesi 25°-45° arasında olan AİS' li bireylerde uygulanmaktadır (47). Boston, Milwaukee, Charleston, Cheneau, Lyon, Wilmington vb kabul edilmiş yaklaşık 15 orteز türü vardır (113). Ortez türlerinde ortak amaç eğrinin progresyonunu önlemek ve eğriyi cerrahi sınırın altında tutmaktır (113). SOSORT konservatif tedavi hedeflerini önem sırasına göre sıralamıştır. Buna göre; 3 boyutta oto-koreksiyon, teorik olarak hasta ve aile bilgilendirilmesi, hastanın stabilizasyonunun artırılması, vücut algısının geliştirilmesi, günlük yaşam aktivitelerinin artırılması, enduransın artırılması, fiziksel görüntünün düzeltilmesi, bireyin respiratuar eğitimi, omurganın nöromusküler kontrolünün artırılması, denge ve propriyosepsiyonun artırılması, sagittal düzlemde eğri restorasyonu olarak sıralanmaktadır (114). Bu yaklaşımlarla direkt olarak eğriliğın ilerlemesini ve patomekaniğini tersine çevirmek amaçlanmaktadır (115).

### 2.5.3. AİS ve Egzersiz

Skolyoza yönelik egzersiz uygulamalarının temel amaçları eğriliğin şiddetine göre değişmektedir. Egzersiz düşük şiddetli eğriliklerde bazen tek başına, orta şiddetli eğriliklerde ortez tedavisi ile bir arada, daha şiddetli eğriliklerde ise primer tedavi seçenekleri arasında gösterilmektedir (8). Tedavide kullanılan egzersiz protokolleri postür al kontrolün kazanılmasında oldukça önemlidir. Skolyozu temel alan egzersiz protokolleri, gövde ve omurga fleksibilitesinin artırılması için planlanmaktadır. Skolyoz tedavisinde kullanılmakta olan egzersiz yöntemleri, kas kuvvetinin ve esnekliğinin artırılarak, fiziksel endüransın geliştirilmesi, kardiyovasküler sistem ve solunum sistemi üzerinde etkili olabilmektedir. Pulmoner disfonksiyonun görüldüğü skolyozlu bireylerde, göğüs ve omurga fleksibilitesinin egzersiz yöntemleriyle sağlanması oldukça önemlidir (8, 116, 117). Eğri fleksibilitesi ile eğrinin progresyonu ve ağrı arasında zıt yönlü bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Eğrinin daha rijit olduğu durumlarda, omurga ve çevre yapılar daha fazla etkilenmekte ve buna bağlı olarak hasta semptomları artmaktadır (118). AİS' de oluşabilecek bu komplikasyonların giderilebilmesi için birçok tedavi yaklaşımı önerilmektedir (8). Düzenli şekilde yapılan egzersiz yöntemleri AİS' de, anormal durumda olan spinal eğriliğin düzelmesinde önemli bir role sahip olan omurga çevresindeki kaslarda, kasların fleksibilitesini ve kuvvetini geliştirilebilmek için tasarlanmaktadır (117). Adölesan bireylerde, fiziksel aktivite düzeyi daha az, daha uzun süre ders çalışma gibi sebepler nedeniyle, genellikle normal sürelerin üstünde oturma eğiliminde olmaktadır. Ayrıca adölesanları aktivite yapmaya cesaretlendirmenin zor olduğu ifade edilmektedir (119). Dolayısıyla AİS için uygun egzersiz yöntemlerinin geliştirilmesi gerektiği ifade edilmektedir (120).

### Core Stabilizasyon Egzersizleri

Skolyoz tedavisinde etkili şekilde uygulanan skolyoz tedavisi için özel olarak tasarlanan egzersiz yaklaşımları vardır. Ayrıca, AİS' in konservatif olarak tedavisinde kullanılan pilates, yoga ve CS egzersiz teknikleri gibi stabilizasyon arttırmaya yönelik egzersizler skolyoz tedavisinde kullanılabilir. Bu egzersiz yöntemleri, Core kaslarının kuvvetinin artırılmasına ve eğitilmesine, omurganın stabilitesinin artırılmasına odaklanmaktadır (10, 11, 17). Derin gövde kaslarını içeren rehabilite edici egzersizler postür al stabilizeyi artırabilir ve postür al asimetrisini azaltabilir. CS,

statik postürlerde ve fonksiyonel aktivitelerde gövdenin pozisyonunu kontrol ederek postüral dengeyi iyileştirmeyi ve telafi edici hareketleri önlemeyi amaçlayan yakın zamanda geliştirilmiş bir egzersiz yaklaşımıdır (3, 5, 12). CS' nin özellikle multifidus ve paraspinal kaslar arasındaki kas dengesizliğini iyileştirdiği, böylece spinal stabiliteyi arttırdığı belirtilmiştir (13). CS' nin spinal stabilizasyonu iyileştirmek için genel fitness egzersizlerinden daha etkili olduğu bulunmuştur (14). Shin ve ark (15) CS egzersizlerinin AİS' li bireylerde oturma dengesini arttırdığını bildirmiştir. Ayrıca AİS' de Cobb açısında ve ağrı skorlarında iyileşme bildirmişlerdir. CS egzersizleri, omurga çevresindeki kasların nöromusküler kontrol seviyesinin artırılmasında, omurga diziliminin düzeltilmesi ve bu düzgünlüğün sürdürülebilmesinde, kuvvet ve endüransın geliştirilmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (16). Skolyozun tedavisinde kullanılan CS egzersiz yönteminin en önemli terapatik amaçlarından biri spinal stabilitenin geliştirilmesidir (17). CS, omurga çevresindeki stabilize edici kasların verimliliğini artırır, böylece Core kaslarının omurgayı düzeltme yeteneğini geliştirir (18). Literatür araştırıldığında, yapılmış olan az sayıdaki çalışma, CS egzersiz tekniklerinin, AİS' e sahip bireylerde skolyoz tedavisi için ve daha iyi bir postür için etkili olduğunu göstermiştir (15, 17, 19). Spinal eğriliğin aynı zamanda MSS' deki bozukluklarla da ilişkili olduğunu gösteren kanıtlanmış araştırma projeleri vardır. Omurganın gelişim aşamasında, bu bozukluklar MSS' de sapmalara neden olarak motor aktivitede asimetriye ve sonuç olarak omurganın yanlış pozisyonuna yol açmaktadır. Omurganın ilerleyici deformasyonu, vücut fonksiyonlarında artan bir asimetriye yol açar. Bu yüksek asimetri, sinir sistemi tarafından normal olarak algılanır ve bu da çocukların doğru vücut pozisyonunu algılamayı bırakmalarına neden olur (20).

### **Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Egzersizleri**

Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF), 1940' larda, bir fizyoterapist olan Knott ve bir doktor olan Kabat tarafından geliştirilmiştir. Fiziksel hareket sırasında kaslarda ağrı olduğunda ve paralizi durumlarında, hareketleri diagonal yönde stimüle eden bir egzersiz yöntemidir. PNF, temel ilke ve prosedürlerden oluşur. PNF' in temel ilkelerinden biri ağrıyı tetiklemeden manuel dirençlerle vücut hareketlerini kullanmaktır (21, 121). PNF, ortopedik ve nörolojik hastalarda kullanılan fizyoterapi yöntemlerinden biridir. AİS tedavisinde üç boyutlu paternler, teknikler, nefes alma ve

hareket stimülasyonu ile birlikte kullanılabilceği bildirilmiştir (122). PNF yöntemi, hareket aralığını iyileştirmek ve yeniden düzenlemek için hareket modelleri ve tekniklerini içerir. Bu modeller, omurga da dahil olmak üzere vücudun belirli bölümleri üzerinde seçici çalışmaya izin verir. Böylelikle doğru hareketin dizaynı ve doğru pozisyonun algılanmasında katkıda bulunur. Bu yöntem skolyoz tedavisinde son zamanlara kadar az sıklıkla kullanılmıştır (21). Literatürde PNF tekniklerinin AİS' de kullanıldığı çalışma sayısı sınırlıdır. Stępień ve ark. (123) PNF tekniklerini kullandıkları çalışmalarında, gövde ve pelvis rotasyonu bakımından çalışma öncesine göre anlamlı bir fark görülmediğini, ancak göğüs ve lomber bölgede pozitif yönde önemli farklar elde edildiğini göstermişlerdir. Mohamed ve ark. (22) yaptıkları çalışmada PNF yönteminin Cobb açısı üzerinde etkili olduğunu ancak gövde rotasyonunu düzeltme konusunda anlamlı bir etki göstermediğini bildirmişlerdir. Ek olarak, bu tip egzersiz tekniklerinin etkinliği ile ilgili, AİS tedavisinde kullanılabilcek en uygun terapatik egzersiz müdahalesini belirleyebilmek için metodolojik kalitesi daha yüksek araştırmaların gerekliliğini vurgulamışlardır.

Genel olarak AİS' i olan hastalarda egzersiz tekniklerinin uygulandığı ve hastaların konservatif olarak tedavi edildiği sistemik derlemeler incelendiğinde literatürün randomize kontrollü kanıt düzeyi yüksek çalışmalara ihtiyacı olduğu görülmektedir (105, 124, 125). AİS' de yapılacak olan randomize çalışmalar bireylere uygulanacak tedavi programının oluşturulmasında en iyi tedavi seçeneğini belirlemek için yararlı olacaktır. Literatürdeki randomize çalışma sayısı arttıkça tedavi tekniklerinin bireye göre planlanması için daha geniş seçenekler ortaya çıkacak ve bazı tedavi seçenekleri tek başına uygulanırken bireylerde yapılan değerlendirmeye göre bazı tedavi teknikleri bir arada kullanılabilir. Bu sebeple, AİS' in tedavi yöntemlerini belirlemek için farklı türlerde egzersiz tekniklerini içeren yöntemlerin etkili olup olmadığının araştırılması literatürdeki bu eksiklikleri gidermek için önemli olacaktır. Yaptığımız araştırmaya göre, AİS' e sahip bireylerde PNF tekniklerini CS egzersiz teknikleriyle karşılaştıran herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu yönde literatüre katkı sağlamak ve konservatif tedavi yaklaşımları içerisinde yer alan CS ve PNF tekniklerinin AİS tedavisindeki etkinliğinin belirlenmesi önemlidir.

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Randomize kontrollü bir çalışma olarak tasarlanan araştırmamızda iki farklı egzersiz tekniğinin AİS' li hastalarda fiziksel ve fonksiyonel parametreler, eğrilik şiddeti, yürüme hızı, yaşam kalitesi, psikolojik durum, postüral kontrol ve spinal mobilite üzerindeki etkileri incelenmiştir.

#### 3.1. Bireyler

Araştırmamız, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine başvuran, ortopedist tarafından AİS tanısı alan ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi, Omurga Sağlığı Ünitesi'ne tedavi için yönlendirilen 84 hastadan dahil etme kriterlerini sağlayan araştırmamız için gönüllü 28 birey ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1). Araştırmamızın başlamasından önce gerekli olan etik kurul izni 55485 sayılı kabul ile alınmıştır (EK 1). Araştırmamıza katılım sağlayacak bireylere ve ebeveynlerine araştırmamızın süresi, yapılacak değerlendirmeler, içeriği, uygulanacak tedavi teknikleri ve araştırma sonunda ulaşılması muhtemel beklentiler ve hedefler hakkında yazılı ve sözlü bilgiler verilmiştir. Araştırmaya gönüllü olarak katıldıklarıyla ilgili katılımcılardan ve ailelerinden yazılı ve sözlü onam formu alınmıştır.

##### 3.1.1. Örneklem Büyüklüğü

Çalışmamızdaki örnekleme belirleyebilmek için 3.1.9.4 program sürümlü G\*Power (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Germany) kullanılmıştır (126). Literatür incelenip benzer çalışmalardaki egzersiz tekniklerinin primer eğrilik üzerine, Cobb açısındaki etkisinin küçük ve orta derece arasında (0,16-0,38) olduğu belirlenmiştir (127, 128). Temel sonuç ölçütü olarak Cobb açısı alındığı zaman  $|r|$ : 0,30 etki genişliğinde, tip I hata oranının  $\alpha = 0,05$  ile istatistiksel olarak %80 güç elde edebilmek için örneklem büyüklüğünün bir grup için en az 12 kişi olması gerektiği belirlenmiştir. Araştırmamıza katılacak olan grubun adölesan olması, okullarındaki devam zorunluluğu ve oluşabilecek ulaşım sorunları gibi sebeplerle egzersiz uygulama programlarına devamlılık için belirlediğimiz örnekleme oluşabilecek %15' lik bir kayıp göz önüne alındığı zaman belirlenen her bir grupta 14 kişinin katılımı ile toplam 28 birey çalışma grubuna dahil edilmiştir. Belirlediğimiz dahil olma kriterlerinin



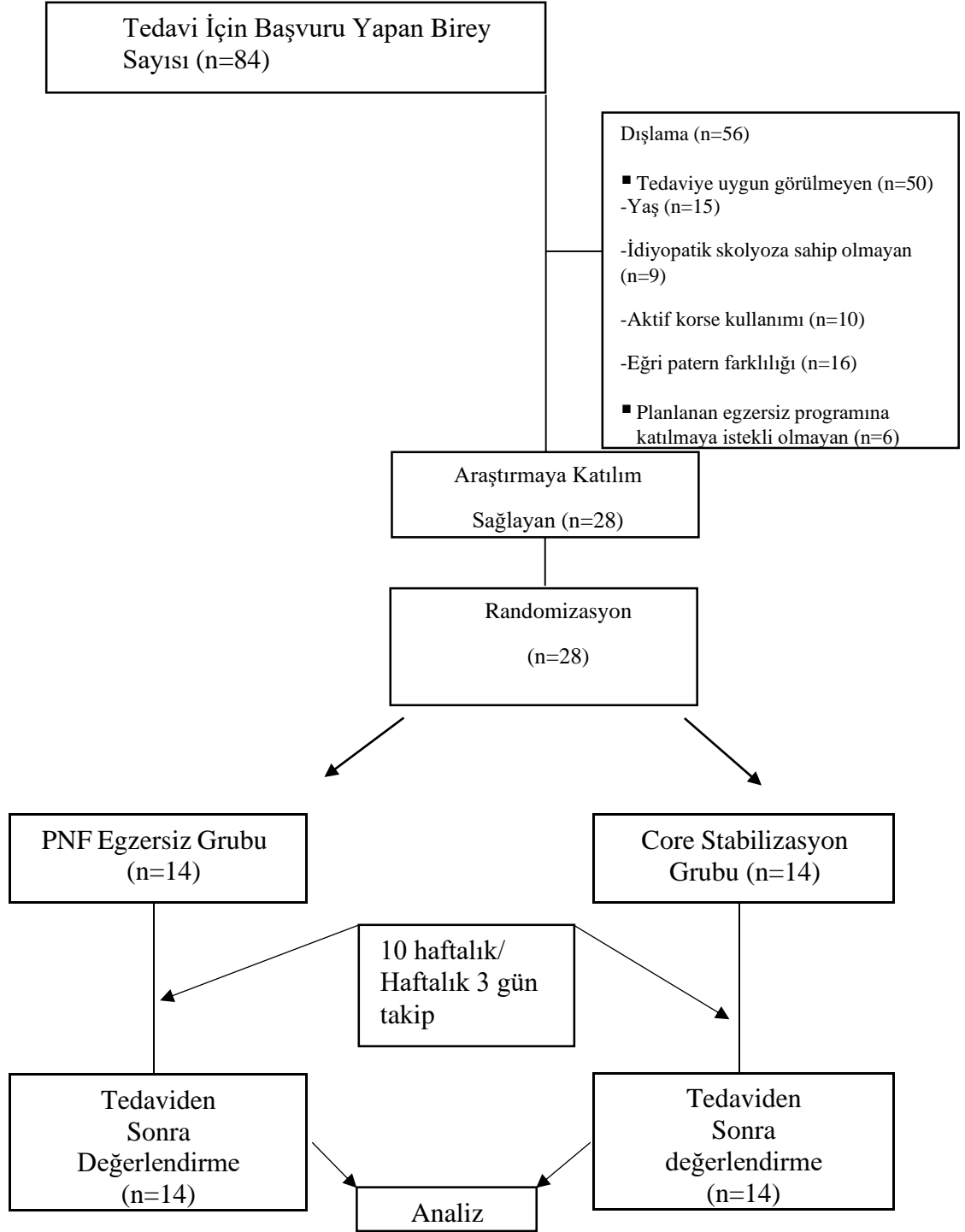
tamamını sağlayabilen bireyler yaş, Cobb açısı ve cinsiyet faktörüne bağlı olarak eşli randomizasyon yöntemi ile *researchrandomizer.org* sitesinde yapılıp, bireyler randomize şekilde iki farklı gruba ayrılmıştır. Çalışmamız tek körlü bir çalışma olarak planlanmıştır. Tedaviyi yapan ve değerlendiren kişi farklıdır ve değerlendirmeyi yapan kişi değerlendirdiği bireyin hangi grupta olduğunu bilmeden değerlendirmeyi yapmıştır. Çalışmamıza katılım sağlayan kişilerin dışlama ve dahil edilme kriterleri aşağıdaki gibidir;

***Dahil Olma Kriterleri:***

- AİS tanısı almış olup 10-17 yaşları arasında ol mak,
- Korse kullanmıyor olmak,
- Risser evrelemesine göre adölesanların 0-3 arasında olması,
- 10° -30° arasında cobb açısına sahip olmak,
- Lenke tip 1 eğriliğe sahip olmak,
- Tedavi programına düzenli katılım sağlayabilmek,
- Atelektazi, kosta fraktürü, astım gibi göğüs kafesi ve pulmoner hastalığın olmaması,
- Herhangi bir psikiyatrik, nörolojik hastalığa sahip olmamak ve ilaç kullanılan herhangi bir kronik rahatsızlığının bulunmaması,
- Katılımcıların ailelerinin, çocuklarının çalışmaya katılımına onay vermesi.

***Dışlama Kriterleri:***

- Katılımcının tedavi protokolüne uymasında herhangi bir egzersiz kontraendikasyonu varlığı,
- Tedavi protokülüne başlamadan önceki son yıl skolyoz tedavisi almış olmak veya omurga ile ilgili herhangi bir cerrahi girişim varlığı,
- Herhangi bir mental probleme sahip olmak,
- Farklı bir skolyoz türüne sahip olmak (konjenital, nörolojik, vb.),
- Bireylerdeki yürüme parametrelerini etkileyen skolyozun dışında herhangi bir problem varlığı.



Şekil 3.1. Çalışma akış diyagramı

### 3.2. Yöntem

Çalışmamıza katılım sağlamaya gönüllü olan ve dahil olma kriterlerimize uygun kişilerden, Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon grubu (PNFG) ve Core Stabilizasyon grubu (CSG) olarak iki farklı grup oluşturulmuştur. Haftada 3 gün 10 hafta süresince, iki farklı egzersiz programına katılımları sağlanmıştır. Ek olarak, her iki gruba buldukları gruplardaki egzersizlerin dışında klasik bir egzersiz programı uygulaması yapılmıştır. Uygulanan tedavi programlarının etkinliği tedavinin başlangıcında ve sonunda değerlendirilerek fonksiyonel ve fiziksel değişimler incelenmiştir. Yapılmış olan bütün değerlendirmeler aynı araştırmacı tarafından yapılmış ve yapılan değerlendirmeler her birey için yaklaşık 60 dk zamanda yapılmıştır. Bireylere ait demografik bilgiler ve fiziksel parametreler kayıt altına alındıktan sonra bireylere aşağıdaki test ve değerlendirmeler uygulanmıştır;

- Spinal Mobilite Değerlendirmesi
- Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi
- Postüral Kontrol
- Depresyonun Değerlendirilmesi
- Yürümenin Değerlendirmesi
- Yaşam Kalitesi Değerlendirilmesi
- Kinestezi değerlendirilmesi
- Kozmetik Deformite Algısının Değerlendirilmesi
- Cobb Açısı değerlendirilmesi
- Gövde Rotasyon Derecesi Ölçümü
- Nelson Ayak Reaksiyon Testi
- Nelson El Reaksiyon Testi

### 3.3. Araştırmanın Değişkenleri

**Araştırmamıza ait bağımsız değişkenler:** Vücut ağırlığı, boy, yaş, Lenke sınıflaması, Risser.

**Araştırmamıza ait bağımlı değişkenler:** Cobb, spinal mobilite, kas kuvveti ölçüm değeri, gövde rotasyon değerleri, postüral kontrol, reaksiyon zamanı, Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası skorları, SRS-22 ölçek skorları, yürüyüş hızı

ölçüm değerleri, Nelson El ve Ayak reaksiyon testi.












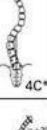
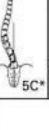





### 3.4. Değerlendirme Yöntemleri

#### 3.4.1. Bireylerin Hikayesi ve Demografik Özellikleri

Katılımcıların boy uzunluğu, yaşı, menarş yaşı, dominant taraf el ve ayakları, vücut ağırlıkları, özgeçmiş ve soygeçmiş, medikal durumları, egzersiz alışkanlıkları (önceki spor alışkanlığı) ve süreleri sorularak kayıt altına alındı.

#### 3.4.2. Skolyoz Sınıflaması







Katılımcıların eğrilik paternini belirlemek için Lenke sınıflandırması kullanılmıştır. Lenke sınıflandırması altı farklı eğrilik tipinden, torakal ve lomber omurga belirleyicileri olarak üç ana belirleyiciden meydana gelmektedir. Bu sınıflandırmaya göre eğriliğin yeri proksimal torakal, torakal, torakolumbar veya lomber olarak belirlenirken, daha sonra Cobb açısının büyük olduğu eğrilik Majör eğrilik olarak adlandırılır. Diğer eğrilikler minör eğrilik olarak isimlendirilir. Yapısal eğrilikler ise rijit olan eğriliklerden oluşmaktadır (27). Lenke Tip I' de torakalde bir majör eğrilik vardır. Torakal proksimalde ve torako-lomberde bulunan eğrilikler minör eğriliklerdir ve yapısal eğrilik değildir (129). Çalışmamıza eğrilik tipi Lenke Tip I olarak tanımlanan bireylerden katılım sağlanmıştır.

LUMBER OMURGA DÜZENLEYİCİSİ	EĞRİLİK ÇEŞİDİ (1-6)					
	Tip 1 (esas torasik)	Tip 2 (çift torasik)	Tip 3 (çift majör)	Tip 4 (uçlu majör)	Tip 5 (TL/L)	Tip 6 (TL/L-MT)
<b>A</b> (eğrilik yok, ya da çok az)						
<b>B</b> (orta derecede eğrilik)						
<b>C</b> (büyük eğrilik)						
Olası sagittal yapı kriteri (özgün eğrilik peşidini belirlemek için)						
* T5-T12 sagittal dizilim düzenleyicisi: -, N, veya +						
						-: < 10° N: 10-40° +: > 40°

Şekil 3.2. Lenke sınıflandırması (129)

### 3.4.3. Risser Bulgusu

Joseph C. Risser tarafından ilk olarak 1958 yılında tanımlanmıştır. Risser, iliak apofizial eklemin ossifikasyonunun durumu ve spinal iskelet elemanlarının gelişimsel durumu ile ilişkisi olduğunu farketmiş ve AIS' li bireylerin tedavisinde bu durumun önemli olduğunu bildirmiştir. İliak apofiz lateral anteriordan medial posteriora doğru ossifikasyon durumuna göre 0 ile 5 arasında karar verilerek değerlendirilmektedir (Şekil 3.3). Risser skolyozda risk bulgusunu, kemiklerin gelişim durumunu, büyüme faktörünün hızını ve büyüme derecesini belirlemek için kullanılabilir (130, 131). Risser bulgusu ile eğrinin progresyon durumu doğrudan ilişki içindedir. Skolyozun ilerleme riski ile iskelet matürasyonu arasında zıt yönlü bir ilişki bulunmaktadır (132). Bireylerdeki kemik matürasyonun derecesi Risser' e göre değerlendirilerek kayıt altına alınmıştır.

Dönem	Açıklama	
0	İliak kemik apofizi henüz radyografide görünmez	
1	İliak apofizin başlangıç ossifikasyonu < %25	
2	İliak apofizin %25 ila %50 ossifikasyonu	
3	İliak apofizin %50 ila %75 ossifikasyonu	
4	İliak apofizin %75'ten fazla ossifikasyonu	
5	İliak apofiz %100 kemikleşmiş ve iliak krete kaynaşmıştır	

Şekil 3.3 Risser bulgusu (133)

### 3.4.4. Cobb Açısı

Cobb yöntemi, skolyoz deformitesinin frontal düzlemde değerlendirilebilmesini sağlamaktadır. Ön ve arka yönde, ayakta çekilmiş olan, omurganın tamamını içeren omurga radyografisinden, skolyoz açısının ölçülmesi ile Cobb açısı elde edilmektedir (38). Eğriliğin derece olarak belirlenebilmesinde, Cobb yöntemi ölçüm yöntemleri arasında altın standart olarak görülmektedir. Hastaların, Cobb açısına göre  $10^{\circ}$  ile  $25^{\circ}$  arasında olması ılımlı skolyoz,  $25^{\circ}$  ile  $40^{\circ}$  arasındaki derecelerde olması orta şiddette skolyoz ve  $40^{\circ}$ 'nin üzerinde bir derecede olması ise şiddetli bir skolyoz eğriliğini bildirmektedir (134). Cobb değerlendirmesi skolyoz deformitesinde yalnızca bir düzlem üzerinde yapılan değerlendirmeyi tanımlar, bu sebeple değerlendirmede yaklaşımlar son zamanlarda daha çok üç boyutlu değerlendirme yöntemlerine doğru eğilim gösteriyor olsa da eğrinin progresyonu ile ilgili bilgi edinmede hala en önemli yöntemlerden biridir (7, 135). Aynı zamanda eğriliğin sınıflanmasında ve tedavide en önemli ölçüm yöntemlerinden biri olarak görülmektedir (37). Eğriliğe katılan vertebralardan en üstte olan vertebranın üst kenarından ve eğriliğe katılan vertebralardan en altta bulunan vertebranın altından çizilen paralel çizgilere çekilen dik çizgiler arasındaki açı Cobb açısını vermektedir (135). Literatür incelendiğinde Cobb açısındaki progresyonun  $5^{\circ}$ 'den fazla olmaması tedavinin başarılı olduğunu, eğrinin  $6^{\circ}$  derecenin üstünde olması ise tedavinin başarısız olduğunu göstermektedir (136). Araştırmamızda, Cobb açısı tedaviden önce ve tedaviden sonra çekilmiş olan omurga radyografisi ile ölçülerek kaydedilmiştir.



Şekil 3.4. Cobb açısı hesaplanması

### 3.4.5. Spinal Mobilitenin Değerlendirilmesi

Spinal mobilite ölçümleri, “*Spinal Mouse*” (SM) isimli taşınabilen, bilgisayar desteği olan elektromekanik bir cihaz (the Spinal Mouse System, Idiag, Fehraltorf, Switzerland) ile yapılmıştır. SM, sagittal ve frontal düzlemde omurga açılarını ve eğriliklerini değerlendiren ve invaziv olmayan bir değerlendirme cihazıdır (137). SM’ nin AIS’ li bireyler için, klinisyenler tarafından araştırma yapılmasında ve hasta takibinde, hızlı ve güvenilir, herhangi bir yan etkiye sahip olmayan, kullanımı diğer ölçüm cihazlarına göre kolay olan bir ölçüm yöntemi olduğu gösterilmiştir (138). Değerlendirmeler, 7. servikal vertebra spinöz çıkıntısı ile anal kıvrım tepe bölümü (3. sakral vertebra seviyesine denk gelen) aralığında yapılmıştır. Sağ- sol lateral fleksiyonun maksimum dereceleri frontal düzlemde, fleksiyon-ekstansiyon maksimum dereceleri ise sagittal düzlemde ölçülmüş ve kayıt altına alınmıştır.

### 3.4.6. Kozmetik Deformite Algılaması

Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS), idiopatik skolyoza sahip olan kişilerin deformite algılarını tanımlayabilmeleri için geliştirilen tamamıyla görsel figürler barındıran bir skala çeşididir (139). Skalanın oluşturulan ilk versiyonu olan “*Spinal Appearance Questionnaire (SAQ)*” düzenlenerek ortaya çıkartılmıştır (140).

