

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADÖLESAN İDİYOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA SPİNAL  
MOBİLİZASYON TEKNİKLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Eylem KÜÇÜK

Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

DOKTORA TEZİ

ANKARA

2024



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA SPİNAL  
MOBİLİZASYON TEKNİKLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Eylem KÜÇÜK

Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Gürsoy COŞKUN

ANKARA

2024

**ONAY SAYFASI****ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA SPİNAL MOBİLİZASYON  
TEKNİKLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI****Eylem KÜÇÜK****Prof. Dr. Gürsoy COŞKUN**

Bu tez çalışması 11/10/2024 tarihinde jürimiz tarafından "Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Zafer ERDEN*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Çiğdem AYHAN KURU*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU*  
*Başkent Üniversitesi*

**Üye:** *Dr. Öğr. Üyesi Zilan BAZANCİR APAYDIN*  
*Ankara Medipol Üniversitesi*

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

21 Ekim 2024

*Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ 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 açma 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 ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezimin 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>

11/10/2024

Eylem KÜÇÜK

<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 danışmanının 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 danışmanının 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 danışmanının 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 kurullar 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. Gürsoy COŞUN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

**Eylem KÜÇÜK**

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince akademik, manevi ve insani olarak çokça desteğini gördüğüm; değerli bilgileriyle bana yol gösteren, çalışmalarımda beni destekleyen, kendisiyle çalışmaktan büyük mutluluk ve onur duyduğum değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Gürsoy COŞKUN'a,

Doktora tez izleme sürecinde bilgilerini, desteklerini her daim sunan ve tez savunma sınavımda yer alan Sayın Prof. Dr. Zafer ERDEN ve Sayın Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU hocalarıma ve tez savunma sınavımda yer alarak güzel görüşlerini sunan Sayın Prof. Dr. Fatih ERBAHÇECİ, Sayın Prof. Dr. Çiğdem AYHAN KURU ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Zilan BAZANCİR APAYDIN'a

Çalışmam süresince, hasta akışının sağlanmasında ve ölçüm parametrelerinin değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Erol ÖTEN'e,

Çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden değerli katılımcılarıma,

Hastalarımın tedavisi süresince çalışma ortamında desteklerini esirgemeyen Amasya Üniversitesi Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ruhi Tingiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi fizyoterapistlerine ve fizyoterapi teknikerlerine, Tez süresince desteklerini hep hissettiğim ve aynı bölümde çalışmaktan mutluluk duyduğum çok kıymetli çalışma arkadaşlarıma,

Tüm bu süreç boyunca bana özveriyle destek olan, anlayışlarını esirgemeyen ve beni cesaretlendiren hocalarıma, dostlarıma ve arkadaşlarıma,

Her zaman ve her koşulda desteklerini hissettiğim, sonsuz sevgileriyle beni yücelten çok sevdiğim anneme, babama, kardeşim Önder ve eşi Diğdem'e ve de en kıymetlilerim yeğenlerim Helen ve Melis'e,

En içten teşekkürlerimi sunuyorum.

## ÖZET

**Küçük, E., Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Spinal Mobilizasyon Tekniklerinin Etkinliğinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Doktora Tezi, Ankara, 2024.** Bu tez çalışması adölesan idiyopatik skolyoz (AİS) hastalarında, spinal mobilizasyon tekniklerinin uygulanmasının eğrilik şiddeti, gövde rotasyon açısı (ATR), gövde esnekliği, solunum fonksiyonu, kozmetik deformite ve yaşam kalitesi parametreleri üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışma 40 AİS hasta üzerinde yürütülmüş olup, mobilizasyon (n = 20, kız= 12, erkek= 8; yaş= 12,9± 1,8 yıl) ve kontrol (n= 20, kız= 13, erkek= 7; yaş= 12,85± 1,81 yıl) gruplarına randomize edilmiştir. Mobilizasyon grubuna spinal mobilizasyon ve core stabilizasyon egzersizleri, kontrol grubuna ise sadece core stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Her iki grup 10 hafta süresince haftada iki gün tedaviye alınmıştır. Tedavi öncesi ve sonrasında hastaların eğrilik şiddeti Cobb açısı, gövde rotasyon açısı (ATR) skolyometre, gövde esnekliği, gövde eklem hareket açıklıkları gonyometre, solunum fonksiyon testleri spirometre, kozmetik deformite algısı Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS) ve yaşam kalitesi Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, her iki grupta da Cobb açısı ve ATR'de azalma, gövde esnekliği ve eklem hareketlerinde artış, PEF (tepe ekspiratuar akım) ve FVC (zorlu vital kapasite)'de gelişme, kozmetik deformite algısı ve yaşam kalitesi parametrelerinde anlamlı iyileşmeler görülmekle birlikte mobilizasyon grubunda bu değişim anlamlı olarak daha yüksek görülmüştür (p<0,05). FEV1 (1.saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm)'deki iyileşme sadece mobilizasyon grubunda anlamlı bulunmuş, FEV1/FVC oranı her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermemiştir (p<0,05). Bu sonuçlar, hafif şiddetli eğriliğe sahip AİS hastalarının tedavisinde spinal mobilizasyon uygulamasının eğrilik şiddetini azaltmada etkili bir tedavi seçeneği olduğunu göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Adölesan idiyopatik skolyoz, Core stabilizasyon egzersizleri, Manuel tedavi, Skolyoz, Spinal mobilizasyon.



## ABSTRACT

**Küçük, E., Investigation of the Effectiveness of Spinal Mobilisation Techniques in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Orthopedic Physiotherapy and Rehabilitation Program PhD Thesis, Ankara, 2024.** This study aims to investigate the effects of spinal mobilisation techniques on curve severity, trunk rotation angle (ATR), trunk flexibility, respiratory function, cosmetic deformity and quality of life parameters in adolescent idiopathic scoliosis (AIS) patients. The study was conducted on 40 AIS patients and randomised into mobilisation (n= 20, female= 12, male= 8; age= 12,9± 1,8 years) and control (n= 20, female= 13, male= 7; age= 12,85± 1,81 years) groups. The mobilisation group received spinal mobilisation and core stabilisation exercises and the control group received only core stabilisation exercises. Both groups were treated two days a week for 10 weeks. Before and after the treatment, the severity of curvature was evaluated using Cobb angle, trunk rotation angle (ATR) scoliometer, trunk flexibility, trunk range of motion goniometer, pulmonary function tests spirometer, cosmetic deformity perception using Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS) and quality of life using Scoliosis Research Society-22 (SRS-22). According to the results of the study, significant improvements were observed in Cobb angle and ATR, trunk flexibility and joint movements, PEF (peak expiratory flow) and FVC (forced vital capacity), cosmetic deformity perception and quality of life parameters in both groups, but this change was significantly higher in the mobilisation group ( $p<0.05$ ). Improvement in FEV1 (forced expiratory volume in 1st second) was found to be significant only in the mobilisation group, while FEV1/FVC ratio did not show a statistically significant change in both groups ( $p<0.05$ ). The findings indicate that the incorporation of spinal mobilisation into the management of AIS patients with mild curvature represents a viable therapeutic strategy for mitigating the severity of the curvature.

**Key words:** Adolescent idiopathic scoliosis, Core stabilisation exercises, Manual therapy, Scoliosis, Spinal mobilisation.

## İÇİNDEKİLER

|   |             |
|---|-------------|
| <b>ONAY SAYFASI</b>   | <b>iii</b>  |
| <b>YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI</b>                 | <b>iv</b>   |
| <b>ETİK BEYAN</b>   | <b>v</b>    |
| <b>TEŞEKKÜR</b>   | <b>vi</b>   |
| <b>ÖZET</b>   | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT</b>   | <b>viii</b> |
| <b>İÇİNDEKİLER</b>  | <b>ix</b>   |
| <b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b>                                    | <b>xii</b>  |
| <b>ŞEKİLLER</b>   | <b>xiii</b> |
| <b>TABLolar</b>   | <b>xiv</b>  |
| <b>1.GİRİŞ</b>  | <b>1</b>    |
| <b>2.GENEL BİLGİLER</b>   | <b>5</b>    |
| 2.1. Skolyoz  | 5           |
| 2.1.1.Skolyoz Tanımı  | 5           |
| 2.1.2.Skolyoz Sınıflaması   | 5           |
| 2.2.İdiyopatik Skolyoz  | 9           |
| 2.3.Adölesan İdiyopatik Skolyoz                                   | 9           |
| 2.3.1.Adölesan İdiyopatik Skolyozun Tanımı                        | 9           |
| 2.3.2.Adölesan İdiyopatik Skolyozun Epidemiyolojisi ve Yaygınlığı | 10          |
| 2.3.3.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Klinik Belirtiler             | 11          |
| 2.3.4.Adölesan İdiyopatik Skolyoz Etiyolojisi ve Patofizyolojisi  | 11          |
| 2.3.5.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Progresyon                    | 16          |
| 2.4. Adölesan İdiyopatik Skolyozda Değerlendirme                  | 17          |
| 2.4.1.Klinik Değerlendirme  | 18          |
| 2.4.2.Radyolojik Değerlendirme                                    | 20          |
| 2.5.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Tedavi Yaklaşımları             | 21          |
| 2.5.1.Önlem   | 22          |
| 2.5.2.Gözlem  | 22          |
| 2.5.3. Egzersiz Uygulamaları                                      | 23          |
| 2.5.4.Manuel Tedavi Uygulamaları                                  | 25          |
| 2.5.5.Korse Kullanımı   | 28          |
| 2.5.6.Cerrahi Tedavi  | 29          |
| 2.6.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Solunum Fonksiyonu              | 30          |
| 2.7.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Kozmetik Deformite Algısı       | 33          |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.8.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Yaşam Kalitesi  | 33        |
| <b>3.GEREÇ VE YÖNTEM</b>  | <b>35</b> |
| 3.1.Bireyler  | 35        |
| 3.1.1.Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması  | 37        |
| 3.1.2.Randomizasyon   | 38        |
| 3.1.3.Körleme   | 38        |
| 3.2.Değerlendirme Yöntemleri  | 39        |
| 3.2.1.Demografik Bilgiler   | 39        |
| 3.2.2.Cobb Açısı ile Eğrilik Derecesinin Değerlendirilmesi  | 39        |
| 3.2.3.Risser Sınıflaması  | 40        |
| 3.2.4.Skolyometre ile Gövde Rotasyon Açısının (ATR) Değerlendirilmesi   | 40        |
| 3.2.5.Omurga Esnekliğinin Değerlendirilmesi   | 41        |
| 3.2.6.Gövde Eklem Hareket Açıklıkları   | 41        |
| 3.2.7.Göğüs Çevre Ölçümü  | 41        |
| 3.2.8.Solunum Fonksiyon Testleri  | 41        |
| 3.2.9.Kozmetik Deformite Algısı İçin Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası- Walter Reed<br>Visuel Assessment Scale (WRVAS) | 42        |
| 3.2.10.Yaşam Kalitesini Değerlendirmek İçin Skolyoz Araştırma Cemiyeti Anketi- Scoliosis<br>Research Society-22 (SRS-22)      | 42        |
| 3.3.Çalışma Grupları ve Uygulanan Yöntemler   | 43        |
| 3.3.1.Spinal mobilizasyon yöntemleri  | 43        |
| 3.3.2.Core stabilizasyon egzersizleri   | 51        |
| 3.4.İstatistiksel analiz  | 59        |
| <b>4.BULGULAR</b>   | <b>60</b> |
| <b>5.TARTIŞMA</b>   | <b>76</b> |
| 5.1.Manuel Terapi Teknikleri  | 77        |
| 5.2.Yaş ve Cinsiyet   | 79        |
| 5.3.Eğrilik Şiddeti   | 80        |
| 5.4.Gövde Rotasyon Açısı  | 83        |
| 5.5.Ağrı  | 84        |
| 5.6.Göve Esnekliği ve Hareket Açıklıkları   | 85        |
| 5.7.Solunum Fonksiyonu  | 86        |
| 5.8.Kozmetik Deformite Algısı   | 88        |
| 5.9.Yaşam Kalitesi  | 89        |
| 5.10.Core Stabilizasyon Egzersizleri  | 90        |
| <b>6.SONUÇ VE ÖNERİLER</b>  | <b>94</b> |
| <b>7.KAYNAKLAR</b>  | <b>96</b> |

|                   |            |
|-------------------|------------|
| <b>8.EKLER</b>    | <b>111</b> |
| <b>9.ÖZGEÇMİŞ</b> | <b>124</b> |

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>AİS</b>                           | Adölesan idiyopatik skolyoz   |
| <b>Ark.</b>                          | Arkadaşları   |
| <b>ATR</b>                           | Angle of trunk rotation (Gövde rotasyon açısı)                              |
| <b>cm</b>                            | Santimetre  |
| <b>FEV1</b>                          | Forced expiratory volume in 1 Second (1.Saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm) |
| <b>FVC</b>                           | Forced vital capacity (Zorlu vital kapasite)                                |
| <b>kg</b>                            | Kilogram  |
| <b>KOAH</b>                          | Kronik obstrüktif akciğer hastalığı   |
| <b>L</b>                             | Litre   |
| <b>MT</b>                            | Manuel terapi   |
| <b>n</b>                             | Birey sayısı  |
| <b>PEF</b>                           | Peak expiratory flow (Tepe ekspiratuar akım)                                |
| <b>SOSORT</b>                        | Scientific Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment     |
| <b>SRS</b>                           | Scoliosis Research Society (Skolyoz Araştırma Cemiyeti)                     |
| <b>TLC</b>                           | Total lung capacity (Toplam akciğer kapasitesi)                             |
| <b>TÖ</b>                            | Tedavi öncesi   |
| <b>TS</b>                            | Tedavi sonrası  |
| <b>VKİ</b>                           | Vücut kütle indeksi   |
| <b>WRVAS</b>                         | Walter reed visuel assessment scale   |
| <b><math>\bar{X} \pm S.S.</math></b> | Aritmetik ortalama $\pm$ Standart sapma                                     |
| <b><math>\Delta</math></b>           | Fark  |
| <b>%</b>                             | Yüzde   |
| <b>°</b>                             | Derece  |
| <b>&lt;</b>                          | Küçüktür  |
| <b>&gt;</b>                          | Büyüktür  |
| <b><math>\chi^2</math></b>           | Ki-kare analizi   |

**ŞEKİLLER**

| <b>Şekil</b>  | <b>Sayfa</b> |
|---|--------------|
| <b>2.1.</b> Omurga eğriliğinin yerleşimine göre skolyozun sınıflandırılması: A) Torakal, B) Torakolumbal, C) Lumbal sınıflandırılması (4) | 6            |
| <b>2.2.</b> Adam's öne eğilme testi (soldaki) ve skolyometre kullanımı (sağdaki) (24)   | 19           |
| <b>2.3.</b> Hong Kong skolyoz tarama protokolü (27), (ÖET: Öne eğilme testi, ATR: Gövde rotasyon açısı)                                   | 20           |
| <b>2.4.</b> Cobb ölçüm metodu (84)  | 21           |
| <b>3.1.</b> Çalışma akış şeması   | 37           |
| <b>3.2.</b> Skolyometre ile gövde rotasyon açısının ölçümü  | 40           |
| <b>3.3.</b> Torakal traksiyon   | 44           |
| <b>3.4.</b> Posteriodan anterior yöne doğru mobilizasyon tekniği  | 45           |
| <b>3.5.</b> Torakal bölgede anteriordan posterior yöne doğru mobilizasyon tekniği   | 46           |
| <b>3.6.</b> Rotasyon mobilizasyon tekniği   | 47           |
| <b>3.7.</b> Transvers mobilizasyon  | 48           |
| <b>3.8.</b> Sternum mobilizasyonu   | 49           |
| <b>3.9.</b> Diyafragma mobilizasyonu  | 50           |
| <b>3.10.</b> Core stabilizasyon egzersiz örnekleri 1  | 56           |
| <b>3.11.</b> Core stabilizasyon egzersiz örnekleri 2  | 57           |
| <b>3.12.</b> Core stabilizasyon egzersiz örnekleri 3  | 58           |

## TABLOLAR

| <b>Tablo</b>  | <b>Sayfa</b> |
|---|--------------|
| 2.1. Skolyozun farklı özelliklere göre sınıflandırılması  | 5            |
| 2.2. Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society-SRS) tarafından yapılan skolyoz sınıflandırması   | 7            |
| 2.3. SOSORT'a göre idiyopatik skolyoz sınıflandırması   | 9            |
| 2.4. İskelet olgunluğu ve eğrilik derecesine göre tedavi planlanması  | 22           |
| 4.1. Hastaların demografik verilerinin karşılaştırılması 1  | 60           |
| 4.2. Hastaların demografik verilerin karşılaştırılması 2  | 61           |
| 4.3. Hastaların üst ve alt ekstremitte dominant taraflarına göre gruptaki dağılımları   | 61           |
| 4.4. Hastaların skolyoz tipi, yeri ve eğriliğin primer yönüne göre dağılımları  | 62           |
| 4.5. Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Cobb açısı ve ATR değerlerinin ortalamaları ve farklılıkların karşılaştırılması  | 63           |
| 4.6. Grupların tedavi öncesi ve sonrası VAS ortalamalarının ve farklılıkların karşılaştırılması   | 64           |
| 4.7. Grupların tedavi öncesi ve sonrası esneklik (öne, sağa ve sola eğilme) değerleri ortalamalarının ve farklılıklarının karşılaştırılması                                     | 65           |
| 4.8. Grupların tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklıkları (gövde fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon) ortalamaları ve farklılıkların karşılaştırılması | 67           |
| 4.9. Grupların tedavi öncesi ve sonrası göğüs çevre ölçümleri ortalamalarının ve farklılıkların karşılaştırılması   | 68           |
| 4.10. Grupların tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testleri (PEF, FEV1, FVC ve FEV1/FVC) değerlerinin karşılaştırılması   | 69           |
| 4.11. Grupların tedavi öncesi ve sonrası WRVAS ortalamalarının ve meydana gelen farklılıkların karşılaştırılması  | 70           |
| 4.12. Grupların tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 ortalamalarının karşılaştırılması   | 72           |
| 4.13. Hastaların düzenli egzersiz yapma skorlarının karşılaştırılması   | 73           |
| 4.14. Gruplar arası Cobb açısı ile ATR fark değerlerinin korelasyonu  | 73           |
| 4.15. Gruplar arası Cobb açısı farkı ile solunum fonksiyon testi farklılıklarının korelasyonu   | 74           |
| 4.16. Gruplar arası Cobb açısı farkı ile WRVAS ve SRS-22 skor farklılıklarının korelasyonu  | 74           |
| 4.17. Gruplar arası Cobb açısı değişimi ile düzenli egzersiz değerleri korelasyonu  | 74           |
| 4.18. Cobb açısı, ATR, solunum fonksiyon testleri, WRVAS ve SRS-22 delta değerlerinin cinsiyete göre dağılımın karşılaştırılması  | 75           |

## 1. GİRİŞ

Skolyoz dünya çapında milyonlarca insanı etkileyen omurga ve gövdenin üç boyutlu bir deformitesidir. Adını yunanca 'kavisli' anlamına gelen 'skolios' teriminden alır. Genellikle yapısal ve yapısal olmayan (fonksiyonel) skolyoz olarak sınıflandırılır. Yapısal skolyozda eğriliğe dahil olan omurlarda rotasyon bulunduğu için, postür düzeltmeleri ile eğrilik düzelmez. Fonksiyonel skolyoz ise omurlarda rotasyon olmaksızın genellikle alt ekstremitte kısalığı veya paraspinal kas tonusundaki asimetri nedeniyle ortaya çıkar. Omurganın hangi bölgesinin etkilendiğine bağlı olarak skolyoz servikal, torasik, lumbal veya torakolumbal olarak sınıflandırılır. Skolyoz vakalarının %20'si nöromusküler, sendromik veya konjenital bozukluklar nedeniyle ortaya çıksa da %80'i idiyopatik nedenli, yani etiyolojik faktörü bilinmemektedir (1). İdiyopatik skolyozun en çok görüldüğü tipi olan Adölesan İdiyopatik Skolyoz (AİS), 10-18 yaş aralığında, nedeni bilinmeyen ve genellikle hızlı ilerleme gösteren bir skolyoz tipidir. AİS'in dünya çapındaki mevcut prevalansı %0,47 ile %5,2 arasında değişir ve kızlarda erkeklere kıyasla daha sık görülür (2, 3). Skolyoz progresyonu çeşitli faktörlere bağlı olmakla birlikte, özellikle AİS başlangıç yaşı ve eğrilik açısı büyüklüğü oldukça etkindir (4).

AİS hastalarında omurga deformasyonu ile birlikte göğüs kafesinde oluşan deformite, asimetrik omuz ve pelvis anomalilerine, solunum fonksiyon problemlerine, solunum kasları, core kasları ve periferik kaslarda güçsüzlüğe, ağrı, esneklik kaybı, kozmetik deformite algısının bozulmasına ve hastaların yaşam kalitelerinde azalmaya yol açabilmektedir. Bu nedenle AİS'da erken tanı, önleme ve tedavi esastır (5, 6).

AİS hastalarına yönelik tedavide, primer olarak eğriliğin ilerlemesini önlemek ve eğrilik şiddetini azaltmak, sekonder olarak oluşabilecek ağrı, solunum problemleri, kozmetik deformasyonlar gibi sorunların iyileşmesi amaçlanır. AİS'de hastanın iskelet olgunluğuna ve eğrilik şiddetine bağlı olarak cerrahi ve cerrahi olmayan tedaviler uygulanır (7). Cerrahi olmayan tedaviler, eğitim, korse kullanımı, elektrik stimülasyon uygulamaları, egzersiz tedavisi ve manuel tedavi (MT) yöntemlerini içerir (8). Skolyoz tedavisinde egzersiz uygulamalarının rolü giderek daha önemli hale gelmektedir. AİS tedavisinde fizyoterapötik skolyoza özgü egzersizler, yoga, pilates, askı egzersizleri ve



core stabilizasyon egzersizleri gibi çeşitli egzersiz yöntemleri yer almaktadır. Bu egzersiz yöntemleri hastalarda skolyoz derecesini etkili bir şekilde azaltabilmektedir (9). Bunlardan fizyoterapötik skolyoza özgü egzersizler, The Scientific Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT) tarafından AİS tedavisinde ilk adım olarak önerilmektedir. Bu yöntem skolyoz gelişiminin önlenmesine odaklanarak, hastanın skolyozunun yeri, derecesi ve klinik özelliklerine dayalı olarak oluşturulan bir egzersiz programıdır. Schroth, Lyon, Side Shift, Skolyozda Bilimsel Egzersiz Yaklaşımı, Skolyozun Fonksiyonel Bireysel Terapisi, Barselona Skolyoz Fizik Tedavi ve DoboMed gibi farklı fizyoterapik skolyoza özgü egzersiz çeşitleri vardır. Bunlardan Schroth en eski ve en yaygın kullanılanıdır (2, 10). AİS hastalarında uygulanan bir diğer egzersiz yöntemi de core stabilizasyon egzersizleridir. Bu egzersiz programı asimetrik omurga yükünü azaltarak ve postüral yeniden eğitim sağlayarak, AİS'in erken tedavisinde etkili olmaktadır (11).

Skolyozun tedavi yöntemleri arasında yer alan MT daha az yaygın bir tedavidir. Literatürde, MT tekniklerinin AİS üzerinde etkinliği kesin olarak kanıtlanmamış olmasına rağmen, bu tekniklerin eğriliği iyileştirme, gövde hareket açıklığını artırma, kas tonusunu düzenleme ve ağrıyı azaltma yönünden AİS tedavisine katkıda bulunabileceği belirtilmektedir (12, 13). MT teknikleri içerisinde yer alan spinal mobilizasyon uygulaması, omurgaya yönelik özel olarak tasarlanmış mobilizasyon tekniklerini içerir. Bu teknikler, omurgayla ilişkili eklemlere düşük hızda ve çeşitli genliklerde, ani olmayan kontrollü hareketleri içerir (14). Bu uygulamalar, omurganın hareketliliğini artırmayı, eklem sertliklerini ve ağrıyı azaltmayı hedefler. Skolyoz tedavisinde spinal mobilizasyonun kullanılması, özellikle eğrilik ve rotasyon bozukluklarını değerlendirerek, bunlara düzeltici yönde müdahaleler yapılmasını sağlar. Ayrıca biyomekanik ve nörofizyolojik etkiler aracılığıyla omurganın anormal yüklenmesini azaltma ve mekanik dengesini iyileştirme yönünde etki sağlanmış olur (15). Böylece skolyozun neden olduğu postüral dengesizlikleri düzeltebilir ve skolyozun ilerlemesini yavaşlatabilir. Bu iyileştirici etkiler, spinal mobilizasyonun skolyoz tedavisindeki potansiyel faydalarını ortaya koyar (16).

Spinal mobilizasyon tekniklerinin skolyoz hastaları üzerindeki etkilerine dair araştırmalar, bu uygulamaların eğrilik derecesi ve gövde rotasyonu etkileyebileceğini gösterse de mevcut verilerin yetersizliği nedeniyle kesin sonuçlar sunulmamıştır. Ayrıca bu tekniklerle solunum fonksiyonları ve genel yaşam kalitesi üzerinde de olumlu etkilerin olabileceği düşünölmektedir (12, 17, 18). Çünkü omurga mobilitesinin artması, göğüs kafesinin genişlemesine ve dolayısıyla solunum kapasitesinin artmasına yardımcı olabilir. Ancak, bu etkilerin sağlanması için spinal mobilizasyonun doğru ve sistemli bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Bu nedenle, spinal mobilizasyonun AİS tedavisindeki etkinliğini daha derinlemesine anlamak ve bu tekniklerin skolyozun yönetiminde nasıl daha etkili kullanılabileceğini belirlemek için kapsamlı klinik çalışmalar ve randomize kontrollü araştırmaların yapılması önem taşımaktadır.

Literatürde core egzersizleri ile spinal mobilizasyon tekniklerinin kombine etkilerini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu tez alışması, AİS hastalarında core stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan spinal mobilizasyon tekniklerinin, eğrilik açısı, gövde rotasyon açısı, esneklik, solunum fonksiyonları, kozmetik deformite ve yaşam kalitesi üzerindeki potansiyel etkilerini araştırmayı hedeflemektedir. Ayrıca spinal mobilizasyonun AİS tedavisindeki rolünü daha iyi anlamayı, bu tedavi yaklaşımının hasta sonuçları üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmeyi ve mevcut tedavi yaklaşımlarına olası katkılarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu araştırma, spinal mobilizasyonun AİS tedavisindeki rolünü ve diğer tedavi seçenekleriyle nasıl entegre edilebileceğini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Bu alışma kapsamında aşağıdaki çalışma soruları ve hipotezler belirlenmiştir:

Araştırma sorusu 1: AİS hastalarında spinal mobilizasyon uygulaması, eğrilik şiddetinde anlamlı bir azalmaya neden olabilir mi?

Hipotez1.1: AİS hastalarında spinal mobilizasyon uygulanan grupta, kontrol grubuna kıyasla eğrilik şiddetinde daha fazla azalma olur.

Hipotez1.0: AİS hastalarında spinal mobilizasyon uygulanması, eğrilik şiddetinde azalmaya neden olmaz.

Araştırma sorusu 2: Spinal mobilizasyonun AİS hastalarında solunum fonksiyonu üzerinde olumlu etkisi olabilir mi?

Hipotez2.1: AİS hastalarında spinal mobilizasyon uygulanan grupta, solunum fonksiyonu açısından kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar elde edilir.

Hipotez2.0: AİS hastalarında spinal mobilizasyon uygulanmasının, solunum fonksiyonu üzerinde bir etkisi olmaz.

Araştırma sorusu 3: AİS hastalarında spinal mobilizasyon uygulamasının, hastaların yaşam kalitesi ve kozmetik deformite algısına olumlu etkisi olabilir mi?

Hipotez3.1: AİS hastalarında, spinal mobilizasyon uygulanan grupta yaşam kalitesi ve kozmetik deformite algısı, kontrol grubuna göre daha anlamlı sonuçlar elde edilir.

Hipotez3.0: AİS hastalarında spinal mobilizasyon uygulanmasının, yaşam kalitesi ve kozmetik deformite algısı üzerinde bir etkisi olmaz.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Skolyoz

#### 2.1.1.Skolyoz Tanımı

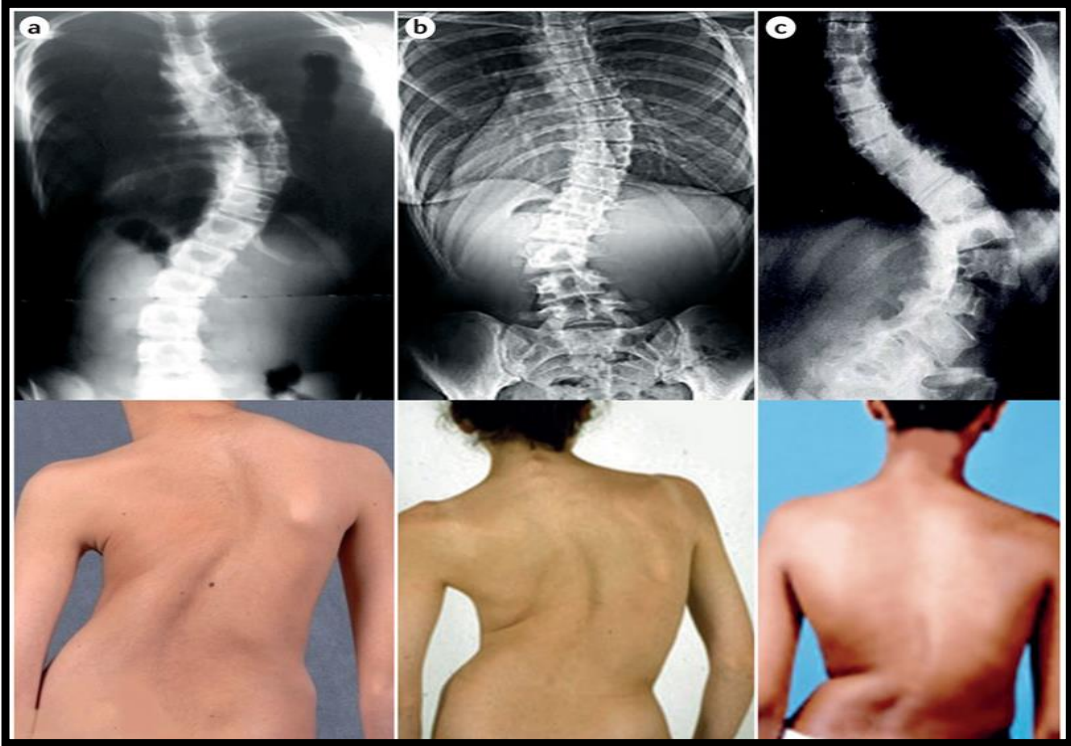
Sağlıklı bir omurgada, omurlar frontal ve transvers düzlemde nötral pozisyonda, sagittal düzlemde ise lordoz ve kifoz gibi fizyolojik eğrilik oluşturacak şekilde dizilim göstermektedir. Skolyoz, omurganın normal kabul edilen bu dizilimden sapması sonucu oluşan ve frontal düzlemde lateral kayma, transvers düzlemde ve sagittal düzlemde açılışmanın görüldüğü üç boyutlu yapısal bir deformitedir (19). Radyolojik ölçümle değerlendirilmesinde, omurganın frontal düzlemde  $10^\circ$  ve üstü lateral eğrilileri skolyoz olarak kabul edilirken,  $10^\circ$ 'den küçük eğrilikler ise spinal asimetri olarak adlandırılır. Omurga eğriliği gövdenin pozisyon ve şeklinde patolojik ve morfolojik değişimlere de yol açabilmektedir (4, 20).

#### 2.1.2.Skolyoz Sınıflaması

Skolyoz sınıflaması için pek çok farklı yöntem kullanılır. Eğriliğin yerine, tipine, büyüklüğüne ve yaşa göre yapılan sınıflandırılma Tablo 2.1'de gösterilmiştir (21). Şekil 2.1'de de eğriliğin yerleşimine göre sınıflandırılması gösterilmiştir (4).

**Tablo 2.1.** Skolyozun farklı özelliklere göre sınıflandırılması.

| Eğriliğin yerine göre sınıflandırma: | Eğriliğin tipine göre sınıflandırma: | Eğriliğin büyüklüğüne göre sınıflandırma: | Yaşa göre sınıflandırma: |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------|
| -Servikal C2-C6                      | -Primer ve                           | - $20^\circ$ 'den az                      | -İnfantil: 0 – 3 yaş     |
| -Servikotorakal C7-T1                | sekonder eğrilik                     | - $20^\circ$ – $30^\circ$                 | -Juvenil: 4 – 10 yaş     |
| -Torakal T2-T11                      | -Yapısal olan ve                     | - $31^\circ$ – $50^\circ$                 | -Adölesan: 11 – 17       |
| -Torakolumbal T12-L1                 | yapısal olmayan                      | - $51^\circ$ – $75^\circ$                 | yaş                      |
| -Lumbal L2-L4                        | eğrilik                              | - $76^\circ$ – $100^\circ$                | -Yetişkin: 18 yaş        |
| -Lumbosakral (L5 ve altı)            |                                      | - $101^\circ$ – $125^\circ$               | üstü                     |
|                                      |                                      | - $126^\circ$ 'den fazla                  |                          |



**Şekil 2.1.** Omurga eğriliğinin yerleşimine göre skolyozun sınıflandırılması: A) Torakal, B) Torakolumbal, C) Lumbal sınıflandırılması (4).

Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society -SRS) tarafından, skolyozun etiyojisine dayalı olarak yapılan sınıflamada, yapısal olan (strüktürel) ve yapısal olmayan (fonksiyonel) skolyoz olarak iki temel kategoride incelenmektedir (Tablo 2.2) (22, 23).

**Tablo 2.2.** Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society-SRS) tarafından yapılan skolyoz sınıflandırması.

| 1. kategori     | 2. kategori                    | 3. ve daha alt kategoriler  |
|-----------------|--------------------------------|---|
| Yapısal Skolyoz | <b>İdiyopatik Skolyoz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- İnfantil (3 yaş altı),</li> <li>- Juvenil (3-10 yaş arası),</li> <li>- Adölesan (10 yaştan iskelet gelişimi tamamlanıncaya kadar),</li> <li>- Erişkin</li> </ul>   |
|                 | <b>Nöromusküler Skolyoz</b>    | <p><b>Nöropatik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Üst motor nöron tipi: Serebral palsi, Spinoserebellar dejenerasyon (Friedreich hastalığı, Charcot Marie Tooth hastalığı, Roussy Levy hastalığı), Siringomiyeli, Spinal kord tümörü, Spinal kord travması, diğer)</li> <li>- Alt motor nöron tipi: Poliomyelit, Diğer viral miyelitler, Travmatik, Spinal musküler atrofi (Werdnig Hoffman hastalığı, Kugelberg Welander hastalığı), Miyelomeningosel (paralitik)</li> <li>- Disotonomi (Riley Day sendromu)</li> <li>- Diğer</li> </ul> <p><b>Myopatik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Artrogripozis,</li> <li>- Musküler Distrofi (Duchenne, Limb-girdle, Facioscapulohumeral),</li> <li>- Fiber tip farklılık,</li> <li>- Konjenital hipotoni,</li> <li>- Miyotonia distrofika,</li> <li>- Diğer</li> </ul> |
|                 | <b>Konjenital Skolyoz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formasyon yetersizliği (Kama (wedge) vertebra, Hemivertebra)</li> <li>- Segmentasyon yetersizliği (Tek taraflı (unsegmented bar), Çift taraflı (sinostoz-blok vertebra))</li> <li>- Karışık tip (segmentasyon + formasyon yetersizliği)</li> </ul>   |
|                 | <b>Nörofibromatozis</b>        |   |
|                 | <b>Bağ Dokusu Hastalıkları</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marfan sendromu,</li> <li>- Ehlers-Danlos sendromu,</li> <li>- Diğer</li> </ul>  |

**Tablo 2.2. Devam-** Skolyoz Araştırma Cemiyeti (Scoliosis Research Society-SRS) tarafından yapılan skolyoz sınıflandırması.

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
|                                | <b>Romatoid Hastalıklar</b>                    |   |
|                                | <b>Travmatik</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kırık,</li> <li>- Cerrahi (Laminektomi sonrası, Torakoplasti sonrası),</li> <li>- Radyasyona bağlı</li> </ul>  |
|                                | <b>Ekstra Spinal Kontraktürler</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampiyem sonrası,</li> <li>- Yanık sonrası</li> </ul>   |
|                                | <b>Osteokondrodistrofi</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diastrofik cücelik,</li> <li>- Mukopolisakkaridozis,</li> <li>- Spondiloepifiziel displazi,</li> <li>- Multiple epifiziel displazi,</li> <li>- Akondroplazi</li> </ul> |
|                                | <b>Metabolik Skolyoz</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raşitizm,</li> <li>- Osteogenezis imperfekta,</li> <li>- Homosistinüri,</li> <li>- Diğer</li> </ul>  |
|                                | <b>Tümöral Skolyoz</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertebral kolon tümörleri (Osteoid osteoma, Histiositozis X)</li> <li>- Spinal kord tümörleri</li> </ul>   |
|                                | <b>Lumbosakral Ekleme İlgili Patolojiler</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spondilolizis ve spondilolistezis,</li> <li>- Lumbosakral bölgedeki konjenital anomaliler,</li> </ul>  |
|                                | <b>Kemik enfeksiyonu</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akut veya kronik</li> </ul>  |
|                                |  |   |
| <b>Yapısal Olmayan Skolyoz</b> | <b>Postüral</b>                                |   |
|                                | <b>Histerik</b>                                |   |
|                                | <b>Sinir kökü irritasyonu</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nucleus pulposus herniasyonu</li> <li>- Tümörler</li> </ul>  |
|                                | <b>Bacaklardaki uzunluk farkı</b>              |   |
|                                | <b>İnflamatuar</b>                             |   |
|                                | <b>Kalça eklemi etrafındaki kontraktürlere</b> |   |

Skolyozun sınıflandırılması bazı korse tedavileri, egzersiz teknikleri ve cerrahilere özel olarak da yapılmaktadır (King, Lenke, Lehnert-Schroth, Poncet, Rigo, Pekin Birliği Tıp Fakültesi sınıflandırması) (4).

## 2.2.İdiyopatik Skolyoz

İdiyopatik skolyoz, konjenital, nöromusküler ve diğer skolyoz türlerinin aksine, etiolojisi bilinmeyen ve altta yatan mekanizmaları henüz tam olarak anlaşılmamış bir eğrilik durumudur. Tüm skolyoz vakalarının %85'i idiyopattır ve bu oranın %80'ini yapısal skolyoz alt grubunu oluşturur (24). İdiyopatik skolyoz, SOSORT tarafından kronolojik, radyografik ve topografik olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 2.3) (2). Bu sınıflandırmalar, hastalığın gelişimini, görünümünü ve tedavi yöntemlerini anlamak açısından önemli bir çerçeve sunar.

**Tablo 2.3.** SOSORT'a göre idiyopatik skolyoz sınıflandırması.

| <b>Kronolojik</b><br>(Tanı yaşı-yıl) | <b>Radyolojik</b><br>(Cobb açısı- derece) | <b>Topografik</b><br>(Apeks aralığı) |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| - İnfantil 0-2                       | - Düşük <21                               | - Servikal C1-C6-7                   |
| - Juvenil 3-9                        | - İlimli 21-35                            | - Servikotorasik C7-T1               |
| - Adölesan 10-17                     | - Orta şiddetli 36-40                     | - Torasik T1-12                      |
| - Yetişkin 18+                       | - Şiddetli 41-50                          | - Torakolumbal T12-L1                |
|                                      | - Çok şiddetliye yakın 51-55              | - Lumbal L1-S1                       |
|                                      | - Çok şiddetli >55                        |                                      |

## 2.3.Adölesan İdiyopatik Skolyoz

### 2.3.1.Adölesan İdiyopatik Skolyozun Tanımı

Adölesan İdiyopatik Skolyoz (AİS), 10 yaşından itibaren iskelet büyümesinin sonuna kadar olan ergenlik sürecinde, bilinen bir neden olmaksızın omurgada gelişen anormal bir eğrilik deformitesidir. Skolyozun en yaygın görülen tipi olup, idiyopatik skolyoz hastalarının yaklaşık %80'i AİS tanılıdır (25). AİS, ergenlerin yaklaşık %2- 4'ünü etkilemekte ve bu oran kızlarda daha yaygın olarak görülmektedir (24).