WRVAS, torakal deformiteyi, kostal çıkıntıyı, lumbal çıkıntıyı, omuz asimetrisini, spinal deformiteyi, gövdedeki imbalansı ve skapuladaki asimetrinin değerlendirilebildiği skolyozun şiddetini temsil eden farklı şekildeki 5 görsel figürü içerir, spinal deformitedeki farklı yönleri gösteren 7 maddeden oluşmaktadır. Her bir farklı maddede olan figürler, deformitenin şiddeti göz önünde bulundurularak 1 ve 5 arasındaki skorlarla temsil edilir. Birey ölçeğe ait olan her maddede kendi vücudunda algıladığı görüntüye uygun figürlerden birini seçer. Ölçek, kişideki duruş algısının nasıl olduğuna odaklanır ve eğrinin şiddetini skorlar (141). Skalanın AIS’ li bireylerdeki deformitenin algılanmasını değerlendirmede iç tutarlılığının geçerli ve yüksek olduğunu, SRS-22 ölçeği ile ilişkisinin anlamlı olduğu gösterilmiştir (139). Sanders ve ark. (141), WRVAS skorları ile deformite şiddeti arasında güçlü bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir. WRVAS’ ın geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Colak ve ark. (142) tarafından yapılmıştır. WRVAS, araştırmamızda skolyoza sahip bireylerin kozmetik deformite algısını değerlendirmek ve kişilere yapılan tedavilerin kozmetik vücut deformitesine etkinliğini değerlendirmek için tedavilerden önce ve

tedavilerden sonra AİS' e sahip bireyler tarafından doldurulmuştur (Ek-6).

### **3.4.7. Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi**

Scoliosis Research Society-22 anketi (SRS-22) spinal deformiteye sahip bireylere özel tasarlanan yaşam kalitesi ölçeğidir. Birçok dile çevrilmiştir ve idiyoopatik skolyoza sahip kişilerin yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde tutarlı, geçerli ve tekrarlanabilir bir anket olduğu bildirilmiştir (143, 144). SRS-22; ruhsağlığı, vücut imajı ağrı, fonksiyon ve tedaviden tatmin ana başlıkları altında yer almaktadır. Her maddede sıfır ve beş arasında puanlar verilebilmektedir. Herhangi bir bölümde alınan puan, o bölümde var olan soru sayısına bölünerek bölümlerin skorları ayrı ayrı elde edilebilmektedir, var olan tüm sorulardan elde edilen puanlar toplanarak ankette var olan soru sayısının toplamına bölünerek toplam skor da elde edilebilmektedir. Puanlamanın sonucunda oluşan skorun yüksek oluşu yaşam kalitesinin yüksek olduğunu, tersi durumda ise yaşam kalitesinin düşük olduğunu ifade etmektedir (144). Anketin Türkçe versiyonun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Alanay ve ark. (145) tarafından yapılmıştır. Araştırmamızda tedaviden önce ve sonra, katılımcıların yaşam kalitesi SRS-22 anketi kullanılarak değerlendirilmiştir (Ek-6).

### **3.4.8. Çocuk Depresyon Ölçeği**

Çocuk Depresyon Ölçeği (ÇDÖ) Çocuklardaki depresyonu araştırmak için kullanılan, 6 ile 17 yaş arasında çocukların kendini değerlendirmesinde kullanılan bir ölçektir. Ölçeğin geliştirilmesini Beck Depresyon Ölçeğini temel alarak Kovacs yapmıştır (146). Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Öy tarafından 1991 yılında yapılmıştır (147). Yirmi yedi maddeden oluşan ölçeğin her maddesinde depresyonla ilişkili bir belirtinin son iki hafta içerisindeki şiddeti 0, 1 veya 2 puanlık üç ayrı seçenekten biri işaretlenerek skor elde edilmektedir. Ölçek 0 ile 54 puan arasında puanlanmaktadır. Ölçekteki depresyon sınırı 19 puan olarak önerilmektedir (Ek-6) (148).



### 3.4.9. Gövde Rotasyon Derecesi

Gövde rotasyonunun derece olarak ölçülebilmesi, yapılan veya yapılmış olan tedavi yöntemlerinin etkinliklerinin ve skolyoz eğriliğinin prognozunun belirlenmesi için radyolojik yöntemlerin dışında klinikte kullanılan bir değerlendirme yöntemidir (149). Klinisyenler tarafından skolyoz sonucunda gelişmekte olan horizontal düzlemdeki değişimlerle gövdede oluşan rotasyonel asimetri “skolyometre” isimli bir cihaz yardımıyla değerlendirilir (Şekil 3.4.) Literatür incelendiğinde gövdedeki rotasyonel açının  $5^\circ$  nin üzerinde olması klinik olarak anlamlı kabul edilmektedir (150). Gövdedeki rotasyonel açının ölçülmesinde kullanılan skolyometrenin güvenilirliği önceki çalışmalarda kanıtlanmıştır (149, 151). Değerlendirmeler; hasta ayakta duruş pozisyonunda, ayakları birbirine paralel ve bitişik şekildeyken, karşıya bakıp dik olduğu pozisyonda yapılır. Hastanın elleri birleştirilir, kollar gevşek pozisyonda, gövde horizontal konuma gelene kadar hastadan öne eğilmesi istenir. Torakal, lomber ve serviko-torakal bölgelerden alınan vertebra rotasyon açısı değerleri tedaviden önce ve 10 haftalık tedaviden sonra ölçülerek derece olarak kayıt altına alınmıştır (Şekil 3.5.).



Şekil 3.4. Skolyometre



Şekil 3.5. Gövde Rotasyon Ölçümü

### 3.4.10. Kas Kuvveti Ölçümü

Araştırmamızdaki bireylerin üst ekstremitte ve alt ekstremitte kas kuvvetleri Biodex Sistem 4 Pro® (Biodex Corp, Shirley, NY) cihazı ile tedavi süreci başlamadan önce ve tedavi süreci sonrasında değerlendirilmiştir. İzokinetik cihazla kuvvet ölçümleri literatürün de belirttiği gibi AIS' li bireylerin tolere edebildiği hız aralığında ( $60^{\circ}/sn$  ve  $120^{\circ}/sn$ ) gerçekleştirilmiştir (152, 153). *Hamstring* ve *Quadriceps*, kas gruplarının izokinetik kas kuvvet ölçümü için cihaza diz ekleminin ekstansiyon ve fleksiyon hareketlerine izin veren aparatlar yerleştirilmiştir. Üst ekstremitenin izokinetik cihazla kas kuvveti ölçümü için ise cihaza diagonal yönde hareketlere izin veren aparatlar yerleştirilerek, fleksiyon-abduksiyon-eksternal rotasyon (FABE) ve ekstansiyon-adduksiyon-internal rotasyon (EADI) PNF üst ekstremitte paternlerini içeren ölçümler uygulanmıştır. Ölçümlerin öncesinde kişilerin koltuklarında dik olarak oturması sağlandıktan sonra gövde bantları ile torasik kayış ve uyluk bandı kullanılarak bireylerin koltuklarındaki pozisyonu sağlanmış ve istenmeyen gövde hareketleri engellenmiştir. Ek olarak; kaldıraç kolunun uzunluğu, koltuğun yüksekliği ve diğer ayarlamalar her bireyin fiziksel durumuna uygun olacak biçimde ayarlanmıştır. Ölçüm başladığı esnada kişilerden koltuğun yanındaki el tutma yerlerinden tutması söylenmiştir. Yapılan ölçümler 2 ayrı set halinde uygulanmıştır. Normal setlerden önce  $60^{\circ}/sn$  açısal hızda, 3 tekrarlı alıştırmaya setleri uygulanmıştır. İlk set  $60^{\circ}/sn$  açısal hızda 5 tekrarlı, 2. set  $120^{\circ}/sn$  açısal hızda 10 tekrarlı şekilde gerçekleştirilmiştir. Yorgunluk ortaya çıkmasına karşı önlem olarak kas grubunun değişimi ve hız testleri tekrarlanırken bireylere 5 dakika dinlenme süreleri verilmiştir. Ölçüm sırasında her birey hareketi yapabileceği maksimum güç aralığında ve minimum sürede yapması için ölçüm yapan kişi tarafından sözel uyarılarla teşvik edilmiştir. Kas kuvvetlerinin hesaplamasında, vücut ağırlığı dikkate alınarak normalize edilmiş olan maksimum tork değeri [Peak Torque/Vücut Ağırlığı (PT/VA)] kullanılarak, elde edilmiş olan değerler yüzdesel (%) olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.6, Şekil 3.7) (153).



Şekil 3.6. İzokinetik cihaz ile diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvveti ölçülmesi



Şekil 3.7. Üst ekstremitenin izokinetik cihaz ile kuvvet ölçümü

### 3.4.11. Yürüyüş Değerlendirmesi

**10 m Yürüme Testi:** Bireylerin yürüyüş analizi tedavi öncesi ve sonrasında pudra dökülmüş olan zemin üzerinde bireylerin ayak izlerine göre yapılmıştır. Bu yöntem bireylerin 10 metre olan pudra dökülmüş bir zemin üzerinde yürütülmesi ve ayak izlerinin değerlendirilmesi ile elde edilir. Başlangıçtaki ve bitişteki ikişer metre test alanının dışında sayılarak zeminin ortasına denk gelen 6 metrelik mesafe ile sağ, sol ve çift adım uzunluğu, adım genişliği ve ayak açısı ile yürüyüşün mesafe karakteristik ölçümleri yapılmıştır (154).

**Bireylerin Adım Uzunluğunun Ölçümü:** Bireylerin topukları arasındaki dikey mesafe ölçülmüş, sağ ve sol adımlarının uzunlukları belirlenmiştir. Adım uzunluklarının toplamı ise çift adım uzunluğu olarak belirlenmiştir (154).

**Adım Genişliğinin Ölçümü:** Topuklar arası yatay mesafenin ölçümüyle adım genişlik miktarı belirlenmiştir (154).

**Ayak Açısı Ölçümü:** 1. ve 2. metatarsların başı ile topuk orta noktası arasındaki açı gonyometre ile ölçülmüş ve ayak açısı belirlenmiştir (154).

### 3.4.12. Nelson El Reaksiyon Testi

Nelson' un oluşturduğu el reaksiyon testi, dereceli zaman cetveli yardımıyla yapılabilen bir testtir. Katılımcı, ön kolunu ve elini masanın üzerine koyarak rahat bir pozisyonda sandalyeye oturtulur. Katılımcının işaret ve başparmağının uç bölümleri masanın 8-10 cm dışında olacak şekilde birbirlerine paralel olarak yaklaştırılır. Baş ve işaret parmağının üst bölümleri birbirlerine horizontal olmalıdır. Testin uygulayıcısı, test cetvelini uç tarafından ve aynı zamanda katılımcının işaret ve başparmağının arasında olacak şekilde tutar. Katılımcının tam olarak istenilen bölgeye konsantre olması istenir (0.120 ve 0.30 çizgilerin arasında kalan siyah bölge). Cetvel bırakıldığı anda katılımcının cetveli hızlı bir şekilde yakalaması istenir. Aynı test 20 kere yapılmaktadır. Her test 'hazır' komutu ile birlikte başlar. Sonuç olarak, kişinin cetveli yakaladığı bölge, başparmak üst bölümünde bulunan çizgiden okunur. Yapılan denemelerden en düşük puanı olan ve en yüksek puanı olan 5'i ölçüm değerlerinin içinden çıkarılır. Geri kalan 10 deneme ortalaması ise sonuç olarak kayıt altına alınır. Zaman ölçeğinin üzerindeki rakamlar saniyenin binde birini temsil etmektedir. Sonuçlar 5/1000 saniye olarak tedavi öncesi ve sonrası kaydedilmiştir (155, 156).

Reaksiyon zamanı hesaplama formülü aşağıda gösterilmiştir.

Reaksiyon Zamanı =  $\sqrt{2 \times \text{Cetvelin Düştüğü Mesafe} / \text{Yer Çekimine Bağlı Hız}}$ ,  
 Reaksiyon Zamanı =  $\sqrt{2 \times \text{Mesafe(cm)} / 980}$  sn şeklindedir (157).

#### **3.4.13. Nelson Ayak Reaksiyon Testi**

Ayak reaksiyon testi de aynı şekilde cetvel kullanılarak uygulanmaktadır. Katılımcı ayakkabısız ve ayağın uç kısmı duvardan 5 cm uzaklıkta olacak şekilde pozisyonlanarak, masa veya yüksek bir zemin üzerine oturtulur. Testi uygulayan kişi reaksiyon zaman cetvelini duvarın kenarında, duvar ve katılımcının ayakları arasında, taban çizgi ise başparmağın ucuna denk hizada olacak şekilde tutar. Katılımcıdan konsantre çizgisine odaklanması ve hazır komutu verildikten sonra düşecek olan cetveli ayağının uç kısmı ile duvara sıkıştırması söylenir. Bu test 20 kez tekrar edilir. Katılımcının reaksiyon zamanı, cetveli yakaladıktan hemen sonra ayak başparmağının üzerindeki çizginin değeri olarak alınmaktadır. Değerler arasındaki en düşük ve en yüksek 5 deneme sonucu atılarak kalan 10 denemenin ortalaması reaksiyon zamanı olarak kayıt edilir (158, 159).

#### **3.4.14. Postüral Kontrol**

Denge ve postüral stabilite Biodex Denge Sistemi (BDS) (Biodex Medical Systems Shirley, New York, Amerika Birleşik Devletleri) ile değerlendirilmiştir. Biodex Balance System®, katılımcının dinamik veya statik bir yüzey üstüneyken stabil duruşu devam ettirebilme yeteneğinin ölçümünü sağlar ve böylelikle nöromusküler kontrol değerlendirilir. BDS stabilite limitleri, postüral stabilite ve düşme riskini değerlendirmede kullanılabilen geçerli ve güvenilir bir cihazdır (160). Kol destekleri, denge platformu, yazıcı ve ekrandan oluşmaktadır. Zemin, uygulanmak istenilen test için hareketli veya statik (1-12 arasında 12 en yüksek stabilizasyon düzeyi 1 ise en hareketli düzey olan ve her yönde 20 dereceye kadar harekete izin veren düzey) dir. Araştırmamızda, Stabilite Limit Testi ve Postüral Stabilite Testi kullanılmıştır. Testler tedaviden önce ve 10 haftalık tedaviden sonra terkarlanmıştır.

#### ***Postüral Stabilite Testi***

Bu test, katılımcının denge merkezini koruyabilme kabiliyetini ölçmektedir. Katılımcının bu testten aldığı puan, merkezden olan sapma miktarını değerlendirir. Araştırmamızda bu test hareketli olmayan platform üzerinde gerçekleştirilmiştir. Test

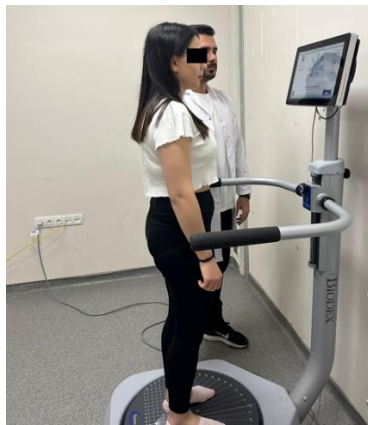
3 kere yapılmış olup Anterior, posterior ve medial, lateral stabilite değerlerinin ortalaması alınarak değerler kayıt altına alınmıştır (160).



**Şekil 3.8.** Postüral Stabilite Testi

#### ***Stabilite Limitleri Testi***

Stabilite Limitleri Testi, kişilerin ağırlık merkezlerini platform üzerindeki destek tabanı içerisinde hareket ve kontrol etme kabiliyetini ölçmektedir. Test, statik bir platformun üstünde gerçekleştirilmiştir. Kişilerin yön kontrolü (öne, sola, geriye, sağa ortalama olarak, sol/ön, sağ/ön, sol/geri, sağ/geri) değerlendirilip yüzde değerleri olarak ifade edilerek kayıt altına alınmıştır (160).



**Şekil 3.9.** Stabilite Limitleri Testi

### 3.4.15. Kinestezi Ölçümü:

Ölçüm Biodex Sistem 4 Pro® (Biodex Corp, Shirley, NY) ile yapılmıştır. Cihazın açısal hızı 0.1°/sn olarak ayarlanmıştır. Test boyunca gözleri kapatılan katılımcıya testten önce testin yapılacağı açı cihazda gösterilerek, test sırasında daha önce gösterilmiş olan açığa gelindiğinde elindeki butona basması istenmiştir. Test öncesi katılımcının dizi 60° diz fleksiyonuna gelene kadar cihaz tarafından hareket ettirilerek cihaza alışması sağlanmıştır. Katılımcıya testten önce test prosedürünü anlayabilmesi için bir deneme periyodu yapılmıştır. Test sırasında katılımcının gözleri kapalıdır. Aynı zamanda kulaklık ile kulağı kapatılmış ve sesli bir müzik kulaklığa yansıtılmıştır. Nötral pozisyondan 60° diz fleksiyonuna doğru 0.1°/sn açısal hızda hareket başlatılmıştır. 60° ye geldiği zaman katılımcı elindeki butona basarak testi bitirmiştir. Katılımcının test sırasında butona bastığı değerlerin 60° ye olan uzaklığı mutlak değer içinde fark olarak yazılmış ve toplamda 3 tekrar yapılarak ve her tekrardan önce 60 saniyelik bir dinlenme verilerek ortalaması alınmıştır. Ortalama değer ise katılımcının skoru olarak kayıt altına alınmıştır (161).

### 3.5. Tedavi Protokolleri

Araştırmamıza katılan bireyler, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Omurga Sağlığı kliniğinde tedavi edilmiştir. PNFG ve CSG olarak farklı iki gruba ayrılan bireyler, haftalık 3 gün ve gün içindeki seans süresi 90 dakika olarak 10 hafta boyunca, oluşturulmuş olan iki farklı egzersiz tedavisi programına alındılar. Ek olarak, her iki gruptaki kişilere, eğriliğin konkav olan tarafındaki gergin olan dokulara ve pektoral kas grubuna germe egzersizleri, spinal mobilitiyi artırıcı genel egzersizler, postüral eğitim ve solunum için egzersizlerden oluşan bir klasik egzersiz tedavi programı 90 dakikalık program içinde 10 dk olarak uygulanmıştır. Tedavideki kişiler, kendilerinin hangi egzersiz tedavi yöntemiyle tedaviye alındıklarını bilirlerken, farklı egzersiz tedavi yöntemiyle tedavi edildiklerinden haberdar değillerdi. Tedavi programları, iki grup için de iki veya üç bireyden oluşan gruplar oluşturularak gerçekleştirilmiştir.

Tedavi programı başlamadan katılımcılara ve ebeveynlerine skolyozla ilgili genel bir ön bilgilendirme yapılmıştır. Yapılan bilgilendirmeye yönelik konular şunlardır;

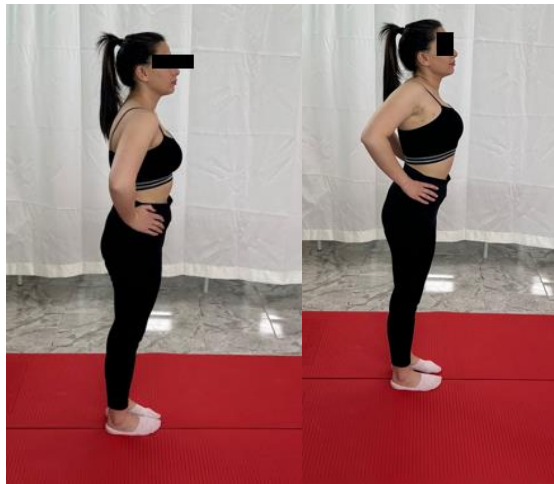
- Omurga anatomisi
- Skolyoz özellikleri ve skolyoz tipleri

- Skolyozda uygulanabilen tedavi yöntemleri
- Skolyoza sebep olabilecek risk faktörleri
- Katılımcıların skolyozu oluşturan eğrileri ve kendilerinde olan postüral deviasyonların özellikleri
- Egzersiz tedavi yönteminin skolyotik eğri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğu
- Günlük yaşamlarında doğru postüral özelliklerin nasıl sağlanabileceği, korunabileceği ve dikkat etmelerinin gerek olduğu durumlar.

### 3.5.1. Her İki Gruptaki Kişilere Uygulanan Egzersiz Programı

Egzersiz teknikleri 5 saniyelik kontraksiyon ile birlikte 8-10 tekrar sayısı ile başlayıp 14-15 tekrar sayısına doğru ilerleyerek uygulanmıştır. Uygulanan egzersiz programı şu şekildedir;

**Pektoral Kaslara Germe Egzersizi:** Pektoral kaslara uygulanan germe egzersizleri bireylerde iki şekilde yapılmıştır. Her iki türdeki egzersiz iki gruptaki tüm bireylere uygulanmıştır. Birinci egzersiz başlangıç pozisyonunda, kişi ayakta durur pozisyonda eller her iki taraftan kalça üzerinde gevşek postürde durmakta iken, dirseklerini arka tarafta birleştirmeye çalışarak göğüsü ön tarafa doğru gerdirir ve kürek kemiklerini birbirine yaklaştırır (Şekil 3.10). İkinci egzersizde ise kişi duvar köşesinde ayaklar omuz genişliğinde açık pozisyonda ellerini iki taraftan omuz üstüne doğru kaldırır ve pektoral kasları gerer (Şekil 3.11).



**Şekil. 3.10.** Pektoral Kaslara Germe Egzersizleri





**Şekil 3.11.** Pektoral Kaslara Germe Egzersizleri

**Genel Spinal Mobilite Egzersizleri:** İki gruptaki tüm katılımcılara uygulanan bu egzersizlerde. Pilates topu ve pozisyonlama yastığı bireyleri pozisyonlamada kullanılmıştır. Pozisyonlama yastığı üzerinde yan yatış pozisyonunda ve dizler fleksiyon pozisyonunda esneme egzersizleri (Şekil 3.12), Kalça 90° fleksiyonda yan yatış pozisyonunda gövdenin kalçaya göre zıt tarafa esnetilmesi (Şekil 3.13), Pilates topu üzerinde sırt üstü pozisyonda ve omuzlar 180° fleksiyonda iken geriye doğru esneme egzersizi (Şekil 3.14), Pilates topu üzerinde yan yatış pozisyonunda lateral fleksiyonla birlikte top üzerinde hareketle sağa ve sola esneme egzersizi (Şekil 3.15), ayakta durur pozisyonda kişiye özel postür eğitimi ( Şekil 3.16) Pilates topu üzerinde bireyin kendi elleriyle kontrol ettiği diyafragmatik solunum eğitimi (Şekil 3.17) her iki gruptaki tüm bireylere uygulanmıştır.



**Şekil 3.12.** Pozisyonlama yastığı üzerinde esneme egzersizleri



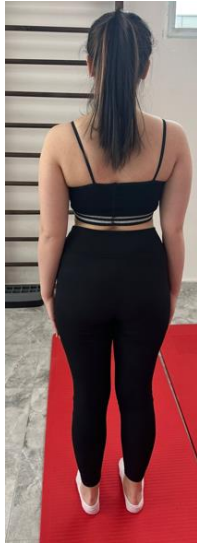
**Şekil 3.13.** Yan yatış pozisyonunda zıt tarafa esneme



**Şekil 3.14.** Geriye doğru esneme egzersizi



**Şekil 3.15.** Sağa ve sola esneme egzersizi



**Şekil 3.16.** Postür Eğitim



**Şekil 3.17.** Solunum eğitimi

### **3.5.1. Core Stabilizasyon Grubu**

CSG' de yer alan bireylere CS egzersizleri uygulanmıştır. Literatür incelenerek skolyoz tedavisinde uygulanmış olan CS egzersiz teknikleri belirlendikten sonra, CS egzersiz teknikleri programı kolay olandan zor olana doğru 3 aşama halinde uygulanmıştır. Tedavinin ilk aşamasında kişilere transversus abdominus (TrA) kasının nasıl aktive edildiği öğretilmiştir. Daha sonra sırtüstü yatış pozisyonunda bireylere çengel pozisyonu gösterilerek spina iliaca anterior superiorun anterior medialine ellerini yerleştirerek TrA kasındaki kontraksiyonun palpe edilip hissedilmesini sağlayarak, TrA aktivasyonu gösterilmiştir. Daha sonra bireylerden TrA ve multifidus kaslarının kontraksiyonu ile farklı vücut pozisyonlarında vücuttaki diğer kas gruplarının nasıl aktive edildiği ve bu kas gruplarının aktivasyonunu egzersiz tedavisi sırasında korumaları istenmiştir. Tüm bu egzersiz teknikleri sırasında solunumun kontrol edilmesinin önemi vurgulanmış ve özellikle hareket paternlerinin zorlu komponentlerini uygularken bireylerde valsava manevrasına yol açacak bir durum olmaması için hareketleri nefes verirken yapmaları istenmiştir. Her hareket paterni ilk olarak fizyoterapist tarafından gösterilerek katılımcıların hareket paternlerini öğretildiği gibi düzgün bir şekilde yapmaları için egzersizlerin yapıldığı esnada katılımcılar sözlü bir şekilde uyarılarak yanlış yapılan hareketler düzeltilmiştir. Her tedavi seansı, ilk olarak 10 dakika kadar bir ısınma programı ile başlayıp asıl tedavi

programı ile devam ederek son 10 dakikasında ise bir soğuma programı ile sona ermektedir. Tüm hastalara ortak olarak yapılan klasik egzersiz çeşitleri 10 dakika uygulanarak toplam tedavi süresi 90 dakika kadar sürmüştür. Egzersizler kademeli olarak katılımcıların yapabilme seviyesine göre bireysel olarak ilerletilmiştir. Egzersizler başlangıçta 1 set olarak planlanmışken, hasta ilerlemesi ile birlikte 3 sete doğru, başlangıçta 8-10 tekrar ile başlanan set uzunluğu 13-15 tekrara kadar arttırılacak şekilde tasarlanmıştır. Ek olarak, egzersiz teknikleri egzersiz içindeki pozisyonel değişiklikler, vücut ağırlığının kullanımı, Theraband® (Theraband Elastic Band Hygienic Corporation, Akron, Ohio) çeşitleri ve egzersiz toplarının kullanılması gibi yöntemlerle aşama aşama zorlaştırılmıştır. Üç farklı aşamada verilmesi planlanan tedavi programı ilk 3 haftada başlangıç seviyesi egzersizleri, takip eden 3 haftada orta seviye egzersizleri ve tedavinin son aşaması olan bölümde 4 haftalık süre boyunca ileri seviye egzersizleri katılımcılara uygulanmıştır. Katılımcılar başlangıç seviyesinden diğer seviyelere doğru geçtiklerinde her yeni aşama için tekrar sayısını azdan başlatıp, ilerledikçe tekrar sayısı arttırılmıştır. Yeni seviyeye geçildiğinde anlaşılmayan herhangi bir egzersiz olduğu zaman, egzersiz tekrar anlatılıp öğretilmiştir. CSG' de yer alan tüm bireylere aynı program uygulanmıştır. 10 hafta süresince hastalara uygulanan genel egzersiz paternleri ve seviyeleri, hastalara uygulanan eğitim (Tablo 3.1.)' de gösterilmektedir.

**Tablo 3.1.** Çalışmada uygulanan Core stabilizasyon egzersizleri

<b>Başlangıç Seviyesi</b>	<b>Orta Seviye</b>	<b>İleri Seviye</b>
TrA kas aktivasyonu eğitimi	Isınma Egzersizi (Şekil 3.18)	Isınma Egzersizi (Şekil 3.18)
Nötral lumbopelvik kontrol korunmasının öğretilmesi	Aktif TrA ile Topuk Kaydırma (Şekil 3.30)	Dizler fleksiyon pozisyonundayken top üstünde köprü egzersizi (Şekil 3.41)
Isınma hareketleri (Şekil 3.18)	Sırtüstü pozisyonda top yuvarlama egzersizi (Şekil 3.31)	Abdominal kaslar ile yuvarlanma egzersizi (Şekil 3.42)
Sırtüstünde kalça fleksiyonu (Şekil 3.20)	Pilates Topu Üzerinde Diz Ekstansiyonda Köprü (Şekil 3.32)	Dizler ekstansiyon pozisyonundayken yan köprüegzersizi (Şekil 3.43)
Sırtüstü düz bacak kaldırma (Şekil 3.21)	Dizler fleksiyonda yan köprü egzersizi (Şekil 3.33)	Yüzüstü pozisyonda köprü kurma egzersizi (Şekil 3.44)
Sırtüstünde omuz fleksiyonu (Şekil 3.22)	Yeşil egzersiz bandı ile kalça abduksiyonu ( Şekil 3.34)	Çapraz kol bacak kullanımı ile superman egzersizi ( Şekil 3.45)
Sırtüstü köprü kurma egzersizi (Şekil 3.23)	Yeşil egzersiz bandı kullanılarak midye egzersizi (Şekil 3.35)	Siyah egzersiz bandı kullanılarak kalça abduksiyon egzersizleri (Şekil 3.46)
Midye egzersiz tekniği (Şekil 3.24)	Yeşil egzersiz bandı kullanılarak düz bacak kaldırma egzersizi (Şekil 3.36)	Siyah egzersiz bandı kullanarak midye egzersizi ( Şekil 3.47)
Superman egzersizi (kollar) (Şekil 3.25)	Top üzerinde oturma pozisyonunda kalça ve omuz fleksiyonu ( Şekil 3.37)	Kedi-deve egzersiz tekniği (Şekil 3.28)
Kalça abduksiyon egzersizi (Şekil 3.26)	Sırtüstü pozisyonda çapraz kol-bacakegzersizi (Şekil 3.38)	Siyah egzersiz bandı kullanımı ile düzbacak kaldırma egzersizleri (Şekil 3.48)
Superman egzersizi (bacaklar) (Şekil 3.27)	Çapraz kol bacak ile superman egzersizi (Şekil 3.39)	Top üstünde oturma pozisyonunda çapraz omuz-kalça fleksiyonu (Şekil 3.49)
Kedi-deve egzersiz tekniği (Şekil 3.28)	Kedi-deve egzersiz tekniği (Şekil 3.28)	Soğuma Egzersizi (Şekil 3.18)
Pilates topu üstünde pelvik tilt çalışması (Şekil 3.29)	Tek ayak yerde iken köprü kurma egzersizi (Şekil 3.40)	
Soğuma Egzersizleri (Şekil 3.18)	Soğuma Egzersizi (Şekil 3.18)	

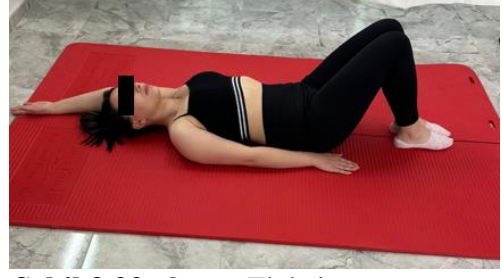
TrA: Transversus abdominus, CS: Core stabilizasyon

**BAŞLANGIÇ SEVİYESİ****Şekil 3.18.** Isınma ve soğuma egzersizleri**Şekil 3.19.** Çengel pozisyonu TrA kas Aktivasyonu**Şekil 3.20.** Kalça Fleksiyon





Şekil 3.21. Düz Bacak Kaldırma



Şekil 3.22. Omuz Fleksiyon



Şekil 3.23. Köprü Kurma



Şekil 3.24. Midye Egzersizi



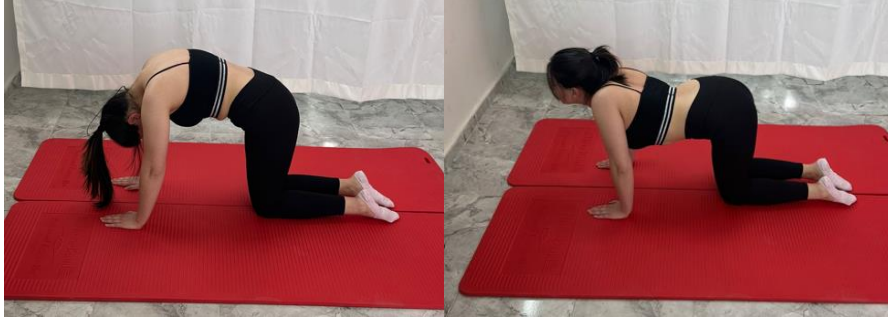
Şekil 3.25. Superman Kol Egzersizi



Şekil 3.26. Kalça Abdüksiyon



Şekil 3.27. Superman Bacak Egzersizi



Şekil 3.28. Kedi- Deve



Şekil 3.29. Pilates Topunun Üzerinde Pelvik Tilt Çalışması

### ORTA SEVİYE



Şekil 3.18. Isınma ve Soğuma Egzersizleri

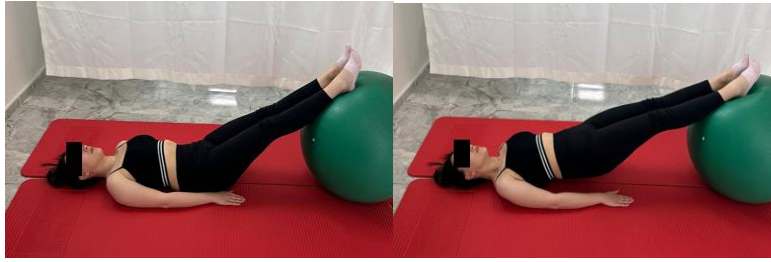




**Şekil 3.30.** Aktif TrA ile Topuk Kaydırma



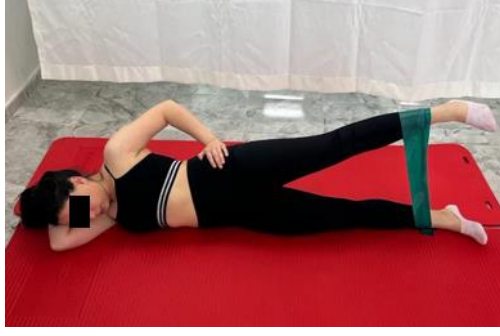
**Şekil 3.31.** Sırtüstü Pozisyonda Top Yuvarlama Egzersizi



**Şekil 3.32.** Pilates Topu Üzerinde Diz Ekstansiyonda Köprü



**Şekil 3.33.** Diz Fleksiyonda Yan Köprü



Şekil 3.34. Yeşil Egzersiz Bandı İle Kalça Abdüksiyonu



Şekil 3.35. Yeşil Egzersiz Bandı ile Midye Egzersizi



Şekil 3.36. Düz Bacak Kaldırma Egzersizi



Şekil 3.37. Top Üzerinde Kalça ve Omuz Fleksiyonu



Şekil 3.38. Sırtüstü pozisyonda çapraz kol-bacak egzersizi



Şekil 3.39. Çapraz Kol Bacak Superman



Şekil 3.28. Kedi- Deve



Şekil 3.40. Tek Ayak Yerde İken Köprü Kurma

## İLERİ SEVİYE



Şekil 3.18. Isınma ve Soğuma Egzersizleri



Şekil 3.41. Pilates Topu Üzerinde Diz Fleksiyonu ile Köprü Egzersizi



Şekil 3.42. Abdominal Yuvarlanma



Şekil 3.43. Yan Köprü





Şekil 3.44. Yüz Üstü Köprü



Şekil 3.45. Çapraz Kol Bacak Superman



Şekil 3.46. Siyah Egzersi Bandı ile Kalça Abdüksiyon



Şeki 3.47. Siyah Egzersiz Bandı İle Midye Egzersizi



Şekil 3.28. Kedi- Deve



**Şekil 3.48.** Siyah Egzersiz Bandı İle Düz Bacak Kaldırma



**Şekil 3.49.** Pilates Topu Üzerinde Çapraz Omuz-Kalça Fleksiyon

### **3.5.2. Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Grubu**

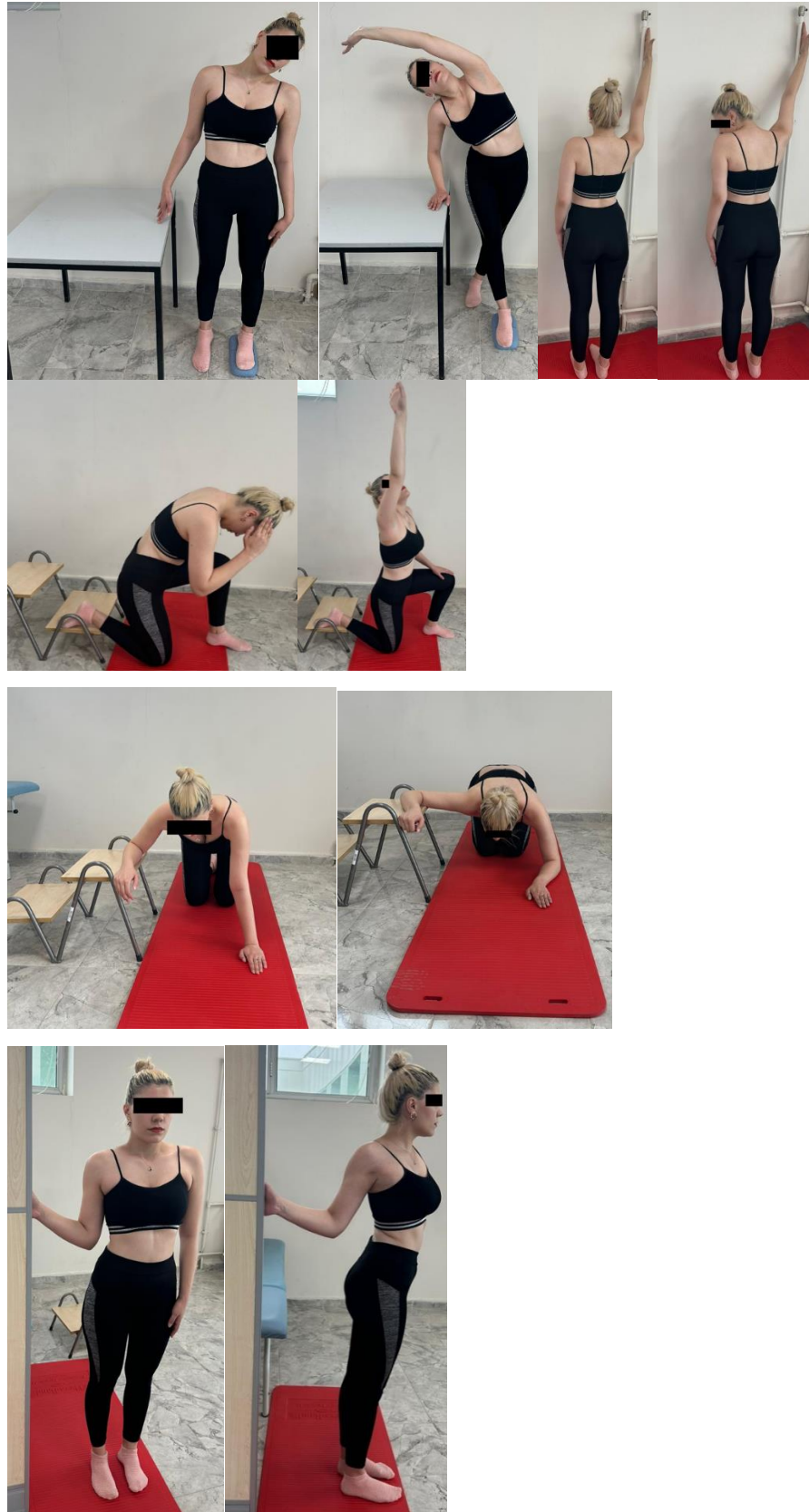
PNFG' de yer alan bireylere skolyoza özgü PNF egzersizleri uygulanmıştır. PNF egzersizleri hastanın denge kapasitesi, salınımın lateral asimetrisi, deformasyon, pelvik ve skapular kemik yükseklikleri akılda tutularak, daha büyük bir düzlemdeki başlangıç pozisyonundan daha küçük bir düzlemdeki pozisyona doğru gerçekleştirildi. Ek olarak, temel PNF teknikleri, tutumları ve uygulamaları, tüm PNF egzersiz paternlerinin temelini oluşturmuştur. PNF kalıpları ve yaklaşımları doğru şekilde kullanılmıştır. Her patern için eğrilik yönüne dikkat edilmiştir ve hastanın kısıtlılığı olan taraftaki hareket genişliğini geliştirici tekniklerle arttırmak amaçlanmıştır (22). Her tedavi seansı, 10 dakika kadar bir ısınma programı ile başlayarak asıl tedavi

programı ile devam edip son 10 dakikasında ise bir soğuma programı ile sona ermektedir. Egzersize ciddi bir şekilde başlamadan önce, katılımcıya nasıl derin nefes alacağı ve egzersizin genel olarak nasıl ilerleyeceği konusunda talimatlar verildi. Ek olarak, kişi ağrı veya yorgunluktan şikayet ettiğinde egzersiz durduruldu ve iki ila üç dakikalık bir dinlenme arası verildi. (Egzersiz süresine ara dahil değildir). Katılımcılar başlangıç seviyesinden diğer seviyelere doğru geçtiklerinde her yeni aşama için tekrar sayısını azdan başlatıp, ilerledikçe tekrar sayısı arttırılmıştır. Yeni seviyeye geçildiğinde anlaşılmayan herhangi bir hareket olduğu zaman, hareket tekrar anlatılıp öğretilmiştir. Katılımcılara uygulanan tüm paternler önce 3 hafta boyunca dirençsiz sonraki 3 hafta boyunca orta dirençli ve en son 4 hafta boyunca yüksek dirençli şekilde uygulanmıştır. Kullanılan egzersiz bandının rengi kademe ilerledikçe değiştirilmiştir. İlk 3 hafta sarı renk bant ile uygulama yapılırken, tedavinin ikinci 3 haftalık bölümünde yeşil renkli bant kullanılmıştır. Son 4 hafta ise siyah renkli bant kullanılarak tedavi sonlandırılmıştır. 10 hafta süresince hastalara uygulanan genel hareket parternleri, seviyeleri ve hastalara uygulanan eğitim aşağıda gösterilmektedir (Tablo 3.2).

**Tablo 3.2.** Katılımcılara Uygulanan PNF Egzersizleri

<b>BAŞLANGIÇ – ORTA- İLERİ</b>	
Isınma (Şekil 3.50)	Düzeltilmiş yan yattış pozisyonunda solunum uyarımı (Şekil 3.58)
Çengel pozisyonunda derin nefes alma ve pelvisin posterior tilti (Şekil 3.51).	Katılımcı sağ tarafına doğru yan yatarken kürek kemiğinin içe ve aşağıya doğru çekilmesi (Şekil 3.59)
Amfibi pozisyonunda sağ üst ekstremitenin fleksiyon-abdüksiyon-dış rotasyonu ile sağ alt ekstremitenin fleksiyon, adduksiyonu ve dış rotasyon paterni (Şekil 3.52)	Bilateral kol paternleri-fleksiyon/addüksiyon/dış rotasyon ve ekstansiyon/addüksiyon/iç rotasyon-toraksik omurganın düzeltilmesi. Yan adımların başlatılması- lomber omurganın düzeltilmesi (Şekil 3.60)
Sırtüstü pozisyonda sağ üst ekstremitenin fleksiyon, abdüksiyon ve dış rotasyonu ile her iki alt ekstremitenin sağ tarafa fleksiyon modeli (Şekil 3.53)	Bilateral kol paternleri, fleksiyon/abdüksiyon/dış rotasyon ve dirsek fleksiyonu ile ekstansiyon/abdüksiyon/iç rotasyon toraksik omurganın düzeltilmesi. Pelvik posterior depresyon - lomber omurganın düzeltilmesi (3.61)
Toraks stabilizasyonu ile sırtüstü pozisyonda bilateral bacak paterni, gevşeme tekniği ve asimetric solunum ile birlikte, sınırlama yönüne doğru dönüş aralığını iyileştirmek için kullanıldı. (Şekil 3.54)	Düzeltilmiş yarım dizüstü pozisyonda solunum uyarımı (Şekil 3.62)
Chopping (Şekil 3.55)	Oturma pozisyonunda, sol üst ekstremitenin ekstansiyon, abdüksiyon ve iç rotasyon paterni ile sağ pelvisin anterior elevasyonu (Şekil 3.63).
Lifting (Şekil 3.56)	Oturma pozisyonundayken kolun fleksiyon, adduksiyon ve dış rotasyon pozisyonundan ekstansiyon adduksiyon ve iç rotasyon pozisyonuna getirilmesi (Şekil 3.64)
Düzeltilmiş oturma pozisyonunda tersine stabilizasyon (Şekil 3.57)	Soğuma (Şekil 3.50)





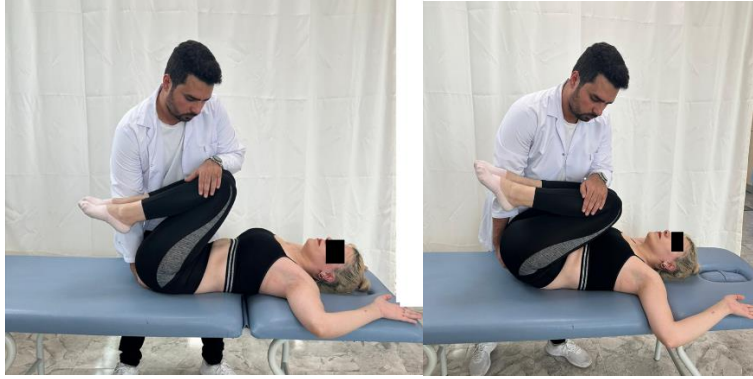


**Şekil 3.50.** Isınma Programı

### **Katılımcılara Uygulanan PNF Egzersizleri**



**Şekil 3.51.** Derin Nefes Alma ve Pelvisin Posterior Tilti



**Şekil 3.52.** Üst ve Alt Ekstremitte Paterni



**Şekil 3.53.** Sırt Üstü Pozisyonda Alt Ekstremitte Paterni



**Şekil 3.54.** Eklem Hareket Açıklığının Arttırılması



**Şekil 3.55.** Chopping

**Şekil 3.56.** Lifting



**Şekil 3.57.** Oturma Pozisyonunda Stabilizasyon



**Şekil 3.58.** Yan Yatış Pozisyonunda Solunum Uyarımı

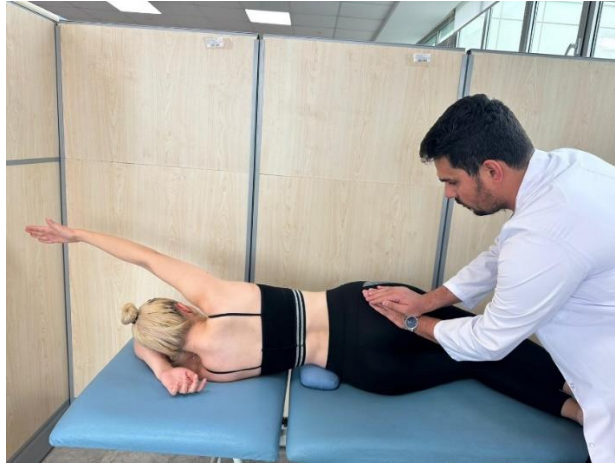


**Şekil 3.59.** Skapula Mobilizasyonu





**Şekil 3.60.** Omurga Düzeltilmesi ve Yan Adımlar



**Şekil 3.61.** Pelvis Posterior Depresyonu Omurganın Düzeltilmesi



**Şekil 3.62.** Yarım Dizüstü Pozisyonda Solunum Uyarım



**Şekil 3.63.** Oturma Pozisyonunda Patern Uygulaması



**Şekil 3.64.** Oturma Pozisyonunda Patern Uygulaması

### 3.6. İstatistiksel Analiz

Araştırmamızda elde edilmiş olan veriler, IBM SPSS versiyon 22 istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir. Verilerimizdeki değişkenlerin normalliğinin değerlendirilmesi görsel (olasılık grafikleri ve histogram) ve analitik (Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov) test yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistiksel veriler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Nominal değişken verilerimiz için ise yüzde (%) ve sayı (n) kullanılarak verilmiştir. PNFG ve CSG' nin ölçümlerle belirlenmiş olan değerlerinin ayrı ayrı zaman ile değişimini analiz etmek için "paired sample t-test" kullanılmıştır. Her iki gruptaki tedavi öncesi verilerin karşılaştırılması "independent sample t-test" kullanılarak yapılmıştır. Kategorik değişkenlerin birbiriyle ilişkileri "ki-kare" (Pearson ki-kare) kullanılarak yapılmıştır. Gruplardaki ölçümle belirlenen değişkenlerin zaman ile değişimi ve grup-zaman etkileşimlerinin değerlendirilmesi için "tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi (two way mixed design repeated measures ANOVA)" kullanılmıştır. Etki büyüklüğüne ise eta korelasyon ile bakılmıştır. Etki büyüklüğü değeri; küçük etki = 0,10, orta etki = 0,25 = büyük etki = 0,40 olarak kabul edilmiştir (162). İstatistiksel anlamlılıkta toplam tip-1 hata düzeyi % 5 olarak belirlenmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bireylere Ait Bulgular

PNFG ve CSG' deki bireylere ait demografik ve fiziksel özellikler Tablo 4.1.' de gösterilmiştir. Bireylerin demografik ve fiziksel özellikleri karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir istatistiksel fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.1. Gruplara ait fiziksel ve demografik özelliklerin karşılaştırılması**

Değişken		PNFG (n=14) X±SS		CSG (n=14) X±SS		t	p
Yaş (yıl)		14,22±2,84		14,16±2,31		-0,22	0,866
Boy (cm)		163,34±10,32		163,28±7,56		-1,58	0,121
Vücut Ağırlığı (kg)		55,24±14,46		54,72±9,48		-0,56	0,548
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )		18,68±4,79		18,85±2,43		0,03	0,891
		n	(%)	n	(%)	X <sup>2</sup>	p
Cinsiyet	Kız	11	78,6	11	78,6	0,27	0,863
	Erkek	3	21,4	3	21,4		
Dominant üst ekstremite	Sağ	11	78,6	12	85,7	2,35	0,244
	Sol	3	21,4	2	14,3		
Dominant alt ekstremite	Sağ	12	92,9	12	92,9	0,0	1,000
	Sol	2	7,1	2	7,1		
Eğrinin bulunduğu yer	Sağ Torakal	5	35,7	5	35,7	0,0	1,000
	Sol Torakal	3	21,4	3	21,4		
	Sağ Torakal Sol Lumbar	6	42,9	6	42,9		
Aile öyküsü	Var	5	35,49	3	21,45	2,12	0,364
	Yok	9	64,51	11	78,55		
Egzersiz alışkanlığı	Var	3	21,4	5	35,49	2,12	0,364
	Yok	11	78,6	9	64,51		

PNFG: Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Grubu, X:Ortalama, SS: Standart Sapma, X<sup>2</sup>: Ki-kare analizi, CSG: Core Stabilizasyon Grubu, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, kg/m<sup>2</sup>: Kilogram/ Metrekare, cm: santimetre, kg: Kilogram, n: Birey sayısı, p: İndependent t-test,



#### 4.2. Cobb Açısı Değerlerinin Karşılaştırılması

Tedavi öncesi Cobb açısı değerleri incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.2). Tedaviye alınan gruplar arasında tedavi sonrasındaki Cobb açısı değerlerindeki değişim açısından karşılaştırılması Tablo 4.3' de gösterilmiştir. Cobb açısı değerleri incelendiğinde tedaviye alınan iki grupta da azalma miktarının anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ). İki gruptaki değişimler karşılaştırıldığında, CSG' deki Cobb derecesindeki azalmanın PNFG' deki azalmaya göre istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.2. Tedavi öncesi Cobb açıların iki grup arasında karşılaştırılması**

Cobb Açısı	PNFG (n=14) X±SS	CSG (n=14) X±SS	p
Torakal (°)	17,28±4,26	16,95±3,70	0,832
Lumbar (°)	16,10±3,22	15,47±3,82	0,796

PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, p: İndependent t-test, X: Ortalama, CSG: Core stabilizasyon grubu SS: Standart sapma, (°): Derece

**Tablo 4.3. Tedavi sonrası Cobb açılarındaki değişimlerin karşılaştırılması**

Cobb Açısı		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG/ PNFG	Zaman	Grup×Zaman	η <sup>2</sup>
		X±SS	X±SS	P <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	
Torakal (°)	TÖ	17,28±4,26	16,95±3,70	< 0,001/< 0,001	<0,001	29,39/0,001	0,55
	TS	9,51±3,47	13,37±5,03				
Lumbar (°)	TÖ	16,10±3,22	15,47±3,82	<0,001/<0,002	<0,001	17,47/0,002	0,66
	TS	9,48±2,57	12,28±4,28				

PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, TS: Tedavi sonrası, p<sup>a</sup>: Paired t-test, TÖ: Tedavi öncesi, CSG: Core stabilizasyon grubu, p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, X: Ortalama, SS: Standart sapma, η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü.

#### 4.3. Gövde Rotasyon Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

Gövde rotasyon ölçüm değerlerine göre tedavi öncesinde gruplar arasında anlamlı bir istatistiksel fark belirlenmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.4). İki grubun tedavileri sonrasında gövde rotasyon değerlerinin değişiminin karşılaştırılması ise Tablo 4.5.' de gösterilmiştir. Tedavi sonrası gövde rotasyon ölçüm değerlerindeki

azalma iki grupta da anlamlıdır ( $p<0,05$ ). Tedavi sonrası iki gruptaki değişimlerin karşılaştırmasına göre, torakal bölgedeki gövde rotasyonu, CSG' de PNFG' ye göre daha fazla azalmıştır ( $p<0,05$ ). Diğer bölgelerde ise gövde rotasyon değerlerindeki değişimlerin iki grup arasında anlamlı bir istatistiksel fark oluşturmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.4. Tedaviden önceki gövde rotasyonuna ait ölçülen değerlerin iki grup arasındaki karşılaştırması**

Gövde Rotasyonu	CSG (n=14) X±SS	PNFG (n=14) X±SS	p
Serviko-Torasik	2,54±0,73	2,35±0,62	0,186
Torakal	8,34±2,22	8,17±2,13	0,727
Lumbar	4,17±2,59	4,30±2,24	0,798

CSG: Core stabilizasyon grubu, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, X: Ortalama,  $p^b$ : İndependent t-test, SS: Standart sapma

**Tablo 4.5. İki gruba ait tedaviden sonraki gövde rotasyon ölçüm değerlerindeki değişime ait karşılaştırılma**

Gövde Rotasyonu		CSG (n=14) X±SS	PNFG (n=14) X±SS	CSG /PNFG p <sup>a</sup>	Zaman p <sup>b</sup>	Grup×Zaman F/p <sup>b</sup>	η <sup>2</sup>
Serviko-Torasik	TÖ	2,54±0,73	2,35±0,62	<0,001/ <0,001	<0,001	1,65 / 0,189	0,07
	TS	1,28±0,54	1,63±0,48				
Torakal	TÖ	8,34±2,22	8,17±2,13	<0,001/ <0,001	<0,001	27,85 / 0,001	0,54
	TS	3,89±1,62	5,47±2,89				
Lumbar	TÖ	4,17±2,59	4,30±2,24	0,001/<0,001	<0,001	1,14 / 0,295	0,03
	TS	1,91±1,21	2,82±2,19				

TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu,  $p^a$ : Paired t-test, CSG: Core stabilizasyon grubu  $p^b$ : Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi,  $\eta^2$ : Etki büyüklüğü, \*\* $p<0,001$ , \* $p<0,05$ , X: Ortalama, SS: Standart Sapma

#### 4.4. WRVAS' a Ait Ölçek Değerlerinin Karşılaştırılması

WRVAS ölçeğindeki değerlerin tedavi öncesi karşılaştırmasına göre gruplar arasında anlamlı bir istatistiksel fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.6). İki grubun tedavi sonrasındaki WRVAS ölçek skorlarında olan değişikliğin karşılaştırılması ise Tablo 4.7.' da gösterilmiştir. WRVAS ölçek skorlarının iki tedavi grubunda da anlamlı olarak azaldığı görülmüştür ( $p<0,05$ ). Gruplarda oluşan değişim karşılaştırıldığında ise, CSG' deki azalma miktarının PNFG' ye göre istatistiksel olarak anlamlılık oranının daha yüksek olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.6. Tedaviden önceki WRVAS ölçek skorlarının gruplar arasındaki karşılaştırılması**

	CSG (n=14) X±SS	PNFG (n=14) X±SS	p
<b>WRVAS</b>	15,27±2,24	14,86±1,55	0,642

CSG: Core stabilizasyon grubu, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, WRVAS: Walter Reed Visual Assessment Scale, p: İndependent t-test, X: Ortalama, SS: Standart sapma

**Tablo 4.7. Tedavi sonrasındaki WRVAS ölçek skorlarının değişimlerinin karşılaştırılması**

		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG/PNFG	Zaman	Grup×Zaman	
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	η <sup>2</sup>
<b>WRVAS</b>	TÖ	15,27±2,24	14,86±1,55	<0,001/ <0,001	<0,001	22,38 / 0,001	0,53
	TS	8,52±1,48	10,95±2,28				

CSG: Core stabilizasyon grubu, TÖ: Tedavi öncesi, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu TS: Tedavi sonrası, p<sup>a</sup>: Paired t-test, \*\*, \*p<0,001, \*p<0,05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü, WRVAS: Walter Reed Visual Assessment Scale.