### 2.3.2.Adölesan İdiyopatik Skolyozun Epidemiyolojisi ve Yaygınlığı

AİS prevalansı genel popülasyonda %0,47- 5,2 arasında değişmekle birlikte ergen popülasyonunda %2- 4 arasındadır (4). Bu oranlar cinsiyet, yaş, genetik faktör, coğrafi konum ve ırka göre değişkenlik göstermektedir (4, 24). Ülkemizde 10- 15 yaş arası çocuklarda AİS prevalans oranı %2,3 olup, kızlarda %3,1, erkeklerde %1,4 olarak görülmektedir (26). Ayrıca yüksek şiddetli eğiklikler kız çocuklarında daha yaygın görülmektedir (27). Cobb açısı 10°- 20° arasındaki eğriliklerde kadın/erkek oranı 1,4:1 olmakla birlikte, 40° ve üzeri eğriliklerde bu oran 7,2:1'e yükselmektedir (28).

Ergen yaşlarda skolyoz prevalansı küçük yaşlara göre daha yüksek olup, yaş ilerledikçe skolyoz prevalansının arttığı gözlemlenmiştir (28). Kamtsiuris'a göre (29), 11- 13 yaş aralığında %6,5 prevalans bildirilirken, 14- 17 yaş aralığında bu oran %11,1'e çıkmaktadır. Kızlarda menarş yaşı da ergenlik döneminde skolyozun ilerlemesiyle yakından ilişkilidir. Menarş yaşının geç olması, AİS prevalansının yüksekliğiyle paralellik göstermektedir (30).

Genetik faktörler skolyozun sıklığı ve ilerlemesi üzerinde etkili olup, ailesinde skolyoz öyküsü bulunan bireylerin oranı yüksektir. Grauers ve ark. (31) bu oranı yaklaşık %38 olarak belirtmişlerdir.

AİS prevalansı coğrafi konum ile de ilişkilendirilir. Kuzey enlemlerde bulunan ülkelerdeki skolyoz prevalansı daha yüksek orandadır. Güneş ışığının kuzey bölgelere daha az düşmesiyle, menarş yaşının etkilemesi bu ilişkiyi açıklayabilir (32). Ayrıca etnisite faktörü de AİS için etkilidir. Araştırmalar, Kafkaslılarda AİS'in daha yaygın olduğunu ve Avrupalıların Polenezyalılara göre, Çinlilerin de Maley ve Hintlilere göre yaygınlığa daha fazla sahip olduğunu göstermektedir (28).

Eğri türüne göre yaygınlığına bakıldığında, tüm skolyoz vakaları içerisinde torasik bölge eğiklikleri %48 oranında, torakolumbal/lumbal bölge eğrilikleri %40 oranında görülmektedir. Çift eğrilik (%9) ve çift torakal eğrilik (%3) daha az yaygındır (6).

### 2.3.3.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Klinik Belirtiler

Skolyoz, omurga eğriliği ile etkilenen omurlarda biyomekanik ve anatomik değişikliklere neden olmaktadır. Frontal düzlemdeki translasyon hareketi ve transversal eksenindeki rotasyon hareketi omurganın pozisyonunu etkiler. Etkilenen omur gövdesi konveks yöne dönerken, buradaki pediküller ve laminalarda kalınlaşma oluşur. Spinöz prosesler ise konkav yöne doğru rotasyon yaparak, spinal kanalda daralmaya neden olabilmektedir. Omurların rotasyonu ile birlikte kostalar da bunu takip ederek, konveks taraftaki kostaların arasındaki mesafede genişleme ve posterior göğüs duvarında gibozite diye tanımlanan kosta tümseği oluşmaktadır. Konkav tarafta ise kostalar öne ve aşağıya itilir ve anterior göğüs duvarında çukurluk oluşmaktadır (4, 33).

AİS hastalarında, genellikle sırt deformitesi (torakal hipokifoz, gibozite), eşit olmayan omuz ve göğüs seviyeleri, göğüs kafesi çukurlukları, bel hizasında asimetri, fonksiyonel ekstremité kısalığı, tek taraflı pes planus veya pes planovalgus gibi belirgin klinik bulgular sergiler (34). AİS vakalarının %60-70'i tipik olmayan sırt ağrısı yaşar, ancak bu ağrı genellikle hafif düzeydedir ve çoğu durumda büyük bir sakatlığa neden olmaz (35). Bunlarla birlikte hastalarda psikososyal olarak olumsuz etkilenim ve solunum fonksiyonlarında kısıtlanmalar da görülmektedir. Hafif dereceli skolyozlarda bile torasik distorsiyon nedeniyle solunum kapasitesi etkilenirken, şiddetli eğriliklerde akciğer gelişimi de engellenmektedir (33). Büyümenin tamamlandığı zaman, skolyoz açısı kritik değerleri (genellikle 30° ile 50° arasında) aşarsa sağlık sorunları artar, yaşam kalitesi düşer, kozmetik deformite bozuklukları, ağrı şiddetinde artış ve fonksiyonel kısıtlılıklar meydana gelir (36).

### 2.3.4.Adölesan İdiyopatik Skolyoz Etiyolojisi ve Patofizyolojisi

Günümüzde, AİS'in etiyopatogenezi konusunda hala üzerinde anlaşmaya varılmış net bir teori bulunmamakla birlikte birçok kavram ve hipotez öne sürülmektedir. AİS tek bir nedenden değil, birbiriyle etkileşim içinde olan birçok nedenden kaynaklanabilmektedir. Genetik, nörolojik, kas ve kemik doku yapıları, çevresel, hormonal, metabolik, biyomekanik ve yaşam stili gibi faktörlerin etkileşimi,

AİS ile ilişkilidir (1, 37, 38). Bu faktörler skolyozun nedenleri olabilmekle birlikte, eğriliğin ilerlemesindeki sürecin de bir parçası da olabilmektedir (4). Yeterli ve etkin tedavi sağlamak için her bireyin skolyoz nedeni araştırılmalı ve anlaşılmalıdır. AİS bir sendrom olarak da düşünülebilir, çünkü skolyoz bir sorunun nedeni değil, fizyolojik homeostazdaki bozulmaları ortaya çıkaran bir durum olarak da dikkate alınabilir (38).

#### **Genetik faktörler:**

AİS hastalarının genetik temelleri üzerine yapılan çalışmalar, ailelerde birinci derece akrabalarda skolyoz görülme sıklığının daha yüksek olduğunu göstermiştir (39). AİS'in genetik araştırmaları, bağ dokusu yapısı, kemik oluşumu/ metabolizması, melatonin sinyal yolları, ergenlik, büyüme ve akson yönlendirmesi ile ilişkilendirilen bir dizi geni işaret etmiştir (CHD7, SH2B1, ESR, CALM1, LBX1, MATN1, CHL1, FBN1, FBN2, VANGL1, TIMP2, ESR1, ESR2, VDR, MTRN1B, TPH1, IGF1, TGFB1 gibi) (39, 40). Ancak, aile üyeleri ve ikizler arasında fenotipik değişkenlik, çevresel faktörlerin de etkili olduğunu göstermektedir. Zaman içerisinde epigenetik faktörlerin farklılıklara neden olduğu düşünülmektedir. Epigenetik, DNA dizisinde herhangi bir değişiklik olmaksızın, gen ifadesinde meydana gelen kalıtsal değişiklikleri ifade eder. Epigenetik değişiklikler, gelişimin bir parçası olarak ortaya çıkmakta, ancak aynı zamanda beslenme, egzersiz, bazı kimyasallar ve ilaçlar gibi çevresel faktörlerden de etkilenebilir (1, 41). AİS ergenlik çağında ortaya çıkmasına rağmen, hastalığın başlangıcının epigenetik özellikler taşıdığı ve erken embriyogenez sırasında meydana geldiği düşünülmektedir. Bu durum, nöral kret hücrelerinin göçü ile ilgili değişiklikler AİS etiyojisine yeni bir bakış açısı sunabilir (42).

#### **Nörolojik faktörler:**

AİS hastalarının merkezi sinir sistemlerinde, statik ve dinamik postüral denge bozukluğu, anormal proprioseptif işlev, okulomotor ve vestibüler işlev bozuklukları gibi nörofizyolojik fonksiyon anormallikleri gözlenmiştir (4, 43). Beyin görüntüleme çalışmalarında, AİS hastalarında bölgesel beyin hacim farklılıklarının olduğu da belirtilmiştir (44). Nöronlarda, uyarılara yanıt olarak uzun süreli ve asimetric

gecikmelere sahip anormal somataosensoriyel uyarılmış potansiyeller bildirilmiş ve bu anormallikler de omurga eğriliğinin yönü ve ilerlemesi ile ilişkilendirilmiştir (45). Ayrıca hastalarda hareketin yürütülmesi sırasında ikincil motor alanlarda anormal beyin aktivasyon modelleri ve buna çeşitli kortikal bölgelerde artan bağlantıların eşlik ettiği de fark edilmiş olup, bu durumu duyu-motor entegrasyon bozukluğu ile ilişkilendirmişlerdir (46). AIS hastalarında omurilik- omurga uzunluk oranının azalması ve daha yavaş büyüyen omurilik ve sinir köklerine göre torakal düzeyde omurganın anterior yüzünde aşırı büyümesi, lordoskolyotik deformiteye yol açabilmektedir (47).

### **Kemik ve kas doku faktörleri:**

AİS etiopatogenezinde anormal iskelet büyümesi, düşük kemik mineral yoğunluğu, kemik metabolizması ile şekillenmedeki anomaliler, omurga deformitesinin başlamasına ve ilerlemesine katkı sağlayabilir. Omurganın gelişim evresinde, ön bileşenlerinin arka yapılaraya göre daha hızlı ve görece daha fazla uzaması, omurganın lateral deviasyona ve rotasyona gitmesine neden olup skolyoz gelişmesine zemin hazırlamaktadır (48). AIS hastalarında, erken yaşlarda boy hızında hızlı ve önemli bir artış görülmekte ve hastaların boyları daha uzun olma eğilimindedir. Bu hızlı büyüme fazıyla birlikte, kemik metabolizmasındaki değişiklik, kemiğin özellikle de omurların daha fazla deforme olmasına yol açıp, omurların tüm düzlemdeki dizilimlerini bozarak skolyoz gelişmesine yol açabilmektedir (4). Skolyoz hastalarının sağlıklı kontrollere göre genel olarak daha düşük kemik mineral yoğunluğu ve daha yüksek osteoporoz ve osteopeni prevalansına sahip olduğu bilinmektedir (49). Genetik ve endokrin faktörlerin yanı sıra, fiziksel aktivite, D vitamini düzeyleri, kalsiyum alımı ve vücut kompozisyonu gibi yaşam tarzı faktörleri, düşük kemik yoğunluğu ve kemik sağlığı için riskleri artırmaktadır (50).

Eklemlerin hiper-mobilitesi omurga instabilitesine zemin hazırlayacağından, skolyoz için risk faktörü olarak kabul edilmektedir (51).

Parasipinal kaslardaki asimetric gelişim, tip II lif sayısında azalmaya ve kas gücünde zayıflığa neden olur (52). Bu durum AIS hastalarında omurga deformitesinin başlamasına ve/veya ilerlemesine katkıda bulunur (53). Eğriliğin konveks tarafında,

özellikle tip I kas liflerinin oranının artmasıyla kas hacmi ve hipertrofi artarken, konkav tarafında kas hacmi azalır ve yağ infiltrasyon oranı yükselir (54, 55). Kas kasılması için gerekli olan kalmodulin proteininin AIS hastalarında, eğriliğin konveks tarafında önemli ölçüde daha yüksek seviyede bulunurken, konkav tarafta daha düşük seviyelere sahip olduğu görülmüştür. Kalmodulinin omurga hizasının düzenlenmesinde rol oynadığına inanıldığından skolyoz ile ilişkilendirilmektedir (56). Kaslarda ortaya çıkan bu disfonksiyon bozuklukları egzersiz kapasitesinde de azalmaya neden olmaktadır (52).

### **Çevresel ve hormonal faktörler:**

Çevresel faktörler, beslenme, alkol, sigara kullanımı, virüsler, ilaçlar, toksinler, fiziksel aktivite, psikolojik etkiler ve travma gibi unsurları içermektedir (1). Hormonal faktörlerin AIS gelişimi üzerindeki etkisi halen araştırma konusudur. Seks hormonları, büyüme hormonları ve hormonal değişiklikler, AIS patofizyolojisinde rol oynamaktadır (57).

Menarş sonrası AIS hastalarda, kontrol gruplarına göre folikül uyarıcı hormon, luteinize edici hormon, estrojen ve progesteron konsantrasyonları anlamlı derecede düşük bulunmuştur (58). Ayrıca ergenlik öncesi kızlarda ve yaşı daha ileri genç kızlarda testosteron seviyesinin yükseldiği de görülmüştür (59).

Genellikle AIS hastalarında D vitamini ve serum kalsiyum düzeyleri düşüktür ve düşük D vitamin düzeyi Cobb açısındaki önemli artışın bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Yaygın olarak AIS hastalarında D vitamini ve serum kalsiyum düzeyleri daha düşük olmakla birlikte (60, 61), D vitamini düzeyinin Cobb açısında önemli bir artışın göstergesi olduğu kabul edilmektedir (62).

Ayrıca melatonin eksikliği de skolyoz gelişimiyle ilişkilendirilmektedir. Melatonin epifiz bezi tarafından sentezlenen ve uyku-uyanıklık ritminin yanında, antioksidan etkiye sahip olup, kemik oluşumu ve korunmasında, üreme, kardiovasküler ve bağışıklık sistemlerinin işleyişinde de rol oynamaktadır. Kemik dokusunda osteoblast üzerine uyarıcı etkisi olup, osteoklast oluşumunda ve kemik rezorpsiyonunda inhibe edici etkiye sahiptir (63). Düşük melatonin düzeyi skolyoz ile

ilişkilendirilmekte ve eğriliğin ilerlemesiyle birlikte melatonin düzeyi daha da azalabilmektedir (64).

AİS için önemli bir risk faktörü de düşük vücut ağırlığı ve düşük beden kütle indeksidir (BKİ). Bu durum AİS'in prevalansı ve şiddeti üzerinde büyük etkiye sahiptir. (65). Skolyoz vücut ağırlığıyla negatif ilişkili olup (66), hastalar genellikle daha az yağsız kütleye sahiptir. Kadın AİS hastalarında bu durum daha fazla görülmektedir (67). Düşük BKİ ile skolyoz arasındaki ilişkinin altında yatan mekanizmalardan biri, leptinin biyoyararlanım seviyesinin düşmesidir (68). Adipositler tarafından salınan leptin büyüme ve üreme için birçok düzenleyici fonksiyona sahip bir hormondur. Dolaşımdaki leptin hipotalamus ile etkileşimdedir ve buradaki işlev bozulduğunda, nöroendokrin mekanizma yoluyla, merkezi sinir sistemi aktivitesi artar ve daha erken yaşta zirve boy hızı artması, iskelet yapının aşırı büyümesi ve erken olgunlaşması, osteopeni gibi etkiler gözlenir (69).

#### **Biyomekanik faktörler:**

Omurganın mekanik yüklenmesindeki bozukluklar, omurganın anormal büyümesini tetikler ve skolyozun ilerlemesine katkı sağlar. Ağır okul çantalarının taşınması ve 2 cm'den fazla bacak uzunluk farklılıkları gibi faktörler, olgunlaşmamış iskelette anormal postüral duruşa ve omurgada fonksiyonel skolyoza neden olabilir. Bu durum, vertebral büyüme plakları üzerinde asimetrik bir yüklenme stresi oluşturarak skolyozun ilerlemesine katkıda bulunur. Konkav tarafta artan kompresif yüklenme omur büyümesini geciktirirken, konveks tarafta azalan yüklenme büyümeyi hızlandırır. Bu durum da skolyozun ilerlemesinde kısır bir döngü oluşturur. Özellikle büyümenin devam ettiği ergenlik çağında, küçük bir eğriliğin ilerlemesinin nedeni olarak görülebilir (70-72).

Bu faktörlerin karmaşıklığı göz önünde bulundurularak, hastaları tek bir teoriye ya da faktöre göre gruplandırmak yerine, her birinin spesifik durumuna uygun çok faktörlü bir değerlendirme yapılması ve tedavi planının buna göre oluşturulması esastır. AİS'in ilerleyici bir hastalık olduğu bilindiğinden, ilk teşhis anında altta yatan neden veya nedenlerin belirlenmesi kritik öneme sahiptir (1).

### 2.3.5.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Progresyon

Skolyozun progresyonu, etiopatogenezine ve eğri paternine bağlı olarak değişiklik gösterir. Eğrinin boyutu genel olarak yaşam boyu artma eğilimindedir; fakat ilerleme derecesi ve risk süresi, çeşitli faktörlere bağlı olarak değişebilir. Birbirini takip eden kontrollerde omurga eğriliğinde  $5^\circ$  ve daha fazla artış progresyon olarak kabul edilmektedir. Eğrilik progresyonu, aile öyküsü, hastanın tanı yaşı ( $<12$ ), cinsiyet ( $K>E$ ), menarştan önce eğrilik varlığı, kemik mineral yoğunluğu (kantitatif BT'de  $< 110 \text{ mg/cm}^3$ ), zirve boy hızı, eğri şiddeti ( $>25^\circ$ ) ve yeri (torakal tek veya çift eğri paterni), düşük Tanner evresi, düşük Risser işareti (0-1), düşük Sanders evresi ( $<5$ ) ve genetik ile epigenetik faktörlerle ilişkilidir (73, 74).

Skolyoz ilerlemesi ergenlik dönemindeki büyüme ile yakından ilişkilidir, bu nedenle eğriliğin başlangıç yaşı küçük olan veya omurga gelişimi devam eden hastalarda eğrilik şiddetinin artma olasılığı daha yüksektir. Büyüme atağı yaklaşık 2,5-3 yıl sürmekte olup, büyüme erkeklerde 14 kızlarda 12 yaşlarında en hızlı, 16 yaşından sonra orta düzeyde devam eder. Yüksek büyüme hızı ( $>4 \text{ cm/yıl}$ ), eğrilik progresyonu ile ilişkilendirilir. Kız çocuklarında özellikle menarş öncesi progresyon riski erkek çocuklarına göre daha fazladır. Kız çocuklarında menarş yaşından sonra skolyoz progresyon riski kademeli olarak azalmaya başlar ve spinal büyüme tamamlandıktan sonra da bu risk daha da azalır (74). Başlangıç eğrilik şiddeti düşük olan hastalarda progresyon riski daha düşüktür (75). Özellikle 10 yaşında  $25^\circ$  üzerindeki başlangıç eğriliği, eğriliğin ilerleme hızını önemli ölçüde artırabilir. Çift majör eğrilikler ve majör sağ torakal eğrilikler, progresyonu fazla olan eğrilik tipleridir (76).

Skolyoz progresyonunu belirleyen diğer önemli bir unsur kemik matürasyonudur. Büyümenin maksimum olduğu dönem progresyonun en fazla görüldüğü dönemdir. İskelet matüritesi tamamlandıkça progresyon hızı düşer. Bunun için, Risser işareti, Tanner derecelendirmesi ve Sanders evrelemesi kullanılarak değerlendirilir.

İskelet yaşını belirlemek için kullanılan Risser işaretlemesinde, krista iliakalardaki apofizin gelişimine bakılır. Apofizin anteriordan posterior iliak omurgaya

doğru gidişini ve iliak kemik ile füzyonunu tanımlayacak 1-5 arası derecelendirme yapılır:

- Risser 1’de iliak apofizde gelişim başlamamıştır.
- Risser 2’de iliak apofiz yeni gelişmeye başlamıştır.
- Risser 3’te iliak apofiz gelişmiş ve iliak kanatta belirginleşmiştir
- Risser 4’te iliak apofüzyonu başlamıştır
- Risser 5’te apofizin iliyuma füzyonu tamamlanmış, iliak krista ile kaynaşmıştır.

AİS progresyon oranı, Risser işareti ile ters ilişkilidir. Risser derecesinin küçük olması, iskelet maturasyona ulaşması için daha uzun süre olduğunu gösterir ve progresyon riskini artırır (77).

Tanner evrelemesi, iskelet olgunlaşması ile orantılı olan, cinsel olgunluk ile fiziksel gelişimi değerlendirmek amacıyla 1 ile 5 arasında puanlama sistemine sahip bir metodolojidir. Burada, meme dokusunun gelişimi, genital organlar ve tüylenme gibi cinsiyet özellikleri fiziksel olarak değerlendirilmektedir. Özellikle Tanner evresi 2 ve 3 pubertal büyüme başlangıcını simgeler ve bu aşama, skolyozun en yoğun ilerleme gösterdiği aşama olarak kabul edilir (74).

Sanders evresi, radyografide sol el ve el bileğinin metakarpal ve falankların kemik gelişimlerini değerlendirmek için kullanılır. Sanders evresinin, Risser işareti ve Tanner evresine göre progresyon ile daha fazla ilişkili olduğu bulunmuştur (78).

Tedavi seçeneklerinin belirlenmesi ve ağrı, solunum fonksiyonu azalması, psikososyal problemler gibi sekonder komplikasyonların önlenmesi için eğrilik progresyonun tahmini önemlidir. Ancak progresyonla ilişkili bu faktörlerin önemi ve nasıl etkileşim şekilleri tanımlanmadığı için, tedaviye başlama zamanına dair kesin bir kılavuz bulunmamaktadır (5).

#### **2.4. Adölesan İdiyopatik Skolyozda Değerlendirme**

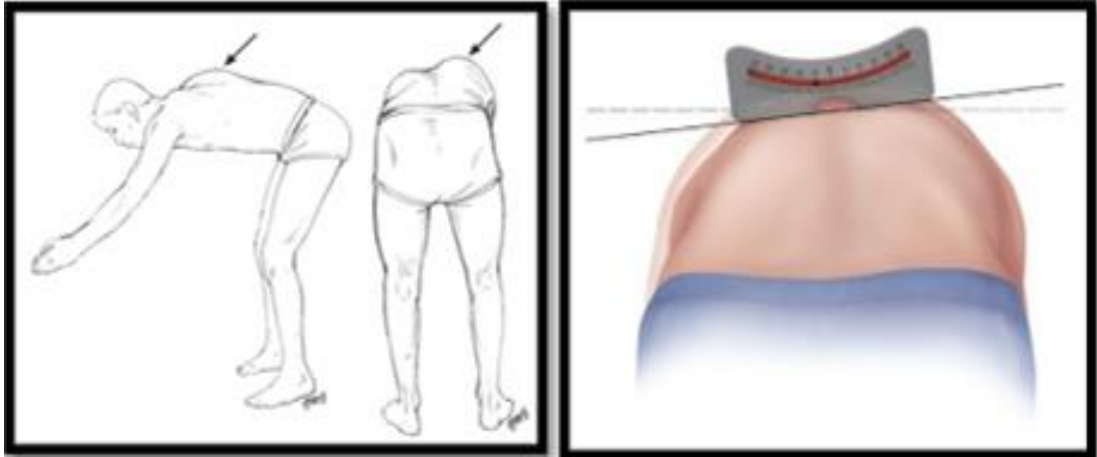
Değerlendirme süreci, skolyozda eğrilik şiddetini belirlemek, uygun tedavi planı oluşturmak ve eğriliğın ilerlemesini veya gerilemesini izlemek için kritik öneme sahiptir.



### 2.4.1.Klinik Değerlendirme

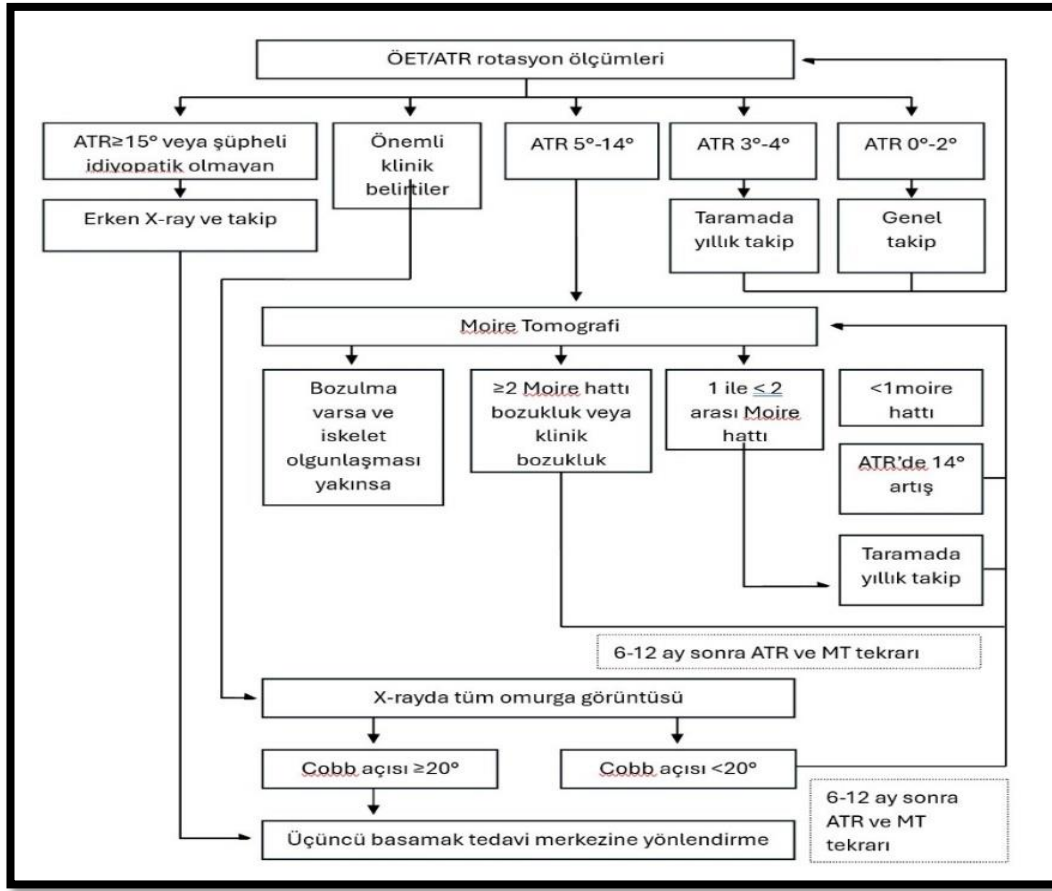
Skolyoz değerlendirilmesinin ilk adımı kapsamlı bir anamnezidir. Hastanın prenatal, natal ve postnatal süreçleri, yaşı, boyu, kilosu, cinsel olgunlaşma için Tanner skalası, kemik olgunlaşması için Sanders evrelemesi ve Risser işareti gibi fizyolojik gelişimleri ile başka hastalıkların varlığı veya semptomları, aile öyküsü, kızlar için menarş yaşı ve hastalığın süreçlerinin (deformitenin nasıl ve kaç yaşında fark edildiği, daha önceki tedavi süreçleri) bilgileri kaydedilmelidir. Fiziksel değerlendirme, hastanın duruşunu ve asimetrilerini değerlendirmek için anterior, posterior ve lateral bölgelerden yapılan inspeksiyon ve palpasyon ile postür analizini kapsar. Anterior bölge değerlendirmesinde, hastanın baş-boyun pozisyonu, omuz-klavikula seviyesi, meme uçları hizası, göğüs kafesi, bel çizgileri, pelvis hattı hizası, kol-dirsek mesafesi gözlemlenir. Posterior bölgeden, skapula ve pelvis hizalarına, kalça yüksekliğine, topuk duruşuna bakılır. Omurga spinöz hatlarının kontrolü sağlanarak eğrilik sayısı, yeri ve yönü değerlendirilir. Lateral bölgeden omurga kifoz ve lordoz varlığı, alt ekstremiteler hizaları ve duruşu gözlemlenir. Sonrasında her iki alt ekstremiteler uzunluğu, yürüyüş özellikleri, normal eklem hareket açıklıkları, fleksibilite, kas gücü, yüzeysel ve derin duyu, hipermobilete varlığı, denge, ağrı ve solunum fonksiyonları değerlendirilmelidir (4, 24, 53).

Hastalarda yapısal ve fonksiyonel skolyoz ayırımını yapabilmek ve yapısal skolyozda vertebralardaki rotasyon açısını değerlendirmek için Adam's öne eğilme testi yapılır. Adam's öne eğilme testi, hasta ayakkabısız olarak, alt ekstremiteler birbirine paralel, dizler tam ekstansiyonda ve kollar gövde yanında ayakta dururken, kolları öne ve yere doğru sarkıtılarak ve omurgayı yere paralel eğerek yapılır. Bu test sırasında, vertebra ve kostalarda meydana gelen rotasyon daha belirgin hale gelir ve torakal bölgede 'gibozite' olarak adlandırılan tümseklik görülür. Gibozitede gövde rotasyon açısını (ATR) derece cinsinden ölçmek için skolyometre kullanılır. Skolyometre lumbosakral bölgeye yerleştirilerek, omurga hizası boyunca ilerlenir ve gibozitenin en çıkıntılı olan yerinde görsel derecesi kaydedilir (Şekil 2.2) (24).



**Şekil 2.2.** Adam's öne eğilme testi (soldaki) ve skolyometre kullanımı (sağdaki) (24).

Gövde rotasyon açısı ve eğrilik deformitesinin tepe noktası  $5^{\circ}$  ve altı normal kabul edilirken,  $7^{\circ}$  ve üstü anormal olarak kabul edilir ve skolyozun radyografik yönden değerlendirilmesi için sevk gerektirir (8, 79). Çoğu tarama programında, basitliği ve düşük maliyeti nedeniyle, öne eğilme testi yaygın olarak tek başına kullanılmaktadır. Ancak, testi yapan gözlemcinin hata oranını azaltmak için ek tarama testi yapılması önerilir (80). Luk ve ark.'nın (27) hazırladığı 'Hong Kong skolyoz tarama protokolü', skolyoz riski taşıyan ergenlerin tarama ve teşhis süreçlerinde izlenmesi gereken adımları detaylandırmaktadır (Şekil 2.3).

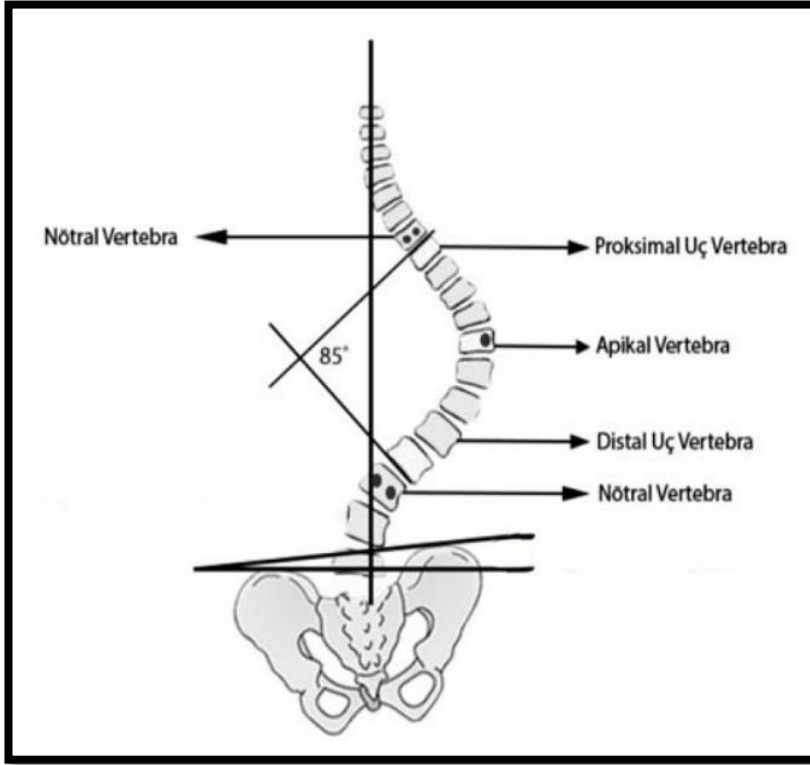


**Şekil 2.3.** Hong Kong skolyoz tarama protokolü (27), (ÖET: Öne eğilme testi, ATR: Gövde rotasyon açısı).

#### 2.4.2. Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik değerlendirme, skolyoz deformitesini oluşturan eğriliğin ölçümü yoluyla kesin tanının konulmasını sağlar. Bunun için geleneksel olarak Cobb açısı ölçümünden yararlanılır. Cobb açısı, standart ön-arka radyografi ile ölçülür. Bu ölçüm, frontal planda skolyotik eğriliğe katılan en üst vertebra'nın üst uç plakasına paralel olarak çekilen bir çizgi ile eğriliğe katılan en alt vertebra'nın alt uç plakasına paralel çekilen çizginin kesişme açısını içerir (Şekil 2.4). Birden fazla eğrilik bulunuyorsa, en büyük açığa sahip deformiteye majör eğrilik, daha küçük açılara sahip, genellikle kompensatuar gelişen deformitelere ise minör eğrilik denilir (81). Cobb açısı  $\geq 10^\circ$  ise skolyoz tanısı konulur. Eğrilik şiddeti, açının  $25^\circ$  altında hafif,  $25-40^\circ$  arasında orta,  $40^\circ$  üzerinde şiddetli olarak sınıflandırılır (81, 82). AIS hastalarının takibinde tekrarlanan radyasyona maruz kalmamaları için düşük doz radyasyon tekniklerinin kullanımı

büyük önem taşır. EOS (iskelet sistemi görüntüleme) slot taramalı 2D/3D sistemleri, geleneksel radyografiye göre %50- 80 daha düşük radyasyon dozu sunarak popülerlik kazanmaktadır (83). Omurganın manyetik rezonans görüntülemesi ise rutin bir inceleme değildir, ancak fizik muayenede nörolojik anormallik, ciddi sırt ağrısı ve atipik bir eğri paterni şüphesi durumunda önerilir (4).



**Şekil 2.4.** Cobb ölçüm metodu (84).

### 2.5.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Tedavi Yaklaşımları

AİS tedavisi cerrahi ve cerrahi olmayan yöntemleri içermektedir. Tedavide ana amaçlar; eğri ilerlemesini durdurmak ve kontrol altına almak, postüral deformiteyi düzeltmek, estetik görünümü geliştirmek, solunum fonksiyonlarını korumak ve geliştirmek, omurga ağrılarını ve psikososyal kaygıları azaltmak ve genel yaşam kalitesini iyileştirmektir (2, 36). Genel olarak AİS tedavi seçenekleri, hastanın iskelet olgunluğuna ve eğrilik derecesine göre belirlenmektedir (Tablo 2.4) (8, 85).

**Tablo 2.4.** İskelet olgunluğu ve eğrilik derecesine göre tedavi planlanması.

|  | Takip ve fizyoterapi | Korse ve fizyoterapi | Cerrahi tedavi |
|--|----------------------|----------------------|----------------|
| İskelet olgunluğunu tamamlamamış hastalarda eğrilik dereceleri | 5-25°                | 25-40°               | 40° üstü       |
| İskelet olgunluğunu tamamlamış hastalarda eğrilik dereceleri   | 5-30°                | 30-50°               | 50° üstü       |

Bunun yanında her AİS hastası için en uygun tedavi programının, hastanın Cobb açısı, eğrilik tipi ve lokalizasyonu, tanı anındaki yaşı, omurga büyüme potansiyeli, motivasyonu ve tedaviye uyumu gibi çeşitli faktörlere dayalı özel olarak belirlenmesi genel olarak kabul görmüştür (86).

Cerrahi olmayan tedavi uygulamalarını içeren konservatif yöntemlerde, eğriliğin ilerlemesini önlemek veya azaltmak, postüral düzgünlüğü sağlamak ve olası sekonder komplikasyonları önlemek veya iyileştirmek ve elde edilen kazanımları korumak amaçlanmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda, konservatif tedavi gözlem, fizyoterapötik uygulamalar, egzersizler, manuel teknikler ve korse kullanımını kapsamaktadır (2).

### 2.5.1.Önlem

Mevcut kanıtlar skolyozun tam bir önleme stratejisi oluşturmak için yeterli olmadığını göstermektedir. Etiyolojisi net anlaşılmadan, AİS'i önlemek pek mümkün değildir. Bu nedenle erken teşhis ve eğriliğin ilerlemesini önleyecek tedavi stratejilerine ivedilikle başlanması önemlidir. Ek olarak, hastalara doğru duruş ve oturma pozisyonları, ergonomik çalışma düzeni, hareket ve sırt bakımı konusunda eğitim verilmesi, skolyoz riskini azaltmayı amaçlar (87).

### 2.5.2.Gözlem

AİS hastaları, eğrilik derecesi düşük olduğunda (Cobb açısı 25°'nin altındaysa), düzenli klinik değerlendirme ve belirlenen takip süreleriyle izlenir. Takip seanslarında fiziksel ve radyolojik değerlendirmeler önemlidir. Takip süresi, eğrinin büyüklüğüne, iskelet gelişimine ve klinik duruma bağlı olarak değişebilir (2). İskelet olgunluğuna

erişmemiş ve eğrilikleri 25°'nin altında olan AIS hastaları, iskelet olgunluğuna ulaşıncaya kadar altı ayda bir takip edilmelidir. İskelet olgunluğuna erişmiş ve eğrilikleri 45°'nin altında olan hastalar ise yetişkinlikte iki yılda bir izlenmelidir (8).

### 2.5.3. Egzersiz Uygulamaları

AIS hastalarında, eğrilik açısını kontrol altına almak veya azaltmak, kas kuvvetini iyileştirmek, omurga mobilitesi ve kontrolünü artırmak, solunum fonksiyonlarını desteklemek, denge ve koordinasyonu geliştirmek, omurga proprioepsiyonu ve omurga deformitesini iyileştirmek amacıyla çeşitli fizyoterapötik müdahaleler uygulanmaktadır. AIS'de fizyoterapinin amacı, hafif skolyozda (<25°) deformitenin ilerlemesini önlemek ve azaltmak, orta derecede skolyozda (25°-45°) bunun yanında korsenin etkinliğini artırmak ve korse kullanımının yan etkilerini azaltmaktır. SOSORT kılavuzu da hafif düzeyde skolyoz hastalarında eğri ilerleme riskinin önlenmesi için fizyoterapiyi önermektedir (2). Bu kapsamda fizyoterapötik skolyoza özgü egzersizler, üç boyutlu düzlemde aktif kendi kendini düzeltme egzersizleri, duruş düzeltme egzersiz ve eğitimleri, core stabilizasyon egzersizleri, pilates, yoga, germe egzersizleri, MT uygulamaları, elektroterapi gibi çeşitli terapötik yöntemler bulunmaktadır (2, 88, 89). Egzersiz terapisi AIS hastalarında sıklıkla tercih edilen önemli tedavi yaklaşımıdır ve genel egzersizler ile skolyoza özgü egzersizleri içerir. Genel egzersiz terapisi, düşük yoğunluklu germe ve kuvvetlendirme çalışmalarından oluşur ve omurgayı stabilize etmede ve semptomları hafifletmede olumlu etki sağlar. Skolyoza özgü egzersizler ise eğriliğin derecesi ve yeri ile hastanın klinik bulgularının detaylı değerlendirilmesinin ardından, hastaya özel oluşturulan egzersiz programıdır. Bu nedenle skolyoza özgü egzersizler, genel ve geleneksel egzersiz yöntemlerine göre iyileşme yönünde daha etkili olabilmektedir (90). Bu egzersiz yaklaşımları arasında Schroth metodu, Lyon yaklaşımı, Side Shift, Skolyozda Bilimsel Egzersiz Yaklaşımı, Skolyozun Fonksiyonel Bireysel Terapisi, Barselona Skolyoz Fizik Tedavi ve DoboMed yöntemleri bulunmaktadır (91). Bu egzersiz yöntemlerinin dört ana ortak noktası vardır: Egzersizler deformitenin üç boyutlu yapısı dikkate alınarak yapılmalı, vücut segmentleri orta hatta hizalanarak postüral stabilite

sağlanmalı, bu düzeltilmiş postür günlük yaşamda devam ettirilmeli ve hasta eğitimi verilmelidir (89). Bu egzersiz yaklaşımlarından en yaygın kullanılanı Schroth yöntemidir. Bu yöntem, senserimotor, postüral ve düzeltici solunum egzersizlerinin bir kombinasyonunu kullanarak hastanın eğriliğinin üç boyutlu düzeltilmesinden oluşur. Skolyotik postürün düzeltilmesi, belirli bir solunum paternindeyken, asimetric kasları uzatmak veya güçlendirmek için ekstroseptif ve proprioseptif uyarılar ve aynalar kullanılarak, izometrik ve diğer egzersizlerle gerçekleştirilir. Bu yöntemin en önemli yönü, hastanın omurgasının üç düzlemde aktif postüral yeniden hizalanmasıyla, omurga deformitesini azaltma yeteneğidir. Fizyoterapistler de hastaları bu öğrenilen uygun postürü günlük yaşamda bilinçli bir şekilde korumaya teşvik etmektedir. Schorth egzersiz yöntemi ile AİS'da Cobb açısı ve gövde rotasyon açısı azaltmakta, torasik kifoz ve lumbal lordoz açıları iyileşmekte ve hastaların yaşam kaliteleri artmaktadır (10, 92, 93). Terapötik seansların sıklığı tekniğin karmaşıklığına, motivasyonuna ve hastanın tedaviyi gerçekleştirme yeteneğine bağlı olarak haftada 2 ile 7 gün arasında yapılabilir (2). Cobb açısının azaltılmasına yönelik en az yedi haftalık bir egzersiz tedavisi AİS için önerilmektedir (88).