#### 4.5. Spinal Mobiliteye Ait Ölçülen Değerlerin Karşılaştırılması

Tedavi öncesi spinal mobilite ölçüm değerleri bakımından iki grup arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8). İki grubun tedavi sonrası spinal mobilite ölçüm değerlerinin karşılaştırılması ise (Tablo 4.9)' da gösterilmiştir. Her iki grubun da spinal mobilite ölçüm değerleri anlamlı olarak artmıştır ( $p<0,05$ ). İstatistiksel olarak iki gruptaki değişimler karşılaştırıldığında, CSG' deki artışın PNFG'

ye göre daha anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.8. Spinal mobilite ölçüm değerlerinin tedavi öncesinde gruplar arasında karşılaştırılması**

<b>Değişken</b>	<b>CSG (n=14) X±SS</b>	<b>PNFG (n=14) X±SS</b>	<b>P</b>
<b>Sol Lateral Fleksiyon (°)</b>	34,15±6,31	33,65±4,14	0,796
<b>Sağ Lateral Fleksiyon (°)</b>	34,64±8,04	34,22±8,14	0,913
<b>Frontal Toplam Hareket (°)</b>	68,79±13,87	67,87±12,04	0,829
<b>Öne Fleksiyon (°)</b>	92,14±9,51	91,97±11,86	0,925
<b>Ekstansiyon (°)</b>	23,87±8,96	25,06±7,94	0,783
<b>Sagittal Toplam Hareket (°)</b>	116,01±10,32	116,00±18,25	0,828

CSG: Core stabilizasyon grubu, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, p: İndependent t-test, X: Ortalama, SS: Standart sapma

**Tablo 4.9. İki grubun tedavi sonrasındaki spinal mobilite ölçüm değerlerindeki değişimin karşılaştırılması**

Değişken		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG /PNFG	Zaman	Grup×Zaman	n <sup>2</sup>
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	
Sol Lateral Fleksiyon (°)	TÖ	34,15±6,31	33,65±4,14	<0,001 / 0,001	<0,001	6,84 / 0,013	0,25
	TS	41,68±7,23	37,22±6,32				
Sağ Lateral Fleksiyon (°)	TÖ	34,64±8,04	34,22±8,14	<0,001 / <0,001	<0,001	7,94 / 0,006	0,28
	TS	42,14±8,36	38,21±7,12				
Frontal Toplam Hareket (°)	TÖ	68,79±13,87	67,87±12,04	<0,001 / <0,001	<0,001	16,92 / 0,001	0,42
	TS	83,82±15,32	75,43±12,91				
Öne Fleksiyon (°)	TÖ	92,14±9,51	91,97±11,86	<0,001 / <0,001	<0,001	17,62 / 0,001	0,37
	TS	109,08±9,85	100,14±12,68				
Ekstansiyon (°)	TÖ	23,87±8,96	25,06±7,94	<0,001 / <0,001	<0,001	8,05 / 0,014	0,24
	TS	34,19±6,46	30,17±8,78				
Sagittal Toplam Hareket (°)	TÖ	116,01±10,32	116,00±18,25	<0,001 / <0,001	<0,001	26,74 / 0,001	0,46
	TS	143,95±8,81	130,31±21,63				

CSG: Core stabilizasyon grubu, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, TÖ: Tedavi öncesi, p<sup>a</sup>: Paired t-test, p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, \*\*p<0,001, TS: Tedavi sonrası \*p<0,05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü

#### 4.6. SRS-22 Ölçeğine Ait Değerlerin Karşılaştırılması

SRS-22 ölçek değerleri incelendiğinde tedavi öncesi ölçümlere göre gruplar arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.10). Tedaviden sonraki SRS-22 ölçek değerlerinin gruplara göre değişiminin karşılaştırılması Tablo 4.11.' de gösterilmiştir. SRS-22 ölçek değerleri tüm alt parametreleri ile birlikte grupların ikisinde de anlamlı olarak artmıştır (p<0,05). İki grubun değişimleri karşılaştırıldığı zaman ise, SRS-22 ölçeğindeki “ağrı” ve “ruh sağlığı” alt başlıkları haricindeki parametrelerin ve ölçeğin toplam puanındaki artışın CSG’ de PNFG’ ye göre istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu görülmüştür (p<0,05).

Tablo 4.10. SRS-22 ölçek değerlerinin tedavi öncesinde iki grup arasında karşılaştırılması

SRS-22	CSG (n=14) X±SS	PNFG (n=14) X±SS	p
Ağrı	3,54±0,36	3,51±0,42	0,791
Fonksiyon	4,36±0,20	4,48±0,35	0,278
Vücut İmajı	2,86±0,31	2,99±0,33	0,381
Ruh Sağlığı	3,29 ± 0,25	3,08±0,39	0,119
Tedaviden Tatmin	2,78±0,32	2,69±0,41	0,714
Toplam Puan	3,36±0,14	3,35±0,28	0,903

CSG: Core stabilizasyon grubu, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, X: Ortalama, p: İndependent t-test, SS: Standart sapma

Tablo 4.11. Tedavi sonrası gruplara ait SRS-22 ölçek değerlerindeki değişimin karşılaştırılması

SRS-22		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG /PNFG	Zaman	Grup×Zaman	η <sup>2</sup>
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	
Ağrı	TÖ	3,54±0,36	3,51±0,42	<0,001 / <0,001	<0,001	2,18 / 0,163	0,06
	TS	4,62±0,22	4,72±0,21				
Fonksiyon	TÖ	4,36±0,20	4,48±0,35	<0,001 / <0,001	<0,001	5,23 / 0,016	0,15
	TS	4,97±0,12	4,84±0,19				
Vücut İmajı	TÖ	2,86±0,31	2,99±0,33	<0,001 / <0,001	<0,001	11,08 / 0,004	0,32
	TS	4,23±0,23	3,92±0,30				
Ruh Sağlığı	TÖ	3,29 ± 0,25	3,08±0,39	<0,001 / <0,001	<0,001	0,414 / 0,73	0,03
	TS	4,18±0,36	3,94±0,27				
Tedavi Tatmini	TÖ	2,78±0,32	2,69±0,41	<0,001 / <0,001	<0,001	12,18 / 0,003	0,29
	TS	4,91±0,14	4,14±0,27				
Toplam	TÖ	3,32±0,14	3,35±0,28	<0,001 / <0,001	<0,001	16,68 / 0,001	0,38
	TS	4,53±0,21	4,27±0,22				

CSG: Core stabilizasyon grubu, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, TS: Tedavi sonrası, p<sup>a</sup>: Paired t-test, TÖ: Tedavi öncesi, X: Ortalama, p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, \*\*p<0,001, \*p<0,05, SS: Standart sapma, η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü, SRS-22: Scoliosis Research Society- 22

#### 4.7. İzokinetik Kas Kuvveti Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması

Tedavi öncesi üst ekstremitte EAdİ ve FAbE paternleri için ölçülen izokinetik kas kuvveti değerleri incelendiğinde anlamlı bir istatistiksel fark gruplar arasında görülmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.12). İki grubun tedaviden sonraki üst ekstremitte EAdİ ve FAbE paternlerinde ölçülmüş olan izokinetik kas kuvvet değerlerinin değişiminin karşılaştırılması (Tablo 4.13)' de gösterilmiştir. İzokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerine göre EAdİ ve FAbE paternlerinde kas kuvvetin iki grup içinde anlamlı olarak arttığı belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). İki gruptaki değişimler karşılaştırıldığı zaman, izokinetik kas kuvveti değerlerindeki artışın CSG' de PNG' ye göre istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.12. Tedaviden önce iki farklı üst ekstremitte paternini içeren izokinetik kas kuvveti ölçümlerinin gruplar arasında karşılaştırılması**

PT/VA	CSG (n=14) X±SS	PNFG(n=14) X±SS	p
Sol EAdİ 60°/sn (%)	41,43±10,42	40,91±10,92	0,866
Sol FAbE 60°/sn (%)	39,81±9,34	42,25±7,23	0,276
Sol EAdİ 120°/sn (%)	42,74±10,91	44,86±13,84	0,618
Sol FAbE 120°/sn (%)	41,84±8,66	42,71±7,82	0,738
Sağ EAdİ 60°/sn (%)	43,92±13,45	46,89 ± 8,64	0,522
Sağ FAbE 60°/sn (%)	39,71±7,39	46,74±10,57	0,596
Sağ EAdİ 120°/sn (%)	44,52±12,71	47,02±13,08	0,627
Sağ FAbE 120°/sn (%)	41,31±9,56	43,97±10,23	0,543

PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilasyon grubu, PT/VA: Peak torque/Vücut ağırlığı, CSG: Core stabilizasyon grubu, FAbE: Fleksiyon-abduksiyon-eksternal rotasyon paterni, EAdİ:Ekstansiyon-adduksiyon-internal rotasyon paterni, p: İndependent t-test, X: Ortalama, SS: Standart sapma

**Tablo 4.13. Grupların tedaviden sonra iki farklı üst ekstremite paterninde ölçülen izokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerinin değişiminin karşılaştırılması**

PT/VA		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG/PNFG	Zaman	Grup×Zaman	η <sup>2</sup>
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	
Sol EAdİ 60°/sn (%)	TÖ	41,43±10,42	40,91±10,92	<0,001 / <0,001	<0,001	2,13 / 0,148	0,06
	TS	64,36±10,18	57,28±15,58				
Sol FAbE 60°/sn (%)	TÖ	39,81±9,34	42,25±7,23	<0,001 / <0,001	<0,001	8,95 / 0,004	0,24
	TS	65,23±12,51	57,36±12,59				
Sol EAdİ 120°/sn (%)	TÖ	42,74±10,91	44,86±13,84	<0,001 / <0,001	<0,001	3,25 / 0,060	0,14
	TS	62,90±10,55	59,62±14,97				
Sol FAbE 120°/sn (%)	TÖ	41,84±8,66	42,71±7,82	<0,001 / <0,001	<0,001	4,54 / 0,036	0,17
	TS	67,12 ±14,05	59,67±10,61				
Sağ EAdİ 60°/sn (%)	TÖ	43,92±13,45	46,89 ± 8,64	<0,001 / <0,001	<0,001	4,32 / 0,048	0,13
	TS	68,23±11,95	64,04±12,34				
Sağ FAbE 60°/sn (%)	TÖ	39,71±7,39	46,74±10,57	<0,001 / <0,001	<0,001	10,82 / 0,003	0,28
	TS	68,67±15,05	64,24±15,43				
Sağ EAdİ 120°/sn (%)	TÖ	44,52±12,71	47,02±13,08	<0,001 / <0,001	<0,001	3,47 / 0,068	0,14
	TS	66,35 ±12,52	63,67±14,48				
Sağ FAbE 120°/sn (%)	TÖ	41,31±9,56	43,97±10,23	<0,001 / <0,001	<0,001	13,91 / 0,001	0,28
	TS	71,38±12,67	60,37±13,06				

CSG: Core stabilizasyon grubu, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, PT/VA: Peak torque/Vücut ağırlığı, TÖ: Tedavi öncesi, EAdİ: Ekstansiyon-adduksiyon-internal rotasyon paterni, TS: Tedavi sonrası, FAbE: Fleksiyon-abduksiyon-eksternal rotasyon paterni, p<sup>a</sup>: Paired t-test, p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, \*\*p<0,001, \*p<0,05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü.

Gruplar arasında, tedavi öncesi diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kas kuvveti ölçüm değerleri arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.14). İki grubun tedaviden sonraki diz ekstansiyon ve fleksiyon izokinetik kas kuvvet ölçümü değerlerinin değişiminin karşılaştırılması Tablo 4.15’ de gösterilmiştir. Diz ekstansiyon ve fleksiyon kuvveti ölçüm değerleri iki grup için de anlamlı olarak artmıştır (p<0,05). İki grup değişimlerine göre karşılaştırıldığında, izokinetik kas kuvvet değerlerindeki artışın CSG’ de PNFG’ ye göre istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu belirlenmiştir (p<0,05)



**Tablo 4.14. Tedavi öncesinde diz fleksiyon ve ekstansiyon izokinetik kas kuvvet ölçüm değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması**

<b>PT/VA</b>	<b>CSG (n=14) X±SS</b>	<b>PNFG (n=14) X±SS</b>	<b>p</b>
<b>Sol Diz Fleksiyon 60°/sn (%)</b>	101,22±21,34	103,12±16,45	0,684
<b>Sol Diz Ekstansiyon 60°/sn (%)</b>	154,25±34,42	166,34±27,47	0,561
<b>Sol Diz Fleksiyon 120°/sn (%)</b>	76,32±20,42	78,64±21,43	0,745
<b>Sol Diz Ekstansiyon 120°/sn (%)</b>	111,44±26,93	107,52±27,68	0,691
<b>Sağ Diz Fleksiyon 60°/sn (%)</b>	103,39±16,91	103,28±23,76	0,872
<b>Sağ Diz Ekstansiyon 60°/sn (%)</b>	170,92±34,85	171,69±32,67	0,891
<b>Sağ Diz Fleksiyon 120°/sn (%)</b>	84,39±13,86	77,43±19,85	0,428
<b>Sağ Diz Ekstansiyon 120°/sn (%)</b>	120,34±19,78	114,87±26,39	0,638

CSG: Core stabilizasyon grubu, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu p: İndipendent t-test, PT/VA: Peak torque/Vücut ağırlığı X: Ortalama, SS: Standart sapma

**Tablo 4.15. Grupların tedaviden sonra diz fleksiyon ve diz ekstansiyon izokinetik kaskuvet ölçüm değerlerinin değişiminin karşılaştırılması**

PT/VA		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG/PN FG	Zaman	Grup×Zaman	
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	
<b>Diz Fleksiyon Sol 60°/sn (%)</b>	TÖ	101,22±21,34	103,12±16,45	<0,001 / <0,001	<0,001	2,78 / 0,116	0,14
	TS	124,48±20,34	119,48±17,66				
<b>Diz Ekstansiyon Sol 60°/sn (%)</b>	TÖ	154,25±34,42	166,34±27,47	<0,001 / <0,001	<0,001	26,58 / 0,001	0,48
	TS	197,56±31,45	187,87±28,43				
<b>Diz Fleksiyon Sol 120°/sn (%)</b>	TÖ	76,32±20,42	78,64±21,43	<0,001 / <0,001	<0,001	20,85 / 0,001	0,38
	TS	100,56±19,65	92,48±20,31				
<b>Diz Ekstansiyon Sol 120°/sn (%)</b>	TÖ	111,44±26,93	107,52±27,68	<0,001 / <0,001	<0,001	26,37 / 0,001	0,47
	TS	153,76±24,87	132,18±24,67				
<b>Diz Fleksiyon Sağ 60°/sn (%)</b>	TÖ	103,39±16,91	103,28±23,76	<0,001 / <0,001	<0,001	14,78 / 0,001	0,36
	TS	130,72±21,34	119,56±21,45				
<b>Diz Ekstansiyon Sağ 60°/sn (%)</b>	TÖ	170,92±34,85	171,69±32,67	<0,001 / <0,001	<0,001	1,44 / 0,315	0,04
	TS	215,35±31,84	209,25±38,42				
<b>Diz Fleksiyon Sağ 120°/sn (%)</b>	TÖ	84,39±13,86	77,43±19,85	<0,001 / <0,001	<0,001	9,73 / 0,003	0,26
	TS	108,47 ±16,89	92,58±18,68				
<b>Diz Ekstansiyon Sağ 120°/sn (%)</b>	TÖ	120,34±19,78	114,87±26,39	<0,001 / <0,001	<0,001	37,38 / 0,001	0,56
	TS	163,46±19,95	133,76±23,32				

PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, CSG: Core stabilizasyon grubu, TÖ: Tedavi öncesi, PT/VA: Peak torque/Vücut ağırlığı, p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, TS: Tedavi sonrası, \*\*p<0,001, \*p<0,05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, p<sup>a</sup>: Paired t-test, η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü

#### 4.8. Yürüme Verilerinin Karşılaştırılması

Gruplar arasında, tedavi öncesi yürüme verileri karşılaştırıldığında veriler arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.16). İki grubun tedaviden sonraki yürüme parametreleri karşılaştırılması Tablo 4.17' de gösterilmiştir.

**Tablo 4.16. Yürüyüşe ait değerlerinin tedavi öncesinde gruplar arasında karşılaştırılması**

Değişken	CSG (n=14) X±SS	PNFG (n=14) X±SS	p
10 m Yürüyüş Süresi (sn)	5,35±1,12	5,23±1,24	0,893
Adım uzunluğu (sağ) (cm)	59,20±6,32	58,93±8,0	0,722
Adım uzunluğu (sol) (cm)	58,73±6,7	58,35±6,8	0,734
Çift adım uzunluğu (cm)	117,93±9,13	117,28±7,64	0,826
Ayak açısı (sağ) (derece)	11,751±3,79	12,07±3,28	0,815
Ayak açısı (sol) (derece)	10,86±2,84	11,58±3,71	0,710
Adım genişliği (cm)	8,91±3,77	8,71±3,44	0,835

CSG: Core stabilizasyon grubu, p: İndependentt-test, X: Ortalama, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, SS: Standart sapma, sn: saniye, cm: santimetre

Tablo 4.17. Grupların tedaviden sonra yürüyüşe ait değerlerinin değişiminin karşılaştırılması

Değişken		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG /PNFG	Zaman	Grup×Zaman	η <sup>2</sup>
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	
10 m Yürüyüş Süresi (sn)	TÖ	5,35±1,12	5,23±1,24	<0,001 / 0,001	<0,001	5,97 / 0,014	0,25
	TS	4,55±1,03	4,89±1,20				
Adım uzunluğu(sağ) (cm)	TÖ	59,20±6,32	58,93±8,0	<0,001 / <0,001	<0,001	8,36 / 0,006	0,28
	TS	61,25±5,12	60,31±3,85				
Adım uzunluğu (sol) (cm)	TÖ	58,73±6,7	58,35±6,8	<0,014 / <0,001	<0,001	0,795 / 0,03	0,20
	TS	61,40±4,36	59,84±3,20				
Çift adım uzunluğu (cm)	TÖ	117,93±9,13	117,28±7,64	<0,001 / <0,001	<0,001	16,87 / 0,001	0,34
	TS	122,65±14,22	120,15±6,13				
Ayak açısı (sağ)(derece)	TÖ	11,751±3,79	12,07±3,28	<0,001 / <0,001	<0,001	17,85 / 0,001	0,38
	TS	10,23±2,48	11,87±3,22				
Ayak açısı (sol) (derece)	TÖ	10,86±2,84	11,58±3,71	<0,001 / <0,001	<0,001	7,21 / 0,014	0,32
	TS	10,13±2,71	11,22±3,56				
Adım genişliği (cm)	TÖ	8,91±3,77	8,71±3,44	<0,001 / <0,001	<0,001	0,001 / 26,90	0,47
	TS	7,87±2,96	8,12±3,28				

PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilasyon grubu, TÖ: Tedavi öncesi, CSG: Core stabilizasyon grubu, TS: Tedavi sonrası, p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, \*\*p<0,001, p<sup>a</sup>: Paired t-test, \*p<0,05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, sn: saniye, η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü cm: santimetre

#### 4.9. Reaksiyon Zamanlarının Karşılaştırılması

Gruplar arasında, tedavi öncesi el ve ayak reaksiyon zamanları karşılaştırıldığında veriler arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.18). İki grubun tedaviden sonraki reaksiyon süreleri karşılaştırılması Tablo 4.19.' da gösterilmiştir. Reaksiyon süreleri iki grupta da anlamlı olarak azalmıştır. İki grubun reaksiyon sürelerindeki değişim karşılaştırıldığında ikisi arasındaki değişimlerde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (Tablo 4.19).

**Tablo 4.18. Reaksiyon zamanlarının tedavi öncesinde gruplar arasında karşılaştırılması**

Değişken	CSG (n=14) X±SS	PNFG (n=14) X±SS	p
El reaksiyon zamanı (sn)	,0231±0,01561	,0237±0,00632	0,861
Ayak reaksiyon zamanı (sn)	,0546±0,02142	,0480±0,02348	0,749

PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, p: İndependent t-test, CSG: Core stabilizasyon grubu, X: Ortalama, sn: saniye, SS: Standart sapma

**Tablo 4.19. Grupların tedaviden sonra reaksiyon zamanlarına ait değerlerinin değişiminin karşılaştırılması**

Değişken		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG /PNFG	Zaman	Grup×Zaman	η <sup>2</sup>
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	
El reaksiyon zamanı (sn)	TÖ	,0231±0,0156 1	,0237±0,006 32	<0,001 / 0,001	<0,001	6,79 / 0,17	0,20
	TS	,0210±0,0134 7	,0233±0,004 19				
Ayak reaksiyon zamanı (sn)	TÖ	,0546±0,0214 2	,0558±0,021 31	<0,001 / <0,001	<0,001	7,94 / 0,24	0,30
	TS	,0476±0,0294 3	,0480±0,023 48				

p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, TÖ: Tedavi öncesi, CSG: Core stabilizasyon grubu, p<sup>a</sup>: Paired t-test, TS: Tedavi sonrası, \*\*p<0,001, \*p<0,05, SS: Standart sapma, X: Ortalama, sn: saniye, η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü,

#### 4.10. Denge ve Postüral Stabilite Değerlerinin Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesindeki postüral stabilite ve denge değerleri karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmemiştir (Tablo 4.20). Tedavi sonrası grupların değişimleri Tablo 4.21 ve Tablo 4.22.' de gösterilmiştir.

**Tablo 4.20. Çalışmaya dahil edilen bireylerin tedaviden önceki postüral stabilite ve denge değerlerinin karşılaştırılması.**

Postüral Stabilite Testi (Stabilite İndeksi)	CSG (n=14) X±SS	PNFG (n=14) X±SS	p
Ortalama	0,66±0,35	0,73±0,81	0,325
Anterior/posterior	0,48±0,18	0,51±0,78	0,775
Medial/lateral	0,40±0,25	0,36±0,17	0,276
Stabilite Limitleri Testi (0-100)			
Testi tamamlama süresi (sn)	55,85±16,58	52,00±16,01	0,250
Ortalama	35,66±9,49	38,06±11,88	0,512
Öne	57,86±15,20	60,33±16,55	0,683
Geriye	41,40±17,74	45,40±17,71	0,437
Sola	47,33±14,72	42,86±17,79	0,345
Sağa	38,20±17,82	38,86±11,32	0,528
Öne/sola	53,38±13,45	47,53±9,03	0,116
Öne/sağa	45,80±10,19	50,93±18,21	0,187
Geriye/sola	41,93±12,71	44,40±17,94	0,683
Geriye/sağa	37,60±11,52	41,06±18,94	0,345

PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, p: İndependent t-test, CSG: Core stabilizasyon grubu, X: Ortalama, sn: saniye, SS: Standart sapma,

**Tablo 4.21. Grupların tedaviden sonraki postüral stabilite değerlerinin karşılaştırılması.**

Postüral Stabilite Testi (Stabilite İndeksi)		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG /PNFG	Zaman	Grup×Zaman	η <sup>2</sup>
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	
Ortalama	TÖ	0,66±0,35	0,733±0,81	<0,001 / 0,001	<0,001	6,68 / 0,012	0,25
	TS	0,58±0,25	0,627±0,26				
Anterior/posterior	TÖ	0,48±0,18	0,51±0,78	<0,001 / <0,001	<0,001	8,56 / 0,006	0,30
	TS	0,41±0,15	0,40±0,19				
Medial/lateral	TÖ	0,40±0,25	0,36±0,17	<0,016 / <0,001	<0,001	0,03 / 0,818	0,15
	TS	0,36±0,19	0,31±0,18				

Tablo 4.22. Grupların tedaviden sonraki stabilite limitleri değerlerinin karşılaştırılması.

Stabilite Limitleri Testi (0-100)		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG /PNFG	Zaman	Grup×Zaman	$\eta^2$
		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$	$p^a$	$p^b$	F/ $p^b$	
Testi tamamlama süresi (sn)	TÖ	55,85±16,58	52,00±16,01	<0,001 / <0,001	<0,001	2,48 / 0,015	0,20
	TS	44,13±7,14	40,13±10,45				
Ortalama	TÖ	35,66±9,49	38,06±11,88	<0,001 / <0,001	<0,001	3,28 / 0,007	0,25
	TS	45,33±14,00	49,33±9,02				
Öne	TÖ	57,86±15,20	60,33±16,55	<0,016 / <0,001	<0,001	18,24 / 0,026	0,00
	TS	59,20±17,47	69,00±13,79				
Geriye	TÖ	41,40±17,74	45,40±17,71	<0,001 / <0,001	<0,001	4,36 / 0,001	0,39
	TS	50,13±21,46	63,20±18,89				
Sola	TÖ	47,33±14,72	42,86±17,9	<0,001 / <0,001	<0,001	16,45 / 0,001	0,45
	TS	47,93±16,55	51,73±11,49				
Sağa	TÖ	38,20±17,82	38,86±11,32	<0,001 / <0,001	<0,001	2,18 / 0,013	0,21
	TS	46,20±14,51	48,87±14,03				
Öne/Sola	TÖ	53,38±13,45	47,53±9,03	<0,001 / <0,001	<0,001	12,25 / 0,001	0,51
	TS	56,13±19,76	57,53±9,28				
Öne/sağa	TÖ	45,80±10,19	50,93±18,21	<0,001 / <0,001	<0,001	5,58 / 0,013	0,45
	TS	52,60±13,86	58,27±12,16				
Geriye/sola	TÖ	41,93±12,71	44,40±17,94	<0,001 / <0,001	<0,001	14,64 / 0,017	0,38
	TS	47,07±18,10	55,20±16,53				
Geriye/sağa	TÖ	37,60±11,52	41,06±18,94	<0,001 / <0,001	<0,001	4,48 / 0,001	0,29
	TS	43,13±14,52	48,27±16,39				

PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, TÖ: Tedavi öncesi, TS: Tedavi sonrası, CSG: Core stabilizasyon grubu,  $p^a$ : Paired t-test,  $**p<0,001$ ,  $*p<0,05$ , X: Ortalama,  $p^b$ : Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi SS: Standart sapma,  $\eta^2$ : Etki büyüklüğü, sn: saniye

#### 4.11. Kinestetik Duyu Karşılaştırılması

Grupların tedavi öncesindeki kinestetik duyu skorları karşılaştırıldığında veriler arasında anlamlı bir istatistiksel fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.23). İki grubun tedaviden sonraki skorlarının karşılaştırılması Tablo 4.24.' de gösterilmiştir. Kinestetik skorları iki grupta da anlamlı olarak değişmiştir.

**Tablo 4.23. Çalışmaya dahil edilen bireylerin tedaviden önceki kinestezi değerlerinin karşılaştırılması.**

Kinestetik duyu	CSG (n=14) X±SS	PNFG (n=14) X±SS	p
Diz fleksiyon (60°)	6,3 ± 3,9	7,1 ± 3,4	0,102

PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, p: İndependent t-test, CSG: Core stabilizasyon grubu, X: Ortalama, SS: Standart sapma

**Tablo 4.24. Grupların tedaviden sonraki kinestezi değerlerinin karşılaştırılması.**

Kinestetik duyu		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG /PNFG	Zaman	Grup×Zaman	η <sup>2</sup>
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	
Diz fleksiyon (60°)	TÖ	6,3 ± 3,9	7,1 ± 3,4	<0,001 / 0,001	<0,001	6,58 / 0,014	0,25
	TS	4,2 ± 1,6	3,8 ± 1,1				

CSG: Core stabilizasyon grubu, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, TS: Tedavi sonrası, p<sup>a</sup>: Paired t-test, TÖ: Tedavi öncesi p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, \*\*p<0,001, \*p<0,05, SS: Standart sapma, X: Ortalama η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü, sn: saniye

#### 4.11. Depresyon Skorlarının Karşılaştırılması

Gruplar arasında, tedavi öncesi ÇDÖ skorları karşılaştırıldığında veriler arasında anlamlı bir istatistiksel fark görülmemiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.25). İki grubun tedaviden sonraki çocuk depresyon ölçeği skorları karşılaştırılması Tablo 4.26.' de gösterilmiştir. Depresyon skorları iki grupta da anlamlı olarak azalmıştır. CSG' deki azalmanın PNFG' ye göre daha anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.25. Çalışmaya dahil edilen bireylerin tedaviden önceki depresyon değerlerinin karşılaştırılması.**

Depresyon	CSG (n=14) X±SS	PNFG (n=14) X±SS	p
ÇDÖ	14,44±4,67	13,78±4,38	0,642

ÇDÖ: Çocuk depresyon ölçeği, p: İndependent t-test, PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, SS: Standart sapma, CSG: Core stabilizasyon grubu, X: Ortalama



Tablo 4.26. Grupların tedaviden sonraki depresyon değerlerinin karşılaştırılması.

Depresyon		CSG (n=14)	PNFG (n=14)	CSG/PNFG	Zaman	Grup×Zaman	
		X±SS	X±SS	p <sup>a</sup>	p <sup>b</sup>	F/p <sup>b</sup>	η <sup>2</sup>
ÇDÖ	TÖ	14,44±4,67	13,78±4,38	<0,001 / <0,001	<0,001	4,38 / 0,001	0,56
	TS	7,91±1,65	10,47±1,39				

CSG: Core stabilizasyon grubu, TS: Tedavi sonrası PNFG: Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon grubu, TÖ: Tedaviöncesi, p<sup>a</sup>: Paired t-test, \*\*p<0,001, \*p<0,05, X: Ortalama, ÇDÖ: Çocuk depresyon ölçeği, p<sup>b</sup>: Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Varyans Analizi, SS: Standart sapma, η<sup>2</sup>: Etki büyüklüğü,

## 5. TARTIŞMA

AİS' li bireylerde PNF ve CS egzersiz tekniklerinin skolyoz şiddeti, fonksiyonel ve fiziksel parametreler, yaşam kalitesi ve yürüyüş parametreleri üzerine etkilerini incelediğimiz çalışmamızda, CS egzersizleri eğrilik ve gövde rotasyon derecesini azaltmada, kozmetik deformite algısını geliştirmede, üst ve alt ekstremitte kas kuvvetini artırmada, spinal mobilitayı ve yaşam kalitesini arttırmada PNF egzersizlerine göre daha etkili bulunmuştur. Kinestezi açısından PNF ve CS gruplarındaki fark anlamlı olmakla birlikte ikisindeki değişimlerin birbirine göre kıyaslanması bakımından fark görülmemiştir. Postüral stabilite ve denge bakımından iki grupta da anlamlı iyileşme olmuştur. Ancak iki grup arasında postüral stabilite ve denge bakımından değişimler arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Reaksiyon testleri bakımından iki grupta da anlamlı değişiklik olmakla birlikte gruplar arasındaki fark anlamlı düzeyde değildir. Yürüme parametreleri açısından PNF egzersizleri CS egzersizlerinden sol adım uzunluğu bakımından anlamlı bir fark göstermiştir. Sol adım uzunluğu dışındaki diğer parametrelerdeki fark anlamlı olmakla birlikte iki grup arasında anlamlı bir istatistiksel fark belirlenmemiştir. Grupların depresyon parametresi bakımından tedavi öncesi ve sonrası duruma göre anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Ancak grupların değişimlerinin karşılaştırmasında aradaki fark anlamlı değildir.

### 5.1. Eğri Şiddeti

AİS' de, Cobb açısı ve gövdedeki rotasyon açısı, eğrinin progresyonunun değerlendirilebilmesi için klinik olarak en önemli göstergelerden kabul edilmektedir. Literatür incelendiğinde eğride progresyon oluşumu eğriliği oluşturan majör eğrilerin Cobb açısında en az 5° ve gövdenin rotasyon açısında ise 2° değişiklik olması olarak kabul edilmiştir (132, 163). Skolyoz tedavilerinin etkinliğinin değerlendirildiği çalışmalar incelendiğinde, tedavi öncesi ve sonrası eğriliklerin ölçümleri arasında Cobb açısında 4° ve üzeri değişimin olması, eğrideki değişimin anlamlı olduğunu göstermektedir (164). Gür ve ark. (19), CS egzersiz teknikleriyle 10 hafta boyunca uyguladıkları tedavi programlarında, AİS' li bireylerin hem lomber hem de torakal bölge Cobb açılarının azaldığını bildirmişlerdir. Bir başka çalışma, orta şiddette eğriliğe sahip AİS' lilerde randomize iki grupta 12 hafta CS ve SEAS egzersiz teknikleri uygulanmış, 12 haftalık CS ve SEAS egzersiz programının eğriliğin

ilerlemesinin azaltılmasında ve gövde rotasyon açısının düşürülmesinde benzer etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Lee (165), 20' li yaşların başındaki kadın hastalarda altı haftalık PNF egzersizlerinin eğri üzerindeki etkisini belirlemek için yaptığı bir pilot çalışmada, hastaların radyografisinde gözlemlenen spinal sapmaların düzeldiğini, statik ve dinamik denge yeteneklerinin tedavi öncesi değerlerine göre arttığını göstermiştir. 34 hastanın katıldığı bir başka çalışmada orta şiddete sahip skolyozlu hastalar üzerinde Schroth ve PNF egzersizlerinin etkinliği incelenmiş haftada 3 gün 6 ay boyunca yapılmış olan tedavi sonucunda iki egzersiz tekniğinde Cobb açısını iyileştirmede, sağ ve sol ayak plantar basıncı üzerine olumlu şekilde etkili olduğu gösterilmiş ancak gövde rotasyonunun azaltılmasında Schroth grubunun PNF grubuna göre daha etkili olduğu bildirilmiştir (22).

Gövde rotasyonu, uygulanan tedavilerin etkinliğinin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (166). Literatürde yer alan birçok araştırma farklı egzersiz tekniklerini içeren tedavi yöntemlerinin bir sonucu olarak gövdedeki rotasyonel açıların tedavi sonrası Cobb açısındaki azalmaya benzer şekilde azaldığını göstermektedir (125, 167, 168). Çalışmamızda hem CSG hem de PNFG de literatürdeki diğer çalışmalara benzer bir şekilde gövde rotasyon ve Cobb açısında azalmalar meydana gelmiştir. Gruplardaki değişimler karşılaştırıldığı zaman ise Cobb açısındaki değişim bakımından CSG de PNFG ye göre daha anlamlı bir azalma görülmüştür. Gövde rotasyon açılarındaki değişim bakımından iki grup karşılaştırıldığında torakal bölgedeki rotasyonel azalmanın CSG' de PNFG' ye göre daha fazla olduğu görülmektedir. Diğer iki bölgedeki değişimin gruplar arasında anlamlı bir farka sebep olmadığı belirlenmiştir. Torakal bölgede gruplar arasında fark olup diğer bölgelerde gruplar arasında anlamlı bir fark olmaması ana eğriliğin torakal bölgede olması ve torakal bölgedeki gövde rotasyonunun diğer bölgelerden daha büyük olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. PNF yöntemi manuel ve göreve yönelik eğitim gerektirdiği için motor merkezlerdeki propriyoseptörleri uyararak aktiviteyi iyileştirdiğini, aynı zamanda PNFG' de Cobb açısındaki düzeltilmelerin motor öğrenme, kontrol, kas gücü ve hareketlilikteki gelişmelerle bağlantılı olabileceğini düşünmekteyiz.

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

Skolyozlu bireylerde ana problemlerden biri de deformitenin 3 boyutta

oluşmasına bağlı olarak ortaya çıkan kozmetik problemlerdir (139, 169). Vücuttaki bu kozmetik problemler sadece skolyozda değil aynı zamanda diğer vücut problemlerinde de görülebilir ve bireylerin özgüvenlerinde, yaşam kalitelerinde ve vücut imajlarının algılanmasında negatif etkiler yaratmaktadır (170). Ayrıca skolyozu olan bireylerde bazen tedaviye yardımcı bazen de tedavide tek başına kullanılabilen korselerin kullanılması bireylerde miktarı değişen şekilde psikolojik bir baskı unsuru olabilmektedir. Literatürde egzersiz tedavisi alan skolyozlu bireyler üzerinde yapılmış olan araştırmada bireyler, dış görünüşleri ve vücutlarında oluşan deformite nedeniyle kendilerini yalnız hissettiklerini bildirmişlerdir (171). AIS' li bireylerdeki vücut görünümü deformitenin progresyonu ile doğrudan ilişkilidir. Skolyoz şiddetinin artmasıyla pozitif korelasyon gösterebilen gövde rotasyonu, gibozite, gövde dengesi, torasik ve lumbar fizyolojik eğriliklerin düzleşmesi veya artması, göğüs ve bel asimetrisi gibi faktörlerin de bireylerin vücut imajlarındaki algıyı olumsuz etkileyebildiği gösterilmiştir (172, 173).

Daha önce yapılmış olan çalışmalar, WRVAS' ın bireylerdeki deformitelerin iyileşebilmesi ya da kötüleşebilmesi ile ilgili oluşan değişiklikleri ölçmeye duyarlı bir ölçek olduğunu göstermiştir (139, 141). Literatürde yer alan bir çalışmada, kozmetik deformite algısı AIS' li bireyler, tedaviyi uygulayan fizyoterapistler ve AIS' li bireylerin aileleri tarafından tedaviden önce ve sonra değerlendirilmiş ve tedaviden önce aile ve AIS' li bireylerin değerlendirmesine göre kozmetik deformite fizyoterapistlerin değerlendirmelerinden daha az şiddette gösterilmiştir. Tedavi sonrasında ise aile, AIS' li bireyler ve fizyoterapistlerin değerlendirmeleri birbirine benzer olarak gösterilmiştir. 10-16 yaş arasında bulunan AIS' e sahip adölesanlarda yapılan bir başka çalışmada, korse kullanan AIS' li bireylere 10 hafta boyunca konservatif ve beden farkındalık tedavisi uygulanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Tedaviler sonucunda iki tedavi grubundaki bireylerin de kozmetik deformite algılarında iyileşmeler gösterdiği bildirilmiştir (174). AIS' e sahip bireylerde vücuttaki imaj bozukluğu algılama seviyesinin, AIS' e sahip bireylerin ailelerinin bireylerdeki deformite hakkında söyledikleri negatif söylemlerle birlikte etkilendiği daha önce yapılmış bir çalışmada gösterilmiştir (175). Sanders ve ark. (141) WRVAS ölçeği ile yaptıkları bir çalışmada, Ailelerle AIS' e sahip bireylerin göğüs kafesi ve omuzlar dışında aynı algıya sahip olduklarını, bu bölgelerde ise ailenin algısının AIS' li

bireylerden daha fazla olduğu gösterilmiştir. Çalışmamıza göre iki gruptaki bireylerin tedaviden sonraki kozmetik deformite algılamaları tedaviden önceki algılamalarına göre iyileşmiştir. Gruplardaki değişimler karşılaştırıldığında ise CSG' deki bireylerin deformite algılamasının 10 haftalık tedavi süresinden sonra PNFG' deki bireylere göre daha fazla iyileşme gösterdiği tespit edilmiştir. İki grup arasındaki kozmetik deformite algısı bakımından oluşan bu istatistiksel farkın, tedavi sonrasındaki Cobb açılarının ve gövde rotasyon miktarlarının azalmasındaki farktan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

### 5.3. Spinal Mobilite

AİS' de omurgada oluşan deformite sebebiyle spinal mobilite ve esneklikte azalmalar görülebilmektedir. Yapılan bir çalışmaya göre, eğrilik derecesiyle omurga mobilitesi arasındaki ilişki gösterilmiştir. Çalışmaya göre eğrilik şiddeti arttıkça omurga daha rijit bir hal almaktadır (58). Bir başka çalışmada, AİS' e sahip bireylerin deformite şiddeti ile esneklik testleri arasındaki ilişki gösterilmiş ve deformite şiddetinin artması ile lumbar bölge fleksiyonunda azalma meydana geldiği belirtilmiştir (87). Omurganın esnekliği ve hareketliliği postürün ve eğriliğin düzeltilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu sebeple omurga mobilitesinin artırılması AİS' in tedavisinde önemlidir (157). Literatürde yer alan bir çalışmada, AİS' e sahip bireylerde kombine bir şekilde uygulanan Schroth ve pilates egzersizlerinin hastaların gövde fleksiyonunu arttırabileceği bildirilmiştir (151). Bir başka çalışmada fizyolojik sagittal düzlemi geliştirmek için uygulanan egzersiz programıyla AİS' li bireylerdeki omurga esnekliğinin arttığı bildirilmiştir. Omurgadaki eğriliğin yeri ve eğrilik tipinin eğilme testlerinde önemli bir etkisinin olmadığı gösterilmiştir (157). Literatür incelendiğinde CS egzersizlerinin omurga esnekliğindeki etkisi üzerine yapılmış bir çalışmada ilkökul çocuklarında 12 hafta boyunca uygulanmış olan CS egzersizlerinin katılımcılardaki omurga esnekliğinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir. PNF egzersiz tekniğinin omurga esnekliğine etkisiyle ilgili literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır (127). Tedaviden önce CSG ve PNFG' deki AİS' lilerin spinal mobilite ölçüm değerleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. 10 hafta boyunca uygulanan egzersiz tedavisi sonunda yapılan değerlendirmelere göre, spinal mobilite parametrelerinin iki grupta da arttığı gösterilmiştir. Gruplardaki değişimler birbirine göre karşılaştırıldığında ise spinal mobilite parametrelerinin tamamında CSG' deki değişikliklerin PNFG' ye göre daha

fazla olduğu görülmüştür. Bu farklılığın sebebinin CSG' nin, Cobb açısını ve gövde rotasyonunu azaltmada PNFG' ye göre daha etkili olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Spinal mobilitenin iki grupta da artmış olması eğrilikte azalma ile birlikte eğriliğin esnekliğindeki artıştan kaynaklanabilir. Literatür incelememize göre PNF egzersizlerinin spinal mobilite üzerine etkisinin incelendiği ilk çalışma olması sebebiyle araştırmamızın PNF egzersizlerinin de omurga mobilitesi üzerindeki etkilerin daha iyi anlaşılması için önemli olduğunu düşünmekteyiz.

#### 5.4. Postüral Stabilite ve Denge

Kişilerin herhangi bir aktivite esnasında dengeyi sağlama ve koruyabilme yeteneği postüral stabiliteyi tanımlamaktadır. Motor, kognitif veya duyuşal sistem üzerinde meydana gelen herhangi bir değişiklik postüral stabiliteyi etkileyebilmektedir (176). AİS' de görülen ve eğriliğin temel sebeplerinden biri olan gövdedeki asimetri eğrinin şiddeti ve dengedeki bozulmalarla ilişkilidir. AİS' li bireylerde yanlış bir oturma şekli bile vücuttaki ağırlık dağılımının değişmesine ve omurga düzeninin bozularak omurgadaki açılarının etkilenmesine neden olmaktadır (177). Literatürdeki bir çalışmaya göre AİS' li bireylerin sağlıklı yaşlılarına göre denge ve yürüme özelliklerinin bozulduğu gösterilmiştir (178). Yine bir başka çalışmada omurga eğriliğine sahip grupta ağırlık merkezinin hareketlerinde ve ayaktaki basınç dağılımında normal gruba göre bozulmalar olduğu ve bunun bozulmuş olan statik dengeyi sağlayabilmek ve koruyabilmek için geliştirilmiş bir mekanizma olduğundan bahsedilmiştir (177). Park ve ark. (179) AİS' li bireylerle sağlıklı yaşlılarının denge özelliklerini incelemişler ve gruplar arasında ileri, geri, sol ve sağ denge özelliklerinde anlamlı farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde yer alan bir derlemede, postüral stabilitede eksiklikler gösteren, sagittal düzlemde pozisyonel bir kayma olan AİS' de, postüral kontrolün artırılmasının yanı sıra postüral düzeltmenin sağlanmasının omurga eğriliğinin ilerlemesini engelleyebileceğinden bahsedilmiştir (88). 18 hasta ile yapılan bir başka çalışmada 3 hafta boyunca uygulanan lumbar bölgeye odaklanılan stabilizasyon egzersizinin postüral salınım üzerinde olumlu etkiler gösterdiği, ön-arka ve sağ-sol salınımlarında anlamlı düzeltilmeler olduğu gösterilmiştir (15). Araştırmamızda 10 haftalık tedavi süresi öncesinde ve sonrasında yapılan değerlendirmelere göre, hem CSG hem de PNFG' de postüral stabilite ve stabilite limitleri testleri uygulanmıştır. Bu testlere göre iki gruptaki değişim tedavi

sonrasında tedavi öncesine göre anlamlı olarak değişmiştir. İki gruptaki değişimler karşılaştırıldığında ise PNFG deki değişikliklerin CSG' deki değişikliklere göre daha anlamlı olduğu görülmüştür. PNFG' deki değişikliğin daha anlamlı olmasını PNF egzersizlerinin motor kontrol ve motor öğrenme üzerindeki etkilerinin daha fazla olmasıyla bağlantılı olabileceğini düşünmekteyiz.

### 5.5. Kas Kuvveti

AİS' de deformitenin üç boyutlu olmasına paralel olarak görülen postüral asimetri ve deviasyonlara ek olarak omurga ve çevresindeki iskelet kaslarının uzunluk ve gerilim ilişkileri omurgadaki anormal dizilime adapte olarak değişmektedir (75). Sağlıklı bir kistaki ideal uzunluk AİS' e sahip bireylerde değişmektedir. Bu durum kasın fonksiyonelliğinin azalmasına ve üretilen kuvvetin azalmasına yol açmaktadır (180). Yapılan çalışmalarda AİS' e sahip bireylerin derin gövde kaslarında (multifidus ve transversus abdominis) kas atrofisi gözlenmiştir. Ek olarak kaslarda lif tipi değişiklikleri gözlenebilmektedir (70, 71). AİS' e sahip bireylerde görülebilen bir diğer bozukluk kas disfonksiyonudur. Yapılan bir çalışmaya göre AİS' li bireylerdeki eğri paterninin olduğu seviye ile diz izokinetik ölçümleri arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu belirtilmiş ve çift eğrilik veya torakal eğri paternine sahip AİS' li bireylerde diz çevresi kaslarında önemli derecede zayıflık tespit edilmiştir (153). Başka bir çalışmada AİS' li bireylerin kas gruplarında fonksiyonel bozukluklar olduğunu ve AİS' in bir omurga deformitesi olduğu kadar kas disfonksiyonuna yol açan sistemik kas bozukluğu olduğu belirtilmiştir (76). Torakal eğrilığe sahip AİS' li bireylerde eğri şiddeti hafif veya orta şiddette de olsa egzersiz kapasitesinde düşüklük tespit edilmiştir. Bu duruma ventilasyon kapasitesindeki azalmanın ve periferik kas fonksiyonlarındaki düşüşün sebep olabileceği bildirilmiştir (77). Kas kuvvet ölçümlerinde izokinetik cihazların kullanılması incelendiğinde, araştırmalarda izokinetik cihaz kullanımının omurga eğrilğine sahip olan bireylerde geçerli bir ölçüm yöntemi olduğu ve tedavi programlarının belirlenmesinde önemli olduğu bildirilmiştir (153). Literatür incelendiğinde, (17, 181, 182) AİS' e sahip bireylere uygulanan farklı egzersiz uygulamalarının kas kuvvetine etkisini inceleyen araştırmalar mevcuttur. Ancak bu araştırmalar arasında periferik kas kuvvetine yönelik etki incelemesi yapan herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Yapılan bir çalışmada AİS' e sahip bireylere 12 hafta boyunca uygulanan CS egzersiz programının

bireylerdeki lumbar bölge kas kuvvetini arttırmada etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir (17). AIS' e sahip 60 birey ve sağlıklı 25 adölesan ile yapılan bir araştırmada, sağlıklı bireylerin AIS' lilere göre üst ekstremitte ve *Quadriceps* kas kuvvetinin anlamlı derecede yüksek olduğu rapor edilmiştir (76).

Araştırmamızda, 10 hafta boyunca uygulanan tedavi programından önce ve sonra üst ekstremitte ve diz fleksör-ekstansör kas gruplarının kuvvet ölçümleri izokinetik cihazla yapılmıştır. Tedaviden önceki ölçümlerde iki grup arasında üst ve alt ekstremitte kas kuvvetleri arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Tedavi sonrasındaki ölçümlerde iki grupta da kas kuvvetinin tedaviden önceki ölçümlere göre pozitif olarak anlamlı şekilde değiştiği görülmüştür. İki gruptaki değişimlerin birbiri ile karşılaştırılması incelendiğinde CSG' deki değişimlerin PNFG' ye göre daha anlamlı değişiklikler gösterdiğini görmekteyiz. Bu değişikliklerdeki farklılığın sebebinin çalışmamızda uyguladığımız PNF egzersizlerinin gövde kaslarına etkisinin daha yoğun olmasından ve CS egzersizlerinin PNF egzersizlerine göre periferik kas kullanımının daha yoğun şekilde gerçekleşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

### **5.6. Yaşam Kalitesi**

AİS, üç boyutlu yapısı nedeniyle kozmetik görüntü ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkilere sahiptir (183). Tedavideki en önemli amaç eğriliğin progresyonunun durdurulması veya yavaşlatılmasıdır. Ancak gövdedeki kozmetik bozukluğun düzeltilmesi ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi de tedavideki önemli amaçlardandır (169). Adölesan dönemdeki bireyler fiziksel olarak büyümenin yanında psikolojik olarak da bir geçiş dönemi içerisindeyler (183, 184). Literatür incelendiğinde AIS' li bireylere uygulanan tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde sadece omurgaya ait problemlerin değil psikolojik, sosyal ve duygusal faktörlerin gözardı edilmediği bir yaşam kalitesi ölçeğinin değerlendirmelerde kullanılması gerektiğinden söz edilmektedir (185). AIS' e sahip bireylerin yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan anket yöntemleri, skolyoza özgü olarak yaşam kalitesindeki değişiklikleri incelemede yetersiz görüldüğü için, Brace Questionnaire (BrQ), BadSobernheim Stress Questionnaire (BSSQ), SRS-22 gibi skolyozlu bireyleri hedefleyen bazı anketler geliştirilmiştir (186, 187). Araştırmamızda, AIS' e sahip bireyler için basit, pratik, güvenilir, iç tutarlılığı yüksek ve yaşam kalitesindeki değişikliklere duyarlı olmasından dolayı SRS-22 anketi yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılmıştır



(187, 188). AİS' de egzersiz tedavilerinin yaşam kalitesindeki etkileri üzerine yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar gösterilmiştir. Yapılan çalışmaların bazıları, konservatif olarak tedavi ettikleri bireylerde yaşam kalitesinin olumlu etkilerinden bahsederken bazı çalışmalarda ise uygulanan protokollerin yaşam kalitesi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığından bahsetmişlerdir (128, 167, 183, 189). Araştırmamızda, SRS-22 toplam puan ortalamaları incelendiğinde iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu. 10 haftalık tedaviden sonra iki grup için SRS-22 parametrelerindeki değerlerde artış gözlenmiştir. Yaşam kalitesinde iki grupta da gelişim olduğu görülmüştür. İki grup arasındaki değişimler karşılaştırıldığı zaman ise SRS-22 toplam puanına göre gruplar arasında fark bulunmuş olup CSG' de PNFG' ye göre daha fazla gelişim olduğu görülmüştür. Diğer parametreler ayrı ayrı incelendiği zaman CSG' de fonksiyon, vücut imajı, tedaviden tatmin alt başlıklarında PNFG ile arasında anlamlı fark görülmüş olup. CSG' de daha fazla artış bulunmuştur. İki gruptaki bu farkın CSG' de daha fazla olma sebebinin Cobb açısı ve gövde rotasyonundaki olumlu değişimin CSG' de daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### **5.6.1. Ağrı ve Fonksiyon**

AİS' li bireylerde torsiyonel kuvvetler ortaya çıkmaktadır. Bu kuvvetler, faset eklemlerde, intervertebral disklerde ve gövde kasları üzerinde normal dışı yüklenmelere sebep olarak ağrı oluşumuna sebep olabilmektedir (190). Literatür incelendiğinde idiyopatik skolyozlu bireylerde adölesan dönemde ağrı bildirilebilmektedir. Daha önce yapılmış bir çalışmada AİS' li bireylerdeki ağrı sorgulanmış ve bu ağrının eğrilik tipi, eğrilik yapısı ve korse kullanımıyla ilişkisi incelenmiştir. 500 AİS' li bireyin katıldığı çalışmada, 340 kişide ağrı olduğu ve ağrı lokalizasyonunun genellikle majör eğrilik çevresinde görüldüğü bildirilmiştir. Eğri şiddeti arttıkça ağrı yoğunluğunda artışın olabileceği bildirilmiştir (191). Bir başka araştırmada sırt ağrısının AİS' e sahip bireylerde sağlıklı yaşlılarına göre daha yoğunluklu olarak görüldüğü ve ağrı bölgesinin genellikle primer eğriliğin olduğu tarafta olduğu belirtilmiştir (191). Çalışmamıza dahil edilen bireylerin ağrı durumları açısından tedavi öncesinde birbirine benzer olduğu görülmüştür. Tedavi sonrasında bireylerdeki ağrı skorlarında her iki grup içinde anlamlı iyileşmeler olduğu görülmüştür. İki grup değişimler açısından birbirleriyle kıyaslandığında gruplar arasında değişim skorları karşılaştırılması bakımından anlamlı bir fark görülmemiştir.

Literatürde yer alan bir çalışmada CS, beden farkındalık ve klasik egzersiz tedavisinin uygulandığı üç grupta tedavi sonrası ağrı skorlarında bir değişim elde edilmediği bildirilmiştir (109). Bir başka çalışmada ortez-gözlem ve 3 boyutlu Schroth egzersizleri ile takip edilen AIS' li bireylerin 3 ay boyunca uygulanan tedavi sonrasında ağrı skorlarında değişiklik olmadığını ancak 3 ila 6 ay süresince takip ettikleri bireylerde ağrı skorlarında iyileşmeler olduğu rapor edilmiştir (192). Çalışmamızda yer alan her iki grupta da ağrı skorlarında iyileşmeler olması eğri derecelerindeki azalma ve gövde rotasyonundaki düzelmelerle birlikte doğru postürün öğretilmesinden kaynaklanabilir. Daha net sonuçlar elde edebilmek için daha uzun süreli takip edilen çalışma gruplarına ihtiyaç vardır.

Araştırmamızda AIS' e sahip bireylerdeki SRS-22 fonksiyon skorlarının ortalamasına göre, tedaviden önce iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur. Tedaviden sonraki fonksiyon skorları incelendiğinde, iki grup fonksiyon skorlarında gelişme görülmüştür. Gruplardaki değişim birbiriyle kıyaslandığında ise CSG' de PNFG' ye göre değişim miktarının daha fazla ve istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu saptanmıştır. Literatürde yer alan bir çalışmada klasik tedavi yöntemlerine ek olarak üç boyutlu egzersiz yaklaşımları ile tedavi edilen bireylerin 6 aylık tedavi sonrasında fonksiyonlarında herhangi bir gelişim gözlenmediği bildirilmiştir (192). Ek olarak fonksiyonelliğin eğri tipi ile bağlantılı olabileceğini açıklamışlardır. Bir başka çalışmada, 10 hafta boyunca uygulanan CS egzersiz programıyla, AIS' e sahip bireylerin fonksiyonelliğinin arttığı rapor edilmiştir (19). Başka çalışmada, AIS' e sahip bireylerde uygulanan Schroth egzersizleri ve korseleme uygulamalarının cerrahi tedaviden daha fazla oranda fonksiyonelliğe katkıda bulunduğu belirtilmiştir (193). Çalışmamıza katılan her iki grupta da fonksiyonellik artmıştır. Ancak CSG' deki fonksiyonellik artışının PNFG' ye göre daha fazla olmasının CSG' deki gövde rotasyonu ve Cobb derecesindeki düzelmenin ve CSG' deki üst ve alt ekstremitte kas kuvveti artışının daha fazla olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

### **5.6.2. Vücut İmajı / Görünüş Algısı**

Araştırmamızdaki bireylerin tedaviden önceki SRS-22' nin alt parametrelerinden olan vücut imajı değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu. Tedaviden sonra her iki grubunda algıladıkları kendi görünüşleri ile ilgili görüşleri olumlu yönde artmıştır. Vücut imajları hakkındaki değerlerin olumlu yönde değiştiği

gösterilmiştir. Gruplardaki değişimler kıyaslandığında ise CSG' deki değişimin PNF' ye göre daha olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Gruplar arasındaki bu farklılığın CSG' deki Cobb ve gövde rotasyonundaki düzelme miktarının daha fazla olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz. Literatürde yer alan bir çalışmada kendi imajını değerlendiren AIS' e sahip bireylerdeki farklara bakılmıştır. Çalışmaya göre cerrahi ile düzeltilen bireylerdeki görünüş algısı konservatif olarak tedavi edilen bireylerden daha iyidir. Çalışmada imaj hakkındaki bu farklılığın cerrahi ile düzeltilen bireylerdeki fiziksel düzelmenin konservatif tedavi görenlere göre daha fazla olmasından kaynaklandığından bahsedilmiştir (193). Bir diğer çalışmada üç boyutlu egzersiz uygulamaları ile gözlem ve korse ile takip edilen iki hasta grubu karşılaştırılmış ve tedaviyi takip eden 6 ay sonunda görünüm algısında üç boyutlu egzersiz uygulamaları ile takip edilen hasta grubunda gelişim sağlandığı bildirilmiştir (192).

### 5.6.3. Ruh Sağlığı

AIS' e sahip bireylerdeki mutsuzluk ve depresyonda olma durumu sağlıklı yaşlılarına kıyasla daha yüksek oranda görülmektedir (99). Eğriliğin şiddeti ile psikolojik durum arasında negatif bir korelasyon olduğundan bahsedilmektedir (194). Araştırmamızda tedaviden önceki SRS-22 alt parametrelerinden olan ruh sağlığı değerlerinde iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Tedaviden sonraki değerler incelendiğinde her iki grubun ruh sağlığı skorlarında olumlu gelişimler olduğu görülmektedir. İki gruptaki ruh sağlığı değişimleri karşılaştırıldığında ise gruplar arasında herhangi bir fark bulunmamıştır. Yapılan bir çalışmada orta şiddette skolyoza sahip AIS' li bireylerde korse uygulamaları yanında CS ve SEAS egzersiz teknikleri ile tedavi edilen gruplarda tedavi sonunda ruh sağlığında bir gelişim saptanmadığı bildirilmiştir (195). Bir başka çalışmada korse ve CS egzersizleri uygulanan bireylerde yaşam kalitesinin geleneksel egzersiz uygulanan bireylere göre daha fazla arttığı belirtilmiştir (19). Araştırmamızdaki bireylerin ruh sağlığı parametresinin düzelmiş olması ve literatürle aramızdaki bu farklılığın, çalışmamıza katılım sağlayan bireylerin korse kullanmayan bireylerden olması ve yalnızca tek tip eğriliğe sahip olan bireylerin tedavi programına alınmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde tedavide korse kullanan AIS' e sahip bireylerdeki stres seviyesinin korse kullanmayanlara göre daha yüksek olduğu ve daha yüksek depresyon durumunda buldukları, yaşam

kalitelerinin de daha düşük olduğu belirtilmektedir (196).