AİS hastalarında genel egzersiz uygulamalarından biri core stabilizasyon egzersizleridir. Core, gövdede abdominal, paraspinal, diyafram ve pelvik taban kaslarının oluşturduğu bir alandır. Core kasları, omurganın stabilizasyonu ile postüral kontrolün sağlanmasından ve mekanik kuvvetlere karşı dayanıklılıktan sorumludur. Core kasları, stabilizasyon ve segmentler arası hareketi kontrol eden derin kas gruplarını içeren (transversus abdominus, multifidus, internal oblikler, derin transversospinalis ve pelvik taban kasları) yavaş kasılan tip I lifleri ve kaba hareketleri üreten (erektör spinalar, eksternal oblikler, rektus abdominis ve kuadratus lumborum kasları) yüzeysel hızlı kasılan tip II liflerini içerir (94). AİS hastaları üzerinde yapılan çalışmalarda core kaslarının kuvvetinin sağlıklı bireylere kıyasla daha düşük olduğu ve asimetric varyasyonları olduğu gösterilmiştir. Ayrıca skolyozlu hastalarda Cobb açısı ile gövde kaslarının işlevlerindeki değişiklikler arasında korelasyon görülmüştür (95-97). Araştırmalar, AİS hastalarında core stabilizasyon egzersizlerinin Cobb açısını azaltmada olumlu etkiler sağladığını göstermiştir. Bu egzersizler, karın ve sırt kaslarını

güçlendirerek, omurganın doğru hizalanmasını ve stabilitesini, postüral kontrolü ve omurga üzerindeki yük dengesini iyileştirir, böylece spinal deformitenin ilerlemesini kontrol altında tutar. Bununla birlikte solunum fonksiyonlarının geliştirilmesinde, kozmetik görünümde ve yaşam kalitesinde iyileşmeler sağlamada etkili olmaktadır (11, 98-100).

#### **2.5.4.Manuel Tedavi Uygulamaları**

Manuel tedavi, dünya genelinde birçok hastalığın tedavisinde kullanılan yaygın bir yöntemdir (7). MT, terapötik etkiler sağlamak, fonksiyonel bozuklukları teşhis etmek ve iyileştirmek, ağrıları hafifletmek amacıyla, eklem ve yumuşak dokulara elle uygulanan pasif hareketlerden oluşur. Bu tedavi, dokulara doğrudan etki ederek, dokunun yapısını, mekaniğini, fizyolojisini ve dolaşımını düzenleyerek iyileşme sürecine katkıda bulunur (15, 101). Bu tekniklerle, vücutta yanlış hizalanmış yapıların yeniden ayarlanması, düzenlemesi ve stabilizasyonu desteklenerek, optimum duruşun sağlanmasına yardımcı olunur (102). MT'nin etkileri, biyomekanik, nörofizyolojik ve psikolojik düzeyde açıklanabilir. Biyomekanik olarak, doku elastikiyetinin artışına, intaartiküler basıncın azalmasına, sıvı dinamiklerinin değişimine, doku ve yara iyileşmesinin hızlanmasına ve adezyonların çözülmesine katkıda bulunarak, eklem sertliğinde azalmaya ve eklem hareketliliğinde artışa neden olabilmektedir. Nörofizyolojik olarak, periferik ve merkezi sinir sistemine olan dolaylı etkileri ile ağrı modülasyonu ve kapı kontrol teorisi yoluyla ağrının azalmasına ve alfa motor nöronların uyarılabilirliği ile spazmın azalmasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca manuel teknikler ile sempatik ve parasempatik sinir sistemi üzerinden otonom yanıtlar da elde edilmektedir. Psikolojik açıdan hastada gevşeme ve genel iyilik halinin artması iyileşme üzerinde pozitif etki oluşturabilmektedir (15, 103, 104). MT ile ilişkili yanıtlarda plasebonun da etkisi olduğu söylenmekte ve bunun hastanın iyileşme beklentisi nedeniyle olduğu açıklanmaya çalışılsa da klinik sonuçlardaki rolü tam olarak bilinmemektedir (105).

Manuel terapi teknikleri arasında, manipülasyon, mobilizasyon, yumuşak doku teknikleri, masaj, sinir kaydırma, germe ve kas-enerji teknikleri gibi pasif veya aktif



birçok tedavi yöntemi bulunmaktadır. Bunlardan yumuşak doku teknikleri kas, ligament, fasya, sinir gibi dokulara etki edilerek uygulanmaktadır. Manipülasyon ve mobilizasyon ise ekleme yönelik olarak sıklıkla uygulanan diğer tedavi yöntemleridir.

Eklem hareketi, derecelerine göre dört aşamada sınıflandırılır:

1. Aktif hareket aralığı: Hareketin aktif kas kasılmasıyla üretildiği aşamadır.
2. Pasif hareket aralığı: Aktif kas kasılması olmadan, dış kuvvetin etkisiyle oluşan harekettir. Bu aşama mobilizasyonu ifade eder.
3. Parafizyolojik hareket aralığı: Anatomik bütünlük içerisinde, elastik direnç bariyerinin ötesinde ortaya çıkan harekettir. Bu aşama manipülasyonu ifade eder.
4. Patolojik hareket: Bu aşama, eklemde normal anatomik sınırının ötesinde hareketi ortaya çıkan kontrolsüz manipülasyonları ifade eder. Eklem çevresi yumuşak dokulara zarar verip, eklemde de instabiliteye yol açabilir (106).

Manipülasyon, eklem yüzeylerini anatomik sınırlar içinde ayırarak veya eklem içindeki kayma hareketini yenileyerek gerçekleştirilen pasif bir manuel tedavi yöntemidir. Yüksek hız, düşük genlik ve az miktarda kuvvetle uygulanan terapötik hareketleri içerir ve dokularda gerilimin azalmasına, duyuşal iletilerin akışının düzenlenmesine, somatosensorial bütünlük ve iyilik durumunun artmasına katkıda bulunur. Ancak manipülasyonun dozajı konusunda kesin bir kanıt yoktur (107).

Mobilizasyon, eklemlere düşük hızda ve çeşitli genliklerde uygulanan, non-impulsif hareketlerle tanımlanır. Bu yöntem, optimum hareketi geri kazandırmayı amaçlayarak, eklemlerde pasif, tekrarlı ve ritmik hareketlerin sürekli uygulanmasını içerir. Mobilizasyon teknikleri ağrıyı hafifletmek, kasları gevşetmek, hareketi kolaylaştırmak ve normal eklem hareket aralığını artırmak amaçlı, belirli bir hareket aralığında veya kısıtlayıcı bir bariyere karşı gerçekleştirilir (15, 108). Tedavi sırasında uygulanan kuvvet düzeyini belirlemek amacıyla çeşitli kademeler tanımlanmıştır. Grade 1 mobilizasyon, eklem dinlenme pozisyonunda ağrıyı azaltmak amacıyla düşük kuvvette uygulanan ossilasyon veya titreşimler olarak sınıflandırılır. Grade 2 ise doku direncinin ilk hissedildiği kademedeki yapılan mobilizasyondur ve gevşeme amaçlı uygulanır. Grade 3 şiddetinde yapılan mobilizasyonlar ya eklem dinlenme

pozisyonunda ya da eklem hareketinin kısıtlandığı noktada, eklem mobilitesini artırmak amaçlı uygulanır (109). Verilen uyarı ile eklem kapsülü, ligament ve kas gibi viskoelastik yapılarda, esneklik ne kadar uzun sürerse hareketlilik kazancı da o oranda yüksek olduğundan, en az yedi saniye olmak üzere mobilizasyon devam edilmelidir. Eğer uygulanan basınç, hafif lokal bir rahatsızlık hissinin ötesinde başka bir reaksiyon oluştursa, tedaviye derhal son verilmelidir (110).

Omurgaya yönelik olarak yapılan mobilizasyon uygulamaları spinal mobilizasyon olarak tanımlanır (111). Spinal mobilizasyon, omurga boyunca çeşitli prosedürü içerir, bu tedavide terapötik hedeflere bağlı olarak uygulanan hız, ritim, kuvvet, el teması ve hasta pozisyonunda küçük değişiklikler yapılabilir. Burada diğer eklemlere uygulanan mobilizasyonlardan farklı olarak sadece tek bir eklem yüzeyine değil, üç eklemden oluşan bir segment (intervertebral eklem, iki faset eklem yüzeyi) mobilize edilir. Eklemlerle birlikte etrafında bulunan kaslar ve bu bölgedeki nöral yapıları da etkileyerek biyomekanik ve nörofizyolojik etkiler ortaya çıkmaktadır (14, 112). Hayvanlar ve insanlar üzerinde yapılan bazı çalışmalar mobilizasyonun, mekanoreseptörlerin veya propriyoseptörlerin uyarılması nedeniyle etki yarattığını, dahası mekanoreseptörlerin küçük intervertebral eklem hareketlerini algılayabildiğini göstermiştir (113). Eklem mobilizasyonu ile nörofizyolojik tepkilerin peri-akuaduktal gri madde veya omuriliğin arka boynuzu tarafından etki ettiği öne sürülmüştür (114). Spinal mobilizasyon, kişilerin omurgasındaki fonksiyonel disfonksiyonları iyileştirmek amacıyla spesifik olarak seçilmelidir ve biyomekanik ilkeler, klinik yararlılık ve hasta güvenliği göz önüne alınarak uygulanmalıdır (115).

Bebekler, çocuklar ve ergenler, çeşitli rahatsızlıklarda spinal mobilizasyon ve manipülasyon uygulamalarından faydalanabilirler (116). Ancak 2024 yılında, Dünya Fizyoterapistler Platformu ve Uluslararası Pediatri Fizyoterapistleri Örgütü'nün uzmanlık grupları tarafından pediatrik popülasyonda çeşitli kas-iskelet sistemi ve sistem dışı rahatsızlıkları için spinal manipülasyon ve mobilizasyonun güvenli ve etkin kullanımı için bir kılavuz oluşturuldu. Bu kılavuzda bebeklere omurga manipülasyon ve mobilizasyonu, çocuklarda servikal ve lumbal bölge manipülasyonun yapılmaması gerektiği; çocuklarda omurga mobilizasyonu, ergenlerde omurga manipülasyonu ve

mobilizasyon yöntemlerinin yapılabileceği belirtilmiştir. Herhangi bir yan etki veya riski oldukça minimum seviyeye düşürmek için spinal mobilizasyon uygulamaları pediatrik popülasyonda daha tercih nedenidir (117). Tabi tüm tekniklerin hastaya uygunluğu, uygulama sırasında alınan yanıtlara göre değişkenlik gösterebilir, bu nedenle teknikler, hasta değerlendirme odaklı planlanmalıdır (118).

Literatürde, çeşitli MT tekniklerinin AİS hastalarına uygulanması sonucunda, eğrilik derecelerinde azalma ve ağrı, postür, fonksiyonel hareket, yaşam kalitesi ve solunum fonksiyonu gibi parametrelerde iyileşmeler gözlemlenmiştir (119-122). Ancak, AİS hastaları üzerinde MT'nin etkilerini araştıran çalışmalarda genellikle randomize kontrollü çalışmalar gibi yüksek kaliteli araştırmaların sınırlı sayıda olması, çoğunlukla vaka raporları içermesi, düşük kalitede olması ve önyargı riskleri içermesi nedeniyle kesin sonuçlara varılmasını zorlaştırmaktadır. Ancak MT tekniklerinin diğer konservatif tedavilerle birlikte uygulanmasının etkili olabileceğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (12, 13, 17, 18, 123). Spinal mobilizasyonun postüral hizalanmaya olan olumlu etkisi nedeniyle, özellikle AİS hastalarında, altın standart olarak kabul edilmese de AİS tedavi yöntemleri içinde, sınırlı olan omurga esnekliğini artırmak, duruş dengesizliklerini düzenlemek, ağrıyı azaltmak, fiziksel aktivitelerde ve günlük yaşam aktivitelerinde iyileştirmeler sağlamak için faydalı bir yöntem olarak değerlendirilmektedir (16).

### **2.5.5.Korse Kullanımı**

AİS tedavisinde korse kullanımı, konservatif yaklaşımlar arasında yaygın olarak tercih edilen bir yöntemdir. İskelet büyümesi tamamlanmamış 10 yaş ve üzerindeki, Risser derecesi 0, 1 veya 2 olan, menarştan önce veya menarştan sonraki ilk yıl içindeki kızlarda, Cobb açısı 25°-40° olan AİS hastalarında, eğriliğin büyümesini kontrol etmek için korse kullanımı önerilir (124). Korse kullanımının amacı, eğrilik şiddetinin ilerlemesini kontrol altına almak ve cerrahi müdahale ihtiyacını (spinal eğriliğin  $\geq 45^\circ$ ) engellemek, aynı zamanda eğriliği iyileştirmektir. Hemen hemen tüm korseler termoplastik maddeden yapılmış olmasına rağmen tasarımları farklıdır ve hepsinde amaç, eksternal kuvvet aracılığıyla omurganın normal hattını ve hizasını sağlamaktır

(125, 126). Yüksek riskli eğriliklerin cerrahi eşiğe ulaşmasını engellemek için hastaların günde en az 18 saat korseyi takmaları önerilmektedir. Ayrıca daha uzun saatler boyunca korse takmanın tedavi başarısı oranıyla pozitif ilişkisi vardır (8, 127). Korse başarısı tedavi sonunda eğriliğin 5°'den az ilerlemesi olarak tanımlanır. Kızlarda menarştan 4 veya 2 yıl sonra veya erkeklerde Risser 5 ile belirtilen en yüksek büyüme atağı durana kadar korse kullanımına devam edilir. İskelet olgunlaşmasından sonra 30° altındaki eğriliklerde, ilerleme riski düşük olduğundan korse kullanımı bırakılır (128). Ancak, korse kullanımı olumsuz kozmetik etkiler, özgüven eksikliği, solunum zorlukları ve fonksiyonel rahatsızlıklar gibi yan etkilere yol açabilir; bu durumlar korse kullanım süresinin yetersiz kalmasına ve dolayısıyla tedavi başarısının azalmasına neden olabilir (129, 130).

Skolyozun konservatif tedavisi için tanı ve tedavinin tüm yönleri tam anlaşılmalıdır. Konservatif tedavinin önemi, başarısı ve etkinliği ancak skolyozun ilerlemesine ilişkin varsayımlar ve ilkeler ışığında ele alındığında anlaşılabilir. Genetik durumla ilgili skolyozlar bu bağlamda konservatif tedaviye yanıt vermeyebilir. Daha hafif formlardaki skolyozun önemli kardiovasküler bozukluğa veya organik fonksiyon bozukluğuna neden olmadığı kabul edildiğinden, tedavi süreci eğriliğin ilerlemesini durdurmak amacıyla kendisine yöneliktir. Bu da eğriliğin erken aşamalarında konservatif tedavi veya eğitimin önemini göstermektedir. Her eğriliğin yanıt vermesi de tartışmalıdır. Bu nedenle her vakayı takip etmek için dikkatli bir takip izlem programı gereklidir (131, 132).

### **2.5.6.Cerrahi Tedavi**

AİS hastalarının sadece %0,1- 0,3'lük bir kısmı cerrahi tedavi için uygun görülmektedir. Cerrahi tedavi, eğriliğe dahil olan bölgelerde artrodez veya füzyon yapılarak omurgadaki büyük deformasyonları kalıcı olarak düzeltmeyi, gövdeyi dengeleyerek görünümü iyileştirmeyi ve eğrilik şiddetinin ilerlemesini önlemeyi amaçlar. AİS hastasına cerrahi uygulamanın yapılıp yapılamayacağı, eğri büyüklüğü ve şekli, eğri ilerlemesi ve iskelet olgunluğu gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Genelde, cerrahi endikasyon olarak kabul edilen Cobb açısı, torakolumbal bölgede >40-45° veya

torasik bölgede  $>50^\circ$  eğriliği olan hastalar içindir. Ayrıca iskelet gelişimini tamamlamamış veya ilerlemenin devam ettiğini gösteren hastalar da cerrahi için endikasyondur (8, 53). Cerrahi sırasında, kancalar, teller, sentetik bantlar ve vidalar kullanılarak kemiklere fiksasyon sağlanan ankörler aracılığıyla omurlara üç boyutlu düzeltici kuvvetler uygulanmaktadır. Bu ankörlere bağlanan longitudinal çubuklar ile omurlara füzyon oluşturarak stabilizasyon sağlanır. Omurgaya cerrahi erişim, göğüs veya karın içinden anterior yaklaşımla veya doğrudan posterior yaklaşımla olabilir (8).

Tedavi sonuçlarının değerlendirmesinde radyografik ölçümler, klinik fonksiyonel parametreler ve hastaların kendileri tarafından bildirilen sonuçlar kullanılmaktadır (53). Tedavi edilmeyen AIS hastalarında, yaygın olarak eğriliğin ilerlemesi, sırt ağrısı, kardiyopulmoner sorunlar ve psikososyal kaygılar görülebilir. Bu etkiler hastadan hastaya değişiklik gösterse de tedavi edilmemiş durumlarda ciddi sekellerin ortaya çıkma riski yüksektir (53).

## **2.6.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Solunum Fonksiyonu**

AIS hastalarında torakal bölge omurga deformitesi nedeniyle toraksın asimetrisi, solunum fonksiyonlarını etkilemektedir. Skolyoz, göğüs duvarı kompliyansını doğrudan ve akciğer kompliyansını dolaylı olarak azaltmaktadır. Özellikle torakal vertebraların yer değiştirmesi ve rotasyonu, kostaların hareket kabiliyetinde azalmaya, torakal bölgenin hacminde değişikliklere ve torasik kavitenin ekspansiyon kapasitesinde azalmaya neden olur. Bu durum, akciğerlerin asimetrik şekilde genişlemesine ve solunum iş yükünün artmasına yol açarak, solunum mekanizmasını zorlaştırır. Buna aynı zamanda diyafram hareketinin kısıtlanması da eklendiğinde solunum mekanizması daha da zorlaşabilir. Skolyoz, solunum kaslarını tek başına etkilemese de bunların işlevini ve etkinliğini de sınırlandırabilir. Abdominal ve interkostal kaslarda meydana gelebilecek ekspiratuvar kas zayıflığı, toplam akciğer kapasitesinde azalmaya, pozitif intatorasik basınçta düşüşe ve restriktif tip solunum bozukluklarına benzer belirtilere yol açabilir (133).

Akciğer kapasitesindeki azalma, hastanın yaşına ve durumun konikliğine bağlı olarak değişen patofizyolojileri yansıtabilir. İnfantil ve juvenil skolyoz tipleri genellikle

akciğer hipoplazisi ile ilişkilendirilir. Adölesan skolyozunda ise akciğerlerin gelişimi büyük ölçüde tamamlandığından, bu hastalardaki akciğer kapasitesinin azalması, bozulmuş göğüs duvarı mobilitesi ve mekaniği ile ilişkilendirilir (133). Skolyozda eğrilik derecesi artıkça akciğer hacimlerinde de düşüş olabilmektedir. Şiddetli skolyoz eğrilikleri olan hastalarda solunum fonksiyonlarında belirgin bozulmalar görülebilmekle birlikte, hafif dereceli eğriliğe sahip olan hastalarda da hafif şiddette pulmoner ve fonksiyonel kısıtlılıklar görülmeye başlar (134, 135). Fiziksel aktivite ve fonksiyonel kapasite de solunum fonksiyonunun azalmasıyla etkilenir. Hafif ve orta şiddette skolyozu olan çocuk ve ergenler üzerinde yapılan bir araştırmada, hasta bireylerin sağlıklı bireylere göre bilgisayar başında daha uzun zaman geçirdikleri ve fiziksel aktiviteleri düşük oldukları ve aynı zamanda solunum fonksiyonlarının da düşük olduğu belirtilmiştir (136). Çetinkaya ve ark. (137), araştırmalarında Cobb açısı 20°-66° arasında değişen 60 AİS hastanın, solunum fonksiyonlarının hafif düzeyde etkilendiğini ve solunum kas kuvvetlerinin zayıf olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle artan Cobb açısı ve ATR'nin solunum fonksiyonu üzerinde daha olumsuz etki yarattığını ve yine artan ATR'nin azalmış inspiratuar ve ekspiratuar kas kuvvetiyle ilişkili olduğunu eklemişlerdir. Korse kullanımı, özellikle torakal bölgedeki ilerleyici eğrilikleri nedeniyle, hastaların solunum fonksiyonlarını daha fazla etkileyebilir (130). Skolyozlu bireylerde optimum tedaviyi elde etmek için solunum sistemini dikkatlice değerlendirmek ve solunum fonksiyonlarını ve solunum kas kuvvetini etkileyen değişkenleri de belirlemek önemlidir. Bu nedenle rutin taramalar erken başlanmalı, takipler ise atlanmamalıdır. Skolyozun solunum fonksiyonlarına olan etkilerini değerlendirmek ve takip için solunum fonksiyonu testleri kolay ve güvenilir bir araç sağlayabilir. Bu amaçla yaygın olarak solunum fonksiyonlarını değerlendirmede spirometri kullanılmaktadır (138, 139). Bu testlerde ölçülen birkaç parametreler şunlardır:

- Forced Vital Capacity (FVC- Zorlu Vital Kapasite): FVC, derin bir inspirasyondan sonra yapılan hızlı ve derin ekspirasyon ile çıkarılan hava hacmini ifade eder. Skolyoz durumlarında FVC genellikle azalabilir, çünkü omurga deformitesi solunum kaslarının işlevini kısıtlayabilir.

- Forced Expiratory Volume in 1 Second (FEV1- 1.Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm): FEV1, bireyin ilk saniyede nefes verdiği hava hacmini ifade eder. Skolyozda eğriliğin şiddetine bağlı olarak akciğer hacmindeki azalma FEV1'de düşüşe neden olur.
- Tiffeneau Oranı (FEV1/FVC Oranı): Bu oran, zorlu ekspiratuar hacmin, zorlu vital kapasiteye oranını gösterir. Normal değeri %75-80 arasındadır. Obstrüktif tip hastalıklarda FVC normal iken, bu oran %75 altına iner. Restriktif tip hastalıklarda ise FVC normal değerinden düşüktür ve bu oran %80'in üzerindedir. Bu nedenle obstrüktif ve restriktif tip hastalıkların ayırımında faydalanılır. Skolyozlu bireylerde bu oran genellikle normal sınırlar içerisinde. Ancak ileri derece eğriliklerde, restriktif solunum bozukluklarının belirtileri ortaya çıkabilir.
- Total Lung Capacity (TLC- Toplam Akciğer Kapasitesi): TLC, bireyin maksimum nefes alma ve verme kapasitesinin tamamını ölçer. Skolyozlu bireylerde TLC değerinde genellikle düşüklük görülür.
- Peak Expiratory Flow (PEF- Tepe Ekspiratuar Akım): Bu test, bireyin maksimum hızla ne kadar hava çıkarabileceğini ölçer. Solunum kaslarının etkilenmesine bağlı olarak azalma görülebilir.

Solunum fonksiyon testlerinin standardizasyonu için tanımlanan parametreler şu şekildedir:

- Ekspirasyon süresi en az 6 saniye sürmeli ve plato fazı ise 1 saniye boyunca devam etmelidir.
- Vital kapasite ölçümü rahat bir pozisyonda test üç kez tekrarlanmalı ve en iyi iki test arasındaki fark %5'ten az veya 100 ml'den az olmalıdır.
- FVC ve FEV1 ölçümlerindeki en iyi değerler arasındaki fark 150 ml'den az olmalıdır.
- Test, hastalara en az üç kez uygulanmalıdır (140).

Azalan solunum fonksiyonları, TLC, FEV1 ve FVC'de görülen düşüşlerle birlikte restriktif akciğer hastalığının gelişimini işaret eder (141). AIS hastalarında eğri şiddetiyle FEV1 ve FVC değerleri arasında negatif lineer bir korelasyon vardır.

FEV1/FVC oranı AİS hastalarında genellikle normalken ekspiratuar akım hızları, restriktif akciğer hacmi ile orantılı olarak azalmıştır (134). Solunum sistemi fonksiyonunun bozulması, idiyopatik skolyozun genel sağlık, fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır (142). AİS hastalarının tedavisiyle, hastaların vital kapasitesinde artma ve solunum fonksiyonları üzerinde iyileştirici etkiler görülmektedir (143).

### **2.7.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Kozmetik Deformite Algısı**

AİS hastalarında oluşan deformite nedeniyle, bireylerin beden algısı ve dolayısıyla yaşam kalitesi de etkilenmektedir. AİS hastalarında kozmetik deformite algısı, skolyozun şiddeti, eğriliğin görünürlüğü ve eğrilerin kıyafet altına bile fark edilip edilememesi gibi faktörlere bağlı olarak değişir. Hastalarda kıyafet seçiminde zorluk yaşama ve fiziksel yeteneklerinde azalma gibi durumlara da neden olabilmektedir (144). Kozmetik deformite algısı sadece eğrilik derecesiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda kişinin frontal gövde dengesi, torakal hiperkifoz, göğüs kafesi deformitesi, sırt gibozitesi ve bel asimetrisi gibi faktörlere de bağlıdır. Özellikle adölesan dönemde bireyler, beden imajlarına büyük önem vermekte ve bu durum özgüvenlerini büyük ölçüde etkileyebilmektedir (7). Bu nedenle hastalarda özellikle beden farkındalığını artıran çalışmalarının yapılması, kozmetik deformite algısının iyileşmesinde etkili olmaktadır (145).

### **2.8.Adölesan İdiyopatik Skolyozda Yaşam Kalitesi**

Yaşam kalitesi, bireyin fonksiyonel, fiziksel, duygusal, sosyal ve ruhsal alanlarda iyi olma halidir. AİS hastalarının yaşam kalitelerinin sağlıklı bireylere kıyasla düşük olduğu bilinmektedir. Omurga deformitesi, esneklik kaybı, ağrı, dejeneratif problemler, fiziksel yetersizlikler, beden imajı endişeleri, düşük öz saygı, azalan akciğer fonksiyonları, tedavi komplikasyonları, korse kullanımından kaynaklı rahatsızlık, ameliyat gerekliliği ve diğer sağlık sorunları gibi çeşitli faktörler, AİS hastalarında yaşam kalitesini düşürebilir (4). Hatta korse ile tedavi edilen AİS hastalarının yaşam kaliteleri, diğer konservatif tedavileri alan hastalara kıyasla daha da azalmaktadır



(146). Korse kullanan hastalarda gözlemlenen stres ve depresyon seviyelerindeki artış, yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir (147). Bununla birlikte korse tedavisi gören AIS hastalarının yaşam kalitelerinde herhangi bir azalma olmadığını belirten çalışmalar da bulunmaktadır (148). Bu sonuçlar, kullanılan değerlendirme yöntemlerine, korse özelliklerine, tedavi süresine, tedavi uyumuna ve kültürel farklılıklara göre değişkenlik gösterebilir. Skolyoz araştırma sonuçlarının değerlendirmesine yönelik olarak, sadece eğrilik büyüklüğü veya ilerleme riski değil, bununla birlikte estetik kaygılar, deformite oluşumu, ağrı ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi de oldukça önemlidir. Tedavide de yaşam kalitesinin artırılması öncelikli amaçlardandır (149).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, AİS hastalarında 10 hafta süresince, haftada iki gün olmak üzere toplam 20 seans, spinal mobilizasyon teknikleri ve core stabilizasyon egzersizlerinin kombine uygulanmasının yalnızca core stabilizasyon egzersizleri uygulanmasına göre etkilerini karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmamızda hastaların eğrilik derecesi, gövde rotasyon açısı, ağrı, esneklik, gövde hareket açıklığı, göğüs çevre ölçüsü, solunum fonksiyonları, kozmetik deformite algısı ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi parametreleri değerlendirmiştir.

Prospektif, randomize, kontrollü ve değerlendirici-katılımcı kör olarak yapılan bu çalışma, 15 Ağustos 2022 – 23 Haziran 2023 tarihleri arasında Amasya Üniversitesi Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ruhi Tingiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezinde fizik tedavi uzman hekimi tarafından tanı konulan 40 AİS hastası üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmamız, Amasya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 05.08.2022 tarihindeki toplantısında değerlendirilerek, E-76988455-050.01.04-83314 sayılı ve 65 karar numarası ile tıbbi etiğe uygun bulundu (EK 1) ve süreç Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü. Ayrıca, Amasya İl Sağlık Müdürlüğü'nden de çalışılmasının gerçekleştirilmesi için gerekli izinler alınmıştır.

#### 3.1. Bireyler

Tüm katılımcılar ve ebeveynler, araştırmanın kapsamı, amacı, süresi, uygulanacak teknikler, değerlendirmeler ve beklenen sonuçlar hakkında hem sözlü hem de yazılı olarak bilgilendirilmiştir ve Amasya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından hazırlanmış, bilgilendirilmiş gönüllü çocuk rıza formunu imzalamışlardır (EK 4).

Çalışma süresince Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Polikliniğine başvuran ve AİS tanısı almış toplam 58 hasta ile görüşüldü. Ancak, ilk görüşmede 18 hasta çalışmaya dahil olma kriterlerini karşılamadığı için dışlandı. Bu nedenle, çalışmamız önceden hesapladığımız örneklem büyüklüğüne uygun olarak 40 hasta ile tamamlandı (Şekil 3.1.). Hastaların çalışma kapsamındaki değerlendirme ve tedavileri Amasya

Üniversitesi Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ruhi Tingiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezinde, bireysel odalar olarak ayrılmış egzersiz ünitelerinde gerçekleştirildi. Hastalar spinal mobilizasyon teknikleri ve core stabilizasyon egzersizleri yapılan mobilizasyon grubu ile sadece core stabilizasyon egzersizleri yapılan kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrıldı. Çalışma bittikten sonra kontrol grubunda yer alan hastalara MT seçeneği sunuldu, kabul eden hastalar daha sonra 10 haftalık tedavi programına alındı.

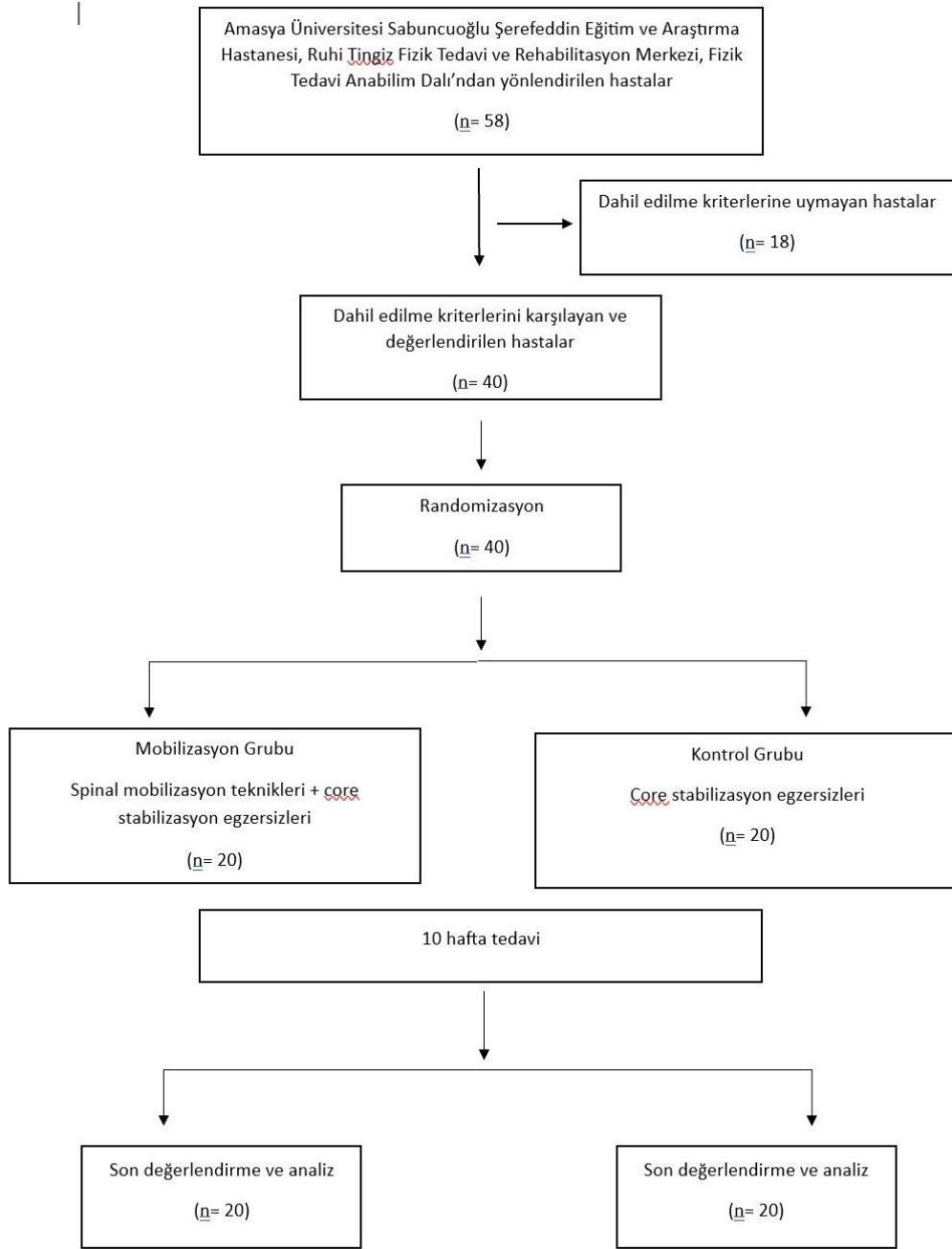
Ayrıca tüm hastalardan, tedavi bitimi sonrası 6 ya da 12 ay sonra takip değerlendirmesi için gelmeleri istendi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 10-18 yaş aralığında olması,
- Hekim tarafından AIS tanısı konulmuş olması,
- Cobb açısının 10°-25° arasında olması,
- Risser işaretinin 4'ü geçmemesi,
- Çocuğun ve ailenin 10 haftalık tedavi sürecine katılmayı ve programa uymayı kabul etmesi,
- Türkçeyi anlamak ve konuşabilmek,
- Başka bir tedavi programı içerisinde bulunmamak.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

- Skolyoz korsesi kullanıyor olması,
- Omurga cerrahisi geçirmiş olması,
- Hipermobile varlığı (Beighton testi ile bakıldı)
- Katılımcının egzersiz yapmasını engelleyecek ortopedik, nörolojik veya sistemik bir hastalığının olması,
- Kognitif ve iletişim problemleri olması,
- Düzenli ilaç kullanımını gerektirecek solunum ve kardiovasküler sistem hastalığı olması,
- Sadece servikal bölgede skolyozu olması.



**Şekil 3.1.** Çalışma akış şeması.

### 3.1.1.Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması

Araştırmanın evreni, Amasya Merkez Devlet Hastanesi'nde ilgili uzman hekim tarafından AIS tanısı konulan ve fizik tedaviye yönlendirilen, dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalardan oluşmaktadır. Araştırmanın örneklem büyüklüğünün

hesaplanmasında G-power v3.1 programı kullanıldı. Örneklem büyüklüğünün belirlenebilmesi için Cobb açısının değişimi birincil sonuç ölçümü olarak alındı. Wang ve ark. (150) çalışmasının sonuçlarına dayanarak ( $d= 1.0$ ;  $\alpha= 0.05$ ;  $1-\beta= 0.80$ ), iki kuyruklu hipotez yaklaşımı kullanıldı ve büyük bir etki büyüklüğü ( $d= 1.0$ ) belirlendi. %80 güven aralığı ve %5 hata payı ( $\alpha= 0.05$ ) ile yapılan hesaplama sonrasında mobilizasyon grubunda 17, kontrol grubunda 17 olmak üzere toplam 34 AIS hastasının çalışmaya dahil edilmesi gerektiği hesaplandı. Katılımcılar arasında olası veri kaybı göz önüne alınarak, her grupta 20 kişi olmak üzere toplam 40 hastanın çalışmaya dahil edilmesine karar verildi.

### **3.1.2. Randomizasyon**

Çalışmamızda yer alan katılımcılar, random.org programı kullanılarak iki gruba randomize edildi. 1-40 arası sayılarla rastgele hazırlanan 20 sayıdan oluşan sayı dizisi opak kapalı zarflara konularak mühürlendi ve tüm zarflar kapalı bir kutu içerisine konuldu. Böylece ilgili numaranın hangi gruba dahil olacağı belirlendi. Önceden oluşturulmuş bir hasta havuzu olmadığı için, çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan ve gönüllü olarak katılmayı kabul eden hastalardan, geliş sıralarına göre kutu içerisinde 1 ile 40 arasındaki sayıların yazılı olduğu zarflardan birini seçmeleri istendi. Seçilen zarftaki sayı dizisine göre 40 hastadan 20'si spinal mobilizasyon teknikleri ve core stabilizasyon egzersizleri yapılan mobilizasyon grubu, diğer 20'si sadece core stabilizasyon egzersizleri yapılan kontrol grubu olmak üzere iki gruba atandı.

### **3.1.3. Körleme**

Çalışma, bilimsel bir araştırmanın tarafsızlığını ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla körleme yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Her iki tedavi grubu üzerinde gerçekleştirilen ölçümler ve veri girişleri hem başlangıçta hem de 10 haftalık tedavi süresinin sonunda, her katılımcının hangi gruba ait olduğunu bilmeyen bir araştırmacı tarafından gerçekleştirildi. Ayrıca katılımcılar da kendi atandıkları tedavi grubunu bilmemekteydi. Bu sayede veri toplama ve değerlendirme sürecinde olası önyargıları

en aza indirmek hedeflenmiştir. Ancak tedavi süresince, her iki gruba uygulanan tedavileri gerçekleştiren fizyoterapist çalışmaya kör değildi.

### **3.2.Değerlendirme Yöntemleri**

Çalışmaya özgü oluşturulan değerlendirme formunda, hastaların kişisel ve sosyodemografik bilgileri, skolyoza özgü klinik özellikleri, omurga esnekliği ve normal eklem hareket açıklığı, göğüs çevre ölçümü, solunum fonksiyonu, kozmetik deformite algısı ve yaşam kalitesi değerlendirilip kaydedildi. Ayrıca her hastanın ön, arka ve yandan genel bir postürü ve asimetri varlığı incelenip, göze çarpan herhangi bir farklılık veya bozukluk varsa kaydedildi.