#### **5.6.4. Tedaviden Tatmin**

Araştırmamızda tedaviden önce SRS-22' nin alt parametrelerinden olan tedaviden tatmin bölümünün gruplar arasında herhangi bir fark oluşturmadığı görülmektedir. Tedaviden sonra ise her iki grubunda tedaviden tatmin olma durumunda anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. İki grup arasındaki değişimler kıyaslandığında ise tedaviden tatmin olma durumu bakımından CSG' deki artışın PNFG' deki artışa göre daha anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu durumun nedeni olarak CSG' deki bireylerin Cobb açılarındaki azalmanın, gövde rotasyonlarındaki azalmanın ve gövde asimetrisindeki azalma miktarının PNFG' deki bireylere göre daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bireyler tarafından algılanan vücut görünümünün tedaviden tatmin olma üzerinde etkilerinin olduğu, vücut asimetrisi miktarı az olan bireylerin tedaviden tatminlik düzeyinin daha yüksek olduğu daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (197).

#### **5.7. Yürüme Parametreleri**

AİS' e sahip bireylerde vücutta oluşan asimetrisinin pelvisi, gövdeyi ve alt ekstremiteleri etkileyebildiği bildirilmektedir(198, 199). Literatürde yer alan bir çalışmada, AİS' li bireylerdeki pelvis hareketleri üç boyutta değerlendirilmiş bireylerde pelvisteki salınım miktarının kontrol grubundaki sağlıklı yaşlılarına göre daha yüksek olduğu açıklanmıştır (198). Bir başka çalışmada, çift major eğriliği olan AİS' lilerde, femoral inklinasyon açısında sağlıklı yaşlılarına kıyasla artış tespit edilmiştir. Açı ile lomber bölgede eğriliğe katılan vertebra sayısı arasında pozitif yönde anlamlı bir korelasyon olduğundan bahsedilmiştir (200). Çift eğriliğe sahip 21 AİS' li bireyde yapılan bir çalışmada, bir hafta boyunca bireylere uygulanan korse uygulamalarından sonra statik ve dinamik basınç analizi ve yürüyüşe ait zaman-mesafe bulguları değerlendirilmiştir. Korse uygulamaları ile bireylerdeki kadansın azalmış olduğu gösterilmiştir. AİS' li bireylerde korse kullanımının yürüme esnasında plantar basınç dağılımını etkilediği yürüyüşteki zaman- mesafe karakteristiklerinde değişikliklere sebep olarak normal yürüyüşü bozmaya sebep olduğunu bildirmişlerdir (199). AİS' e sahip bireylerle, sağlıklı yaşlılarının karşılaştırıldığı bir başka çalışmada, AİS' e sahip bireylerdeki yürüme hızı ve kadansın kontrol grubundaki sağlıklı yaşlılarına kıyasla azalmış olduğu ifade edilmiştir (201). Farklı eğri tiplerine sahip AİS' li bireyler ile sağlıklı yaşlılarının karşılaştırıldığı bir başka

çalışmada, çift eğriliğe sahip bireylerdeki pelvis deformitesine ve eğriliğin şiddetine bağlı olarak yürüme patolojileri gösterdikleri ve eğrinin şiddetindeki artışın, yürüme hızında ve kadansında sağlıklı yaşlılarına göre azalma meydana getirdiği belirtilmiştir (202). Bir başka çalışmada, AİS' e sahip bireylerin yürüme ve denge stratejileri incelenmiştir. Çalışmaya göre AİS' e sahip bireylerin sağlıklı yaşlılarına kıyasla, çift destek süresinde artma, yürüme hızında azalma görülmüştür. Bu durumun yürüme sırasında zaten azalmış olan dengeyi sağlamak için geliştirilmiş bir kompensasyon mekanizması olduğundan bahsedilmiştir (87). Adım uzunluğunu ve çift adım uzunluğunu inceleyen çalışmaların bazıları AİS' li bireylerle sağlık yaşlıları arasında bir fark olmadığını belirtirken(203, 204, 205), bazı çalışmalara göre AİS' e sahip bireylerin adım uzunluğunun sağlıklı yaşlılarına göre azaldığından bahsedilmektedir (202, 206, 207). Araştırmamızdaki AİS' e sahip bireyler incelendiğinde tedavi öncesinde iki grup arasında yürüme parametreleri bakımından herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Tedaviden sonra iki grup arasında yapılan incelemede yürüme parametreleri bakımından anlamlı bir değişim olduğu tespit edilmiştir. İki grup arasındaki değişimler karşılaştırıldığında ise CSG' deki değişimlerin PNFG' deki değişimlere göre daha anlamlı olduğu görülmüştür. Bu farklılık CSG' de Cobb açısı ve gövde rotasyonunun PNFG' ye göre daha anlamlı iyileşme göstermesinden kaynaklanabilir. Literatürde bahsedildiği gibi eğri şiddetindeki artmalar yürüme parametrelerini olumsuz etkilemektedir. Eğrideki azalma miktarı arttıkça yürüme parametrelerindeki düzelmeye artabileceği gösterilmiştir. Bu yönüyle araştırmamız literatürde yapılmış daha önceki çalışmalarla uyumludur.

### **5.8. Reaksiyon Zamanı**

Literatür incelendiğinde AİS' li ve sağlıklı yaşlılarının katıldığı toplam 147 kişi ile yapılan bir çalışmada, katılımcıların üst ekstremitelerdeki reaksiyon zamanı değerlendirilmiştir. AİS' li bireylerin sağlıklı yaşlılarına kıyasla reaksiyon zaman değerlerinin anlamlı derecede yavaş olduğu, AİS' li olup da korse uygulamaları yapılan bireylerle korse kullanmayan AİS' liler arasında anlamlı bir farklılık görülmediği belirtilmiştir (78). Literatürde yer alan bir başka çalışmada 96 AİS' li birey dahil edilmiş bireylerin reaksiyon zamanları değerlendirilmiştir. AİS' e sahip bireylerin sağlıklı yaşlılarına göre reaksiyon zamanlarında daha uzun süreler ortaya çıkmıştır. Araştırmada eğrilik bölgeleri ve paternleri de değerlendirilen bir başka

parametredir. Buna göre primer eğriliği torakalde olan bireylerin lomber ve torakolumbar eğriliğe sahip bireylere göre daha uzun reaksiyon süreleri gösterdikleri bildirilmiştir (208). AİS' li ve sağlıklı yaşlılarının katıldığı 48 kişilik bir çalışma grubunda ise bireylerin sırt kaslarının premotor zaman asimetrisi değerlendirilmiştir. Çalışmadaki sonuçlara göre reaksiyon zamanının AİS' e sahip bireylerde daha uzun olduğu bildirilmiştir (209). Araştırmamızdaki grupların tedavi öncesindeki reaksiyon zamanları kıyaslandığında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tedavi sonrasında grupların değişimleri incelendiğinde tedavi öncesine göre reaksiyon zamanlarında anlamlı bir iyileşme görülmüştür. İki gruptaki değişimler kıyaslandığında gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Her iki gruptaki bu değişim bireylerin tedaviden sonraki reaksiyon sürelerinin geliştiğini göstermektedir. Bu durumun AİS' li bireylerdeki Cobb açısı ve gövde rotasyonundaki azalmadan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamız literatür ile bu yönden uyumludur(78, 208).

### 5.9. Çocuk Depresyon Ölçeği

AİS' li bireylerde, sagittal ve koronal vücut dengesizliğinin yanında aynı zamanda vücutta düzensiz bir görüntü vardır. Bireylerin bu görüntüsü, bireyleri fiziksel problemlerinin yanında ruhsal olarak da etkilemektedir. Bu durum bireylerde sosyal problemler, depresif davranışlar ve sosyal etkinliklere katılımın azalması gibi durumlarla kendini gösterebilir (92). Omurga eğriliği yüksek psikolojik stres ve endişe kaynağı olabilmektedir. Bu durum aynı zamanda ailelerde de kaygı ve stres oluşumuna sebep olabilmektedir. AİS' e sahip bireylerde psikolojik problemlerin görülme oranı, yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre %19' a kadar çıkmıştır. Bu sebeple, AİS, psikolojik problemlere ve düşük yaşam kalitesine sebep olabilen önemli risk faktörleri barındırmaktadır (210).

AİS' e sahip olan 26 birey ile yapılmış bir çalışmada, katılımcıların normalden yüksek duyarlılık yaşadığı, güvensizlik problemleri ve AİS' e bağlı ruh hallerinde bozukluklar meydana geldiği tesbit edilmiştir. 72 AİS' li birey üzerinde yapılan bir başka araştırmada sağlıklı yaşlılarına göre AİS' li bireylerde psikolojik durumun daha kötü olduğu görülmüştür (211). Korovessis ve ark. (212) tarafından yapılan bir çalışmada hastaların yaşları büyüdükçe vücut görünüşlerinden daha fazla rahatsızlık duydukları ve gelecekle ilgili daha karamsar oldukları bildirilmiştir. Araştırmamıza katılan

bireylerin tedaviden önceki depresyon skorları tedavi sonrasında anlamlı şekilde düşmüştür. Bu yönüyle katılımcıların depresyondan uzaklaştıkları söylenebilir, bu durumun nedeni olarak grup tedavisinin aynı hastalığa sahip bireyleri bir araya getirerek farkındalıklarını arttırdığı ve depresyon seviyelerini azalttığını düşünmekteyiz. Ancak iki gruptaki değişimler karşılaştırıldığında CSG’deki bireylerin PNFG’deki bireylere göre psikoloji skorlarındaki değişim daha anlamlı görülmüştür. Bu durum CSG’deki bireylerin Cobb şiddeti ve gövde rotasyonundaki azalma miktarının PNFG’deki bireylerden daha anlamlı olmasından kaynaklanabilir. Önceki araştırmalarda da belirtildiği gibi eğri şiddetinin artması depresyon skorlarının artışı ile doğrudan ilişkilidir. Eğri şiddetindeki azalma CSG’de daha fazla olduğu için psikolojik durumun daha fazla gelişme göstermesi literatürle uyumlu bir sonuç elde ettiğimizi göstermektedir.

### 5.10. Kinestezi

Literatürde yaptığımız araştırmaya göre kinestezinin AİS’li bireylerle yapılan çalışmalarda değerlendirilmediğini görmekteyiz. Kinestezi değerlendirmesi propriyoseptif duyunun değerlendirilmesinde alt başlıklarından biri olarak görülmektedir. Araştırmamızda AİS’li bireylerin tedavi öncesinde ve sonrasında kinestezi duyusu değerlendirilmiştir. Tedavi öncesinde yaptığımız değerlendirmelere göre iki grup arasında kinestetik duyu bakımından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Tedavi sonrası değerlendirmeye göre iki grupta da kinestetik duyuda da pozitif gelişme görülmüştür. Gruplardaki değişimlerin birbiri ile kıyaslanmasına bakıldığında ise iki grup arasında kinestetik duyu bakımından herhangi bir fark görülmemiştir. Her iki grupta da kinestetik duyu ölçümlerinde pozitif gelişmeler görülmesi diğer parametrelerdeki olumlu değişimlere bağlı olarak gelişmektedir. Bireylerin vücut farkındalıklarının gelişmesinin kinestetik duyuya olumlu etki edebileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde farklı iki egzersiz yönteminin farklı parametreler üzerine etkisi görülmektedir. Bu sonuçlara göre her iki egzersiz yönteminin de AİS’li bireylerde kullanılabileceği fakat CS egzersizlerinin daha çok parametre üzerine etkili olduğu görülmektedir. Tedavi protokolü içerisine denge faktörü katılması gerekiyorsa PNF egzersizlerinin CS egzersizleriyle birlikte kullanılması daha faydalı olabilecektir. AİS’li bireylerin tedavi öncesi

değerlendirilmesinden elde edilen verilere göre egzersiz planlaması yapmak ve bireylerdeki eksikliklere göre egzersizleri modifiye etmek önemli bir sonuç olarak görülmüştür. Egzersiz programlarının kişiye özel olarak planlanmasının genel olarak daha yararlı olabileceği görülmüştür. Eğrilik tiplerinin, eğrilik bölgelerinin ve eğriliğin etkilediği vücut bölümlerinin her bireyde aynı olmadığı unutulmamalıdır. Skolyoz tedavisinde her ne kadar SOSORT' un tavsiye ettiği tedavi yöntemleri önerilse de Fizyoterapistler tarafından lisans eğitiminde öğrenilen tedavi yöntemlerinin de yararlı olduğunu skolyoz tedavisinde tek bir tedavi yönteminin ısrarla uygulanmaması gerektiğini düşünmekteyiz.

### **Çalışmanın Limitasyonları**

Çalışmamızda uygulanmış olan egzersiz programlarının süresi 10 haftadır. Bu program sonrası elde edilmiş olan sonuçlar sunulmuştur. Literatür incelendiğinde konservatif olarak uygulanan tedavi yöntemlerinin kemik matürasyonu tamamlanmasının üzerinden 2 yıl geçtikten sonraki döneme kadar uygulanması ve sonuçların değerlendirilmesi gerektiği bildirilmektedir (213). Çalışmamızın kısa dönem tedavi sonuçlarını gösterdiği söylenebilir. Daha uzun süre takip edilen hastalarla yapılacak olan çalışmaların daha etkin sonuçlar verebileceğini ve çalışmadaki parametrelere ait sonuçların daha net bir şekilde açıklanabilmesine katkı sunabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda egzersiz programlarımıza katılan bireylerin eğri tipleri aynı olmasına rağmen eğri paternlerinde farklılıklar vardır. Tüm eğri paternlerinin aynı olduğu çalışmaların sonuçlarının farklı olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızdaki örneklem büyüklüğü güç analizi yapılarak belirlenmiş olmasına rağmen katılımcıların sadece Lenke Tip 1 eğriliğe sahip olan bireylerden oluşması, farklı eğri tiplerindeki bireylerin çalışmamızda yer almaması diğer eğri tipleri üzerindeki etkimizin ne olduğu konusunda yetersiz kalmamıza sebep olmuştur. Daha geniş örneklem büyüklüğü ile farklı eğri tiplerine sahip bireylerle yapılacak olan çalışmaların AIS' li bireylerde daha genel sonuçlar gösterebileceğini belirterek bir başka limitasyonumuzun bu durum olduğunu düşünmekteyiz.



## 6. SONUÇLAR

AİS' li hastalarda farklı iki egzersiz yönteminin etkilerini karşılaştırmak için yaptığımız araştırmamızın sonuçlarına göre;

Cobb açısının her iki egzersiz yönteminde de azaldığı ancak CS egzersizlerinin PNF egzersizlerine göre Cobb açısını azaltmada daha etkili olduğu görülmüştür. Gövde rotasyonuna etki bakımından her iki egzersiz türünde tedavi sonunda etkili olduğu saptanmıştır ancak CS egzersizleri PNF egzersizlerine göre daha etkili görülmüştür. Her iki egzersiz yönteminin de AİS' li hastalarda kullanılabileceği, hangisinin veya ikisinin aynı anda kullanılacağı ile ilgili durumlar bireylerde yapılacak değerlendirmelere göre kararlaştırılmalıdır.

Tedaviden sonra iki gruptaki AİS' li bireylerin spinal mobilite bakımından tedaviden önceki durumlarına göre daha iyi olduğu görülmüştür. CS egzersiz yöntemi PNF egzersizlerine göre daha etkili bulunmuştur. Kozmetik deformite algısının iyileşmesi bakımından iki gruptaki bireylerinde tedavi öncesi hallerine göre daha olumlu sonuçlar gösterdiği görülmüştür. Ayrıca CS egzersizlerinin PNF egzersizlerinden kozmetik deformite algılamasındaki düzelmelerinin daha anlamlı olduğu saptanmıştır. Bu durumların bireylerdeki Cobb açısının ve gövde rotasyonunun düzelmesi ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Bireylerin gövde rotasyonu ve Cobb açısındaki düzelmeleri artıkça mobiliteleri o kadar fazla ve deformite algıları daha düşük olmaktadır.

Periferik kas kuvveti ölçümlerinde iki gruptaki bireylerin de kuvvet ölçümlerinde olumlu gelişmeler görülmüştür. Ancak CS egzersizlerindeki artış PNF egzersizlerine göre daha etkin bulunmuştur. PNF egzersizlerinin daha çok göreve yönelik tekrarlardan oluşması, CS egzersizlerinin ise izole kuvvetlendirme özelliklerinin daha çok olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Tedavi sonrası bireylerin SRS-22 skorlarında, iki grupta da iyileşme gözlenmiştir. SRS-22 toplam skoru ve alt başlıklardan fonksiyon, tedaviden tatmin, vücut imajı algısının CS egzersizlerinde PNF egzersizlerine göre daha anlamlı değişim gösterdiği saptanmıştır. Diğer parametrelerde iki gruptaki bireylerin değişimleri benzerdir. Tedavi sonrası yürüme parametreleri karşılaştırıldığında her iki egzersiz yönteminin de yürüme parametreleri üzerinde olumlu etkiler gösterdiği ancak CSG deki etkilerin PNFG ye göre daha etkili ve anlamlı olduğu görülmüştür.

Araştırmamızda AİS' e sahip bireylerde egzersizin temel alındığı tedavi yöntemlerinden CS egzersizleri ve PNF egzersizlerinin eğriliğin şiddetinde, gövde rotasyonunda, spinal mobilitede, kozmetik deformite algısında, yaşam kalitesinde, yürüyüş parametrelerinde, reaksiyon zamanlarında olumlu gelişim sağladığı saptanmıştır.

Orta ve daha düşük şiddetli eğriliklerde her iki egzersiz tekniğinde AİS' e sahip bireylerin tedavisinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Araştırmamız sonunda elde ettiğimiz sonuçlara göre, orta şiddetli eğriliğe sahip bireylerde CS egzersizlerinin kullanımının daha fazla yarar gösterebileceği görülmektedir. Tedavi protokolü içerisinde denge faktörünün de katılacağı zaman ise PNF egzersizlerinin CS egzersizleriyle birlikte kullanılması daha faydalı olabilecektir.

Çalışmamız sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde AİS' li bireylerde uyguladığımız iki farklı egzersiz yönteminden CS egzersizlerinin PNF egzersizlerine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak tedavinin amaçları göz önünde bulundurulduğunda egzersiz yöntemleri ayrı ayrı veya bir arada kullanılarak tedavideki yarar oranı artırılabilir. Araştırmamızda gövde kaslarının değerlendirilmesi yapılmamış olduğundan sonraki araştırmalarda, bu konunun araştırmada bir parametre olarak bulunmasının faydalı olabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmamızdan çıkarttığımız sonuçlar ve limitasyonların ileriki çalışmalara yön göstereceğini ve daha detaylı çalışmalara ortam hazırlayacağını düşünmekteyiz.

## 7. KAYNAKLAR

1. Parent EC, Wong D, Hill D, Mahood J, Moreau M, Raso VJ, et al. The association between Scoliosis Research Society-22 scores and scoliosis severity changes at a clinically relevant threshold. *Spine*. 2010;35(3):315-22.
2. Miller NH. Cause and natural history of adolescent idiopathic scoliosis. *Orthopedic Clinics*. 1999;30(3):343-52.
3. Ayhan C, Unal E, Yakut Y. Core stabilisation reduces compensatory movement patterns in patients with injury to the arm: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2014;28(1):36-47.
4. Herman R, Mixon J, Fisher A, Maulucci R, Stuyck J. Idiopathic scoliosis and the central nervous system: a motor control problem. The Harrington lecture, 1983. *Scoliosis Research Society. Spine*. 1985;10(1):1-14.
5. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2004;85:86-92.
6. Chan Y-L, Cheng JC, Guo X, King AD, Griffith JF, Metreweli C. MRI evaluation of multifidus muscles in adolescent idiopathic scoliosis. *Pediatric radiology*. 1999;29:360-3.
7. Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, De Mauroy JC, Durmala J, et al. 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 2012;7(1):1-35.
8. Romano M, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Zaina F, Chockalingam N, Kotwicki T, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012(8).
9. Berdishevsky H, Lebel VA, Bettany-Saltikov J, Rigo M, Lebel A, Hennes A, et al. Physiotherapy scoliosis-specific exercises—a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis and spinal disorders*. 2016;11(1):1-52.
10. Fishman LM, Groessl EJ, Bernstein P. Two isometric yoga poses reduce the curves in degenerative and adolescent idiopathic scoliosis. *Topics in Geriatric Rehabilitation*. 2017;33(4):231-7.
11. Kim G, HwangBo P-n. Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(3):1012-5.
12. Muthukrishnan R, Shenoy SD, Jaspal SS, Nellikunja S, Fernandes S. 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. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2010;2:1-12.
13. Hides J, Wilson S, Stanton W, McMahon S, Keto H, McMahon K, et al. An MRI investigation into the function of the transversus abdominis muscle during “drawing-in” of the abdominal wall. *Spine*. 2006;31(6):E175-E8.
14. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Supplementation of general endurance exercise with stabilisation training versus general exercise only: physiological and functional outcomes of a randomised controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Clinical biomechanics*. 2005;20(5):474-82.
15. Shin SS, Lee YW, Song CH. Effects of lumbar stabilization exercise on postural sway of patients with adolescent idiopathic scoliosis during quiet sitting. *Journal of physical therapy science*. 2012;24(2):211-5.
16. de Araújo MEA, da Silva EB, Mello DB, Cader SA, Salgado ASI, Dantas EHM. The effectiveness of the Pilates method: reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2012;16(2):191-8.
17. Ko K-J, Kang S-J. Effects of 12-week core stabilization exercise on the Cobb angle and lumbar muscle strength of adolescents with idiopathic scoliosis. *Journal of exercise rehabilitation*. 2017;13(2):244.

18. Emery K, De Serres SJ, McMillan A, Côté JN. The effects of a Pilates training program on arm–trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics*. 2010;25(2):124-30.
19. Gür G, Ayhan C, Yakut Y. The effectiveness of core stabilization exercise in adolescent idiopathic scoliosis: A randomized controlled trial. *Prosthetics and orthotics international*. 2017;41(3):303-10.
20. Benson DR. Idiopathic scoliosis: the last ten years and state of the art. *Orthopedics*. 1987;10(12):1691.
21. Adler SS, Beckers D, Buck M. *PNF in practice: an illustrated guide*: Springer; 2007.
22. Mohamed R, Yousef A. Impact of Schroth three-dimensional vs. proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021;25:7717-25.
23. Altaf F, Gibson A, Dannawi Z, Noordeen H. Adolescent idiopathic scoliosis. *Bmj*. 2013;346.
24. Vasiliadis ES, Grivas TB, Kaspiris A. Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis*. 2009;4:1-13.
25. Grivas TB, de Mauroy JC, Négrini S, Kotwicki T, Zaina F, Wynne JH, et al. Terminology-glossary including acronyms and quotations in use for the conservative spinal deformities treatment: 8 th SOSORT consensus paper. Springer; 2010. p. 1-3.
26. King HA, Moe JH, Bradford DS, Winter RB. The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *JBJS*. 1983;65(9):1302-13.
27. Lenke LG, Betz RR, Harms J, Bridwell KH, Clements DH, Lowe TG, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis. *JBJS*. 2001;83(8):1169-81.
28. Qiu G, Zhang J, Wang Y, Xu H, Zhang J, Weng X, et al. A new operative classification of idiopathic scoliosis: a Peking Union Medical College method. *Spine*. 2005;30(12):1419-26.
29. Qiu G, Li Q, Wang Y, Yu B, Qian J, Yu K, et al. Comparison of reliability between the PUMC and Lenke classification systems for classifying adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2008;33(22):E836-E42.
30. Schwab F, Farcy J, Bridwell K, Berven S, Glassman S, Harrast J, et al. A clinical impact classification of scoliosis in the adult. *Spine (Phila Pa 1976)* 31: 2109–2114. 2006.
31. Lowe T, Berven SH, Schwab FJ, Bridwell KH. The SRS classification for adult spinal deformity: building on the King/Moe and Lenke classification systems. *Spine*. 2006;31(19S):S119-S25.
32. Goldstein L, Waugh tR. Classification and terminology of scoliosis *Clin Orthop Rel Res*. 1973;93:10-22.
33. James JIP. Idiopathic scoliosis: the prognosis, diagnosis, and operative indications related to curve patterns and the age at onset. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1954;36(1):36-49.
34. Dayer R, Haumont T, Belaeff W, Lascombes P. Idiopathic scoliosis: etiological concepts and hypotheses. *Journal of children's orthopaedics*. 2013;7(1):11-6.
35. Wang WJ, Yeung HY, Chu WC-W, Tang NL-S, Lee KM, Qiu Y, et al. Top theories for the etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2011;31:S14-S27.
36. Simoneau M, Richer N, Mercier P, Allard P, Teasdale N. Sensory deprivation and balance control in idiopathic scoliosis adolescent. *Experimental Brain Research*. 2006;170:576-82.
37. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czuprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis and spinal disorders*. 2018;13(1):1-48.
38. Choudhry M, Ahmad Z, Verma R. Adolescent idiopathic scoliosis. *Open Orthop J* 10: 143–154. 2016.
39. Champain N. Recherche des facteurs biomécaniques dans l'aggravation des scolioses idiopathiques: Paris, ENSAM; 2004.

40. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of children's orthopaedics*. 2013;7:3-9.
41. Bassani E, Candotti C, Pasini M, Melo M, La Torre M. Assessment of neuromuscular activation in individuals with scoliosis using surface electromyography. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2008;12:13-9.
42. Sanders JO, Browne RH, McConnell SJ, Margraf SA, Cooney TE, Finegold DN. Maturity assessment and curve progression in girls with idiopathic scoliosis. *JBJS*. 2007;89(1):64-73.
43. Suh S-W, Modi HN, Yang J-H, Hong J-Y. Idiopathic scoliosis in Korean schoolchildren: a prospective screening study of over 1 million children. *European spine journal*. 2011;20:1087-94.
44. Grivas TB, Vasiliadis E, Mouzakis V, Mihos C, Koufopoulos G. Association between adolescent idiopathic scoliosis prevalence and age at menarche in different geographic latitudes. *Scoliosis*. 2006;1(1):1-12.
45. Grivas TB, Vasiliadis E, Savvidou O, Mouzakis V, Koufopoulos G. Geographic latitude and prevalence of adolescent idiopathic scoliosis. *Studies in health technology and informatics*. 2006;123:84.
46. Ugras AA, Yilmaz M, Sungur I, Kaya I, Koyuncu Y, Cetinus ME. Prevalence of scoliosis and cost-effectiveness of screening in schools in Turkey. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2010;23(1):45-8.
47. Yıldırım S. Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Çocuklarda Core Stabilizasyon Eğitiminin Solunum Parametreleri, Periferik Kas Gücü, Denge, Fonksiyonel Kapasite ve Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. 2019.
48. Reamy BV, Slakey JB. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. *American family physician*. 2001;64(1):111-7.
49. Lonstein JE, Carlson J. The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. *JBJS*. 1984;66(7):1061-71.
50. Krejci J, Gallo J, Stepanik P, Salinger J. Optimization of the examination posture in spinal curvature assessment. *Scoliosis*. 2012;7:1-9.
51. Machida M, Weinstein SL, Dubousset J. *Pathogenesis of idiopathic scoliosis*: Springer; 2018.
52. Bunnell WP. Selective screening for scoliosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*. 2005;434:40-5.
53. Lou E, Hill D, Raso J. Brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *Studies in health technology and informatics*. 2008;135:265.
54. Acaroglu E, Bobe R, Enouf J, Marcucio R, Moldovan F, Moreau A. The metabolic basis of adolescent idiopathic scoliosis: 2011 report of the “metabolic” workgroup of the Fondation Yves Cotrel. *European Spine Journal*. 2012;21:1033-42.
55. Schlösser TP, van der Heijden GJ, Versteeg AL, Castelein RM. How ‘idiopathic’ is adolescent idiopathic scoliosis? A systematic review on associated abnormalities. *PloS one*. 2014;9(5):e97461.
56. Demoulin C, Huijnen IP, Somville P-R, Grosdent S, Salamun I, Crielaard J-M, et al. Relationship between different measures of pain-related fear and physical capacity of the spine in patients with chronic low back pain. *The Spine Journal*. 2013;13(9):1039-47.
57. Yeager MS, Cook DJ, Cheng BC. Reliability of computer-assisted lumbar intervertebral measurements using a novel vertebral motion analysis system. *The spine journal*. 2014;14(2):274-81.
58. Rezvani A, Ergin O, Karacan I, Oncu M. Validity and reliability of the metric measurements in the assessment of lumbar spine motion in patients with ankylosing spondylitis. *Spine*. 2012;37(19):E1189-E96.
59. Banton RA, CMPT A, Bending L. Biomechanics of the spine. *Journal of The Spinal Research Foundation FALL*. 2012;7(2):12.

60. Nachemson AL, Schultz AB, Berkson MH. Mechanical properties of human lumbar spine motion segments. Influence of age, sex, disc level, and degeneration. *Spine*. 1979;4(1):1-8.
61. Meir A, McNally D, Fairbank J, Jones D, Urban J. The internal pressure and stress environment of the scoliotic intervertebral disc—a review. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*. 2008;222(2):209-19.
62. Wilke H-J, Mathes B, Midderhoff S, Graf N. Development of a scoliotic spine model for biomechanical in vitro studies. *Clinical Biomechanics*. 2015;30(2):182-7.
63. Kao F-C, Lai P-L, Chang C-H, Tsai T-T, Fu T-S, Niu C-C, et al. Influence of lumbar curvature and rotation on forward flexibility in idiopathic scoliosis. *Biomedical Journal*. 2014;37(2):78.
64. Poussa M, Mellin G. Spinal mobility and posture in adolescent idiopathic scoliosis at three stages of curve magnitude. *Spine*. 1992;17(7):757-60.
65. Meijer GJ, Homminga J, Hekman EE, Veldhuizen A, Verkerke GJ. The effect of three-dimensional geometrical changes during adolescent growth on the biomechanics of a spinal motion segment. *Journal of biomechanics*. 2010;43(8):1590-7.
66. Eyvazov K, Samartzis D, Cheung JPY. The association of lumbar curve magnitude and spinal range of motion in adolescent idiopathic scoliosis: a cross-sectional study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2017;18(1):1-9.
67. Galbusera F, Van Rijsbergen M, Ito K, Huyghe JM, Brayda-Bruno M, Wilke H-J. Ageing and degenerative changes of the intervertebral disc and their impact on spinal flexibility. *European Spine Journal*. 2014;23:324-32.
68. Weinstein SL, Dolan LA. The evidence base for the prognosis and treatment of adolescent idiopathic scoliosis: the 2015 Orthopaedic Research and Education Foundation Clinical Research Award. *The Journal of Bone and Joint surgery American Volume*. 2015;97(22):1899.
69. Rushton PR, Grevitt MP. Comparison of untreated adolescent idiopathic scoliosis with normal controls: a review and statistical analysis of the literature. *Spine*. 2013;38(9):778-85.
70. Kim H, Lee C-K, Yeom JS, Lee JH, Cho JH, Shin SI, et al. Asymmetry of the cross-sectional area of paravertebral and psoas muscle in patients with degenerative scoliosis. *European Spine Journal*. 2013;22:1332-8.
71. Mannion A, Meier M, Grob D, Müntener M. Paraspinal muscle fibre type alterations associated with scoliosis: an old problem revisited with new evidence. *European Spine Journal*. 1998;7:289-93.
72. Weiss H. Imbalance of electromyographic activity and physical rehabilitation of patients with idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*. 1993;1:240-3.
73. Zapata KA, Wang-Price SS, Sucato DJ, Dempsey-Robertson M. Ultrasonographic measurements of paraspinal muscle thickness in adolescent idiopathic scoliosis: a comparison and reliability study. *Pediatric Physical Therapy*. 2015;27(2):119-25.
74. Stetkarova I, Zamecnik J, Bocek V, Vasko P, Brabec K, Krbec M. Electrophysiological and histological changes of paraspinal muscles in adolescent idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*. 2016;25:3146-53.
75. Lin J-j, Chen W-H, Chen P-Q, Tsao J-Y. Alteration in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with idiopathic scoliosis. *Spine*. 2010;35(11):1151-7.
76. Martínez-Llorens J, Ramírez M, Colomina M, Bagó J, Molina A, Cáceres E, et al. Muscle dysfunction and exercise limitation in adolescent idiopathic scoliosis. *European Respiratory Journal*. 2010;36(2):393-400.
77. Kearon C, Killian J. Factors Influencing Work Capacity in Adolescent Idiopathic Thoracic Scoliosis. *American Review of Respiratory Disease*. 1993;148:295-303.
78. Yagci G, Aydin Ozcan D, Ayhan C, Demirkiran G, Yakut Y, Yazici M. Evaluation of upper extremity function and its relation to curve pattern in female adolescents with idiopathic scoliosis: a pilot study. *Spine deformity*. 2020;8:1175-83.
79. Latash M, Hadders-Algra M. What is posture and how is it controlled? *Clinics in Developmental Medicine*. 2008;3(1):3-21.

80. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: translating research into clinical practice: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
81. Horak FB. Postural orientation and equilibrium. Handbook of physiology. 1996.
82. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? Age and ageing. 2006;35(suppl\_2):ii7-ii11.
83. Schlösser TP, Colo D, Castelein RM, editors. Etiology and pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. Seminars in Spine Surgery; 2015: Elsevier.
84. Burwell R, Freeman B, Dangerfield P, Aujla R, Cole A, Kirby A, et al., editors. NEURODEVELOPMENTAL CONCEPT OF MATURATIONAL DELAY OF THE CNS BODY SCHEMA (“BODY-IN-THE-BRAIN”) FOR ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS. Orthopaedic Proceedings; 2008: Bone & Joint.
85. Haumont T, Gauchard GC, Lascombes P, Perrin PP. Postural instability in early-stage idiopathic scoliosis in adolescent girls. Spine. 2011;36(13):E847-E54.
86. Kuo F-C, Hong C-Z, Lai C-L, Tan S-H. Postural control strategies related to anticipatory perturbation and quick perturbation in adolescent idiopathic scoliosis. Spine. 2011;36(10):810-6.
87. Mallau S, Bollini G, Jouve J-L, Assaiante C. Locomotor skills and balance strategies in adolescents idiopathic scoliosis. Spine. 2007;32(1):E14-E22.
88. Dufvenberg M, Adeyemi F, Rajendran I, Öberg B, Abbott A. Does postural stability differ between adolescents with idiopathic scoliosis and typically developed? A systematic literature review and meta-analysis. Scoliosis and spinal disorders. 2018;13:1-18.
89. Weiss H, Reichel D, Schanz J, Zimmermann-Gudd S. Deformity related stress in adolescents with AIS. Studies in health technology and informatics. 2006;123:347.
90. Burrows PE, Mason KP. Percutaneous treatment of low flow vascular malformations. Journal of Vascular and Interventional Radiology. 2004;15(5):431-45.
91. Zhang J, He D, Gao J, Yu X, Sun H, Chen Z, et al. Changes in life satisfaction and self-esteem in patients with adolescent idiopathic scoliosis with and without surgical intervention. Spine. 2011;36(9):741-5.
92. Danielsson AJ, Wiklund I, Pehrsson K, Nachemson AL. 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. European spine journal. 2001;10:278-88.
93. Wu K-W, Wang T-M, Hu C-C, Hong S-W, Lee P-A, Lu T-W. Postural adjustments in adolescent idiopathic thoracic scoliosis during walking. Gait & posture. 2019;68:423-9.
94. Mahaudens P, Banse X, Mousny M, Detrembleur C. Gait in adolescent idiopathic scoliosis: kinematics and electromyographic analysis. European spine journal. 2009;18:512-21.
95. Daryabor A, Arazpour M, Sharifi G, Bani MA, Aboutorabi A, Golchin N. Gait and energy consumption in adolescent idiopathic scoliosis: A literature review. Annals of physical and rehabilitation medicine. 2017;60(2):107-16.
96. Aulisa AG, Guzzanti V, Perisano C, Marzetti E, Specchia A, Galli M, et al. Determination of quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis subjected to conservative treatment. Scoliosis. 2010;5(1):1-7.
97. Smith AJ, O'Sullivan PB, Campbell AC, Straker LM. The relationship between back muscle endurance and physical, lifestyle, and psychological factors in adolescents. journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2010;40(8):517-23.
98. Danielsson AJ, Romberg K, Nachemson AL. 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. 2006;31(3):275-83.
99. Freidel K, Petermann F, Reichel D, Steiner A, Warschburger P, Weiss HR. Quality of life in women with idiopathic scoliosis. Spine. 2002;27(4):E87-E91.
100. Danielsson AJ, Nachemson AL. Back pain and function 22 years after brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study—part I. Spine. 2003;28(18):2078-85.

101. Vasiliadis E, Grivas TB, Savvidou O, Triantafyllopoulos G. The influence of brace on quality of life of adolescents with idiopathic scoliosis. *Studies in health technology and informatics*. 2006;123:352-6.
102. Carrasco MIB, Ruiz MCS. Perceived self-image in adolescent idiopathic scoliosis: an integrative review of the literature. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2014;48:748-57.
103. Beynnon B. Validation of techniques to measure knee proprioception. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. 2000.
104. Baker V, Bennell K, Stillman B, Cowan S, Crossley K. Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Orthopaedic Research*. 2002;20(2):208-14.
105. Fusco C, Zaina F, Atanasio S, Romano M, Negrini A, Negrini S. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review. *Physiotherapy theory and practice*. 2011;27(1):80-114.
106. Riemann BL, Myers JB, Lephart SM. Sensorimotor system measurement techniques. *Journal of athletic training*. 2002;37(1):85.
107. Gratz RR, Papalia-Finlay D. Psychosocial adaptation to wearing the Milwaukee brace for scoliosis: a pilot study of adolescent females and their mothers. *Journal of Adolescent Health Care*. 1984;5(4):237-42.
108. Sapountzi-Krepia DS, Valavanis J, Panteleakis GP, Zangana DT, Vlachogiannis PC, Sapkas GS. Perceptions of body image, happiness and satisfaction in adolescents wearing a Boston brace for scoliosis treatment. *Journal of advanced nursing*. 2001;35(5):683-90.
109. Yagci G, Yakut Y, Simsek E. The effects of exercise on perception of verticality in adolescent idiopathic scoliosis. *Physiotherapy theory and practice*. 2018;34(8):579-88.
110. Zhang Y-B, Zhang J-G. Treatment of early-onset scoliosis: techniques, indications, and complications. *Chinese Medical Journal*. 2020;133(03):351-7.
111. Elsarrag M, Soldozy S, Patel P, Norat P, Sokolowski JD, Park MS, et al. Enhanced recovery after spine surgery: a systematic review. *Neurosurgical Focus*. 2019;46(4):E3.
112. Pehlivanoglu T, Oltulu I, Ofluoglu E, Sarioglu E, Altun G, Korkmaz M, et al. Thoracoscopic vertebral body tethering for adolescent idiopathic scoliosis: a minimum of 2 years' results of 21 patients. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2020;40(10):575-80.
113. Gomez JA, Hresko MT, Glotzbecker MP. Nonsurgical management of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2016;24(8):555-64.
114. Weiss H-R, Negrini S, Hawes MC, Rigo M, Kotwicki T, Grivas TB, et al. Physical exercises in the treatment of idiopathic scoliosis at risk of brace treatment—SOSORT consensus paper 2005. *Scoliosis*. 2006;1:1-7.
115. Rigo MD, Grivas TB. "Rehabilitation schools for scoliosis" thematic series: describing the methods and results. *BioMed Central*; 2010. p. 1-7.
116. Weiss H-R, Klein R. Improving excellence in scoliosis rehabilitation: a controlled study of matched pairs. *Pediatric Rehabilitation*. 2006;9(3):190-200.
117. Negrini S, Fusco C, Minozzi S, Atanasio S, Zaina F, Romano M. Exercises reduce the progression rate of adolescent idiopathic scoliosis: results of a comprehensive systematic review of the literature. *Disability and rehabilitation*. 2008;30(10):772-85.
118. Deviren V, Berven S, Kleinstueck F, Antinnes J, Smith JA, Hu SS. Predictors of flexibility and pain patterns in thoracolumbar and lumbar idiopathic scoliosis. *Spine*. 2002;27(21):2346-9.
119. Choi J-H, Oh E-G, Lee H-J. Comparisons of postural habits, body image, and peer attachment for adolescents with idiopathic scoliosis and healthy adolescents. *Child Health Nursing Research*. 2011;17(3):167-73.
120. Choi J, Kim HS, Kim GS, Lee H, Jeon H-S, Chung K-M. Posture management program based on theory of planned behavior for adolescents with mild idiopathic scoliosis. *Asian Nursing Research*. 2013;7(3):120-7.



121. Bae S-S. A study of proprioceptive neuromuscular facilitation principles. *The Journal of Korean Physical Therapy*. 1993;5(1):109-14.
122. Adler SS, Beckers D, Buck M, Beckers D, Buck M. Activities of Daily Living. *PNF in Practice: An Illustrated Guide*. 2014:293-300.
123. Agnieszka S, Krzysztof G, Małgorzata P. A short-time effect of one-session application of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) bilateral leg pattern used with contract relax technique and asymmetrical breathing in girls with Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS). *Scoliosis*. 2014;9(1):1-2.
124. Mordecai SC, Dabke HV. Efficacy of exercise therapy for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a review of the literature. *European Spine Journal*. 2012;21:382-9.
125. Negrini S, Zaina F, Romano M, Negrini A, Parzini S. Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis: a prospective controlled cohort study with worst-case analysis. *Journal of rehabilitation medicine*. 2008;40(6):451-5.
126. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G\* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*. 2007;39(2):175-91.
127. Białek M. Conservative treatment of idiopathic scoliosis according to FITS concept: presentation of the method and preliminary, short term radiological and clinical results based on SOSORT and SRS criteria. *Scoliosis*. 2011;6(1):1-19.
128. Kuru T, Yeldan İ, Dereli EE, Özdiñçler AR, Dikici F, Çolak İ. The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. *Clinical rehabilitation*. 2016;30(2):181-90.
129. Lenke LG, Edwards CC, Bridwell KH. The Lenke classification of adolescent idiopathic scoliosis: how it organizes curve patterns as a template to perform selective fusions of the spine. *Spine*. 2003;28(20S):S199-S207.
130. Reem J, Carney J, Stanley M, Cassidy J. Risser sign inter-rater and intra-rater agreement: is the Risser sign reliable? *Skeletal radiology*. 2009;38:371-5.
131. Biondi J, Weiner DS, Bethem D, Reed III JF. Correlation of Risser sign and bone age determination in adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1985;5(6):697-701.
132. Horne JP, Flannery R, Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *American family physician*. 2014;89(3):193-8.
133. Vira S, Husain Q, Jalai C, Paul J, Poorman GW, Poorman C, et al. The interobserver and intraobserver reliability of the Sanders classification versus the Risser stage. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2017;37(4):e246-e9.
134. Lonstein JE. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2006;443:248-59.
135. Langensiepen S, Semler O, Sobottke R, Fricke O, Franklin J, Schönau E, et al. Measuring procedures to determine the Cobb angle in idiopathic scoliosis: a systematic review. *European Spine Journal*. 2013;22:2360-71.
136. Karol LA. Effectiveness of bracing in male patients with idiopathic scoliosis. *Spine*. 2001;26(18).
137. Mannion AF, Knecht K, Balaban G, Dvorak J, Grob D. A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *European Spine Journal*. 2004;13:122-36.
138. Livanelioglu A, Kaya F, Nabiyev V, Demirkiran G, Fırat T. The validity and reliability of "Spinal Mouse" assessment of spinal curvatures in the frontal plane in pediatric adolescent idiopathic thoraco-lumbar curves. *European spine journal*. 2016;25:476-82.
139. Pineda S, Bago J, Gilperez C, Climent JM. Validity of the Walter Reed Visual Assessment Scale to measure subjective perception of spine deformity in patients with idiopathic scoliosis. *Scoliosis*. 2006;1:1-8.

140. Matamalas A, Bagó J, D'Agata E, Pellisé F. Body image in idiopathic scoliosis: a comparison study of psychometric properties between four patient-reported outcome instruments. *Health and quality of life outcomes*. 2014;12(1):1-8.
141. Sanders JO, Polly Jr DW, Cats-Baril W, Jones J, Lenke LG, O'Brien MF, et al. Analysis of patient and parent assessment of deformity in idiopathic scoliosis using the Walter Reed Visual Assessment Scale. *Spine*. 2003;28(18):2158-63.
142. Colak I, Colak TK. A study of the reliability and validity of the turkish version of the Walter Reed Visual Assessment Scale in adolescents with idiopathic scoliosis. *The Journal of Turkish Spinal Surgery*. 2020;31(3):125-9.
143. Asher M, Lai SM, Burton D, Manna B. Discrimination validity of the scoliosis research society-22 patient questionnaire: relationship to idiopathic scoliosis curve pattern and curve size. *Spine*. 2003;28(1):74-7.
144. Leelapattana P, Keorochana G, Johnson J, Wajanavisit W, Laohacharoensombat W. Reliability and validity of an adapted Thai version of the Scoliosis Research Society-22 questionnaire. *Journal of children's orthopaedics*. 2011;5(1):35-40.
145. Alanay A, Cil A, Berk H, Acaroglu RE, Yazici M, Akcali O, et al. Reliability and validity of adapted Turkish Version of Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) questionnaire. *Spine*. 2005;30(21):2464-8.
146. Munkácsi B, Papp G, Felszeghy E, Kovács KE, Nagy BE. The associations between mental health, health-related quality of life and insulin pump therapy among children and adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 2018;31(10):1065-72.
147. Oy B. Çocuklar için Depresyon Ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 1991;2(2):132-6.
148. Helsel WJ, Matson JL. The assessment of depression in children: The internal structure of the Child Depression Inventory (CDI). *Behaviour Research and Therapy*. 1984;22(3):289-98.
149. Amendt LE, Ause-Ellias KL, Eybers JL, Wadsworth CT, Nielsen DH, Weinstein SL. Validity and reliability testing of the Scoliometer®. *Physical therapy*. 1990;70(2):108-17.
150. Bunnell WP. An objective criterion for scoliosis screening. *JBJS*. 1984;66(9):1381-7.
151. Coelho DM, Bonagamba GH, Oliveira AS. Scoliometer measurements of patients with idiopathic scoliosis. *Brazilian journal of physical therapy*. 2013;17:179-84.
152. Tsai Y-T, Leong C-P, Huang Y-C, Kuo S-H, Wang H-C, Yeh H-C, et al. The electromyographic responses of paraspinal muscles during isokinetic exercise in adolescents with idiopathic scoliosis with a Cobb's angle less than fifty degrees. *Chang Gung Med J*. 2010;33(5):540-50.
153. Blay GL, Atamaz F, Biot B, Calmels P, Mouilleseaux B. Isokinetic findings in scoliosis: Their relationship to clinical measurements and reliability studies. *Isokinetics and Exercise Science*. 2007;15(1):23-8.
154. PORSNOK D. Hemiparetik Serebral Palsili Çocuklarda Omurga Düzensizliği ve İlişkili Faktörlerin Değerlendirilmesi. 2018.
155. Oxendine B. *Psychology of motor learning II*. New York: Mayfield Publications. 1982;1:270-95.
156. TAMER K. Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi Gökçe Ofset Matbaacılık. Ankara; 1997.
157. KAYA EÖ, KÖROĞLU Y, SARITAŞ N, Mustafa K, SUCAN S. Eğitsel oyunlar etkinliğine Katılımın çocuklardaki denge, reaksiyon ve çeviklik üzerine etkisi. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*. 2019;4(1):35-42.
158. Bayar P. Derinleşen Gevşeme Çalışmalarının, Kan Basıncı, Kalp Atım Hızı ve Reaksiyon Zamanları Üzerine Etkisi'. *Spor Hekimliği Dergisi*. 2001;36(3):97-102.
159. MUSABAŞOĞLU S, KİSHALI NF. ELİT DÜZEYDEKİ ALP DİSİPLİNİ KAYAKÇILARIN REAKSİYON ZAMANLARININ ARAŞTIRILMASI.
160. Cachupe WJ, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of biodex balance system measures. *Measurement in physical education and exercise science*. 2001;5(2):97-108.

161. Dieling S, van der Esch M, Janssen TW. Knee joint proprioception in ballet dancers and non-dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2014;18(4):143-8.
162. Maher JM, Markey JC, Ebert-May D. The other half of the story: effect size analysis in quantitative research. *CBE—Life Sciences Education*. 2013;12(3):345-51.
163. Soucacos PN, Zacharis K, Gelalis J, Soultanis K, Kalos N, Beris A, et al. Assessment of curve progression in idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*. 1998;7:270-7.
164. Stone B, Beekman C, Hall V, Guess V, Brooks HL. The effect of an exercise program on change in curve in adolescents with minimal idiopathic scoliosis: a preliminary study. *Physical therapy*. 1979;59(6):759-63.
165. Lee B-K, Lee B-K. Influence of the proprioceptive neuromuscular facilitation exercise programs on idiopathic scoliosis patient in the early 20s in terms of curves and balancing abilities: single case study. *Journal of exercise rehabilitation*. 2016;12(6):567-74.
166. Huang S-C. Cut-off point of the Scoliometer in school scoliosis screening. *Spine*. 1997;22(17):1985-9.
167. Kwan KYH, Cheng AC, Koh HY, Chiu AY, Cheung KMC. Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study—SOSORT Award 2017 Winner. *Scoliosis and spinal disorders*. 2017;12:1-7.
168. Rrecaj-Malaj S, Beqaj S, Krasniqi V, Qorolli M, Tufekcievski A. Outcome of 24 weeks of combined schroth and pilates exercises on cobb angle, angle of trunk rotation, chest expansion, flexibility and quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis. *Medical science monitor basic research*. 2020;26:e920449-1.
169. Negrini S, Grivas TB, Kotwicki T, Maruyama T, Rigo M, Weiss HR, et al. Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 Consensus paper. *Scoliosis*. 2006;1:1-14.
170. Rumsey N, Harcourt D. Body image and disfigurement: issues and interventions. *Body image*. 2004;1(1):83-97.
171. Donnelly MJ, Dolan LA, Grande L, Weinstein SL. Patient and parent perspectives on treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *The Iowa orthopaedic journal*. 2004;24:76-83.
172. Korovessis P, Kyrkos C, Piperos G, Soucacos PN. Effects of thoracolumbosacral orthosis on spinal deformities, trunk asymmetry, and frontal lower rib cage in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2000;25(16):2064-71.
173. Kaya MH. Adölesan idiyopatik skolyozlu hastalarda skolyoz şiddeti ile skolyoz algısı ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi: Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
174. Yagci G, Ayhan C, Yakut Y. Effectiveness of basic body awareness therapy in adolescents with idiopathic scoliosis: A randomized controlled study. *Journal of back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;31(4):693-701.
175. McCabe MP, Ricciardelli LA. Sociocultural influences on body image and body changes among adolescent boys and girls. *The Journal of social psychology*. 2003;143(1):5-26.
176. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clinical rehabilitation*. 2000;14(4):402-6.
177. Nault M-L, Allard P, Hinse S, Le Blanc R, Caron O, Labelle H, et al. Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2002;27(17):1911-7.
178. Guo X, Chau WW, Hui-Chan CW, Cheung CS, Tsang WW, Cheng JC. Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function. *Spine*. 2006;31(14):E437-E40.
179. Park J-Y, Park GD, Lee S-G, Lee J-C. The effect of scoliosis angle on center of gravity sway. *Journal of physical therapy science*. 2013;25(12):1629-31.
180. Lieber RL, Fridén J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*. 2000;23(11):1647-66.
181. Saadet O, Nezire K, Yovuz Y. < The> efficacy of schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. 2005.

182. Kim J-H, Oh D-H, Zhang S-A, Lee J-K. Effects of Schroth 3-dimensional exercise on Cobb's angle, abdominal endurance, flexibility and balance in adolescents with idiopathic scoliosis. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2015;16(6):4098-107.
183. Vasiliadis E, Grivas TB. Quality of life after conservative treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Studies in Health Technology and informatics*. 2008;135:409.
184. Haefeli M, Elfering A, Kilian R, Min K, Boos N. Nonoperative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a 10-to 60-year follow-up with special reference to health-related quality of life. *Spine*. 2006;31(3):355-66.
185. Cheung KM, Cheng EY, Chan SC, Yeung KW, Luk KD. Outcome assessment of bracing in adolescent idiopathic scoliosis by the use of the SRS-22 questionnaire. *International orthopaedics*. 2007;31:507-11.
186. Vasiliadis E, Grivas TB, Gkoltsiou K. Development and preliminary validation of Brace Questionnaire (BrQ): a new instrument for measuring quality of life of brace treated scoliotics. *Scoliosis*. 2006;1(1):1-8.
187. Haher TR, Gorup JM, Shin TM, Homel P, Merola AA, Grogan DP, et al. Results of the Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis: a multicenter study of 244 patients. *Spine*. 1999;24(14):1435.
188. Asher M, Lai SM, Burton D, Manna B. The reliability and concurrent validity of the scoliosis research society-22 patient questionnaire for idiopathic scoliosis. *Spine*. 2003;28(1):63-9.
189. Monticone M, Ambrosini E, Cazzaniga D, Rocca B, Ferrante S. Active self-correction and task-oriented exercises reduce spinal deformity and improve quality of life in subjects with mild adolescent idiopathic scoliosis. Results of a randomised controlled trial. *European Spine Journal*. 2014;23:1204-14.
190. Fortin C, Grunstein E, Labelle H, Parent S, Feldman DE. Trunk imbalance in adolescent idiopathic scoliosis. *The Spine Journal*. 2016;16(6):687-93.
191. Sato T, Hirano T, Ito T, Morita O, Kikuchi R, Endo N, et al. Back pain in adolescents with idiopathic scoliosis: epidemiological study for 43,630 pupils in Niigata City, Japan. *European Spine Journal*. 2011;20:274-9.
192. Schreiber S, Parent EC, Moez EK, Hedden DM, Hill D, Moreau MJ, et al. The effect of Schroth exercises added to the standard of care on the quality of life and muscle endurance in adolescents with idiopathic scoliosis—an assessor and statistician blinded randomized controlled trial: “SOSORT 2015 Award Winner”. *Scoliosis*. 2015;10(1):1-12.
193. Çolak TK, Akgül T, Dereli EE, Chodza M, Dikici F. Health related quality of life and perception of deformity in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2017;30(3):597-602.
194. Climent JM, Bago J, Ey A, Perez-Grueso FJ, Izquierdo E. Validity of the Spanish version of the Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) patient questionnaire. *Spine*. 2005;30(6):705-9.
195. Yagci G, Yakut Y. Core stabilization exercises versus scoliosis-specific exercises in moderate idiopathic scoliosis treatment. *Prosthetics and orthotics international*. 2019;43(3):301-8.
196. Misterska E, Glowacki M, Latuszewska J. Female patients' and parents' assessment of deformity-and brace-related stress in the conservative treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2012;37(14):1218-23.
197. Danielsson AJ, Hasserijs R, Ohlin A, Nachemson AL. Body appearance and quality of life in adult patients with adolescent idiopathic scoliosis treated with a brace or under observation alone during adolescence. *Spine*. 2012;37(9):755-62.
198. Kotwicki T, Walczak A, Szulc A. Trunk rotation and hip joint range of rotation in adolescent girls with idiopathic scoliosis: does the "dinner plate" turn asymmetrically? *Scoliosis*. 2008;3(1):1-11.

199. Gözde G, Yakut Y. Effects of a spinal brace on the functional profile of the feet in adolescent idiopathic scoliosis. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2018(3):282-8.
200. Saji M, Upadhyay S, Leong J. Increased femoral neck-shaft angles in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 1995;20(3):303-11.
201. Bortone I, Piazzolla A, Buongiorno D, Bizzoca D, Fiore P, Bevilacqua V, et al., editors. Influence of clinical features of the spine on Gait Analysis in adolescent with idiopathic scoliosis. 2020 IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA); 2020: IEEE.
202. Syczewska M, Graff K, Kalinowska M, Szczerbik E, Domaniecki J. Influence of the structural deformity of the spine on the gait pathology in scoliotic patients. *Gait & posture*. 2012;35(2):209-13.
203. Kim DS, Park SH, Goh TS, Son SM, Lee JS. A meta-analysis of gait in adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2020;81:196-200.
204. Chen P-Q, Wang J-L, Tsuang Y-H, Liao T-L, Huang P-I, Hang Y-S. The postural stability control and gait pattern of idiopathic scoliosis adolescents. *Clinical biomechanics*. 1998;13(1):S52-S8.
205. Yang JH, Suh S-W, Sung PS, Park W-H. Asymmetrical gait in adolescents with idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*. 2013;22:2407-13.
206. Kramers-de Quervain IA, Müller R, Stacoff A, Grob D, Stüssi E. Gait analysis in patients with idiopathic scoliosis. *European Spine Journal*. 2004;13:449-56.
207. Mahaudens P, Detrembleur C, Mousny M, Banse X. Gait in adolescent idiopathic scoliosis: energy cost analysis. *European Spine Journal*. 2009;18:1160-8.
208. Adler N, Bleck E, Rinsky L, Young W. Balance reactions and eye-hand coordination in idiopathic scoliosis. *Journal of orthopaedic research*. 1986;4(1):102-7.
209. Shimode M, Ryouji A, Kozo N. Asymmetry of premotor time in the back muscles of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*. 2003;28(22):2535-9.
210. Ascani E, Bartolozzi P, Logroscino C, Marchetti P, Ponte A, Savini R, et al. Natural history of untreated idiopathic scoliosis after skeletal maturity. *Spine*. 1986;11(8):784-9.
211. Kahanovitz N, Weiser S. The psychological impact of idiopathic scoliosis on the adolescent female. A preliminary multi-center study. *Spine*. 1989;14(5):483-5.
212. Korovessis P, Zacharatos S, Koureas G, Megas P. Comparative multifactorial analysis of the effects of idiopathic adolescent scoliosis and Scheuermann kyphosis on the self-perceived health status of adolescents treated with brace. *European spine journal*. 2007;16:537-46.
213. Shaughnessy WJ. Advances in scoliosis brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *Orthopedic Clinics of North America*. 2007;38(4):469-75.