Tüm değerlendirmeler tedavi süreci başlamadan önce ve 10 haftalık tedavi süresinin sonunda gruplara kör aynı fizyoterapist tarafından yapıldı. Sadece Cobb açısı ölçümü hekim tarafından yapıldı.

#### **3.2.1.Demografik Bilgiler**

Katılımcıların yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi (VKİ), kardeş sayısı, üst ve alt ekstremite dominant taraf (üst ekstremite için kalemi hangi eliyle yazdığı, alt ekstremite için topa hangi ayağıyla vurduğuna göre kaydettik), kızlarda menarş yaşı, hastalık öyküsü, düzenli ilaç kullanımı, ağrı varlığı (Vizüel Analog Skalası ile), skolyoz soy geçmişi varlığı, skolyoz teşhis yaşı ve ilk derecesi, nasıl fark edildiği, daha önceki aldığı tedaviler sorgulanıp değerlendirme formuna kaydedildi.

#### **3.2.2.Cobb Açısı ile Eğrilik Derecesinin Değerlendirilmesi**

Cobb açısı frontal düzlemde eğrilik şiddetinin değerlendirilmesi için kullanılır. Cobb açısı primer olan eğriliğe katılan en üst vertebranın üst uç plağından ve eğriliğe katılan en alt vertebranın alt uç plağından çizilen doğruların birbirini kestiği noktada oluşturduğu açıdır. Eğrilik şiddeti, açı 25° altında hafif, 25-40° arasında orta, 40° üzerinde şiddetli skolyoz olarak sınıflandırılır (81). Çalışmamıza eğrilik derecesi 40° ve daha düşük olan hastalar dahil edildi. Tedavi öncesi ve sonrası tüm primer Cobb açısı

ölçümleri, çalışmaya kör olan aynı hekim tarafından yapıp kaydedildi. Aynı zamanda eğriliğin yeri, yönü ve tek ya da çift eğrilik olup olmadığının bilgisi de kaydedildi.

### 3.2.3.Risser Sınıflaması

Risser işareti, pelvisteki büyüme plağının kırkırdaktan kemiğe doğru gelişim evresini radyografi üzerinden değerlendirmesidir. İliak apofizin anterolateralinden posteromedialine doğru ossifikasyonu 1, 2, 3, 4, 5 olarak derecelendirilir. 1 ossifikasyonun görülmediğini, 5 ossifikasyonun tamamlandığı derece olarak belirtilir (77). Çalışmada yer alan tüm hastaların risser sınıflaması Cobb açısını da ölçen aynı hekim tarafından çalışmanın başlangıcında değerlendirildi.

### 3.2.4.Skolyometre ile Gövde Rotasyon Açısının (ATR) Değerlendirilmesi

Çalışmamızda ATR'yi ölçmek için basit, güvenilir, kullanımı kolay bir çeşit inklinometre olan Baseline Skolyometresi kullanıldı. Öne eğilme testi (Adams Forward Bend Testi) kullanılarak, apeks vertebranın rotasyon açısı derece olarak ölçülüp kaydedildi. Skolyometre ile ölçülen en az 5°'lik açı, %1 hata payıyla 20° veya daha fazla eğriliği gösterir (151). Bireyler ayakkabısız, ayaklar birbirine paralel ve hafif açık, gövde yere paralel öne fleksiyonda, kollar sarkık ve gevşek pozisyondayken, skolyometre L5 omur spinöz proses üzerine dik gelecek şekilde yerleştirilerek C7 seviyesine kadar ilerlendi ve omurgada görülen en yüksek rotasyon derecesi kaydedildi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Skolyometre ile gövde rotasyon açısının ölçümü.

### **3.2.5.Omurga Esnekliğinin Değerlendirilmesi**

Çalışmamızda omurga esnekliğinin değerlendirilmesi için öne ve yana eğilme testleri yapıldı (152).

Öne eğilme testi: Omurganın sagittal yönde fleksibilitisini değerlendirmek için öne eğilme testi kullanıldı. Testte hasta sert bir zeminde uzun oturma pozisyonunda ve dizleri ile dirsekleri tam ekstansiyondayken, ayakları sabit bir tahtaya dayandırıldı. Hastadan dizlerini bükmeden ellerini ayaklarına doğru uzatması istendi ve tahta ile elin 3. parmak arasındaki mesafe cm olarak ölçüldü. Tahtanın gerisinde kalan mesafe negatif, tahtayı aşan mesafe ise pozitif olarak kaydedildi. Ölçüm üç kez tekrar edilip, ortalaması alındı.

Yana eğilme testi: Yana eğilme testinde hastadan ayakta dik bir pozisyonda, ayakları birbirine paralel ve hafif açık, kollar gövde yanında ve elini uyluğunun üzerinde kaydırarak, gövdesini yana eğmesi istendi. Bu esnada gövdenin öne veya arkaya gitmemesine dikkat edildi. Hastanın eğilebildiği son noktada elinin 3. parmak ucu ile yer arasındaki mesafe cm olarak ölçüldü. Ölçüm üç kez tekrar edilip ortalaması alındı ve her iki taraf için yapıldı.

### **3.2.6.Gövde Eklem Hareket Açıklıkları**

Gövdenin fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon yöndeki eklem hareket açıklıkları dijital gonyometre kullanılarak ölçüldü ve kaydedildi (152).

### **3.2.7.Göğüs Çevre Ölçümü**

Göğüs çevresi, axillar ve xiphoid bölgelerden derin inspirasyon ve ekspirasyon sırasında mezura kullanılarak ölçüldü (152).

### **3.2.8.Solunum Fonksiyon Testleri**

Solunum fonksiyon testi Mir marka Minispir spirometre cihazı kullanılarak, Amerikan Toraks Derneği'nin 2019 yılındaki güncellenmiş spirometre ölçüm kriterlerine uygun olarak yapıldı (153). Hastalara ölçümden en az iki saat önce yemek yemiş olmaları ve ölçüm öncesi egzersiz yapmamalarının bilgisi daha önce verilip,



ölçüm hakkında bilgilendirme yapıldı. Hasta, sırt desteği olan bir sandalyede, ayakları yere basacak şekilde dik bir pozisyonda oturtuldu. Nazal solunumu engellemek için hastanın burnuna klips takılarak, tek kullanımlık ağızlığı dudaklarının arasında sıkıca tutması söylendi ve önce normal bir inspirasyon ve ekspirasyon yapması istendi. Sonrasında test için hastadan derin bir inspirasyon ve takiben kuvvetli ve kesintisiz bir ekspirasyon yapması istendi. Aralarında birer dakika olacak şekilde üç ölçüm yapıldı ve ideal olan sonuç kaydedildi. Solunum fonksiyon testi ile PEF, FVC, FEV1 ve FEV1/FVC değerleri kaydedildi.

### **3.2.9.Kozmetik Deformite Algısı için Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası- Walter Reed Visual Assessment Scale (WRVAS):**

Çalışmamızda hastaların kozmetik deformite algısını ölçmek için kullandığımız Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası, bireylerin algılama yetisine dayalı dorsal kozmetik deformitenin subjektif olarak değerlendirmesi amacıyla görsel ifadelerden oluşturulmuştur. Skalada kaburga çıkıntısı, bel çıkıntısı, omurga deformitesi, göğüs deformitesi, gövde dengesizliği, omuz asimetrisi ve skapular asimetriyi gösteren 7 bölüm bulunmaktadır. Her görselde deformite şiddetini en iyiden (1 puan) en kötüye (5 puan) temsil eden 5 figür bulunmaktadır. Alınan toplam puan yükseldikçe algılanan deformite daha olumsuz olarak ifade edilir (154). Çalışmamızda skalanın Çolak ve ark. (155) tarafından Türkçe çevirisi yapılan form kullanıldı. Hastalar skalayı kendileri işaretleyip doldurdular.

### **3.2.10.Yaşam Kalitesini Değerlendirmek için Skolyoz Araştırma Cemiyeti Anketi- Scoliosis Research Society-22 (SRS-22)**

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesini değerlendirmek için farklı ölçekler kullanılsa da skolyozlu bireylere özel olarak oluşturulan SRS-22 kullanımı pratik olması dolayısıyla çalışmamızda kullanıldı. 22 sorudan oluşan ölçek ağrı (1,2,8,11,17 sorular), genel beden imajı (4,6,10,14,19 sorular), omurga fonksiyonu (5,9,12,15,18 sorular), ruh sağlığı (3,7,13,16,20 sorular) ve tedaviden tatmin (21,22 sorular) olmak üzere 5 alt grubu vardır. Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği Analay ve ark. (156)

tarafından yapılmıştır. Her bir soru için 1 ile 5 arasında puan verilir. 1 en kötü, 5 en iyi olarak belirtilir. Skorlama her bir bölümden alınan toplam puanın o bölümdeki soru sayısına bölünmesiyle elde edilir. Puanlama sonucunda, skorun yüksek olması yaşam kalitesinin arttığını, düşük olması azaldığını ifade eder. Hastalar anketi kendileri okuyup doldurdular.

### **3.3.Çalışma Grupları ve Uygulanan Yöntemler**

Mobilizasyon ve kontrol grubundaki tüm hastalar, tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmeler hariç, 10 hafta boyunca haftada iki gün olacak şekilde toplamda 20 seans boyunca klinikte aynı fizyoterapist tarafından tedavi programına alındı. Haftanın geri kalan beş gününde ise klinikte yapılan egzersizlerin aynılarını evde yapmaları istendi.

Randomize olarak iki gruba ayrılan hastalardan, mobilizasyon grubundakilere 30 dakika süren spinal mobilizasyon teknikleri uygulanarak ardından 60 dakika core stabilizasyon egzersizleri yaptırıldı. Kontrol grubundaki hastalara ise sadece 60 dakika core stabilizasyon egzersizleri yaptırıldı. Her iki grupta da uygulanan egzersiz programı, aynı egzersizleri, aynı yoğunlukta ve aynı tekrar sayısında ilerleyici bir program çerçevesinde uygulandı. Ayrıca her iki gruptaki hastalara ilk seansta skolyoz hakkında ve çalışmanın içeriği konusunda detaylı bilgi verildi.

#### **3.3.1.Spinal mobilizasyon yöntemleri**

Spinal mobilizasyon grubunda yer alan her hastaya özel olarak, o hastanın skolyoz eğri paternine ve yönüne uygun, omurgada meydana gelen lateral fleksiyon ve rotasyonu düzeltici yönde, omurga ve kostalara düşük hızda, küçük veya büyük genlikli tekrarlı salınım hareketleriyle mobilizasyon yapıldı. Uygulama öncesi torakal ve lumbal bölgede, spinoz ve transvers çıkıtların yükseklikleri, hizaları, intervertebral aralıklar ve paraspinal kas tonusları palpe edilerek kontrolü sağlandı.

### Traksiyon tekniği

Traksiyon tekniği ile eklem hareket aralığının genişletilmesi amaçlanır. Hasta sırtüstü yatarken, terapist traksiyon yapacağı eklem çiftinin alt ve üst spinözlerine ellerini yerleştirip, doğrusal bir şekilde spinözleri birbirinden uzaklaştırarak traksiyon yapıldı (şekil 3.3).



**şekil 3.3.** Torakal traksiyon.

### Posterior anterior (PA) mobilizasyon tekniği

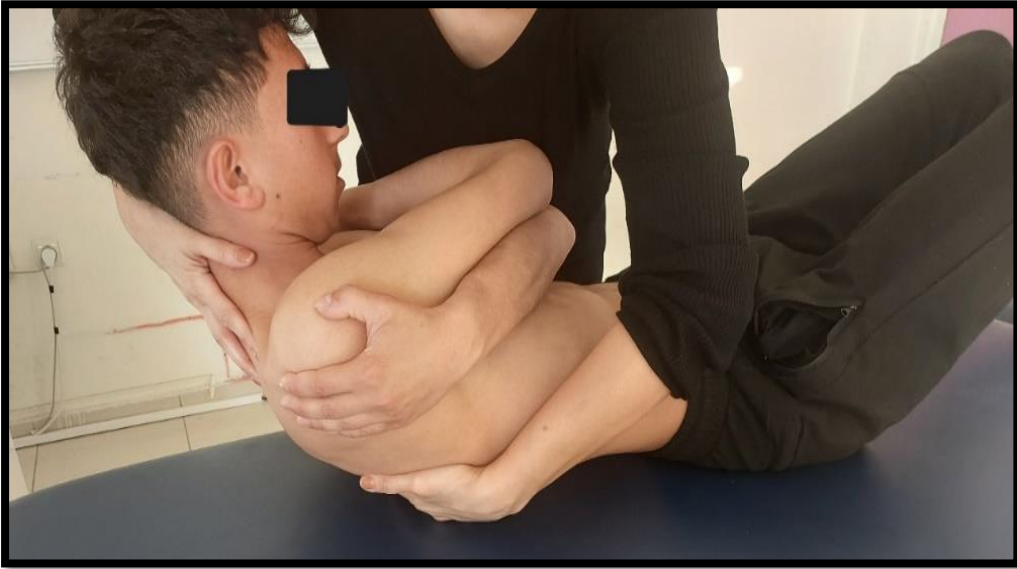
Bu teknikte vertebraların faset eklemleri arasındaki kayma hareketi artırılmaya çalışıldı. Hasta başı rahat ettiği pozisyonda yüzüstü yatarken, terapist uygulama yapacak elinin hipotenar kenarını veya her iki elin başparmaklarını üst üste koyarak, ilgili vertebranın spinöz çıkıntısının üzerine yerleştirdi ve vertebral segmente posterior dan anterior yöne doğru gövde ağırlığı ile bir kuvvet uygulayarak mobilize edildi (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Posterior dan anterior yöne doğru mobilizasyon tekniği.

### **Torakal bölge için anterior posterior yönde mobilizasyon**

Hastadan sırt üstü yatış pozisyonunda, bacaklar çengel ve eller karşı omuzda olacak şekilde çaprazlaması istendi. Fizyoterapist hastanın yanında, destek eliyle hastanın ensesinden ve omuzlarından kavrayarak hastanın dirseklerini kendi göğsüyle sabitledi. Mobilizasyonu yapacak elini hastanın torakal bölgesine doğru götürüp, el yarım yumrukta olarak spinöz çıkıntılar elin parmak uçları ile tenar bölge arasında kalacak şekilde transvers çıkıntılar üzerine yerleştirdi. Hastadan önce derin nefes alması istenip, nefes verilirken göğsü ile hastanın dirsekleri üzerinden düzeltici yönde yavaş ve ritmik bir itme uygulanarak mobilize edildi (157) (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5.** Torakal bölgede anteriordan posterior yöne doğru mobilizasyon tekniği.

### Rotasyon mobilizasyonu

Eğrilik yönü dikkate alınarak, rotasyona uğrayan vertebralar segmental olarak karşı yöne doğru rotasyona götürülerek mobilize edildi. Hasta başı rahat ettiği pozisyonda yüzüstü yatarken, fizyoterapist kranial taraftaki elinin hipotenarını ilgili segmentin altındaki artiküler faset hizasına, kaudal taraftaki elini ilgili segmentin artiküler faset hizasına çapraz şekilde yerleştirip, gövde ağırlığı ile ilgili segmenti rotasyon yönüne doğru itme kuvveti uygulanarak mobilize edildi (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Rotasyon mobilizasyon tekniği.

### Transvers mobilizasyon

Hasta yüzüstü pozisyonda yatarken, fizyoterapist hastanın lateralinde kalacak şekilde iki elinin baş parmağını ilgili segmentin spinöz çıkıntısının lateraline yerleştirerek, düzeltici karşı lateral yöne doğru itme kuvveti uygulayarak mobilize edildi (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Transvers mobilizasyon.

### **Sternum mobilizasyonu**

Fizyoterapist her iki elinin parmakları üst üste gelecek şekilde bir elinin tenar veya hipotenar kenarını manubrium sterni üzerine, diğer elinin aynı bölgesini sternumun alt ucuna yerleştirildi. Her iki taraftan sternum kavranarak, sternum kranio-kadudal, lateral ve rotasyonel yönlere doğru mobilize edildi (158) (şekil 3.8).



**şekil 3.8.** Sternum mobilizasyonu.



**Diyafagma germe ve mobilizasyonu:**

Hastalar dik bir şekilde otururken, fizyoterapist hastanın arkasında kalacak şekilde, ellerini göğüs kafesi hizasından geçerek, parmaklarını subkostal kenarlara yerleştirdi. Rektus abdominus kasını gevşetmek için hastanın gövdesi hafifçe fleksiyona alındı. Hasta nefes verirken, fizyoterapist subkostal kenardan laterale nazik ve güçlü bir çekme kuvveti uygulayarak diyafragmayı gerdi. Bu çekişi nefes alma esnasında da devam ettirdi. Bu birkaç nefes döngüsünde tekrar ettikten sonra, hastayı sırtüstü yatırıp, elleri bilateral olarak alt kosta üzerine yerleştirilip, sekiz şekli çizme şekli ile mobilizasyon yapıldı (159) (Şekil 3.9).



**Şekil 3.9.** Diyafragma mobilizasyonu.

### 3.3.2.Core stabilizasyon egzersizleri:

Core stabilizasyon egzersizleri, her bir seansı toplam 60 dakika olacak şekilde planlandı. Seanslar, ilk 10 dakika ısınma egzersizlerine, 40 dakika core stabilizasyon egzersizlerine ve son 10 dakika soğuma egzersizlerine ayrılacak şekilde düzenlendi.

- Isınma ve soğuma egzersizleri: Isınma ve soğuma egzersizlerinden önce solunum egzersizleri yapıldı.

- Solunum egzersizleri: Solunum egzersizleri olarak, hastaya burundan derin nefes alınıp, büzük dudak solunumu şeklinde nefes verilmesi öğretildi. Hasta sırt üstü ve bacakları çengel pozisyonda iken, her biri beş tekrar olacak şekilde diyafragma, göğüs ve total solunum egzersizlerini yaptı.

Diyafragmatik solunum: Hasta rahat pozisyonda yatarken, elleri göğüs kafesi altına karın bölgesine doğru yerleştirildi. Hasta yavaş ve derin bir nefes alarak ellerinin altındaki karın bölgesini şişirdi ve nefes verirken de karın bölgesinin yavaşça içeri çekilmesini takip ederek diyafragmatik solunumu gerçekleştirdi.

Göğüs solunumu: Hasta aynı pozisyonda yatarken bu sefer ellerini göğüs kafesi üzerine yerleştirdi. Yavaş ve derin nefes alarak göğüs kafesini genişletip, nefes verirken göğüs kafesini yavaşça içeri çekerek göğüs solunumunu gerçekleştirdi.

Total nefes egzersiz çalışması: Bu egzersizde hem diyafragmatik solunum hem de göğüs solunumu bir arada kullanıldı. Hasta bir elini karın bölgesine, diğer elini göğüs kafesi üzerine yerleştirip, derin nefes alırken hem göğüs hem karın bölgesini genişletti, nefes verirken de her iki bölgeyi yavaşça içeri çekerek solunumu tamamladı.

-Egzersizler: İlk olarak, hastanın eğrilik yönüne göre konkav tarafın kaslarını esnetmeye yönelik germe egzersizleri yapıldı. Hasta, yatak kenarında ayakları yerle temas edecek şekilde otururken, konkav taraftaki kolunu abdüksiyona alarak gövdesini karşı taraf yönüne hafif lateral fleksiyona götürdü. Bu esnada derin nefes alıp vererek ortalama 10 saniye bekledi ve beş tekrar yapıldı. Sonrasında da lumbal fleksörler, kalça fleksörleri, hamstingler ve karın oblik kaslarına yönelik esneme egzersizleri yapıldı. Her pozisyonda beş saniye beklenip beş tekrar yapıldı (Şekiller 3.10, 3.11, 3.12).

- Core stabilizasyon egzersizleri, her hafta zorluk seviyesinin arttığı ilerleyici bir program dahilinde uygulandı:
  1. Hafta: Hastaya sırt üstü çengel pozisyondayken transversus abdominus kasının aktivasyonu öğretildi ve tüm hareketler bu kontraksiyonu koruyarak beş tekrar olarak yapıldı.
    - Sırt üstü çengel pozisyonunda
      - Düz bacak kaldırma ve düz bacak yana açma
      - Diz fleksiyondayken kalça fleksiyon
      - Omuz fleksiyonu ve abdüksiyonu
      - Eller çapraz omuzlarda yarım mekik
      - Köprü kurma egzersizleri
    - Yan yatma pozisyonunda midye egzersizi
    - Yüzüstü yatış pozisyonunda
      - Ön kollar üzerinde gövde ekstansiyonu
      - Supermen hareketi (tek tek üst ve alt ekstremite için ayrı ayrı yapıldı)
      - Kuru yüzme hareketi
      - Topuklar üzerine oturup elleri öne uzatma,
    - Eller üzerinde 30 saniyeye kadar plank pozisyonunda kalma egzersizleri yapıldı.
  2. Hafta: 1.hafta yapılan tüm hareketler aynı şekilde 10 tekrar olarak yapıldı.
  3. Hafta: Tüm hareketler beş tekrar olarak yapıldı.
    - Sırt üstü yatış pozisyonunda
      - Kalça diz 90 derece havada iken, eller çapraz omuzlarda yarım mekik
      - Ayaklar arasında yastık tutarak, her iki diz 90 derece fleksiyon ekstansiyonu
      - Köprü kurma pozisyonundayken üst ekstremite fleksiyon ekstansiyon
      - Tek ayak üzerinde köprü kurma
    - Yüzüstü yatış pozisyonunda
      - Her iki kolu öne uzatıp kol ekstansiyonu

- Kuru yüzme hareketi
  - Yan yatışta
    - Sarı egzersiz bandı ile midye egzersizi
    - Dizler fleksiyonda köprü kurma
  - Sudan çıkma hareketi
  - Dört ayak üstü pozisyonda, üst ve alt ekstremiteler superman hareketi
  - Eller üzerinde 60 saniyeye kadar plank pozisyonunda kalma egzersizleri yapıldı.
4. Hafta: 3.hafta yapılan tüm hareketler aynı şekilde 10 tekrar olarak yapıldı.
5. Hafta: Tüm hareketler beş tekrar olarak yapıldı.
- Sırt üstü yatış pozisyonunda
    - Eller çapraz omuzda tam mekik
    - Her iki diz tam ekstansiyonda iken kalça fleksiyonu yaparak alt karın kası çalıştırma
    - Köprü kurma pozisyonundayken üst ekstremiteler sarı egzersiz bandı ile bilateral abduksiyon yapma
    - Köprü kurma pozisyonunda iken ayakları teker teker yerden kaldırıp indirme
  - Yüzüstü yatış pozisyonunda
    - Çapraz kol bacak kaldırma
    - Her iki alt ve üst ekstremiteleri kaldırma
  - Yan yatışta dizler fleksiyon köprü kurma pozisyonunda üstteki bacağı yana açma
  - Dört ayak üstünde, çapraz kol bacak kaldırma
  - Yan plankta tek el üzerinde 30 saniye durma
  - Ön kollar üzerinde 30 saniye plank pozisyonunda durma egzersizleri yapıldı.
6. Hafta: 5.hafta yapılan tüm hareketler aynı şekilde 10 tekrar olarak yapıldı.

7. Hafta: Tüm hareketler beş tekrar olarak yapıldı.

- Pilates topu ile
  - Sırtüstü yatışta dizler tam ekspansiyonda ayaklar pilates topu üzerindeyken köprü kurma
  - Sırtüstü yatışta dizler 90 derece fleksiyonda ayaklar pilates topu üzerindeyken köprü kurma
  - Bacaklar pilates topu üzerinde sırtüstü yatarken yarım mekik
  - Topu karın altına koyup yüzüstü yatışta sırt ekstansiyonu
  - Top üzerine oturmada gövde kontrolünü bozmadan sarı egzersiz bandı ile omuz fleksiyonu
- Yan plankte el üzerinde 60 saniye dururken üstteki kol ile abdüksiyon yapma
- Yarım şınav
- Dört ayak üstü pozisyonda, sarı egzersiz bandı ile çapraz kol bacak kaldırma
- Ön kollar üzerinde plankta 60 saniye plank pozisyonunda durma egzersizleri yapıldı.

8. Hafta: 7.hafta yapılan tüm hareketler aynı şekilde 10 tekrar olarak yapıldı.

9. Hafta: Tüm hareketler beş tekrar olarak yapıldı.

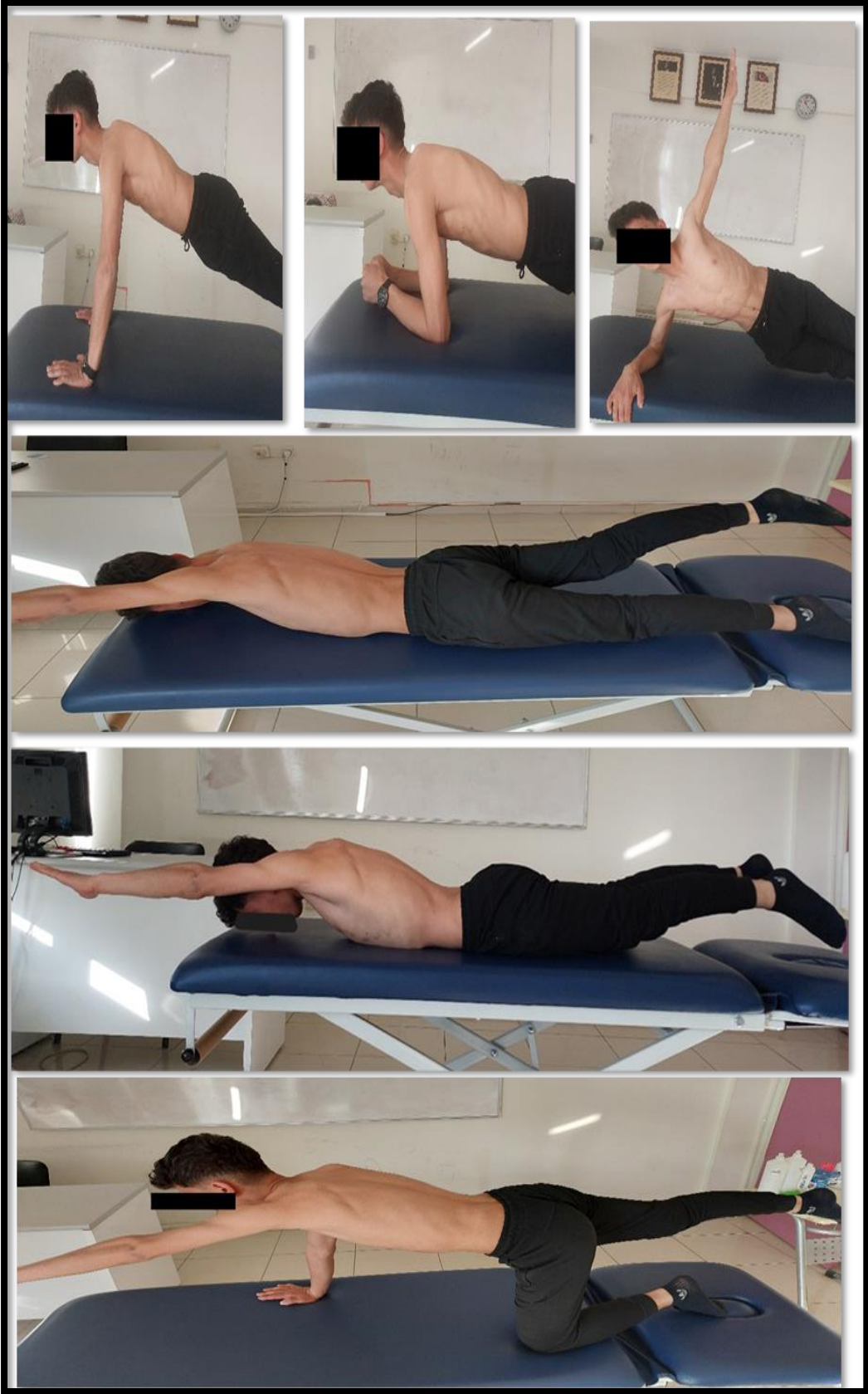
- Pilates topu ile
  - Topuklar pilates topu üzerinde iken mekik hareketi yapma
  - Ayakları top üzerine koyup, diz fleksiyonu ile topu kendine doğru yuvarlama
  - Sırtüstü yatışta topuklar pilates topu üzerinde köprü kurma pozisyonda iken tek tek bacakları kaldırıp indirme
  - Sırtüstü yatışta topuklar pilates topu üzerinde köprü kurma pozisyondayken, üst ekstermite sarı egzersiz bandı ile bilateral abdüksiyon yapma

- Top üzerine yüzüstü yatışta sırt ekstansiyonda iken, sarı egzersiz bandı ile bilateral üst ekstremitte abdüksiyon
- Yan plankta önkol üzerinde 30 saniye dururken üstteki kolla abdüksiyon yapma
- Ön kollar üzerinde plank pozisyonundayken, bacakları sırasıyla ekstansiyona kaldırma egzersizleri yapıldı.

10. Hafta: 9.hafta yapılan tüm hareketler aynı şekilde 10 tekrar olarak yapıldı.

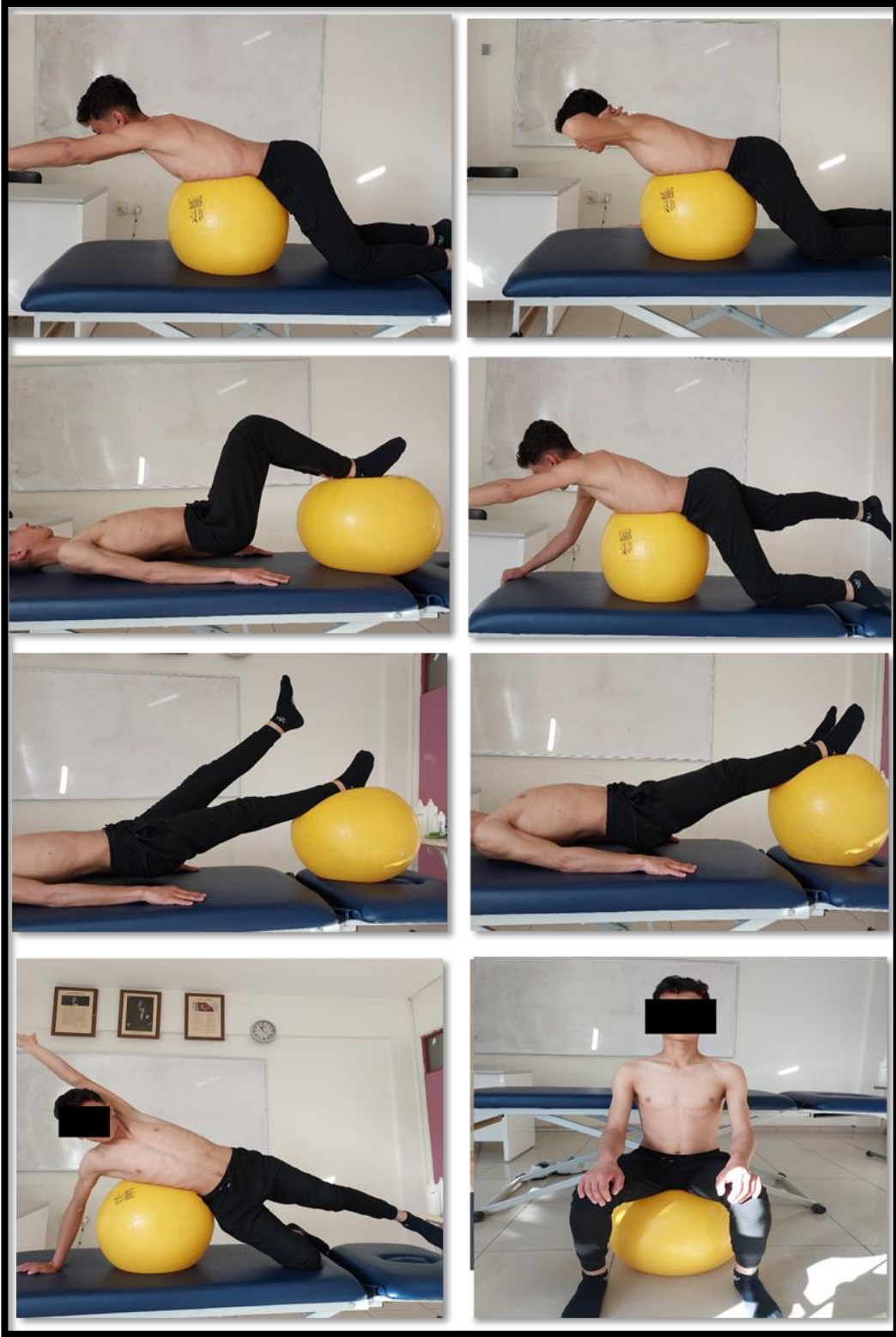


Şekil 3.10. Core stabilizasyon egzersiz örnekleri 1.



Şekil 3.11. Core stabilizasyon egzersiz örnekleri 2.





şekil 3.12. Core stabilizasyon egzersiz örnekleri 3.

Hastalardan, ev egzersiz programı için klinikte fizyoterapist eşliğinde yapılan egzersizlerin aynılarını evde yapmaları istendi. Pilates topu ile yapılan egzersizleri, topsuz olarak yapmaları önerildi. Hastaların egzersizleri hatırlamaları amacıyla, seans sırasında fizyoterapist eşliğinde egzersizler yapılırken fotoğraf ve video çekimine izin verildi. Hastaların ev egzersiz programına uyumunu değerlendirmek ve aynı zamanda evde egzersiz yapma konusunda teşvik etmek amacıyla bir egzersiz takip çizelgesi düzenlendi ve hastalardan egzersiz yapılan günleri işaretlemeleri, yapmadıkları günleri ise işaretlemeden bırakmaları istendi.

### **3.4.İstatistiksel analiz**

Veriler SPSS 25.0 (IBM SPSS Statistics 25 software (Armonk, NY: IBM Crop)) paket programıyla analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesi için Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda t testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Delta değerlerinin hesaplanması ölçümler arasında elde edilen fark değerleri kullanılarak yapılmıştır. Bağımlı grup incelemelerinde normal dağılımın incelenmesi delta değerleri kullanılarak yapılmıştır. Bağımlı grup karşılaştırılmasında, parametrik test varsayımları sağlandığında bağımlı gruplarda t testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır. Ayrıca değişimlerin iki grup arasında karşılaştırılmasında da delta değerleri kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar Ki-kare ve Fisher kesin Ki-kare testleri ile analiz edilmiştir. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde ise Spearman korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Tüm analizde  $p < 0.05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Hastaların başlangıç demografik verilerinin karşılaştırılması Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, VKİ, anne ve baba eğitim seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4.1.** Hastaların demografik verilerinin karşılaştırılması 1.

|                               | Mobilizasyon (n=20) X±SS | Kontrol (n=20) X±SS | t                    | p        |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|----------|
| <b>Yaş (yıl)</b>              | 12,9 ± 1,8               | 12,85 ± 1,81        | 0,087                | 0,931    |
| <b>Boy (cm)</b>               | 154 ± 14                 | 159 ± 11            | -1,321               | 0,195    |
| <b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>    | 47,2 ± 13,69             | 48,9 ± 10,25        | -0,445               | 0,659    |
| <b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b> | 19,51 ± 3,35             | 19,02 ± 2,19        | 0,552                | 0,585    |
|                               | <b>n (%)</b>             | <b>n (%)</b>        | <b>X<sup>2</sup></b> | <b>p</b> |
| <b>Cinsiyet</b>               | Kadın 12 (%60)           | Kadın 13 (%65)      | 0,107                | 0,744    |
|                               | Erkek 8 (%40)            | Erkek 7 (%35)       |                      |          |
| <b>Anne Eğitim Seviyesi</b>   | İlköğretim 11 (%55)      | İlköğretim 8 (%40)  | 7,094                | 0,069    |
|                               | Lise 6 (%30)             | Lise 2 (%10)        |                      |          |
|                               | Üniversite 3 (%15)       | Üniversite 9 (%45)  |                      |          |
| <b>Baba Eğitim Seviyesi</b>   | İlköğretim 6 (%30)       | İlköğretim 8 (%40)  | 3,158                | 0,206    |
|                               | Lise 8 (%40)             | Lise 3 (%15)        |                      |          |
|                               | Üniversite 6 (%30)       | Üniversite 9 (%45)  |                      |          |

$p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık; X: Ortalama; SS: Standart Sapma t: Bağımsız gruplar için t-testi; X<sup>2</sup>: Ki-kare testi; VKİ: Vücut Kütle İndeksi (kg/m<sup>2</sup>); n: Birey sayısı; %: Yüzde dağılımı; cm: Santimetre; kg: Kilogram.

Kızlarda menarş yaşı, annenin doğum yaşı, doğum yöntemi ve birinci derece aile yakınlarında skolyoz varlığı ile ilgili yapılan değerlendirmede, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** Hastaların demografik verilerin karşılaştırılması 2.

|                                   | Mobilizasyon (n=20) X±SS | Kontrol (n=20) X±SS  | z                 | p     |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|-------|
| <b>Kızlarda Menarş Yaşı (yıl)</b> | 10,08 ± 4,76             | 12 ± 0,82            | -0,65             | 0,574 |
| <b>Annenin Doğum Yaşı (yıl)</b>   | 25,1 ± 5,78              | 27,5 ± 5,72          | -1,711            | 0,091 |
|                                   | n (%)                    | n (%)                | X <sup>2</sup> /φ | p     |
| <b>Anne Doğum Yöntemi</b>         | Normal Doğum 8 (%40)     | Normal Doğum 9 (%45) | 0,102             | 0,749 |
|                                   | Sezaryen 12 (%60)        | Sezaryen 11 (%55)    |                   |       |
| <b>Soygeçmiş</b>                  | Ailede Yok 18 (%90)      | Ailede Yok 17 (%85)  | φ                 | 1,000 |
|                                   | Ailede Var 2 (%10)       | Ailede Var 3 (%15)   |                   |       |

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık X: Ortalama; S.S: Standart Sapma; z: Mann Whitney U testi; X<sup>2</sup>: Ki-kare testi; φ: Fisher kesin ki-kare testi; n: Birey sayısı; %: Yüzde dağılımı.

Üst ve alt ekstremitte dominant taraf açısından yapılan analizde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3.** Hastaların üst ve alt ekstremitte dominant taraflarına göre gruplardaki dağılımları.

|                                       |     | Mobilizasyon<br>n (%) | Kontrol<br>n (%) | Gruplar arası p |
|---------------------------------------|-----|-----------------------|------------------|-----------------|
| <b>Üst Ekstremitte Dominant Taraf</b> | Sağ | 18 (%90)              | 19 (%95)         | 1 φ             |
|                                       | Sol | 2 (%10)               | 1 (%5)           |                 |
| <b>Alt Ekstremitte Dominant Taraf</b> | Sağ | 19 (%95)              | 19 (%95)         | 1 φ             |
|                                       | Sol | 1 (%5)                | 1 (%5)           |                 |

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; φ: Fisher kesin ki-kare testi kullanılmıştır; n: Birey sayısı; %: Yüzde dağılımı.

Hastaların skolyoz tipi, yeri ve eğriliğin primer yönüne yönelik incelemelerde mobilizasyon ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4.** Hastaların skolyoz tipi, yeri ve eğriliğin primer yönüne göre dağılımları.

|                     |                  | Mobilizasyon | Kontrol  | Gruplar arası p               |
|---------------------|------------------|--------------|----------|-------------------------------|
|                     |                  | n (%)        | n (%)    |                               |
| <b>Skolyoz Tipi</b> | C skolyoz        | 13 (%65)     | 10 (%50) | 0,337 (X <sup>2</sup> =0,921) |
|                     | S skolyoz        | 7 (%35)      | 10 (%50) |                               |
| <b>Skolyoz Yeri</b> | Torakal          | 5 (%25)      | 1 (%5)   | 0,284 (X <sup>2</sup> =3,799) |
|                     | Lumbal           | 8 (%40)      | 9 (%45)  |                               |
|                     | Primer torakal S | 3 (%15)      | 3 (%15)  |                               |
|                     | Primer lumbal S  | 4 (%20)      | 7 (%35)  |                               |
| <b>Primer Yönü</b>  | Sağ              | 13 (%65)     | 17 (%85) | 0,144 (X <sup>2</sup> =2,133) |
|                     | Sol              | 7 (%35)      | 3 (%15)  |                               |

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık; X<sup>2</sup>: Ki-kare testi kullanılmıştır; n: Birey sayısı; %: Yüzde dağılımı.

Çalışmamızda Cobb açısı ölçümü, primer olan eğrilik üzerinden ölçülerek değerlendirildi. Tablo 4.5'e göre, tedavi öncesi ve sonrası Cobb açısı değerleri incelendiğinde, mobilizasyon ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Tedaviye alınan gruplar arasında tedavi sonrasındaki Cobb açısı değerlerindeki değişim açısından karşılaştırılması yapıldığında, her iki grupta da Cobb açısında anlamlı bir azalma olduğu gözlemlenmiştir (p<0,05). İki gruptaki değişimler karşılaştırıldığında, mobilizasyon grubundaki Cobb açısındaki azalmanın kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). Tedavi öncesi ve sonrası ATR değerleri incelendiğinde, mobilizasyon ve kontrol grupları arasında tedavi öncesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Ancak tedavi sonrası ATR değerlerinde yapılan karşılaştırmalarda, her iki grupta da ATR değerlerinde anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir (p<0,05). Mobilizasyon grubundaki son ATR değeri, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha düşük bulunmuştur (p<0,05). Delta ATR değerleri incelendiğinde, mobilizasyon grubundaki değişimin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). Bu bulgular, mobilizasyon uygulamasının gövde rotasyonu üzerinde daha belirgin bir iyileşme sağladığını göstermektedir.

**Tablo 4.5.** Grupların tedavi öncesi ve tedavi sonrası Cobb açısı ve ATR değerlerinin ortalamaları ve farklılıkların karşılaştırılması.

|                          | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm SS$ ) | Kontrol ( $\bar{X} \pm SS$ ) | Gruplar Arası p   |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------|
| <b>TÖ Cobb Açısı (°)</b> | 14,45 ± 3,15                      | 14,15 ± 3,96                 | 0,383 (z=-0,889)  |
| <b>TS Cobb Açısı (°)</b> | 6,8 ± 3,71                        | 10 ± 6,87                    | 0,077 (t=-1,834)  |
| <b>Grup İçi p</b>        | 0,0001* (t=10,803)                | 0,001* (z=-3,347)            | -                 |
| <b>Δ Cobb Açısı (°)</b>  | -7,65 ± 3,17                      | -4,15 ± 4,2                  | 0,002* (z=-3,006) |
| <b>TÖ ATR (°)</b>        | 2,85 ± 1,63                       | 2,9 ± 2,1                    | 0,659 (z=-0,456)  |
| <b>TS ATR (°)</b>        | 0,35 ± 0,75                       | 1,85 ± 2,35                  | 0,033* (z=-2,467) |
| <b>Grup İçi p</b>        | 0,0001* (t=7,804)                 | 0,003* (z=-2,926)            | -                 |
| <b>Δ ATR (°)</b>         | -2,5 ± 1,43                       | -1,05 ± 1,19                 | 0,003* (z=-3,049) |

\*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; SS: Standart sapma; Δ: Delta (Fark); Gruplar arası incelemelerde t: Bağımsız gruplarda t testi, z: Mann Whitney U testi; Grup içi incelemelerde t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır; ATR: Gövde rotasyon açısı; (°): Derece; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası.

Ağrıyı Vizüel Analog Skalası (VAS) ile değerlendirdiğimizde hem tedavi öncesi hem de sonrası ölçümlerde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Her iki grupta da son ölçümlerde, ilk ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gözlemlenmiştir (p<0,05). Ancak, tedavi öncesi ve sonrası delta (Δ) VAS değerleri arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05). Bu bulgular, her iki grup için tedavi sürecinde ağrı düzeylerinde azalma yaşandığını, ancak mobilizasyon grubunun kontrol grubuna kıyasla belirgin bir iyileşme sağlamadığını göstermektedir (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası VAS ortalamalarının ve farklılıkların karşılaştırılması.

|                                | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm SS$ ) | Kontrol ( $\bar{X} \pm SS$ ) | Gruplar Arası p  |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|------------------|
| <b>TÖ VAS</b>                  | 2,65 $\pm$ 2,87                   | 2,5 $\pm$ 2,48               | 0,862 (z=-0,187) |
| <b>TS VAS</b>                  | 0,2 $\pm$ 0,62                    | 0,45 $\pm$ 0,94              | 0,583 (z=-0,917) |
| <b>Grup İçi p</b>              | 0,004* (z=-2,848)                 | 0,003* (z=-2,956)            | -                |
| <b><math>\Delta</math> VAS</b> | -2,45 $\pm$ 2,72                  | -2,05 $\pm$ 2,14             | 0,738 (z=-0,36)  |

\*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma;  $\Delta$ : Delta (Fark); Gruplar arası incelemelerde z: Mann Whitney U testi; Grup içi incelemelerde z: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır; VAS: Vizüel analog skalası; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası.

Esneklik değerlendirmelerinde, öne eğilme mesafesi incelendiğinde, tedavi öncesi ve sonrası ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Her iki grupta da tedavi sonrası ölçümlerde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlenmiştir (p<0,05). Buradaki 'artış' ifadesi, tedavi öncesi ölçümlerde ellerin tahta bloğa temas etmemesi nedeniyle negatif değer almasını, tedavi sonrası ise ellerin tahta bloğu geçmesiyle pozitif yönde bir değişim göstermesini ifade eder. Tedavi öncesi ve sonrası ölçüm arasında elde edilen delta değerlerinin iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği (p<0,05), mobilizasyon grubunda meydana gelen değişimin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür (Tablo 4.7).

Sağ yana eğilme incelendiğinde, tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçümlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Gruplardaki değişimlere bakıldığında kontrol grubunda tedavi sonrası ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit edilmemişken (p>0,05), mobilizasyon grubunda anlamlı bir düşüş olduğu (mobilizasyon grubunda daha fazla sağa eğilme) görülmüştür (p<0,05). Ayrıca tedavi öncesi ve sonrası ölçüm arasında elde edilen delta değerlerinin iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir (p>0,05) (Tablo 4.7).

Sol yana eğilmede, tedavi öncesi ölçümlerde mobilizasyon ve kontrol gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Tedavi sonrası ölçümlerde ise mobilizasyon grubu değerlerinin, kontrol grubuna göre anlamlı

şekilde düşük olduğu (mobilizasyon grubunda daha fazla sola eğilme) görülmüştür ( $p<0,05$ ). Gruplarda meydana gelen değişimlere bakıldığında, kontrol grubunda tedavi sonrası ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim tespit edilmemişken ( $p>0,05$ ), mobilizasyon grubunda anlamlı düşüş olduğu ( $p<0,05$ ) görülmüştür. Tedavi öncesi ve sonrası ölçüm arasında elde edilen delta değerlerinin iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası esneklik (öne, sağa ve sola eğilme) değerleri ortalamalarının ve farklılıklarının karşılaştırılması.

|   | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm SS$ ) | Kontrol ( $\bar{X} \pm SS$ ) | Gruplar Arası p   |
|---|-----------------------------------|------------------------------|-------------------|
| <b>TÖ Öne Eğilme (cm)</b>                       | -6,35 $\pm$ 10,57                 | -9,75 $\pm$ 10,36            | 0,311 (t=1,028)   |
| <b>TS Öne Eğilme (cm)</b>                       | 1,9 $\pm$ 7,51                    | -0,35 $\pm$ 9,18             | 0,401 (t=0,848)   |
| <b>Grup İçi p</b>                               | 0,0001* (z=-3,928)                | 0,0001* (t=-9,293)           | -                 |
| <b><math>\Delta</math> Öne Eğilme (cm)</b>      | 8,25 $\pm$ 5,99                   | 9,4 $\pm$ 4,52               | 0,242 (z=-1,182)  |
| <b>TÖ Sağ Yana Eğilim (cm)</b>                  | 37,35 $\pm$ 5,15                  | 39,25 $\pm$ 4,66             | 0,229 (t=-1,224)  |
| <b>TS Sağ Yana Eğilim (cm)</b>                  | 35,8 $\pm$ 5,05                   | 38,3 $\pm$ 4,09              | 0,094 (t=-1,719)  |
| <b>Grup İçi p</b>                               | 0,003* (t=3,444)                  | 0,095 (z=-1,67)              | -                 |
| <b><math>\Delta</math> Sağ Yana Eğilim (cm)</b> | -1,55 $\pm$ 2,01                  | -0,95 $\pm$ 2,56             | 0,461 (z=-0,773)  |
| <b>TÖ Sol Yana Eğilim (cm)</b>                  | 38,55 $\pm$ 4,56                  | 40,45 $\pm$ 4,5              | 0,193 (t=-1,326)  |
| <b>TS Sol Yana Eğilim (cm)</b>                  | 35,85 $\pm$ 4,99                  | 39,3 $\pm$ 4,09              | 0,022* (t=-2,392) |
| <b>Grup İçi p</b>                               | 0,0001* (t=5,542)                 | 0,078 (t=1,865)              | -                 |
| <b><math>\Delta</math> Sol Yana Eğilim (cm)</b> | -2,7 $\pm$ 2,18                   | -1,15 $\pm$ 2,76             | 0,056 (t=-1,972)  |

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma;  $\Delta$ : Delta (Fark); Gruplar arası incelemelerde t: Bağımsız gruplarda t testi, z: Mann Whitney U testi; Grup içi incelemelerde t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır; cm: Santimetre; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası.

Lumbal bölge eklem hareket açıklıkları, dijital gonyometre ile derece cinsinden ölçülmüştür. Tedavi öncesi ve sonrası lumbal fleksiyon ve ekstansiyon değerlerinde kontrol grubunun mobilizasyon grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu görülmüştür. Her iki grupta da tedavi sonrası ölçümler, tedavi öncesi ölçümlere



göre istatistiksel olarak anlamlı bir yükseliş göstermiştir ( $p<0,05$ ). Bu yükseliş, özellikle mobilizasyon grubunda daha belirgin olmuştur. Ayrıca, tedavi öncesi ve sonrası ölçümler arasında elde edilen delta değerleri, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ( $p>0,05$ ). Sağ lateral fleksiyon hareket açıklığında, tedavi öncesi ölçümlerde gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmezken, tedavi sonrası mobilizasyon grubunda kontrol grubuna göre anlamlı bir yükseliş ( $p<0,05$ ) tespit edilmiştir. Sol lateral fleksiyon hareket açıklıklarında ise, tedavi öncesi ölçümlerde mobilizasyon ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak, tedavi sonrası mobilizasyon grubunun değerlerinin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek olduğu ( $p<0,05$ ) görülmüştür. Gruplarda meydana gelen değişimlere bakıldığında, mobilizasyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı yükselişler ve delta değerlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası eklem hareket açıklıkları (gövde fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon) ortalamaları ve farklılıkların karşılaştırılması.

|                                  | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm SS$ ) | Kontrol ( $\bar{X} \pm SS$ ) | Gruplar arası p    |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|
| <b>TÖ Lumbal Fleksiyon (°)</b>   | 81,75 ± 8,32                      | 75,25 ± 7,69                 | 0,015* (z=-2,434)  |
| <b>TS Lumbal Fleksiyon (°)</b>   | 87,75 ± 5,5                       | 82 ± 6,57                    | 0,005* (z=-2,892)  |
| <b>Grup İçi P</b>                | 0,0001* (z=-3,487)                | 0,0001* (z=-3,946)           |                    |
| <b>Δ Lumbal Fleksiyon (°)</b>    | 6 ± 4,47                          | 6,75 ± 2,94                  | 0,602 (z=-0,586)   |
| <b>TÖ Lumbal Ekstansiyon (°)</b> | 26,25 ± 3,93                      | 23,5 ± 3,66                  | 0,04* (z=-2,169)   |
| <b>TS Lumbal Ekstansiyon (°)</b> | 28,25 ± 2,94                      | 25,25 ± 3,43                 | 0,009* (z=-2,81)   |
| <b>Grup İçi P</b>                | 0,005* (z=-2,828)                 | 0,008* (z=-2,646)            |                    |
| <b>Δ Lumbal Ekstansiyon (°)</b>  | 2 ± 2,51                          | 1,75 ± 2,45                  | 0,799 (z=-0,322)   |
| <b>TÖ Sağ Lat. Flek. (°)</b>     | 35,25 ± 4,13                      | 33 ± 3,77                    | 0,096 (z=-1,837)   |
| <b>TS Sağ Lat. Flek. (°)</b>     | 39,75 ± 4,13                      | 34,75 ± 3,43                 | 0,0001* (z=-3,551) |
| <b>Grup İçi P</b>                | 0,001* (z=-3,286)                 | 0,008* (z=-2,646)            |                    |
| <b>Δ Sağ Lat. Flek. (°)</b>      | 4,5 ± 3,94                        | 1,75 ± 2,45                  | 0,035* (z=-2,314)  |
| <b>TÖ Sol Lat. Flek. (°)</b>     | 33,75 ± 4,55                      | 29,5 ± 4,56                  | 0,021* (z=-2,488)  |
| <b>TS Sol Lat. Flek. (°)</b>     | 39,75 ± 4,13                      | 32,5 ± 4,44                  | 0,0001* (z=-4,204) |
| <b>Grup İçi P</b>                | 0,0001* (z=-3,779)                | 0,003* (z=-3)                |                    |
| <b>Δ Sol Lat. Flek. (°)</b>      | 6 ± 4,17                          | 3 ± 3,4                      | 0,046* (z=-2,247)  |

\*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma; Δ: Delta (Fark); Gruplar arası incelemelerde t: Bağımsız gruplarda t testi, z: Mann Whitney U testi; Grup içi incelemelerde t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır; (°): Derece; Lat. Flek: Lateral fleksiyon; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası.

Göğüs çevre ölçümleri, aksiller ve xiphoid bölgelerde inspirasyon ve ekspirasyon esnasında yapılmıştır. Mobilizasyon ve kontrol grupları arasında aksiller bölgede inspirasyon ve ekspirasyon değerlerinde tedavi öncesi ve tedavi sonrası anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (p>0,05). Her iki grup için tedavi sonrası ölçümler, tedavi öncesine kıyasla anlamlı bir artış göstermiştir (p<0,05). Ayrıca, iki grup arasında delta değerlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Xiphoid bölgesindeki

inspirasyon ve ekspirasyon ölçümlerinde hem tedavi öncesi hem de tedavi sonrası gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası ölçümlerindeki artışlar anlamlıdır ( $p<0,05$ ), ancak delta değerlerinde gruplar arası fark anlamlı değildir ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası göğüs çevre ölçümleri ortalamalarının ve farklılıkların karşılaştırılması.

|   | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Kontrol ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Gruplar arası p   |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| <b>TÖ Aksiller İspirasyon</b>                   | 79,5 $\pm$ 11,35                    | 78,8 $\pm$ 9,98                | 0,837 (t=0,207)   |
| <b>TS Aksiller İspirasyon</b>                   | 81,35 $\pm$ 10,7                    | 81 $\pm$ 9,7                   | 0,914 (t=0,108)   |
| <b>Grup içi p</b>                               | 0,0001* (z=-3,669)                  | 0,0001* (z=-3,753)             |                   |
| <b><math>\Delta</math> Aksiller İspirasyon</b>  | 1,85 $\pm$ 1,66                     | 2,2 $\pm$ 1,7                  | 0,429 (z=-0,823)  |
| <b>TÖ Aksiller Ekspirasyon</b>                  | 75,2 $\pm$ 10,63                    | 74,1 $\pm$ 9,27                | 0,729 (t=0,349)   |
| <b>TS Aksiller Ekspirasyon</b>                  | 74,75 $\pm$ 10,37                   | 75,5 $\pm$ 9,32                | 0,811 (t=-0,241)  |
| <b>Grup içi p</b>                               | 0,216 (t=1,28)                      | 0,02* (z=-2,323)               |                   |
| <b><math>\Delta</math> Aksiller Ekspirasyon</b> | -0,45 $\pm$ 1,57                    | 1,4 $\pm$ 2,37                 | 0,012* (z=-2,525) |
| <b>TÖ Xiphoid İspirasyon</b>                    | 74,05 $\pm$ 10,39                   | 72,65 $\pm$ 7,59               | 0,629 (t=0,487)   |
| <b>TS Xiphoid İspirasyon</b>                    | 75,75 $\pm$ 10,54                   | 75,05 $\pm$ 7,65               | 0,811 (t=0,24)    |
| <b>Grup içi p</b>                               | 0,0001* (t=-7,373)                  | 0,002* (t=-3,601)              |                   |
| <b><math>\Delta</math> Xiphoid İspirasyon</b>   | 1,7 $\pm$ 1,03                      | 2,4 $\pm$ 2,98                 | 0,331 (t=-0,993)  |
| <b>TÖ Xiphoid Ekspirasyon</b>                   | 69,1 $\pm$ 10,4                     | 68,2 $\pm$ 7,79                | 0,758 (t=0,31)    |
| <b>TS Xiphoid Ekspirasyon</b>                   | 69,6 $\pm$ 10,41                    | 68,8 $\pm$ 7,7                 | 0,784 (t=0,276)   |
| <b>Grup içi p</b>                               | 0,677 (z=-0,416)                    | 0,443 (t=-0,784)               |                   |
| <b><math>\Delta</math> Xiphoid Ekspirasyon</b>  | 0,5 $\pm$ 2,63                      | 0,6 $\pm$ 3,42                 | 0,512 (z=-0,685)  |

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma;  $\Delta$ : Delta (Fark); Gruplar arası incelemelerde t: Bağımsız gruplarda t testi, z: Mann Whitney U testi; Grup içi incelemelerde t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası.

Solunum fonksiyon testi sonuçlarına göre, PEF, FEV1, FVC ve FEV1/FVC ölçümlerinde hem tedavi öncesi hem de tedavi sonrası mobilizasyon ve kontrol

grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). PEF ve FVC değerlerinde, her iki grupta da tedavi sonrası ölçümler tedavi öncesi ölçümlere kıyasla anlamlı bir artış göstermiştir ( $p<0,05$ ), ancak gruplar arası fark anlamlı bulunmamıştır. FEV1 değerlerinde, sadece mobilizasyon grubunda anlamlı bir artış gözlenirken ( $p<0,05$ ), kontrol grubunda anlamlı bir değişiklik olmamıştır. FEV1/FVC oranında ise her iki grup arasında anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ). Tüm parametrelerin delta değerleri incelendiğinde ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testleri (PEF, FEV1, FVC ve FEV1/FVC) değerlerinin karşılaştırılması.

|                                     | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Kontrol ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Gruplar arası p  |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| <b>TÖ PEF</b>                       | 243,75 $\pm$ 69,77                  | 237,25 $\pm$ 87,68             | 0,797 (t=0,259)  |
| <b>TS PEF</b>                       | 289,25 $\pm$ 83,92                  | 276,5 $\pm$ 103,68             | 0,671 (t=0,427)  |
| <b>Grup içi p</b>                   | 0,001* (t=-3,796)                   | 0,001* (t=-3,899)              |                  |
| <b><math>\Delta</math> PEF</b>      | 45,5 $\pm$ 53,6                     | 39,25 $\pm$ 45,02              | 0,692 (t=0,399)  |
| <b>TÖ FEV1</b>                      | 2,33 $\pm$ 0,76                     | 2,37 $\pm$ 0,79                | 0,872 (t=-0,163) |
| <b>TS FEV1</b>                      | 2,52 $\pm$ 0,72                     | 2,53 $\pm$ 0,96                | 0,978 (t=-0,028) |
| <b>Grup içi p</b>                   | 0,022* (z=-2,293)                   | 0,239 (z=-1,178)               |                  |
| <b><math>\Delta</math> FEV1</b>     | 0,2 $\pm$ 0,37                      | 0,16 $\pm$ 0,5                 | 0,698 (z=-0,407) |
| <b>TÖ FVC</b>                       | 2,47 $\pm$ 0,83                     | 2,74 $\pm$ 1,07                | 0,368 (t=-0,911) |
| <b>TS FVC</b>                       | 2,78 $\pm$ 0,79                     | 2,9 $\pm$ 1,27                 | 0,71 (t=-0,375)  |
| <b>Grup içi p</b>                   | 0,021* (t=-2,509)                   | 0,005* (t=-3,189)              |                  |
| <b><math>\Delta</math> FVC</b>      | 0,31 $\pm$ 0,55                     | 0,16 $\pm$ 0,72                | 0,463 (t=0,741)  |
| <b>TÖ FEV1/FVC</b>                  | 94,15 $\pm$ 5,33                    | 88,5 $\pm$ 11,64               | 0,289 (z=-1,113) |
| <b>TS FEV1/FVC</b>                  | 90,7 $\pm$ 7,38                     | 90 $\pm$ 12,81                 | 0,478 (z=-0,733) |
| <b>Grup içi p</b>                   | 0,112 (t=1,665)                     | 0,426 (z=-0,796)               |                  |
| <b><math>\Delta</math> FEV1/FVC</b> | -3,45 $\pm$ 9,26                    | 1,5 $\pm$ 12,47                | 0,157 (z=-1,429) |

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma;  $\Delta$ : Delta (Fark); Gruplar arası incelemelerde t: Bağımsız gruplarda t testi, z: Mann Whitney U testi; Grup içi

incelemelerde t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır; FEV1: 1.Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm (L); FEV1/FVC: Tiffeneau Oranı (%); FVC: Zorlu Vital Kapasite (L); PEF: Tepe Ekspiratuar Akım (L/dk); TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası.

WRVAS ile yapılan kozmetik deformite algısı değerlendirmesi sonuçlarına göre, tedavi öncesi mobilizasyon ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Ancak tedavi sonrasında kontrol grubunun skorları mobilizasyon grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek çıkmıştır ( $p<0,05$ ). Her iki grupta da tedavi sonrasında WRVAS skorlarında anlamlı bir düşüş gözlenmiştir ( $p<0,05$ ), ancak mobilizasyon grubundaki düşüş kontrol grubuna göre daha belirgin olmuştur. İki ölçüm arasındaki delta değerleri karşılaştırıldığında, mobilizasyon grubu kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede daha fazla iyileşme göstermiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası WRVAS ortalamalarının ve meydana gelen farklılıkların karşılaştırılması.

|  | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Kontrol ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Gruplar arası p   |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| <b>TÖ WRVAS Skoru</b>                  | 11,6 $\pm$ 2,01                     | 11,8 $\pm$ 3,33                | 0,82 (t=-0,23)    |
| <b>TS WRVAS Skoru</b>                  | 7,8 $\pm$ 1,36                      | 9,3 $\pm$ 2,3                  | 0,038* (z=-2,233) |
| <b>Grup içi p</b>                      | 0,0001* (z=-3,942)                  | 0,0001* (t=5,784)              |                   |
| <b><math>\Delta</math> WRVAS Skoru</b> | -3,8 $\pm$ 1,36                     | -2,5 $\pm$ 1,93                | 0,023* (z=-2,305) |

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma;  $\Delta$ : Delta (Fark); Gruplar arası incelemelerde t: Bağımsız gruplarda t testi, z: Mann Whitney U testi; Grup içi incelemelerde t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası; WRVAS: Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası.

SRS-22 anketi ile yapılan sağlıkla ilgili yaşam kalitesi değerlendirmesinde, ağrı, fonksiyon, vücut imajı ve mental sağlık alt parametreleri ile toplam skor incelenmiştir. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası yapılan ölçümlerde:

- Ağrı ve fonksiyon alt parametrelerinde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Her iki grup da tedavi sonrası ölçümlerinde anlamlı bir iyileşme göstermiştir ( $p<0,05$ ), ancak delta değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).
- Vücut imajı ve mental sağlık alt parametrelerinde, tedavi öncesi ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamış, ancak tedavi sonrası

ölçümlerinde mobilizasyon grubunun skorları kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek çıkmıştır ( $p<0,05$ ). Vücut imajı delta değerleri mobilizasyon grubunda anlamlı derecede daha fazla iyileşme göstermiştir ( $p<0,05$ ).

- Toplam skor açısından tedavi öncesinde gruplar arasında fark olmamasına rağmen, Tedavi sonrasında mobilizasyon grubunun skorları daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Toplam skor delta değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).
- Tedavi memnuniyeti alt parametresi tedavi sonrası ölçümlerinde gruplar arasında fark göstermemiştir ( $p>0,05$ ), bu da tedavi sürecinin her iki grup üzerinde benzer memnuniyet sağladığını göstermektedir (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12.** Grupların tedavi öncesi ve sonrası SRS-22 ortalamalarının karşılaştırılması.

|   | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Kontrol ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Gruplar arası p    |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| <b>TÖ SRS-22 Ağrı</b>                           | 3,94 $\pm$ 0,7                      | 4,1 $\pm$ 0,81                 | 0,508 (t=-0,668)   |
| <b>TS SRS-22 Ağrı</b>                           | 4,67 $\pm$ 0,31                     | 4,65 $\pm$ 0,34                | 0,904 (z=-0,14)    |
| <b>Grup içi p</b>                               | 0,0001* (t=-5,761)                  | 0,002* (z=-3,069)              |                    |
| <b><math>\Delta</math> SRS-22 Ağrı</b>          | 0,73 $\pm$ 0,57                     | 0,55 $\pm$ 0,61                | 0,327 (z=-1,008)   |
| <b>TÖ SRS-22 Fonksiyon</b>                      | 4,53 $\pm$ 0,41                     | 4,54 $\pm$ 0,6                 | 0,495 (z=-0,705)   |
| <b>TS SRS-22 Fonksiyon</b>                      | 5,01 $\pm$ 0,5                      | 4,82 $\pm$ 0,25                | 0,102 (z=-1,857)   |
| <b>Grup içi p</b>                               | 0,001* (z=-3,423)                   | 0,003* (z=-2,965)              |                    |
| <b><math>\Delta</math> SRS-22 Fonksiyon</b>     | 0,48 $\pm$ 0,48                     | 0,28 $\pm$ 0,39                | 0,114 (z=-1,642)   |
| <b>TÖ SRS-22 Vücut İmajı</b>                    | 3,4 $\pm$ 0,47                      | 3,64 $\pm$ 0,56                | 0,153 (t=-1,459)   |
| <b>TS SRS-22 Vücut İmajı</b>                    | 4,42 $\pm$ 0,32                     | 4,04 $\pm$ 0,48                | 0,004* (z=-2,849)  |
| <b>Grup içi p</b>                               | 0,0001* (z=-3,942)                  | 0,001* (t=-3,763)              |                    |
| <b><math>\Delta</math> SRS-22 Vücut İmajı</b>   | 1,02 $\pm$ 0,36                     | 0,4 $\pm$ 0,47                 | 0,0001* (z=-3,734) |
| <b>TÖ SRS-22 Mental Sağlık</b>                  | 3,74 $\pm$ 0,72                     | 3,42 $\pm$ 0,74                | 0,174 (t=1,387)    |
| <b>TS SRS-22 Mental Sağlık</b>                  | 4,14 $\pm$ 0,63                     | 3,74 $\pm$ 0,58                | 0,043* (t=2,089)   |
| <b>Grup içi p</b>                               | 0,0001* (t=-5,878)                  | 0,004* (z=-2,842)              |                    |
| <b><math>\Delta</math> SRS-22 Mental Sağlık</b> | 0,4 $\pm$ 0,3                       | 0,32 $\pm$ 0,37                | 0,314 (z=-1,043)   |
| <b>TÖ SRS-22 Toplam Skor</b>                    | 3,9 $\pm$ 0,45                      | 3,91 $\pm$ 0,57                | 0,968 (z=-0,054)   |
| <b>TS SRS-22 Toplam Skor</b>                    | 4,57 $\pm$ 0,2                      | 4,39 $\pm$ 0,29                | 0,029* (t=2,274)   |
| <b>Grup içi p</b>                               | 0,0001* (z=-3,92)                   | 0,0001* (t=-5,128)             |                    |
| <b><math>\Delta</math> SRS-22 Toplam Skor</b>   | 0,67 $\pm$ 0,33                     | 0,48 $\pm$ 0,42                | 0,125 (t=1,569)    |
| <b>TS SRS-22 Tedavi Memnuniyeti</b>             | 4,7 $\pm$ 0,44                      | 4,68 $\pm$ 0,47                | 0,925 (z=-0,108)   |

\*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma;  $\Delta$ : Delta (Fark); Gruplar arası incelemelerde t: Bağımsız gruplarda t testi, z: Mann Whitney U testi; Grup içi incelemelerde t: Bağımlı gruplarda t testi, z: Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır; SRS-22: Skolyoz Araştırma Cemiyeti Anketi-22; TÖ: Tedavi öncesi; TS: Tedavi sonrası.

Hastaların düzenli egzersiz yapma durumları incelendiğinde, mobilizasyon ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

Her iki grup da benzer düzeyde evde egzersizlerini yapmış olup, sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir (Tablo 4.13).

**Tablo 4.13.** Hastaların düzenli egzersiz yapma skorlarının karşılaştırılması.

|                         | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Kontrol ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) | Gruplar arası p |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| <b>Düzenli Egzersiz</b> | 7,85 $\pm$ 1,53                     | 7,15 $\pm$ 1,6                 | 0,201 (z=-1,31) |

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı farklılık;  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma; z: Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Mobilizasyon grubunda Cobb açısı ile ATR fark değerleri arasında orta düzeyde pozitif bir korelasyon (r=0,501) ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p<0,05). Kontrol grubunda ise bu ilişki anlamlı bulunmamıştır (r=0,424, p>0,05) (Tablo 4.14).

**Tablo 4.14.** Gruplar arası Cobb açısı ile ATR fark değerlerinin korelasyonu.

|                                | Mobilizasyon        |       | Kontrol             |       |
|--------------------------------|---------------------|-------|---------------------|-------|
|                                | $\Delta$ Cobb açısı |       | $\Delta$ Cobb açısı |       |
|                                | r                   | p     | r                   | p     |
| <b><math>\Delta</math> ATR</b> | 0,501*              | 0,025 | 0,424               | 0,063 |

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı ilişki; r: Spearman korelasyon katsayısı; ATR: Gövde rotasyon açısı;  $\Delta$ : Delta (Fark).

Mobilizasyon grubunda Cobb açısında elde edilen fark değerleri ile FEV1 fark değerleri arasında orta düzeyde pozitif bir korelasyon (r=0,465) ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p<0,05). Kontrol grubunda ise bu ilişki anlamlı bulunmamıştır (r=0,113, p>0,05). Her iki grupta da Cobb açısı fark değerleri ile PEF, FVC ve FEV1/FVC fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 4.15).



**Tablo 4.15.** Gruplar arası Cobb açısı farkı ile solunum fonksiyon testi farklılıklarının korelasyonu.

|            | Mobilizasyon |       | Kontrol      |       |
|------------|--------------|-------|--------------|-------|
|            | Δ Cobb açısı |       | Δ Cobb açısı |       |
|            | r            | p     | r            | p     |
| Δ PEF      | 0,048        | 0,839 | 0,108        | 0,65  |
| Δ FEV1     | 0,465*       | 0,039 | 0,113        | 0,636 |
| Δ FVC      | 0,406        | 0,075 | 0,081        | 0,733 |
| Δ FEV1/FVC | -0,289       | 0,217 | 0,067        | 0,778 |

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı ilişki; r: Spearman korelasyon katsayısı; Δ: Delta (Fark); FEV1: 1.Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm (L); FEV1/FVC: Tiffeneau Oranı (%); FVC: Zorlu Vital Kapasite (L); PEF: Tepe Ekspiratuar Akım (L/dk).

Mobilizasyon ve kontrol gruplarında Cobb açısı fark değerleri ile WRVAS ve SRS-22 skorlarının alt parametreleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır (r değerleri: -0,381 ile 0,125 arasında, p>0,05) (Tablo 4.16).

**Tablo 4.16.** Gruplar arası Cobb açısı farkı ile WRVAS ve SRS-22 skor farklılıklarının korelasyonu.

|                        | Mobilizasyon |       | Kontrol      |       |
|------------------------|--------------|-------|--------------|-------|
|                        | Δ Cobb açısı |       | Δ Cobb açısı |       |
|                        | r            | p     | r            | p     |
| Δ WRVAS Skoru          | 0,125        | 0,598 | -0,23        | 0,328 |
| Δ SRS-22 Ağrı          | -0,233       | 0,324 | 0,207        | 0,381 |
| Δ SRS-22 Fonksiyon     | 0,089        | 0,708 | 0,048        | 0,84  |
| Δ SRS-22 Vücut imajı   | -0,1         | 0,674 | -0,306       | 0,189 |
| Δ SRS-22 Mental sağlık | -0,018       | 0,941 | -0,381       | 0,097 |
| Δ SRS-22 Toplam skor   | -0,345       | 0,136 | -0,127       | 0,594 |

\*p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı ilişki; r: Spearman korelasyon katsayısı; Δ: Delta (Fark); SRS-22: Skolyoz Araştırma Cemiyeti Anketi-22; WRVAS: Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası.

Mobilizasyon grubunda Cobb açısındaki değişim ile düzenli egzersiz yapma değerleri arasında güçlü ve negatif yönde bir korelasyon (r=-0,746) ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (p<0,05). Kontrol grubunda da bu ilişki orta düzeyde negatif olup, anlamlı bulunmuştur (r=-0,639, p<0,05) (Tablo 4.17).

**Tablo 4.17.** Gruplar arası Cobb açısı değişimi ile düzenli egzersiz değerleri korelasyonu.

|                  | Mobilizasyon |        | Kontrol      |       |
|------------------|--------------|--------|--------------|-------|
|                  | Δ Cobb açısı |        | Δ Cobb açısı |       |
|                  | r            | p      | r            | p     |
| Düzenli egzersiz | -0,746*      | 0,0001 | -0,639*      | 0,002 |

p<0,05 istatistiksel olarak anlamlı ilişki; r: Spearman korelasyon katsayısı; Δ: Delta (Fark).

Tablo 4.18'deki bulgulara göre, Cobb açısı, ATR, solunum fonksiyon testleri, WRVAS ve SRS-22 toplam skorlarının tedavi öncesi ve sonrası değişimleri (delta), kadın ve erkek cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ( $p>0,05$ ). Bu da tedavinin her iki cinsiyet üzerinde eşit etkinlikte olduğu göstermektedir.

**Tablo 4.18.** Cobb açısı, ATR, solunum fonksiyon testleri, WRVAS ve SRS-22 delta değerlerinin cinsiyete göre dağılımının karşılaştırılması.

| Delta ( $\Delta$ ) | Mobilizasyon ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) |                       |            | Kontrol ( $\bar{X} \pm S.S.$ ) |                    |           |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------------------|--------------------|-----------|
|                    | Kadın                               | Erkek                 | p          | Kadın                          | Erkek              | p         |
| Cobb açısı         | -8 $\pm$ 2,45                       | -7,13 $\pm$ 4,16      | 0,473      | -3,77 $\pm$ 3,72               | -4,86 $\pm$ 5,21   | 0,594     |
|                    | -7,5 (-9,5 - -6)                    | -6,5 (-11,75 - -3,25) | (z=-0,742) | -4 (-4,5 - -2)                 | -5 (-11 - -2)      | (t=0,543) |
| ATR                | -2,83 $\pm$ 1,34                    | -2 $\pm$ 1,51         | 0,211      | -1,08 $\pm$ 1,04               | -1 $\pm$ 1,53      | 0,877     |
|                    | -3 (-3,75 - -2)                     | -2 (-2,75 - -1)       | (t=-1,297) | -1 (-2 - -1)                   | -1 (-2 - -1)       | (z=0,172) |
| PEF                | 34,17 $\pm$ 49,72                   | 62,5 $\pm$ 58         | 0,258      | 28,85 $\pm$ 39,06              | 58,57 $\pm$ 51,94  | 0,165     |
|                    | 32,5 (5 - 63,75)                    | 70 (2,5 - 106,25)     | (t=-1,169) | 25 (2,5 - 65)                  | 75 (15 - 90)       | (t=1,448) |
| FEV1               | 0,21 $\pm$ 0,42                     | 0,17 $\pm$ 0,29       | 0,97       | 0,05 $\pm$ 0,57                | 0,38 $\pm$ 0,23    | 0,008*    |
|                    | 0,13 (-0,08 - 0,24)                 | 0,08 (0,01 - 0,23)    | (z=0,078)  | -0,1 (-0,23 - 0,15)            | 0,45 (0,15 - 0,45) | (z=2,587) |
| FVC                | 0,28 $\pm$ 0,58                     | 0,34 $\pm$ 0,53       | 0,817      | 0,03 $\pm$ 0,62                | 0,39 $\pm$ 0,89    | 0,067     |
|                    | 0,05 (-0,04 - 0,74)                 | 0,3 (0,06 - 0,44)     | (t=0,235)  | -0,2 (-0,38 - 0,13)            | 0,45 (0,15 - 1,2)  | (z=1,827) |
| FEV1 FVC           | -1,17 $\pm$ 8,24                    | -6,88 $\pm$ 10,19     | 0,184      | 2,69 $\pm$ 8,67                | -0,71 $\pm$ 18,25  | 0,438     |
|                    | 0 (-7 - 3,75)                       | -6,5 (-13 - -0,25)    | (t=1,382)  | 0 (-0,5 - 6,5)                 | 0 (-18 - 5)        | (z=0,839) |
| WRVAS Skoru        | -4 $\pm$ 1,41                       | -3,5 $\pm$ 1,31       | 0,473      | -2,85 $\pm$ 1,95               | -1,86 $\pm$ 1,86   | 0,287     |
|                    | -4 (-5 - -3)                        | -4 (-4,75 - -2)       | (z=0,791)  | -3 (-4 - -1,5)                 | -1 (-3 - 0)        | (t=1,097) |
| SRS-22 toplam skor | 0,76 $\pm$ 0,28                     | 0,53 $\pm$ 0,36       | 0,025      | 0,58 $\pm$ 0,47                | 0,3 $\pm$ 0,23     | 0,087     |
|                    | 0,65 (0,59 - 0,98)                  | 0,41 (0,34 - 0,52)    | (z=2,238)  | 0,52 (0,2 - 1)                 | 0,28 (0,1 - 0,55)  | (t=1,812) |

\* $p<0,05$  istatistiksel olarak anlamlı ilişki;  $\Delta$ : Delta (Fark);  $\bar{X}$ : Aritmetik ortalama; S.S: Standart Sapma; t: Bağımsız gruplarda t testi; z: Mann Whitney U testi; ATR: Gövde rotasyon açısı; FEV1: 1.Saniyedeki Zorlu Ekspiratuar Volüm (L); FEV1/FVC: Tiffeneau Oranı (%); FVC: Zorlu Vital Kapasite (L); PEF: Tepe Ekspiratuar Akım (L/dk); SRS-22: Skolyoz Araştırma Cemiyeti Anketi-22; WRVAS: Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası.

## 5. TARTIŞMA

Çalışmamızda, AIS tanısı almış hastalar randomize olarak mobilizasyon ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. 10 haftalık tedavi programında mobilizasyon grubundaki hastalara spinal mobilizasyon teknikleri ve core stabilizasyon egzersizleri uygulanırken, kontrol grubundaki hastalara ise yalnızca core stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Her iki gruptaki hastalar haftada iki gün olmak üzere toplam 20 seans tedaviye alınmıştır. Tedavi öncesi ve sonrasında, tüm hastaların Cobb açısı, ATR, ağrı, gövde esnekliği, gövde normal eklem hareket açıklıkları, solunum fonksiyon testleri (PEF, FEV1, FVC, FEV1/FVC), kozmetik deformite algısı (WRVAS ile) ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi (SRS-22 ile) değerlendirilmiştir. Bu çalışma, her iki grupta uygulan tedavinin etkinliğini değerlendirmeyi ve karşılaştırmayı, uygulanan egzersiz programına ek olarak spinal mobilizasyon eklenmesinin tedavi etkinliği üzerindeki potansiyel faydalarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonuçlarımıza göre, her iki grupta Cobb açısı ve ATR'de azalma, gövde esnekliği ve normal eklem hareketlerinde artış, solunum fonksiyon testlerinden PEF ve FVC'de gelişme, kozmetik deformite algısı ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi parametrelerinde anlamlı gelişmeler görülmekle birlikte spinal mobilizasyon grubunda bu gelişmelerin daha anlamlı olduğu saptanmıştır. FEV1 değerlerinde sadece mobilizasyon grubunda anlamlı bir iyileşme görülürken, FEV1/FVC oranı her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermemiştir.