## 8.EKLER

### Ek 1. Etik Kurul Kararı

MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ  
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU DEĞERLENDİRME FORMU

Araştırmanın Başlığı:	"Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda İki Konservatif Tedavi Seçeneğinin Etkinliğinin İncelenmesi" adlı çalışma.
Bayuru Formunun Etik Kurula geldiği tarihi:	13.06.2022
Bayuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih:	01.07.2022
Karar tarihi	01.07.2022

#### SONUÇ

1.	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul
2.	<input type="checkbox"/> Düzeltme gereklidir: Etik sorun olabilecek sorunlar/maddeler, sığroçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	<input type="checkbox"/> Red Gerekeçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Bayuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad soyad ve imzaları.

Başkan  
(e-İmzalıdır)  
Prof. Dr. Ekrem ALMAZ

Üye  
(e-İmzalıdır)  
Doç. Dr. Zekeriya ÇAM

Üye  
(e-İmzalıdır)  
Doç. Dr. Mehmet SALMAZZEM

Üye  
(e-İmzalıdır)  
Doç. Dr. Binyamin SARIKAYA

Üye  
(İmzalı)  
Doç. Dr. Canan DEMİR YILDIZ

Üye  
(e-İmzalıdır)  
Doç. Dr. Fuat KÖRKMAZER

Üye  
(e-İmzalıdır)  
Dr. Öğr. Üyesi Necmettin ÇİFTÇİ

Üye  
(e-İmzalıdır)  
Dr. Öğr. Üyesi Halil ALKAN

Üye  
(e-İmzalıdır)  
Dr. Öğr. Üyesi Afike YILMAZ

## Ek 2. Orjinallik Ekran Çıktısı

### Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon Tekniklerinin ve Core Stabilizasyon Egzersizlerinin Fiziksel ve Fonksiyonel Parametreler Üzerine Etkilerinin İncelenmes

#### ORJİNALLİK RAPORU

% <b>13</b>	% <b>13</b>	% <b>1</b>	% <b>1</b>
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

#### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<a href="http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	% <b>10</b>
<b>2</b>	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>3</b>	<a href="http://dspace.gazi.edu.tr">dspace.gazi.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>4</b>	<a href="http://atauni.edu.tr">atauni.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>5</b>	<a href="http://acikerisim.pau.edu.tr">acikerisim.pau.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>6</b>	<a href="http://9lib.net">9lib.net</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>7</b>	<a href="http://docs.neu.edu.tr">docs.neu.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>8</b>	<a href="http://jcmr-online.biomedcentral.com">jcmr-online.biomedcentral.com</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>

### EK 3. Dijital Makbuz



## Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Mehmet Hanifi Kaya  
Ödev başlığı: wefsdfs  
Gönderi Başlığı: Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Proprioseptif Nöro...  
Dosya adı: Mehmet\_Hanifi\_KAYA\_TEZ\_23.05.2023\_intihal.docx  
Dosya boyutu: 14.27M  
Sayfa sayısı: 98  
Kelime sayısı: 19,199  
Karakter sayısı: 135,320  
Gönderim Tarihi: 24-May-2023 12:40ÖS (UTC+0300)  
Gönderim Numarası: 2100730718





#### EK 4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF) Ebeveyn Rıza Formu

---

##### **Araştırmacının Beyanı**

Aşağıda bu araştırma ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır, lütfen dikkatli bir şekilde tümünü okuyunuz.

**Çalışmanın Adı:** Omurga eğriliği olan kişilerde iki farklı egzersiz yönteminin etkisinin incelenmesidir.

##### **Çalışmanın Konusu ve Amacı:**

Bu çalışmada, omurga eğriliği olan kişilerde iki farklı egzersiz yöntemi uygulanıp, bu egzersizlerin eğrilik derecesi, gövde rotasyonu, deformite algılaması, spinal mobilite, kas kuvveti, yürüyüş ve yaşam kalitesi üzerine olan etkisi incelenecektir. Omurga eğriliğinin egzersiz ile tedavisinde farklı egzersiz yöntemlerinin etkinlikleri araştırılacaktır.

Sayın Ebeveyn,

Omurga eğriliği olan çocuk hastalarımızda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız omurga eğriliğine sahip çocuklarda iki farklı egzersiz yönteminin omurga eğriliği, spinal mobilite, deformite algılaması, gövde rotasyonu, yürüyüş, kas kuvveti ve yaşam kalitesi, depresyon, kinestezi ve denge üzerine olan etkisini karşılaştırarak ortaya koymaktır. Çalışmamıza çocuğunuzun katılıp katılmamasına izin vermekte serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce çalışma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çocuğunuz bu araştırmaya katılacak olursa önce kişisel bilgilerini alıp daha sonra eğrilik derecesini, deformite algılamasını, spinal mobilitelerini, yürüyüşünü, gövde rotasyonunu, kas kuvvetini, yaşam kalitesini ölçen bazı anket ve klinik değerlendirmeler yapacağız. Sonrasında omurga eğriliğine yönelik haftada üç gün on haftalık egzersiz tedavisi uygulayacağız. Uygulayacağımız egzersizlerin ve yapacağımız değerlendirmelerin hiçbir yan etkisi yoktur. Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi ve Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniği' nin katılımı ile gerçekleştirilecek olan bu çalışmaya çocuğunuzun katılımı araştırmanın başarısı için önemlidir. Araştırma sonunda herhangi bir etkinin ortaya koyulması durumunda omurga eğriliği olan bireylerde eğriliğinin egzersizlerle düzeltilmesinde etkili olan egzersizlerin belirlenmesine ön ayak olacağız.

Bu araştırma sonuçlarını başka sağlık profesyonelleriyle de paylaşacağız ama çocuğunuz ile ilgili bilgileri paylaşmayacağız. Bu araştırmaya katılmak için sizden herhangi bir ücret ya da sizden herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir. Çalışmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır Araştırmaya katıldığınız için size de bir ücret ödenmeyecektir. Çocuğunuz ile ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar veya resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Aklınıza şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan sorularınızı istediğiniz zaman bize sorabilirsiniz. Bu araştırmaya çocuğunuzun katılmasını kabul ediyorsanız Çalışmaya Katılma Onayı Formu' na adınızı ve soyadınızı yazıp imzanızı atınız. İmzaladıktan sonra size bu formun bir kopyası verilecektir.

### **Çalışma İşlemleri:**

Çalışmada haftada 3 gün 1,5 saat 10 hafta boyunca omurga eğriliğine yönelik egzersizler uygulanacaktır. Bu egzersizlerin herhangi bir yan etkisi yoktur.

### **Çalışmaya Katılmamanın Olası Yararları Nelerdir?**

Bu çalışmaya çocuğumun katılması durumunda omurgasındaki eğriliğin düzelebileceği, uygulanacak bu egzersizlerin bilimsel çalışmalarla etkinliğinin gösterildiği araştırmacılar tarafından tarafıma bildirilmiştir.

### **Ebeveyn Beyanı**

Sayın Öğretim Görevlisi Mehmet Hanifi KAYA tarafından Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezinde Omurga Sağlığı Kliniğinde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra yapılacak olan araştırmaya çocuğum “katılımcı” olarak davet edildi. Eğer bu araştırmaya çocuğum katılırsa araştırmacı ile çocuğum arasında kalması gereken bilgilerin gizliliğine büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında ilgili kişisel bilgilerin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çocuğumu çekelebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için

araştırmadan çekeceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim). Ayrıca katılımcının tıbbi durumuna herhangi bir zarar verilmemesi gerektiğinden araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bize de bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunu ortaya çıkması halinde, çocuğuma her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim). Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımızda; herhangi bir saatte, Öğr. Gör. Mehmet Hanifi KAYA' ya Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Omurga Sağlığı Rehabilitasyon Ünitesinden ulaşabileceğimi biliyorum. Araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabiliriz. Araştırmaya katılım konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer çocuğumun araştırmaya katılmasını reddedersem, bu durumun çocuğumun tıbbi bakımına ve araştırmacı ile olan ilişkisine herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde çocuğumun "katılımcı" olarak yer almasına karar verdim. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcının Veli ya da Vasi**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.:

İmza:

**Görüşme tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.:

İmza:

**Katılımcı ile görüşen araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.:

İmza:

## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (BGOFF)ÇOCUK RIZA FORMU

---

### Araştırmacının Beyanı

Aşağıda bu araştırma ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır, lütfen dikkatli bir şekilde tümünü okuyunuz.

**Çalışmanın Adı:** Omurga eğriliği olan kişilerde iki farklı egzersiz yönteminin etkisinin incelenmesidir.

### **Çalışmanın Konusu ve Amacı:**

Bu çalışmada, omurga eğriliği olan kişilerde iki farklı egzersiz yöntemi uygulanıp, bu egzersizlerin eğrilik derecesi, gövde rotasyonu, deformite algılaması, spinal mobilite, kas kuvveti, yürüyüş, yaşam kalitesi, kinestezi, denge ve depresyon üzerine olan etkisi incelenecektir. Omurga eğriliğinin egzersiz ile tedavisinde farklı egzersiz yöntemlerinin etkinlikleri araştırılacaktır.

Sayın Katılımcı,

Omurga eğriliği olan çocuk hastalarımızda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız omurga eğriliğine sahip çocuklarda iki farklı egzersiz yönteminin omurga eğriliği, spinal mobilite, deformite algılaması, gövde rotasyonu, yürüyüş, kas kuvveti ve yaşam kalitesi, kinestezi, denge ve depresyon üzerine olan etkisini karşılaştırarak ortaya koymaktır. Çalışmamıza katılım gönüllülük esasına dayalı olup katılıp katılmamakta serbestsiniz. Kararınızdan önce çalışma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursanız önce kişisel bilgilerinizi alıp daha sonra eğrilik derecenizi, deformite algılamanızı, spinal mobilitenizi, yürüyüşteki ağırlık dağılımınızı, gövde rotasyonunuzu, kas kuvvetinizi, yaşam kalitesini ölçen bazı anket ve klinik değerlendirmeler yapacağız. Sonrasında omurga eğriliğine yönelik haftada 3 gün 10 haftalık egzersiz tedavisi uygulayacağız. Uygulayacağımız egzersizler ve yapacağımız değerlendirmelerde size zarar verecek, sizin canınızı yakacak hiçbir uygulama yoktur.

Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi ve Ahi Evran Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniği' nin katılımı ile gerçekleştirilecek olan bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir. Araştırma sonunda herhangi bir etkinin ortaya koyulması durumunda sizin gibi omurga eğriliği olan çocuklarda eğriliğinin egzersizlerle düzeltilmesinde etkili olan egzersizlerin belirlenmesine ön ayak olacağız.

Bu araştırma sonuçlarını başka sağlık profesyonelleriyle de paylaşacağız ama sizin ile ilgili bilgileri paylaşmayacağız. Araştırma için sizden ve ailenizden herhangi bir ücret ya da herhangi bir maddi katkı/malzeme katkısı istenmeyecektir. Araştırmaya katıldığımız için size ve ailenize de bir ücret ödenmeyecektir. Çalışmada kullanılacak tüm malzemeler ve yapılabilecek tüm harcamalar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar veya resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve babanız ile konuşup onlara danışmalısınız. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve babanız tamam deseler bile siz kabul etmeyebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak sizin isteğinize bağlı ve istemezseniz katılmazsınız. Bu nedenle kimse size kızmaz veya küsmez. Önce katılmayı kabul etseniz bile sonradan vazgeçebilirsiniz. Çalışmaya katılmayı kabul etmediğiniz durumda da doktorlar muayene ve diğer işlemlerde size önceden olduğu gibi iyi davranır, herhangi bir farklılık olmaz. Aklınıza şimdi gelen ve daha sonra gelecek olan soruları istediğiniz zaman bize sorabilirsiniz. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsanız Çalışmaya Katılma Onayı Formu' na adınızı ve soyadınızı yazıp imzanızı atın. İmzladıktan sonra size ve ailenize bu formun bir kopyasını vereceğiz.

### **Çalışma İşlemleri:**

Çalışmada haftada 3 gün 1,5 saat 10 hafta boyunca omurga eğriliğine yönelik egzersizler uygulanacaktır. Bu egzersizlerin herhangi bir yan etkisi yoktur.

### **Çalışmaya Katılmamanın Olası Yararları Nelerdir?**

Bu çalışmaya katılmam durumunda omurgamdaki eğriliğin düzelebileceği, uygulanacak bu egzersizlerin bilimsel çalışmalarla etkinliğinin gösterildiği araştırmacılar tarafından tarafıma bildirilmiştir.

### **Katılımcı (Çocuk) Beyanı**

Sayın Öğretim Görevlisi Mehmet Hanifi KAYA ve arkadaşları tarafından Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Omurga Sağlığı Kliniğinde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra yapılacak olan araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bilgilerin gizliliğine büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında ilgili kişisel bilgilerin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesisırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağına bilincindeyim). Ayrıca katılımcının tıbbi durumuna herhangi bir zarar verilmemesi gerektiğinden araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına ben ve ailem girmiyoruz. Bize de bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunu ortaya çıkması halinde, bana her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına ben ve ailem girmeyeceğim).Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Öğr. Gör. Mehmet Hanifi KAYA' ya Ahi Evran Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Omurga sağlığı Ünitesinden ulaşabileceğimi biliyorum. Araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılım konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer araştırmaya katılmayı reddedersem, bu durumun benim tıbbi bakımına ve araştırmacılarla olan ilişkimize herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Aileme de danışarak belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer almaya karar verdim. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana ve aileme verilecektir.

### **Katılımcı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.:

İmza:

### **Görüşme tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.:

İmza:

### **Katılımcı ile görüşen araştırmacı**

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

**Ek 5. Olgu Rapor Formu**

**Tarih:**

**Katılımcı kodu:**

**Yaşı:**

**Cinsiyeti:**

**Boy:**

**Kilo:**

**VKI:**

**Menarş yaşı:**

**Risser evresi:**

**Üst ekstremite dominant taraf:**

**Alt ekstremite dominant taraf:**

**Skolyoz tanısı aldığı yaş:**

**Anamnez (özgeçmiş ve soygeçmiş):**

**Daha önce yapılan egzersiz/spor:**

	<b>1.Değerlendirme</b>	<b>2.Değerlendirme</b>
<i>Cobb Açısı (Torakal) (°)</i>		
<i>Cobb Açısı (Lumbar) (°)</i>		
<i>Gövde Rotasyon Derecesi (Serviko-torasikT) (°)</i>		
<i>Gövde Rotasyon Derecesi (Torakal) (°)</i>		
<i>Gövde Rotasyon Derecesi (Lumbar) (°)</i>		
<i>Walter Reed Görsel Değerlendirme Skoru</i>		

<b>SRS-22</b>	<b>1.Değerlendirme</b>	<b>2.Değerlendirme</b>
<i>Ağrı</i>		
<i>Fonksiyon</i>		
<i>Vücut imajı</i>		
<i>Mental sağlık</i>		
<i>Tedaviden tatmin</i>		
<i>Toplam SRS-22 skoru</i>		

<b>Spinal Mobilite</b>	<b>1.Değerlendirme</b>	<b>2.Değerlendirme</b>
<i>Sol Lateral Fleksiyon (°)</i>		
<i>Sağ Lateral Fleksiyon (°)</i>		
<i>Frontal Toplam Hareket (°)</i>		
<i>Öne Fleksiyon (°)</i>		
<i>Ekstansiyon (°)</i>		
<i>Sagittal Toplam Hareket (°)</i>		

	<b>1.Değerlendirme</b>	<b>2.Değerlendirme</b>
<i>Nelson Ayak Reaksiyon Testi</i>		
<i>Nelson El Reaksiyon Testi</i>		

	<b>1.Değerlendirme</b>	<b>2.Değerlendirme</b>
<i>Çocuk Depresyon Ölçeği Skoru</i>		

	<b>1.Değerlendirme</b>	<b>2.Değerlendirme</b>
<i>Kinestezi skoru</i>		

<b>Denge Skorları</b>	<b>1.Değerlendirme</b>	<b>2.Değerlendirme</b>
<i>Stabilite limitleri testi</i>		
<i>Postüral Stabilite Testi</i>		



## EK 6. Kullanılan Ölçekler

### SRS-22 Sağlıkla İlgili Yaşam Kalitesi Anketi

#### Appendix A:

Hasta Adı : \_\_\_\_\_  
/ \_\_\_\_\_

Doğum Tarihi : \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Bugünün Tarihi : \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Yaş : \_\_\_ + \_\_\_

Dosya Numarası : \_\_\_\_\_

Bu ankette sırtınızın ve belinizin şu andaki durumunu değerlendirmek istiyoruz. Bu nedenle **bu soruları kendinizin yanıtlaması bizim için çok önemli.** Lütfen tüm sorularda kendinize **en uygun olan cevabı daire içine alınız.**

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

- Hiç
- Hafif
- Orta
- Orta-Şiddetli
- Şiddetli

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

- Hiç
- Hafif
- Orta
- Orta-Şiddetli
- Şiddetli

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

- Hiçbir zaman
- Çok nadir
- Bazen
- Çoğu zaman
- Her zaman

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

- Çok mutlu
- Mutlu
- Ne mutlu ne de mutsuz
- Mutsuz
- Çok mutsuz

5. Şu anda ne kadar hareket edebiliyorsunuz?

Yatağa/ Tekerlekli sandalyeye bağlı olarak

Tek başıma hareket edemiyorum

Hafif iŐler, ev iŐleri yapabiliyorum

Orta ağırlıkta iŐler ve yuruyuŐ, bisiklet surme gibi hafif sporlar yapabiliyorum

Hiçbir kısıtlama olmaksızın her hareketi yapabiliyorum

6. Kıyafetinizin içinde kendinizin nasıl göründüğünü düşünüyorsunuz?

Çok güzel

Güzel

Orta güzellikte

Kötü

Çok kötü

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

Çok sık

Sık

Arada sırada

Çok ender

Hiçbir zaman

8. İstirahat sırasında bel veya sırt ağrınız oluyor mu?

Çok sık

Sık

Arada sırada

Çok ender

Hiçbir zaman

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

%100 normal hareket ediyorum

%75 normal hareket ediyorum

%50 normal hareket ediyorum

%25 normal hareket ediyorum

%0 normal hareket ediyorum

10. AŞağıdaki cevaplardan hangisi gövdenizin görünüŐünü en iyi Şekilde tarif eder?

Çok güzel

Güzel

Orta güzellikte

Kötü

Çok kötü

11. AŐađıdakilerden hangisi beliniz veya sırtınız için kullandığımız ilaçları en iyi Şekilde tarif eder?

Hiç ilaç kullanmıyorum

UyuŐturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri haftada bir veya daha az kullanıyorum.

(Örn: Aspirin, Novalgin, Parol, Voltaren, Apranax, Naprosyn, Viox)

UyuŐturucu özelliği olmayan ağrı kesicileri günlük kullanıyorum.

UyuŐturucu özelliği olan ağrı kesicileri haftada bir veya daha az kullanıyorum. (Örn: Morfin, Dolantin)

UyuŐturucu özelliği olan ağrı kesicileri günlük olarak kullanıyorum.

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

Hiçbir zaman

Çok ender

Arada sırada

Nadiren

Çoğu zaman

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

Her zaman

Çoğu zaman

Bazen

Çok ender

Hiçbir zaman

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

Etkilemiyor

Biraz etkiliyor

Orta derecede etkiliyor

Sıklıkla etkiliyor

Çok fazla etkiliyor

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

Bu problem ailemin ekonomik sıkıntılar çekmesine:

Çok fazla neden oluyor

Sıklıkla neden oluyor

Orta derecede etkiliyor

Biraz etkiliyor

Hiç etkilemiyor

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

Hiçbir zaman

Çok ender

Arada sırada

Sık sık

Çok sık

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

0 gün aldım (hiç almadım)

1 gün aldım

2 gün aldım

3 gün aldım

4 veya daha fazla gün aldım

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

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

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

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

20. Son 6 ay içinde mutlu bir insan mıydınız?

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

21. Bel veya sırt ağrınıza uygulanan tedavinin sonucundan tatmin oldunuz mu?

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

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

- Kesinlikle evet
- Muhtemelen evet
- Emin değilim
- Muhtemelen etmezdim
- Kesinlikle etmezdim

Bu anketi sabırla tamamladığınız için teşekkür ederiz.

Lütfen yorumunuz varsa yazınız.

## Çocuk Depresyon Anketi

### ÇOCUKLAR İÇİN DEPRESYON ÖLÇEĞİ (CHILDREN'S DEPRESSION INVENTORY-CDI)

Aşağıda gruplar halinde bazı cümleler yazılıdır. Her gruptaki cümleleri dikkatlice okuyunuz. Her grup için, bugün dâhil, son iki hafta içinde size en uygun olan cümlenin yanındaki sayıyı yuvarlak içine alınız.

- A. 1- Kendimi arada sırada üzgün hissederim.  
2- Kendimi sık sık üzgün hissederim.  
3- Kendimi her zaman üzgün hissederim.
- B. 1- İşlerim hiçbir zaman yolunda gitmeyecek.  
2- İşlerim yolunda gidip gitmeyeceğinden emin değilim.  
3- İşlerim yolunda gidecek.
- C. 1- İşlerimin çoğunu doğru yaparım.  
2- İşlerim birçoğunu yanlış yaparım.  
3- Her şeyi yanlış yaparım.
- D. 1- Birçok şeyden hoşlanırım.  
2- Bazı şeylerden hoşlanırım.  
3- Hiçbir şeyden hoşlanmam.
- E. 1- Her zaman kötü bir çocuğum.  
2- Çoğu zaman kötü bir çocuğum.  
3- Arada sırada kötü çocuğum.
- F. 1- Arada sırada başıma kötü bir şeylerin geleceğini düşünürüm.  
2- Sık sık başıma kötü bir şeylerin geleceğinden endişelenirim.  
3- Başıma çok kötü şeylerin geleceğinden eminim.
- G. 1- Kendimden nefret ederim.  
2- Kendimi beğenmem.  
3- Kendimi beğenirim.
- H. 1- Bütün kötü şeyler benim hatam.  
2- Kötü şeylerin bazıları benim hatam.  
3- kötü şeyler genellikle benim hatam değil.

- İ. 1- Kendimi öldürmeyi düşünmem.  
2- Kendimi öldürmeyi düşünürüm ama yapmam.  
3- Kendimi öldürmeyi düşünüyorum.
- J. 1- Her gün içimden ağlamak gelir.  
2- Birçok günler içimden ağlamak gelir.  
3- Arada sırada içimden ağlamak gelir.
- K. 1- Her şey her zaman beni sıkır.  
2- Her şey sık sık beni sıkır.  
3- Her şey arada sırada beni sıkır.
- L. 1- İnsanlarla beraber olmaktan hoşlanırım.  
2- Çoğu zaman insanlarla beraber olmaktan hoşlanmam.  
3- Hiçbir zaman insanlarla beraber olmaktan hoşlanmam.
- M. 1- Herhangi bir şey hakkında karar veremem.  
2- Herhangi bir şey hakkında karar vermek zor gelir.  
3- Herhangi bir şey hakkında kolayca karar veririm.
- N. 1- Güzel/ Yakışıklı sayılırım.  
2- Güzel/ Yakışıklı olmayan yanlarım var.  
3- Çirkinim.

- O. 1- Okul ödevlerimi yapmak için her zaman kendimi zorlarım.  
2- Okul ödevlerimi yapmak için çoğu zaman kendimi zorlarım.  
3- Okul ödevlerimi yapmak sorun değil.
- P. 1- Her gece uyumakta zorluk çekerim.  
2- Birçok gece uyumakta zorluk çekerim.  
3- Oldukça iyi uyurum.
- Q. 1- Arada sırada kendimi yorgun hissederim.  
2- Birçok gün kendimi yorgun hissederim.  
3- Her zaman kendimi yorgun hissederim.
- R. 1- Hemen her gün canım yemek yemek istemez.  
2- Çoğu gün canım yemek yemek istemez.  
3- Oldukça iyi yemek yerim.
- S. 1- Ağrı ve sızılardan endişe etmem.  
2- çoğu zaman ağrı ve sızılardan endişe ederim.  
3- Her zaman ağrı ve sızılardan endişe ederim.
- T. 1- Kendimi yalnız hissetmem.  
2- Çoğu zaman kendimi yalnız hissederim.  
3- Her zaman kendimi yalnız hissederim.
- U. 1- Okuldan hiç hoşlanmam.  
2- Arada sırada okuldan hoşlanırım.  
3- Çoğu zaman okuldan hoşlanırım.
- V. 1- Birçok arkadaşım var.  
2- Birçok arkadaşım var ama daha fazla olmasını isterim.  
3- Hiç arkadaşım yok.
- W. 1- Okul başarım iyi.  
2- Okul başarım eskisi kadar iyi değil.  
3- Eskiden iyi olduğum derslerde çok başarısızım.
- X. 1- Hiçbir zaman diğer çocuklar kadar iyi olamıyorum.  
2- Eğer istersem diğer çocuklar kadar iyi olurum.  
3- Diğer çocuklar kadar iyiyim.

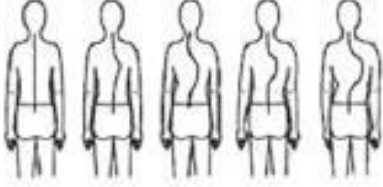


- Y. 1- Kimse beni sevmez.  
2- Beni seven insanların olup olmadığından emin değilim.  
3- Beni seven insanların olduğundan eminim.
- Z. 1- Bana söyleneni genellikle yaparım.  
2- Bana söyleneni çoğu zaman yaparım.  
3- Bana söyleneni hiçbir zaman yapmam.
- AA. 1- İnsanlarla iyi geçinirim.  
2- İnsanlarla sık sık kavga ederim.  
3- İnsanlarla her zaman kavga ederim.

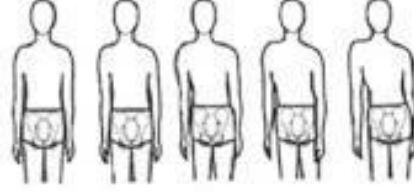


## Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası

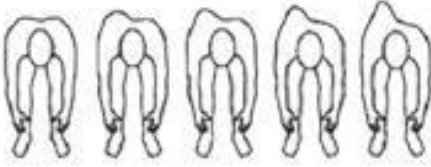
Vücut Eğrisi



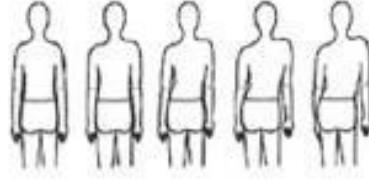
Baş - Leğen Kemik



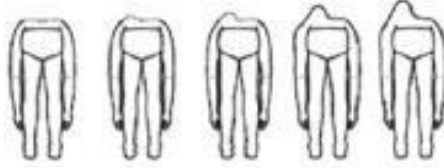
Kaburga Çıkıntısı



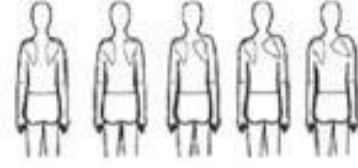
Omuz Seviyesi



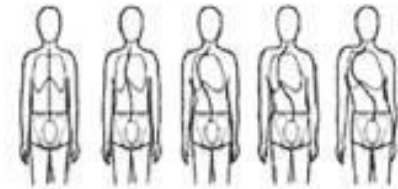
Bel Çıkıntısı



Körek Kemik Dönmesi



Baş - Kaburgalar - Leğen Kemik



## ÖZGEÇMİŞ