Mevcut literatür, çeşitli MT tekniklerinin AIS üzerindeki olumlu etkilerini desteklemekle birlikte, bu çalışmaların genel kalitelerinin düşük olması nedeniyle elde edilen sonuçların sınırlı kaldığını işaret etmektedir. Literatürde, skolyozda MT uygulamaları ile ilgili yapılan birkaç derleme çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmalardan ilki, Romano ve Negrini tarafından (123) 2008 yılında gerçekleştirilen sistematik bir incelemededir. Bu incelemede, masaj, osteopati, kayropratik gibi çeşitli manipülatif tekniklerin AIS tedavisindeki etkinliği ele alınmış, fakat incelenen çalışmalarda yeterli bilimsel verinin bulunmaması nedeniyle MT'nin etkinliği konusunda kesin bir sonuca varılamamıştır. Czaprowski'nin (17) 2016 yılındaki çalışmasında, idiyopatik skolyozlu çocuk ve ergenlerde MT, kayropratik ve osteopati

yöntemlerinin etkinlikleri değerlendirilmiş ve sonuçlar arasında tutarsızlıklar olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmaların birçoğu zayıf metodolojiye sahip olup, idiyopatik skolyozda bu tedavi yöntemlerinin etkinliğini güvenilir bir şekilde değerlendirmek mümkün olmamıştır. 2017 yılında Theroux ve ark.'nın (18) yaptığı bir diğer sistematik incelemede, AİS hastalarında spinal manipülatif tedavi hakkında dört klinik çalışma incelenmiş ve bu tedavinin Cobb açısını azaltmada veya eğri ilerlemesini önlemede etkili olabileceğine dair bulgular olmasına rağmen, kesin sonuçlar için yeterli kanıt bulunmamıştır. Lotan ve Kalichman'ın (12) 2019 yılındaki derlemelerinde, manipülasyon, mobilizasyon ve yumuşak doku tekniklerinin AİS tedavisindeki etkilerini araştıran çalışmalar ele alınmış, çoğunlukla vaka raporları veya vaka serileri olduğu için net bir sonuca varılamamıştır. Ancak miyofasyal gevşetme ve spinal manipülatif tekniklerin diğer konservatif tekniklerle birlikte uygulanmasının potansiyel faydalar sağlayabileceği belirtilmiştir. Son olarak 2023 yılında Sun ve ark.'nın (13) yaptığı sistematik inceleme ve meta-analizde, spinal manipülatif tekniklerin AİS hastalarında etkinliği üzerine yeterli kanıt bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Tüm bu literatür incelemeleri, AİS hastalarında MT'nin etkinliğini doğrulayan yüksek kaliteli çalışmaların hala yetersiz olduğunu göstermektedir. Bu nedenle bu alanda, yüksek kaliteli ve güvenilir verilere duyulan ihtiyaç açıktır. Bizim çalışmamız, spinal mobilizasyon gibi spesifik MT tekniklerinin AİS hastaları üzerindeki etkilerini objektif ve kanıta dayalı bir şekilde değerlendirerek, bu boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Bu araştırma, tedavi yöntemlerinin etkinliğini belirlemekle kalmayıp, aynı zamanda bu tekniklerin klinik uygulamada nasıl optimize edileceği üzerine bilgiler sunarak MT alanındaki bilgi birikimini artıracaktır.

### **5.1.Manuel Terapi Teknikleri**

Manuel terapi uygulamaları, çeşitli pediatrik, ortopedik, nörolojik, solunum ve sindirim sistemi hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Ancak hasta grupları ve MT tekniklerinin çeşitliliği nedeniyle, bu uygulamalar için standart bir protokol henüz geliştirilmemiştir (16, 160). Skolyoz tedavisinde yapılan MT çalışmaları da farklı eğrilik açıları, süreler ve teknikler içermekte, bu da sonuçların genelleştirilmesini

zorlaştırmaktadır (12, 13, 17, 123). Örneğin, Rowe ve ark. (120) yaptıkları çalışmada, omurga eğrilik açıları 20-40° arasında değişen altı AİS hastasına altı ay boyunca çeşitlenen sıklıkta kayropratik manipülasyon uygulamışlardır. İlk ay haftada üç gün, ikinci ay haftada iki gün, üçüncü ve dördüncü aylar haftada bir gün, beşinci ve altıncı aylar ayda iki gün olacak şekilde bir tedavi programı oluşturmuşlardır. Morningstar ve ark. (121) ise 19 idiyopatik skolyoz hastasına, dört veya altı hafta süresince haftada üç seans, spinal traksiyon ve nöromüsküler rehabilitasyon programı uygulamışlardır. Yine Morningstar ve ark. (161) eğrilik açıları 35°, 22°, 37° olan üç hasta üzerinde yaptıkları bir vaka serisi raporunda, hastaların her birine eğrilik yerine ve yönüne göre özel olarak belirlenen, omurgaya ve sakroiliak ekleme yönelik manipülasyon ve mobilizasyon uygulamalarını 12 hafta süresince uygulamışlardır. Ayrıca, Hasler ve ark. (162), eğrilik açıları 20°-40° arasında değişen 20 AİS kadın hastaya, beş hafta süresince üç seans osteopatik manuel tedavi (visseral ve parietal manipülasyonlar) uygulayarak, bu yaklaşımın etkilerini araştırmışlardır. LeBauer ve ark. (163), 18 yaşında ve 45° eğrilığe sahip olan bir kadın hastaya, her biri 60 dakika süren haftada iki gün altı hafta boyunca miyofasyal gevşetme teknikleri uygulamışlar. Miyofasyal teknikler içerisinde psoas, diafragma, quadratus lumborum kaslarına gevşetme, ayrıca her iki alt ekstremitte traksiyonu, bilateral kosta/sternum kompresyon ve gevşetmesi, torasik omurga gevşetme, pelvis gevşetme ve pelvis asimetrik düzeltme tekniklerinde, en az 90-120 saniye süresince dokuya hafif basınç uygulaması yapılmış. Byun ve Han (164), beş AİS hastasına spinal düzeltme ve yumuşak doku masajını içeren kayropratik teknikleri, haftada üç kez, sekiz hafta boyunca uygulamışlardır. Wnuk ve ark.'nın (165) yaptığı bir çalışmada da MT'nin pasif ve aktif derotasyon teknikleri, 33 AİS hastasına 24 saat aralıklarla toplam üç seans uygulanmış. Bu çalışmaların çoğu genellikle düşük düzeyli kanıtlar sunmakta ve AİS tedavisinde çeşitli MT uygulamalarının yapıldığını göstermektedir. Mevcut literatür, genel olarak MT'nin ciddi yan etkilere yol açmadığını, ancak manipülasyon tekniklerinin mobilizasyonlara kıyasla daha riskli olabileceğini belirtmektedir. Son yıllarda yapılan kılavuzlar, özellikle pediatrik hastalarda spinal manipülasyon yerine mobilizasyonun tercih edilmesini önermektedir, çünkü mobilizasyon omurgaya uygulanan kuvvetin kontrol edilebilirliği

sayesinde daha güvenilir bir seçenektir. (111, 116, 117, 166). Literatürde skolyoz tedavisinde çeşitli MT tekniklerinin kullanımını gösteren çalışmalar yapılmış olsa da özellikle spinal bölgeye yönelik mobilizasyon uygulamalarına dair yeterli araştırmanın bulunmaması, bu alandaki önemli bir bilgi boşluğunu ortaya koymaktadır. Çalışmamızda, AIS hastalarında spinal mobilizasyon uygulanmasıyla, bu eksikliği gidermeyi ve tedavinin etkinliğini ortaya koymayı hedefledik. Spinal mobilizasyon, omurgaya verilen ritmik uyarılarla omurga orta hattının yeniden sağlanmasına yardımcı olurken, proprioseptif sistem üzerinde de etkili bir uyarı sağlamaktadır. Bu uyarılar, omurga çevresindeki kas ve eklem reseptörlerini harekete geçirerek hastaların postüral farkındalıklarını artırmakta ve böylece hastanın duruşunun iyileşmesine, postürel stabilitenin güçlenmesine ve omurga diziliminde olumlu değişimlere katkı sağlayabilecektir. Aynı zamanda spinal mobilizasyonun omurga üzerindeki bu kontrollü ve hedefli etkileri, skolyoz eğriliklerinin azalmasına ve genel omurga fonksiyonlarının iyileşmesine de katkıda bulunabilecektir. Tedavi sürecimiz boyunca herhangi bir yan etki gözlenmemesi ise, ergenlik döneminde mobilizasyonun güvenilir ve uygulanabilir bir yöntem olduğunu kanıtlamaktadır. Bu bulgular, skolyoz tedavisinde spinal mobilizasyonun hem etkin hem de güvenli bir seçenek olarak klinik uygulamalara güçlü bir katkı sunabileceğini işaret etmekte olup, gelecekte yapılacak çalışmalar için de önemli bir referans niteliği taşımaktadır.

## **5.2.Yaş ve Cinsiyet**

Çalışmamız, yaşları 10 ile 18 arasında olan toplam 40 hastayı kapsamaktadır. Bu hastalar randomize olarak 20'şer kişilik iki gruba ayrılmıştır. İlk değerlendirmelerde her iki grup arasındaki demografik ve klinik özellikler istatistiksel olarak bezer bulunmuştur. Mobilizasyon grubunun yaş ortalaması  $12,9 \pm 1,8$  yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması  $12,85 \pm 1,81$  yıl olarak saptanmıştır. Literatürde yer alan benzer çalışmalar genellikle bu yaş guruplarını hedef almaktadır (120, 164). Ergenlik dönemi, büyüme atağının ve boy uzamasının zirve yaptığı bir evredir. Genellikle 12 yaş civarında bu büyüme zirvesine ulaşıldığı kabul edilir, ancak kız çocuklarında bu süreç erkeklere kıyasla biraz daha erken başlar. Ergenlik dönemdeki fiziksel aktiviteler ve

tedavi müdahaleleri, iskelet sisteminin hızlanan büyüme ve kemik yeniden şekillenme süreçleri göz önünde bulundurulduğunda özellikle önemlidir. Bu nedenle, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının bu kritik büyüme döneminde etkin ve zamanında müdahale edilmesi, uzun vadeli sonuçlar açısından önemlidir (167).

Çalışmamızda yer alan 40 hastadan 25'i kız, 15'i erkekti. Yılmaz ve ark.'nın (26) ülkemizde yaptığı bir prevalans araştırmasına göre, genel nüfusta AIS görülme oranı %2,3 iken, bu oran kızlarda %3,1'e, erkeklerde %1,4'e ulaşmaktadır. Literatürde, idiyopatik skolyozun kız çocuklarında daha yüksek oranlarda görüldüğü ve eğrilik şiddeti arttıkça bu oranın daha da yükseldiği belirtilmektedir (27, 28). Gruplarımızın cinsiyet dağılımları, bu literatür bilgileriyle uyumlu bir şekilde benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte geçirdiğimiz pandemi döneminde, çocukların ve gençlerin evde geçirdikleri süre dramatik bir şekilde artmış ve bu durum, fiziksel aktiviteler üzerinde olumsuz etkiler yaratmıştır. Uzaktan eğitim ve sınırlı dış mekan aktiviteleri, gençlerin günün büyük bir kısmını ekran başında oturarak geçirmelerine neden olmuştur. Bu durum, postür bozuklukları ve kas iskelet sistem rahatsızlıklarının artışına katkıda bulunmuştur. Özellikle pandemi sonrası dönemde hem kız hem de erkek çocuklar arasında skolyoz vakalarının arttığı gözlemlenmiştir (168). Bu faktörler skolyoz yönetiminde cinsiyet ve yaş faktörü yanında sosyal ve çevresel faktörlerin de dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

### **5.3.Eğrilik Şiddeti**

Skolyoz, eğrilik derecesine göre hafif, orta ve şiddetli olmak üzere sınıflandırılmaktadır (81). 25°'yi aşan eğrilik derecesine sahip hastalar, hekim tarafından korse kullanımına yönlendirildikleri için, çalışma popülasyonumuz 10°-25° arasındaki hafif skolyozlu hastalarla sınırlandırılmıştır. İdiyopatik skolyozda yıllık ortalama eğrilik ilerlemesi yaklaşık 7,03° olarak raporlanmaktadır (169). Bu hafif skolyozlu hastaların erken aşamalarda omurgaya yönelik düzeltici veya önleyici müdahaleler için önemli bir potansiyele sahip olduğunu gösterir. Erken müdahale, eğrilik şiddetinin ilerlemesini önlemeyi veya yavaşlatmayı amaçlamaktadır, bu da ilerleyen evrelerde daha invaziv tedavilere (korse veya cerrahi) ihtiyaç duymadan iyileşme sağlama

potansiyelini artırır. 25° üzeri eğriliklerde korse kullanımı genellikle önerildiğinden, bu hastalarda spinal mobilizasyon ya da diğer MT tekniklerin etkilerini incelemek gelecekteki araştırmalara fırsat sağlayabilir. Ayrıca ileri çalışmalarda farklı eğrilik derecelerine göre hastaların daha ayrıntılı sınıflandırması ve orta ile şiddetli eğriliğe sahip skolyozlu hastalar üzerinde spinal mobilizasyon tekniklerinin etkilerinin araştırılması, bu tedavi yaklaşımlarının geniş bir yelpazedeki etkilerini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmemizi sağlayacaktır.

Skolyoz tedavisinde Cobb açısı ve ATR'deki değişimler tedavi başarısının önemli ölçütlerindedir (53, 170). ATR'de 4° üzeri (171), Cobb açısında da 6° ve üzeri azalmalar klinik olarak anlamlı iyileşmeler olarak kabul edilmektedir (124). Literatürde MT uygulamaları ile Cobb açısındaki değişimlerin sonuçları sunulmuştur. Örneğin, Rowe ve ark. (120) kayropratik manipülasyon teknikleri uyguladıkları hastalarda, altı ay sonunda Cobb açısında ortalama 6°-10° azalma gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Morningstar ve ark. (121) altı hafta kombine spinal traksiyon ve nöromüsküler rehabilitasyon programı sonucunda hastalarda ortalama 17° azalma tespit ettiklerini rapor etmişlerdir. Literatürde yapılan çalışmaların birçoğu vaka raporu veya vaka serileri olarak rapor edilmiştir. Morningstar ve ark.'nın (161) 35°, 22° ve 37° torakal eğriliklere sahip üç hastaya uyguladıkları MT teknikleri ile hastalarda sırasıyla 13°, 8° ve 16° azalma kaydedilmiştir. Yine Morningstar ve ark.'nın (172) yaptığı bir başka çalışmada, 35° sol torakolumbal eğriliği olan bir AIS hastasına, altı hafta manipülatif ve rehabilitasyon prosedürlerinin bir kombinasyonu uygulanmış ve eğrilik açısının 20°'ye düştüğünü belirtmişlerdir. Francio'nun (173) çalışmasında, 18° torakolumbal eğriliği olan 15 yaşında bir kız çocuğuna altı ay boyunca spinal manipülasyon tedavisi uygulanmış ve hastanın eğriliğinde 7° azalma olduğu ve simetrik bir vücut görünümü kazandığı bildirilmiştir. Bu örnekler erken teşhis edilmiş omurga eğriliklerinde, çeşitli MT yöntemleriyle eğriliğin azaltılması açısından başarılı bir sonuçlar elde edilebileceğini göstermektedir. Başka bir vaka raporunda, 46° sağ torakal eğriliğe sahip bir kız çocuğuna altı hafta boyunca haftada iki kez, sonraki altı hafta haftada bir ve sonra tedavi sıklığı daha da azaltılarak her seansta spinal manipülasyon ve derin doku masajı uygulanmış ve 18 ay sonunda hastanın Cobb açısında 16° azalma olduğu



gözlemlenmiştir (119). 18° torakal ve 24° torakolumbal çift eğriliği olan dokuz yaşındaki kız çocuğu hastasına, manipülatif ve rehabilitasyon tekniklerinin kombine uygulanmasıyla, altı ay sonrası eğrilik derecelerinin 11°/11°'ye düştüğü gösterilmiştir (174). Aspegren ve Cox'un, (175) ilerleyici AİS olan bir hastaya uyguladıkları kayropratik manipülasyon ve elektrik stimülasyonu sonucunda, hastanın eğrilik ilerlemesinin durduğu ve tedavinin üçüncü ayında eğriliğin 17°'ye düştüğü belirtilmiştir. Tarola'nin (176) iki AİS hasta üzerinde yürüttüğü çalışmada, bir hastaya sırt ağrısı yaşadığı dönemlerde, diğer hastaya da rutin olarak ayda bir iki seans mobilizasyon, germe ve masaj teknikleri uygulanmış. Sekiz yıllık tedavi sonucunda, arada tedavi uygulanan birinci hastada literatürle uyumlu eğri ilerlemesi görülürken, rutin olarak MT alan hastada eğrilik ilerlemesi olmadığını açıklamıştır. Khauv ve Dickholtz (177), bir kız hastaya beş aylık servikal kayropratik tedavi sonucunda eğriliğin 44°'den 32°'ye düştüğünü; Jaszewski ve Sorbara (178), yedi yaşında kız hastaya Pierce tekniği manipülasyonu uygulamasıyla eğriliğin bir ayda 13°'den 5°'ye düştüğünü; Chung ve Salminen (179), 10 yaşında hastaya kayropratik teknikleri uygulamasıyla eğrilik derecesinin 35°'den 25°'ye düştüğünü bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Hasler ve ark. (162) osteopatik MT uygulanan AİS hastalarında iyileşme için yetersiz kanıt bulduklarını ifade etmişlerdir. Burada kısa süreli bir tedavi programı uygulanması, tedavi başarısızlığı olarak görülebilir. Lantz ve ark. (132) ise eğrilik derecesi 20°nin altında olan genç hastalara bir yıl boyunca kayropratik tedavi uygulanmış ancak bu tedavinin eğrilik şiddetini azaltmada etkili olmadığı rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızın sonucunda ise ortalama Cobb açısı mobilizasyon grubunda 14±45°'den 6,8°'ye (ortalama fark Δ: 7,65°), kontrol grubunda 14,15°'den 10°'ye (ortalama fark Δ: 4,15°) düşmüştür. Her iki grup arasındaki bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup, mobilizasyon grubundaki azalma daha belirgin olmuştur. Çalışmamız, mobilizasyon uygulamalarının skolyoz eğriliğini azalttığını göstermesi açısından literatürdeki çelişkili sonuçlara değerli bir katkı sağlamaktadır. Ayrıca her iki gruptaki hastaların Cobb açılarında gözlemlenen azalma, core stabilizasyon egzersizlerinin de etkinliğini göstermektedir. Core stabilizasyon egzersizlerine ek olarak spinal mobilizasyon uygulamaları ile elde edilen daha büyük

azalma, mobilizasyon uygulamalarının konservatif tedavide daha fazla yer bulması için teşvik edici olabilir. Gruplarımızdaki neredeyse tüm hastaların skolyoz tanıları yeni konulmuştu ve eğrilik şiddetleri hafif düzeydeydi. Bu nedenle iki buçuk ay gibi nispeten kısa sürede gözlenen iyileşmeler umut vericidir. Tedavi sırasında gözlem, egzersiz veya ev egzersizi programlarına ek olarak mobilizasyon tekniklerin uygulanması, omurganın orta hat düzenlenmesine katkı sağlayarak, eğrilik şiddetinin ilerlemesini ve skolyozla ilgili potansiyel komplikasyonların önlenmesine yardımcı olacaktır. Daha ileri eğrilik derecelerinde spinal mobilizasyonun etkilerini değerlendirecek gelecek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. SOSORT ve SRS kılavuzları, cerrahi seviyelere ilerleme riski taşıyan hastalar için en az 12 aylık bir takip süresini önermektedir (149). Bu nedenle, tedavi sürecini tamamlayan hastalarımızı sonraki 6 veya 12 aylık periyotlar için takip seanslarına davet ettik.

#### **5.4.Gövde Rotasyon Açısı**

Skolyoz, yalnızca tek düzlemde değil, üç düzlemde deformasyon olduğundan omurgada ATR'nin değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. SOSORT yönergeleri, skolyometre ile ATR'nin ölçülmesini önermektedir (2). Wnuk ve ark. (165) tarafından yapılan pilot bir çalışmada, 33 AIS hastasına uygulanan MT'nin aktif ve pasif derotasyon tekniklerinin ATR üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, hastaları çift ve tek eğri paternine göre iki gruba ayırmış ve her iki grupta da tekniklerin ATR üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir. Özellikle lumbal skolyozlu hastalarda aktif derotasyondan sonra ATR'de ortalama  $4,5^{\circ} \pm 1,14^{\circ}$  azalma saptanmıştır. Derotsyonel mobilizasyon tekniklerinin skolyoz tedavisinde etkili ve değerli olduğu vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda ise tedavi sonrası her iki grupta da ATR'de azalma gözlemlenmiştir. Ancak hasta gruplarımız hafif eğrilik sahip olduğu için ATR'leri tedavi öncesi de düşüktü. Mobilizasyon grubunda tedavi öncesi ortalama ATR  $2,85^{\circ}$  iken, tedavi sonrası  $0,35^{\circ}$ 'ye ( $\Delta:2,5^{\circ}$ ), kontrol grubunda ise  $2,9^{\circ}$ 'dan  $1,85^{\circ}$ 'ye düşmüştür ( $\Delta:1,05^{\circ}$ ). Her iki gruptaki bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup, mobilizasyon grubundaki azalma daha belirgindir. Çalışmamızda her iki grupta da ATR değerlerinde gözlemlenen azalma, skolyoz tedavisinde omurga rotasyonunun

düzenlenmesinin önemini göstermektedir. Özellikle mobilizasyon grubunda elde edilen anlamlı sonuçlar, spinal mobilizasyonun derotasyonel etkisini ve omurga diziliminde sağladığı iyileşmeyi net bir şekilde göstermektedir. Bu bulgular, mobilizasyon tekniklerinin skolyoz eğriliği üzerindeki olumlu etkilerini doğrularken, hafif eğriliklere sahip hastalarda bile gözle görülür iyileşmeler sağlayabileceğini işaret etmektedir.

### 5.5.Ağrı

Skolyozun ilerlemesi, sırt ağrısı, psikolojik sorunlar ve kardiyopulmoner disfonksiyon gibi çeşitli sağlık problemlerini de beraberinde getirmekte, bu durum da bireyin fiziksel ve ruhsal sağlığı olumsuz etkilemektedir. Skolyozda ile ilişkili sırt ağrısı yaygınlığı %22,5 ile %68 arasında değişmektedir (180, 181). Skolyotik deformasyon, normalde simetrik olan kas gruplarının uzun süreli, izometrik ve asimetric yüklerle maruz kalmasına neden olmaktadır (182), bu da kronik ağrıya yol açan faktörlerdendir. Skolyoz kaynaklı kas-iskelet sistem ağrısının nonfarmakolojik yönetimi için, MT'nin tek başına veya egzersizlerle kombine uygulanması uygun bir yaklaşım olarak önerilmektedir (183). Torakal bölgeye uygulanan posterior-anterior spinal mobilizasyon, omurga ağrısını ve erektör spinal kas aktivitesini azaltmada etkilidir (184). Yetişkin skolyozunda ağrı şikayeti olan hastalarda spinal mobilizasyon ve geleneksel egzersiz tedavisinin kombine uygulanması, tek başına egzersiz uygulamasına kıyasla ağrıyı daha etkili azaltmıştır (185). Tarola'nın (176) yürüttüğü bir vaka çalışmasında, kayropraktik manipülatif terapiyle tedavi edilen iki AIS hastasında sırt ağrısında azalma gözlemlenmiştir. Fonksiyonel skolyozu olan hastalarda spinal manipülasyon tekniklerinin ve Schroth egzersiz protokolünün birlikte uygulanması, tek başına Schroth egzersiz uygulanmasına göre stres, anksiyete ve depresyon gibi psikosomatik semptomları önemli ölçüde azaltmıştır (186). Bu psikosomatik faktörlerin ağrı üzerinde olan etkisi göz önünde bulundurulduğunda, kombine tedavilerin skolyozun yol açtığı fiziksel rahatsızlıkları azaltmada etkili olduğunu söylenebilir. Çalışmamızda her iki grup hafif dereceli eğriliğe sahip hastaları içermekteydi ve başlangıç ağrı düzeyleri yoğun değildi. Tedavi sonrasında mevcut olan

şikayetlerde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir, bu da egzersizle kombine edilen tedavinin ağrı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Mobilizasyon dozajının da tedavi etkinliği açısından önemli olduğu savunulmaktadır. 90 N kuvvet uygulanan omurga mobilizasyonunun, plasebo ve 30 N kuvvetle yapılan mobilizasyonlara kıyasla, omurga sertliğinde ve istirahat ağrısında önemli ölçüde azalma sağladığı bilinmektedir (187). Ancak, hastalarımıza uygulanan kuvvet miktarını ölçme imkânımız olmamıştır.

### **5.6.Göve Esnekliği ve Hareket Açıklıkları**

Omurganın esnekliği, tedavi seçeneklerinin belirlenmesinde ve skolyozun yapısal olup olmadığının anlaşılmasında kritik bir role sahiptir. Ayrıca cerrahi tedavi kararları değerlendirilirken de omurganın esnekliği önemli bir faktördür. Yapısal deformitelerin zamanla daha rijit hale gelmesi, AIS hastalarında omurga esnekliğinin ve hareketliliğinin azalmasına neden olur. Eğriliğin şiddeti ve hasta yaşı, omurga esnekliğini belirleyen ana faktörler arasındadır. 40° üzeri eğrilikte her 10°'lik artış esneklikte yaklaşık %10 azalmaya, yaşta her on yıl ise esneklikte %5-10 oranında azalmaya yol açar (188). Eğrilik şiddeti ve vertebral rotasyon artışı, gövde esnekliğini ve hareket kabiliyetini kısıtlar. Bu nedenle, omurga esnekliğini ve gövde eklem hareketliliğini artırmak, skolyoz tedavisinde önemli bir etkiye sahiptir (189). MT'nin omurganın eklem hareketliliğini iyileştirdiği bilinmektedir (14). Sağlıklı bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, katılımcılara üç hafta boyunca haftada bir MT uygulandığında, bel esnekliği ve lumbal fleksiyonunda artış olduğu belirtilmiştir (190). Torasik hiperkifoza olan bireylerde sekiz hafta mekanik masaj ve MT uygulamaları, torasik kifoz açısı, ekstansiyon hareket açıklığı ve torasik ekstansiyon kuvvetinde etkili bir iyileşme sağlamıştır (191). Skolyoz hastaları üzerinde MT uygulamaları ile ilgili araştırmalarda esneklik ve eklem hareketliliği sonuçları az olsa da çelişkilidir. LeBauer ve ark. (163) tarafından yapılan bir vaka çalışmasında, 18 yaşındaki bir kadın hastaya altı hafta boyunca haftada iki kez miyofasyal gevşetme tedavisi uygulanmış ve tedavi sonrasında lumbal/torasik fleksiyon, ekstansiyon/rotasyonun gonyometrik ölçümlerinde iyileşme kaydedilmiştir. Ancak başka bir çalışma, MT'nin omurga

esnekliğini tek başına etkilemediği belirtilmiştir (162). AİS hastaları üzerinde yapılan başka bir çalışmada, core stabilizasyon egzersizlerinin lumbal bölge esnekliği üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (11). Bizim çalışmamızda hem gövde esnekliğini hem de gövde hareket açıklıkları değerlendirildi. Özellikle, öne eğilme esnekliği, mobilizasyon grubunda daha belirgin olmak üzere her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Sağ ve sola eğilme esneklikleri yalnızca mobilizasyon grubunda, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde iyileşme göstermiştir. Ayrıca, gövdenin fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sola lateral fleksiyon yönlerindeki eklem hareket açıklıkları, mobilizasyon grubunda daha fazla olmak üzere, her iki grupta da anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Bu bulgular, spinal mobilizasyonun, omurgaya verdiği ritmik uyarılarla orta hat düzenlenmesine ve spinal mobilitesine katkı sağladığını desteklemektedir.

### **5.7.Solunum Fonksiyonu**

Skolyozlu hastalar genellikle sağlıklı bireylere kıyasla daha düşük solunum fonksiyonlarına sahiptir ve özellikle büyük torasik eğrilikler sonulum fonksiyonlarının bozulmasına veya azalmasına yol açabilir (192). Literatürde, artan torakal Cobb açısı, etkilenen torasik vertebra sayısı, apikal vertebra rotasyonu, kosta çıkıntısı ve lumbal lordoz açısının FVC'de azalma ile ilişkili olduğu, artan torasik kifoz açılarının ise FVC ve FEV1'de azalmayla ilişkili olduğu gösterilmektedir (192, 193). Hafif dereceli eğriliklere sahip skolyoz hastalarında bile pulmoner etkilenimlerin hafif şiddette ortaya çıkabildiği bilinmektedir (135). Akciğer hacmindeki azalma, skolyozun şiddeti, skolyozun başlangıç yaşı ve sürecine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bu nedenle, genç hastalarda erken teşhis ve etkili bir tedavi planı, akciğer fonksiyonlarını korumak ve potansiyel komplikasyonları önlemek açısından hayati öneme sahiptir (194).

Torasik omurganın ve göğüs kafesi hareketliliğinin solunum fonksiyonları üzerinde önemli bir etkisi olduğu, solunum anatomisi ve fizyolojisinde kabul edilen bir ilkedir (195). Bu bilgiye dayanarak MT uygulamaları, omurga ve göğüs kafesi hareketliliğini artırarak ve torakal bölge uyarımı yoluyla dolaylı olarak sempatik sinir sistemine etki ederek solunum fonksiyonlarının iyileşmesine katkıda bulunur (196,

197). Torakal bölgeye yapılan mobilizasyonlar, vertebralarda eklem hareketliliğini ve toraks esnekliğini artırır, bu da toraks genişlemesini ve solunum fonksiyonlarının iyileşmesini destekler (198). Otonom sinir sistemi üzerindeki etkileri göz önüne alındığında, üst torasik omurgaya yönelik itme teknikleri, kosta mobilizasyonları ve pulmoner pleksus sempatik zincirine yakın bölgelerde gerçekleştirilen teknikler, akciğerlerin sempatik innervasyonu üzerinde normalleştirici bir etki oluşturmaktadır. Bu teknikler göğüs kafesi eklem hareketliliğini artırırken, diyafragmaya yönelik uygulamalar ise parasempatik sistem aktivasyonunu teşvik eder. Sonuç olarak, dispne ve yorgunluk azalırken, solunum fonksiyonu ve oksijen saturasyonu artar (138, 199). Çalışmalar kronik obstrüktif tip akciğer hastalığı (KOAH) veya astım gibi solunum sistemi hastalıkları olan bireyler üzerindeki MT uygulamalarının etkilerine odaklanmış olsa da (200, 201), sağlıklı bireyler üzerinde yapılan çalışmalar da MT'nin solunum fonksiyonlarını geliştirebileceğini gösterilmiştir (202). Engel ve ark.'nın (202) 18-28 yaş arası sağlıklı gönüllüler üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, MT uygulanan grupta FEV1 ve FVC değerlerinin artmış, uygulanmayan grupta ise azalmış olduğu belirtilmiştir. Daha önce yürüttüğümüz bir çalışmamızda, sağlıklı bireyler üzerinde uygulanan tek seans torakal bölge manipülasyonu, mobilizasyonu ve diyafragma mobilizasyonunun hemen ardından yapılan spirometrik ölçümlerde, solunum fonksiyonu değerlerinden PEF'te bir artış olduğu gözlenmiştir (203). Bu bulgular, sağlıklı bireylerde olduğu gibi, omurga deformitesi olan bireylerde de MT uygulamalarının solunum fonksiyonlarını iyileştirebileceğini desteklemekte, MT'nin potansiyel etkilerini ortaya koymaktadır.

Skolyoz hastalarında spinal mobilizasyon uygulamalarının solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerini inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (163, 204). Bir pilot çalışmada, altı hafta boyunca haftada iki gün torakal bölge faset eklemleri ile sternokostal ve interkostal eklemlere mobilizasyon uygulandığında, inspirasyon ve ekspirasyon kas kuvvetinde ve fonksiyonel kapasitede artış, dispne şiddetinde azalma gözlemlenmiştir (205). Wei ve ark. (204) tarafından yürütülen bir başka çalışmada, hafif ve orta dereceli eğriliğe sahip olan 120 AIS hastası geleneksel Çin tıbbi terapisi ve korse tedavisi gruplarına ayrılmış ve 12 ay sonunda terapi

uygulanan grupta akciğer fonksiyonlarında iyileşme, korse grubunda ise azalma tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada, hafif ve orta dereceli skolyozu olan hastalara uygulanan 12 haftalık geleneksel egzersiz programı, solunum parametrelerinde ve fonksiyonel kapasitede iyileşme sağlamıştır (136). Bizim çalışmamızda ise spinal mobilizasyon uygulandıktan sonra, her iki grupta PEF ve FVC değerlerinde artış gözlenmiş, FEV1 değerlerindeki artış sadece spinal mobilizasyon uygulanan grupta tespit edilmiştir. FEV1/FVC oranında ise her iki grupta anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Çalışmamızdaki bulgular, hafif eğrilik şiddetine sahip hastalar üzerinde uygulanan tedavilerin, solunum fonksiyonlardaki iyileşmelerle, skolyozun erken evrelerinde veya hafif derecelerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu iyileşmeler, solunum fonksiyonlarının korunmasına ve ileride oluşabilecek solunum bozuklukları riskini azaltmaya katkı sağlayacaktır. Cobb açısı ve ATR ile solunum fonksiyon parametreleri arasındaki negatif korelasyon göz önünde bulundurulduğunda (137), hastalarda eğrilik şiddetindeki azalmanın solunum fonksiyon değerlerindeki artışla ilişkilendirilebileceğini söyleyebiliriz. Çalışmamızda ilk ve son ölçüm arasındaki Cobb açısı farkı ile FEV1 değerleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu görülmüştür. Artan FEV1, solunum kaslarının güçlenmesi, hava yollarının genişlemesi veya tıkanıklarının azalması gibi faktörlere bağlı olarak solunum fonksiyonlarında iyileşmeyi işaret eder (192), bu da akciğerlerden havayı daha etkili, hızlı ve verimli bir şekilde dışarı atabildiğini gösterir. Çalışmamız, AIS konservatif tedavisinde klinikte daha az sıklıkla kullanılan spinal mobilizasyonun uygulanması ve solunum fonksiyonlarının ölçülmesiyle literatüre önemli bir katkı sunmaktadır. Ayrıca bu sonuçlar literatüre sağladığı özgün veri ve multidisipliner yaklaşımı ile çalışmamamızın güçlü yanını oluşturmaktadır.

### **5.8.Kozmetik Deformite Algısı**

Skolyoz hastalarında omurga ve gövde deformitesi nedeniyle dış görünüş ve postür bozulmaktadır. Bu fiziksel deformiteyi değerlendirmek için WRVAS, yedi farklı görünüm üzerinden skolyozlu hastalar tarafından algılanan fiziksel deformiteyi ölçmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürde eğrilik derecesinin artmasıyla WRVAS

skorlarında da artış olduğu ve bu skorların tedavi sürecinin iyileşmesi veya kötüleşmesine de duyarlılık gösterdiği belirtilmiştir (154, 206). AIS hastalarına uygulanan çeşitli egzersiz yöntemleri ve tedaviler, hastaların kozmetik deformite algılarında iyileşmeler sağlamaktadır (99, 207). Çalışmamızda her iki grupta kozmetik deformite algısında azalma gözlenmiş olup, spinal mobilizasyon uygulanan grupta bu azalma istatistiksel olarak daha belirgin olmuştur. Bu durum, spinal mobilizasyon uygulanan grupta eğrilik şiddetindeki daha fazla azalma ve vücut simetrisindeki iyileşmelerle ilişkilendirilebilir. Literatürde bizim çalışmamıza benzer şekilde MT uygulamalarının kozmetik görünüm üzerindeki etkilerini değerlendiren yeterli düzeyde çalışma bulunamamıştır; dolayısıyla elde ettiğimiz sonuçları karşılaştırma imkânımız olmamıştır.

### **5.9.Yaşam Kalitesi**

Skolyozlu hastaların yaşam kaliteleri genellikle eğrilik şiddetine bağlı olarak fiziksel ve psikolojik sorunlar nedeniyle düşüktür (208). Asher ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, AIS tanılı 168 hastanın yaşam kalitesi SRS-22 ile değerlendirilmiştir. Bu araştırma, skolyozu olmayan bireylerle kıyaslandığında orta ve şiddetli eğrilik derecesine sahip olan bireyler arasında yaşam kalitesinde önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Ancak, SRS-22 skorları ile eğri paternleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Araştırma, özellikle Cobb açısının SRS-22'nin ağrı, vücut imajı ve fonksiyon alt parametreleri ile; gövde asimetrisinin ise yalnızca vücut imajı ile korelasyon gösterdiğini tespit etmiştir (209). Skolyoz tedavisi sonrasında iyileşme gözlemlenen hastaların yaşam kalitelerinde de iyileşme görülmektedir (99). Egzersiz uygulamalarının hastaların yaşam kalitelerinde iyileştirici yönde etkiler sağladığı kabul edilmektedir (93). Ancak skolyozlu hastalarda MT uygulamalarının yaşam kalitesi üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmalar oldukça sınırlıdır. Yapılan bir pilot çalışmada, AIS hastalarına haftada iki gün altı hafta boyunca kosta mobilizasyonu uygulanmış ve hastaların solunum kas kuvveti, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi parametrelerinde iyileşme gözlemlenmiştir (205). Bununla birlikte, AIS'de segmental spinal mobilizasyonunun yaşam kalitesini artırma üzerine



etkisinin düşük kaliteli kanıt nedeniyle belirsiz olduğunu da başka bir çalışmada ifade edilmiştir (166). Bizim çalışmamızda hem mobilizasyon hem kontrol gruplarımızda tedavi öncesine kıyasla SRS-22 toplam skor ve alt parametreleri olan ağrı, fonksiyon, vücut imajı ve mental sağlık skorlarında anlamlı bir gelişme gözlemlenmiştir. Ancak spinal mobilizasyon uygulanan hastalarda, sadece core stabilizasyon egzersizleri uygulanan gruba kıyasla vücut imajı skorlarındaki gelişim daha fazla olmuştur. Her iki grubumuz arasında tedavi memnuniyeti açısından birbirlerine göre belirgin bir üstünlükleri gözlemlenmemiştir.

### **5.10.Core Stabilizasyon Egzersizleri**

MT teknikleri ve egzersiz kombinasyon tedavisi, skolyozun iyileşme sürecinde daha etkili olmaktadır (210). Dimitrova ve ark. (185) tarafından yürütülen çalışma, mobilizasyon grubuna uygulanan kombine terapinin (fizik tedavi ve manuel teknikler), kontrol grubundaki geleneksel fizik tedaviye kıyasla postür, ağrı seviyeleri ve kas gücünde daha fazla iyileşme sağladığını göstermektedir. Bu bulgular, MT ve egzersizin birlikte uygulanmasının skolyoz hastalarında tedavi etkinliğini artırabileceğini desteklemektedir. Wnuk ve ark. (165) tarafından yapılan çalışma ise MT'nin etkilerinin geçici olduğunu ve bu tekniklerin egzersiz uygulamaları öncesinde bir hazırlık olarak kullanılmasının faydalı olabileceğini vurgulamaktadır. Bu sonuçlar, tedavi sürecinde MT tekniklerinin stratejik kullanımının önemini ortaya koymaktadır. Bizim çalışmamızda da tüm katılımcılara core stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Özellikle spinal mobilizasyon sonrası omurga segmentlerinin stabilizasyonunu sağlamak amacıyla önemlidir. Literatürde, core stabilizasyon egzersizlerinin, skolyoz hastalarında, Cobb açısında azalma, vertebral rotasyonda düzelme, ağrıda azalma, solunum kas kuvvetinde ve akciğer fonksiyonlarında artma, gövde kas kuvvetinde atma, kozmetik görünümde ve yaşam kalitesinde iyileşme gibi bir dizi olumlu etki sağladığı belirtilmektedir (11, 98-100).

Qi ve ark.'nın (98) yürüttüğü bir çalışmada, Cobb açısı 10°-30° arasında değişen 36 AİS hastasına, haftada üç kez 12 hafta boyunca uygulanan core stabilizasyon egzersizlerinin önemli iyileşmeler sağladığı gösterilmiştir. Bu iyileşmeler arasında

Cobb açısında azalma ve solunum fonksiyonlarından FVC, FEV1, inspirasyon ve ekspirasyon solunum kas gücünde artış bulunmaktadır. Kontrol grubunda ise bu tür bir farklılık gözlenmemiştir, bu da core stabilizasyon egzersizlerinin skolyoz tedavisinde etkili bir rol oynadığını gösterir. Gür ve ark.'nın (100) çalışması ise korse kullanan AIS hastalarında, geleneksel egzersiz ve core stabilizasyon egzersiz programları kombinasyonunun pozitif sonuçlar doğurduğunu ortaya koymuştur. Kombine tedavi uygulanan hastalar, lumbal bölge ATR'sinde ve SRS-22 ağrı alt parametresinde daha fazla iyileşme göstermiştir. Ayrıca, başka bir çalışmada geleneksel skolyoz egzersizlerine ek olarak verilen core stabilizasyon egzersizlerinin, solunum kas gücü ve algılanan görünüm üzerinde daha fazla iyileşme etkisi sağladığı belirtilmiştir (99). AIS hastalarda, core stabilizasyon egzersizleri ile Schroth egzersizleri karşılaştıran bir başka çalışmada ise Schroth egzersizlerinin Cobb açısı, ATR, kozmetik deformite ve yaşam kalitesi üzerinde, core stabilizasyon egzersizlerine göre daha fazla iyileşme sağladığı gösterilmiştir (207). Bu bulgular, AIS tedavisinde Schroth gibi özelleşmiş egzersiz programının önemini vurgularken, core stabilizasyon egzersizlerinin de kapsamlı bir tedavi programının parçası olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Skolyoz tedavisinde egzersiz seçiminin hastalığın spesifik ihtiyaçlarına ve patofizyolojik özelliklerine uygun olarak seçilmesi önemlidir. Literatürle uyumlu olarak, çalışmamızda sadece core stabilizasyon egzersizleri uygulanan kontrol grubunda Cobb açısında, ATR'de, gövde hareket açıklıklarında, kozmetik görünümde (WRVAS) ve SRS-22 vücut imajı alt parametresinde iyileşmeler kaydedilmiştir. Ancak egzersiz öncesi spinal mobilizasyon uygulanan mobilizasyon grubunda bu iyileşmeler daha belirgin olarak gözlenmiştir. Tüm hastalarda core stabilizasyon egzersizlerinin yapılması gövde stabilitesini ve kontrolünü artırdığından, iyileşme üzerinde olumlu bir etki sağlamıştır. Bununla birlikte spinal mobilizasyonun tek başına uygulanmasının, AIS hastalar üzerindeki etkisini daha net belirtebilmek için, sadece spinal mobilizasyon uygulamasının yapıldığı bir grup olmaması çalışmamızın eksi yanlarından biridir. Ek olarak eğriliğin yeri ve paternine göre değerlendirme sonuçlarının yorumlanması daha geniş bir bakış açısı kazandıracaktır.

Bu çalışmada belirlenen hipotezler doğrultusunda elde edilen sonuçlar, spinal mobilizasyonun AİS tedavisinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Hipotez 1.1 ve Hipotez 1.0: İlk hipotez olan, spinal mobilizasyonun eğrilik şiddetinde daha fazla azalma sağlayacağı varsayımı, çalışmanın sonuçları ile desteklenmiştir. Mobilizasyon grubunda Cobb açısındaki anlamlı azalma, spinal mobilizasyonun eğrilik şiddetini azaltmada etkili olduğunu göstermiştir. Kontrol grubunda da iyileşme gözlenmekle birlikte, mobilizasyon grubundaki iyileşme daha belirgindir. Bu sonuç, spinal mobilizasyonun AİS hastalarında eğrilik şiddetini azaltmada etkili bir tedavi seçeneği olabileceğini desteklemektedir ve bu teknik, mevcut tedavi yaklaşımlarına katkı sağlayabilir.

Hipotez 2.1 ve Hipotez 2.0: İkinci hipotez olan, spinal mobilizasyonun solunum fonksiyonlarına olumlu etkileri olabileceği varsayımı da çalışmanın bulgularıyla doğrulanmıştır. Solunum fonksiyonları açısından incelendiğinde, özellikle PEF ve FEV1 değerlerinde mobilizasyon grubunda kontrol grubuna göre daha belirgin bir artış gözlemlenmiştir. FEV1'deki anlamlı artış, spinal mobilizasyonun solunum kapasitesi üzerinde özgül bir iyileştirici etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Solunum parametrelerinde gözlemlenen bu olumlu değişiklikler, hafif dereceli skolyoz hastalarının konservatif tedavi yöntemleri ile solunum kapasitelerinin korunabileceğini veya artırılabilceğini ortaya koymaktadır.

Hipotez 3.1 ve Hipotez 3.0: Üçüncü hipotez ise, spinal mobilizasyonun hastaların yaşam kalitesi ve kozmetik deformite algısına olumlu etkisi olup olmadığı ile ilgilidir. Çalışmada, mobilizasyon grubunda yaşam kalitesinde ve kozmetik deformite algısında kontrol grubuna kıyasla daha anlamlı iyileşmeler kaydedilmiştir. Spinal mobilizasyon uygulanan hastalar hem kozmetik görünüm açısından hem de yaşam kalitesi değerlendirmelerinde daha iyi sonuçlar elde etmiştir. Bu bulgular, spinal mobilizasyonun hastaların günlük yaşamlarını ve psikososyal durumlarını olumlu etkileyebileceğini ve bu tekniğin tedaviye entegre edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma kapsamında test edilen hipotezler doğrulanmış ve spinal mobilizasyonun AİS hastalarında eğrilik şiddetini azaltmada, solunum

fonksiyonlarını iyileştirmede ve yaşam kalitesi ile kozmetik deformite algısını geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Bu bulgular, spinal mobilizasyonun AİS tedavisinde klinik olarak önemli bir tedavi yaklaşımı olabileceğini göstermektedir.

Bu tez çalışmasının fizyoterapi bilimine önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz. Literatürde daha çok manipülasyon, kayropraktik veya yumuşak doku teknikleri ön planda olsa da bu araştırma ergenlerde spinal mobilizasyonun uygulanabilirliği ve etkilerini vurgulamakta ve bu yönüyle literatürdeki boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Çalışmamızın, düşük şiddetli AİS hastalarında spinal mobilizasyonun eğrilik şiddeti, solunum fonksiyonları, esneklik, kozmetik deformite algısı ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerini incelemesi, geniş bir perspektif sunarak skolyoz tedavisinin bütüncül bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Spinal mobilizasyonun AİS tedavisindeki etkinliğini ortaya koyan bulgular, skolyoz tedavisinde kullanılan geleneksel yöntemlerin yanında MT tekniklerinin bilimsel temellerle daha sistematik bir şekilde değerlendirilmesi ve uygulanmasını gerektiğini göstermektedir. Böylelikle fizyoterapi pratiğinde yeni tedavi protokolleri geliştirilebilir ve skolyoz tedavisindeki başarı oranları artırılabilir. Gelecekte bu yöntemin daha geniş kapsamlı klinik araştırmalarla desteklenmesi, fizyoterapi alanındaki tedavi seçeneklerini daha da çeşitlendirecektir.

### **Çalışmanın Limitasyonları**

Çalışmamızın başlıca limitasyonu, araştırmaya dahil edilen hastaların skolyoz tipi ve anatomik konumlarına göre sınıflandırılmamış olmasıdır. Farklı eğrilik tipleri ve paternlerine göre sınıflandırma yapılarak değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması, sonuçlarda bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak açısından önemli olacaktır. Bir diğer limitasyon olarak sadece spinal mobilizasyon uygulanan bir hasta grubunun olmamasıdır. Sadece spinal mobilizasyon uygulamasının etkilerinin net sonuçlarını belirtmek açısından uygun olacaktır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması, hafif eğrilik şiddetine sahip AIS hastalarında spinal mobilizasyon ve core stabilizasyon egzersizlerinin birlikte uygulanmasının, yalnızca core stabilizasyon egzersizlerinin uygulanmasına kıyasla tedavideki etkinliğini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Çalışma 40 hasta üzerinde gerçekleştirilmiş olup, her biri 20'şer kişilik mobilizasyon ve kontrol gruplarına randomize edilmiştir. Mobilizasyon grubuna spinal mobilizasyon ve core stabilizasyon egzersizleri, kontrol grubuna ise sadece core stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır. Hastaların yaş ortalamaları mobilizasyon grubunda  $12,9 \pm 1,8$  yıl, kontrol grubunda ise  $12,85 \pm 1,81$  yıl olarak tespit edilmiştir. Ana sonuçlar şunlardır:

1. Spinal mobilizasyon uygulanan grup, sadece core stabilizasyon egzersizleri uygulanan gruba kıyasla omurga eğriliğinde daha fazla iyileşme göstermiştir. Ortalama Cobb açısı mobilizasyon grubunda  $14 \pm 45^\circ$ 'den  $6,8^\circ$ 'ye (ortalama fark  $\Delta: 7,65^\circ$ ), kontrol grubunda  $14,15^\circ$ 'den  $10^\circ$ 'ye (ortalama fark  $\Delta: 4,15^\circ$ ) düşmüştür. Her iki grupta gözlemlenen bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olur, mobilizasyon grubunda daha belirgin olmuştur. Bu, spinal mobilizasyonun AIS tedavisinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir.
2. Gövde rotasyon açısı her iki grupta azalmakla birlikte, mobilizasyon grubundaki azalma daha fazla bulunmuştur. Mobilizasyon grubunda tedavi öncesi ortalama ATR  $2,85^\circ$  iken, tedavi sonrası  $0,35^\circ$ 'ye ( $\Delta: 2,5^\circ$ ), kontrol grubunda ise  $2,9^\circ$ 'dan  $1,85^\circ$ 'ye düşmüştür ( $\Delta: 1,05^\circ$ ).
3. Solunum fonksiyonları üzerinde spinal mobilizasyonun etkileri özellikle belirgin olmuştur. Her iki grupta PEF ve FVC değerlerinde artış gözlemlenmiş, ancak FEV1 değerlerindeki artış sadece spinal mobilizasyon uygulanan grupta tespit edilmiştir. Ayrıca, her iki grupta FEV1/FVC oranında anlamlı bir değişiklikler gözlemlenmemiştir. Bu, spinal mobilizasyonun solunum kapasitesi üzerinde özgül bir iyileştirici etkiye sahip olabileceğini işaret eder.

4. Kozmetik deformite algısında ve yaşam kalitesinde her iki grupta iyileşmeler kaydedilmiş, ancak spinal mobilizasyon uygulanan grup daha iyi sonuçlar elde etmiştir. Bu, spinal mobilizasyonun kozmetik görünümde ve yaşam kalitesinin artmasında hastalara fayda sağladığını göstermektedir.
5. Hasta gruplarında tedavi öncesi ağrı şikayetleri yüksek oranda olmamakla birlikte, tedavi sonrası var olan ağrı şikayetleri mobilizasyon grubunda daha belirgin olarak, her iki grupta azalmıştır.
6. Tedavi sonrasında her iki grupta gövde esneklik ve hareket açıklıklarında artış gözlemlenmiş, ancak spinal mobilizasyon uygulanan grup daha belirgin iyileşmeler sergilemiştir. Bu da genel vücut fonksiyonlarını ve hareket kabiliyetlerini artırmada etkili olmuştur.
7. Sonuç olarak spinal mobilizasyon ve core stabilizasyon egzersizlerinin kombine uygulanması, egzersizlerin tek başına uygulanmasına gözle görülür şekilde üstün sonuçlar sağlamıştır. Bu yaklaşım tedavinin etkinliğini artırırken, tedavi süresince hastaların genel iyilik halini de yükseltmiştir.

Spinal mobilizasyonun AIS tedavisinde etkili ve güvenli bir yöntem olduğunu ortaya koyan bu çalışmanın sonuçları, literatürde eksikliği hissedilen MT tekniklerine dair önemli bulgular sunmaktadır. Ancak bu tekniğin daha geniş bir hasta popülasyonunda ve farklı eğrilik derecelerinde uzun vadeli etkilerinin araştırılması, tedavi protokollerinin geliştirilmesi açısından gereklidir. Özellikle korse tedavisi alan hastalarda mobilizasyonun tedavi sonuçlarına katkısının incelenmesi, skolyoz tedavisinin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını sağlayabilir. Ayrıca, solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerinin daha ayrıntılı değerlendirilmesi, postürel iyileşmelerin yanı sıra genel sağlık parametrelerinin de iyileşmesine katkıda bulunabilecek tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine olanak tanıyabilir. Sonuç olarak, spinal mobilizasyonun klinik pratikteki yeri ve uygulama protokolleri daha fazla araştırılmalı, bu teknik skolyoz tedavisinde etkin bir manuel terapi yöntemi olarak yaygınlaştırılabilir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Fadzan M, Bettany-Saltikov J. Etiological theories of adolescent idiopathic scoliosis: past and present. *Open Orthop J.* 2017;11:1466-89.
2. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018;13:3.
3. Blevins K, Battenberg A, Beck A. Management of Scoliosis. *Advances in Pediatrics.* 2018;65(1):249-66.
4. Cheng JC, Castelein RM, Chu WC, Danielsson AJ, Dobbs MB, Grivas TB, et al. Adolescent idiopathic scoliosis. *Nat Rev Dis Primers.* 2015;1:15030.
5. Wong HK, Tan KJ. The natural history of adolescent idiopathic scoliosis. *Indian J Orthop.* 2010;44(1):9-13.
6. Suh SW, Modi HN, Yang JH, Hong JY. Idiopathic scoliosis in Korean schoolchildren: a prospective screening study of over 1 million children. *Eur Spine J.* 2011;20(7):1087-94.
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):3.
8. Addai D, Zarkos J, Bowey AJ. Current concepts in the diagnosis and management of adolescent idiopathic scoliosis. *Childs Nerv Syst.* 2020;36(6):1111-9.
9. Chen Y, Zhang Z, Zhu Q. The effect of an exercise intervention on adolescent idiopathic scoliosis: a network meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2023;18(1):655.
10. Farooqui SI, Siddiqui PQR, Ansari B, Farhad A. Effects of spinal mobilization techniques in the management of adolescent idiopathic scoliosis - A meta-analysis. *Int J Health Sci (Qassim).* 2018;12(6):44-9.
11. Ko KJ, Kang SJ. Effects of 12-week core stabilization exercise on the Cobb angle and lumbar muscle strength of adolescents with idiopathic scoliosis. *J Exerc Rehabil.* 2017;13(2):244-9.
12. Lotan S, Kalichman L. Manual therapy treatment for adolescent idiopathic scoliosis. *J Bodyw Mov Ther.* 2019;23(1):189-93.
13. Sun Y, Zhang Y, Ma H, Tan M, Zhang Z. Spinal Manual Therapy for Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *BioMed Research International.* 2023;2023:1-9.
14. Maitland GD. *Vertebral manipulation: Elsevier Health Sciences; 1986.*
15. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther.* 2009;14(5):531-8.

16. Parnell Prevost C, Gleberzon B, Carleo B, Anderson K, Cark M, Pohlman KA. Manual therapy for the pediatric population: a systematic review. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2019;19(1).
17. Czaprowski D. Manual Therapy in the Treatment of Idiopathic Scoliosis. Analysis of Current Knowledge. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*. 2016;18(5):409-24.
18. Thérroux J, Stomski N, Losco CD, Khadra C, Labelle H, Le May S. Spinal Manipulative Therapy for Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther*. 2017;40(6):452-8.
19. El-Hawary R, Chukwunyeremwa C. Update on evaluation and treatment of scoliosis. *Pediatr Clin North Am*. 2014;61(6):1223-41.
20. Lonstein JE. Adolescent idiopathic scoliosis. *The Lancet*. 1994;344(8934):1407-12.
21. Winter RB. Scoliosis and other spinal deformities. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1975;46(3):400-24.
22. Goldstein LA, Waugh TR. Classification and terminology of scoliosis. *Clin Orthop Relat Res*. 1973(93):10-22.
23. Qiu Y, Zhu F, Wang B, Yu Y, Zhu ZZ, Qian BP, et al. Clinical etiological classification of scoliosis: report of 1289 cases. *Orthop Surg*. 2009;1(1):12-6.
24. Horne JP, Flannery R, Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *Am Fam Physician*. 2014;89(3):193-8.
25. Asher MA, Burton DC. Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis*. 2006;1(1):2.
26. Yilmaz H, Zateri C, Kusvuran Ozkan A, Kayalar G, Berk H. Prevalence of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey: an epidemiological study. *Spine J*. 2020;20(6):947-55.
27. Luk KD, Lee CF, Cheung KM, Cheng JC, Ng BK, Lam TP, et al. Clinical effectiveness of school screening for adolescent idiopathic scoliosis: a large population-based retrospective cohort study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(17):1607-14.
28. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop*. 2013;7(1):3-9.
29. Kamtsiuris P, Atzpodien K, Ellert U, Schlack R, Schlaud M. [Prevalence of somatic diseases in German children and adolescents. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2007;50(5-6):686-700.
30. Mao SH, Jiang J, Sun X, Zhao Q, Qian BP, Liu Z, et al. Timing of menarche in Chinese girls with and without adolescent idiopathic scoliosis: current results and review of the literature. *Eur Spine J*. 2011;20(2):260-5.



31. Grauers A, Rahman I, Gerdhem P. Heritability of scoliosis. *Eur Spine J.* 2012;21(6):1069-74.
32. Grivas TB, Vasiliadis E, Mouzakis V, Mihas C, Koufopoulos G. Association between adolescent idiopathic scoliosis prevalence and age at menarche in different geographic latitudes. *Scoliosis.* 2006;1:9.
33. Goldberg CJ, Moore DP, Fogarty EE, Dowling FE. Scoliosis: a review. *Pediatric Surgery International.* 2008;24(2):129-44.
34. Şimşek İ E, Akçay B. İdyopatik skolyoz ve kifozda konservatif tedavi yaklaşımları. In: Karaduman A.; Yılmaz O T, editor. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* Ankara: Hipokrat Yayınevi; 2019. p. 487-501.
35. An JK, Berman D, Schulz J. Back pain in adolescent idiopathic scoliosis: A comprehensive review. *J Child Orthop.* 2023;17(2):126-40.
36. Negrini S, Grivas TB, Kotwicki T, Maruyama T, Rigo M, Weiss HR. Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. *SOSORT 2005 Consensus paper. Scoliosis.* 2006;1:4.
37. Burwell RG, Dangerfield PH, Moulton A, Grivas TB, Cheng JC. Whither the etiopathogenesis (and scoliogeny) of adolescent idiopathic scoliosis? Incorporating presentations on scoliogeny at the 2012 IRSSD and SRS meetings. *Scoliosis.* 2013;8(1):4.
38. Kikanloo SR, Tarpada SP, Cho W. Etiology of adolescent idiopathic scoliosis: a literature review. *Asian Spine J.* 2019;13(3):519-26.
39. De Salvatore S, Ruzzini L, Longo UG, Marino M, Greco A, Piergentili I, et al. Exploring the association between specific genes and the onset of idiopathic scoliosis: a systematic review. *BMC Med Genomics.* 2022;15(1):115.
40. Gorman KF, Julien C, Moreau A. The genetic epidemiology of idiopathic scoliosis. *Eur Spine J.* 2012;21(10):1905-19.
41. Aguilera O, Fernández AF, Muñoz A, Fraga MF. Epigenetics and environment: a complex relationship. *J Appl Physiol (1985).* 2010;109(1):243-51.
42. Zaydman AM, Strokova EL, Pahomova NY, Gusev AF, Mikhaylovskiy MV, Shevchenko AI, et al. Etiopathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis: Review of the literature and new epigenetic hypothesis on altered neural crest cells migration in early embryogenesis as the key event. *Med Hypotheses.* 2021;151:110585.
43. Lao ML, Chow DH, Guo X, Cheng JC, Holmes AD. Impaired dynamic balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and abnormal somatosensory evoked potentials. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2008;28(8):846-9.
44. Liu T, Chu WC, Young G, Li K, Yeung BH, Guo L, et al. MR analysis of regional brain volume in adolescent idiopathic scoliosis: neurological manifestation of a systemic disease. *J Magn Reson Imaging.* 2008;27(4):732-6.

45. Chen Z, Qiu Y, Ma W, Qian B, Zhu Z. Comparison of somatosensory evoked potentials between adolescent idiopathic scoliosis and congenital scoliosis without neural axis abnormalities. *Spine J.* 2014;14(7):1095-8.
46. Domenech J, García-Martí G, Martí-Bonmatí L, Barrios C, Tormos JM, Pascual-Leone A. Abnormal activation of the motor cortical network in idiopathic scoliosis demonstrated by functional MRI. *Eur Spine J.* 2011;20(7):1069-78.
47. Chu WC, Man GC, Lam WW, Yeung BH, Chau WW, Ng BK, et al. Morphological and functional electrophysiological evidence of relative spinal cord tethering in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008;33(6):673-80.
48. Brink RC, Schlösser TPC, Colo D, Vavruch L, van Stralen M, Vincken KL, et al. Anterior spinal overgrowth is the result of the scoliotic mechanism and is located in the disc. *Spine (Phila Pa 1976).* 2017;42(11):818-22.
49. Yang Y, Han X, Chen Z, Li X, Zhu X, Yuan H, et al. Bone mineral density in children and young adults with idiopathic scoliosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* 2023;32(1):149-66.
50. Yang Y, Chen Z, Huang Z, Tao J, Li X, Zhou X, et al. Risk factors associated with low bone mineral density in children with idiopathic scoliosis: a scoping review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023;24(1):48.
51. Czaprowski D, Kotwicki T, Pawłowska P, Stoliński L. Joint hypermobility in children with idiopathic scoliosis: SOSORT award 2011 winner. *Scoliosis.* 2011;6:22.
52. Martínez-Llorens J, Ramírez M, Colomina MJ, Bagó J, Molina A, Cáceres E, et al. Muscle dysfunction and exercise limitation in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Respir J.* 2010;36(2):393-400.
53. Weinstein SL, Dolan LA, Cheng JC, Danielsson A, Morcuende JA. Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet.* 2008;371(9623):1527-37.
54. Jiang J, Meng Y, Jin X, Zhang C, Zhao J, Wang C, et al. Volumetric and fatty infiltration imbalance of deep paravertebral muscles in adolescent idiopathic scoliosis. *Med Sci Monit.* 2017;23:2089-95.
55. Stetkarova I, Zamecnik J, Bocek V, Vasko P, Brabec K, Krbec M. Electrophysiological and histological changes of paraspinal muscles in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J.* 2016;25(10):3146-53.
56. Wu JZ, Wu WH, He LJ, Ke QF, Huang L, Dai ZS, et al. Effect of melatonin and calmodulin in an idiopathic scoliosis model. *Biomed Res Int.* 2016;2016:8460291.
57. Skogland LB, Miller JA. Growth related hormones in idiopathic scoliosis. An endocrine basis for accelerated growth. *Acta Orthop Scand.* 1980;51(5):779-80.
58. Kulis A, Goździalska A, Drąg J, Jaśkiewicz J, Knapik-Czajka M, Lipik E, et al. Participation of sex hormones in multifactorial pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Int Orthop.* 2015;39(6):1227-36.
59. Raczkowski JW. The concentrations of testosterone and estradiol in girls with adolescent idiopathic scoliosis. *Neuro Endocrinol Lett.* 2007;28(3):302-4.

60. Kim DS, Lee JS. Vitamin D in adolescent idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):689.
61. Silva RTE, Fernandes RJR, Ono AHA, Marcon RM, Cristante AF, Barros TEPF. Role of different hormones in the pathogenesis and severity of adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Ortop Bras*. 2017;25(1):15-7.
62. Herdea A, Dragomirescu MC, Ulici A, Lungu CN, Charkaoui A. Controlling the progression of curvature in children and adolescent idiopathic scoliosis following the administration of melatonin, calcium, and vitamin D. *Children (Basel)*. 2022;9(5).
63. Claustrat B, Leston J. Melatonin: Physiological effects in humans. *Neurochirurgie*. 2015;61(2-3):77-84.
64. Goultidis TT, Papavasiliou KA, Petropoulos AS, Philippopoulos A, Kapetanos GA. Higher levels of melatonin in early stages of adolescent idiopathic scoliosis: toward a new scenario. *J Pediatr Orthop*. 2014;34(8):768-73.
65. Scaturro D, Balbo A, Vitagliani F, Stramazzo L, Camarda L, Letizia Mauro G. Is There a Relationship between Idiopathic Scoliosis and Body Mass? A Scoping Review. *Nutrients*. 2022;14(19).
66. Kim S, Uhm J-Y, Chae D-H, Park Y. Low body mass index for early screening of adolescent idiopathic scoliosis: a comparison based on standardized body mass index classifications. *Asian Nursing Research*. 2020;14(1):24-9.
67. Xu W, Zang J, Wu F. Association between lean mass and adolescent idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023;24(1):671.
68. Tam EMS, Liu Z, Lam T-P, Ting T, Cheung G, Ng BKW, et al. Lower muscle mass and body fat in adolescent idiopathic scoliosis are associated with abnormal leptin bioavailability. *Spine*. 2016;41(11):940-6.
69. Burwell RG, Dangerfield PH, Moulton A, Anderson SI. Etiologic theories of idiopathic scoliosis: autonomic nervous system and the leptin-sympathetic nervous system concept for the pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform*. 2008;140:197-207.
70. Stokes IA, Spence H, Aronsson DD, Kilmer N. Mechanical modulation of vertebral body growth. Implications for scoliosis progression. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996;21(10):1162-7.
71. Raczkowski JW, Daniszewska B, Zolynski K. Functional scoliosis caused by leg length discrepancy. *Arch Med Sci*. 2010;6(3):393-8.
72. Bettany-Saltikov J, Warren J, Stamp M. Carrying a rucksack on either shoulder or the back, does it matter? Load induced functional scoliosis in "normal" young subjects. *Stud Health Technol Inform*. 2008;140:221-4.
73. Faldini C, Manzetti M, Neri S, Barile F, Viroli G, Geraci G, et al. Epigenetic and genetic factors related to curve progression in adolescent idiopathic scoliosis: a systematic scoping review of the current literature. *Int J Mol Sci*. 2022;23(11).

74. Lenz M, Oikonomidis S, Harland A, Fürnstahl P, Farshad M, Bredow J, et al. Scoliosis and Prognosis-a systematic review regarding patient-specific and radiological predictive factors for curve progression. *Eur Spine J.* 2021;30(7):1813-22.
75. Lee CF, Fong DY, Cheung KM, Cheng JC, Ng BK, Lam TP, et al. A new risk classification rule for curve progression in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine J.* 2012;12(11):989-95.
76. Yrjönen T, Ylikoski M. Effect of growth velocity on the progression of adolescent idiopathic scoliosis in boys. *J Pediatr Orthop B.* 2006;15(5):311-5.
77. Risser JC. The Iliac apophysis; an invaluable sign in the management of scoliosis. *Clin Orthop.* 1958;11:111-9.
78. Sanders JO. Maturity indicators in spinal deformity. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89 Suppl 1:14-20.
79. Choudhry MN, Ahmad Z, Verma R. Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Open Orthop J.* 2016;10:143-54.
80. Fong DY, Lee CF, Cheung KM, Cheng JC, Ng BK, Lam TP, et al. A meta-analysis of the clinical effectiveness of school scoliosis screening. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010;35(10):1061-71.
81. 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(11):2360-71.
82. Grivas T. SOSORT 2014—4th Educational Courses. SOSORT Educational Committee: Wiesbaden, Germany. 2014:38-43.
83. Bagheri A, Liu XC, Tassone C, Thometz J, Tarima S. Reliability of three-dimensional spinal modeling of patients with idiopathic scoliosis using EOS system. *Spine Deform.* 2018;6(3):207-12.
84. Yayınları-10 TOD. Adölesan İdiopatik Skolyoz. Ankara: Rekmay Yayıncılık; 2017.
85. Salzmann G. [Conservative therapy of scoliosis using the Stagnara corset]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1976;114(4):492-4.
86. Kalichman L, Kendelker L, Bezalel T. Bracing and exercise-based treatment for idiopathic scoliosis. *JBodyw Mov Ther.* 2016;20(1):56-64.
87. Yang J, Huang S, Cheng M, Tan W, Yang J. Postural habits and lifestyle factors associated with adolescent idiopathic scoliosis (AIS) in China: results from a big case-control study. *J Orthop Surg Res.* 2022;17(1):472.
88. Fahim T, Virsanikar S, Mangharamani D, Khan SN, Mhase S, Umate L. Physiotherapy interventions for preventing spinal curve progression in adolescent idiopathic scoliosis: A systematic review. *Cureus.* 2022;14(10):e30314.
89. Fusco C, Zaina F, Atanasio S, Romano M, Negrini A, Negrini S. Physical exercises in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: an updated systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2011;27(1):80-114.

90. Ma K, Wang C, Huang Y, Wang Y, Li D, He G. The effects of physiotherapeutic scoliosis-specific exercise on idiopathic scoliosis in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2023;121:46-57.
91. Romano M, Minozzi S, Zaina F, Saltikov JB, Chockalingam N, Kotwicki T, et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis: a Cochrane systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(14):E883-93.
92. Ceballos-Laita L, Carrasco-Uribarren A, Cabanillas-Barea S, Pérez-Guillén S, Pardos-Aguilella P, Jiménez Del Barrio S. The effectiveness of Schroth method in Cobb angle, quality of life and trunk rotation angle in adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2023;59(2):228-36.
93. Anwer S, Alghadir A, Abu Shaphe M, Anwar D. Effects of Exercise on Spinal Deformities and Quality of Life in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Biomed Res Int*. 2015;2015:123848.
94. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep*. 2008;7(1):39-44.
95. Kim DK, Kim CY, Lee BK, Seo D. A comparison of ultrasonography measurement on the abdominal muscle thickness between adolescent idiopathic scoliosis and healthy subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(1):65-74.
96. Doran M, Öneş K, Terzibaşoğlu AM, Çinar Ç, Ata İ. Ultrasonographic evaluation of abdominal muscle thickness symmetry in adolescent idiopathic scoliosis: a case-controlled study. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021;57(6):968-76.
97. Minehisa K, Nara I, Endoh T. Muscle Strength and Electromyography of Paraspinal Muscles during Isokinetic Exercise in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *Journal of Physical Therapy Science - J PHYS THER SCI*. 2003;15:105-11.
98. Qi K, Fu H, Yang Z, Bao L, Shao Y. Effects of Core Stabilization Training on the Cobb Angle and Pulmonary Function in Adolescent Patients with Idiopathic Scoliosis. *J Environ Public Health*. 2022;2022:4263393.
99. Yildirim S, Ozyilmaz S, Elmadag NM, Yabaci A. Effects of Core Stabilization Exercises on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, Peripheral Muscle Strength, Functional Capacity, and Perceived Appearance in Children With Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2022;101(8):719-25.
100. 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).
101. Cook C. *Orthopedic Manual Therapy*: Pearson Education; 2012.
102. Lunghi C, Tozzi P, Fusco G. The biomechanical model in manual therapy: Is there an ongoing crisis or just the need to revise the underlying concept and application? *JBodyw Mov Ther*. 2016;20(4):784-99.

103. Bronfort G, Haas M, Evans R, Leininger B, Triano J. Effectiveness of manual therapies: the UK evidence report. *Chiropr Osteopat.* 2010;18:3.
104. Teodorczyk-Injeyan JA, Injeyan HS, Ruegg R. Spinal manipulative therapy reduces inflammatory cytokines but not substance P production in normal subjects. *Journal of manipulative and physiological therapeutics.* 2006;29(1):14-21.
105. Kalauokalani D, Cherkin DC, Sherman KJ, Koepsell TD, Deyo RA. Lessons from a trial of acupuncture and massage for low back pain: patient expectations and treatment effects. *LWW;* 2001.
106. Gatterman MI. Complications of and Contraindications to Spinal Manipulative Therapy. *Chiropractic Management of Spine Related Disorders.* Baltimore:: Williams & Wilkins; 1990.
107. Gyer G, Michael J, Inklebarger J, Ibne Alam I. Effects of biomechanical parameters of spinal manipulation: A critical literature review. *Journal of Integrative Medicine.* 2022;20(1):4-12.
108. Grieve GP. *Common Vertebral Joint Problems:* Churchill Livingstone; 1988.
109. Kaltenborn FM, Evjenth O, Kaltenborn TB, Morgan D, Eileen V. *Manual mobilization of the joints : the Kaltenborn method of joint examination and treatment.* 4th ed. Oslo, Minneapolis, MN: Olaf Norlis Bokhandel ; OPTP (Orthopedic Physical Therapy Products) Oslo, Minneapolis, MN; 2003.
110. Pflugler G, Kasper J, Luedtke K. The immediate effects of passive joint mobilisation on local muscle function. A systematic review of the literature. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020;45:102106.
111. Gross AR, Hoving JL, Haines TA, Goldsmith CH, Kay T, Aker P, et al. A cochrane review of manipulation and mobilization for mechanical neck disorders. *Spine.* 2004;29(14):1541-8.
112. Zegarra-Parodi R, Park PYS, Heath DM, Makin IRS, Degenhardt BF, Roustit M. Assessment of skin blood flow following spinal manual therapy: A systematic review. *Manual Therapy.* 2015;20(2):228-49.
113. Bolton PS, Budgell BS. Spinal manipulation and spinal mobilization influence different axial sensory beds. *Medical Hypotheses.* 2006;66(2):258-62.
114. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM, Siegelbaum S, Hudspeth AJ, Mack S. *Principles of neural science:* McGraw-hill New York; 2000.
115. Katzman WB, Wanek L, Shepherd JA, Sellmeyer DE. Age-related hyperkyphosis: its causes, consequences, and management. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(6):352-60.
116. Milne N, Longeri L, Patel A, Pool J, Olson K, Basson A, et al. Spinal manipulation and mobilisation in the treatment of infants, children, and adolescents: a systematic scoping review. *BMC Pediatr.* 2022;22(1):721.

117. Gross AR, Olson KA, Pool J, Basson A, Clewley D, Dice JL, et al. Spinal manipulation and mobilisation in paediatrics - an international evidence-based position statement for physiotherapists. *J Man Manip Ther*. 2024;32(3):211-33.
118. Chiradejnant A, Latimer J, Maher CG, Stepkovitch N. Does the choice of spinal level treated during posteroanterior (PA) mobilisation affect treatment outcome? *Physiotherapy Theory and Practice*. 2002;18(4):165-74.
119. Chen KC, Chiu EH. Adolescent idiopathic scoliosis treated by spinal manipulation: a case study. *J Altern Complement Med*. 2008;14(6):749-51.
120. Rowe DE, Feise RJ, Crowther ER, Grod JP, Menke JM, Goldsmith CH, et al. Chiropractic manipulation in Adolescent Idiopathic Scoliosis: a pilot study. *Chiropractic & Osteopathy*. 2006;14(1):15.
121. Morningstar MW, Woggon D, Lawrence G. Scoliosis treatment using a combination of manipulative and rehabilitative therapy: a retrospective case series. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2004;5(1).
122. Arğalı Deniz M, Canbay Gökçek Ö, Polat MG, Hallaceli H, Özden R. Adolesan İdiopatik Skolyozda Kostal Mobilizasyonun Etkisi: Pilot Çalışma. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2023;5(3):375-84.
123. Romano M, Negrini S. Manual therapy as a conservative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. *Scoliosis*. 2008;3(1):2.
124. Richards BS, Bernstein RM, D'Amato CR, Thompson GH. Standardization of criteria for adolescent idiopathic scoliosis brace studies: SRS Committee on Bracing and Nonoperative Management. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30(18):2068-75; discussion 76-7.
125. Weiss HR, Negrini S, Rigo M, Kotwicki T, Hawes MC, Grivas TB, et al. Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Scoliosis*. 2006;1:5.
126. Zapata KA, Virostek D, Davis K, Johnson ME, Jo CH, Owen M, et al. Early brace treatment for idiopathic scoliosis may change the paradigm to improve curves. *Spine Deform*. 2023.
127. Schiller JR, Thakur NA, Ebersson CP. Brace management in adolescent idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(3):670-8.
128. Zheng S, Zhou H, Gao B, Li Y, Liao Z, Zhou T, et al. Estrogen promotes the onset and development of idiopathic scoliosis via disproportionate endochondral ossification of the anterior and posterior column in a bipedal rat model. *Exp Mol Med*. 2018;50(11):1-11.
129. Negrini S, Minozzi S, Bettany-Saltikov J, Chockalingam N, Grivas TB, Kotwicki T, et al. Braces for idiopathic scoliosis in adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(6):Cd006850.
130. Ran B, Fan Y, Yuan F, Guo K, Zhu X. Pulmonary function changes and its influencing factors after preoperative brace treatment in patients with adolescent

idiopathic scoliosis: A retrospective case-control study. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(43):e5088.

131. Duval-Beaupere G, Lamireau T. Scoliosis at less than 30°: properties of the evolutivity (risk of progression). *Spine*. 1985;10(5):421-4.

132. Lantz CA, Chen J. Effect of chiropractic intervention on small scoliotic curves in younger subjects: A time-series cohort design. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2001;24(6):385-93.

133. Koumbourlis AC. Scoliosis and the respiratory system. *Paediatr Respir Rev*. 2006;7(2):152-60.

134. Huh S, Eun LY, Kim NK, Jung JW, Choi JY, Kim HS. Cardiopulmonary function and scoliosis severity in idiopathic scoliosis children. *Korean J Pediatr*. 2015;58(6):218-23.

135. Abdelaal AAM, Abd El Kafy E, Elayat M, Sabbahi M, Badghish MSS. Changes in pulmonary function and functional capacity in adolescents with mild idiopathic scoliosis: observational cohort study. *J Int Med Res*. 2018;46(1):381-91.

136. Amăricăi E, Suciu O, Onofrei RR, Miclăuș RS, Iacob RE, Cațan L, et al. Respiratory function, functional capacity, and physical activity behaviours in children and adolescents with scoliosis. *J Int Med Res*. 2020;48(4):300060519895093.

137. Çetinkaya İ, Kuru Çolak T, Saka S, Korkmaz MF. Respiratory function and respiratory muscle strength in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine Deform*. 2024;12(3):635-41.

138. Stępnik J, Kędra A, Czaprowski D. Short-term effect of osteopathic manual techniques (OMT) on respiratory function in healthy individuals. *PLoS One*. 2020;15(6):e0235308.

139. Yılmaz Yelvar GD, Çirak Y, Demir YP, Dalkiliç M, Bozkurt B. Immediate effect of manual therapy on respiratory functions and inspiratory muscle strength in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016;11:1353-7.

140. Coşkun F. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi [Available from: <http://file.lookus.net/TGHYK/tghyk.22.pdf>].

141. Tsiligiannis T, Grivas T. Pulmonary function in children with idiopathic scoliosis. *Scoliosis*. 2012;7(1):7.

142. Durmala J, Tomalak W, Kotwicki T. Function of the respiratory system in patients with idiopathic scoliosis: reasons for impairment and methods of evaluation. *Stud Health Technol Inform*. 2008;135:237-45.

143. Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. *Saudi Med J*. 2005;26(9):1429-35.

144. Weinstein SL, Dolan LA, Spratt KF, Peterson KK, Spoonamore MJ, Ponseti IV. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *Jama*. 2003;289(5):559-67.



145. Yagci G, Ayhan C, Yakut Y. Effectiveness of basic body awareness therapy in adolescents with idiopathic scoliosis: A randomized controlled study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(4):693-701.
146. Salah AH, Arem S, Fredj MB, Rekik M, Haddada I, Krifa B, et al. Quality of life among adolescents with idiopathic scoliosis in Tunisia. *Pan Afr Med J.* 2023;45:27.
147. Saccomani L, Vercellino F, Rizzo P, Becchetti S. Adolescents with scoliosis: psychological and psychopathological aspects. *Minerva Pediatrica.* 1998;50(1-2):9-14.
148. Meng ZD, Li TP, Xie XH, Luo C, Lian XY, Wang ZY. Quality of life in adolescent patients with idiopathic scoliosis after brace treatment: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(19):e6828.
149. Negrini S, Hresko TM, O'Brien JP, Price N. Recommendations for research studies on treatment of idiopathic scoliosis: Consensus 2014 between SOSORT and SRS non-operative management committee. *Scoliosis.* 2015;10(1):8.
150. Wang L, Wang C, Youssef ASA, Xu J, Huang X, Xia N. Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises performed immediately after spinal manipulative therapy for the treatment of mild adolescent idiopathic scoliosis: study protocol for a randomized controlled pilot trial. *Trials.* 2021;22(1).
151. Coelho DM, Bonagamba GH, Oliveira AS. Scoliometer measurements of patients with idiopathic scoliosis. *Braz J Phys Ther.* 2013;17(2):179-84.
152. Köse ASON. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri Hipokrat yayıncılık; 2019.
153. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;200(8):e70-e88.
154. Bago J, Climent JM, Pineda S, Gilperez C. Further evaluation of the Walter Reed Visual Assessment Scale: correlation with curve pattern and radiological deformity. *Scoliosis.* 2007;2:12.
155. Çolak TK, Akgül T, Çolak I, Dereli EE, Chodza M, Dikici F. Health related quality of life and perception of deformity in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2017;30(3):597-602.
156. 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).
157. Hartman LS. *Handbook of osteopathic technique*: Springer; 2013.
158. Hebgen E. *Visceral manipulation in osteopathy. prevention.* 2011;175:199.
159. Chaitow L. *Osteopathic Assessment and Treatment of Thoracic and Respiratory Dysfunction.* 2002. p. 131-72.

160. Milne N, Longeri L, Patel A, Pool J, Olson K, Basson A, et al. Spinal manipulation and mobilisation in the treatment of infants, children, and adolescents: a systematic scoping review. *BMC Pediatrics*. 2022;22(1).
161. Morningstar MW, Joy T. Scoliosis treatment using spinal manipulation and the Pettibon Weighting System: a summary of 3 atypical presentations. *Chiropr Osteopat*. 2006;14:1.
162. Hasler C, Schmid C, Enggist A, Neuhaus C, Erb T. No effect of osteopathic treatment on trunk morphology and spine flexibility in young women with adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Children's Orthopaedics*. 2010;4(3):219-26.
163. LeBauer A, Brtalik R, Stowe K. The effect of myofascial release (MFR) on an adult with idiopathic scoliosis. *JBodyw Mov Ther*. 2008;12(4):356-63.
164. Byun S, Han D. The effect of chiropractic techniques on the Cobb angle in idiopathic scoliosis arising in adolescence. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(4):1106-10.
165. Wnuk B, Blicharska I, Błaszczak E, Durmała J. The Impact of the Derotational Mobilization of Manual Therapy According to Kaltenborn-Evjenth on the Angle of Trunk Rotation in Patients with Adolescent Idiopathic Scoliosis--Pilot Study, Direct Observation. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2015;17(4):343-50.
166. Driehuis F, Hoogeboom TJ, Nijhuis-van der Sanden MWG, de Bie RA, Staal JB. Spinal manual therapy in infants, children and adolescents: A systematic review and meta-analysis on treatment indication, technique and outcomes. *PLoS One*. 2019;14(6):e0218940.
167. Faienza MF, Urbano F, Chiarito M, Lassandro G, Giordano P. Musculoskeletal health in children and adolescents. *Front Pediatr*. 2023;11:1226524.
168. Rusnak R, Potasova M, Littva V, Kutis P, Komar M, Macej P. World's COVID-19 anti-pandemic measures in the context of postural and spine disorders in primary school children in Slovakia. *Bratisl Lek Listy*. 2022;123(8):555-9.
169. Chuah SL, Kareem BA, Selvakumar K, Oh KS, Borhan Tan A, Harwant S. The natural history of scoliosis: curve progression of untreated curves of different aetiology, with early (mean 2 year) follow up in surgically treated curves. *Med J Malaysia*. 2001;56 Suppl C:37-40.
170. Patias P, Grivas TB, Kaspiris A, Aggouris C, Drakoutos E. A review of the trunk surface metrics used as Scoliosis and other deformities evaluation indices. *Scoliosis*. 2010;5:12.
171. Ma HH, Tai CL, Chen LH, Niu CC, Chen WJ, Lai PL. Application of two-parameter scoliometer values for predicting scoliotic Cobb angle. *Biomed Eng Online*. 2017;16(1):136.
172. Morningstar MW, Strauchman MN, Gilmour G. Adolescent idiopathic scoliosis treatment using pettibon corrective procedures: a case report. *J Chiropr Med*. 2004;3(3):96-103.

173. Francio VT. Utilization of Spinal Manipulation in a Case of Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS). *Journal of Spine*. 2016;5(4).
174. Villafaña JH, Silva GB, Dughera A. Manipulative and rehabilitative therapy as a treatment of idiopathic scoliosis without psychological sequelae: a case report. *J Chiropr Med*. 2012;11(2):109-14.
175. Aspegren D, Cox J. Correction of progressive idiopathic scoliosis utilizing neuromuscular stimulation and manipulation: a case report. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 1987;10(4):147-56.
176. Tarola GA. Manipulation for the control of back pain and curve progression in patients with skeletally mature idiopathic scoliosis: two cases. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 1994;17(4):253-7.
177. Khauv KBK, Dickholtz MD. Improvement in adolescent idiopathic scoliosis in a patient undergoing upper cervical chiropractic care: a case report. *J Pedi Matr Fam Heal*. 2010;4:136-42.
178. Eric Jaszewski D, Antonietta Sorbara D. Improvement in a child with scoliosis, migraines, attention deficit disorder and vertebral subluxations utilizing the pierce chiropractic technique. 2010.
179. Chung J, Salminen B. Reduction in scoliosis in a 10-year-old female undergoing upper cervical chiropractic care: a case report. *J Pedi Matr Fam Heal*. 2011;1:23-30.
180. Makino T, Kaito T, Sakai Y, Takenaka S, Yoshikawa H. Health-related Quality of Life and Postural Changes of Spinal Alignment in Female Adolescents Associated With Back Pain in Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Prospective Cross-sectional Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019;44(14):E833-e40.
181. Théroux J, Le May S, Hebert JJ, Labelle H. Back Pain Prevalence Is Associated With Curve-type and Severity in Adolescents With Idiopathic Scoliosis: A Cross-sectional Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2017;42(15):E914-e9.
182. Avikainen VJ, Rezasoltani A, Kauhanen HA. Asymmetry of paraspinal EMG-time characteristics in idiopathic scoliosis. *J Spinal Disord*. 1999;12(1):61-7.
183. Blum CL. Chiropractic and pilates therapy for the treatment of adult scoliosis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2002;25(4):E1-E8.
184. Pecos-Martín D, de Melo Aroeira AE, Verás Silva RL, Martínez de Tejada Pozo G, Rodríguez Solano LM, Plaza-Manzano G, et al. Immediate effects of thoracic spinal mobilisation on erector spinae muscle activity and pain in patients with thoracic spine pain: a preliminary randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2017;103(1):90-7.
185. Dimitrova E, Nikolov D. Physiotherapy methods for patients with adult scoliosis. *Journal of Applied Sports Sciences*. 2017;2:68-75.
186. Gera C, Malik M. Efficacy of spinal manipulations and Schroth exercises on psychological parameters in patients with functional scoliosis: a randomised controlled trial. *Comparative Exercise Physiology*. 2023;19:1-8.

187. Snodgrass SJ, Rivett DA, Sterling M, Vicenzino B. Dose Optimization for Spinal Treatment Effectiveness: A Randomized Controlled Trial Investigating the Effects of High and Low Mobilization Forces in Patients With Neck Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2014;44(3):141-52.
188. 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 (Phila Pa 1976)*. 2002;27(21):2346-9.
189. Kao FC, Lai PL, Chang CH, Tsai TT, Fu TS, Niu CC, et al. Influence of lumbar curvature and rotation on forward flexibility in idiopathic scoliosis. *Biomed J*. 2014;37(2):78-83.
190. Espí-López GV, López-Martínez S, Inglés M, Serra-Añó P, Aguilar-Rodríguez M. Effect of manual therapy versus proprioceptive neuromuscular facilitation in dynamic balance, mobility and flexibility in field hockey players. A randomized controlled trial. *Phys Ther Sport*. 2018;32:173-9.
191. Jung SH, Hwang UJ, Ahn SH, Kim JH, Kwon OY. Effects of Manual Therapy and Mechanical Massage on Spinal Alignment, Extension Range of Motion, Back Extensor Electromyographic Activity, and Thoracic Extension Strength in Individuals with Thoracic Hyperkyphosis: A Randomized Controlled Trial. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2020;2020:6526935.
192. Ledonio CGT, Rosenstein BE, Johnston CE, Regelman WE, Nuckley DJ, Polly DW. Pulmonary function tests correlated with thoracic volumes in adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Orthopaedic Research*. 2017;35(1):175-82.
193. Kan MMP, Negrini S, Di Felice F, Cheung JPY, Donzelli S, Zaina F, et al. Is impaired lung function related to spinal deformities in patients with adolescent idiopathic scoliosis? A systematic review and meta-analysis-SOSORT 2019 award paper. *Eur Spine J*. 2023;32(1):118-39.
194. Kempen DHR, Heemskerk JL, Kaçmaz G, Altena MC, Reesink HJ, Vanhommerig JW, et al. Pulmonary function in children and adolescents with untreated idiopathic scoliosis: a systematic review with meta-regression analysis. *Spine J*. 2022;22(7):1178-90.
195. Guyton AC HJ. *Textbook of medical physiology*. ed. t, editor. Philadelphia: Elsevier; 2006.
196. Engel RM, Wearing J, Gonski P, Vemulpad S. The effect of combining manual therapy with exercise for mild chronic obstructive pulmonary disease: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2017;18(1).
197. Lima IS, Florêncio de Moura Filho O, Cunha FV, Ribeiro JL, Valenti VE, Carlos de Abreu L. Chest and neck mobilization effects on spirometric responses in healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011;34(9):622-6.
198. Jang SH, Bang HS. Effect of thoracic and cervical joint mobilization on pulmonary function in stroke patients. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(1):257-60.

199. Bockenbauer SE, Julliard KN, Lo KS, Huang E, Sheth AM. Quantifiable effects of osteopathic manipulative techniques on patients with chronic asthma. *J Am Osteopath Assoc.* 2002;102(7):371-5; discussion 5.
200. Chilhate PK, Lalwani L. Manual Therapy Interventions in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Comprehensive Narrative Review. *Cureus.* 2024;16(6):e62511.
201. Guiney PA, Chou R, Vianna A, Lovenheim J. Effects of osteopathic manipulative treatment on pediatric patients with asthma: a randomized controlled trial. *J Am Osteopath Assoc.* 2005;105(1):7-12.
202. Engel RM, Vemulpad S. The effect of combining manual therapy with exercise on the respiratory function of normal individuals: a randomized control trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007;30(7):509-13.
203. Küçük E, Tozcu D, Topaktaş B, Coşkun G. Immediate effects of manual therapy on respiratory functions in healthy young individuals: a randomized controlled trial. *Scientific Reports.* 2024;14(1):17419.
204. Wei H, Xu J, Jiang Z, Ye S, Song H, Ning X, et al. Effect of a Traditional Chinese Medicine combined therapy on adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled trial. *J Tradit Chin Med.* 2015;35(5):514-9.
205. Gokcek O, Argali Deniz M, Polat M, HalleÇELİ H, ÖZden R. Adölesan İdiopatik Skolyozda Kostal Mobilizasyonun Etkisi: Pilot Çalışma. *Journal of General Health Sciences (JGEHES), Necmettin Erbakan University.* 2023.
206. Sanders JO, Polly DW, Jr., 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 (Phila Pa 1976).* 2003;28(18):2158-63.
207. Kocaman H, Bek N, Kaya MH, Büyükturan B, Yetiş M, Büyükturan Ö. The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PLoS One.* 2021;16(4):e0249492.
208. Du C, Yu J, Zhang J, Jiang J, Lai H, Liu W, et al. Relevant areas of functioning in patients with adolescent idiopathic scoliosis on the International Classification of Functioning, Disability and Health: The patients' perspective. *J Rehabil Med.* 2016;48(9):806-14.
209. Asher M, Min Lai S, Burton D, Manna B. Discrimination validity of the scoliosis research society-22 patient questionnaire: relationship to idiopathic scoliosis curve pattern and curve size. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(1):74-8.
210. Cheon M, Park J, Lee Y, Lee J. Effect of chiropractic and lumbar exercise program on lumbar muscle strength and Cobb's angle in patients with scoliosis for u-Healthcare. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking.* 2013;2013(1):132.

## 8. EKLER

### EK 1. Etik Kurul Kararı

Evrak Tarih ve Sayısı: 05.08.2022-83314



T.C.  
AMASYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı :E-76988455-050.01.04-83314  
Konu :Etik Kurul Onayı

05.08.2022

**Sayın Öğr. Gör. Eylem KÜÇÜK**  
**Öğretim Görevlisi**

İlgi : 15.06.2022 tarihli ve 1634 sayılı dilekçeniz.

Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Kas İskelet Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN ile işbirliğinizde yapılması planlanan "Adölesan İdiopatik Skolyozlu Hastalarda Spinal Mobilizasyon Tekniklerinin Etkinliğinin Araştırılması" konulu tez çalışması Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulumuz tarafından incelenmiştir.

Söz konusu tez çalışmasının yürütülmesinin ve uygulanmasının etik olarak uygun olduğu kanaatine varılmış olup, Kurul Kararının bir örneği ilişikte gönderilmiştir.  
Bilgilerini rica ederim.

Doç. Dr. Güzide ŞENEL  
Etik Kurul Başkanı

Ek:Kurul Kararı (1 Sayfa)

**Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Belge Doğrulama Kodu :BSUBB1KSZ4 Pın Kodu :03872

Belge Takip Adresi :  
<https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5544&eD=BSUBB1KSZ4&eS=83314>

Adres: Akbilek Mah. Hakimiyet Cad. No:4/3 P.K. :05100 Merkez/Amasya  
Telefon:0 (358) 211 5005 Faks:0 (358) 218 01 04  
e-Posta: genelsekreterlik@amasya.edu.tr Web: <http://www.amasya.edu.tr/>  
Kep Adresi: amasyauniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Dilek  
BÜYÜKBAYRAKTAR  
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni  
Tel No: (358)2115011



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

|   |  |
|---|--|
|  | <p>T.C.<br/> <b>AMASYA ÜNİVERSİTESİ</b><br/> <b>GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b><br/> <b>KURUL KARAR FORMU</b></p> |
|---|--|

| Toplantı Tarihi | Toplantı Sayısı | Karar No |
|-----------------|-----------------|----------|
| 07 Temmuz 2022  | 7               | 65       |

**KARAR NO 65:**

Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Kas İskelet Fizyoterapisi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN'un yürütücülüğünde olan ve Yardımcı Araştırmacı olarak yer alan Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortopedik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü doktora tez öğrencisi ve Amasya Üniversitesi Sabuncuoğlu Şerefeddin Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü Öğr. Gör. Eylem KÜÇÜK'ün işbirliğinde, Amasya Üniversitesi Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ruhi Tingiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nde yer alan Rehabilitasyon Ünite Odası'nda yapılması öngörülen "*Adölesan İdiopatik Skolyozlu Hastalarda Spinal Mobilizasyon Tekniklerinin Etkinliğinin Araştırılması*" konulu doktora tezi çalışması, Kurul tarafından proje araştırma etiği yönünden değerlendirildi ve incelendi.

Söz konusu doktora tezi çalışmasının yürütülmesinin ve uygulanmasının etik olarak uygun olduğuna katılanların oybirliğiyle karar verildi.

|                   |                                       | KABUL  | RED |
|-------------------|---------------------------------------|--------|-----|
| <b>BAŞKAN</b>     | Doç. Dr. Güzide ŞENEL                 | İMZA   |     |
| <b>BAŞKAN</b>     | Dr. Öğr. Üyesi Safiye TEMEL           | İMZA   |     |
| <b>YARDIMCISI</b> |                                       |        |     |
| <b>RAPORTÖR</b>   | Dr. Öğr. Üyesi Ece AVULOĞLU<br>YILMAZ | İMZA   |     |
| <b>ÜYELER</b>     | Doç. Dr. Levent SEMİZ                 | İMZA   |     |
|                   | Doç. Dr. Kenan GÜMÜŞ                  | İMZA   |     |
|                   | Doç. Dr. Serkan ZENGİN                | İMZA   |     |
|                   | Dr. Öğr. Üyesi Burak YAZGAN           | İMZA   |     |
|                   | Dr. Öğr. Üyesi Hüsnâ KAYA KAÇAR       | İZİNLİ |     |
|                   | Dr. Öğr. Üyesi Ceren BAŞKAN           | İMZA   |     |

KYT-FRM-265/00

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## EK 2. Orijinallik Ekran Çıktısı

## Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Spinal Mobilizasyon Tekniklerinin Etkinliğinin Araştırılması

## ORJİNALLIK RAPORU

|                                  |                                    |                        |                                |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| % <b>13</b><br>BENZERLİK ENDEKSİ | % <b>12</b><br>İNTERNET KAYNAKLARI | % <b>9</b><br>YAYINLAR | % <b>7</b><br>ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------|

## BİRİNCİL KAYNAKLAR

|          |  |             |
|----------|--|-------------|
| <b>1</b> | <a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a><br>İnternet Kaynağı   | % <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <a href="http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a><br>İnternet Kaynağı   | % <b>2</b>  |
| <b>3</b> | <a href="http://abis-files.akdeniz.edu.tr">abis-files.akdeniz.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı   | % <b>1</b>  |
| <b>4</b> | <a href="http://acikerisim.pau.edu.tr:8080">acikerisim.pau.edu.tr:8080</a><br>İnternet Kaynağı   | % <b>1</b>  |
| <b>5</b> | <a href="http://gcris.pau.edu.tr">gcris.pau.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı   | <% <b>1</b> |
| <b>6</b> | Akçay, Burçin. "Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastaların Konservatif Tedavisinde üç Boyutlu Skolyoz Egzersizleri ve Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin Etkinliğinin Araştırılması", Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey), 2024<br>Yayın | <% <b>1</b> |
| <b>7</b> | <a href="http://dspace.gazi.edu.tr">dspace.gazi.edu.tr</a><br>İnternet Kaynağı   | <% <b>1</b> |



### EK 3. Dijital Makbuz

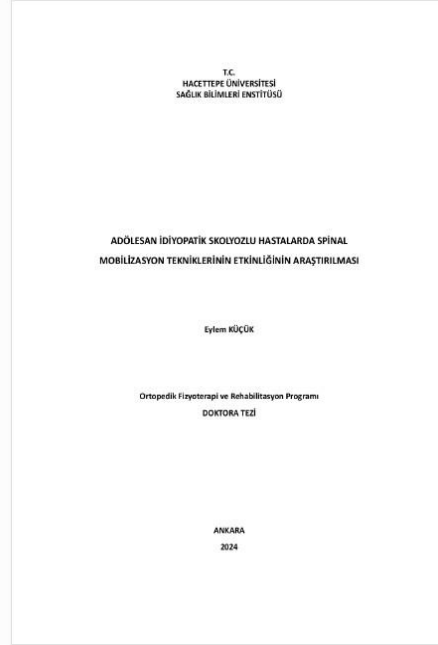


## Dijital Makbuz

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

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

|                    |  |
|--------------------|--|
| Gönderen:          | Eylem Küçük  |
| Ödev başlığı:      | Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Spinal Mobilizasyo... |
| Gönderi Başlığı:   | Adölesan İdiyopatik Skolyozlu Hastalarda Spinal Mobilizasyo... |
| Dosya adı:         | Turnitin_Eylem_K_k_Doktora_Tez__Hacettepe_niv_2024.docx        |
| Dosya boyutu:      | 8M   |
| Sayfa sayısı:      | 96   |
| Kelime sayısı:     | 20,907   |
| Karakter sayısı:   | 144,243  |
| Gönderim Tarihi:   | 19-Eki-2024 02:43ÖS (UTC+0300)                                 |
| Gönderim Numarası: | 2490162050   |



## EK 4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Çocuk Rıza Formu

|   |   |
|---|---|
|  | <p>T.C.<br/>AMASYA ÜNİVERSİTESİ<br/>GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR<br/>ETİK KURULU</p> |
|---|---|

### ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA SPİNAL MOBİLİZASYON TEKNİKLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

#### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ÇOCUK RIZA FORMU

**Proje Yürütücüsü:** Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN  
**Yardımcı Araştırmacı:** Öğr. Gör. Eylem KÜÇÜK

**Araştırmanın Amacı:** Çalışmamızda omurga eğriliği olan adölesan bireylerde uygulanacak tedavi yöntemleri ile eğrilik derecesi, gövde rotasyonu, deformite algılaması, spinal mobilite, solunum fonksiyonu ve yaşam kalitesi üzerine olan etkisi incelenecektir.

#### Araştırmada İzlenecek Yöntem:

Sayın katılımcı ve ebeveyn,  
Omurga eğriliği olan çocuk hastalarımızda bir araştırma yapıyoruz. Çalışmamıza katılım gönüllülük esasına dayalı olup katılıp katılmamakta serbestsiniz. Kararınızdan önce çalışma hakkında bilgilendirileceksiniz. Bu araştırmaya katılacak olursanız önce kişisel bilgilerinizi alıp daha sonra eğrilik derecenizi, deformite algılamanızı, spinal mobilitenizi, gövde rotasyonunuzu, solunum fonksiyonunuzu ve yaşam kalitesini ölçen bazı anket ve klinik değerlendirmeler yapacağız. Sonrasında omurga eğriliğine yönelik haftada 2 gün 10 haftalık tedavi programı uygulayacağız. Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için adölesan idiyopatik tanısının konulmuş olması, 10-18 yaşları arasında olmanız, korse kullanmamanız, herhangi bir sistemik hastalığınızın (nörolojik, pulmoner, psikolojik vb) olmaması, uygulanacak tedavi programına düzenli olarak devam etmeniz ve ebeveyninizin çalışmaya katılmasına izin vermesi gerekmektedir. Araştırma ile ilgili olarak tedavi programına düzenli olarak katılmak ve verilecek ev egzersizlerini yine düzenli olarak uygulamak sizin sorumluluklarınızdır. Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

Bu araştırmanın protokolü, Amasya Üniversitesi etik değerlendirme komitesi tarafından değerlendirilmiş ve onaylanmıştır. Helsinki beyannamesinde ortaya konan etik prensiplere riayet edilecektir. Bu formun bir kopyası size saklamanız için verilecektir.

#### Alternatif Tedaviler:

Uygulayacağımız tedavi programına alternatif olarak skolyozu tedavisinde skolyoza özel olarak uygulanan klinik egzersizler, Schroth Metodu, Barcelona Skolyoz Fizik Tedavi (BSPT), Dobomed, Side Shift ve skolyoz için fonksiyonel bireysel terapi gibi çeşitli egzersiz yaklaşımları vardır. Bunun yanında yüzmeye aktivitesi de uygulanabilir.

#### Araştırma Sırasında Karşılaşılabilecek Riskler:

Bu araştırmada uygulayacağımız değerlendirme ve tedavilerde size zarar verecek, sizin canınızı yakacak hiçbir uygulama yoktur.

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>T.C.</b><br/> <b>AMASYA ÜNİVERSİTESİ</b><br/> <b>GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR</b><br/> <b>ETİK KURULU</b></p> |
|---|---|

**Araştırma Süresince 24 Saat Ulaşılabilecek Kişi Adı / Soyadı / Telefonu:**

Öğr. Gör. Eylem KÜÇÜK

Bu araştırmaya katılmanız tamamen gizli tutulacaktır. Sizin araştırmaya katılmanıza ilişkin bilgisi olan tek kişi proje yürütücüsü olacaktır. Doktorunuza verdiğiniz bilgiler kadar klinik bilgilerde gizli tutulacaktır. Bununla birlikte yetkili kurumların müfettişleri araştırmanın geçerli yasalar ve sağlık makamları mevzuatına uygun olarak yürütülmesini garantilemek üzere araştırmaya ilişkin kayıtlarınızı incelemekle yükümlü olabilirler. Kayıtlarınızdaki bilgiler sadece bu araştırma amacıyla ve bu araştırmayı izleyen yayınlar için kullanılacaktır. Her durumda kimliğiniz saklanacaktır. Her durumda kimliğiniz diğer amaçlar için kullanılmayacak veya üçüncü şahıslara açıklanmayacaktır. Muayeneleriniz ve diğer işlemler için sizden ücret alınmayacaktır.

Bu projeye katılmaya karar vermeden önce anne ve baban (ya da yasal varis) ile konuşup onlardan rıza almalısın. Bizde bu projeden onlara bahsedip onaylarını ve izinlerini alacağız. Onlar izin verse bile eğer sen istemiyorsan katılmayabilirsin. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Başta katılmayı kabul etsen bile çalışma devam ederken sonraki aşamalarda çalışmaya devam etmekten vazgeçebilirsin.

Anne-Baba (ya da yasal varis)'nin dikkatine:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlamadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim/araştırmacı tarafından yapıldı. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğimize karar vermemiz için bize yeterli zaman tanındı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımızı, istediğimiz zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimizi ve kendi isteğimize bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimizi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamızla katılmayı kabul ediyor, bize ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bize yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyoruz.

**Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih**

**Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih**

**Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih**

**Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih**

## EK 5. Olgu Rapor Formu

## HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih.....

Hastanın Kod Numrası:

Cinsiyeti: K / E

Doğum Tarihi:

Adres:

Telefon:

Anne eğitim durumu:

Baba eğitim durumu:

Doğum:

Doğum anne yaşı:

Üst ekstremitte dominant taraf:  
taraf:

Alt ekstremitte dominant

Skolyoz tanısı aldığı yaş:

İlk Tanıdaki Cobb açısı:

Eğrilik tipi ve yönü:

T TRL L

Risser işareti:

Menarş yaşı:

Bacak uzunlukları: sağ: sol:

Anamnez (özgeçmiş ve soygeçmiş) / Spor bilgisi:

Diğer nedenler ve hastalık bulguları:

Ölçümler:

|                                   | İlk değerlendirme<br>Tarih: | Son değerlendirme<br>Tarih: |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Boy                               |                             |                             |
| Kilo                              |                             |                             |
| Cobb açısı                        | T:<br>L:                    | T:<br>L:                    |
| Rotasyon açıları<br>(Skolyometre) | T:<br>L:                    | T:<br>L:                    |
| Gibozite yüksekliği               |                             |                             |
| Esneklik- öne eğilme              |                             |                             |
| Esneklik – yana eğilme            | Sağ:<br>Sol:                | Sağ:<br>Sol:                |

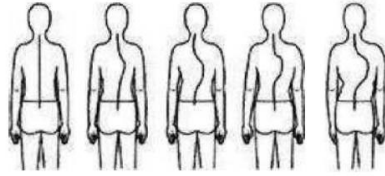
|  | İlk değerlendirme tarihi:  | Son değerlendirme tarihi:  |
|--|--|--|
| VAS  |  |  |
| Spinal Mobilite<br>(Normal Eklem Hareket Açıklığı) | Sol Lat. Flek.:<br>Sağ Lat. Flek.:<br>Öne Fleksiyon:<br>Ekstansiyon:                               | Sol Lat. Flek.:<br>Sağ Lat. Flek.:<br>Öne Fleksiyon:<br>Ekstansiyon:                               |
| Göğüs çevre ölçümü<br>Aksiller<br>Xiphoid          | Max ins / Max eks  | Max ins / Max eks  |
| Solunum fonksiyon testi                            | PEF:<br>FVC:<br>FEV1:<br>FEV1/FVC:   | PEF:<br>FVC:<br>FEV1:<br>FEV1/FVC:   |
| Walter Reed Görsel Değerlendirme Skoru             |  |  |
| SRS-22   | Ağrı:<br>Fonksiyon:<br>Vücut imajı:<br>Mental sağlık:<br>Tedaviden tatmin:<br>Toplam SRS-22 skoru: | Ağrı:<br>Fonksiyon:<br>Vücut imajı:<br>Mental sağlık:<br>Tedaviden tatmin:<br>Toplam SRS-22 skoru: |

## EK 6. Kullanılan Ölçekler

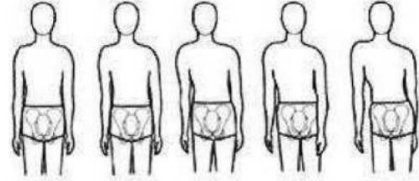
### Kozmetik Deformite Algısı İçin Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası

#### Walter Reed Görsel Değerlendirme Skalası (WRVAS)

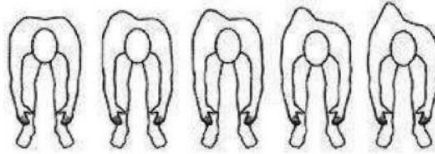
##### Vücut Eğrisi



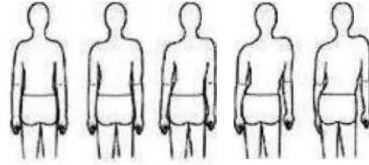
##### Baş ve Leğen Kemîği



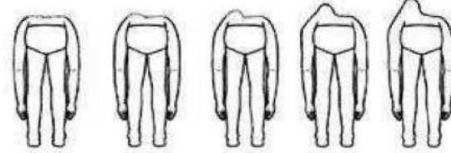
##### Kaburga Çıkıntısı



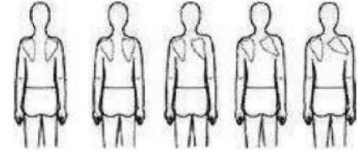
##### Omuz Seviyesi



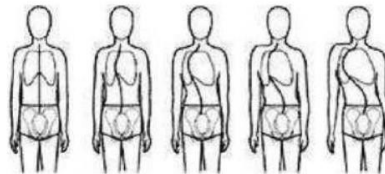
##### Bel Çıkıntısı



##### Kürek Kemîği



##### Baş-Kaburgalar-Leğen Kemîği



Toplam Skor:

**Yaşam Kalitesini Değerlendirmek İçin Skolyoz Araştırma Cemiyeti Anketi**  
(Scoliosis Research Society-22 / SRS-22)

**SRS-22 SKOLYOZ HASTA ANKETİ**

Ad Soyadı:

Anket Tarihi:

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

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

Hiç       Hafif       Orta       Orta-Şiddetli       Şiddetli

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

Hiç       Hafif       Orta       Orta-Şiddetli       Şiddetli

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

Hiçbir zaman       Çok nadir       Bazen       Çoğu zaman       Her zaman

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

Çok mutlu       Mutlu       Ne mutlu ne de mutsuz       Mutsuz       Çok mutsuz

**5. Şu anda ne kadar hareket edebiliyorsunuz?**

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

**6. Kıyafetinizin içinde kendinizin nasıl görüldüğünü düşünüyorsunuz?**

Çok güzel       Güzel       Orta güzellikte       Kötü       Çok kötü

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

Çok sık       Sık       Arada sırada       Çok ender       Hiçbir zaman

**8. İstirahat sırasında bel veya sırt ağrınız oluyor mu?**

Çok sık       Sık       Arada sırada       Çok ender       Hiçbir zaman

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

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

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

- Çok güzel     Güzel     Orta güzellikte     Kötü     Çok kötü

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

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

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

- Hiçbir zaman     Çok ender     Arada sırada     Sık sık     Çok sık

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

- Her zaman     Çoğu zaman     Bazen     Çok ender     Hiçbir zaman

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

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

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

- Çok fazla neden oluyor  
 Sıklıkla neden oluyor  
 Orta derecede etkiliyor  
 Biraz etkiliyor  
 Hiç etkilemiyor



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

- Hiçbir zaman  Çok ender  Arada sırada  Sık sık  Çok sık

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

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

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

- Hiçbir zaman  Çok ender  Arada sırada  Sık sık  Çok sık

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

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

**20. Son 6 ay içinde mutlu bir insan mıydınız?**

- Hiçbir zaman  Çok ender  Bazen  Çoğu zaman  Her zaman

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

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

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

- Kesinlikle evet  
 Muhtemelen evet  
 Emin değilim  
 Muhtemelen etmezdim  
 Kesinlikle etmezdim

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

1    2    3    4    5    6    7    8    9

## 9. ÖZGEÇMİŞ

### EYLEM KÜÇÜK

#### Öğrenim Bilgisi

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Doktora<br>2019                       | HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ/SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ/ORTOPEDİK FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON (DR)/  |
| Yüksek Lisans<br>2015<br>7/Kasım/2017 | OKAN ÜNİVERSİTESİ/SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ/FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON (YL) (TEZLİ)/<br>Tez adı: Temporomandibular eklem disfonksiyonuna özel tampa kinezyofobi ölçeğinin Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği (2017) Tez Danışmanı:(Eda Tonga) |
| Lisans<br>2001<br>6/Temmuz/2006       | DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ/FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEKOKULU/FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ/FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PR./  |

#### Akademik Görevler

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| ÖĞRETİM GÖREVLİSİ<br>22.04.2019 | AMASYA ÜNİVERSİTESİ/SABUNCUOĞLU ŞEREFEDDİN SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU  |
| ÖĞRETİM GÖREVLİSİ<br>2016-2019  | İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ/SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU/TIBBİ HİZMETLER VE TEKNİKLER BÖLÜMÜ/FİZYOTERAPİ PR. (ÜCRETLİ) |

#### İdari Görevler

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Bölüm Başkanı<br>25.01.2024  | AMASYA ÜNİVERSİTESİ/SABUNCUOĞLU ŞEREFEDDİN SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU/TERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ                                |
| Program Başkanı<br>2017-2019 | İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ/SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU/TIBBİ HİZMETLER VE TEKNİKLER BÖLÜMÜ/FİZYOTERAPİ PR. (TAM BURLU)               |
| Program Başkanı<br>2016-2017 | İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ/SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU/TIBBİ HİZMETLER VE TEKNİKLER BÖLÜMÜ/ORTOPEDİK PROTEZ VE ORTEZ PR. (TAM BURLU) |

**Dersler \*****Öğretim Dili Ders Saati****2023-2024****Önlisans**

|                                     |        |   |
|-------------------------------------|--------|---|
| Nörolojik Hastalıklarda Fizyoterapi | Türkçe | 2 |
| Fizyoterapi Uygulamaları 1-2        | Türkçe | 8 |
| Ortopedik Hastalıklarda Fizyoterapi | Türkçe | 3 |

**Eserler****Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:**

1. KÜÇÜK EYLEM,ÖTEN EROL,COŞKUN GÜRSOY (2024). Effects of spinal mobilisation in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled trial. Journal of Paediatrics and Child Health, Doi: 10.1111/jpc.16650 (Yayın No: 9069667)
2. KÜÇÜK EYLEM,TOZCU YILMAZ DUYGU,TOPAKTAŞ BERKHA,COŞKUN GÜRSOY (2024). Immediate effects of manual therapy on respiratory functions in healthy young individuals: a randomized controlled trial. Scientific Reports, 14(17419), Doi: 10.1038/s41598-024-68654-7 (Yayın No: 9054255)
3. KÜÇÜK EYLEM, COŞKUN GÜRSOY, TONGA EDA (2024). The Reliability and Validity of the Turkish Version of the Tampa Scale for Kinesiophobia for Temporomandibular Disorders. Journal of Basic and Clinical Health Science, 8(1), 161-170., Doi: 10.30621/jbachs.1338108 (Yayın No: 8638710)
4. KÜÇÜK EYLEM, CELBEK BARIŞ, COŞKUN GÜRSOY (2021). ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE AKILLI TELEFON BAĞIMLILIĞININ FİZİKSEL AKTİVİTE VE DEPRESYON ÜZERİNE ETKİSİ. Yozgat Bozok Tıp Dergisi, 11(3), 31-35., Doi: 10.16919/bozoktip.899029 (Yayın No: 7193737)

**B. Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler :**

1. KÜÇÜK EYLEM (2024). ADÖLESAN İDİOPATİK SKOLYOZLU HASTALARDA SPİNAL MOBİLİZASYONUN ETKİLERİ. 4. BİLSEL INTERNATIONAL SUMELA SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No: 9068263)
2. KÜÇÜK EYLEM, TONGA EDA (2020). Temporomandibular Eklem Disfonksiyonuna Özel Tampa Kinezyofobi Ölçeğinin Türkçe Geçerliliği ve Güvenilirliği. ULUSLARARASI DIŞ HEKİMLİĞİ VE SAĞLIK KONGRESİ IDU-DENT 2020, 65-69. (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No: 6899809)
3. CELBEK BARIŞ,KÜÇÜK EYLEM (2019). Üniversite Öğrencilerinde Telefon Bağımlılığı ile Yaşam Kalitesi ve Fiziksel Aktivite Seviyesi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 1. İstanbul Sağlık Bilimleri Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No: 5113204)
4. KÜÇÜK EYLEM,CELBEK BARIŞ (2019). Üniversite Öğrencilerinde Akıllı Telefon Bağımlılığının Fiziksel Aktivite ve Depresyon Üzerine Etkisi. 1. İstanbul Sağlık Bilimleri Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No: 5113200)

**C. Yazılan ulusal/uluslararası kitaplar veya kitaplardaki bölümler:****C2. Yazılan ulusal/uluslararası kitaplardaki bölümler:**

1. Fizyoterapi Teknikleri için Ölçme ve Değerlendirmenin Temelleri, Bölüm adı:(Koordinasyon) (2023)., KÜÇÜK EYLEM, Nobel Akademik Yayıncılık, Editör:Ali Erman Kent - Mahmut Yaran, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 192, ISBN:978-625-397-465-7, Türkçe(Bilimsel Kitap) (Yayın No: 8699146)

**E. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında**

1. KÜÇÜK EYLEM,TONGA EDA (2019). TEMPOROMANDİBULAR EKLEM DİSFONKSİYONUNAÖZEL TAMPA KİNEZYOFOBİ ÖLÇEĞİNİN TÜRKÇE GEÇERLİLİĞİ VE GÜVENİLİRLİĞİ. 7. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi, 30(2), 44-45. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No: 5085790)

**Üniversite Dışı Deneyim**

05.11.2023-  
10.11.2023 **Erasmus + Ders Alma** Craiova University, (Diğer)

---

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| 2018-2018 | <b>Erasmus - Personel Hareketliliği</b> | KU Leuven üniversitesi, (Yurtdışı Üniversite)                             |
| 2014-2016 | <b>Fizyoterapist</b>                    | Dosteli Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, (Ticari (Özel))            |
| 2012-2014 | <b>Fizyoterapist</b>                    | Yenidoğuş Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, (Ticari (Özel))          |
| 2009-2012 | <b>Fizyoterapist</b>                    | Therapy Art Center - Fizik Tedavi Rehabilitasyon Kliniği, (Ticari (Özel)) |
| 2006-2009 | <b>Fizyoterapist</b>                    | Bizim Çocuklarımız Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, (Ticari (Özel)) |

---

### Sertifika

---

153609 Manuel Terapi, Manuel terapi uygulamaları, İstanbul, Sertifika, 05.10.2007 -15.05.2009 (Ulusal)

### Kurs

---

153595 Osteopati, Osteoapti eğitimi, İstanbul, Kurs, 15.09.2008 -10.07.2013 (Uluslararası)

---

153611 Pelite Ortez, Spio Ortez Eğitimi, Pelite ortez yapımı, İstanbul, Kurs, 08.11.2009 -11.11.2009 (Ulusal)

---

153613 NDT Bobath Basic Semineri, Nörofizyolojik ve nörolojik gelişim temeline dayalı tedaviye yönelik mesleki gelişim kursu, İstanbul, Kurs, 16.01.2008 -19.01.2009 (Ulusal)